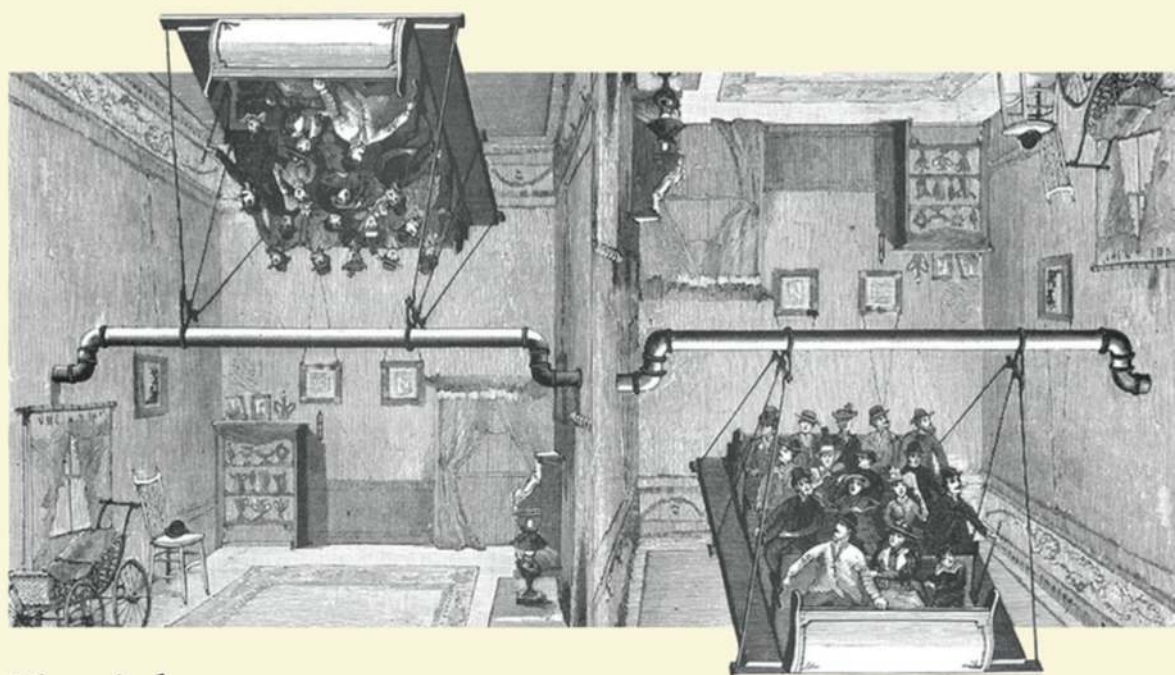


Rebekka Ladewig

# Schwindel

Eine Epistemologie der Orientierung



*Historische  
Wissensforschung 6*

---

**Mohr Siebeck**

# Historische Wissensforschung

herausgegeben von

Caroline Arni, Stephan Gregory, Bernhard Kleeberg,  
Andreas Langenohl, Marcus Sandl und Robert Suter †

6





Rebekka Ladewig

# Schwindel

Eine Epistemologie der Orientierung

Mohr Siebeck

*Rebekka Ladewig*, geboren 1974; Studium der Kulturwissenschaft, Kunstgeschichte und Philosophie; 2012 Promotion im Fach Kulturwissenschaft an der Humboldt-Universität zu Berlin; seit 2014 wiss. Mitarbeiterin am Lehrstuhl Theorie medialer Welten, Medienwissenschaft, Bauhaus Universität Weimar; Gründungsmitglied und Mitherausgeberin der Zeitschrift *ilinx. Berliner Beiträge zur Kulturwissenschaft* und der Buchreihe *ilinx-Kollaborationen*, Fundus/PhiloFineArts.



Gefördert durch die  
**DFG**

Zugleich Dissertation an der Humboldt-Universität zu Berlin (2012).

e-ISBN PDF 978-3-16-154769-0

ISBN 978-3-16-154768-3

ISSN 2199-3645 (Historische Wissensforschung)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

© 2016 Mohr Siebeck Tübingen. [www.mohr.de](http://www.mohr.de)

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Das Buch wurde von Gulde Druck in Tübingen aus der Minion gesetzt und von Hubert & Co in Göttingen auf alterungsbeständiges Werkdruckpapier gedruckt und gebunden. Der Einband wurde von Uli Gleis in Tübingen gestaltet. Umschlagbild: Haunted Swing Illusion, Midwinter Fair, San Francisco 1894.

## Dank

Die Entstehung dieses Buchs ist von vielen Personen begleitet, unterstützt und mitgetragen worden. Hartmut Böhme hat diese Untersuchung in jeder Phase gefördert. Für seine Unterstützung, seine Geduld, sein Vertrauen und dafür, in ihm ein unverwechselbares Vorbild in Sachen Neugier, Loyalität, Lust und Laune sowie Leidenschaft im Umgang mit Forschungsgegenständen gefunden zu haben, bin ich ihm in herzlichem Dank verbunden. Während der Arbeit an dieser Studie haben sich immer wieder Verwandtschaften und mehr und mehr Ähnlichkeiten zwischen ihm und dem theoretischen Gewährsmann der Untersuchung, Michael Polanyi, aufgedrängt. „An Zufälle glaube ich nicht“ ist einer der Sätze Hartmut Böhmers, der mir aus einem unserer ersten persönlichen Gespräche in Erinnerung geblieben ist.

Iris Därmann danke ich dafür, dass sie die Entstehung dieses Buchs zu einem entscheidenden Zeitpunkt gefördert und, ebenso wie Thomas Macho, mit vielen wertvollen Hinweisen unterstützt, inspiriert und bereichert hat. Wichtige Anregungen verdanke ich außerdem den Mitgliedern der von Iris Därmann geleiteten Arbeitsgruppe „Cultural Theories“ des Exzellenzclusters *Topoi*. *Topoi* danke ich für die finanzielle Förderung während der Fertigstellung dieser Untersuchung.

Mein Dank gilt weiterhin dem *Special Collections Research Center* an der University of Chicago, insbesondere Christine Colburn, die mich auf wichtige Details im Nachlass von Michael Polanyi hingewiesen hat. Dem Exzellenzcluster *Bild Wissen Gestaltung. Ein Interdisziplinäres Labor* danke ich für die finanzielle Unterstützung des Archivaufenthalts in Chicago. Den beiden Sprechern des *Interdisziplinären Labors*, Horst Bredekamp und Wolfgang Schäffner, danke ich zudem herzlich für den großzügigen Druckkostenzuschuss zur vorliegenden Publikation.

Für zahllose wichtige Gespräche, Hinweise und Inspirationen danke ich Anna Echterhölter, die immer zur Stelle war, wenn mir der Atem auszugehen drohte. Henning Schmidgen verdanke ich entscheidende Hinweise während der Überarbeitung des Manuskripts. In Dank verbunden bin ich auch den Mitgliedern der *ilinx*-Redaktion, deren kollaborativer Geist immer eine Inspiration dafür bleiben wird, wie sich wissenschaftliches Arbeiten bestenfalls gestalten kann.

In herzlichem Dank verbunden bin ich außerdem Ariane Beyn, Sophie Bunge, Lars Denicke, Nina Franz, Marei Gerken, Johannes Hess, Stefanie Klamm, Juliane Köhler, Karin Krauthausen, Katja Kynast, Jasmin Mersmann, Benjamin Prinz, Evke Rulffes, Markus Schneider, Melanie Sehgal, Angelika Seppi, Annette Vowinkel und Muyao Zhang.

Den HerausgeberInnen der Reihe *Historische Wissensforschung*, insbesondere Stephan Gregory und Bernhard Kleeberg, sowie den Mitarbeiterinnen des Verlags Mohr Siebeck, Kendra Mäschke, Rebekka Zech und besonders Stephanie Warnke-De Nobili danke ich für die Aufnahme dieser Studie in ihr Programm und für den reibungslosen Ablauf bei der Produktion dieses Buchs.

Mein größter Dank gilt meiner Familie: Meinen Eltern Bärbel und Karl-Heinz Ladewig für ihr Vertrauen und ihre uneingeschränkte Unterstützung, meinem Bruder André – und Jan Stradtman. Dieses Buch ist meinen Eltern gewidmet.

# Inhalt

|   |     |
|---|-----|
| Dank . . . . .  | V   |
| Einleitung . . . . .  | 1   |
| Experimentalszenen des Schwindels (S.3), Varianten des impliziten Wissens (S.11).   |     |
| Teil 1 Orientierungen des Denkens   |     |
| 1.1 Orientierung der Methode: Täuschung und Selbsttäuschung bei René Descartes . . . . .  | 21  |
| Suchen: Der archimedische Punkt (S.21), Entscheiden: Descartes und Herakles (S.26), Fingieren: Provisorische Moral (S.31), Irren: Topographie des Zweifels (S.36), Schwindeln: Fluchtlinien der Methode (S.44).   |     |
| 1.2 Orientierung der Vernunft: Glaube und Gefühl bei Immanuel Kant . . . . .  | 51  |
| Orientieren: Glaube versus Vernunft (S.51), Sich orientieren: Proberstein der Vernunft (S.58), Vernünftig glauben: Die subjektiven Bedingtheit der Vernunft (S.63), Blinzeln: Orientierungsgefühl und kartographisches Augenmaß bei Johann Georg Lehmann (S.73).  |     |
| 1.3 Orientierung der Seiten: Über Rechts und Links . . . . .  | 89  |
| Denken: Méthode und randonnée (S.89), Spiegeln: Rechte und linke Hand – Kants Doppelgänger (S.92), Polarisieren: Rechte und linke Hand bei Robert Hertz (S.104).  |     |
| 1.4 Glauben . . . . .   | 117 |
| Teil 2 Orientierungen der Wahrnehmung   |     |
| 2.1 Schwindeldiskurse um 1800 . . . . .   | 141 |
| Täuschungen wahrnehmen: Zur sinnesphysiologischen Experimentalisierung des Schwindels (S.141), Beschleunigen: Erhabenheit und Schwindel bei Immanuel Kant und Marcus Herz (S.147), Seekrank sein: Wahrnehmungskonfiguration Schiff (S.151), Nachbilder machen: „ <i>Accidents often lead to discoveries</i> |     |



*which reason alone might not easily have reached*“ (William Charles Wells) (S. 159), Schwindel erzeugen: Erasmus Darwin und William Charles Wells als „*vertiginous philosophers*“ (S. 163).

|                                   |  |     |
|-----------------------------------|--|-----|
| 2.2                               | Jan Evangelista Purkinje und die selbstexperimentelle Erforschung des Schwindels um 1820 . . . . .   | 169 |
|                                   | Nach Innen blicken: Selbstbeobachtung, Selbstexperiment und subjektive Empirie (S. 169), Schwindel vermessen: „ <i>Im Anfange fühlt man sich leicht und heiter im Kopfe</i> “ (Jan Evangelista Purkinje) (S. 176), (Sich) quälen: Selbstexperiment und Tierversuch bei Jan Evangelista Purkinje und Marie-Jean-Pierre Flourens (S. 184). |     |
| 2.3                               | Elias de Cyon und die Entdeckung des Gleichgewichtssinns ab 1870 . .   | 193 |
|                                   | Sinn suchen: Das Ohrlabyrinth als Organ der Orientierung (S. 193), Sinn zuweisen: Lokalisierungen eines Vermögens, oder: Tauben (nach Georges Canguilhem) (S. 198), Sinn verorten: Raumsinn und Raumdimensionen (S. 207), Sinn überwinden: Elias de Cyon, die Geometrie und der Transzendentalismus (S. 217).                            |     |
| 2.4                               | Wahrnehmen . . . . .   | 225 |
| Teil 3 Apparaturen des Schwindels |  |     |
| 3.1                               | Drehen . . . . .   | 245 |
|                                   | Migrieren: Schwindelapparate im frühen 19. Jahrhundert (S. 245), Dezentrieren: Drehvorrichtungen in der Psychiatrie (S. 246), Grenzen ausloten: Schwindelvorrichtungen und bürgerliche Selbsterfahrung (S. 260), Drehen instrumentalisieren: Schaukel und Drehstuhl in der physiologischen Versuchsanordnung (S. 268).                   |     |
| 3.2                               | Fliegen . . . . .  | 277 |
|                                   | Rekonfigurieren: Wahrnehmung, Versuchsanordnungen, Apparaturen (S. 277), Fliegen fühlen: Das fliegerische Gefühl (S. 280), Fliegen simulieren: Aufmerksamkeit und Orientierung auf dem Prüfstand (S. 288), Steuern und gesteuert werden: Künstliche Horizonte des Fliegens (S. 296).   |     |
| 3.3                               | Können . . . . .   | 313 |
|                                   | Schluss . . . . .  | 325 |
|                                   | Abbildungsverzeichnis . . . . .  | 335 |
|                                   | Literaturverzeichnis . . . . .   | 339 |
|                                   | Personenindex . . . . .  | 371 |

## Einleitung

Orientierung ist eine Frage der Perspektive. Karten-Apps, GPS und Turn-by-Turn-Navigation durchziehen den Raum mit einem unsichtbaren Netz aus Orts- und Bewegungskoodinaten, die unsere Wege eindeutig ausweisen und eventuelle Umleitungen schon im Voraus anzeigen. Orientierungsprobleme treten nur dann auf, wenn Ortungsdienste ausfallen, keine Verbindung zum Internet besteht oder wenn die Navigationssoftware nicht auf dem neuesten Stand ist. Angesichts der Allgegenwart von Orientierungshilfen in den technischen Milieus heutiger Lebenswelten stellt sich die Frage, ob es überhaupt noch möglich ist, sich zu verirren.

Quer zu dieser Konzeption von Orientierung läuft eine andere Ebene des Begriffs, die immer dann anklingt, wenn es um die Orientierung des Individuums in der globalisierten Welt geht. Die damit aufgerufene Rede von der zunehmenden Komplexität lebensweltlicher Zusammenhänge, von einer Überfülle an Informationen und Informationsquellen, die uns desorientiert oder orientierungslos zurücklässt, verweist nicht auf konkrete Orientierungssituationen, sondern auf die allgemeine Lage oder Schräglage der Welt, in der wir uns zurechtfinden müssen.

Tatsächlich haben diese beiden Seiten den Begriff der Orientierung begleitet, seit er aus seiner geographischen Semantik herausgelöst wurde und in den allgemeinen Sprachgebrauch eingegangen ist. Maßgebend hierfür war die kurze Schrift *Was heißt: sich im Denken orientiren* [1786] von Immanuel Kant.<sup>1</sup> Bereits vier Jahre nach ihrem Erscheinen, so bemerkte der Göttinger Mathematiker Abraham Gotthelf Kästner 1790 in einem Brief an Kant, hatte das aus dem Französischen übertragene Verb *s'orienter* es zu einem „Modewort im philosophischen Jargon“ gebracht.<sup>2</sup>

Nicht zufällig wurde der Begriff der Orientierung damit zu einem Zeitpunkt thematisch, ja virulent, an dem das kartographische Projekt der Neuzeit weitgehend abgeschlossen, Land und Meer vermessen, die Kartographie selbst verwissenschaftlicht und alle praktischen Fragen geographischer Orientierung zumindest in der Theorie gesichert waren.<sup>3</sup> Schon Kant hob mit seiner Titelfrage nach der Orientie-

---

<sup>1</sup> Immanuel Kant, „Was heißt: sich im Denken orientiren?“ [1786], in: ders., *Gesammelte Werke*, hg. von der Königlich-Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Berlin 1900ff., AA XIII, S. 131–147. Sofern nicht anders angegeben, wird nach dieser Ausgabe zitiert (=AA). Vgl. hierzu ausführlicher Kapitel 1.2.

<sup>2</sup> Abraham Gotthelf Kästner an Immanuel Kant am 2. Oktober 1790, Briefwechsel, AA XI, S. 214.

<sup>3</sup> Georges Alinhac spricht in diesem Sinne von einem „perfectionnement de la carte topographique“ um 1800. Vgl. Georges Alinhac, *Historique de la Cartographie*, Paris 1986, S. 123. Siehe

rung im Denken also auf eine Dimension des Begriffs ab, die die Operationen des trigonometrischen Vermessens und die Kulturtechnik der Karte zwar reflektiert, aber nicht in ihnen aufgeht.

Wenn die vorliegende Untersuchung diese Dimension zu ihrem Gegenstand macht, nimmt sie Kants Rede von einem *Gefühl der Orientierung* ernst. Sie unternimmt es, die unbestimmten und vagen Untertöne des Orientierungsbegriffs nicht als Reservat eines bloß metaphorischen Überschusses hinzunehmen und stehenzulassen, sondern, im Gegenteil, sie als grundlegenden Zug und Vollzug von Orientierung auszuweisen und zu konkretisieren. In einer epistemologischen Perspektivierung behandelt sie Orientierung als ein Vermögen, das sich nicht nur der Logik der kartographischen Repräsentation, sondern den Repräsentationsformen des theoretischen Wissens insgesamt entzieht.

Denn Orientierung, so die hier vertretene These, ist unterhalb der Schwelle der gegenständlichen Wahrnehmung, Erfahrung und Reflexion situiert. Sofern sie glückt, zeichnet Orientierung sich dadurch aus, dass sie unbemerkt abläuft. Was im Umkehrschluss bedeutet, dass sie erst in der Unterbrechung thematisch wird: in Momenten der Diskontinuität oder Störung, der Desorientierung und des Schwindels. Insofern sind Orientierung und Schwindel in der hier entwickelten Perspektive stets aufeinander bezogen – nicht nur derivativ, sondern in Form einer konstitutiven Negativität.

Die Wissensgeschichte der Orientierung, die in der vorliegenden Untersuchung entwickelt wird, ist daher von einer Wissenschaftsgeschichte des Schwindels nicht zu trennen und tritt gewissermaßen als deren Kehrseite in Erscheinung. In einer Einführung von historischer Materialanalyse und wissenstheoretischen Fluchtlinien entwickelt diese Studie ihre Perspektive im Ausgang von theoretischen und experimentellen Szenen des Schwindels. Sie macht damit die strukturelle Eigenheit der Orientierung – die Tatsache, dass Orientierung in ihrer hier relevanten Form nicht ohne vorherige Desorientierung zu haben ist – für eine epistemologische Bestimmung produktiv.

Dabei lässt sie sich von der Annahme leiten, dass es sich bei dem Vermögen der Orientierung um eine Wissensform handelt, die nicht-propositional bzw. nicht-reflexiv ist und von deren Inhalten wir zuweilen nicht einmal wissen, *dass* wir sie wissen. Die Untersuchung greift damit das in den 1950er und -60er Jahren von Michael Polanyi entwickelte Konzept des impliziten Wissen [*tacit knowing*] als theoretischen Rahmen auf, in dem der Wissensbegriff selbst ebenso wie das Vermögen der Orientierung befragt und mit Blick auf ihren epistemischen Wert problematisiert werden.

Polanyi prägte den Begriff des impliziten Wissens in seinem 1958 erschienenen Hauptwerk *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*. Er bezeichnete

---

hierzu auch Matthew Edney, „Reconsidering Enlightenment Geography and Map Making: Reconnaissance, Mapping, Archive“, in: David Livingstone (Hg.), *Geography and Enlightenment*, Chicago 1999, S. 165–198.

damit die nicht artikulierbaren und nicht formalisierbaren Bestände des Wissens – ein Wissen, das in epistemischen Haltungen und Praktiken wirksam wird, das erfahrungsgebunden oder verkörpert ist und sich so der Theorieförmigkeit und dem Objektivitätsideal der traditionellen Wissenschaftsforschung widersetzt, wenn nicht gar vollständig entzieht. Aus deren Traditionslinien schert der epistemologische Ansatz Polanyis deutlich aus. Gerade die Verschiebung des Fokus' von der Theorie der Wissenschaft auf deren Ränder, auf die häufig unbeachteten Elemente der wissenschaftlichen Praxis, die Voreinstellungen der Wissensakteure, die Wirksamkeit ihrer Überzeugungen und epistemischen Haltungen macht die Formen impliziten Wissens für die vorliegende Untersuchung zur Ausgangsbasis.

### *Experimentalszenen des Schwindels*

Die wissenstheoretische Darstellung von Orientierung mit einer an die historische Epistemologie anschließenden Experimentalgeschichte des Schwindels engzuführen, bedeutet eine klare Abgrenzung von einer – auf den ersten Blick näherliegenden – kartographiehistorischen Behandlung des Themas. Damit sind methodische Ansätze aufgerufen, wie sie in der Folge der sogenannten räumlichen Wende entstanden sind.<sup>4</sup> Ausgehend von den Diskursen des Postkolonialismus und der kritischen Geographie<sup>5</sup> wurde das „Raumdenken“ seit den 1980er Jahren auch im deutschsprachigen Raum zunehmend auf gesellschafts-, kultur-, literatur-, kunst- und geschichtswissenschaftliche Untersuchungsgegenstände und Fragestellungen übertragen.<sup>6</sup>

<sup>4</sup> Ohne einer Einteilung entlang verschiedener, immer schneller aufeinander folgender *turns* als Orientierung oder gar „Neuorientierung der Kulturwissenschaften“ anzuhängen oder deren Entwicklungslogik zu folgen, sei hier angeführt, dass Doris Bachmann-Medick den Einsatz des *spatial turn* als „Kind der Postmoderne“ auf das Ende der 1980er Jahre datiert und Frederic Jamesons Slogan „Always spatialise!“ als einen der Auslöser anführt. Vgl. Doris Bachmann-Medick, *Cultural Turns. Neuorientierung in den Kulturwissenschaften*, Reinbek bei Hamburg 2006, S. 284 sowie Frederic Jameson, *The Political Unconscious. Narrative as a Socially Symbolic Act*, London 1981, S. 9.

<sup>5</sup> Vgl. exemplarisch David Harvey, *Spaces of Capital: Towards a Critical Geography*, New York 2001; Mike Crang/Nigel Thrift (Hgg.), *Thinking Space*, London/New York 2000; Edward W. Soja, *Postmodern Geographies: The Reassertion of Space in Critical Social Theory*, London 1989; ders., *Thirdspace. Journeys to Los Angeles and Other Real-and-Imagined Places*, Cambridge/Oxford 1996.

<sup>6</sup> Vgl. hierzu Jörg Döring/Tristan Thielmann (Hgg.), *Spatial Turn. Das Raumparadigma in den Kultur- und Sozialwissenschaften*, Bielefeld 2008; Sigrid Weigel, „Zum ‚topographical turn‘. Kartographie, Topographie und Raumkonzepte in den Kulturwissenschaften“, *KulturPoetik*, Bd. 2, Heft 2 (2002), S. 151–165; sowie exemplarisch für die Soziologie: Martina Löw, *Raumsoziologie*, Frankfurt a. M. 2001; exemplarisch für die Geschichtswissenschaft: Ute Schneider, *Die Macht der Karten. Eine Geschichte der Kartographie vom Mittelalter bis heute*, Darmstadt 2004; Karl Schlögel, *Im Raume lesen wir die Zeit. Über Zivilisationsgeschichte und Geopolitik*, München 2003; exemplarisch für die Literatur- und Kulturwissenschaft: Hartmut Böhme (Hg.), *Topographien der Literatur. Deutsche Literatur im transnationalen Kontext*, Weimar/Stuttgart 2005; Robert Stockhammer, „Verortung. Die Macht der Kartographie und die Literatur“, in: ders. (Hg.), *TopoGraphien der Moderne. Medien zur Repräsentation und Konstruktion von Räumen*, München 2005, S. 319–340; Jörg Dünne, *Die kartographische Imagination – Erinnern, Erzählen und Fingieren in der Iberischen Welt der Frühen*

Insbesondere das Konzept des *mapping* – der Kartierung nicht nur von privaten, öffentlichen, heiligen, (bio- und geo-)politischen, (trans-)nationalen, (post-)kolonialen, symbolischen etc. Räumen, sondern auch von Texten, Subjekten, Körpern, sozialen Beziehungen und Machtrelationen – wurde in diesem Zuge zu einer Analyse-kategorie, die eine kritische Neuvermessung der jeweiligen Untersuchungsgegenstände versprach. Damit wurden aber nicht nur die Kategorien des Räumlichen vorschnell und häufig einseitig über die Regime der Zeit geblendet, die nur mehr als räumliches Nebeneinander oder Auseinander, nicht jedoch in ihren Eigengesetzlichkeiten zur Debatte standen;<sup>7</sup> zudem geriet gerade das kritische Potential des räumlichen Denkens, wie es beispielsweise die von Edward Soja entwickelte Methode der *spatial hermeneutics* mit der Politisierung des Räumlichen und einem Fokus auf den materiellen Produktionsbedingungen von Räumen und Raumdifferenzen geliefert hatte, im Zuge des Transfers in die verschiedenen Disziplinen allzu oft aus dem Blick.<sup>8</sup>

Eine für die vorliegende Studie relevante Anwendung kartographischer Kategorien, die auf die konkrete Fragestellung der Orientierung bezogen ist, findet sich in den Arbeiten Chenxi Tangs, der am Beispiel der Literatur der Romantik poetische und kartographische Orientierungstechniken miteinander verschaltet und in diesem Zusammenhang insbesondere die subjektiven Aspekte topographischer Kartierungsverfahren herausgearbeitet hat.<sup>9</sup> Mit Tangs Studien teilt die vorliegende Untersuchung neben dem historischen Einsatzpunkt um 1800 auch den Bezug auf die von Kant aufgerufenen subjektiven und verkörperten Elemente der Orientierung, die in der folgenden Darstellung auf die Figuren des körperlichen Gleichgewichts und des Schwindels bezogen werden.

Deutlich zahlreicher als wissenschaftshistorische, literaturwissenschaftliche oder philosophische Studien, die den Gegenstand der Orientierung nur vereinzelt explizit

---

*Neuzeit*, München 2011; Stefan Günzel, *Raumwissenschaften*, Frankfurt a.M. 2009; ders., *Karten-Wissen: territoriale Räume zwischen Bild und Diagramm*, Wiesbaden 2012; exemplarisch für die Wissenschaftsgeschichte: Hans-Jörg Rheinberger/Michael Hagner/Bettina Wahrig-Schmidt (Hgg.), *Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur*, Berlin 1997; exemplarisch für die Kunstwissenschaft: Ulrike Gehring/Peter Weibel (Hgg.), *Mapping Spaces. Networks of Knowledge in 17th Century Landscape Paintings*, München 2014; Tanja Michalsky, *Projektion und Imagination: Die niederländische Landschaft der Frühen Neuzeit im Diskurs von Geographie und Malerei*, München 2011.

<sup>7</sup> Die Anfänge einer solchen Privilegierung räumlicher Kategorien vor zeitlichen Ordnungen lassen sich bereits in Michel Foucaults berühmten Vortrag *Des espaces autres* von 1967 ausmachen. Hierin heißt es unter anderem: „Ich glaube also, dass die heutige Unruhe grundlegend den Raum betrifft – jedenfalls viel mehr als die Zeit. Die Zeit erscheint wohl nur als eine der möglichen Verteilungen zwischen den Elementen im Raum.“ Michel Foucault, „Von anderen Räumen“ [1967], in: ders., *Dits et Ecrits, Schriften*, Bd. 4, 1980–1988, übers. von Michael Bischoff, Hans-Dieter Gondek, Hermann Kocyba und Jürgen Schröder, Frankfurt a.M. 2005, S. 931–942.

<sup>8</sup> Zum Begriff der *spatial hermeneutics* vgl. Soja, *Postmodern Geographies*, S. 1.

<sup>9</sup> Chenxi Tang, „Romantische Orientierungstechnik: Kartographie und Dichtung um 1800“, in: Hartmut Böhme (Hg.), *Topographien der Literatur. Deutsche Literatur im transnationalen Kontext*, Weimar/Stuttgart 2005, S. 151–176; ders., *The Geographic Imagination of Modernity: Geography, Literature and Philosophy in German Romanticism*, Stanford 2008.

behandeln,<sup>10</sup> sind technische und kulturtechnische Untersuchungen zur Orientierung im weiteren Sinne. In diesem Feld überwiegen Ansätze, die spezifische Techniken oder Instrumente zum Gegenstand der Analyse machen. Orientierung selbst wird dabei, meist im Ausgang von medien- oder technikhistorisch geprägten Darstellungen, lediglich als Abwesendes, also als Ursache für die Suche nach apparativen Lösungen, oder aber als deren Effekt thematisiert. Hierzu zählen beispielsweise Untersuchungen zum Kompass als „Erfindung, die die Welt verändert“;<sup>11</sup> zum Phänomen des Magnetismus, das als „Geschichte der Orientierung“ ausgelesen wird;<sup>12</sup> oder zu astronomischen und chronometrischen Messungen, die im ausgehenden 18. Jahrhundert zur Bestimmung des Längengrads führten.<sup>13</sup> Was diese Studien zudem verbindet, ist der Ansatz, Orientierung als Problem der Navigation zu entwerfen, also nautisch zu konfigurieren und sie so zugleich in eine Globalgeschichte neuzeitlicher Großprojekte einzuschreiben.<sup>14</sup>

Diese Darstellungen der Orientierung nimmt die vorliegende Untersuchung in der Analyse der erkenntnistheoretischen Operationen René Descartes und Immanuel Kants auf, setzt sich aber mit der Wendung ins Epistemologische von einer räumlich-kartographischen Lesart deutlich ab. Mit dem Schwindel führt sie eine Figur ein, die als Kehrseite der Orientierung und des körperlichen Gleichgewichts zunächst die Ebenen des Denkens – der Methode und der Vernunft in ihren verschiedenen Spielarten – durchläuft.

Hier setzt die Untersuchung an: In einer historisch-systematischen Anlage nimmt sie im ersten Kapitel die Frage nach den *Orientierungen des Denkens* auf und stellt in symptomatischen Lektüren René Descartes', Immanuel Kants und Robert Hertz' das Denken selbst in seinen desorientierenden wie orientierungsstiftenden Operationen vor – in schwindelhaften Ursprungsszenen, kritischen Grenzziehungen, Habitualisierungen und kulturellen Vollzügen.

<sup>10</sup> Vgl. hierzu die von Helmut Müller-Sievers vorgenommenen Problematisierung des Gegenstands aus der Perspektive einer epistemologisch geprägten Literaturwissenschaft, die Literatur buchstäblich als Wissenschaft liest: Helmut Müller-Sievers, *Desorientierung. Anatomie und Dichtung bei Georg Büchner*, Göttingen 2003; sowie Albrecht Koschorke *Geschichte des Horizonts. Grenze und Grenzüberschreitung in literarischen Landschaftsbildern*, Frankfurt a. M. 1990. Vgl. außerdem die umfassende philosophiehistorische Darstellung von Werner Stegmaier [*Philosophie der Orientierung*, Berlin/New York 2008], den von ihm herausgegebenen Sammelband [ders. (Hg.), *Orientierung. Philosophische Perspektiven*, Frankfurt a. M. 2005] sowie die phänomenologisch angelegte Studie von Manfred Sommer, *Suchen und Finden: Lebensweltliche Formen*, Frankfurt a. M. 2002.

<sup>11</sup> Amir D. Aczel, *Der Kompass. Eine Erfindung verändert die Welt* [2001], Reinbek bei Hamburg 2005.

<sup>12</sup> Nils Röllner, *Magnetismus. Eine Geschichte der Orientierung*, München 2010.

<sup>13</sup> Exemplarisch hierfür Dava Sobel/William J. H. Andrewes, *Längengrad. Die wahre Geschichte eines einsamen Genies, welches das größte wissenschaftliche Problem seiner Zeit löste* [1995], Berlin 1999; Uwe Granzow, *Quadrant, Kompass und Chronometer. Technische Implikationen des euro-asiatischen Seehandels von 1500 bis 1800*, Stuttgart 1986.

<sup>14</sup> Nicht-westliche Kartographien und nicht-westliches Orientierungswissen werden in diesen Studien meist vernachlässigt. Vgl. hierzu beispielsweise Edwin Hutchins, *Culture and Inference: A Trobriand Case Study*, Cambridge, Mass. 1980.

Ausgehend von einer Analyse der Gedankenexperimente und Träume Descartes' wird hier die Entstehung des methodischen Denkens als Einsatzpunkt einer erkenntnistheoretischen Entwicklung markiert, die auf eine universelle Orientierung des wissenschaftlichen Denkens abzielt. Aus den im *Discours de la méthode* durchlaufenen Zweifelsszenen, in denen Descartes sich stufenweise die sinnlichen, kognitiven und materiellen Grundlagen seines Denkens entzieht und damit eine erkenntnistheoretische Bestattung der Außenwelt vornimmt, werden mit der Verirrung, der Täuschung und dem Traum Figuren der Desorientierung abgeleitet, die im Rahmen des methodischen Begründungsprogramms Descartes' allesamt einer Immunisierung des *cogito* dienen. Descartes' Formel „Ich täusche mich“ instituiert einen methodischen und epistemologischen Schwindel, auf dessen Grundlage das cartesianische Ich sich überhaupt erst denken und „Ich denke“ sagen kann. Das *cogito*, so wird argumentiert, ist strukturell an sein *dubito* gebunden, die Verirrungen des Denkens gehen dessen theoretischer Begründung voraus und bilden so die Möglichkeitsbedingung seiner methodischen Ausrichtung.

Die Relektüre Descartes' ist nicht allein mit Blick auf die Szenen des Schwindels von Interesse, die Descartes durchläuft, sondern auch hinsichtlich des Wissensbegriffs, der am Ende des hyperbolischen Zweifels steht und für die Axiomatik der neuzeitlichen Naturwissenschaften bestimmend blieb; dieses auf absolute Gewissheit setzende Wissen und das skeptizistische Programm Descartes' insgesamt bilden den Einsatzpunkt für Polanyis Kritik an der rationalistisch geprägten Wissenschaftstheorie, und sie sind damit für die wissenstheoretische Rahmung der Untersuchung von grundlegender Bedeutung. Erst vor diesem Hintergrund wird der systematische Stellenwert des Glaubens erkennbar, den Polanyi in seinem Hauptwerk *Personal Knowledge* an die Stelle des methodischen Zweifels setzt und zum Kernstück des sogenannten „Vertrauensprogramms“ macht.<sup>15</sup>

Von der Darstellung des selbsttechnisch und gedankenexperimentell erzeugten Schwindels bei Descartes wendet sich die Untersuchung der Vernunftkritik Kants zu, die in ihrer Zuspitzung auf den Glaubensstreit zwischen Moses Mendelssohn und Friedrich Heinrich Jacobi expliziert wird und damit den von Polanyi konzeptionalisierten Begriff des Glaubens in einem weiteren historischen Bezugspunkt erschließt.<sup>16</sup> Anhand der Schrift *Was heißt: sich im Denken orientieren?* wird die Herauslösung des Orientierungsbegriffs aus einer geographischen Semantik und dessen gleichzeitige Etablierung im philosophischen Diskurs der Aufklärung rekonstruiert. Orientierung nimmt hier die Form des Vernunftglaubens an, der Kant als kritische Instanz – als „Leitmittel“, „Compaß“ und „Wegweiser“<sup>17</sup> – dient, um im Pantheismusstreit zwischen Mendelssohn und Jacobi zu vermitteln und die spekulativen und dogmati-

<sup>15</sup> Siehe hierzu Kapitel 1.4.

<sup>16</sup> Auf den Stellenwert von Kants Werk für Polanyis epistemologisches Konzept hat Stefania Ruzsits Jha in ihrer Untersuchung hingewiesen. Vgl. dies., *Reconsidering Michael Polanyi's Philosophy*, Pittsburg 2002, S. 94 ff.

<sup>17</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 142.

schen Exzesse, das heißt: die „Täuschung unserer Vernunft“,<sup>18</sup> einzugrenzen und diese selbst zu orientieren.

Dies geschieht bei Kant unter Rückgriff auf ein *Gefühl*, das in der körperlich-sinnlichen Wahrnehmung des Unterschieds zwischen der rechten und linken Körperseite verortet wird. Die Möglichkeit von Orientierung lässt sich so auf ein subjektives Moment zurückführen, das seine logische Entsprechung im Vernunftglauben als epistemisch abgeschwächter Form des Wissens findet und die kritische Vernunft im Übergang vom theoretischen zum praktischen Gebrauch situiert.

Diese praktische Dimension der Orientierung manifestiert sich zur gleichen Zeit in der Beschreibung des Augenmaßes, das sich in der kartographischen Praxis um 1800 als subjektive Orientierungstechnik etabliert. Im Anschluss an das kantische *Gefühl* des Unterschieds zwischen rechts und links stellt sich das kartographische Augenmaß als körpergebundenes Vermögen dar, mit dem im Rahmen der topographischen Geländeaufnahme eine Technik des Schätzens an die Seite exakter mathematischer Messtechniken tritt. Die in Form des *Gefühls* reflektierte Unterscheidung zwischen rechter und linker Hand wird darüber hinaus anhand der kantischen Diskussion der inkongruenten Gegenstücke untersucht und mit einer religionssoziologischen Perspektive kontrastiert, die unter anderem die Frage nach dem Primat des Sozialen über biologische und physiologische Phänomene aufwirft.

Diese Kontrastierung erlaubt es, den von Kant naturalisierten Unterschied der Körperseiten mit Robert Hertz auf eine ontologische Polarität zurückzuführen und als orientierende Leitdifferenz herauszustellen, die körperliche Praktiken, kulturelle Vollzüge und theoretisches Denken gleichermaßen organisiert.

Mit der Rekonstruktion der sinnesphysiologischen Schwindelforschung eröffnet das zweite Kapitel ein neues Erfahrungsrelief des Schwindels, das sich auf die *Orientierungen der Wahrnehmung* richtet und damit das Leitparadigma der Wissenstheorie Polanyis ins Zentrum rückt. Forschungspraktisch orientiert sich diese Darstellung an der historischen Epistemologie.<sup>19</sup> Anstelle der Vermessung des äußeren Raums, wie sie in kartographischen Behandlungen des Themas vorherrscht, wird der Fokus auf jene Kategorien des Messens und Ermessens gelegt, die im Feld der Wahrnehmung und der Wahrnehmungstäuschung liegen und um 1800 im Phänomen des körperlichen Schwindels epistemisch werden. Die Untersuchung schließt in diesem Punkt an die in der neueren Wissenschaftsgeschichte beschriebene Verschiebung an, in deren Zuge die Regime des Messens im Laufe des 19. Jahrhunderts neu ausgerichtet, nämlich sinnesphysiologisch konfiguriert werden.<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> Immanuel Kant an Christian G. Schütz, Ende November 1875, Briefwechsel, AA X, S. 428 f.

<sup>19</sup> Zum hier verwendeten Verständnis der historischen Epistemologie vgl. Hans-Jörg Rheinberger, *Historische Epistemologie zur Einführung*, Hamburg 2007, S. 11 ff.

<sup>20</sup> So stellt Henning Schmidgen fest: „Um 1850 wanderte die Vermessung der Welt aus der Weite der Landschaft und des Erdballs zusehends in die Regionen des Labors.“ Henning Schmidgen, *Die Helmholtz-Kurven. Auf der Spur der verlorenen Zeit*, Berlin 2009, S. 9.



Die Geschichte der Experimentalisierung des Schwindels wird in diesem Rahmen als Suche nach den körperlich-sinnlichen Grundlagen des Gleichgewichts rekonstruiert, die in dieser Zeit mit verschiedenen Sinnessystemen in Verbindung gebracht und wahlweise als *Raum-*, *Orts-* und *Orientierungssinn* angeschrieben werden. Die Frage nach der Entstehung der räumlichen Wahrnehmung löst sich in der Folge zusehends aus den apriorischen Zusammenhängen des kantischen Transzendentalismus heraus und wird als Gegenstand physiologischer Experimente entworfen. Was sich in den erkenntnistheoretischen Zweifelsszenen Descartes' als Vermessung der Methode und in der kritischen Philosophie Kants als „Kartographie der Vernunft“<sup>21</sup> darstellte, verlagert sich auf den Körper und die Sinne, die „am Anfang des 19. Jahrhunderts in der Operation der Beobachtung als Akteure eigener Regelmäßigkeiten vorfällig werden“.<sup>22</sup> Ist der damit beschriebene epistemische Status der Sinne wissenschaftshistorisch eng mit der selbstexperimentellen Praxis des tschechischen Physiologen Jan Evangelista Purkinje verbunden, so wählt die vorliegende Untersuchung einen früheren Einsatz: Sie setzt mit der Darstellung der Schwindelversuche an, die im ausgehenden 18. Jahrhundert, rund 25 Jahre vor Purkinjes berühmten Experimenten zum Schwindel, von Erasmus Darwin und dem schottischen Mediziner William Charles Wells durchgeführt wurden und sich in einer Debatte über die im Zusammenhang mit dem Schwindel auftretenden optischen Nachbilder zuspitzten. Historisch und epistemologisch werden diese Versuche auf der Grenze zwischen natürlichen Schwindelerfahrungen – insbesondere solchen, die mit der Wahrnehmungskonfiguration des Schiffs bzw. der Schiffsreise verbunden sind – und einer zusehends systematischen, experimentellen Manipulation des Schwindels verortet.

Dieser Einsatz ermöglicht es, mit William Charles Wells eine Position zu berücksichtigen, die in der Wissenschaftsgeschichte des Schwindels bisher weitgehend vernachlässigt wurde und hier als Anfangspunkt der modernen Schwindelforschung markiert wird.<sup>23</sup> Es ist insbesondere die systematische Verwendung experimentell erzeugter Nachbilder, die Wells' Schwindelexperimente auszeichnet und zu einer Reihe von Beobachtungen und Beschreibungen führt, die bislang dem ungleich bekannteren Physiologen Jan Evangelista Purkinje zugeschrieben worden sind.

Mit Purkinjes Selbstexperimenten wird das Paradigma der subjektiven Sinnesphysiologie am Beispiel des Schwindels aufgearbeitet und im Übergang zwischen romantischen Selbstversuchen und einer in zunehmendem Maße quantifizierenden und instrumentell gerüsteten Experimentalphysiologie der Sinne verortet. Die Erfahrung des Schwindels als Sinnestäuschung, die Descartes qua Gedankenexperi-

<sup>21</sup> Vgl. Franco Farinelli, „Von der Natur der Moderne: Eine Kritik der kartographischen Vernunft“, in: Dagmar Reichert (Hg.), *Räumliches Denken*, Zürich 1996, S. 267–301.

<sup>22</sup> Christoph Hoffmann, *Unter Beobachtung. Naturforschung in der Zeit der Sinnesapparate*, Göttingen 2006, S. 16.

<sup>23</sup> Zu einem anderen Schluss kommt Michael Hagner in seiner Darstellung der frühen Schwindelforschung. Vgl. ders., „Psychophysiologie und Selbsterfahrung. Metamorphosen des Schwindels und der Aufmerksamkeit im 19. Jahrhundert“, in: Aleida Assmann/Jan Assmann (Hgg.), *Aufmerksamkeiten*, München 2001, S. 241–263.

ment erzeugte, um sie dann ein für allemal ausschließen zu können, wird in der selbstexperimentellen Praxis Purkinjes bewusst hergestellt und ebenso systematisch wie präzise manipuliert.

In diesem Rahmen kommt den Sinnen selbst eine eigentümliche empirische Doppelfunktion zu, die Erfahrung und Wissen in ein neues Verhältnis setzt: Die Sinne und das sinnliche Wahrnehmungsgeschehen des eigenen Körpers sind einerseits das Objekt, auf das sich die Beobachtung richtet; andererseits fungieren sie gleichzeitig als „feinste Messer und Reagenten“,<sup>24</sup> als registrierende und messende Instrumente dieses Geschehens.<sup>25</sup> Trotz der Virtuosität und Präzision, die Purkinjes Versuchen unter anderem von Goethe zugeschrieben wurden, zeichnen sich an dieser Stelle die Grenze der introspektiven Methode ab.

Auf der Ebene der experimentellen Praktiken lässt sich diese Grenze in einem Vergleich der Selbstexperimente Purkinjes mit den vivisektorischen Tierversuchen des französischen Anatomen und Physiologen Marie-Jean-Pierre Flourens aufzeigen, auf die Purkinje in einer seiner späteren Untersuchungen zur Physiologie des Schwindels explizit Bezug nimmt.<sup>26</sup> Selbstversuch und Tierversuch, das Hineinblicken in den eigenen Körper und der operative Eingriff am Körper des lebendigen Tiers, werden so als zwei unterschiedliche Methoden der im Laufe des 19. Jahrhunderts vorangetriebenen Experimentalisierung des Lebens kenntlich gemacht.

Dass Flourens' Untersuchungen aus dem Jahr 1824 erst in den späten 1860er Jahren Eingang in die Forschungen zur Innenohrfunktion fanden und auf diese Weise mit dem Phänomen des Schwindels in Verbindung gebracht werden konnten, fügt sich in das Bild, das Georges Canguilhem vom „Experimentieren in der Tierbiologie“ entworfen hat.<sup>27</sup> Wie Canguilhem unter Rückgriff auf den französischen Physiologen Claude Bernard feststellte, führt die Frage, wozu ein Organ dient, nicht notwendigerweise zur Entdeckung seiner Funktion. Vielmehr müsse man den verschiedenen Momenten und Aspekten einer physiologischen Funktion nachgehen, „um das Organ oder den Apparat zu entdecken, der für diese Funktion verantwortlich ist“.<sup>28</sup> Unter diesen Vorzeichen steht auch die Schwindelforschung im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts, die mit den Namen Ernst Mach, Josef Breuer, Friedrich Goltz, Alexander Crum Brown und dem des russischen Physiologen Elias de Cyon verbunden ist, dessen zusehends dogmatischen Deutungen des Orientierungssinns in der vorliegenden Darstellung ein besonderes Augenmerk zukommt.

Den unvorhergesehenen Wendungen folgend, die um 1870 schließlich zur Verortung des Gleichgewichtsorgans im Labyrinth des Innenohres führten, wird die Phy-

---

<sup>24</sup> Jan Evangelista Purkinje, *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne. Erstes Bändchen. Beiträge zu Kenntnis des Sehens in subjectiver Hinsicht*, Prag 1825, S. 30.

<sup>25</sup> Vgl. hierzu Hoffmann, *Unter Beobachtung*, S. 17.

<sup>26</sup> Vgl. hierzu S. 186 ff.

<sup>27</sup> Georges Canguilhem, „Das Experimentieren in der Tierbiologie“ [1965], in: ders., *Die Erkenntnis des Lebens*, übers. von Till Bardoux, Maria Muhle, Francesca Raimondi, Berlin 2009, S. 27–70.

<sup>28</sup> Canguilhem, *Experimentieren in der Tierbiologie*, S. 35.

siologie des Schwindels mit ihren Verschiebungsdynamiken zwischen 1800 und 1900 im Sinne Hans-Jörg Rheinbergers als „differentielle Reproduktion“<sup>29</sup> kenntlich gemacht. In diesem Rahmen lässt sich auch herausstellen, dass die vergleichsweise späte Entdeckung des vestibulären Systems, das die Lage- und Bewegungsempfindungen des Menschen steuert, mit der Phänomenalität des körperlichen Gleichgewichts in enger Verbindung steht. Als elementare Erfahrung des körperlichen Seins ist es das Gleichgewicht selbst, das in der Geschichte seiner physiologischen Beschreibungen als Erkenntnishindernis auftritt. Diese unterschwellig ablaufende Funktion des Innenohrlabyrinths, auf die Polanyi an verschiedenen Stellen hingewiesen hat,<sup>30</sup> bildet auch den Ausgangspunkt für eine wissenstheoretische Perspektivierung, die das implizite Wissen auf die Dimension des Somatischen und den Modus der Wahrnehmung bezieht.

Im Anschluss an die wissenschaftshistorische Rekonstruktion der Sinnesphysiologie des Schwindels widmet sich das dritte Kapitel der apparativen Erfahrung und Erforschung des Schwindelgeschehens. Mit den Drehvorrichtungen, die im frühen 19. Jahrhundert zum Einsatz kamen, werden in diesem Teil die epistemischen Praktiken des Schwindels auf der Ebene ihrer Instrumente reflektiert. Deren Einsatz war keinesfalls auf das Feld der Sinnesphysiologie begrenzt, vielmehr bezogen die sinnesphysiologischen Versuchsanordnungen ihre Apparaturen aus der psychiatrischen Praxis dieser Zeit.

Anhand der nachgezeichneten Migrationen und Übertragungen der Apparate in andere Versuchsfelder lässt sich verdeutlichen, dass die Wissensräume der Sinnesphysiologie mit ihren Versuchsanordnungen und Handfertigkeiten kein „autonomes Innen und Außen“ haben – dass vielmehr „all das, was Naturforscher in ihren Laboratorien tun [...], in einem Überschneidungsverhältnis zu dem stattfindet, was außerhalb des Labors geschieht“.<sup>31</sup> Sinnesphysiologische Versuchsanordnungen, psychiatrische Behandlungspraxis und bürgerliche Selbsterfahrung werden in dieser Perspektive als Wissensfelder darstellbar, in denen der apparativ hergestellte Schwindel auf eine spezifische Konfigurierung des Selbst abzielt und die entsprechenden Dreh- und Schleudervorrichtungen als wahrnehmungskonfigurierende Apparaturen eingesetzt werden: Dienten sie in der Sinnesphysiologie der selbstexperimentellen Erforschung des sinnlichen Eigenlebens, so wurden sie in der psychiatrischen Behandlungspraxis als „moralische und medizinische Heilmittel“<sup>32</sup> gegen den „Wahnsinn“ in Stellung gebracht und für die vermeintliche Wiederherstellung der

<sup>29</sup> Vgl. hierzu Hans-Jörg Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas* [1997], Göttingen 2001, S. 76 ff.; ders., *Iterationen*, Berlin 2005, S. 60 f.

<sup>30</sup> Vgl. hierzu Kapitel 2.4.

<sup>31</sup> Sven Dierig, *Wissenschaft in der Maschinenstadt. Emil Du Bois-Reymond und seine Laboratorien in Berlin*, Göttingen 2006, S. 7.

<sup>32</sup> Joseph M. Cox, *Practical Observations on Insanity; In which some Suggestions are offered towards an improved Mode of treating Diseases of the Mind and Some Rules proposed which it is hoped may lead to a more Humane and successful Method of Cure*, London 1804, S. 152.

mentalen Ordnung des Selbst eingesetzt. Im Diskurs der bürgerlichen Selbsterfahrung schließlich eröffneten sie in Form von Karussellapparaten und Schiffschaukeln Erlebnisräume, die einer neugierig-aufgeklärten oder sogar exzentrischen Erkundung des körperlichen Selbst und dessen sinnlichen Grenzen dienten.

Ausgehend von diesen Anwendungsfeldern wendet sich die Darstellung der Konfiguration des Fliegens im frühen 20. Jahrhundert zu und reflektiert die technischen Milieus der frühen Fliegerei. Die Drehkonstruktionen des 19. Jahrhunderts werden in diesem Rahmen als Elemente früher Flugsimulationen herausgestellt, die zur Prüfung der fliegerischen Eignung und Fliegerausbildung zum Einsatz kamen. Anhand der Entstehung des Blind- und Instrumentenflugs wird der zunehmend handlungsanweisende Charakter deutlich, den diese Apparate innerhalb der *fliegerischen Konfiguration* annehmen.

In dem Moment nämlich, da der Horizont, der in den Versuchen von William Charles Wells als grundlegende Orientierungsachse kenntlich gemacht wird, als Orientierungsmarke entfällt, treten künstliche und technisch verfasste Orientierungssysteme an die Stelle des menschlichen Wahrnehmungsapparates. Wissenstheoretisch wird das Paradigma der Wahrnehmung von dem des Könnens abgelöst, das Polanyi unter dem Stichwort der *skills* diskutiert und das als eine der bekannteren Varianten des impliziten Wissens gilt. Wie anhand der diskursiven Figur des *fliegerischen Gefühls* rekonstruiert, hält sich auch in dieser Konfiguration die Orientierung als grundlegendes und körpergebundenes Vermögen, dessen Wirksamkeit im Übergang von Regelwissen zu gekonnten Handlungsvollzügen zu situieren ist.

### *Varianten des impliziten Wissens*

Als Einsatz für die wissenstheoretische Perspektivierung des beschriebenen Materials dient mit Polanyis Konzept des impliziten Wissens eine epistemologische Position, die das Augenmerk von der Theorie der Wissenschaft auf deren Randzonen verlegt – auf die personengebundene, lokale und praktische Verfasstheit von Wissen und Wissensprozessen, die sich dem Fokus der etablierten Wissenschaftsforschung weitgehend entzieht. Zwar ist Polanyi neben Ludwik Fleck eine der „unbestrittenen Gründungsfiguren der zeitgenössischen Wissenschaftsforschung“;<sup>33</sup> doch bleibt die Rezeption seines Werks nicht nur im deutschsprachigen Raum weit hinter der von Fleck zurück.<sup>34</sup>

<sup>33</sup> Vgl. Michel Hagner, „Sehen, Gestalt und Erkenntnis im Zeitalter der Extreme. Zur historischen Epistemologie von Ludwik Fleck und Michael Polanyi“, in: Lena Bader/Martin Gaier/Falk Wolf (Hgg.), *Vergleichendes Sehen*, München 2010, S. 575–591, hier S. 580.

<sup>34</sup> Einen Anstoß für die Polanyi-Rezeption lieferten zwei Anfang der 2000er Jahre erschienene Studien, die sich den wissenschaftsphilosophischen Aspekten in Polanyis Werk widmeten, nämlich die des Philosophen Jerry H. Gill, *The Tacit Mode. Michael Polanyi's Postmodern Philosophy*, Albany 2000, und die bereits angeführte Untersuchung der Wissenschaftshistorikerin Stefania Ruzsits Jha. Diese Untersuchungen wurden 2006 um die Studie von Mark T. Mitchell ergänzt, ders., *Michael*

Konkrete Bezugnahmen von Seiten der Wissenschaftsforschung geschehen weiterhin nur punktuell und sind meist auf den Begriff des impliziten Wissens begrenzt – obwohl Polanyis Denken im Zuge des *practice turn* durchaus an Relevanz gewonnen hat.<sup>35</sup> Anders als seine naturwissenschaftlichen Arbeiten aus den 1920er Jahren, die auch international auf fruchtbaren Boden fielen,<sup>36</sup> haben die wissenschaftsphilosophischen und -theoretischen Untersuchungen Polanyis eine Art Schattendasein geführt.

Dafür sind auch äußere, rezeptionsgeschichtliche Gründe verantwortlich. Nur drei Jahre nach der Veröffentlichung seines Hauptwerks *Personal Knowledge* erschien Thomas S. Kuhns Untersuchung *The Structure of Scientific Revolutions* [1962]. Obwohl Kuhns Konzept des Paradigmas bzw. des *paradigm shift* und die damit verbundene Idee des Gestaltwandels Ähnlichkeit zu Polanyis Argumenten aus *Personal Knowledge* aufweisen,<sup>37</sup> entfaltete der Ansatz von Kuhn in der Folgezeit eine ungleich einschlägigere Wirkung.<sup>38</sup> Was beide Untersuchungen verbindet, ist neben den Be-

---

*Polanyi: The Art of Knowing*, Wilmington 2006. Ein Jahr zuvor erschien die erste umfassende Biographie zu Polanyi, die neben den philosophischen und wissenschaftstheoretischen auch die naturwissenschaftlichen Arbeiten Polanyis beleuchtete: William Scott/Martin Moleski, *Michael Polanyi: Scientist and Philosopher*, Oxford 2005. Eine weitere Biographie legte 2011 die Chemiehistorikerin Mary Jo Nye vor [dies., *Michael Polanyi and His Generation. Origins of the Social Construction of Science*, Chicago/London 2011], die auch die 2015 erschienene Neuauflage von *Personal Knowledge*, Polanyi Hauptwerk, einleitete. Im deutschsprachigen Raum wird Polanyi vornehmlich von Seiten der pädagogischen Lerntheorie oder der Management-Theorie rezipiert, wobei das Konzept des impliziten Wissens hier meist auf den Aspekt des Könnens reduziert wird. Vgl. exemplarisch die Untersuchungen von Georg Hans Neuweg, *Könnerschaft und implizites Wissen: zur lehr-lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis*, Münster/New York 2001 sowie ders., *Das Schweigen der Könnner. Gesammelte Schriften zum impliziten Wissen*, Münster/New York 2015. Eine deutschsprachige Monographie im Feld der Wissenschaftsforschung lässt bisher auf sich warten.

<sup>35</sup> Vgl. hierzu Harry M. Collins, „The TEA Set. Tacit Knowledge and Scientific Networks“, *Science Studies* 4 (1974), S. 165–186; Rom Harré, „The Structure of Tacit Knowledge“, *Journal of the British Society for Phenomenology*, 8/3 (1977), S. 172–177; Kathryn M. Olesko, „Tacit Knowledge and School Formation“, *Osiris*, 2nd Series, 8 (1993), S. 16–29; Donald MacKenzie, „Tacit Knowledge, Weapon Design, and the Uninvention of Nuclear Weapons“, *American Journal of Sociology* 101/1 (1995), S. 44–99; sowie Karin Knorr-Cetina/Theodor R. Schatzki/Eike von Savigny, *The Practice Turn in Contemporary Theory*, New York 2006.

<sup>36</sup> Hierzu zählen Polanyis Arbeiten auf dem Gebiet der Physikalischen Chemie, insbesondere seine Beiträge zur Reaktionskinetik und zur Faserbeugung. Vgl. hierzu die retrospektiven Darstellungen Polanyis in den Aufsätzen „The Potential Theory of Adsorption“ (1963) und „My Time with X-ray and Crystals“ (1962), beide in Marjorie Grene (Hg.), *Knowing and Being. Essays by Michael Polanyi*, Chicago 1969.

<sup>37</sup> Zu den Begegnungen, wechselseitigen Bezugnahmen (bis hin zum Plagiatsverdacht) und zur Korrespondenz zwischen Polanyi und Kuhn vgl. Martin X. Moleskis, „Polanyi vs. Kuhn. Worldviews Apart“, *Tradition and Discovery. The Polanyi Society Periodical* 33/2 (2006–2007), S. 8–24; hierzu in derselben Ausgabe: Struan Jacobs, „Michael Polanyi and Thomas Kuhn: Priority and Credit“, *Tradition and Discovery. The Polanyi Society Periodical* 33/2 (2006–2007), S. 25–36. Vgl. hierzu auch Nye, *Michael Polanyi and His Generation*, S. xvff. und S. 223 ff.

<sup>38</sup> Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago/London 1962. Kuhn führt in der Einleitung zu dieser Untersuchung sowohl Ludwik Fleck als auch Michael Polanyi als Referenzen an. Vgl. Kuhn, *Structure*, S. 44. Der 4. Abschnitt des 1969 (zuerst in der japanischen Überset-

zügen auf die gestaltpsychologische Wahrnehmungstheorie der Fokus auf die Person des Wissenschaftlers. In Polanyis Denken zeichnete sich dieses Interesse bereits in den 1951–52 an der University of Aberdeen gehaltenen Gifford Lectures ab, auf deren Grundlage Polanyi mit Hilfe von Marjorie Grene das Manuskript zu *Personal Knowledge* ausarbeitete.<sup>39</sup>

In der Tat wird in Polanyis Hauptwerk eine Wissensform thematisiert, die an die Person des Forschers – seine epistemischen Haltungen und sein praktisches Tun – gebunden ist. Nicht Denkstile oder Denkkollektive, nicht die sozialen und kulturellen Dimensionen der wissenschaftlichen Erkenntnis und deren experimenteller Herstellung, wie Fleck sie in seiner 1935 erschienenen Untersuchung *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache* herausgestellt hatte, sondern die persönliche Bedingtheit des wissenschaftlichen Wissens steht im Blickpunkt Polanyis und damit auch der vorliegenden Untersuchung. Hiermit verbindet sich das in *Personal Knowledge* auf nur wenigen Seiten ausgearbeitete *fiduciary programme* – ein Handlungsrahmen aus Überzeugungen, Hingabe und Verantwortung, der als *interpretative framework* oder *framework of belief* zuweilen mit dem Kuhn'schen Konzept des Paradigmas in Verbindung gebracht worden ist.<sup>40</sup> Mit der Betonung dieser individuellen Aspekte zielte Polanyi auf die Sichtbarmachung und Legitimierung vorwissenschaftlicher und von den objektivistischen Ansätzen der Wissenschaftstheorie systematisch ausgeblendeter Wissens Elemente.

An dieses Vorhaben knüpfte Polanyi mit seinen Aufsätzen und Vorlesungen aus den 1960er Jahren an,<sup>41</sup> wobei sich der Fokus zunehmend auf die Ausarbeitung und

---

zung von *Structure*) veröffentlichten *Postskriptums* ist mit der Überschrift „Tacit Knowledge and Intuition“ eine weitere explizite Bezugnahme auf Polanyi. In diesem Abschnitt reagierte Kuhn auf die vielfach geäußerten Subjektivitäts- bzw. Irrationalitätswürfe. Vgl. Kuhn, *Structure*, 2., erweiterte Auflage, Chicago/London 1970, S. 191 ff. Wie wir sehen werden, sah sich auch Polanyi mit diesen Vorwürfen konfrontiert.

<sup>39</sup> Bereits 1950 hatte Polanyi die Philosophin und spätere Biologehistorikerin Marjorie Grene kennengelernt, die ihm bei der Umarbeitung der Gifford Lectures und der Erstellung des Manuskripts für *Personal Knowledge* assistierte und ihm in der Folge als wichtige Gesprächspartnerin insbesondere in philosophischen Fragen verbunden blieb. Grene und Polanyi verband eine jahrelange Freundschaft, die zu verschiedenen gemeinsamen Projekten führte, u. a. zu der Ende der 1960 Jahre gegründeten, von der Ford Foundation geförderten „Study Group on the Unity of Knowledge“. Grene hat 1969 mit *Knowing and Being* eine Reihe von Aufsätzen von Polanyi herausgegeben, die seine naturwissenschaftlichen, politischen und wissenschaftstheoretischen Ansätze erstmals in einem Band zusammenbrachte. Ihr Einfluss insbesondere auf das philosophische Denken Polanyis kann nicht genügend hervorgehoben werden. Vgl. hierzu die Korrespondenz zwischen Polanyi und Grene, die bis 1975, ein Jahr vor Polanyis Tod, datiert: Michael Polanyi, *Papers* [Box 16, Folder 1–9], Special Collections Research Center, University of Chicago Library. Siehe hierzu auch Nye, Polanyi and His Generation, S. 248 ff.; Scott/Moleski, Polanyi, S. 220 ff.; Phil Mullins, „Marjorie Grene and Personal Knowledge“, *Tradition and Discovery. The Polanyi Society Periodical* 37/2 (2010–2011), S. 20–45.

<sup>40</sup> Zum *fiduciary programme* vgl. Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 264 ff. sowie Kapitel 1.4 in dieser Untersuchung.

<sup>41</sup> Vgl. hierzu Marjorie Grene (Hg.), *Knowing and Being. Essays by Michael Polanyi*, Chicago 1969; Fred Schwartz (Hg.), *Scientific Thought and Social Reality. Essays by Michael Polanyi*, Psycho-

Beschreibung der Strukturen des Wissens richtete. Wurden die Begriffe des personalen und impliziten Wissens in *Personal Knowledge* noch synonym gebraucht, so war jetzt ausschließlich von *tacit knowing* die Rede. 1966 erschien unter dem Titel *The Tacit Dimension* – einer Auswahl seiner an der Yale University gehaltenen Terry Lectures von 1962 – die einzige ins Deutsche übersetzte Schrift Polanyis, mit der sein wissenstheoretisches Konzept im deutschsprachigen Raum unter dem Titel *Implizites Wissen* bekannt wurde.<sup>42</sup>

Was bei all diesen Publikationen ins Auge fällt, ist das zugleich gezielte und eklektizistische Denken Polanyis mit seinen wiederholten Bezugnahmen auf die Geschichte der Naturwissenschaften. Eine Einordnung seiner Wissenstheorie in das größere Tableau der Wissenschaftsforschung hat Polanyi ebenso wenig vorgenommen wie eine Erörterung der Resonanzen und Wechselwirkungen des Konzepts des impliziten Wissens mit verschiedenen, mehr oder weniger naheliegenden philosophischen Traditionslinien. Zwar finden sich in den Aufsätzen, die auf die Zeit nach *Personal Knowledge* datieren, gelegentliche Bezugnahmen auf die Arbeiten und Konzepte von Maurice Merleau-Ponty, Martin Heidegger und Edmund Husserl,<sup>43</sup> doch grenzte Polanyi seine eigenen Ansätze letztendlich stets von denen der Phänomenologie ab.<sup>44</sup>

Auch die von Gilbert Ryle getroffene Unterscheidung zwischen Wissen und Können, *knowing that* und *knowing how*, die wiederholt und deutlich verkürzend mit dem Konzept des impliziten Wissens in Verbindung gebracht worden ist, hielt Polanyi mit Bick auf seinen eigenen Ansatz für irrelevant.<sup>45</sup> Deutliche Anleihen hingegen machte er bei der gestaltpsychologischen Wahrnehmungstheorie, die ihm mit der

---

logical Issues VIII/4, Monograph 32, New York 1974; Richard T. Allen (Hg.), *Society, Economics, and Philosophy, Selected Papers. Michael Polanyi*, New Brunswick 1997.

<sup>42</sup> Michael Polanyi, *The Tacit Dimension*, London/Chicago 1966. Im Deutschen erschienen als *Implizites Wissen*, übers. von Horst Brühmann, Frankfurt a. M. 1985.

<sup>43</sup> Hierin ist ein eindeutiger Einfluss Marjorie Grene auszumachen, die 1931 bei Heidegger und Jaspers studiert hat. Auch die Lektüre Merleau-Pontys und Husserls verdankt Polanyi den Hinweisen Grene. Vgl. hierzu Kapitel 1.4 sowie Mullins, *Greene and Personal Knowledge*, S. 27.

<sup>44</sup> Eine Ausnahme bildet der 1966 in der Zeitschrift *Philosophy* veröffentlichte Artikel „The Logic of Tacit Inference“, in dem Polanyi seine Arbeiten zwischen der phänomenologischen Tradition und der analytischen Philosophie verortet: „You may call such a theory – using a term coined by Gilbert Ryle – an informal logic of science and of knowledge in general. Alternatively, you may call it a phenomenology of science and knowledge, by reference to Husserl and Merleau-Ponty. This would correctly relate my enterprise to analytical philosophy and to phenomenology and existentialism.“ Michael Polanyi, „The Logic of Tacit Inference“, in: Grene, *Knowing and Being*, S. 138–158, hier S. 155.

<sup>45</sup> In Polanyis Ansatz kann der Versuch ausgemacht werden, die bei Ryle nicht hinreichend erklärte Bruchstelle zwischen Wissen und Können zu analysieren und damit die Struktur einer Wissensform zu beschreiben, die Ryle als „Disposition“ fasste. Vgl. hierzu Gilbert Ryle, *Der Begriff des Geistes* [1949], übers. von Kurt Baier, Stuttgart 1969, S. 153 ff. Generell geht Polanyi aber auf Distanz zu Ryles Position, auch wenn er ihn bereits in *Personal Knowledge* anführte. Auf das Jahr 1965 datiert ein Vortrag, in dem Ryles Konzept zum Gegenstand einer expliziten Kritik und Polemik Polanyis wurde [„Critique of Ryle and Cybernetics“]. Vgl. Polanyi, *Papers* [Box 21, Folder 5]. Noch 1972 beschrieb Polanyi in einem Brief an Grene Ryles Überlegungen als „ultimately meaningless specu-

Figur-Grund-Beziehung ein Modell für die Annäherung an die Struktur des impliziten Wissens lieferte.

Schon im Vorwort zu *Personal Knowledge* wies Polanyi auf die Bedeutung hin, die der in den 1910er Jahren im Umkreis von Max Wertheimer, Kurt Koffka und Wolfgang Köhler entstandenen Berliner Schule der Gestalttheorie mit Blick auf sein Wissenskonzept zukam.<sup>46</sup> Später, unter anderem in *The Tacit Dimension*, präzisierte er diesen Zusammenhang und hob dabei die in Anlehnung an die Gestalttheorie beschriebene Struktur des impliziten Wissens hervor. Von dieser Struktur lässt sich auch die im Folgenden vorgenommene epistemologische Perspektivierung der Orientierung im Ausgang von Polanyi theoretisch leiten: „Gestalt psychology has demonstrated that we may know a physiognomy by integrating our awareness of its particulars without being able to identify these particulars, and my analysis of knowledge is closely linked to this discovery of Gestalt psychology.“<sup>47</sup>

*Tacit knowing* bezeichnet im Sinne Polanyis also einen Wahrnehmungs-, Verstehens- und Erkenntnisvorgang, in dem, wie beim Erkennen eines Gesichts, vorgegenständliche Wissensanteile unterschwellig auf den gegenständlichen Wissensbereich einwirken und ihn damit formieren. Die Details fügen sich so zu einem Gesamteindruck, ohne dass wir sie im Einzelnen oder in ihrer Relation auf das Ganze beschreiben oder erklären könnten. Implizite und explizite Wissens Elemente – unterschwellige, subsidiäre oder marginale und gelegentlich als unbewusst bezeichnete Anteile auf der einen Seite und gegenständliche bzw. fokale auf der anderen – bilden jedoch keine Gegensätze. Ebenso wie die korrespondierenden Aufmerksamkeitsmodi des Gegenstands- und Hintergrundbewusstseins sind sie in einer komplementären Relation aufeinander bezogen und gleichermaßen konstitutiv für die gestaltbildenden Vorgänge des Wahrnehmens, Verstehens und Erkennens – „they invariably enter jointly into an act of knowing a comprehensive entity.“<sup>48</sup>

Ausgehend von dieser Darstellung lässt sich auch ein verbreitetes Missverständnis ausräumen, das einen der Kernpunkte der Wissenstheorie Polanyis und ein wiederkehrendes Motiv in seinen Schriften betrifft: Wenn Polanyi wieder und wieder das Objektivitätsideal der seinerzeit etablierten Wissenschaftstheorien in den Fokus seiner Erörterungen rückt, kritisiert er damit nicht das Streben nach objektiver Erkenntnis oder die Vorstellung der Objektivität *an sich* – dafür war Polanyi den Na-

---

lations“. Polanyi, Papers [Box 16, Folder 6]. Hierzu auch Michael Polanyi, „The Structure of Consciousness“ [1965], in: Grene, *Knowing and Being*, S. 211–224.

<sup>46</sup> Michael Polanyi, *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*, Chicago 1958 [Preface, o.S.]. Vgl. hierzu die beiden einschlägigen Aufsätze, die als Gründungsdokumente der Gestalttheorie gelten: Christian von Ehrenfels, „Über ‚Gestaltqualitäten‘“, *Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Philosophie* 14 [1890], S. 249–292 sowie Max Wertheimer, „Über Gestalttheorie“ [Vortrag vor der Kant-Gesellschaft, Berlin, am 17. Dezember 1924], *Philosophische Zeitschrift für Forschung und Aussprache* 1 [1925], S. 39–60. Siehe hierzu ausführlicher Kapitel 2.4.

<sup>47</sup> Polanyi, *Tacit Dimension*, S. 6.

<sup>48</sup> Michael Polanyi, „*Tacit Knowing: Its Bearing on Some Problems of Philosophy*“, in: Grene, *Knowing and Being*, S. 159–180, hier S. 162.



turwissenschaften viel zu sehr verbunden. Vielmehr ging es ihm darum, auf die Schattenseiten eines objektivistisch verfassten Wissensbegriffs hinzuweisen: darum, eine neue Rahmung vorzunehmen und eine ganzheitliche Vorstellung von Wissen zu entwickeln, in der die von der objektivistischen Sicht ausgeblendeten und marginalisierten Elemente der Wissensproduktion – die epistemischen Voreinstellungen und Glaubenssätze der Wissensakteure, die gestaltbildenden Wahrnehmungs- und Erkenntnisvorgänge und die in Routinen aufgehobenen regelhaften Abläufe und verkörperten Praktiken, die den Prozess der Wissensproduktion begleiten und ihn anleiten – Berücksichtigung finden und als konstitutive Elemente dieses Prozesses hervorgehoben werden.

Aus diesen Elementen – dem *Glauben*, *Wahrnehmen* und *Können* – sind die drei Varianten abgeleitet, in denen das implizite Wissen im Verlauf der folgenden Studie als Analysekategorie entwickelt und auf das historische Untersuchungsmaterial bezogen wird.<sup>49</sup> Damit werden zugleich drei Register des Impliziten identifiziert, die sich an den Entwicklungslinien in Polanyis Denken orientieren und wechselweise die Schwerpunkte des Konzepts des impliziten Wissens darstellen: In *Personal Knowledge* steht die persönliche Bedingtheit des Wissens im Vordergrund, eine vom Wissensakteur nicht ablösbare Form des Wissens, die sich nicht mit klassischen epistemischen Tugenden wie der Neugierde, Strenge, Aufmerksamkeit oder Geduld verbindet,<sup>50</sup> sondern mit dem Vertrauen, der Verpflichtung oder der Leidenschaft gegenüber dem Forschungsgegenstand und der *scientific community* ein Bündel persönlicher Eigenschaften bildet, die auf den Begriff des *Glaubens* [*belief*] zulaufen.

Demgegenüber umfasst die in den 1960er Jahren vorgenommene Strukturanalyse des impliziten Wissens zwei Ausprägungen, die Polanyi in einer unveröffentlichten Notiz als „kognitive“ und „praktische“ Form der impliziten Integration bezeichnet hat: „The overall performance of tacit knowing consists in an integration. This can be cognitive or practical. The paradigmatic case of cognitive integration is represented by *perception*; practical integration is exemplified by *motoric performance*.“<sup>51</sup> Diese Beispiele sind Polanyis Leit motive für die gestaltbildende Kraft der Integration, die die Stichworte für eine Perspektivierung des Impliziten in den Varianten des *Wahrnehmens* und des *Könnens* liefern. Sie bilden im folgenden die Grundlage für eine epistemologische Anordnung, in der die Formen des Schwindels und der Orientierung im Sinne der eingangs beschriebenen konstitutiven Negativität aufeinander bezogen sind und in der sich die Experimentalszenen des Schwindels immer wieder als produktives Gegenüber der Polanyi'schen Überlegungen erweisen.

Polanyis Konzept des impliziten Wissens als wissenstheoretische Grundlage anzulegen und in den Varianten des Glaubens, des Wahrnehmens und des Könnens

<sup>49</sup> Vgl. hierzu Kapitel 1.4, 2.4 und 3.3.

<sup>50</sup> Vgl. hierzu Lorraine Daston/Peter Galison, *Objectivity*, New York 2007.

<sup>51</sup> Diese undatierte Notiz findet sich zwischen Aufzeichnungen und Manuskripten der Terry Lectures und dürfte ungefähr aus dem Jahr 1962 stammen. Polanyi, Papers, [Box 21, Folder 11] [Herv. R.L.].

auszulesen, ist nicht nur als Reaktion auf eine Leerstelle der Polanyi-Rezeption im Feld der deutschsprachigen Wissens- und Wissenschaftsgeschichte und Versuch einer systematischen Erschließung und Fruchtbarmachung des impliziten Wissens für eben dieses Feld zu sehen. Wesentlicher ist die Fluchtlinie, die in diesen Formen des stummen Wissens bzw. in dessen Struktur angelegt ist: die Relation zwischen vertrauten und unbekanntem Elementen des Wissens, die Ausrichtung von Wahrnehmen, Denken und Verstehen auf Gegenstände, die ausgehend vom Umkreis dieses Vertrauten und Gegebenen erkundet und erschlossen werden, kurz: die von Polanyi als Von-Zu-Struktur des Impliziten beschriebene Bewegung, die selbst eine orientierende ist.<sup>52</sup>

Auch in diesem Sinn ist Orientierung eine Frage der Perspektive.

---

<sup>52</sup> In diesem Sinne bringt Marjorie Grene auf den Punkt: „But while personal, the subsidiary, or tacit, root of knowing is primarily directed away *from* the inner core of my being *to* the focal centre of my attention. [...] Of course, subsidiary knowledge is mine, indeed, it is what, relevantly to the present focal point of my attention, I have assimilated to my very self; it is what, out of my being-in-the-world, I have interiorized to the point where I can rely on it to guide me towards a distally located goal. [...] I attend *from* a proximal pole, which is an aspect of my being, *to* a distal pole, which by attending to it, I place at distance from myself. All knowing, we could say, in other words, is orientation.“ Marjorie Grene, Introduction, in: dies. (Hg), *Knowing and Being*, S. xf. [Herv. im Original].



Teil 1

## Orientierungen des Denkens



## 1.1 Orientierung der Methode: Täuschung und Selbsttäuschung bei René Descartes

Wer an allem zweifeln wollte, der würde auch nicht bis zum Zweifel kommen. Das Spiel des Zweifels selbst setzt schon die Gewissheit voraus.<sup>1</sup>

### *Suchen: Der archimedische Punkt*

Wenn man beim Verlassen von Bucolia direkt nach Chemnis oder einen anderen ägyptischen Hafen, welcher immer dieser auch sei, gehen will, muß man, bevor man abreist, sich genau jenen Ort merken, an dem Pythius und Pythia an der Mündung des Nils einander gegenübersehen. Danach muß man, an welchem Ort auch immer [man sich gerade befindet], wenn man seinen Weg finden will, nur schauen, wo sich Pythias befindet & von welchen Dienerinnen der Psyche sie begleitet wird; denn durch diese Mittel ist zu erkennen, wie weit sie entfernt ist von dem Ort, wo sie in Bucolia war, und man findet seinen Weg.<sup>2</sup>

Mit diesen 1619 verfassten Zeilen aus den *Cogitationes privatae* weist sich René Descartes als Reisender in der Manier antiker Seefahrer aus, die entlang der Sterne und Sternbilder ihre Routen über das offene Meer fanden. Die von Gottfried Wilhelm Leibniz übertragene und kommentierte Passage belegt zudem, dass Descartes – der nach Abschluss seiner knapp zweijährigen militärischen Ausbildung in der Armee von Moritz von Oranien das niederländische Breda verließ, um von April bis September 1619 Dänemark, Polen, Ungarn, Österreich und Böhmen zu bereisen – zu dieser Zeit mit einem Problem befasst war, welches sich jedem Reisenden zu Lande, erst recht aber auf dem Meer zwangsläufig stellte: mit dem Problem der Orientierung. Auch im Jahrhundert nach den großen Entdeckungen stand noch in den Sternen geschrieben, auf welchem Kurs der gewünschte Zielhafen auf einem fremden Conti-

---

<sup>1</sup> Ludwig Wittgenstein, *Über Gewissheit*, hg. von G.E.M. Anscombe und G.H. von Wright, Frankfurt a.M. 1970, § 115.

<sup>2</sup> „Si, partant de Bucolia, on veut aller droit en Chemnis, ou quelque autre port de l’Egypte que ce soit, il faut remarquer exactement, avant que de partir, en quelque endroit Pythius et Pythias sont opposés l’un à l’autre à l’embouchure du Nil; puis après, en quelque lieu que ce soit, si l’on veut trouver son chemin, il faut regarder seulement où est Pythias, et de quelles servants de Psyché elle est accompagné; car par ce moyen, connaissant combine elle est éloignée du lieu où elle était à Bucolia, on trouve son chemin.“ René Descartes, *Cogitationes privatae*, in: *Œuvres de Descartes*, hg. von Charles Adam und Paul Tannery, 11 Bde., Paris 1974–86, Bd. X, S. 227 [im Folgenden AT]. Übersetzung zitiert nach Claus Zittel, *Theatrum philosophicum. Descartes und die Rolle ästhetischer Formen in der Wissenschaft*, Berlin 2009, S. 104.

nent oder einem fernen Inselreich zu erreichen bzw. wie er *wieder* zu erreichen war. Genau genommen war es die Kombinatorik aus himmlischer Topographie und instrumenteller Verwendung des magnetischen Kompasses, die den Kurs vorschrieb.<sup>3</sup> Dabei bildeten astronomische Beobachtungen für die frühneuzeitliche Navigation nicht nur, wie schon für die antike Seefahrt, die Möglichkeitsbedingung von Seereisen überhaupt; sie waren auch eine der wichtigsten Erkenntnisquellen für die fortschreitende Mathematisierung der Navigation. Die in ein nautisches Szenario eingelassenen Überlegungen Descartes' über Himmelsdistanzen stehen somit im Zeichen der gelehrten Auseinandersetzung mit den mathematischen, astronomischen und kartographischen Diskursen seiner Zeit. Zudem deuten sie auf eine um 1600 charakteristische praktische Dimension der zeitgenössischen mathematischen Wissenschaften, auf deren Anwendbarkeit und Operationalisierung auf dem Feld des Achtzigjährigen Krieges.<sup>4</sup> Dass Descartes mit diesen Diskursen bestens vertraut und darüber hinaus selbst mit der Lösung des Problems befasst war, das die glatte Fläche des Meeres für die Navigation um 1600 aufwarf, geht, deutlicher als aus der eingangs zitierten Passage, die das zwischen himmlischer Topographie und irdischen Zielorten aufgespannte Proportionsverhältnis als kartographischen Orientierungsraum zeichnet, aus der Korrespondenz Descartes' mit seinem engen Freund, dem niederländischen Gelehrten Isaac Beeckman hervor.<sup>5</sup> Im Brief vom 26. März 1619, noch vor seiner Abreise aus Breda verfasst, konsultierte Descartes Beeckman im Zusammenhang mit einer Entdeckung, die mit dessen mathematischen Studien, mehr noch aber mit den von Beeckmans Lehrer Simon Stevin in der Schrift *De Havenvinding* [1599] dargelegten Thesen zur Kunst der Navigation zusammenhingen. Descartes legte Beeckman hierin seine eigene Idee dazu dar, wie ein bestimmter Ort auf der Erde durch eine „Inspektion der Sterne“ zu bestimmen war – nämlich indem man feststellte,

<sup>3</sup> Vgl. hierzu Amir D. Aczel, *Der Kompass. Eine Erfindung verändert die Welt*, Reinbek bei Hamburg 2005; Uwe Granzow, *Quadrant, Kompass und Chronometer. Technische Implikationen des euro-asiatischen Seehandels von 1500 bis 1800*, Stuttgart 1986; Nils Röllner, *Magnetismus. Eine Geschichte der Orientierung*, München 2010.

<sup>4</sup> Vgl. hierzu allgemein Irmgard Hantsche (Hg.), *Der „mathematicus“. Zur Entwicklung und Bedeutung einer neuen Berufsgruppe in der Zeit Gerhard Mercators*, Bochum 1996; Ivo Schneider, „Wie Huren und Betrüger – die Begegnung des jungen Descartes mit der Welt der Praktiker und Mathematiker“, *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 20 (1997), S. 173–188.

<sup>5</sup> Unter dem Titel *Apprenticeship with Beeckman* widmete Stephen Gaukroger der intellektuellen Freundschaft zwischen Descartes und Beeckman ein Kapitel seiner Descartes-Biographie. Vgl. Stephen Gaukroger, *Descartes: An Intellectual Biography*, Oxford 1995, S. 68 ff. Beeckman studierte bei dem flämischen Mathematiker und Ingenieur Simon Stevin, der wesentlich an der Umsetzung der oranischen Heeresreform beteiligt war. Zu Stevens wichtigsten Werken zählt neben einem Lehrwerk über die Festungsarchitektur [*De Sterctenbouwing*, 1594] die Schrift *De Havenvinding* [1599], die Anlass dafür gewesen sein dürfte, dass Descartes sich mit der Frage der Positionsbestimmung an Beeckman wandte. Vgl. hierzu Wolfgang Schäffner, „Operationale Topographie. Repräsentationsräume in den Niederlanden um 1600“, in: Hans-Jörg Rheinberger/Michael Hagner/Bettina Wahrung-Schmidt (Hgg.), *Räume des Wissen. Repräsentation, Codierung, Spur*, Berlin 1997, S. 63–90, hier S. 76 ff. Eine kurze biographische Skizze Beeckmans, die dessen Einflüsse auf das Denken Descartes' herausstreicht, findet sich bei Gaukroger, *Descartes*, S. 472 f.

„um wie viel Grad gen Orient oder Okzident“ dieser von einem anderen Ort mit bekannten Koordinaten entfernt liege:<sup>6</sup> Eine einfache Lösung, befand Descartes, deren einziger Haken in der Überschneidung räumlicher und zeitlicher Koordinaten lag:

Denn auf den Instrumenten, die hierfür verwendet werden, ist ein einziger Grad nicht größer als zwei Minuten in den (anderen) Instrumenten, um die Höhe des Pols zu messen: sie können folglich nicht exakt sein. Und dennoch messen die Astronomen mit ihren Instrumenten Minuten, Sekunden und noch kleinere Einheiten. Ich wäre sehr überrascht, wenn eine solche Erfindung unbrauchbar wäre für die Seeleute; sie bringt keine weiteren Nachteile mit sich.<sup>7</sup>

Bestand das Problem frühneuzeitlicher Seereisen darin, dass sich mittels astronomischer Navigation allein die Breitengrade bestimmen ließen, nicht aber die geographische Länge,<sup>8</sup> so schloss Descartes zu Recht, dass sein Hinweis auf die chronometrische Messung der Poldeklinatation ein Problem der Anwendung [*application*] sei. Denn so zutreffend dieser Ansatz auch war, so musste seine praktische Umsetzung doch an der schlichten Tatsache scheitern, dass zu dieser Zeit noch keine chronometrischen Instrumente zur Verfügung standen, mit denen sich Minuten, Sekunden oder noch kleinere Einheiten exakt messen und damit die Ortszeiten von Ausgangs- und Zielhafen bzw. deren Differenz bestimmen ließen. Zeit, heißt das mit anderen Worten, war vor der Einführung exakter Chronometer im ausgehenden 18. Jahrhundert ein lokales Ereignis. Sie ließ sich nicht mit auf die Reise nehmen.<sup>9</sup> „Monadisch“, stellt Wolfgang Schäffner in diesem Zusammenhang fest, „hat im topographischen Modell des 16. und 17. Jahrhunderts jeder Ort seine eigene Zeit, die Uhren, die meist Sonnenuhren sind, gehen an jedem Ort, der nicht auf demselben Meridian liegt, anders“.<sup>10</sup> Anhand des topographischen Dispositivs, wie es sich um 1600 in verschiedenen Wissensfeldern ausbildete, hat Schäffner die epistemische Passage vom Ähnlich-

<sup>6</sup> „[...] en quelque endroit de la terre que je sois transporté, même si j'ignore la durée, je puis savoir, par la seule inspection des astres, de combien de degrés, vers l'Orient ou l'Occident, je me trouve éloigné d'un autre lieu de moi connu. Cette invention ne demande pas une grande pénétration, aussi ai-je peine à croire que personne n'y ait pensé jusqu'à présent. Je croirais plutôt qu'elle a été négligée à cause de la difficulté de son application.“ Descartes à Beeckman, Breda, 26 mars 1619. René Descartes, *Lettres à Beeckman*, in: *Œuvres philosophiques* I, hg. von F. Alquié, Paris 1976, S. 40.

<sup>7</sup> „Car, dans les instruments à employer pour celle-ci, un seul degré n'est pas plus grand que deux minutes dans les autres, pour évaluer la hauteur du pôle: ils ne peuvent donc être aussi exacts. Et cependant les astronomes, avec leurs instruments, mesurent les minutes, les secondes et des divisions encore plus petites. Je serais assurément surpris si une telle invention semblait inutile aux navigateurs; elle ne présente aucun autre inconvénient.“ [Übers. R. L.] Descartes, *Lettres*, S. 40.

<sup>8</sup> Die geographische Breite lässt sich anhand der Tageszeit, des Sonnenstandes oder der Höhe bekannter Sterne ermitteln. Die geographische Länge hingegen beruht auf Zeitmessung – auf dem Zeitunterschied, der zwischen der Uhrzeit an Bord des Schiffs und der Uhrzeit an einem Ort von bekannter Länge besteht. Die Zeitdifferenz wird dann in eine geographische Distanz umgerechnet. Ein Zeitunterschied von einer Stunde entspricht dabei einer Entfernung von 15° (ein Vierundzwanzigstel von 360°) östlicher und westlicher Länge.

<sup>9</sup> Vgl. hierzu Dava Sobel, *Längengrad. Die wahre Geschichte eines einsamen Genies, welches das größte wissenschaftliche Problem seiner Zeit löste*, Berlin 1986. Siehe hierzu auch S. 78 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>10</sup> Schäffner, *Operationale Topographie*, S. 77.



keitsdenken der Renaissance zum klassischen Zeitalter der Repräsentation rekonstruiert. In diesem Rahmen bindet er die Denkopoperationen Descartes', wie er sie in den *Meditationen* anhand des methodischen Zweifels ausgeführt hatte, an die konkreten zeichen-, medien- und kulturtechnischen Verfahren zurück, als deren Korrelat sich Schöffner zufolge die Inaugurierung der neuzeitlichen Subjektivität zuallererst vollziehen konnte. Mit Blick auf die Überlegungen Descartes' zur nautischen Orientierung schreibt Schöffner:

Mit örtlicher und zeitlicher Desorientierung versetzt sich Descartes' Gedankenexperiment genau in die Lage, in der sich jeder Seefahrer befindet. Die einzige und sichere Methode der Versicherung des eigenen Standpunktes erscheint hier die astronomische Navigation. Descartes' Experiment führt jenes Navigieren zu Lande also genau dann ein, wenn die Chimären von Raum und Zeit keine sichere Aussage über den Ort des Subjektes zulassen. Der Blick an den Himmel, an dem er später Gott entdecken wird, macht jetzt noch konsequent am Pol halt, der die eigene Position durch Vermessung mit anderen Sternen erkennbar macht. Das Ich hat in sich selbst nicht genug Orientierungs- und Sicherungskräfte, um sich in aller Klarheit und Eindeutigkeit verorten zu können. Das cogito braucht, um sein hic et nunc zu versichern, das beständige Strahlen eines Sternes oder ebenso beständig und exakt vorherbestimmbare astronomische Erscheinungen wie Mondfinsternisse oder Mondstände.<sup>11</sup>

Descartes' Ausführungen zum Problem der Orientierung lassen sich in diesem Sinne als kulturtechnischer Hintergrund für die erkenntnistheoretischen Szenarien auffassen, die sowohl im *Discours de la méthode* [1637] als auch in den *Meditationes de prima philosophia* [1641] in topographischer Manier ausbuchstabiert werden.<sup>12</sup> Sie markieren im Rahmen dieser Untersuchung den Ausgangspunkt einer erkenntnistheoretischen Entwicklung, die auf universelle Orientierung abzielte, Orientierung also als radikal Anderes des Irrsents entwarf und ihr gesamtes Denken darauf ausrichtete, die Verirrung bzw. den Irrtum zu eliminieren.

Nicht zufällig geschah dies bei Descartes ausgehend von eben jenen Topoi, um deren endgültigen Ausschluss es ihm letztlich ging: den Szenarien des Irrsents und Verirrrens, des sinnlichen und kognitiven Schwindels – Figuren der Verunsicherung und Desorientierung von Wahrnehmung und Denken also, die aus der fingierten Annahme des radikalen Zweifels resultierten.<sup>13</sup> Zwar mögen diese Denkopoperationen im topographischen Dispositiv, wie Schöffner es gezeichnet hat, ihre realen Bezüge

<sup>11</sup> Schöffner, Operationale Topographie, S. 87.

<sup>12</sup> Dass im Folgenden vor allem diese beiden als „Hauptwerke“ Descartes' kanonisierten Schriften – und auch diese nur in Auszügen und an den einschlägigen Stellen – diskutiert werden, ist dem Fokus der Untersuchung geschuldet. Claus Zittel hat in seiner Descartes-Studie zu Recht darauf hingewiesen, dass Descartes auch von Philosophiehistorikern allzu schnell auf diese Werke reduziert wird, die dadurch zu „Gründungstexten der Moderne“ avancieren konnten – sodass Descartes als „bekanntester Philosoph der frühen Neuzeit [...] zugleich einer der Unbekanntesten“ sei. Vgl. hierzu Zittel, *Theatrum philosophicum*, S. 14.

<sup>13</sup> Vgl. hierzu Hartmut Böhme, „Raum – Bewegung – Grenzzustände der Sinne“, in: Christina Lechtermann/Kirsten Wagner/Horst Wenzel (Hgg.), *Möglichkeitsräume. Zur Performativität sensorischer Wahrnehmung*, Berlin 2007, S. 53–72, hier S. 65 ff.

finden.<sup>14</sup> Was aber bei Descartes buchstäblich *Methode* ist, soll im Laufe dieser Untersuchung in verschiedenen Wissensfeldern als Grundfigur von Orientierung herausgestellt werden. Deren zentrales Merkmal ist eine temporäre, aber fundamentale Desorientierung auf sinnlicher, wahrnehmungs- oder erkenntnistheoretischer Ebene: Erst als Abwesendes wird Orientierung als solche offenbar. Orientierung, so könnte man sagen, ist ohne vorherige Desorientierung nicht zu haben. Dass sie meist als Abwesendes und im defizitären Modus des Fehlens erfahrbar wird, korreliert mit der zugrunde liegenden These dieser Untersuchung, dass es sich bei Orientierung in all ihren Erscheinungsformen um eine weitgehend habitualisierte und implizite Form von Wissen handelt, um ein Wissen also, das unterhalb der Schwelle der bewussten Wahrnehmung, Erfahrung und Reflexion situiert ist. So geht es nicht zuletzt auch bei Descartes darum, der scheinbaren Evidenz sinnlicher Erfahrung zu misstrauen und die Gewohnheiten des Denkens ebenso wie das tradierte Wissen kritisch zu hinterfragen bzw. sie radikal in Zweifel zu ziehen. Der Zweifel ist hier, wie gesagt, Methode. Als kontrollierte Selbsttäuschung bildet die Formel „Ich täusche mich“ den gedanken- und selbstexperimentellen Rahmen, kraft dessen Descartes an die abgelegenen, die anderen Orte des Denkens gelangte, an Orte, die von Träumen, Visionen, Ängsten und von der Drohung eines allgegenwärtigen Betrügergottes durchwirkt sind. Erst im fiktiven Durchgang durch diese Orte konnte Descartes den Grund seines Denkens finden. Traum und Täuschung sind damit in der Tat „notwendige Durchgangsstationen auf dem Weg zur Selbstvergewisserung der Vernunft“, doch sind sie dies keineswegs „merkwürdigerweise“, wie Claus Zittel in seiner Studie über die Bedeutung ästhetischer Formen im Werk Descartes' meint.<sup>15</sup> Legt man die Eigenheit der impliziten Orientierungsfigur zugrunde, so sind Traum und Täuschung als operative Strategien vielmehr strukturell bedingt. Darauf hat auch Michel Foucault hingewiesen, als er fragte:

Hatte Descartes nicht ausgehend von der Illusion, vom Irrtum, vom Traum, vom Wahnsinn, von all diesen Erfahrungen des nicht fundierten Denkens die Unmöglichkeit entdeckt, dass sie nicht gedacht werden – so dass das Denken des schlecht Gedachten, des Nicht-Wahren, des Hirngespinnsts, des rein Imaginären als der Ort der Möglichkeit all dieser Erfahrungen und als erste unabweisbare Evidenz erschien?<sup>16</sup>

Für dieses von Foucault hervorgehobene „rein Imaginäre“ bilden die bekannten Traumszenarien, die Descartes 1637 als eine Art *primal scene*<sup>17</sup> seines Philosophie-

<sup>14</sup> Folgt man der Lesart Schäffners, so „braucht Descartes seinen methodischen Zweifel nicht zu erfinden“, vielmehr kann er ihn „den Verwirrungen des topographischen Dispositivs ablesen“. Schäffner, *Operationale Topographie*, S. 81.

<sup>15</sup> Zittel, *Theatrum philosophicum*, S. 36.

<sup>16</sup> Michel Foucault, *Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften* [1966], Frankfurt a. M. 1994, S. 390 ff. Dass Foucault an dieser Stelle den Topos des Wahnsinns anführte, ist angesichts seiner später vorgenommenen Problematisierung des Wahnsinns bei Descartes überraschend. Vgl. hierzu S. 44 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>17</sup> Anthony Grafton zufolge macht dies nicht zuletzt einen „großen Philosophen“ aus: „Great

rens beschrieben hat, ein paradigmatisches Beispiel.<sup>18</sup> Die autobiographischen Anspielungen dieser Träume auf das Jahr 1619 – die Zeit unmittelbar nach Descartes' Abreise aus den Niederlanden – dienten im Rahmen des *Discours* als „moralische Fabel“ und hatten damit eine für die Zeit um 1600 typische didaktische Funktion;<sup>19</sup> ihre exakten Inhalte, überliefert in den *Cogitationes privatae*, geben indes Aufschluss über die traumhaften Zusammenhänge, in denen nicht nur Descartes' philosophischer Denkweg, sondern auch die moderne Rationalität gründet. Diese Urszene soll im Folgenden als Orientierungsfigur gelesen und mit der räumlich konstellierten Entscheidungssituation in Verbindung gebracht werden, die in Descartes' Träumen angelegt ist und in den *Meditationen* als topographische Figur wiederkehren sollte.

Im März 1619 hatte Descartes in einem Brief an Beeckman geschrieben, er wisse noch nicht, „wohin das Geschick ihn führt, wo Sitze es bestimmt hat“. Mit diesem Vergil-Zitat verschaltete er den Untergang Trojas und den göttlichen Rat an Aeneas, eine Heimat und Ruhestätte zu finden,<sup>20</sup> mit seinem eigenen Schicksal als Reisender in den Wirren der Religionskriege. Wenige Monate später, im November 1619, träumte er jenen Traum, der laut *Discours* seinem eigenen Leben eine Richtung gegeben und damit auch die zukünftigen Wissenschaften auf den richtigen Weg gebracht hat.<sup>21</sup>

### *Entscheiden: Descartes und Herakles*

„Ich befand mich damals in Deutschland, wohin mich der Krieg, der dort noch nicht beendet ist, gerufen hatte.“<sup>22</sup> So verortete Descartes historisch wie geographisch das Entstehungsszenario seines *Discours de la méthode*, dessen traumhafte Zusammenhänge später als „die Neuzeit stiftendes Ereignis“<sup>23</sup> gelten sollten. Was also hatte sich 18 Jahre vor der Veröffentlichung dieser „Kostprobe“<sup>24</sup> einer Methode des richtigen Vernunftgebrauchs in Deutschland zugetragen?

---

philosophers have not merely ideas, students, and critics – they have ‚primal scenes.‘“ Anthony Grafton, „Descartes the Dreamer“, *Wilson Quarterly* 20/4 (1996), S. 36–46, hier S. 36.

<sup>18</sup> Der Inhalt dieser Träume ist von Descartes' erstem Biographen Adrien Baillet, dem das lateinische Original noch vorlag, zum Teil im Wortlaut auf Französisch notiert worden. Vgl. hierzu Zittel, *Theatrum philosophicum*, S. 36 ff.

<sup>19</sup> Zur narrativen Strategie des *Discours* sowie zu den Zusammenhängen von autobiographischen Elementen und philosophischem Denken siehe Michael Gerten, *Wahrheit und Methode bei Descartes*, Hamburg 2001, S. 29 ff. sowie Harry G. Frankfurt, *Demons, Dreamers and Madman. The Defense of Reason in Descartes's Meditations*, Princeton 2008, S. 5 ff.

<sup>20</sup> Vergil, *Aeneis*, hg. von Gian Biagio Conte, Berlin/New York 2009, S. 3, 7 f.

<sup>21</sup> „[...] and that evening he [Descartes] had three dreams which he interpreted as confirmation that he had reached the turning point of his life.“ Gaukroger, *Descartes*, S. 106.

<sup>22</sup> René Descartes, *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison, et chercher la verité dans les sciences/Von der Methode des richtigen Vernunftgebrauchs und der wissenschaftlichen Forschung* [1637], französisch-deutsch, übers. und hg. von Lüder Gäbe, Hamburg 1997, S. 19.

<sup>23</sup> Hans Blumenberg, *Höhlenausgänge*, Frankfurt a. M. 1989, S. 431.

<sup>24</sup> Als eine solche bezeichnet Descartes den *Discours* im Vorwort zu seinen *Meditationen*. Vgl.

Nach der Krönung Ferdinands von Böhmen und Ungarn zum deutschen Kaiser mit den Truppen Maximilians von Bayern im Winterquartier bei Ulm eingeschneit,<sup>25</sup> in einer warmen Stube eingeschlossen und in Selbstgespräche versenkt,<sup>26</sup> meinte der 24-jährige Descartes, am Martinstag des Jahres 1619 die *mirabilis scientiae fundamenta* entdeckt zu haben – die Grundlagen jener wunderbaren Wissenschaft, mit der seither die Mathematisierung der Erkenntnis und der rationale Subjektbegriff des neuzeitlichen Menschen untrennbar verbunden sind.<sup>27</sup> Das eigentliche Ereignis, welches Descartes an diesem Wunderbaren festhalten und es Zeit seines Lebens ausarbeiten ließ, ist – ein Allgemeinplatz der Descartes-Forschung<sup>28</sup> – in den 1675 von Leibniz aus dem *Olympica*-Manuskript exzerpierten und von Descartes' erstem Biographen Adrien Baillet 1691 überlieferten Traumsequenzen derselben Nacht auszumachen. Demnach ging Descartes im ersten von drei Träumen einen Weg entlang und wurde, geplagt von bösen Geistern, von einem Wirbelwind erfasst, einige Male um seine eigene Achse gewirbelt und schließlich so heftig nach links gedrückt, dass er sich kaum aufrecht halten konnte. Als er daraufhin versuchte, in einer nahe gelegenen Kirche Zuflucht zu suchen, wurde er von einem „bösen Geist“ in den Hof einer Schule gedrängt. Plötzlich hörte er eine Stimme und sah im Hof eine ihm unbekannte Person, die ihm ein Geschenk für einen gewissen Herrn N. anvertraute – im Traume meint Descartes, hierin eine Melone aus einem fremden Land zu erkennen. Aus diesem Traum erwachend, spürte Descartes einen starken Schmerz in seiner linken Seite. Im zweiten Traum hörte er ein lautes Donnern, von dem er aus dem Schlaf gerissen wurde und im ganzen Raum sprühende Funken zu sehen glaubte. Entscheidend ist indes der dritte und letzte Traum dieser Nacht. Hierin fand Descartes auf dem Tisch seiner Kammer ein Buch vor, das er bei näherem Betrachten als ein Wörterbuch [*dictionnaire*] identifizierte. Doch lag im nächsten Moment ein anderes, ihm unbekanntes Buch in seiner Hand. Dabei handelte es sich um ein *Corpus poetarum*, auf dessen aufgeschlagener Seite Descartes den Vers *Quod vitae sectabor iter?* las:<sup>29</sup> „Welchem Lebensweg soll ich folgen?“ Diese Frage gilt es ebenso festzuhalten wie die

René Descartes, *Meditationen über die Grundlagen der Philosophie*, hg. von Lüder Gäbe, Hamburg 1993, S. 7.

<sup>25</sup> Vgl. hierzu Durs Grünbein, *Vom Schnee oder Descartes in Deutschland*, Frankfurt a. M. 2003.

<sup>26</sup> Während Descartes im *Discours* betonte, er sei zu dieser Zeit weder von „Sorgen“ noch von „Leidenschaften“ geplagt worden, ist aus den zeitnah entstandenen *Olympica*-Fragment das Gegenteil überliefert: Demnach befand sich Descartes im Zustand innerer Unruhe, und wir erfahren, dass ein Dämon „had been exciting in him the enthusiasm with which, as he felt, his brain had been inflamed for several days“. Gaukroger, Descartes, S. 106.

<sup>27</sup> Descartes notierte: „X Novembris 1619, mirabilis scientiae fundamenta reperirem.“ Descartes, *Olympica*, AT X, S. 179.

<sup>28</sup> Zu den drei Träumen Descartes' vgl. Gaukroger, Descartes, S. 107 ff.; Blumenberg, Höhlengänge, S. 431 ff.; Ian Hacking, „Dreams in Place“, *Journal of Aesthetics and Art Criticism* 59/3 (2001), S. 245–260; Manfred Riedel, „Principium und Pronunciatum. Descartes' Ego-sum-Argument und der Anfang der ersten Philosophie“, *Kant-Studien* 79/1–4 (1988), S. 1–16. Sigmund Freud lehnte es ab, die von wohl jedem Descartes-Biographen gedeuteten Träume zu analysieren. Siehe hierzu Maxime Leroy, *Descartes, le philosophe au masque*, 2 Bde., Paris 1929, Band I, S. 89 ff.

<sup>29</sup> Charles Adams hat diese von Descartes angegebene Quelle als das *Corpus poetarum latin-*

am Ende des Traumes stehenden Worte *est et non* – eine Vision aus der mit dem Vers „Ja und Nein des Pythagoras“ überschriebenen Idylle XVII des Ausonius,<sup>30</sup> zu dessen Lektüre Descartes durch den Fingerzeig eines im Traum auftretenden Fremden angeleitet wurde. Das rätselhafte „Es ist, und es ist nicht“ folgte im Traum auf die entscheidende Frage nach dem einzuschlagenden Weg. „Noch ungewiß, ob er träume oder meditiere“, heißt es über die Deutung dieses Traum im Bericht Baillets,

erwachte er [Descartes, R.L.] ohne jede Emotion und setzte mit geöffneten Augen die Auslegung seines Traumes und Gedankenganges fort. Die in der Gedichtsammlung vereinten Dichter verstand er als die Offenbarung [*révélation*] und den Enthusiasmus, durch welche er nicht ohne Hoffnung war, sich selbst ausgezeichnet zu sehen. Das Stück *Est et Non*, welches das Ja und Nein des Pythagoras ist, begriff er als die Wahrheit und den Irrtum der menschlichen Erkenntnisse und profanen Wissenschaften. Als er sah, dass die Anwendung all dieser Dinge so gut nach seinem Wunsch gelang, wagte er sich dazu zu überzeugen, dass es der Geist der Wahrheit gewesen sei, der ihm die Schatzkammern [*trésors*] der Wissenschaften durch diesen Traum öffnen wollte. [...] Dieser letzte Traum, der nichts als Süßes und Angenehmes enthielt, bezeichnete ihm zufolge die Zukunft und dass für den Rest seines Lebens nichts anderes auf ihn zukommen werde.<sup>31</sup>

Während die ersten beiden Träume in Descartes' Selbstdeutung auf sein bisheriges Leben zu beziehen waren,<sup>32</sup> stellte der dritte Traum mit der Ode des Ausonius die entscheidende Frage nach seinem künftigen Lebensweg. Diesem als Urszene der cartesianischen Philosophie geltenden Traum ist damit eine Situation eingeschrieben, die auf eine enge und ursächliche Verbindung von Orientierungsfragen mit dem Motiv der Entscheidung hinweist. Bringt Stephen Gaukroger in seiner Descartes-Biographie die traumhafte Entscheidungssituation mit einer in der rosenkreuzerischen Schrift *Raptus philosophicus* [1619] von Rodophilus Staurophorus beschriebenen Bivium-Passage in Verbindung,<sup>33</sup> so erscheint es vor dem Hintergrund der klassischen Ausbildung Descartes' nicht abwegig, auf die Ursprungsszene des Scheideweg-Bildes zurückzugehen, das Prodikos um 450 v. Chr. in der Erzählung über *Die Wahl des Herakles* zugrunde gelegt hat.<sup>34</sup> In dieser von Xenophon überlieferten Fassung der

---

*orum* des Petro Brossaéo identifiziert, dessen erste Auflage von 1603 Descartes vermutlich im Kolleg von La Flèche zugänglich war. Vgl. hierzu Gerten, *Wahrheit und Methode*, S. 73 ff.

<sup>30</sup> „Ja und nein, alle wiederholen ständig diese einsilbigen Wörter, nimm sie weg, und es gibt nichts, was die menschliche Rede noch weitergehen ließe“ – lautet der vollständige Vers. Gerten hat darauf hingewiesen, dass die zweite Stelle auf einen Fund von Henry Gouhier zurückgeht. Siehe Gerten, *Wahrheit und Methode*, S. 73.

<sup>31</sup> Vgl. Descartes, *Olympica*, AT X, S. 185.

<sup>32</sup> Descartes deutete diese beiden Träume als Warnungen vor seiner bisherigen Lebensführung: Der Wind figuriert hierbei als Kraft, die ihn von den wahren Aufgaben abgehalten hat bzw. als böser Geist, der ihn an einen Ort drängt, den er von sich aus hätte aufsuchen sollen; das Donnern und die sprühenden Funken des zweiten Traums deutete Descartes als „Geist der Wahrheit“, der ihn erfasste. Vgl. hierzu Zittel, *Theatrum philosophicum*, S. 40 ff.

<sup>33</sup> Vgl. Gaukroger, *Descartes*, S. 108. Hierzu auch Dominik Perler, *René Descartes*, München 1998, S. 16 f.

<sup>34</sup> Es ist anzunehmen, dass Descartes im Zuge seiner Ausbildung im Jesuitenkolleg von La Flèche zwischen 1606 und 1614 auch mit den Schriften Xenophons vertraut gemacht wurde – die

Erzählung<sup>35</sup> des Sophisten Prodikos befindet Herakles sich zwar nicht an einer Weggabelung, doch hat er sich, bedrängt von Zweifeln über den einzuschlagenden Lebenspfad, in die Einsamkeit eines nicht näher bezeichneten Ortes zurückgezogen, wo er sich niederlässt und nachdenkt. Im Denken erscheinen ihm zwei als *areté* und *hedoné* gekennzeichnete Frauengestalten,<sup>36</sup> die in zweimaliger Rede und Gegenrede die jeweiligen Versionen eines glücklichen Lebens erörtern: Glück in Genuss und Müßiggang verheißt die verführerische *hedoné*; Glück in der Meisterung von Mühen und Gefahren hingegen lautet das aufrichtige Versprechen der *areté*. Damit steht die Entscheidung für ein angenehmes und unbeschwertes Leben jener für ein beschwerliches und entbehrungsreiches Leben gegenüber, auf das die Wahl des Herakles zwar nicht logisch, wohl aber unvermeidlich fällt. Wenn auch die Wegmetaphorik ihre volle topographische Ausprägung erst in den Bild- und Textquellen des hohen Mittelalters erlangt hat<sup>37</sup> – die Vorstellung eines breiten, ausgetretenen Pfads des Lasters, dem der schmale, steil ansteigende Weg der Tugend entgegensteht, also von einer religiösen Umdeutung des antiken Tugendgleichnisses begleitet war – so ist doch bei Prodikos das ethische Motiv der Wahl des „rechten Lebenspfades“ in der räumlichen Konfiguration der Dreiergruppe *Herakles – areté – hedoné* schon angelegt: Herakles befindet sich zwischen den Frauen-Erscheinungen, die klassische Form der Synkrisis wird durch seine zentrale Position also zu einer Dreiecksbeziehung erweitert.<sup>38</sup> Eben hierin, in der motivischen Kombinatorik von Moralsatz, Wegmetaphorik bzw. Wahl des künftigen Lebenspfades und Synkrisis, hat Erwin Panofsky die eigentliche Leistung des Prodikos ausgemacht, wird doch die Erzählung, Panofsky zufolge, erst durch die so entworfene Entscheidungsszene zu einer Allegorie auf die menschliche Willensfreiheit:<sup>39</sup> Herakles hat sich zwischen den als Tugend und Laster personifi-

---

ersten fünf Jahre dieser Ausbildung waren ausschließlich der Lektüre antiker Klassiker gewidmet. Vgl. hierzu Gaukroger, Descartes, S. 51.

<sup>35</sup> Xenophon, *Memorabilien* II, I, S. 21 ff. Die Erzählung von Herakles am Scheideweg stellt Helga Scholten zufolge eines der Kernstücke der sophistischen Kulturentstehungstheorie dar. Vgl. Helga Scholten, *Die Sophistik. Eine Bedrohung für die Religion und Politik der Polis?*, Berlin 2003, S. 143 ff. Scholten hebt hervor, dass Herakles „in der Darstellung des Sophisten [...] nicht den Helden [repräsentiert], der ruhmreiche Taten vollbracht hat und damit vom Heros zum Gott aufgestiegen war“. Sein Leben sei nicht „durch eine höhere Macht, durch die Götter oder einfach das Schicksal in seinen Bahnen vorbestimmt, wie es die religiösen und teilweise auch philosophischen Vorstellungen voraussetzen“. Stattdessen erscheine er „als ein Mensch, der eine wichtige, seinen weiteren Lebensweg prägende Entscheidung treffen muss“. Scholten, *Sophistik*, S. 147. – Vgl. hierzu die wegweisende Studie von Ernst Panofsky, *Hercules am Scheideweg und andere antike Bildstoffe in der neueren Kunst. Studien der Bibliothek Warburg XVIII*, hg. von Fritz Saxl, Leipzig/Berlin 1930 [Neuauf. mit einem Nachwort von Dieter Wuttke, Berlin 1997].

<sup>36</sup> Dieses Motiv wird im nächsten Abschnitt, in den *Morgenstunden* von Moses Mendelssohn, als Orientierungsfigur wiederkehren. Vgl. hierzu S. 56 ff. in diese Untersuchung.

<sup>37</sup> Vgl. Panofsky, *Hercules am Scheideweg*, S. 79.

<sup>38</sup> Panofsky, *Hercules am Scheideweg*, S. 62 f. Panofsky stellte hier die Raumsymbolik der Herakles-Erzählung derjenigen der Erzählung über *Das Urteil des Paris* gegenüber, aus der das Traummotiv Panofsky zufolge über Sebastian Brants *Narrenschiff* [1495] in den Herakles-Stoff gelangte.

<sup>39</sup> Panofsky, *Hercules am Scheideweg*, S. 43 ff.

zierten Lebensidealen zu entscheiden. Seine Wahl fällt bekanntlich auf *areté* und damit auf den rechten Weg,<sup>40</sup> und er wird so zum Prototyp stoischer Tugend. Erst auf der Grundlage dieser Entscheidung und der damit eingehandelten Lebensaufgaben kann sich die Herakles-Figur in der Folge zum Inbegriff von Stärke und Tapferkeit entwickeln.

Nicht nur die in der Herakles-Erzählung zugrunde gelegte Figur der Entscheidung, in der sich der Übergang aus einer Situation widerstreitender Empfindungen zur Entschlossenheit als einer moralischen Größe verdichtet, weist eine erstaunliche Ähnlichkeit zu der später von Descartes beschriebenen Moralregel der Entschiedenheit auf; auch die stoische Grundhaltung selbst, die vor allem in Descartes' Korrespondenz mit Prinzessin Elisabeth deutlich wird,<sup>41</sup> legt nahe, dass die Descartes'sche Traumszene in der Scheideweg-Erzählung von Prodikos ihr Vorbild haben oder von ihr inspiriert sein könnte. Wenn sich auch im *Discours* keine inhaltlichen Hinweise auf die Träume jener Novembernacht aus dem Jahr 1619 finden, so ist den autobiographischen Passagen doch zu entnehmen, dass sich diese Schrift, zusammen mit den drei Abhandlungen über die *Dioptrik*, die *Geometrie* und die *Meteorologie*,<sup>42</sup> für Descartes als Ergebnis einer Entdeckung darstellte, die eng mit den Ereignissen im Ulmer Winterquartier zusammenhing: mit der Entscheidung nämlich, sein Leben fortan ausschließlich der wissenschaftlichen Arbeit zu widmen und hierfür zunächst ein methodisches Fundament zu schaffen, das die Erweiterung und Anwendung der geometrischen und algebraischen Methode auf alle Wissenschaften vorsah. Das von Descartes beschriebene tiefe Verlangen, „Wahres von Falschem unterscheiden zu lernen“, um in seinen „Handlungen klar zu sehen und in diesem Leben sicher zu gehen“<sup>43</sup> – „ut rectum iter vitae clarius viderem“, wie es in der von Descartes autorisierten lateinischen Übersetzung Etienne de Coucelles' von 1644 hieß – mündet zunächst in die Grundlegung einer Methodenlehre, mit der die neuzeitlichen Wissenschaften insgesamt auf den rechten Weg gebracht werden sollen. Die Scheideweg-Situation ist damit eine doppelte: Zum einen erschließt sich für Descartes ein zukünftiger Lebensweg, in dessen Verlauf die philosophische Wahrheitssuche nicht nur in den

<sup>40</sup> Zur Bedeutung von Links und Rechts und deren Codierung in der antiken Philosophie vgl. Geoffrey Lloyd, „Right and Left in Greek Philosophy“, in: Rodney Needham (Hg.), *Left and Right. Essays on Dual Symbolic Classification*, Ann Arbor 1994, S. 167–186 sowie S. 89 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>41</sup> In den Briefen an Prinzessin Elisabeth wies Descartes wiederholt auf Senecas *De vita beata* hin. Vgl. AT IV, S. 252, 263, 271 ff. Descartes' Affinitäten zur stoischen Morallehre könnten auf den in den Niederlanden auflebenden Neustoizismus zurückzuführen sein, der in Justus Lipsius seinen frühmodernen Vertreter gefunden und dessen praktische Umsetzung Descartes während seines Dienstes in der Armee Moritz' von Oranien in Breda erfahren hat. Zu den neustoizistischen Elementen der (Moral-)Philosophie Descartes' vgl. Alfred Klemmt, *Descartes und die Moral*, Meisenheim am Glan 1971, S. 14 ff.

<sup>42</sup> Der *Discours de la méthode* erschien 1637 in Leiden in französischer Sprache, begleitet von den drei Essays *La Géométrie*, *La Dioptrique* und *Les Météores*. Lateinische Übersetzungen folgten 1644 und 1659/61.

<sup>43</sup> Descartes, *Discours*, S. 17.

Dienst einer vernünftigen Lebensführung gestellt wird, sondern mit dieser in eins fällt. So klingt an mehreren Stellen des *Discours* der Übergang von einem Zustand ethischer Indifferenz hin zu einer methodisch entschlossenen Vorgehensweise an, die das mit dem Namen des Pythagoras verbundene Y-Signum als bildhaftes Symbol tugendhafter Entschlossenheit aufruft.<sup>44</sup> Zum anderen aber verbindet sich damit das radikale Programm einer Neuausrichtung der Wissenschaften selbst, die sich nicht länger an dem geschichtlich Überlieferten, sondern ausschließlich an einem in klaren und deutlichen Schritten gewonnenen, einem an der Methode geschulten Wissen zu orientieren hat.<sup>45</sup>

Die Frage danach, ob der Inhalt des dritten Descartes'schen Traums auf die Prodiäische Moralfabel über die Entscheidung des Herakles zurückgeht oder aber das Scheideweg-Motiv aus einem der unzähligen mittelalterlichen Stoffe herrührt, die Descartes bekannt gewesen sein dürften, ist nicht entscheidbar. Entscheidend ist indes, dass der Traum, inhaltlich wie methodisch, wesentliche Elemente des daraufhin von Descartes verfassten philosophischen Entwurfs aufweist.<sup>46</sup> So sollte es unter anderem die Ununterscheidbarkeit von Traum und Wirklichkeit sein, auf deren Grundlage sich im haltlosen Zustand des radikalen Zweifels *res cogitans* und *res extensa* als zwei real verschiedene Substanzen kristallisieren und die Erfindung des *cogito* als erster Gewissheit ereignen konnte.

### *Fingieren: Provisorische Moral*

Mit Besonnenheit ging Descartes sein Unternehmen an, Traditionen, Gewohnheiten und vermeintliche Gewissheiten hinter sich zu lassen und eine Methode zu finden – die „wahre Methode“ –, die „zur Erkenntnis aller Dinge führt“.<sup>47</sup> „Ich entschloß mich aber, wie ein Mensch, der sich allein in der Dunkelheit bewegt, so langsam zu gehen und in allem so umsichtig zu sein, daß ich, sollte ich auch nicht weit kommen, mich

---

<sup>44</sup> Vgl. Descartes, *Discours*, S. 21/23: „Und ebenso kam mir ferner der Gedanke, daß wir ja alle einmal Kinder waren, bevor wir Männer wurden und uns lange Zeit von unseren Trieben und unserem Lehrern regieren lassen mussten, die häufig miteinander im Streit waren und uns vielleicht beide nicht immer zum Besten rieten und daß es uns deshalb fast unmöglich ist, so reine oder so begründete Urteile zu fällen, wie sie ausfallen würden, wenn wir seit dem Zeitpunkt unserer Geburt im Vollbesitz unserer Vernunft gewesen wären und nur sie uns immer geleitet hätte.“ Sowie explizit Descartes, *Discours*, S. 37: „[...] daher meinte ich, ich müsse vor allem danach trachten, in ihr [der Methode] solche [Prinzipien der Philosophie] aufzustellen und dürfe – denn dies ist die wichtigste Sache von der Welt, bei der Übereilung und Vorurteil am meisten zu fürchten ist – nicht versuchen, damit fertig zu werden, bevor ich nicht ein viel reiferes Alter erreicht hätte als meine damaligen dreiundzwanzig Jahre [...]“ – Zum Y-Signum vgl. die noch immer instruktive Studie von Wolfgang Harms, *Homo viator in bivio. Studien zur Bildlichkeit des Weges*, München 1970 sowie Wolfgang Schulz, „Herakles am Scheideweg“, *Philologus* 68 (1909), S. 488–499.

<sup>45</sup> Vgl. hierzu Rainer Specht, *René Descartes*, Reinbek bei Hamburg 1995, S. 80 ff.

<sup>46</sup> Vgl. hierzu Gaukroger, *Descartes*, S. 108 ff.

<sup>47</sup> Descartes, *Discours*, S. 29.



doch wenigstens davor hütete zu fallen.<sup>48</sup> Ein tastendes Vorgehen stand am Anfang der langwierigen Suche, die Descartes in seiner Abhandlung *Von der Methode des richtigen Vernunftgebrauchs* behandelte. Anders als die vier Jahre später erschienenen *Meditationen über die Grundlagen der Philosophie* liest sich der *Discours* als Einführung in die von Descartes gesuchte – und zu dieser Zeit bereits gefundene – Methode. Tatsächlich war der Text als Einleitung zu den drei Abhandlungen über die *Météores*, die *Dioptrique* und die *Géometrie* konzipiert. Er behandelt in den ersten beiden, von autobiographischen Berichten geprägten Abschnitten einige Regeln der Methode, im dritten Teil die provisorische Moral, in Teil vier und fünf die Metaphysik bzw. Kosmologie und die Anatomie; der sechste und letzte Teil schließlich leitet zu den *Météores* und der *Dioptrique* über. Nachdrücklich hat Descartes an verschiedenen Stellen darauf hingewiesen, dass der *Discours* lediglich als „Modell eines Unternehmens“ zu verstehen sei, welches er in den *Meditationen* einer „detaillierten Darstellung“ unterzogen habe.<sup>49</sup> Neben diesen in den Schriften vorgenommenen Positionierungen betonte er auch in der privaten Korrespondenz mit dem französischen Mathematiker Marin Mersenne, dass er im *Discours* keine Methode habe lehren, sondern lediglich über sie habe sprechen wollen. In einem im April 1637 verfassten Brief an den Freund in Paris heißt es außerdem über die Methode:

Aber ich habe nicht ganz verstanden, was Sie hinsichtlich des Titels einwenden; denn ich schreibe nicht Lehrbuch der Methode (Traité), sondern Gespräch über die Methode, was dasselbe bedeutet wie Einführung oder Anleitung bezüglich der Methode (Préface où Advis de la Méthode), um zu zeigen, daß ich nicht die Absicht (dessein) hab, sie zu lehren, sondern nur von ihr zu sprechen. Denn wie man aus dem ersehen kann, was ich darüber sage, besteht sie mehr in Praxis denn in Theorie, und ich nenne die folgenden Abhandlungen Versuche mit dieser Methode (Essais de cette Méthode), weil ich behaupte, daß die Dinge, die sich in ihnen befinden, nicht ohne Methode gefunden werden können.<sup>50</sup>

Der *Discours* lässt damit als „Anleitung“ zu einer Methode auffassen, deren genaue Denkopoperationen Descartes in den *Meditationen* darstellte, die im *Discours* und den folgenden drei Abhandlungen hingegen in ihren autobiographischen Entstehungssowie in ihren Anwendungszusammenhängen thematisiert werden. In dieser Unterscheidung scheint sich die größere Differenz bereits anzudeuten, die Descartes zwischen Erkennen und Handeln, bzw. zwischen theoretischer und praktischer Sphäre einzog.<sup>51</sup>

<sup>48</sup> Descartes, *Discours*, S. 27.

<sup>49</sup> So Descartes im Brief an Mersenne vom 28. Januar 1641, in: René Descartes, *Briefe 1629–1650*, hg. von Max Bense, Köln 1949, S. 77. Ähnlich stellte Descartes das Verhältnis zwischen dem *Discours* und den *Meditationen* auch gegenüber Burmann dar: „Dort in den *Ausführungen über die Methode* ist eine Kurzfassung der *Meditationen* enthalten, zu der diese die Erläuterungen liefern.“ René Descartes, *Gespräche mit Burmann*, übers. und hg. von Hans Werner Arndt, Hamburg 1982, S. 27.

<sup>50</sup> Brief an Mersenne vom März 1637, in: Descartes, *Briefe*, S. 77.

<sup>51</sup> Erkennen stellt dabei für Descartes keine Handlung dar. So heißt es in den *Meditationen*: „[...] da es mir ja für jetzt nicht aufs Handeln, sondern aufs Erkennen ankommt.“ Descartes, *Meditatio-*

Das eingangs zitierte Vorgehen, in dem Descartes sich verschiedenen Interpretationen zufolge als „blinder Seher“ inszenierte,<sup>52</sup> ist kennzeichnend für diese Differenz, steht das Tastende und Umsichtige des praktischen Vorgehens doch in eklatantem Gegensatz oder gar in klarem Widerspruch zu den radikalen Denkschritten der Methode, die er in den *Meditationen* entfaltet hat. Dass diese gegensätzlichen Operationen ebenso aufeinander bezogen sind, wie das von Descartes ausgerufene *cogito* strukturell an sein *dubito* zurückgebunden bleibt, lässt sich anhand der im *Discours* angeführten moralischen Regeln verdeutlichen. Sie folgen unmittelbar auf die zuvor verhandelten Hauptregeln der Methode und lassen sich als konkrete Handlungsanweisungen lesen – als Maximen oder praktisches Regelwerk, nach denen sich das Handeln in lebensweltlichen Zusammenhängen und für die Dauer einer nicht näher bestimmten Zwischenzeit auszurichten hat: Sich den gängigen Gebräuchen und Gesetzen anzupassen, ist die erste Maxime; auch und gerade bei unzureichendem Wissen entschlossen zu handeln, die zweite; lieber sich selbst als die Welt zu ändern, lautet die dritte Regel; die eigene Vernunft auszubilden und nach der Erkenntnis der Wahrheit zu streben, schließlich fordert die vierte Maxime.<sup>53</sup> Was diese Regeln in Bezug auf die in den *Meditationen* ausgeführte Methode des Zweifels so interessant macht und sie strukturell mit ihnen verbindet, ist eine affirmative Umkehrung des methodischen Zweifels, zu dem sie in einem asymmetrischen Verhältnis stehen. Besonders deutlich wird dies anhand des berühmten Verirrungsbeispiels, das Descartes im Zusammenhang mit der traumhaft antizipierten zweiten Moralregel – dem Grundsatz der Entschlossenheit – anführte. Hier schrieb er:

Mein zweiter Grundsatz war, in meinen Handlungen so fest und entschlossen zu sein wie möglich und den zweifelhaftesten Ansichten, wenn ich mich einmal für sie entschieden hätte, nicht weniger beharrlich zu folgen, als wären sie ganz gewiß. Hierin ahmte ich die Reisenden nach, die, wenn sie sich im Walde verirrt finden, nicht umherlaufen und sich bald in diese, bald in jene Richtung wenden, noch weniger an einer Stelle stehen bleiben, sondern so geradewegs wie möglich immer in derselben Richtung marschieren und davon nicht aus unbedeutenden Gründen abweichen sollten, obschon es im Anfang vielleicht bloß der Zufall gewesen ist, der ihre Wahl bestimmt hat. Denn so werden sie, wenn sie nicht genau dahin kommen, wohin sie wollten, wenigstens am Ende irgendeine Gegend erreichen, wo sie sich wahrscheinlich besser befinden als mitten im Wald.<sup>54</sup>

nen, S. 19. Der Zusammenhang zwischen Erkenntnis und Handeln ist bei Descartes internalistisch konstruiert, sodass Erkenntnis das Handeln motiviert.

<sup>52</sup> Siehe hierzu bspw. Peter Bexte, *Blinde Seher. Die Wahrnehmung von Wahrnehmung in der Kunst des 17. Jahrhunderts*, Berlin/Hamburg 2005, S. 96 ff.; Zittel, *Theatrum philosophicum*, S. 283 ff.; Michael Hagner, „Die Entfaltung der cartesischen Mechanik des Sehens und ihre Grenzen“, *Sudhoffs Archiv* 74, 2 (1990), S. 148–171.

<sup>53</sup> Diese allgemein gehaltenen Handlungsmaximen entsprechen weitgehend den gängigen Erziehungsgrundsätzen der populären moralischen Literatur des 17. Jahrhunderts. Vgl. hierzu Jean-Pierre Schobinger (Hg.), *Die Philosophie des 17. Jahrhunderts, Bd. II: Frankreich und die Niederlande*, Basel 1993, S. 170 ff. Auffällig und vor allem mit Blick auf die theoretische Begründung der Wahrheitssuche bemerkenswert ist die Tatsache, dass die provisorischen Moralregeln keinerlei theologische Elemente enthalten.

<sup>54</sup> Descartes, *Discours*, S. 41.

Die Parameter dieses Beispiels sind ebenso evident wie dessen Bezüge zu der Entscheidungssituation des Descartes'schen Traums: Sie bestehen in der Notwendigkeit, handeln zu müssen, selbst wenn in epistemischem Sinne keine hinreichenden Gründe vorliegen, die ein Urteil oder eine Entscheidung theoretisch rechtfertigen würden. Die von Descartes vorgenommene Operation besteht darin in der fingierten Setzung von Gewissheit, die das praktische Handeln orientieren soll: Selbst die zweifelhaftesten Ansichten, sofern sie einmal zur Handlungsgrundlage geworden sind, sollten als Überzeugungen, ja als Gewissheiten anerkannt und, wichtiger noch, beibehalten werden. Übertragen auf eine lebensweltliche Situation, wäre dieses Beispiel zweifellos ein Extremfall. Genau den aber wollte Descartes offenbar simulieren, wenn er nicht einfach nur Unwahrscheinliches, sondern ein superlatives „Zweifelhaftestes“ zum Ausgangspunkt seiner Handlung macht. Instabile, das heißt ungesicherte und unbegründete Urteile werden hierbei durch eine pragmatische Setzung epistemisch nicht begründeter Überzeugungen ersetzt, kurz: Ungewissheit wird als Gewissheit gesetzt. Allerdings macht dieses Beispiel ebenfalls deutlich, dass die vorläufige Gewissheit damit immer unter der Bedingung einer theoretisch nicht orientierbaren Entschlossenheit steht.<sup>55</sup>

Anders als in den fiktiven Zweifelsakten, mit denen Descartes wenig später in den Gedankenexperimenten der *Meditationen* Schritt für Schritt die Vernichtung der äußeren Welt simulierte, wird die vorläufige Gewissheit durch eine positive bzw. affirmative Fiktion hergestellt. Im Feld des praktischen Handelns bildet sie ein heuristisches Instrument, das den negativen Fiktionen der Sinnestäuschungen, des Traums und des *genius malignus* diametral entgegensteht:<sup>56</sup> Geht es in praktischen Zusammenhängen darum, eine Entscheidung zu treffen und an ihr festzuhalten, auch wenn das Denken noch nicht vollständig orientiert ist, so bedeutet der theoretische Zweifel gerade das Aussetzen der Entscheidung: zaudern.<sup>57</sup> Sowohl in seiner positiven als auch in seiner negativen Form ist das fingierte *Als Ob* indes nicht als Bewusstseinsinhalt, sondern als Argumentationsformel zu begreifen. Im Fall der provisorischen Moral zielt sie darauf ab, jene Skepsis zu suspendieren, die das theoretische Denken Descartes' operativ kennzeichnete und die im methodischen Zweifel ihre radikale Form annehmen sollte. Der Mangel an Gewissheit wird dabei durch ein Mehr an Nützlichkeit aufgewogen: Weil sie wirksam ist, wird die Fiktion zur Grundlage von Handlungsorientierungen gemacht. Zugleich ist das *Als Ob* bei Descartes immer schon als

---

<sup>55</sup> Dieser Argumentation Decartes' liegt seine Theorie des rationalen Willens zugrunde. Vgl. hierzu Daniel Dohrn, *Erkennen und Handeln: Descartes' Theorie des rationalen Willens*, Konstanz 2006 (Habilitationstyposkript), S. 129 ff.

<sup>56</sup> Descartes distanziert sich damit von der antiken Skepsis.

<sup>57</sup> George Berkeley sprach in diesem Sinne von einer *suspense* sowohl einer positiven als auch einer negativen Reaktion auf eine Antwort: „*Philonous*: Whether doth doubting consist in embracing the affirmative or negative side of a question? – *Hylas*: In neither; for whoever understands English cannot but know that *doubting* signifies a suspense between both.“ George Berkeley, *Three Dialogues between Hylas and Philonous*, hg. von David Hilbert/John Perry, Claremont 1994, S. 8. – Zum Zaudern vgl. Joseph Vogl, *Über das Zaudern*, Zürich/Berlin 2007.

*Noch Nicht* mitentworfen. Das Wesen der Vorläufigkeit besteht somit in ihrer Endlichkeit, wie Descartes sie im angeführten Beispiel räumlich als Waldrand imaginierete: „Kein objektiver Ideenhimmel kann Orientierung geben“, schreibt Peter Bexte, „so hilft einzig blindes Vertrauen auf die Endlichkeit des Waldes und das entschlossene Voranschreiten in einer beliebigen Richtung.“<sup>58</sup> In diesem Sinne hat auch Hans Blumenberg die provisorische Moral ausgelegt, als er mit Blick auf deren zeitliche Dimension von einem „Verhaltenskodex der Vorläufigkeit“ sprach, den er von Descartes' theoretischem Langzeitprogramm abgrenzte.<sup>59</sup> Zur Veranschaulichung seines Arguments wählte Blumenberg einen bildhaften Vergleich, in dem er den Gedanken der Vorläufigkeit bzw. Endlichkeit wiederum in räumlich-topographischen Metaphern fasste. So schrieb er mit Blick auf das Verirrungsszenario aus dem *Discours*:

Auch die Verirrten bei Descartes finden den Ausweg mittels des Begriffs der Endlichkeit; sie verbürgt, dass alle geraden Wege aus dem Wald herausführen. Der Begriff erlaubt die Konstruktion, den Ort der Weglosigkeit als Zentrum von Radien zu betrachten, deren jeder durch Entschlusskraft zum ‚Weg‘ gemacht werden kann. Der Wald ist durchzogen von virtuellen Wegen. Wie geschaffen, dies zu illustrieren, ist die fast noch mittelalterliche und schon neuzeitliche Gründungslegende der Residenz Karlsruhe: Auch der Markgraf hatte sich im Wald verirrt, war unter einer Eiche eingeschlafen und bekam im Traum – von wem auch immer – den Befehl, an dieser Stelle seinen Schlossturm zu errichten und zweiunddreißig radiale Schneisen schlagen zu lassen – die Verwandlung der virtuellen Wege in reelle, die Straßen der künftigen Stadt, deren Muster Unverirrbarkeit garantierte – das *marcher avec assurance* der Vernunft aus der cartesianischen Methode, von jedem gegebenen Punkt jeden anderen planmäßig zu erreichen.<sup>60</sup>

Praktische und theoretische Vernunftoperationen sind Blumenberg zufolge also über den Begriff der Endlichkeit miteinander verschränkt. Diese Figur greift auch Wolfgang Röd in seiner Argumentation an zentraler Stelle auf, wenn er konstatiert, dass Descartes die Idee des Vollkommenen bzw. Unendlichen aus der Erfahrung der eigenen Unvollkommenheit und Endlichkeit abgeleitet habe, bzw. die Erfahrung der Endlichkeit durch eine vorgängige Idee des Unendlichen – die Idee eines vollkommenen Wesens – überhaupt erst denkbar werde. Wie Röd mit Blick auf den ideentheoretischen Gottesbeweis Descartes' hervorhebt, sind diese Konzepte mit verschiedenen Wissensformen korreliert, die wechselseitig aufeinander bezogen sind:

Descartes begnügte sich nicht mit der einleuchtenden Feststellung, daß man sich nur als unvollkommen erfahren könne, wenn man sich mit etwas Vollkommenerem vergleiche; er ging weiter und nahm an, daß die Erfahrung der eigenen Unvollkommenheit bzw. Endlichkeit die Idee eines absolut vollkommenen Wesens voraussetze, allerdings nur in Form eines impliziten Wissens, denn als Inhalt expliziten Wissens ist die Idee des Vollkommenen später als das Wissen von unserer Endlichkeit bzw. Begrenztheit [...]. Die Idee des Unendlichen bzw. des absolut Vollkommenen wird zwar ausgehend von der Reflexion auf die Endlichkeit und Unvollkommenheit erfaßt, doch das heißt nicht, daß sie durch Abstraktion von den Grenzen des Endli-

<sup>58</sup> Bexte, *Blinde Seher*, S. 94.

<sup>59</sup> Blumenberg, *Höhlenausgänge*, S. 432. Vgl. hierzu auch Bexte, *Blinde Seher*, S. 95.

<sup>60</sup> Blumenberg, *Höhlenausgänge*, S. 435 f.

chen gewonnen wird. Die Analyse der Erfahrung der eigenen Endlichkeit hat die Funktion, das implizite Wissen vom Unendlichen explizit zu machen. Weil es zunächst nur implizit ist, kann es nicht zum Ausgangspunkt einer synthetischen Ableitung metaphysischer Sätze gemacht werden.<sup>61</sup>

Die strukturelle Verschränkung der nur implizit fassbaren Idee des Unendlichen mit dem expliziten Wissen um die eigene Endlichkeit, wie Röd sie beschreibt, ist strukturell eng an die Operationen des Zweifels und deren heuristische Vorgaben gebunden und lässt sich erst im Zusammenhang mit den mehrstufigen Zweifelsszenarien der *Meditationen* erhellen. Erst im Akt des Zweifels nämlich äußert sich das potentielle Nichtwissen als symptomatisches Zeichen der Begrenztheit und Unvollkommenheit, als Schwäche [*defectus*] des menschlichen Denkens. Bei Descartes kommt dieser Unvollkommenheit, bevor sie zum Ausgang des Gottesbeweises wird, eine grundlegende epistemologische Funktion zu: Sie bildet den Ausgangspunkt für ein Projekt, das darauf abzielt, „irgendetwas Gewisses, oder, wenn nichts anderes, so doch wenigstens das für gewiß [zu] erkennen, dass es nichts Gewisses gibt“.<sup>62</sup> Selbst die Gewissheit darüber, dass es nichts Gewisses gebe, wäre demnach noch ein wahrer Einsatz für das methodisch geschulte Denken. So weit kommt es freilich nicht – im Gegenteil: Nicht die Gewissheit über die Ungewissheit steht am Ende der *Meditationen* und auch nicht eine bloß moralisch begründete, sondern eine absolute epistemische Gewissheit, die Herbert Schnädelbach im Blick hatte, als er schrieb, man könne „bei Descartes lernen, wohin man geführt wird, wenn man etwas ganz genau wissen will, und dann noch genau wissen will, dass man es genau weiß“.<sup>63</sup>

### *Irren: Topographie des Zweifels*

Der Übergang von der *morale par provision* zum metaphysischen Denken vollzieht sich im *Discours* zu Beginn des vierten Teils – eine Stelle, an der Descartes erneut auf die Differenz zwischen dem instrumentellen, auf das praktische Leben gerichteten Ziel und der erkenntnistheoretischen Ausrichtung seines Vorhabens verwies:

Schon vor langer Zeit hatte ich bemerkt, dass man, was das Tun und Lassen betrifft, manchmal Meinungen, von denen man weiß, dass sie sehr ungewiss sind, gerade so folgen müsse, als wären sie unzweifelhaft [...]; da ich mich aber damals nur auf die Suche nach der Wahrheit begeben wollte, glaubte ich, ich müsse ganz das Gegenteil tun und all das als völlig falsch ver-

<sup>61</sup> Wolfgang Röd, „Omnis determinatio est negatio“, in: Joachim Bromand (Hg.), *Grenzen und Grenzüberschreitungen. XIX. Deutscher Kongress für Philosophie*, Berlin 2004, S. 478–489, hier S. 484. Vgl. hierzu auch Gerten, *Wahrheit und Methode*, S. 371 ff.

<sup>62</sup> Descartes, *Meditationen*, S. 21.

<sup>63</sup> Herbert Schnädelbach, „Descartes und das Projekt der Aufklärung“, in: Wilhelm F. Niebel/Angelica Horn/Herbert Schnädelbach (Hgg.), *Descartes im Diskurs der Neuzeit*, Frankfurt a.M. 2000, S. 186–206, hier S. 191.

werfen, wofür ich mir nur den geringsten Zweifel ausdenken könnte, um zu sehen, ob danach nicht irgendeine Überzeugung zurückbliebe, die gänzlich unbezweifelbar wäre.<sup>64</sup>

Der methodische Ansatz Descartes' forderte also, die fingierte und nur vorläufige Setzung von Gewissheit „ganz ins Gegenteil“ zu verkehren: Alles, was bislang für gewiss gehalten und damit als wahr erkannt worden war, galt es nun zu bezweifeln, ja als Täuschung zu denken, als welche sich die Wirklichkeit – vermittelt durch die Sinne oder eingeflüstert durch einen bösen Geist – schlimmstenfalls herausstellen könnte. Hatte die moralische Gewissheit sichergestellt, dass die Praxis auch während der Suche nach einer metaphysischen Rechtfertigung ihrer Grundsätze unbeirrt fortgesetzt werden konnte, so wurde im Feld der theoretischen Wahrheitssuche und mit Blick auf die Neubegründung der Wissenschaften der Zweifel zum leitenden Prinzip. In dieser Ausrichtung ist die wesentliche Differenz zu der auf praktische Interessen abgestellten klassischen Skepsis zu sehen, die Descartes zugleich aufgriff und transzendierte.<sup>65</sup> Denn es ging ihm nicht länger nur darum, Wahres von Falschem zu unterscheiden, sondern Bezweifelbares von Unbezweifelbarem. Jedes auch nur hypothetische oder fiktive Zweifelsmoment bildete insofern einen hinreichenden Zweifelsgrund – und alles, was bezweifelt werden konnte, war notwendig falsch. Unbezweifelbarkeit wurde so im Umkehrschluss zum alleinigen Kriterium für die Begründung einer ersten Wahrheit, aus deren Demonstration sich jedes weitere Wissen logisch deduzieren lassen sollte.<sup>66</sup>

Entscheidend sind indes auch in diesem Fall die Operationen, mit denen das Kriterium der Unbezweifelbarkeit ausgetestet wurde. Um nämlich zu jenem ersten und unbezweifelbaren Urteil zu gelangen, zum archimedischen Punkt, der als Ausgang des Denkens dienen sollte, versetzte sich Descartes in einen Schwindelzustand, den er durch aktive Selbsttäuschung herbeiführte und nacheinander auf drei Ebenen realisierte. Dabei nahm er zunächst den klassischen Topos der antiken und scholastischen Skepsis auf, die sich mit der Infragestellung der sinnlichen Wahrnehmung auf die kognitiven Grundlagen der Erkenntnis richtete:<sup>67</sup> „Alles nämlich, was ich bisher am ehesten für wahr gehalten habe“, schrieb Descartes, „verdanke ich den Sinnen oder der Vermittlung der Sinne. Nun aber bin ich dahinter gekommen, dass diese

<sup>64</sup> Descartes, Discours, S. 51/53.

<sup>65</sup> In diesem Sinne schreibt Wolfgang Röd: „Obwohl dem Zweifel die Regel zugrunde liegt, nichts gelten zu lassen, was nicht vollkommen unbezweifelbar ist, bzw. was nicht klar und distinkt erfasst, heißt der Zweifel nicht ‚methodisch‘, weil er konkreten Methodenregeln unterworfen wäre, sondern weil er als ein Weg zur Auffindung jenes archimedischen Punktes, an dem die Metaphysik ansetzen kann, vom Zweifel der Skeptiker unterschieden werden soll.“ Wolfgang Röd, „Die Methode der Cartesianischen Metaphysik“, in: Horn u. a., Descartes, S. 61–76, hier S. 68 f.

<sup>66</sup> Vgl. hierzu René Descartes, *Regeln zur Ausrichtung der Erkenntniskraft*, übers. und hg. von Lüder Gäbe, Hamburg 1963, S. 381 ff.

<sup>67</sup> Zu den Begriffen der „kognitiven Grundlage“, des „kognitiven Zustandes“ und der „kognitiven Autonomie“ vgl. Perler, Descartes, S. 74.

uns bisweilen täuschen, und es ist ein Gebot der Klugheit, denen niemals zu trauen, die uns auch nur einmal getäuscht haben.“<sup>68</sup>

Sollte die Fehlbarkeit der sinnlichen Erfahrung an späterer Stelle – im Zusammenhang mit dem Wachsbeispiel und den ideentheoretischen Ausführungen in der *Zweiten Meditation*<sup>69</sup> – dazu dienen, das Wahrheitskriterium der Klarheit und Einfachheit allein auf die Urteile des Verstandes zurückzuführen, so ist für die hier beschriebene Zweifelsstufe die Beobachtung der Inkonsistenz sinnlicher Informationen hinreichend, um das Erkenntnisvermögen der Sinne zu verwerfen: Sinnliche Wahrnehmung ist von der jeweiligen Wahrnehmungssituation und damit von wechselnden Wahrnehmungsbedingungen abhängig, sie liefert – wie das altbekannte Beispiel naher und ferner Gegenstände veranschaulicht – je spezifische und zuweilen widersprüchliche Informationen.<sup>70</sup> War schon dieser erste Zweifelsakt mit der fast unmöglichen Anforderung verbunden, den eigenen Sinnen nicht zu trauen, so nahm Descartes mit der Traumhypothese eine erste Radikalisierung des Zweifels vor und brachte neben den kognitiven Grundlagen auch den kognitiven Zustand ins Wanken: „Jetzt aber schaue ich doch sicher mit wachen Augen auf dieses Papier, dies Haupt, das ich nun hin und her bewege, schläft doch nicht, mit Vorbedacht und Bewusstsein strecke ich meine Hand aus und fühle sie“ – meditierte Descartes und beruhigte sich mit dem Gedanken: „So deutlich geschieht mir dies doch nicht im Schlaf.“ Doch hatte der folgende Zweifel offenbar einen berechtigten Grund:

– Als wenn ich mich nicht entsänne, dass ich sonst auch schon im Traume durch ähnliche Gedankengänge genarrt worden bin! Denke ich einmal aufmerksamer darüber nach, so sehe ich ganz klar, dass Wachsein und Träumen niemals durch sichere Kennzeichen unterschieden werden können [...].<sup>71</sup>

Träumte Descartes also? War dieser Gedankengang, ebenso wie die Traumhalte aus der Novembernacht des Jahres 1619, ins Reich der Träume zu verbannen? Nicht zufällig verkehren sich an dieser Stelle die Relationen zwischen meditierendem und träumendem Ich: Hatte Descartes' Biograph Baillet mit Blick auf die Traumszene noch auf den „bemerkenswerten Umstand“ hingewiesen, dass Descartes, „während er noch im Zweifel war, ob das, was er eben gesehen hatte, Traum oder Vision [*songe ou vision*] sei, er nicht nur im Schlaf entschied, dass es ein Traum war, sondern noch

<sup>68</sup> Descartes, *Meditationen*, S. 14 f.

<sup>69</sup> Mit dem Wachs-Beispiel führt Descartes den Beweis, dass das Wahrheitskriterium der Klarheit und Einfachheit allein durch Verstandeseinsicht – d. h. durch Urteile und nicht durch Sinneswahrnehmung oder Einbildungskraft – erfüllt wird. Nicht die sinnliche Wahrnehmung des Wachstüch als körperliches, in seiner Form veränderbares Ding, sondern die Idee, die wir von diesem Wachstüch haben, ist Gegenstand der Erkenntnis. Erkenntnis geht also einzig von der *res cogitans* aus, die am Ende der *Ersten Meditation* postuliert wird. Die *res extensa*, das heißt das Wesen der materiellen Welt inklusive des eigenen Körpers, lässt sich nur mit der *res cogitans* erfassen. Vgl. Descartes, *Meditationen*, S. 26 f.

<sup>70</sup> Vgl. Descartes, *Meditationen*, S. 16. Vgl. hierzu Frankfurt, *Dreamers and Madmen*, S. 43 ff.

<sup>71</sup> Descartes, *Meditationen*, S. 16 f.

ehe der Schlaf ihn verließ, die Auslegung vornahm“,<sup>72</sup> so wird nun der meditative Wachzustand als potentieller Traum vorgestellt – mit weitreichender Konsequenz: Dass Descartes nicht mit Gewissheit ausschließen konnte, nicht zu träumen, ermöglichte ihm im Umkehrschluss gerade, „klar zu sehen“, dass Träumen und Wachen nicht eindeutig voneinander zu unterscheiden waren.<sup>73</sup> Um in der Folge sicher sein zu können, dass er nicht über seinen kognitiven Zustand getäuscht würde und Dinge für wahr hielt, bei denen es sich um traumhafte Trugbilder handelte, ersetzte Descartes die immer schon drohende Täuschung lieber durch eine freiwillige Selbsttäuschung: „[Ich] entschloß mich daher zu der Fiktion“, schrieb er, „daß nichts, was mir jemals in den Kopf gekommen, wahrer wäre als die Trugbilder meiner Träume.“<sup>74</sup>

Diese „Fiktion“ zielte auf eine andere Ebene als der Zweifel an der Erkenntnisfunktion der sinnlichen Wahrnehmung. Hatte dieser ausschließlich die qualitative Beschaffenheit äußerer Gegenstände in Frage gestellt, so ging es ihm nun darum, an der materiellen Existenz dieser Gegenstände, einschließlich des eigenen Körpers, zu zweifeln. Für Descartes waren aber auch hiermit die Grenzen der Skepsis nicht erreicht. Zwar warf das Traumargument die Frage nach der realen Existenz äußerer Dinge auf; das Konzept und die Vorstellung der Welt selbst blieben dabei jedoch ebenso wie die Axiome der Arithmetik unberührt – das Produkt der Multiplikation  $7 \times 7$  ist 49, einerlei, ob ich träume oder nicht.<sup>75</sup> Während im *Discours* unmittelbar auf das Traumargument das *cogito ergo sum* als Ergebnis einer zurückliegenden Besinnung proklamiert wurde,<sup>76</sup> nahm Descartes hingegen noch in der *Ersten Meditation* eine weitere (Selbst-)Täuschung an und führte die metaphysische Hypothese eines *genius malignus* ein:

So will ich denn annehmen, dass nicht der allgütige Gott, die Quelle der Wahrheit, sondern irgendein böser Geist, der zugleich allmächtig und verschlagen ist, habe all seinen Fleiß daran gewandt, mich zu täuschen. Ich will glauben, dass Himmel, Luft, Erde, Farben, Gestalten, Töne und alles außerhalb von mir nichts als das Spiel von Träumen ist, durch die er meiner Leichtgläubigkeit nachstellt.<sup>77</sup>

<sup>72</sup> Descartes, *Olympica*, AT X, S. 180–187.

<sup>73</sup> Descartes war klar, dass ihm durchaus Kriterien zur Unterscheidung zwischen Träumen und Wachen zur Verfügung standen, wie er am Ende der *Sechsten Meditation* anführte. Worauf es ihm ankam, war aber, dass an dieser Stelle noch keine gesicherte Grundlage zur Anwendung dieser Kriterien zur Verfügung stand.

<sup>74</sup> Descartes, *Discours*, S. 52f. Im französischen Original: „*Je me résolu de feindre que toutes les choses qui m'étaient jamais entrées en l'esprit, n'étaient non plus vraies que les illusions de mes songes.*“ Descartes, *Discours*, [Herv. R.L.].

<sup>75</sup> Harry Frankfurt vertritt hierzu eine andere Auffassung, vgl. Frankfurt, *Dreamers and Madmen*, S. 89 ff.

<sup>76</sup> „Als bald aber fiel mir auf, daß, während ich auf diese Weise zu denken versuchte, alles sei falsch, doch notwendig ich, der es dachte, etwas sei. Und indem ich erkannte, dass diese Wahrheit: ‚ich denke, also bin ich‘ so fest und sicher ist, daß ich sie ohne Bedenken als ersten Grundsatz einer Philosophie, die ich suchte, ansetzen könne.“ Descartes, *Discours*, S. 53.

<sup>77</sup> Descartes, *Meditationen*, S. 19f.



Die Denkbare eines täuschenden Gottes überzeugte das meditierende Ich schließlich davon, dass es in allem, was es bisher für wahr und gewiss gehalten hatte, getäuscht worden sein könnte: Die Existenz der materiellen Welt und des eigenen Körpers, die sinnliche Wahrnehmung dieser Welt und deren Relation zum denkenden Geist, die Repräsentation ‚einfacher Dinge‘, selbst die Erkennbarkeit mathematischer Wahrheiten – all dies könnte sich als Täuschungsmanöver des *genius malignus* herausstellen und in Wirklichkeit nur eine Scheinwelt sein, bevölkert von lebendigen Automaten. Mit dem Betrünergott verwandelte sich der allumfassende Zweifel also in einen allgegenwärtig drohenden Irrtum, und die bisher erkenntnistheoretisch ausgerichtete Frage nach den Grundlagen des Wissens erfuhr zugleich eine theologische Wendung, in der die Notwendigkeit der Existenz eines allmächtigen gütigen Gottes schon angelegt ist. Wenn die Hypothese vom Betrünergott für Descartes selbst theologisch kaum haltbar gewesen sein dürfte, kam ihr doch – wie dem im ersten Traum auftretenden „bösen Geist“ – als letztem und entscheidenden Zweifelsargument eine entscheidende erkenntnistheoretische Funktion zu.<sup>78</sup> Sie überzeugte Descartes letztlich davon, „dass es schlechterdings nichts in der Welt gibt“<sup>79</sup> – „keinen Himmel, keine Erde, keine denkenden Wesen, keine Körper, also doch wohl auch mich selbst nicht?“ – und ließ im selben Zuge – als letzten Rest, als Schutz- und Trutzburg, die sich gegen Irrtümer und Zweifel resistent erwies – die *cogitatio* erscheinen. Alles lässt sich bezweifeln, meditierte Descartes, nur nicht die Tatsache, dass ich denke:

Als bald aber fiel mir auf, daß, während ich auf diese Weise zu denken versuchte, alles sei falsch, doch notwendig ich, der es dachte, etwas sei. Und indem ich erkannte, daß diese Wahrheit: ‚Ich denke, also bin ich‘ so fest und sicher ist, daß die ausgefallensten Argumente der Skeptiker sie nicht zu erschüttern vermöchten, so entschied ich mich, daß ich sie ohne Bedenken als ersten Grundsatz der Philosophie, die ich suchte, ansetzen könnte.<sup>80</sup>

Descartes legte also das Begründungsprinzip der Ersten Philosophie in die Zugehörigkeit des Denkens zum Sein.<sup>81</sup> Solange – und nur solange – das Ich denkt, existiert

---

<sup>78</sup> Georges van den Abbeele nimmt in seiner metaphortheoretischen Untersuchung der *Meditationen* an dieser Stelle eine Engführung zwischen dem im ersten Traum auftretenden bösen Geist und dem *malin génie* aus der *Ersten Meditation* vor. Beide, so seine Argumentation, führen Descartes – und zwar über einen selbst gewählten und nur scheinbar von einer metaphysischen Instanz determinierten Weg – an den Ausgangsort des Denkens: „Descartes’s own interpretation suggests an oneirical refiguration of the rhetorical moves we have already noted in Descartes’s meditations: the way out of the abyss is the way back into it, the hyperbolic doubt is the vehicle to certainty, the pursuit of error leads to truth. And it is not by letting himself be ‚blown away‘ by the radical skepticism enabled by the *malin génie* at the end of the first meditation that he is brought, via indubitability of his necessarily being something, no matter how fooled he is by this almighty trickster, to the ‚rational‘ proof for the existence of God, itself based on the intuition of a being more perfect than he?“ Vgl. Georges van den Abbeele, *Travel as Metaphor. From Montaigne to Rousseau*, Minneapolis/Oxford 1992, S. 52.

<sup>79</sup> Descartes, *Meditationen*, S. 21.

<sup>80</sup> Descartes, *Discours*, S. 53.

<sup>81</sup> Wie schon Leibniz feststellte, besteht die Problematik dieser Argumentation, zumal mit Blick

es, selbst dann, wenn seine Wahrnehmungen, Träume oder ein böser Gott es in allem anderen täuschen mögen. Denken? – fragte Descartes in der *Zweiten Meditation*: „Hier liegt es: das Denken ist's, es allein kann von mir nicht getrennt werden. Ich bin, ich existiere, das ist gewiss. Wie lange aber? Nun, solange ich denke.“<sup>82</sup> Unbezweifelbar und selbstevident postuliert sich das Ich in ontologischer Hinsicht durch einen reinen Denkkakt, einen geistigen Vorgang, der von seinen Bezügen auf die Außenwelt völlig unabhängig ist. Nicht darauf, dass das Ich *etwas* denkt oder gar darauf, *was* es denkt, kommt es an; allein *dass* es denkt, macht es zur ersten Wahrheit. In diesem Sinne schreibt auch Georges van den Abbeele in seiner Untersuchung der cartesianischen *Meditationen* mit Blick auf die Begründung des *cogito*:

For the *cogito* to be true requires only that the subject think (cogitate), whether rightly or wrongly, whether in truth or in error. So whatever errors the mind indulges in, the truth of the *cogito* remains unchallenged – so long, that is, as the mind engages in error [...]. In other words, it is the very wandering or erring that constitutes the subject: J'erre donc je suis.<sup>83</sup>

Selbst wenn Descartes sich irrte, wäre dieses Irren also – als Ausweis für die Evidenz des „ich bin“ – eine unbezweifelbare Gewissheit, die skeptischen Einwänden ebenso wie Eingriffen von Seiten metaphysischer Betrugsinstanzen standhielte.

Für Foucault stellte diese Immunität des *cogito* gegen jeden noch so radikalen Zweifel die eigentliche Leistung der *Meditationen* dar: „But the extraordinary thing in Descartes's text is that he succeeded in substituting a subject as a founder of practices of knowledge for a subject constituted through the practices of the self.“<sup>84</sup> Foucault wies damit auf die selbsttechnische Dimension der *Meditationen* hin – darauf, dass sich das Subjekt als Erkenntnisgegenstand selbst hervorbringt und gleichzeitig als Substanz postuliert, die von der Körperwelt radikal getrennt ist. Eben diese substanzielle Trennung von *res cogitans* und *res extensa* hat auch Schöffner im Blick, wenn er die von Foucault beschriebene Passage vom Ähnlichkeitsdenken der Renaissance zur anschließenden Epoche der Repräsentation an die kartographischen Verfahren des frühen 17. Jahrhunderts zurückbindet. Demnach sind die cartesianischen Operationen des Denkens und Zweifelns jenen topographischen Aufzeichnungsverfahren nachgebildet, wie sie Daniel Schwenter in seinem zwischen 1618 und 1625 er-

---

auf die hierin aufscheinende Dualismus-These, darin, dass Descartes ausgehend von einer epistemischen Tatsache (dem Zweifel bzw. der Möglichkeit des Zweifelns) auf eine metaphysische Tatsache schließt; die Relation zwischen Sein und Denken ist damit zugleich ontologisch bzw. metaphysisch und epistemologisch verfasst. Wie Perler bemerkt, ist dies der Argumentationsordnung geschuldet, das heißt der Tatsache, dass an dieser Stelle der *Meditationen* weder ein Wahrheitskriterium noch Gott als Wahrheitsgarant eingeführt sind. Vgl. hierzu Perler, Descartes, S. 171 ff. Den endgültigen Beweis für die reale Verschiedenheit von Geist und Körper führt Descartes mit dem epistemologischen Argument in der *Sechsten Meditation*. Vgl. hierzu Descartes, *Meditationen*, S. 64 ff.

<sup>82</sup> Descartes, *Meditationen*, S. 23.

<sup>83</sup> Van den Abbeele, *Travel as Metaphor*, S. 46.

<sup>84</sup> So Foucault in dem Gespräch „On the Genealogy of Ethics“ mit Hubert L. Dreyfus und Paul Rabinow in: Paul Rabinow (Hg.), *Essential Works of Foucault I. Ethics, Subjectivity and Truth*, New York 1997, S. 253–280, hier S. 278.

schienenen *Geometriae practicae novae tractatus* auf eine für diese Zeit paradigmatische Weise dargestellt hat. Ein imaginärer Punkt nämlich, „durch Einbildung mit dem Verstand gefasst“, ist es, mit dem die praktische Geometrie Schwenters ansetzte – ein „Düpflein“, das sein erkenntnistheoretisches Korrelat in der *res cogitans* fand und wie diese darauf festgelegt war, keine Teile zu haben. „Punctum“, schrieb Daniel Schwenter,

Ein punct oder pünctlein/ so deß Erd= oder Feldmessens anfang; ist ein subtiles Düpflein/ das keine größe hat/ und doch aller größe ein anfang ist/ kann derhalben mit keinem Instrument gemachet werden/ daher es bey den Griechen nur Signum, ein zeichen genennet/ sondern muß einig und allein Imaginatione, durch einbildung mit dem verstand gefasset und begriffen werde; dann sobald man ein Instrument/ es sey so spitzig als es immer wolle/ einen punct/ der gesehen soll werden/ zu machen/ ansetzet/ wird aus demselben zeichen eine größe; dann die Optica oder Perspective lehret/ das/ was man sehen könne/ nach einer flechen gesehen werde. [...] Weil wir aber mit der Geometria Practica, die nicht nur allein in den gedanken besteht/ sondern ins werck will gesetzt sein/ umb gehen [...] müssen wir einen anderen sichtbaren punct gebrauchen/ Punctum Physicum genennet/ welcher eine größe hat an unterschiedlichen orten/ je grösser/ je kleiner/ dergleichen wir allhie einen mit a verzeichnet.<sup>85</sup>

Der imaginäre, ausdehnungslose Zeichenpunkt ‚a‘ fand seine notwendige Entsprechung also in einem *punctum physicum*, einer *res extensa* in Form eines Punkts in der Landschaft, angeschrieben mit dem Zeichen ‚a‘. Implementiert in das topographische Verfahren der Messtischaufnahme ließ sich die Distanz dieses Landschaftspunktes zu einem beliebigen anderen Ort durch Messung der Winkel zu einem dritten, außerhalb der gesuchten Distanz liegenden Punkt bestimmen und graphisch repräsentieren.<sup>86</sup> Die daraus resultierende und durch den Darstellungsraum des Messtischs selbst hervorgebrachte Auflösung der Perspektive – und damit eines festen Beobachterstandpunktes<sup>87</sup> – hat Schäffner als Indiz dafür angesehen, dass in der neuen Zeichenordnung der Repräsentation der Mensch noch keinen gesicherten Ort erhal-

<sup>85</sup> Daniel Schwenter, *Geometriae practicae novae tractatus* I, Nürnberg 1618, S. 1 f.

<sup>86</sup> Vgl. hierzu Schwenter, *Geometriae*, Bd. III, Nürnberg 1625, S. 8; Wolfgang Schäffner, „Schauplatz der Topographie. Zur Repräsentation von Landschaft und Körper in den Niederlanden (1550–1659)“, in: Jan-Dirk Müller (Hg.), *„Aufführung“ und „Schrift“ in Mittelalter und Früher Neuzeit* (= Germanistische Symposien Berichtsbände XVII), Weimar/Stuttgart 1996, S. 596–616, hier S. 602 ff. Ebenso fungiert in der analytische Geometrie Descartes’ das Koordinatensystem als Zeichenebene, die jedem Punkt in einer Ebene zwei Werte zuordnet, durch die seine Position eindeutig bestimmbar ist. Die Position eines Punktes p auf einer Kurve kann folglich mit den beiden Werten px und py beschrieben werden. x und y, Abzisse und Ordinate, geben die Distanzen zwischen einem Punkt p und zwei beliebigen, aber bestimmten Achsen an. Vgl. hierzu Gaukroger, Descartes, S. 153.

<sup>87</sup> Anders als Angelica Horn es in ihrer Darstellung über Brunelleschi und Descartes nahelegt, bedeutet diese Darstellungsform eine Abkehr von der Perspektive. Die von Descartes beschriebene „géométrie naturelle“ erzeugt weder zentralperspektivische noch überhaupt perspektivische Bilder; stattdessen vermisst sie räumliche Punkte. Vgl. hierzu die aufschlussreiche Studie von Svetlana Alpers, *Kunst als Beschreibung. Holländische Malerei des 17. Jahrhunderts*, Köln 1998. Siehe dagegen Angelica Horn, „Das Experiment der Zentralperspektive. Filippo Brunelleschi und René Descartes“, in: Horn u. a., *Descartes*, S. 9–32, hier S. 9: „Die Rationalität der zentralperspektivischen Konstruktion findet ihre Fortsetzung in den neuen Wissenschaften und schließlich im philosophischen Rationalismus des 17. Jahrhunderts.“

ten habe. Nichts anderes löste Schöffner zufolge „die Überlegungen Descartes’ aus, diesen Ort jenseits aller Repräsentation zu suchen“.<sup>88</sup> Hier wie dort – in der kartographischen ebenso wie in der erkenntnistheoretischen Darstellung – wird der Zusammenhang zwischen Zeichen und Körper, *a* und *a'*, *res cogitans* und *res extensa* also erst durch die Vermittlung eines Dritten möglich, durch einen transzendenten Punkt jenseits der repräsentierten Gegenstände: sei es ein beliebiger Landschaftspunkt oder eben Gott. Sowohl das moderne wissenschaftliche Denken als auch die moderne Kartographie gründen demnach in einer Zeichenordnung, die ein operatives, zeichenhaftes und stellvertretendes Umgehen mit Gegenständen voraussetzte und sie auf diese Weise erst hervorbrachte.<sup>89</sup> Während Körper sich fortan in Koordinaten eingefügten und symbolische Räume durchquerten, in denen Bewegungen sich als Produkte instrumenteller und kalkülisierter Operationen ereigneten, steht auf der anderen Seite der Zeichenordnung *res cogitans* als Bestimmung eines körperlosen Subjekts, dessen Zusammenhang mit der Sphäre der äußeren Dinge allein durch die Vermittlung eines Dritten, das heißt einzig durch die Existenz eines allmächtigen Gottes, begründet werden konnte.<sup>90</sup> Das Wissen von der Existenz der Außenwelt einschließlich des eigenen Körpers wurde also über den Brückenschlag zu Gott gesichert; die reale Verschiedenheit von *res cogitans* und *res extensa* und damit implizit letztlich auch die Unsterblichkeit der Seele, fanden in Gott ihren Garanten. Gott war es, der „die Aporie einer nicht homogenen Zeit löst, die den Raum in völlig insuläre Einheiten zerteilt, und den Zusammenhang der Dinge garantiert“,<sup>91</sup> so Wolfgang Schöffner. Gott wird damit zu einem „festen und unbeweglichen Punkt, der in den Unsicherheiten der *res extensa* das Dasein absichert und der *res cogitans* als Orientierung gilt“.<sup>92</sup>

<sup>88</sup> Schöffner, Schauplatz der Topographie, S. 603.

<sup>89</sup> Sybille Krämer hat mit Blick auf diesen Zusammenhang von der Einführung des „operativen Symbolgebrauchs“ gesprochen – einem „interpretationsfreien Operieren mit Symbolen zum Zwecke des Problemlösens“: „Waren bisher Symbole den Gegenständen, die sie repräsentierten, ontologisch vorausgegangen, so verschiebt sich diese Relation nun dahingehend, daß nicht mehr die Dinge den Zeichen ihre Bedeutung verleihen, sondern umgekehrt, letztere die Dinge erst als epistemische Gegenstände konstituieren.“ Sybille Krämer, *Berechenbare Vernunft. Kalkül und Rationalismus im 17. Jahrhundert*, Berlin/New York 1991, S. 5. – Damit ist nicht weniger als die Entstehung einer neuzeitlichen Kulturtechnik bezeichnet, die in der Formalisierung und Kalkülisierung der Mathematik zwar ihren Ausgang nahm, diese aber sogleich überstieg und ihre instrumentelle Anwendung unter anderem in den kartographischen und erkenntnistheoretischen Operationen des 17. Jahrhunderts fand. In diesem Zuge wurden nicht nur Orte, sondern auch Körper und deren Bewegungen in die graphische Repräsentation – in cartesianischen Koordinaten – eingeschrieben, nach Höhe, Breite, Tiefe geordnet, ausgerichtet, orientiert und damit nach den Regeln der Vermessungskunst steuer- und manipulierbar gemacht: „Mit Symbolen interpretationsfrei zu operieren, heißt voraussetzen, dass die Symbole als manipulierbare Gegenstände zu behandeln sind, wie andere raum-zeitlich gegebenen Gegenstände auch.“ Ebd.

<sup>90</sup> Zu den Gottesbeweisen vgl. Perler, Descartes, S. 188 ff. (zum ideentheoretischen Gottesbeweis) und S. 197 ff. (zum ontologischen Gottesbeweis).

<sup>91</sup> Schöffner, Operationale Topographie, S. 86.

<sup>92</sup> Schöffner, Operationale Topographie, S. 86.

### Schwindeln: Fluchtlinien der Methode

*Res cogitans* ist die essentielle Bestimmung eines Subjekts, das sich selbst denkend hervorbringt – „ein Wesen, das zweifelt, einsieht, bejaht, verneint, will, nicht will und das sich auch etwas bildlich vorstellt und empfindet“,<sup>93</sup> meditierte Descartes – kurz: „Geist [*mens*], Seele [*anima*], Verstand [*intellectus*], Vernunft [*ratio*]“. <sup>94</sup> Das cartesiansche Subjekt ist also in erster Linie Vernunft, auf keinen Fall aber ist es Unvernunft. So radikal Descartes' Zweifel auch sein mochte, so gab es doch Gegenstände, die aus der Topographie des Zweifels ausgenommen bzw. prinzipiell aus ihr ausgeschlossen waren.<sup>95</sup> Der Wahnsinn ist ein solcher Gegenstand, und er ist es mit gutem Grund. Foucault führte die Descartes'sche Behandlung des Wahnsinns als Beleg dafür an, dass das klassische Zeitalter der Repräsentation den Wahnsinn durch einen Gewaltakt zum Schweigen gebracht und so erst in seiner diskursiven Existenz als Anderes der Vernunft hervorgebracht habe<sup>96</sup> – eine Argumentation, die im Laufe der 1960er Jahre zu der in weiten Zügen exegetisch geprägten Kontroverse mit seinem früheren Schüler Jacques Derrida führte.<sup>97</sup> Was also hat es mit dem Wahnsinn bzw. den Wahnsinnigen [*insanis, demens, amentes*]<sup>98</sup> auf sich, die Descartes in der *Ersten Meditation* erwähnte? Offenbar führte er sie lediglich an, um den Topos des Wahnsinns im selben Zuge verwerfen und als Denkmöglichkeit grundsätzlich ausschließen zu können.<sup>99</sup>

<sup>93</sup> Descartes, *Meditationen*, S. 25.

<sup>94</sup> Descartes, *Meditationen*, S. 23.

<sup>95</sup> So hat etwa Dominik Perler darauf hingewiesen, dass es bestimmte Dinge gibt, die Descartes nicht bezweifelt – etwa die immanente Teleologie seiner Methodik oder die Tatsache, dass Meinungen wahr oder falsch sein können. Hierzu Perler, *Descartes*, S. 82 ff.

<sup>96</sup> Michel Foucault, *Wahnsinn und Gesellschaft. Eine Geschichte des Wahns im Zeitalter der Vernunft*, Frankfurt a.M. 1995, S. 68 ff. Im Französischen erschienen unter dem Titel *Folie et Déraison. Histoire de la folie à l'âge classique*, Paris 1961. Ab der zweiten Auflage erschienen als *Histoire de la folie*.

<sup>97</sup> Ihren Ausgang nahm diese Debatte mit Derridas Vortrag *Cogito et l'histoire de la folie* vom 4. März 1963 am Collège philosophique, der zunächst im selben Jahr in den Nummern 3 und 4 der *Revue de métaphysique et de morale* veröffentlicht und später in die Aufsatzsammlung *L'écriture et la différence* aufgenommen wurde. Vgl. Jacques Derrida, „Cogito und Geschichte des Wahnsinns“, in: ders., *Die Schrift und die Differenz*, Frankfurt a.M. 1976, S. 53–101.

<sup>98</sup> Mit diesen drei Begriffen referierte Descartes im 4. Abschnitt der *Ersten Meditation* auf den Wahnsinn. Anders als *insanus* – ein medizinischer Begriff, der aus dem Feld der Symptomatik stammt – handelt es sich bei *demens* und *amens* um juristische Begriffe, die implizieren, dass ein Subjekt nicht als Rechtssubjekt angesehen wird. Descartes verwendet diese beiden Begriffe genau dort, wo er den Wahnsinn ausschließt: „[...] sed *amentes* sunt isti, nec minus ipse *demens* viderer, si quod ab iis exemplum ad me transferrem.“ Vgl. Descartes, *Meditationes*, S. 16.

<sup>99</sup> Derrida liest diese Stelle bekanntlich anders. Vgl. hierzu Derrida, *Cogito*, S. 53 ff. sowie ders., „Gerecht sein gegenüber Freud“. Die Geschichte des Wahnsinns im Zeitalter der Psychoanalyse“, in: ders., *Vergessen wir nicht – die Psychoanalyse!*, Frankfurt a.M. 1998, S. 59 f. Zur Debatte zwischen Foucault und Derrida vgl. u. a. Peter Flaherty, „(Con)textual Contest: Derrida and Foucault on Madness and the Cartesian Subject“, *Philosophy of the Social Sciences* 16 (1986), S. 157–175; Roy Boyne, *Foucault and Derrida. The Other Side of Reason*, London 1990.

Indessen – mögen uns auch die Sinne in Bezug auf zu kleine und entfernte Gegenstände bisweilen täuschen, so gibt es doch am Ende sehr vieles andere, woran man gar nicht zweifeln kann, wenngleich es aus denselben Quellen geschöpft ist; so zum Beispiel, dass ich jetzt hier bin, dass ich, mit einem Winterrock angetan, am Kamin sitze, dass ich dieses Papier mit den Händen betaste und ähnliches; vollends dass diese Hände selbst, dass überhaupt mein ganzer Körper da ist, wie könnte man mir das abstreiten? Ich müsste mich denn mit ich weiß nicht welchen Wahnsinnigen vergleichen, deren ohnehin kleines Gehirn durch widerliche Dünste aus der schwarzen Galle so geschwächt sind, dass sie hartnäckig behaupten, Könige, während sie bettelarm sind, oder in Purpur gekleidet, während sie nackt sind, oder sie hätten einen tönerne Kopf, oder seien gar Kürbis oder aus Glas; – aber das sind eben Wahnsinnige, und ich würde ebenso wie sie von Sinnen zu sein scheinen, wenn ich mir sie zum Beispiel nehmen wollte.<sup>100</sup>

Alles in Zweifel zu ziehen, hieß für Descartes zwar, seinen Sinnen zu misstrauen, nicht aber, seinen Verstand in Frage zu stellen. „Aber das sind eben Wahnsinnige“ bezeichnet den notwendigen Ausschluss des Wahnsinns und damit der Unvernunft aus der Dramaturgie des Zweifels. Bedingung der Möglichkeit des denkenden Ich ist, dass es nicht wahnsinnig ist – es kann, es darf nicht wahnsinnig sein, um die *Meditationen* überhaupt durchführen zu können:

The whole point of his critical examination of his former opinions is to determine whether or not there are reasonable grounds for doubting them. If he were to begin by suspending the judgment that he is reasonable, he would be unable ever to reestablish his confidence in his own ability to carry out his task. For if he were to entertain doubts about his rationality, he would naturally be bound to suspect any reasoning by which he might attempt to establish his sanity. He could not reasonably expect to resolve his doubts (or anything else) in the course of his inquiry.<sup>101</sup>

Die Möglichkeit zuzulassen, wahnsinnig zu sein, bedeutete demnach, dass die für das erkenntnistheoretische Projekt der *Meditationen* notwendige Unterscheidung zwischen vernünftigen und unvernünftigen Urteilen in sich zusammenbräche.<sup>102</sup> Mit dieser Argumentation schließt Harry Frankfurt in seiner Descartes-Studie *Demons, Dreamers, and Madmen. The Defense of Reason in Descartes's 'Meditations'* im weitesten Sinne an Foucault an, der drei Jahre zuvor festgestellt hatte, dass bei Descartes „die Gefahr des Wahnsinns aus der Übung der Vernunft verschwunden“ sei:

Diese ist zusammengeschnitten auf die völlige Beherrschung ihrer selbst und kennt keine anderen Fallen als den Irrtum, keine anderen Gefahren als die Illusion. Der Zweifel von Descartes löst die Verzauberung der Sinne auf, durchquert die Traumlandschaften, ist aber stets gelenkt von dem Licht der wahren Dinge. Er verbannt aber den Wahnsinn im Namen dessen, der zweifelt und der nicht mehr unvernünftig sein kann als nicht zu denken und nicht zu sein.<sup>103</sup>

<sup>100</sup> Descartes, *Meditationen*, S. 16.

<sup>101</sup> Frankfurt, *Dreamers and Madmen*, S. 53.

<sup>102</sup> Descartes entwickelte seine Urteilstheorie im Zuge der *Vierten Meditation*. Urteile entstehen demnach im Zusammenspiel von Intellekt und Wille als den beiden Vermögen des Geistes. Siehe hierzu auch Perler, *Descartes*, S. 157 ff.

<sup>103</sup> Foucault, *Wahnsinn und Gesellschaft*, S. 70.

Stellten Sinnestäuschungen, Träume und schließlich auch die von einem Betrügergott geschaffene Scheinwelt als Zweifelsszenarien die Möglichkeitsbedingung des axiomatischen *cogito* und aller aus ihm abgeleiteten Größen dar – der *res extensa*, der Existenz eines vollkommenen Gottes, der Unsterblichkeit der Seele –, so bildete der Wahnsinn gerade die Bedingung der Unmöglichkeit eines Ich, dessen ontologischer Status an seinen eigenen Denkkakt gebunden war. Der Wahnsinn barg eine Form der Ungewissheit, die sich nicht in die selbstexperimentellen oder – mit Foucault gesprochen – in die selbsttechnischen Szenen des Zweifels integrieren ließ, insofern das wahnsinnige Selbst sich selbst immer schon entzogen wäre und es sich auch im Akt des Denkens nicht sich selbst geben könnte.

Der Ausschluss des Wahnsinns aus dem skeptizistischen Programm Descartes' ist konstitutiv für dessen Gelingen. Anders nämlich als die Fiktion des Traumes oder der simulierten Welt ist die Fiktion des Wahnsinns gerade nicht endlich, das heißt: nicht temporär begrenzt, vorübergehend, transitorisch. Sie schließt somit die oben mit Blumenberg und Röd angeführte notwendige Vorstellung der Endlichkeit kategorisch aus. Die Fiktion des Wahnsinns steht der methodischen wie epistemischen Funktion des Zweifels entgegen, in der die grundlegende Ungewissheit als Durchgangsstufe zu einer unbezweifelbaren Gewissheit und letzten Endes als Rückversicherung des gesicherten Wissens fungiert. Der Wahnsinn würde diese Dramaturgie des Zweifels sprengen. Sein Ausschluss fügt sich somit nahtlos in die eingangs skizzierte Figur der Orientierung, der Schwindel und Desorientierung als temporäre Erfahrungen vorausgehen. Eben diese Erfahrung war es, die Descartes mit den Zweifelsszenen herstellte – einen kognitiven Schwindel, der einem haltlosen Sturz in die Tiefe gleichkam. So schrieb er mit Blick auf die *Erste Meditation*:

Die gestrige Betrachtung hat mich in so gewaltige Zweifel gestürzt, dass ich sie nicht mehr vergessen kann, und doch sehe ich nicht, wie sie zu lösen sind; sondern ich bin wie bei einem unvorhergesehenen Sturz in einen tiefen Strudel so verwirrt, dass ich weder auf dem Grunde festen Fuß fassen, noch zur Oberfläche emporschwimmen kann.<sup>104</sup>

Der Orientierungsverlust, der aus dem hyperbolischen Zweifel der *Ersten Meditation* resultierte, mag drastisch klingen, doch ereignete er sich keineswegs „unvorhergesehen“, wie Descartes in seinem Vergleich nahelegte. Er ist ein planmäßiger Baustein des Methodengedankens selbst. Schon in der Einleitung zu den *Meditationen* betonte Descartes, dass der „Nutzen eines so umfassenden Zweifels“, wenngleich er auf den ersten Blick nicht einleuchte, „doch insofern außerordentlich groß [ist], als er uns von allen Vorurteilen befreit und den geeignetsten Weg ebnet, unser Denken von den Sinnen abzulenken. Schließlich aber bewirkt er, dass man an dem, was man alsdann für wahr befinden wird, nicht mehr zweifeln kann.“<sup>105</sup>

Diesen „geeignetsten Weg“ des Denkens, auf dem die Methode performativ hervorgebracht wird, hat Georges van den Abbeele anhand der Metapher der Wande-

<sup>104</sup> Descartes, *Meditationen*, S. 20f.

<sup>105</sup> Descartes, *Meditationen*, S. 1.

rung rekonstruiert, die er in ihrem Spannungsverhältnis zwischen *wandering* [wandern, umherstreifen] und *erring* bzw. *errance* [umherirren, sich täuschen] fasst. Die Wanderung als Metapher für das methodische Denken hat van den Abbeele zufolge keine andere Funktion, als das Denken, gerade indem sie es kontrolliert in den Zweifel stürzt, an den Ort des *cogito* anzunähern, um es schließlich mit ihm zu verbinden.<sup>106</sup> Zwar ist die Leistungsfähigkeit eines metaphertheoretischen Ansatzes, der die Irrtümer des Denkens als räumlich imaginierte Verirrungen und Abweichungen vom angestrebten Ideal der Wahrheit entwirft, begrenzt; das Ergebnis, zu dem van den Abbeele kommt, ist aber insofern von Bedeutung, als es die erratischen Bewegungen des Denkens als Prozess des Werdens des *cogito* einsichtig macht und dieses gleichzeitig an die schwindelerregenden Zustände des *dubito* zurückbindet: Descartes' Szenen des Zweifels, seine Verirrungen, unterliegen demzufolge einer spezifischen Ökonomie des Irrtums, „wherein no wandering or illusion would lead to loss because the very fact of its occurrence would prove the *cogito* right“.<sup>107</sup> Dass Descartes sich mit Blick auf eine grundlegende Neuorientierung des Wissens und der Wissenschaften entschied, nichts zu wissen und nichts für gewiss zu halten, bevor er in der *Zweiten Meditation* auf das *cogito* als Begründungsprinzip der ersten Philosophie stoßen konnte, ist also selbst als instituerender Akt dieses *cogito* zu begreifen.

In der Freiwilligkeit dieses Aktes liegt letztlich der moderne Kern des cartesianischen Denkens, verdeutlicht sie doch, dass die Neubegründung des Wissens nicht allein eine Sache des Denkens, sondern auch eine des Willens war. „Ihr geht eine Wahl voraus“, schreibt Manfred Riedel mit Blick auf das pythagoreische Ja/Nein, „die Entscheidung zwischen zwei Wegen, deren einer zum Sein und der andere zum Nichtsein führt.“<sup>108</sup> Bewusst – und in Richtung auf ein Selbst-Bewusstsein – fängt Descartes „mit der gewollten und organisierten Täuschung an“, um „der Enttäuschung am Ende zu entgehen“, wie André Glucksmann schreibt:

Im Sinne seiner Philosophie sieht der nichts voraus, der zum Überdruß idealisiert, sich in den Himmel verguckt und so gar nichts sieht. Was? Das Schlimmste. Die von den Umständen herbeigeführte Erfahrung des Labyrinths wurde bis dahin im Wesentlichen erlitten. Descartes will sie als einen freiwilligen Akt. Er stößt das Universum in einen unerbittlichen labyrinthischen Zweifel und lässt es sich darin drehen. Aber er behält die Herrschaft. Er lernt das menschliche Wesen ‚in seinen Feindseligkeiten‘ kennen. ‚Ich täusche mich‘ – das wird das Präludium und bald die triumphale Ouverture seiner ‚neuen Philosophie‘.<sup>109</sup>

<sup>106</sup> Vgl. hierzu Georges van den Abbeele, „Cartesian Coordinates. Metaphor, Topography and Presupposition in Descartes“, in: Bernard Beugnot (Hg.), *Voyages. Récits et imaginaire*, Paris/Seattle/Tübingen 1984, S. 1–15.

<sup>107</sup> Abbeele, *Cartesian Coordinates*, S. 12.

<sup>108</sup> Riedel, *Principium und Pronunciatum*, S. 9. Vgl. hierzu auch Dohrn, *Erkennen und Handeln*, S. 219 ff.

<sup>109</sup> André Glucksmann, *Die cartesianische Revolution. Von der Herkunft Frankreichs aus dem Geist der Philosophie*, Hamburg 1989, S. 21 f.



„Ich täusche mich“ ist die Formel bzw. der Befehl,<sup>110</sup> der die simulierte Weltvernichtung und damit den schwindelerregenden Sturz ins Nichts in Gang setzt. Selbstinduziert, als „freiwilliger Akt“, antizipiert er auf erkenntnistheoretischer Ebene – als Orientierung des Denkens auf seinen eigenen Grund – jene Schwindelzustände, mit denen in den rund 150 Jahre später einsetzenden Selbstexperimenten der Sinnesphysiologie die körperlich-sinnlichen Orientierungsfunktionen austariert werden sollten.<sup>111</sup> Hier wie dort bildete der Schwindel den Ausgangspunkt für eine Neuorientierung und Selbstverortung des Subjekts. Dass diese beiden Formen des Schwindels nicht nur metaphorisch miteinander verbunden sind, sondern einen inneren Zusammenhang aufweisen, legt ein Blick auf die Etymologie des Schwindelbegriffs nahe: *Schwindel* leitet sich aus dem mittelhochdeutschen *swinden* her, das soviel wie ‚abnehmen‘, ‚vergehen‘, ‚bewusstlos werden‘ oder ‚unsichtbar werden‘ bedeutet.<sup>112</sup> Während sich diese Bedeutungen begrifflich erst im Spätmittelalter ausbilden, bildete die Frage nach den inneren und äußeren Ursachen des Schwindels und den mit dem Schwindel einhergehenden vegetativen Symptomen<sup>113</sup> schon in der Antike einen Gegenstand des medizinischen Interesses. Diogenes Laertius berichtete von einem nicht überlieferten Werk, das Theophrast eigens über den Schwindel verfasst haben soll; Aristoteles studierte die schwindelerregenden Folgen des Alkoholkonsums; Ptolemaeus beschrieb das Auftreten von Schwindelanfällen im Zusammenhang mit visuellen Reizen; Lukrez untersuchte den Drehschwindel, wie er sich nach körperlichen Rotationsbewegungen einstellt; Galen schließlich erstellte einen Katalog von Krankheiten, die von verschiedenen Formen des Schwindels begleitet wurden.<sup>114</sup> Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang indes auch die Funktion, die dem Schwindel bzw. der Schwindelmetaphorik innerhalb des philosophischen Denkens generell zukam.<sup>115</sup> So hat schon Platon in der Schwindelerfahrung eine grundlegende Verunsicherung und Destabilisierung der Grundlagen des Wissens gesehen und ihn im *Theaitetos* zum Ausgangspunkt jedes philosophischen Fragens erhoben.<sup>116</sup> Das durch

<sup>110</sup> Vgl. hierzu Schäffner, Operationale Topographie, S. 68 ff.

<sup>111</sup> Vgl. hierzu Teil 2 dieser Untersuchung.

<sup>112</sup> Vgl. Jacob und Wilhelm Grimm, *Deutsches Wörterbuch*, Leipzig 1899, Bd. 9, Sp. 2657. Die visuelle Wahrnehmung wird hier explizit hervorgehoben.

<sup>113</sup> Hierzu zählen Schweißausbrüche, beschleunigter Herzschlag, Übelkeit, Erbrechen sowie Angstgefühle und Fallneigung.

<sup>114</sup> Eine kurze instruktive Darstellung über das wissenschaftliche Interesse am Schwindel in der Antike liefert Nicholas Wade, „William Charles Wells (1757–1817) and Vestibular Research before Purkinje and Flourens“, *Journal of Vestibular Research* 10 (2000), S. 127–137, hier S. 128.

<sup>115</sup> Vgl. hierzu den Überblick von Rolf-Peter Janz/Fabian Stoermer/Andreas Hiepko (Hgg.), *Schwindelerfahrungen. Zur kulturhistorischen Diagnose eines vieldeutigen Symptoms*, Amsterdam 2003, S. 17 ff. sowie Christina von Braun, *Versuch über den Schwindel. Religion, Schrift, Bild, Geschlecht*, Zürich/München 2001, S. 17. Wie oben angedeutet, verbindet sich mit der Schwindelmetapher u. a. die Metaphorik von Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit, Finsternis, Blendung und Licht. Vgl. hierzu grundlegend Hans Blumenberg, „Licht als Metapher der Wahrheit“, *Studium Generale* 10 (1957), S. 432–447.

<sup>116</sup> *Theaitetos* kann sich hier „der Verwunderung über die Bedeutung dieser Dinge“ [der radikalen Befragung der Wahrnehmung bzw. deren Relativität, wie Sokrates sie zuvor angestellt hat, R. L.]

das Mittelalter hindurch tradierte Wissen über den Schwindel wurde zu Beginn des 17. Jahrhunderts, zuerst in den Arbeiten des englischen Arztes und Anatomen Thomas Willis, unter den Vorzeichen der mechanistischen Naturphilosophie neu gedeutet und vor allem im Zusammenhang mit optischen Phänomenen untersucht.<sup>117</sup> Willis bestimmte dabei den Schwindel als „affection in which visible objects appear to rotate“<sup>118</sup> und führte die infolge von Rotationsbewegungen des Körpers auftretenden visuellen Erscheinungen unter Rückgriff auf die von Descartes vorgelegte Nerventheorie<sup>119</sup> auf die anhaltende Bewegung von Lebensgeistern [*animal motions*] im Kopf zurück.<sup>120</sup> Bei Willis wurden somit die Theoreme der cartesianischen Physiologie zur Grundlage für die Deutung von Schwindelerscheinungen, während Descartes selbst sich an keiner Stelle seiner Schriften über die medizinischen oder physiologischen Zusammenhänge des Schwindels äußerte. Gegen Ende des 16. Jahrhunderts setzte sich allerdings eine weitere Bedeutungsebene des Schwindels durch, die sich auf das semantische Feld der ‚Täuschung‘ und des ‚Betruges‘ erstreckte<sup>121</sup> – Bedeutungen, die mit den methodischen Operationen Descartes’ in enger Verbindung standen und sie grundlegend anleiteten. In den Zweifelsübungen Descartes’ konvergieren beide Bedeutungsebenen des Schwindels und kulminieren in einem doppelten – einem durch Sinnestäuschung und einem durch die Täuschungen des *genius malignus* produzierten – epistemologischen Schwindelzustand.

---

nicht entziehen, sodass ihm „beim Blick auf sie geradezu schwindelig“ wird. Hier kommt es Sokrates zu, Theaitetos zu versichern, dass „diese Gemütsverfassung [...] nichts anderes als der Anfang der Philosophie“ sei. Platon, *Sämtliche Werke* Bd. 4, in der Übers. von Friedrich Schleiermacher, Frankfurt a. M. 1988, S. 51. Zu einer anderen Lesart über den Stellenwert des Schwindels bei Platon ist Christina von Braun gekommen. Vgl. von Braun, *Schwindel*, S. 18.

<sup>117</sup> Thomas Willis, *De anima brutorum*, London 1672.

<sup>118</sup> Willis, *De anima*, S. 353.

<sup>119</sup> Descartes hatte in seiner *Abhandlung über den Menschen* [1632] und in seiner letzten Schrift von den *Leidenschaften der Seele* [1649] das Nervensystem in Analogie zu dem 1628 von Harvey entdeckten Blutkreislauf als ein hydraulisches Kreislaufsystem beschrieben. Zum Einfluss dieser Schriften Descartes’ auf die Nerventheorien der Folgezeit vgl. u. a. Bexte, *Blinde Seher*, S. 190.

<sup>120</sup> So führt Willis in seinen zwischen 1660 und 1667 gehaltenen *Oxford Lectures* aus: „[V]ertigo arises from the circular motion of the spirits, and, as it were, their rotations in the brain and its medullary part. It takes place just as smoke and vapour contained in a glass or phial are sent into similar motion if you spin the vessel round. This motion lasts longer in the smoke or vapour than in the vessel. Thus we find people whose spirits are very thin, and therefore flexible and weak, pass into vertigo as soon as the body or head is rotated and this sensation persists after the body has ceased its turning motion.“ Kenneth Dewhurst (Hg.), *Thomas Willis’s Oxford Lectures*, Oxford 1980, S. 113 f.

<sup>121</sup> Die Annahme liegt nahe, dass sich diese Bedeutung im Zusammenhang mit den (optischen) Sinnestäuschungen durchgesetzt hat, die der Schwindel hervorbringt. So hat Christina von Braun darauf hingewiesen, dass die neue bzw. neuzeitliche Semantik des Schwindels parallel zur kopernikanischen Wende und einem damit entstehenden „Schwindelgefühl“ aufgekommen sei, das, so von Braun, „den abendländischen Menschen im Zuge zahlreicher Neuerungen, darunter auch der Neuorientierung des Sehens und der damit einhergehenden Welt- und Ich-Betrachtung überkam“. Von Braun, *Schwindel*, S. 14. Eine ausführlichere Untersuchung des Zusammenhangs zwischen zentralperspektivischer Repräsentation, Täuschung (bzw. Fiktion) und Schwindel (als Seinsverlust) liefert Hans-Christian von Herrmann, „Bildausfall. Schwindelerfahrungen zwischen Experiment und Kunst“, in: Janz u. a., *Schwindelerfahrungen*, S. 57–71.

Der mit Namen und Werk Descartes' verknüpfte rationale Subjektbegriff des neuzeitlichen Menschen, so lässt sich vor diesem Hintergrund festhalten, gründet insgesamt in der (methodischen Annahme einer) Ununterscheidbarkeit von Täuschung und Nicht-Täuschung. In den Denkschritten, die Descartes zu einem vermeintlich gesicherten Fundament des Wissens führten, ist es die Drohung einer allgegenwärtigen Täuschung, die zuerst den Taumel von Körper und Sinnen und schließlich deren Trennung von der kognitiven Instanz des *cogito* nach sich zieht, welches künftig als Fixpunkt eines vernünftigen Denkens und ethischen Handelns fungieren soll. Der Linearität des Denkens geht damit die Unvermitteltheit von geistiger und körperlicher Welt voraus – eine Unvermitteltheit, die sich als Effekt eines doppelten Schwindels begreifen lässt. Die Unterscheidung von *res cogitans* und *res extensa* als zwei real verschiedenen Substanzen ist damit auf die Erfahrung eines schwindelerregenden Zweifels zurückzuführen, der sich vor der Trennung von Körper und Geist ereignet und beide Sphären gleichermaßen betrifft. Das ist auch insofern von Bedeutung, als der Schwindel nicht einmal zweihundert Jahre später – zuerst in der Erfahrungsseelenkunde der Spätaufklärung – gerade aufgrund seiner liminalen, zwischen Körper und Seele oszillierenden Phänomenalität operationalisiert werden sollte, um den Zusammenhang dieser beiden Sphären und damit die problematische Einheit des „ganzen Menschen“ zu untersuchen und zu belegen – einer Einheit, die der cartesianische Schwindel in den Dualismus getrieben hatte.

## 1.2 Orientierung der Vernunft: Glaube und Gefühl bei Immanuel Kant

174. Ich handle mit voller Gewissheit. Aber diese Gewissheit ist meine eigene.

175. ‚Ich weiß es‘, sage ich dem andern; und hier gibt es eine Rechtfertigung. Aber für meinen Glauben gibt es keine.

176. Statt ‚ich weiß es‘, kann man in manchen Fällen sagen ‚Es ist so; verlaß dich drauf‘. In manchen Fällen aber: ‚Das habe ich schon vor Jahren gelernt‘; und manchmal: ‚Ich bin sicher, dass es so ist.‘

177. Was ich weiß, das glaube ich.<sup>122</sup>

### *Orientieren: Glaube versus Vernunft*

Was sagen Sie denn zu dem Aufruhr, der seit und über Moses Tod unter den Predigern und Genies, Teufelsbannern und possigten Dichtern, Schwärmern und Musikanten beginnt, zu dem der GeheimRath zu Pimplendorf das Zeichen gab? Wenn doch ein Mann wie Sie diesen lumpigten Schwarm ein einziges ernsthaftes: *stille da!* zuriefe; ich wette, er würde zerstreut wie Spreu vom Winde.<sup>123</sup>

Die Zeilen aus der Korrespondenz von Marcus Herz, dem Arzt des gerade verstorbenen Moses Mendelssohn und einstigen Schüler Immanuel Kants, an seinen ehemaligen Professor in Königsberg zeichnen ein klares Bild vom diskursiven Zustand des Pantheismusstreits, der sich in den Jahren 1783–85 zwischen Moses Mendelssohn und Friedrich Heinrich Jacobi entwickelte und auch nach Mendelssohns Tod im Januar 1786 noch schwärmerische wie aufgeklärte Gemüter bewegte.<sup>124</sup> Die Auseinan-

---

<sup>122</sup> Wittgenstein, *Über Gewissheit*, S. 53.

<sup>123</sup> Brief von Marcus Herz vom 27. Februar 1786, Briefwechsel, AA X, S. 431 f. Für Herz, der Mendelssohn in den letzten Stunden seines Lebens begleitet hatte, stand fest, dass dieser an den Folgen des Streits mit Jacobi gestorben war – ein Streit, in dem sich für Herz die negativen Effekte des philosophischen Klimas seiner Zeit manifestierten.

<sup>124</sup> Vgl. Friedrich Heinrich Jacobi, *Über die Lehre des Spinoza in den Briefen an den Herrn Mendelssohn* [1785], in: *Werke*, hg. auf der Grundlage der Ausgabe von Klaus Hammacher und Irmgard-Maria Piske, bearbeitet von Marion Lauschke, Hamburg 2000. In der zweiten, stark erweiterten Auflage von 1789 veröffentlichte Jacobi nicht nur seine eigenen Briefe, sondern die vollständige Korrespondenz mit Mendelssohn. Zum Pantheismusstreit vgl. unter anderem Heinrich Scholz, *Die Hauptschriften zum Pantheismusstreit zwischen Jacobi und Mendelssohn*, Berlin 1916. Zum Begriff

dersetzung bildet den Hintergrund der kurzen Schrift *Was heißt: sich im Denken orientieren?* von Immanuel Kant, die nicht so sehr als „Stille da!“ im Herz’schen Sinne, sondern eher als kritischer Kommentar zum Pantheismusstreit und systematische Ergänzung der Vernunftkritik zu lesen ist. Angestoßen durch den Atheismus-Vorwurf, den Jacobi unter Rückgriff auf die Ethik Spinozas gegen Lessing erhoben hatte, drehte sich dieser Streit letztlich um eine philosophische Grenzbestimmung von religiösem Glauben und aufgeklärter Vernunft. Anhand dieser Debatte und ihrer Fortschreibung durch Kant soll im Folgenden die subjektive Bedingtheit von Orientierung herausgestellt werden – genauer: die Subjektivität eines Wissens, die sich bei Kant in den Formen des *Glaubens*, *Wissens* und *Meinens* reflektierte und in der Rede von einem „Gefühl“ ihre strittige Gestalt annahm. Nicht nur in Bezug auf den kritischen Vernunftgebrauch, den Kant in seiner Orientierungsschrift gegen die spekulative und dogmatische Vernunft bei Jacobi und Mendelssohn einforderte und letztlich erst im Übergang vom theoretischen zum praktischen Gebrauch der Vernunft sichern konnte, sind diese drei Formen des Fürwahrhaltens von Bedeutung. Sie sind es gerade auch mit Blick auf das von Kant postulierte „Gefühl“ der Orientierung. Hierin nämlich wird – anders als in der triangulierten Konfiguration Descartes’ – der Ausgangspunkt der Orientierung und deren Maßstab in das Subjekt selbst verlegt. Dass die Möglichkeit von Orientierung schon bei Kant an ein unhintergebar subjektives Wissen gebunden blieb und somit als Selbstverhältnis des Subjekts entworfen wurde, ist insofern bedeutsam, als der Begriff der Orientierung im Rahmen des Pantheismusstreits erstmals in seiner noch heute gebräuchlichen Bedeutung geprägt wurde. Die Orientierungsschrift Kants ist insofern als symptomatischer Text zu lesen, in dem der Begriff der Orientierung in seiner anfänglichen Herauslösung aus einem rein geographischen Begriffsfeld einsichtig wird. Er kann so in seinen Zusammenhängen mit einer noch näher zu bestimmenden subjektiven – mit Kant gesprochen: auf einem *subjektiven Gefühl* basierenden – Wissensform beleuchtet werden, deren Konturen sich bereits im Rahmen des Pantheismusstreits andeuteten. Um diese Debatte geht es darum zuerst.

Die hierbei von Mendelssohn und Jacobi vertretenen Positionen waren verfahren, sie markierten verschiedene Enden des Vernunftgebrauchs, dessen Leistungsfähigkeit nicht nur für die Sphäre des Glaubens in Frage stand. Mendelssohn nahm dabei die Position einer vernunftgeleiteten Erkenntnis Gottes ein, die eng mit seiner Auslegung der jüdischen Religion zusammenhing und in der Unterscheidung von Geschichtswahrheiten und ewigen Wahrheiten gründete: Historische Wahrheiten sah er durch ihre Einmaligkeit gekennzeichnet, die durch die Autorität des positiven Ritualgesetzes verbürgt war – durch die Ritualvorschriften der Halacha, an denen sich das Handeln stets orientierte; ewige Wahrheiten indes waren Mendelssohn zufolge allein durch die Vernunft erkennbar und bedurften daher keiner zusätzlichen Offen-

---

des Pantheismus vgl. Heinrich Scholz, „Zur ältesten Begriffsgeschichte von Deismus und Pantheismus“, *Preußische Jahrbücher* 142 (1910), S. 318–325.

barung.<sup>125</sup> Offenbarung und Erkenntnis, Glaube und Vernunft standen somit in keinerlei Widerspruch, sie waren wechselseitig aufeinander bezogen und bildeten komplementäre Elemente im Glaubensgerüst Mendelssohns. Für Jacobi hingegen war der Glaube das alleingültige Mittel „aller menschlichen Erkenntniß und Würksamkeit“.<sup>126</sup> Allein im Glauben offenbarte sich eine „unmittelbare Gewissheit“, die, wie Jacobi schrieb, „nicht allein keiner Gründe bedarf, sondern schlechterdings alle Gründe ausschließt, und einzig und allein die mit dem vorgestellten Ding übereinstimmende Vorstellung selbst ist“.<sup>127</sup> Gegen die von ihm unterstellten rationalistischen und autoritären Züge des instrumentellen Vernunftgebrauchs brachte er einen philosophisch entgrenzten Glaubensbegriff in Stellung, nach dem Glaube überall dort am Werk war, wo die Vernunft etwas als gegeben voraussetzen musste. Sinnliche Wahrnehmung ebenso wie die Annahme Gottes – Sinnliches wie Übersinnliches also – waren somit allein im Glauben gegeben oder „offenbar“.<sup>128</sup> Wie Hermann Timm in seiner religionsphilosophischen Untersuchung zur *Spinozarenaissance* ausgeführt hat, ist dieser Glaubensbegriff vor dem Hintergrund der Ausläufer diverser antirationalistischer Bewegungen des 18. Jahrhunderts zu sehen, die er als geschichtlichen Ort des Jacobi'schen Denkens identifizierte.<sup>129</sup> So heterogen diese Bewegungen auch sein mochten, so sehr stimmten sie Timm zufolge doch in dem überein, „was von der akademischen Standesphilosophie und -theologie als ‚Schwärmerei‘ [...] etikettiert wurde“:

Nämlich die Versicherung eines geheimnisvollen Immediatverhältnisses zur Wahrheit, das erkenntnistheoretisch nicht reflektiert werden kann, weil es kein direktes Vorstellungswissen ist, das auf seinen mentalen Ursprung oder seinen Objektbezug hin befragbar wäre. Es kann im Grunde nur tautologisch beschrieben werden: man muss es als es selbst erfahren.<sup>130</sup>

Eine Selbsterfahrung dieser Art, die bei Jacobi mit einer Auslegung des Glaubens im Sinne der christlichen Offenbarungsreligion grundiert war, richtete sich nun nicht nur gegen Mendelssohns religiöses Verständnis des Judentums als Verbindung von historischem Glauben und vernunftgeleiteter Erkenntnis Gottes; sie trat auch gegen die von Mendelssohn vertretene Vereinbarkeit von jüdischem und christlichem Glauben an, gegen die „natürliche Religion“, die er durch die zwischen den Ansprüchen des Glaubens und des Wissens vermittelnde Funktion der Vernunft gekennzeichnet sah. In Mendelssohns Entgegnung ist daher zuerst eine Verteidigung des

<sup>125</sup> Vgl. hierzu Wolfgang Vogt, *Moses Mendelssohns Beschreibung der Wirklichkeit der menschlichen Erkenntnis*, Würzburg 2005, S. 160 ff.

<sup>126</sup> Jacobi, *Die Lehre Spinozas*, S. 125.

<sup>127</sup> Jacobi, *Die Lehre Spinozas*, S. 113.

<sup>128</sup> Jacobi, *Die Lehre Spinozas*, S. 114.

<sup>129</sup> Timm führt hier den „Pietismus, die sensualistische Philosophie Englands, den Rousseauismus, Empfindsamkeit und Sturm-und-Drang“ an. Vgl. Hermann Timm, *Gott und die Freiheit. Studien zu Religionsphilosophie der Goethezeit*, Bd. 1: *Die Spinozarenaissance*, Frankfurt a.M. 1974, S. 143–144. Zum Glaubensbegriff Jacobis vgl. auch Carmen Götz, *Friedrich Heinrich Jacobi im Kontext der Aufklärung. Diskurse zwischen Philosophie, Medizin und Literatur*, Hamburg 2008, S. 407 ff.

<sup>130</sup> Timm, *Gott und die Freiheit*, S. 263.

religiösen Pluralismus im Namen der Aufklärung auszumachen, mit der er die gleichberechtigte Bedeutung von Glaube und Vernunft – das heißt von „Spekulation“ (in Abgrenzung zu dem von Jacobi unterstellten „Spinozismus“) und „gesundem Menschenverstand“ bzw. „gesunder Vernunft“ (in Abgrenzung zur „gelehrten Vernunft“) – für die natürliche Religion herauszustellen versuchte. In der kurz vor seinem Tode fertig gestellten und erst posthum veröffentlichten Schrift *An die Freunde Lessings* [1786] wird die gleichwertige Funktion von Vernunft und Spekulation auf besondere Weise deutlich, Mendelssohn perspektivierte sie hier im Sinne eines wechselseitigen Korrektivs:

Meiner Spekulation weise ich bloß das Geschäfte an, die Ansprüche des gesunden Menschenverstandes zu berichtigen, und so viel als möglich, in Vernunftkenntnis zu verwandeln. Solange sie beyde, gesunde Vernunft und Spekulation, noch in gutem Vernehmen sind, so folge ich ihnen, wohin sie mich leiten. So bald sie sich entzweyen: so suche ich mich zu orientiren, und sie beide, wo möglich, auf den Punkt zurückzuführen, von welchem wir ausgegangen sind.<sup>131</sup>

Die Aufgaben waren demnach klar verteilt: Die Spekulation korrigierte, wenn nötig, den gesunden Menschenverstand, an dem sie sich ihrerseits immer schon ausrichtete. Sollten beide tatsächlich einmal voneinander abweichen, so galt es, sich zu orientieren, den Punkt der Abweichung auszumachen und hinter diesen zurückzugehen. Orientierung – so geht es aus dieser Darstellung hervor – wird in Situationen des Widerstreits erforderlich, eben dann, wenn die wechselseitige Korrektivfunktion von Glaube und Vernunft aus dem Gleichgewicht gerät. Mendelssohn deutete damit den Zustand einer Krise an, in der „Aberglaube, Pfaffenlist, Geist des Widerspruchs und Zauberkünste den Gesichtskreis verdrehet, und den gesunden Menschenverstand in Verwirrung gebracht haben“.<sup>132</sup> Die Metapher der Orientierung bzw. des Sich-Orientierens kam also genau dort zum Einsatz, wo, ausgelöst durch die Glaubensschwärmereien Jacobis, der Gesichtskreis – jener Raum, der mit unverwandtem Auge übersehen werden kann – ins Übersinnliche verdreht und der Verstand verwirrt, das heißt Sinneswahrnehmung und Verstandesvermögen irritiert waren. Das reflexive Verb *sich orientieren* bezeichnete in diesem Zusammenhang eine Form des Innehaltens, Sich-Besinnens, des Rückgangs auf einen gemeinsamen Punkt von Vernunft und Spekulation. Orientierung beginnt damit als Unterbrechung. Sie setzt an mit ihrem Anderen: mit einem Moment des Verlusts von Orientierung, einer Form der Diskontinuität, der Unstimmigkeit oder Störung, die ein Innehalten erfordert: „[...] so stehe ich still und suche mich zu orientiren“,<sup>133</sup> hatte Mendelssohn zuvor in den *Morgenstunden* [1783] geschrieben und das spekulative Denken als Abweichung von der „Heerstraße des Gemeinsinns“, also der „gesunden Vernunft“ oder des „gesun-

<sup>131</sup> Moses Mendelssohn, „An die Freunde Lessings“, in: *Gesammelte Schriften*, Bd. 3.2, hg. von Alexander Altmann, Stuttgart/Bad Cannstatt 1972, S. 198.

<sup>132</sup> Mendelssohn, *An die Freunde Lessings*, S. 198.

<sup>133</sup> Moses Mendelssohn, „Morgenstunden“, in: *Gesammelte Schriften*, Bd. 3.2, hg. von Alexander Altmann, Stuttgart/Bad Cannstatt 1972, S. 82.

den Menschenverstandes“ dargestellt. Obgleich der Begriff des „gesunden Menschenverstandes“ im allgemeinen Sprachgebrauch ein gängiger Ausdruck für das Verstandes- und Urteilsvermögen war,<sup>134</sup> er also nicht etwa mit einem pathologisch gefärbten ‚ungesunden Menschenverstand‘ kontrastiert war, ist die Verwendung dieses Begriffs mit Blick auf das, was Mendelssohn implizit als Grundlage der Orientierung herausstellte – den „Totaleindruck des Gegenwärtigen“ nämlich –, doch von Bedeutung. Für Mendelssohn reflektierte sich dieser Totaleindruck zuerst in den Verrichtungen der Seele. Und ähnlich wie bei Descartes traten auch bei Mendelssohn – in einem Atemzug mit „Liebenden“, „Trunkenen“ und anders „Entzückten“ – „Nachtwandler“ und „Wahnwitzige“ auf, die in diesem Zusammenhang für ein Überhandnehmen des Subjektiven über die objektive, nämlich verstandesmäßig garantierte Ordnung der Ideen der Seele standen. In den Figuren des Nachtwändlers und Wahnwitzigen – paradigmatischen Topoi des Traums und der Unvernunft – wären damit auch Formen der Abweichung vom „gesunden Menschenverstand“ auszumachen, insofern sie dessen objektivierende Wirkung auf die Verrichtungen der Seele irritieren und aus dem Gleichgewicht bringen. So heißt es in der 6. Vorlesung über die *Vorerkenntnis von Wahrheit, Schein und Irrthum*, die den Ausführungen über Vernunft und Gemeinssinn vorausgehen:

Alle Wirkungen der Seele befinden sich wie in einer wohlgestimmten Harmonie, so lange der Totaleindruck des Gegenwärtigen den Grundton angiebt, auf welchen sie sich stützen. Nun kann diese Harmonie und die nach derselben eingerichtete Oekonomie der Seelenverrichtungen zerrüttet und in Unordnung gebracht werden, wenn entweder die objective Ideenordnung zu schwach, oder die subjective verhältnißmäßig zu mächtig wird. Das Letztere geschieht in der Leidenschaft, Trunkenheit, Entzückung, oder im Wahnwitze. In allen diesen Zuständen haben gewisse Begriffe für die Seele einen so unwiderstehlichen Reitz, daß sie ihnen auf alle Abwege nachfolgt, dahin sie verleiten. [...] So oft die sinnlichen Eindrücke mächtig genug werden, die Seele von ihrem Abwege zurück zu führen, erkennet die Vernunft [...] ihren Irrgang, und fasset in der Trunkenheit oder im Wahnwitze selbst den Vorsatz, ihn in der Folge zu vermeiden. [...] Der Nachtwandler wird die Gegenstände, die ihn unmittelbar berühren, oder zunächst im Wege sind, zu vermeiden suchen, oder aus dem Wege räumen; und dieses um so viel eher, wenn es Dinge sind, die er auch im Wachen, ohne Bewußtseyn, so zu behandeln gewohnt ist. Der Totaleindruck kann immer noch fehlen, durch welchen die Seele sich in der gegenwärtigen Welt gleichsam orientirt und zum völligen Erwachen gebracht wird.<sup>135</sup>

Gewohnheiten sind in Bezug auf die Orientierung der Seele also hilfreich, noch schlafwandelnd ergänzen sie den „Totaleindruck des Gegenwärtigen“. Doch auch jenseits des metaphorisch eingeführten Begriffs des Orientierens sind Mendelssohns Ausführungen über die Ökonomie des Seelenvermögens von Bedeutung: Zum einen greifen sie den Darstellungen vor, die Marcus Herz in seinem 1786 erschienen *Ver-*

<sup>134</sup> Kant stellte in seiner *Anthropologie* den Verlust des „Gemeinssinns“ [*sensus communis*] und damit das Überhandnehmen des „logischen Eigensinns“ [*sensus privatus*] als Kennzeichen der Verrücktheit heraus. Vgl. Immanuel Kant, *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht* [1798/1800], AA VII, S. 129. Siehe hierzu auch Gilles Deleuze, *Kants kritische Philosophie*, Berlin 1990, S. 55 ff.

<sup>135</sup> Mendelssohn, *Morgenstunden*, S. 50 ff.



*such über den Schwindel* über die Auswirkungen des Schwindels auf die Seele und deren „Grundvermögen“ beschrieb – die Vorstellungskraft nämlich, die auch Mendelssohn in seiner Darstellung im Blick hatte;<sup>136</sup> zum anderen aber verdeutlichen sie die Funktion, die der Vernunft als Garant für die Aufrechterhaltung einer objektiven Ordnung der Vorstellungen und Ideen zukommt, und zeigen damit, dass die als „Orientierung“ angeschriebene Situation des Innehaltens ihrerseits auf ein Vermögen der Vernunft rückbezogen ist. Deutlicher noch wird dies anhand der Verwendung des Orientierungsbegriffs in der allegorischen Erzählung vom „Traum der Vernunft“ aus den *Morgenstunden*, in dem das cartesianische Wahl- bzw. Entscheidungsmotiv in den Figuren des „Gemeinsinns“ [*sensus communis*] und der „Beschauung“ [*contemplatio*] durchgespielt wird.<sup>137</sup> Damit wird ein weiteres Mal ein fiktionales Verirrungsszenario zum Ausgangspunkt für die allegorische Beschreibung von Orientierung, die hier im Zeichen des Vernunftgebrauchs steht. Allerdings ist Mendelssohns Traum nicht in einem Wald lokalisiert, sondern in einem Gebirge – den Schweizer Alpen –, und, anders als bei Descartes, ist es kein einzelnes Individuum, das sich verirrt, sondern eine Gruppe von Wanderern, begleitet von zwei „Führern“: von dem „Gemeinsinn“ in Gestalt eines „jungen derben Schweizers“, der „nicht von dem feinsten Verstande“ ist und zudem „nicht zum Nachgeben“ aufgelegt, wie Mendelssohn charakterisierte;<sup>138</sup> und von der „Beschauung“, einer ernsthaften Frauengestalt „von schwärmerischer Physiognomie“ und „mit in sich gesenkten Blicken“.<sup>139</sup> An einer Weggabelung angelangt, schlagen beide verschiedene Richtungen ein, woraufhin den verunsicherten Wanderern eine dritte Figur in Gestalt einer „etwas ältlichen Matrone“ entgegentritt, die ihnen rät, an Ort und Stelle auf die Rückkehr ihrer Führer zu warten. Eingeführt als „Vernunft“, lässt Mendelssohn diese Figur zu seinen Lesern sprechen und erklären:

Wenn denn die Reisenden standhaft genug sind, am Scheideweg zu warten, und keinem von beyden zu folgen; so kommen sie [die beiden Gestalten] zurück, um ihren Zwist von mir entscheiden zu lassen. In den meisten Fällen pfleget das Recht auf seiner Seite zu seyn, und die Frauenperson, wider die Erwartung, sich belehren zu lassen. Hingegen wenn auch das Recht zuweilen auf ihrer Seite ist; so ist er, der Starrköpfige, nicht zum Nachgeben zu bringen. [...] Indessen wissen die Reisenden, die mir trauen, doch woran sie sich zu halten haben.<sup>140</sup>

Die „Vernunft“ tritt hier als Instanz auf, die im Fall von Glaubensstreitigkeiten einschreitet und entscheidet, in seltenen Fällen den Gemeinsinn korrigieren muss, meistens aber die „Beschauung“ mit ihren metaphysischen Spekulationen in die

<sup>136</sup> Bei Herz ist der Schwindel Ursache für die Irritationen der Seele, die Mendelssohn auf die Zustände des Träumens und des Rausches zurückführt. Die Auswirkungen auf die Vorstellungskraft (Herz) bzw. die Ideen (Mendelssohn) der Seele, sind indes durchaus vergleichbar. Zur Herz'schen Schwindeltheorie vgl. S. 147 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>137</sup> Mendelssohn, *Morgenstunden*, S. 81 ff.

<sup>138</sup> Mendelssohn, *Morgenstunden*, S. 81.

<sup>139</sup> Mendelssohn, *Morgenstunden*, S. 82.

<sup>140</sup> Mendelssohn, *Morgenstunden*, S. 82.

Schranken weist, um deren Zusammenspiel mit dem Gemeinsinn zu gewährleisten. Sie kommt zum Einsatz, wenn sich weder in der Routine des gesunden Menschenverstandes bzw. des Gemeinsinns noch durch die Spekulation im Namen eines wie auch immer gearteten Glaubens ein gesichertes Wissen einstellt, auf dessen Grundlage eine Entscheidung möglich wäre. Innezuhalten, sich zu orientieren und „beide Wegweiser zu vergleichen“,<sup>141</sup> wie Mendelssohn es (nicht nur im allegorischen Sinne) für kritische Situationen forderte, ist mithin ein Vermögen der Vernunft, das immer schon von den Prinzipien des gesunden Menschenverstandes und des spekulativen Denkens zugleich informiert ist. Mendelssohn löste damit die von Jacobi vorgebrachten Vorwürfe, indem er die geforderte Alternative zwischen Glauben und Vernunft unterließ und beide Erkenntnisformen unter die gemeinsame Leitung des Verstandes bzw. der verständigen Vernunft stellte.<sup>142</sup> Auch die Entscheidungen der Vernunft gründeten bei Mendelssohn aber letztlich in der Erfahrung,<sup>143</sup> in ihrem umsichtigen und situationellen Gebrauch von gesundem Menschenverstand und Spekulation – und gerade nicht in letztgültigen Kriterien, wie Jacobi sie forderte und im christlichen Offenbarungsglauben fand. Der unverrückbare Punkt, von dem ausgehend Descartes das methodische Denken entwickelte und den noch Jacobi mit dem Spruch des Archimedes als Motto seiner Darstellung voranstellte,<sup>144</sup> ist hier in die reflexive Form des *Sich orientierens* hineingenommen. *Sich orientieren* bezeichnet somit ein Selbstverhältnis des Subjekts, das der Jacobi'schen Selbsterfahrung gegenübersteht. Die Vernunft im Sinne Mendelssohns „kann sich nur an sich selbst ausrichten, sich selbst orientieren“, hebt in diesem Sinne auch Werner Stegmaier in seiner Perspektivierung des Mendelssohn'schen Orientierungsbegriffs hervor.<sup>145</sup> Im Hintergrund dieser reflexiven Orientierungsfigur, die Kant wenig später aufgreifen und im Namen der Denkfreiheit verteidigen sollte, stand bei Mendelssohn jedoch, wie oben angedeutet, der religionsphilosophische Kontext des Judentums. Der jüdische Glaube fungierte als Leitbild für eine Vernunftreligion, die auf den „schlichten Menschenverstand“ gründet, der „die Dinge fest ins Auge fasst und ruhig überlegt“, dabei zwar durchaus von „metaphysischen Argumentationen Gebrauch machen kann“, aber keineswegs von ihnen abhängig war.<sup>146</sup> So konnte Mendelssohn noch schreiben: „In jeder Lage des Lebens, in welcher der Mensch sich befindet; auf jeder Stufe der Aufklärung, auf welcher er stehet, hat er Data und Vermögen, Gelegenheit

<sup>141</sup> Mendelssohn, Morgenstunden, S. 82.

<sup>142</sup> Vgl. hierzu Werner Stegmaier, *Philosophie der Orientierung*, Berlin/New York 2008, S. 70.

<sup>143</sup> So führt Mendelssohn aus, dass die „Erfahrung“ ihn gelehrt hätte, „daß in den mehresten Fällen das Recht auf Seiten des Gemeinsinns zu seyn pfelet, und die Vernunft [...] sehr entscheidend für die Speculation sprechen [muß], wenn ich jenen verlassen und dieser folgen soll. Ja, sie muß mir deutlich vor Augen legen, wie der Gemeinsinn hat von der Wahrheit abkommen und auf Irrwege gerathen können, um mich zu überführen, daß seine Beharrlichkeit bloß ungelehriger Eigensinn sey.“ Mendelssohn, Morgenstunden, S. 82.

<sup>144</sup> „Gib mir etwas, worauf ich stehen kann.“ Jacobi, Über die Lehre Spinozas, S. 1.

<sup>145</sup> Stegmaier, Orientierung, S. 77.

<sup>146</sup> Mendelssohn, Morgenstunden, S. 197.

und Kräfte genug, sich von den Wahrheiten der Vernunftreligion zu überführen.<sup>147</sup> Das vernünftige Subjekt hatte also, selbst im Zustand krisenhafter Desorientierung von Sinnen und Verstand, mit seiner Vernunft das Vermögen, sich in und an sich selbst zu orientieren – „sich zu überführen“, wie Mendelssohn schrieb, und das bedeutet zuerst, *sich nicht überführen zu lassen* von metaphysischen Schwärmereien, auch nicht von solchen, die im Namen des christlichen oder irgendeines anderen Glaubens auftraten. Hierin ist letztlich die Differenz zu Descartes' *cogito* auszumachen – zu einem Ich, das „in sich selbst nicht genug Orientierungs- und Sicherungskräfte [hat], um sich in aller Klarheit und Deutlichkeit verorten zu können“.<sup>148</sup>

### *Sich orientieren: Proberstein der Vernunft*

Dass Mendelssohn „den letzten Proberstein der Zulässigkeit eines Urteils hier, wie allerwärts, nirgend, als allein in der Vernunft“ suchte, hat Kant wenig später als dessen größtes Verdienst herausgestellt.<sup>149</sup> Auf Drängen seiner Berliner Kollegen Marcus Herz und Johann Erich Biester veröffentlichte er seinen Kommentar zum Streit zwischen Jacobi und Mendelssohn in Form der kurzen Schrift *Was heißt: sich im Denken orientieren?*,<sup>150</sup> die im Oktober 1786 in der Berlinischen Monatszeitschrift erschien.<sup>151</sup> Für Kant bot sich damit nicht zuletzt die Gelegenheit, sich von der ambivalenten Vereinnahmung der *Kritik der reinen Vernunft* durch Jacobi abzugrenzen.<sup>152</sup> Daran musste ihm schon allein deshalb gelegen sein, da die Kritik erst in der Folge des Pantheismusstreits von einer größeren Öffentlichkeit auch jenseits der Gelehrtenkreise rezipiert wurde – und zwar „von hinten“, das heißt einsetzend mit der religionsphilosophischen Skizze der *Methodenlehre*, wie Hermann Timm in seiner Un-

<sup>147</sup> Mendelssohn, *Morgenstunden*, S. 198.

<sup>148</sup> Schöffner, *Operationale Topographie*, S. 87.

<sup>149</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 140.

<sup>150</sup> Die Orientierungsschrift entstand während der Überarbeitung und Vorbereitung der zweiten Auflage der *Kritik der reinen Vernunft*, die 1787 erschien.

<sup>151</sup> Bereits vor dem eingangs zitierten Brief von Herz und noch vor Mendelssohns Tod hatte auch Biester, seinerzeit Herausgeber der Berlinischen Monatszeitschrift, Kant aufgefordert, im Streit zwischen Jacobi und Mendelssohn zu vermitteln und einen „heilenden Stein der Minerva auf die Rasenden“ zu werfen. Siehe hierzu Biester an Kant, Brief vom 11. Juni 1785, AA X, S. 453 sowie die vorausgegangene Aufforderung schon im Brief vom 8. November 1785 [ebd., S. 415 ff.]. Zu Mendelssohns indirekter Aufforderung an Kant vgl. dessen Schreiben vom 16. Oktober 1785 [ebd., S. 413 ff.].

<sup>152</sup> Jacobi hatte in seiner Spinoza-Auslegung auf Passagen der *Kritik der reinen Vernunft* verwiesen und konstatiert, diese seien „im Geiste des Spinoza“ verfasst. In der zweiten Auflage des Spinoza-Buchs revidierte Jacobi diese geistige Nähe, strich die entsprechende Passage der ersten Ausgabe und führte stattdessen an: „Daß die Kantische Philosophie dadurch des Spinozismus nicht beschuldigt werde, braucht man keinem Verständigen zu sagen.“ Jacobi, *Über die Lehre Spinozas*, S. 96. Wie Kant später in einem Brief an Jacobi darlegte, sei sein Orientierungsaufsatz eine Reaktion auf die „Aufforderung von verschiedenen Orten, mich vom Verdacht des Spinozismus zu reinigen“. Kant an Jacobi, 30. August 1789, Briefwechsel, AA X, S. 413.

tersuchung zur *Religionsphilosophie der Goethezeit* plausibel rekonstruiert hat.<sup>153</sup> Wenngleich Kant schon im Titel die von Mendelssohn eingeführte Metapher der Orientierung aufgriff und dessen Verdienste um die „Selbsterhaltung der Vernunft“ wiederholt hervorhob, ging es ihm nicht, wie sich vermuten ließe, um eine Verteidigung der Position Mendelssohns. Tatsächlich war Kants Lob für die Leistung Mendelssohns, in dem nicht viel mehr als eine strategische Abgrenzung gegenüber Jacobi zu sehen ist, eine scharfe Kritik vorausgegangen. So schrieb er etwa in einem Brief vom November 1785 an Christian G. Schütz, der seinerseits das Eingreifen Kants in die Streitfrage erbeten hatte, dass Mendelssohns *Morgenstunden* doch „in der Hauptsache für ein Meisterstück der *Täuschung unserer Vernunft*“ zu halten seien.<sup>154</sup> Bereits zu diesem Zeitpunkt, rund ein Jahr vor der Publikation seiner Orientierungsschrift, zeichnete sich der eigentliche Einsatz, den Kant gegen Mendelssohns Vernunft vorzubringen hatte, deutlich ab – bis hin zu einer Vorformulierung des kritischen Punktes: „[...] da auch in der That in der menschlichen Vernunft und ihren Naturanlagen ein wesentliches Bedürfnis liegt, gleichsam mit diesem Schlüsselsteine ihrem freyschwebenden Gewölbe Haltung zu geben“, schrieb Kant an Schütz, so giebt diese äußerst scharfsinnige Verfolgung der Kette unsrer Begriffe [durch Mendelssohn, R. L.], in der Erweiterung derselben bis zur Umfassung des Ganzen die herrlichste Veranlassung und zugleich Aufforderung zur vollständigen Kritik unsers reinen Vernunftvermögens, und zur Unterscheidung der bloß subjectiven Bedingungen ihres Gebrauchs von denen, dadurch etwas vom Objecte gültiges angezeigt wird.<sup>155</sup>

Formulierte Kant hier seine Kritik an Mendelssohns Vernunftbegriff und -gebrauch vor, so verlagerte sich sein Interesse mit Blick auf die Auseinandersetzung zwischen Mendelssohn und Jacobi dahingehend, die zugespitzte Opposition zwischen Glaube und Vernunft aufzubrechen: zwischen der Vernunft als „letztem Probierstein der Wahrheit“ auf der einen und dem Glauben als einem der Vernunft unzugänglichen „geheimen Wahrheitssinn“ auf der anderen Seite zu vermitteln.<sup>156</sup> Wie er am Anfang der Orientierungsschrift herausstellte, sollte dabei der Ausarbeitung und Verfeinerung des Mendelssohn'schen Orientierungsbegriffs eine zentrale Rolle zukommen: „Der erweiterte und genauer bestimmte Begriff des Sichorientirens“, schrieb Kant hier, „kann uns behülflich sein, die Maxime der gesunden Vernunft in ihren Bearbeitungen zur Erkenntniß übersinnlicher Gegenstände deutlich zu machen.“<sup>157</sup>

<sup>153</sup> Vgl. hierzu Timm, *Die Spinozarenaissance*, S. 385 ff.

<sup>154</sup> Kant an Schütz, Ende November 1785, Briefwechsel, AA X, S. 428 f. Zur Kritik Kants an Mendelssohn vgl. auch ders., „Einige Bemerkungen zu L. H. Jakob's Prüfungs der Mendelssohn'schen *Morgenstunden*“ [1786], AA VIII, S. 149–156 [Herv. R. L.].

<sup>155</sup> Kant an Schütz, Ende November 1785, Briefwechsel, AA X, S. 428.

<sup>156</sup> Kant, *Sich im Denken orientiren*, AA XIII, S. 134. Die Notwendigkeit, das Projekt der Vernunftkritik von Spinozismus und Schwärmerei abzugrenzen, ist auch im Zusammenhang mit dem politischen Machtwechsel in Preußen zu sehen. Vgl. hierzu Bernhard Jensen, *Was heißt sich orientieren? Von der Krise der Aufklärung zur Orientierung der Vernunft nach Kant*, München 2003, S. 18 ff. sowie Timm, *Spinozarenaissance*, S. 421 ff.

<sup>157</sup> Kant, *Sich im Denken orientiren*, AA XIII, S. 134.

Kant nahm die Korrektur und gleichzeitige Verbindung der Positionen Jacobis und Mendelssohns also entlang einer Operationalisierung des Orientierungsbegriffs vor, die er in drei Analogie- bzw. Abstraktionsstufen von der *geographischen* über die *mathematische* hin zur *logischen Orientierung* – das heißt einer Übertragung der sinnlichen auf eine übersinnliche Ordnung der Orientierung – entwickelte. Ebenso wie Mendelssohn in seinem allegorischen Traumszenario setzte Kant mit dem seinerzeit geläufigen geographischen Begriff der Orientierung an, stellte dabei jedoch, anders als Mendelssohn, von Anfang an deren subjektive Bedingtheit in den Vordergrund:

Sich orientieren heißt, in der eigentlichen Bedeutung des Worts: aus einer gegebenen Weltgegend (in deren vier wir den Horizont einteilen) die übrigen, namentlich den Ausgang zu, finden. Sehe ich nun die Sonne am Himmel und weiß, daß es nun die Mittagszeit ist, so weiß ich Süden, Westen, Norden und Osten zu finden. Zu diesem Behuf bedarf ich aber durchaus das Gefühl eines Unterschieds an meinem eigenen Subjekt, nämlich der rechten und linken Hand.<sup>158</sup>

Mit dem Begriff des „Gefühls“ fiel schon auf dieser ersten Stufe ein für die weitere Argumentation zentrales Stichwort, das – zumal aus dem Munde Kants, der sich noch ein Jahr zuvor in der *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten* [1785] von allen distanziert hatte, die „nicht denken können“ und „selbst in dem, was bloß auf allgemeine Gesetze ankommt, sich durchs Fühlen auszuhelfen glauben“<sup>159</sup> – erstaunen muss. In der Orientierungsschrift bezog Kant dieses Gefühl zunächst ganz konkret auf die Unterscheidung zwischen Links und Rechts und schloss damit an die in der vorkritischen Schrift *Von dem ersten Grunde des Unterschieds der Gegenden im Raume* [1768] eingeführte Figur der inkongruenten Gegenstücke an.<sup>160</sup> Schon hier hatte er, wenngleich in einer weitgehend naturgeschichtlichen Perspektivierung, die Bedeutung herausgestellt, die dem „verschiedenen Gefühl der rechten und linken Seite zum Urteilen der Gegenden“ zukam und dabei argumentiert, dass „unsere Urteile von denen Weltgegenden dem Begriffe untergeordnet [sind], den wir von Gegenden überhaupt haben, insoferne sie in Verhältnis auf die Seite unseres Körpers bestimmt sind“.<sup>161</sup> Ohne die gefühlte Differenz zwischen linker und rechter Hand, schrieb Kant hier mit Blick auf Leibniz' Begriff des relationalen Raumes, wären im Raum nur reine Lageverhältnisse von Gegenständen untereinander erkennbar – was im Umkehrschluss bedeutete, dass wir „alles, was außer uns ist, durch die Sinnen nur insoferne kennen, als es in Beziehung auf uns selbst stehet“, konkret: dass „wir von dem Ver-

<sup>158</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 134.

<sup>159</sup> Immanuel Kant, *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten* [1785], AA IV, S. 442.

<sup>160</sup> Kant hatte hierin die Menschenhand als Beispiel für einen Körper angeführt, „der einem andern völlig gleich und ähnlich ist, ob er gleich nicht in ebendenselben Grenzen kann beschlossen werden“ und damit seinen Begriff des inkongruenten Gegenstücks bestimmt. Immanuel Kant, „Von dem ersten Grunde des Unterschieds der Gegenden im Raume“ [1768], AA II, S. 382.

<sup>161</sup> Kant, *Von dem ersten Grunde*, AA II, S. 996.

hältnis dieser Durchschnittsflächen zu unserem Körper den ersten Grund hernehmen, den Begriff der Gegenden im Raume zu erzeugen“.<sup>162</sup>

Die subjektive Bedingtheit räumlicher Orientierung, die in der Orientierungsschrift von 1786 als „Gefühl eines Unterschieds an meinem eigenen Subjekte“ firmierte, leitete sich hier also unmittelbar aus den leiblichen Richtungsräumen ab, bzw. aus der Leitdifferenz zwischen linker und rechter Hand. Da diese „zwei Seiten äußerlich in der Anschauung keinen merklichen Unterschied zeigen“,<sup>163</sup> da sie sich als inkongruente – das heißt in ihren Eigenschaften identische, jedoch nicht räumlich austauschbare – Gegenstücke weder sinnlich noch kognitiv, weder in der Wahrnehmung noch im Denken unterscheiden ließen, handelte es sich Kant zufolge um ein „Gefühl“. Dieses Gefühl bildete hier wie dort die Möglichkeitsbedingung räumlicher bzw. geographischer Orientierung: „Also orientiere ich mich geographisch bei allen objektiven Datis am Himmel doch nur durch einen subjektiven Unterscheidungsgrund“, schrieb Kant und fuhr mit einem Gedankenexperiment fort:

[...] wenn in einem Tage durch ein Wunder alle Sternbilder zwar übrigens dieselbe Gestalt und eben dieselbe Stellung gegen einander behielten, nur dass die Richtungen derselben, die sonst östlich war, jetzt westlich geworden wäre, so würde in der nächsten sternhellen Nacht zwar kein menschliches Auge die geringste Veränderung bemerken, und selbst der Astronom, wenn er bloß auf das was er sieht und nicht zugleich das was er fühlt Acht gäbe, würde sich unvermeidlich desorientieren. So aber kömmt ihm ganz natürlich das zwar durch die Natur angelegte, aber durch öftere Ausübung gewohnte Unterscheidungsvermögen durchs Gefühl der rechten und linken Hand zu Hülfe und er wird, wenn er nur den Polarstern ins Auge nimmt, nicht allein die vorgegangene Veränderung bemerken, sondern sich auch ungedacht derselben orientieren können.<sup>164</sup>

Orientierung ereignet sich demnach auf der Grundlage eines gefühlten Unterscheidungsvermögens, das zwar *natürlich* – „durch die Natur angelegt“ – ist, sich gleichwohl erst durch „öftere Ausübung“, durch *Gewöhnung*, wie Kant sie an dieser Stelle andeutete, derart ausbildet, dass man sich „ungedacht“, also unthematisch und implizit oder, wie Mendelssohn schrieb: „schlafwandlerisch“ – nach ihm richten kann. Wissenstheoretisch besteht die Orientierungsleistung auf dieser Ebene darin, durch die Rechts-Links-Unterscheidung – durch das verkörperte Wissen darum, „nach welcher Hand diese Ordnung fortlaufe“,<sup>165</sup> wie es knapp zwanzig Jahre zuvor im Raumaufsatz hieß – die aktuelle Position des Körpers mit dem Wissen über die Lage der Dinge im umgebenden Raum, in diesem Fall mit den Himmelsrichtungen oder der „Sternkarte“, in Beziehung zu setzen – eine Übertragung, die dem Springen zwischen Karte und Territorium entspricht, wie es in den kartographischen Diskursen

<sup>162</sup> Kant, Von dem ersten Grunde, AA II, S. 995. „Lagen“ unterscheiden sich also von den „Gegenden“ des Raums insofern, als sie lediglich relative Verhältnisse anzeigen. Vgl. hierzu auch Niko Strobach, „Schuf Gott die rechte Hand zuerst?“, in: Udo Kern (Hg.), *Was ist und was sein soll. Natur und Freiheit bei Immanuel Kant*, Berlin/New York 2007, S. 147–168, hier S. 162f.

<sup>163</sup> Kant, Sich im Denken orientiren, AA XIII, S. 135.

<sup>164</sup> Kant, Sich im Denken orientiren, AA XIII, S. 135.

<sup>165</sup> Kant, Von dem ersten Grunde, AA II, S. 379.

dieser Zeit das *geometrische Augenmaß* als verkörperte Orientierungsleistung herstellte.<sup>166</sup> Hierin sind nicht zuletzt auch die von der Umwelt- und Kognitionspsychologie des 20. Jahrhunderts unterschiedenen Orientierungs- bzw. Bezugssysteme vorgezeichnet: die *absoluten* Koordinaten eines abstrakten, in diesem Fall astronomischen Orientierungssystems, auf die hin sich die sogenannte *egozentrische*, das heißt auf das Subjekt bezogene sinnliche Orientierung ausrichtet und aktualisiert.<sup>167</sup>

An die Stelle dieser *abstrakten* Koordinaten traten bei Kant nun auf der zweiten Analogiestufe – der Ebene der mathematischen Orientierung – *positionale*, ortsfeste Orientierungspunkte, die der *egozentrischen* Orientierung als Bezugsrahmen dienen.<sup>168</sup> Wie das astronomische Spiegelbild, das sich auf wundersame Weise an die Stelle des Originals gesetzt hatte, ist es auch hier eine Simulation, die Kant zur Veranschaulichung heranzog: In einem dunklen Zimmer, so stellte Kant sich vor, seien alle Möbel (das heißt positionale Orientierungspunkte) spiegelverkehrt angeordnet worden. Wiederum ist es allein ein „subjektiver Unterscheidungsgrund“, der als „Bestimmungsvermögen der Lagen“ dient – nämlich „das bloße Gefühl eines Unterschieds meiner zwei Seiten, der rechten und der linken“.<sup>169</sup>

Die eigentliche Brisanz dieses Gefühls, das für Kant immerhin die „Verschiedenheit in der Lage der Gegenstände *a priori* zu bestimmen“ vermochte,<sup>170</sup> zeigt sich indes erst in seiner Übertragung auf den Bereich der „logischen Orientierung“ – der Orientierung im Denken vor allem des Übersinnlichen. Hier kam Kant schließlich auf jenen Punkt zu sprechen, der den Streit zwischen Mendelssohn und Jacobi angefeuert hatte:

Man kann nach der Analogie leicht erraten, dass dieses [das Vermögen, sich überhaupt im Denken, d.i. logisch zu orientieren, R.L.] ein Geschäft der reinen Vernunft sein werde, ihren Gebrauch zu lenken, wenn sie von bekannten Gegenständen (der Erfahrung) ausgehend sich über alle Grenzen der Erfahrung erweitern will, und ganz und gar kein Objekt der Anschauung, sondern bloß Raum für dieselbe findet; da sie alsdann gar nicht mehr im Stande ist, nach objektiven Gründen der Erkenntnis, sondern lediglich nach einem subjektiven Unterschei-

<sup>166</sup> Vgl. hierzu S. 80 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>167</sup> In der Umwelt- und Kognitionspsychologie wird zwischen *egocentric orientation systems*, *fixed systems of reference* sowie *coordinated systems of reference* unterschieden. Vgl. Roger Hart/Gary T. Moore, „The Development of Spatial Cognition: A Review“, in: Roger M. Downs/David Stea (Hgg.), *Image and Environment. Cognitive Mapping and Spatial Behaviour*, Chicago 1973, S. 246–288. In der aktuellen Terminologie entsprechen diese Begriffe dem *relative/deictic*, *intrinsic* und *absolute reference frame*. Siehe hierzu Barbara Tversky, „Levels and Structure of Spatial Knowledge“, in: Rob Kitchin/Scott Freundschuh (Hgg.), *Cognitive Mapping. Past, Present and Future*, London/New York 2000, S. 24–43.

<sup>168</sup> Anders als das egozentrische Referenzsystem, das seine Orientierung von der Axialität des Körpers bezieht, liegt der positionalen Orientierung eine gegebene räumliche Konstellation zugrunde, von der ausgehend die Lage von Gegenständen vorgenommen wird. Vgl. auch Kirsten Wagner, „Wanderung‘ und ‚Karte‘ als epistemische Begriffe der Aneignung und Repräsentation von Räumen“, in: Hartmut Böhme (Hg.), *Topographien der Literatur. Deutsche Literatur im transnationalen Kontext*, Stuttgart/Weimar 2005, S. 177–206, hier S. 195 ff.

<sup>169</sup> Vgl. Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 134.

<sup>170</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 135 [Herv. R.L.]

ungsgrunde, in der Bestimmung ihres eigenen Urteilsvermögens, ihre Urteile unter eine bestimmte Maxime zu bringen.<sup>171</sup>

Was auf der Ebene logischer Orientierung, analog zum Gefühl des Unterschieds zwischen linker und rechter Hand, als subjektiver Unterscheidungsgrund fungierte, war mithin das Vermögen der Vernunft, ihre Urteile auch dann noch unter eine Maxime zu stellen (und so überhaupt zum Urteilen imstande zu sein), wenn die Inhalte dieser Urteile nicht länger mit Gegenständen der Erfahrung korreliert waren. Die Frage danach, wie und vor allem auf welcher Grundlage die Vernunft eine solche Bestimmung vornehmen konnte – wie also eine Orientierung im Denken des Übersinnlichen möglich sein sollte, die doch in einem wechselseitigen Ausschluss der Positionen Jacobis und Mendelssohns vernünftig statt glaubend und zugleich kritisch statt dogmatisch zu sein hatte – geriet damit zur Leitfrage und zum eigentlichen Gegenstand der Schrift.

### *Vernünftig glauben: Die subjektiven Bedingtheit der Vernunft*

Die vorläufige Antwort auf diese Frage ist in einer Fußnote versteckt. Hier heißt es: „Sich im Denken überhaupt orientieren heißt also: sich, bei der Unzulänglichkeit der objektiven Prinzipien der Vernunft, im Fürwahrhalten nach einem subjektiven Prinzip derselben bestimmen.“<sup>172</sup> Dieses unumwundene Eingeständnis an die Unzulänglichkeit objektiver Vernunftprinzipien aus der Feder Kants mag überraschen, und es bleibt freilich nur ein vorläufiges. So ist es gerade ihre vermeintliche Unzulänglichkeit, die Kant in der weiteren Argumentation als eigentliches Kennzeichen der kritischen Vernunft herauszustellen versuchte. Ihre Stärke besteht, kurz gesagt, darin, dass die Vernunft ihren eigenen Mangel, das heißt: ihre eigenen Grenzen einsieht – genau hier liegt die entscheidende Differenz zur Position Mendelssohns. Wenn Kant also auf die „Zweideutigkeit“ des Vernunftgebrauchs anspielte, dessen Darstellung durch Mendelssohn der Schwärmerei Tür und Tor geöffnet habe,<sup>173</sup> so schloss er damit im weitesten Sinne an den programmatischen Gedanken aus der Vorrede zur *Kritik der reinen Vernunft* an. Dort hieß es über die „menschliche Vernunft“, sie habe das besondere Schicksal in einer Gattung ihrer Erkenntnisse: dass sie durch Fragen belästigt wird, die sie nicht abweisen kann, denn sie sind ihr durch die Natur der Vernunft selbst aufge-

<sup>171</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 134. Kant kam an dieser Stelle auf das einleitend entworfene Projekt zurück, anhand des Orientierungsbegriffs die Maxime der gesunden Vernunft in Hinblick auf die Erkenntnis übersinnlicher Gegenstände zu verdeutlichen. Den Begriff der Maxime hatte Kant im Jahr zuvor in seiner *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten* als „subjektives Prinzip zu handeln“ bestimmt und vom objektiven Prinzip – dem praktischen Gesetz – unterschieden. Vgl. hierzu Kant, *Grundlegung zur Metaphysik*, AA IV, S. 420 (Fn.). Dass Orientierung allein auf der Grundlage eines subjektiven Entscheidungsgrundes möglich ist, ist somit schon in der Exposition der Orientierungsschrift impliziert.

<sup>172</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 134.

<sup>173</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 134.



geben, die sie aber auch nicht beantworten kann, denn sie übersteigen alles Vermögen der menschlichen Vernunft.<sup>174</sup>

Was in der ersten Kritik als schicksalhafte Naturanlage der menschlichen Vernunft herausgestellt wurde – ihre Selbstbelästigung durch unbeantwortbare und dennoch unabweisbare Fragen, wie sie sich gerade im Rahmen des Glaubensstreits zwischen Mendelssohn und Jacobi manifestiert hatten – wurde nun in der Orientierungsschrift als „Bedürfnis der Vernunft“ entworfen und als solches legitimiert: Das subjektive Mittel der Orientierung, ein Fürwahrhalten, das objektiver Prinzipien entbehrte, war Kant zufolge „kein anderes, als das Gefühl des der Vernunft eigenen Bedürfnisses“.<sup>175</sup> Zwar räumte Kant an dieser Stelle ein, dass Irrtümer sich grundsätzlich vermeiden ließen – wenn man nämlich nicht urteilte, wo kein hinreichendes Wissen vorhanden war. Dass allerdings theoretische Sicherheitsvorkehrungen früher oder später von praktischen Notwendigkeiten eingeholt würden, hat schon die provisorische *Moral Descartes'* vor Augen geführt, die als Reservat praktischen Handelns in die theoretische Philosophie eingebettet war – und die nicht von ungefähr provisorisch blieb. Bei Kant indes wohnte das Faktum praktischer Notwendigkeiten der Vernunft selbst inne: Bestehe ein „wirkliches Bedürfnis“ zu urteilen – zumal „wohl gar ein solches, welches der Vernunft an sich selbst anhängt“ (die nun einmal „befriedigt sein will“) – schrieb Kant, so tritt

[...] das Recht des Bedürfnisses der Vernunft ein, als eines subjektiven Grundes, etwas voraussetzen und anzunehmen, was sie durch objektive Gründe zu wissen sich nicht anmaßen darf; und folglich sich im Denken, im unermesslichen und für uns mit dicker Nacht gefüllten Raume des Übersinnlichen, lediglich durch ihr eigenes Bedürfnis zu orientieren.<sup>176</sup>

Orientierung steht und fällt also mit einem gefühlten Bedürfnis der Vernunft.<sup>177</sup> Wie aber kann sich die Vernunft – einem bloßen Bedürfnis folgend – orientieren, ohne dabei notwendigerweise auf die Seite der Dogmatik oder aber auf die der Schwärmerie zu geraten? Wie kann sie ihren Urteilen Vorannahmen zugrunde legen, die sich nicht objektivieren lassen, und dabei doch *kritische Vernunft* bleiben?

Dieser entscheidenden Frage begegnete Kant mit dem Begriff des *Vernunftglaubens*, der weit mehr ist als bloß ein begrifflicher Reflex auf die brisante Gratwanderung, die zwischen der *Vernunft Einsicht* Mendelssohns und Jacobis *Vernunfteingebung* einzuschlagen war, um den kritischen Gebrauch der Vernunft auch und gerade in metaphysischen Belangen zu gewährleisten.<sup>178</sup> Tatsächlich verwendete Kant den

<sup>174</sup> Immanuel Kant, *Kritik der reinen Vernunft (Erste Auflage)* [1781], AA IV, S. 7.

<sup>175</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 136.

<sup>176</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 136.

<sup>177</sup> „Gefühltes Bedürfnis“ ist das, was die Vernunft – in Analogie zum Gefühl des Unterschieds zwischen linker und rechter Hand – „wahrnimmt“. Zum Wahrnehmungsbegriff und dessen Abgrenzung zum Begriff der Erfahrung vgl. Josef Simon, *Kant. Die fremde Vernunft und die Sprache der Philosophie*, Berlin/New York 2003, S. 58 ff.

<sup>178</sup> „Da aber der Ausdruck: Ausspruch der gesunden Vernunft, in vorliegender Frage immer noch zweideutig ist, und entweder, wie ihn selbst Mendelssohn mißverstand, für ein Urteil aus Ver-

Begriff des Vernunftglaubens zuvor, wenn auch nur an einer einzigen Stelle und eher beiläufig, bereits in der *Transzendentalen Methodenlehre*.<sup>179</sup> Hier hatte er mit dem *Glauben*, *Meinen* und *Wissen* drei Modi des Fürwahrhaltens unterschieden und sie im Zusammenhang mit dem transzendentalen Gebrauch der Vernunft diskutiert.<sup>180</sup> Vor dem Hintergrund der Kritik des Vernunftgebrauchs bei Jacobi und Mendelssohn ist diese Passage insofern von Bedeutung, als Kant schon hier festhielt, dass „im transzendentalen Gebrauch der Vernunft *Meinen* freilich zu wenig [ist], aber *Wissen* auch zu viel“.<sup>181</sup> Für Kant ließen sich weder *Wissen* – das heißt subjektiv wie objektiv zureichendes Fürwahrhalten – noch *Meinen* – subjektiv wie objektiv unzureichendes Fürwahrhalten – (sinnvoll) auf eine Form der Erkenntnis anwenden, welche die Gegenstände möglicher Erfahrung überstieg. Die Positionen Mendelssohns und Jacobis ließen sich in diesem Sinne als Lehrbuchbeispiele eines unzulässigen, „gesetzlosen“, nämlich dogmatischen bzw. spekulativen Vernunftgebrauchs lesen, den Kant kritisch-glaubend einzuholen beabsichtigte. Josef Simon hat in diesem Zusammenhang von einem „kritischen Modalitätsbegriff“ gesprochen, der sich „mit dem pragmatischen Gesichtspunkt der Urteilsbildung im Interesse einer besseren Orientierung im Handeln“ ergebe.<sup>182</sup> Wie sich zeigen wird, ist es dieser „pragmatische Gesichtspunkt“, in dem die cartesianische Figur der *moral par provision* reflektiert und mit Blick auf die Notwendigkeit des Urteilens, Entscheidens und Handelns in die kritische Philosophie Kants integriert wurde.

---

nunfteinsicht, oder, wie ihn der Verfasser der Resultate zu nehmen scheint, ein Urteil auf Vernunfteingebung genommen werden kann: so wird nötig sein, dieser Quelle der Beurteilung eine andere Benennung zu geben, und keine ist ihr angemessener, als die es Vernunftglaubens.“ Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 140.

<sup>179</sup> Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, AA III, S. 537. Kant nahm den Begriff des Vernunftglaubens in der 1793 erschienenen religionsphilosophischen Schrift *Die Religion innerhalb der Grenzen der bloßen Vernunft* wieder auf, in der er eine Vernunftreligion gegen den Offenbarungsglauben im Sinne Jacobis mobilisierte. Vgl. Immanuel Kant, *Die Religion innerhalb der Grenzen der bloßen Vernunft* [1793], AA V, S. 102 und S. 164. Axel Hutter stellte fest, dass der „Begriff ‚Vernunftglauben‘ von Kant in dem kurzen Text [der Orientierungsschrift, R. L.] elfmal verwandt“ wird. Axel Hutter, „Vernunftglaube. Kants Votum im Streit um Vernunft und Glaube“, in: Walter Jaeschke/Birgit Sandkaulen (Hgg.), *Friedrich Heinrich Jacobi. Ein Wendepunkt der geistigen Bildung der Zeit*, Hamburg 2004, S. 241–256, hier S. 243, Fn. 3. In diesem Zusammenhang mag es erhellend sein, dass auch Werner Stegmaier in seiner Orientierungsstudie auf ein quantitatives Element hingewiesen hat, nämlich in Bezug auf den Begriff des „Bedürfnisses“. Dieser werde von Kant in der Orientierungsschrift 22 Mal in substantivischer sowie 6 Mal in verbaler Form verwendet. Vgl. Stegmaier, *Orientierung*, S. 89, Fn. 92.

<sup>180</sup> Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, AA III, S. 531 ff.

<sup>181</sup> Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, AA III, S. 533.

<sup>182</sup> Simon unterscheidet in diesem Zusammenhang (1) ein „weder subjektiv noch objektiv hinreichend begründetes Meinen im Sinne eines auch für das eigene Handeln noch unverbindlich bleibenden Für-möglich-haltens; (2) einen subjektiv, aber nicht objektiv begründeten Glauben, der als für das eigene Handeln zureichendes, aber nicht für alle verbindlich erachtetes Für-wirklich-halten gilt; (3) schließlich ein subjektiv wie auch objektiv begründetes Wissen – ein für alle verbindliches Fürwahrhalten, das der Wissende selbst als für-notwendig-halten versteht, da es in Voraussetzungen gründet, die aus seiner Sicht nicht in Frage gestellt werden können.“ Simon, *Fremde Vernunft*, S. 70 ff.

Erst in der *Methodenlehre* erhellte sich auch der erratische Satz aus der Vorrede der ersten Kritik, in dem Kant konstatierte, er müsse „also das Wissen aufheben, um zum Glauben Platz zu bekommen“.<sup>183</sup> Kant bezog sich hier auf genuine Vernunftideen – auf Gott, Freiheit und Unsterblichkeit –, Ideen also, die der Sphäre der Erfahrung prinzipiell entzogen und in Hinblick auf den Gedanken eines objektiv zureichenden Fürwahrhaltens sinn- und gegenstandslos waren, insofern jeder objektivierende (und damit notwendig spekulative) Erkenntnisversuch diese Gegenstände von vornherein verfehlen musste. Die Vernunft, hieß das mit Blick auf Mendelssohn, darf sich gerade nicht anmaßen zu wissen, was sie nicht wissen kann; sie *kann* nur glauben, bzw. sie *muss* subjektiv für wahr halten, was nicht objektivierbar ist – was, wie Kant schrieb „[...] durch alle Data der Vernunft und Erfahrung niemals in ein Wissen verwandelt werden kann, weil der Grund des Fürwahrhaltens hier bloß subjektiv, nämlich ein notwendiges Bedürfnis (und, so lange wir Menschen sind, immer bleiben wird), das Dasein eines höchsten Wesens nur vorauszusetzen, nicht zu demonstrieren“.<sup>184</sup>

Die Idee Gottes, der Freiheit und der Unsterblichkeit angemessen zu thematisieren, meinte für Kant also, sie gerade nicht zu meinen (noch zu wissen), sondern sie zu implizieren: sie – oder an sie – zu *glauben* und damit dem subjektiven Horizont des Wissens um diese Ideen Rechnung zu tragen. Der entscheidende Eingriff Kants bestand somit darin, den Wahrheitswert gegenüber dem Wissen als objektivem Fürwahrhalten herabzusetzen – eine Operation, die mit Blick auf die Orientierungsschrift eine Entdogmatisierung der Mendelssohn'schen Orientierungsinstanz bedeutete. So war es nicht, wie Mendelssohn gemeint hatte, „Erkenntnis“, sondern ein „gefühltes Bedürfnis der Vernunft [...], wodurch er sich (ohne sein Wissen) im spekulativen Denken orientierte“.<sup>185</sup> Gegen dessen Vertrauen in die Macht des spekulativen Vernunftgebrauchs, das „bis zur Evidenz der Demonstration“<sup>186</sup> reichte und damit der Schwärmerei Jacobis Vorschub geleistet hatte, legte Kant den kritischen Gebrauch der Vernunft gerade in die „Grenzbestimmung des reinen Vernunftvermögens“.<sup>187</sup> Als Mittel, „alle Schwärmerei mit der Wurzel auszurotten“, kam allein das Programm der Vernunftkritik in Frage, das sich nicht nur die Erkenntnis der Gegenstände, sondern vor allem das Erkennen der Grenzen der Erkenntnis zur Aufgabe machte. Immerhin hatte die bisherige Verwirrung der Philosophie laut Kants Ausführungen in den *Prolegomena* nicht zuletzt darin bestanden, dass sie nicht imstande war zu bestimmen, „wie weit und warum nur bis dahin und nicht weiter der Vernunft zu trauen sei“<sup>188</sup> – all dies die Folge eines aus der Metaphysik und ihrer „polizeilosen

<sup>183</sup> „...und der Dogmatismus der Metaphysik, d.i. das Vorurteil, in ihr ohne Kritik der reinen Vernunft fortzukommen, ist die wahre Quelle alles der Moralität widerstrebenden Unglaubens, der jederzeit gar sehr dogmatisch ist.“ Kant, Kritik der reinen Vernunft, AA III, S. 19.

<sup>184</sup> Kant, Sich im Denken orientieren, AA XIII, S. 141.

<sup>185</sup> Kant, Sich im Denken orientieren, AA XIII, S. 139f.

<sup>186</sup> Kant, Sich im Denken orientieren, AA XIII, S. 133.

<sup>187</sup> Kant, Sich im Denken orientieren, AA XIII, S. 143, Fn.

<sup>188</sup> Immanuel Kant, *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik* [1783], AA IV, S. 350.

Dialektik“ entsprungenen Skeptizismus, dem jedoch kraft des kritischen Programms, nämlich „durch förmliche und aus Grundsätzen gezogene Grenzbestimmung unseres Vernunftgebrauchs abgeholfen und allem Rückfall auf künftige Zeit vorgebeugt werden“ könne.<sup>189</sup> Der Kritizismus stellte in diesem Sinne ein trialektisches Prinzip bereit, das Kant der „polizeilosen Dialektik“ der bisherigen Metaphysik entgegenhielt. Damit kam im Umkehrschluss dem Kritizismus die Rolle der Polizei zu, einer Instanz also, die als Grenzposten zwischen Sinnlichem und Übersinnlichem „völlige Gewissheit“ gewährleisten sollte. So wenigstens liest sich die Perspektivierung des trialektischen Modells aus der *Kritik der reinen Vernunft*, in der die topographische Metaphorik der Vernunftallegorie Mendelssohns als „Unmöglichkeit einer sceptischen Befriedigung der mit sich selbst veruneinigten reinen Vernunft“ vorgezeichnet war. Im Abschnitt mit dieser Überschrift schrieb Kant:

So ist der Scepticismus ein Ruheplatz für die menschliche Vernunft, da sie sich über ihre dogmatische Wanderung besinnen und den Entwurf von der Gegend machen kann, wo sie sich befindet, um ihren Weg fernerhin mit mehrerer Sicherheit wählen zu können, aber nicht ein Wohnplatz zum beständigen Aufenthalte; denn dieser kann nur in einer völligen Gewissheit angetroffen werden, es sei nun der Erkenntniß der Gegenstände selbst, oder der Grenzen, innerhalb denen alle unsere Erkenntniß von Gegenständen eingeschlossen ist.<sup>190</sup>

Zwar kam dem Skeptizismus auch in der kantischen Version der allegorischen Szene eine orientierende Funktion zu – er besann, verschaffte Überblick, entwarf einen Weg, verhielt Sicherheit. „Beständiger Aufenthalt“ in „völliger Gewissheit“ war hingegen nur auf einem vernünftig kartierten und kritisch begrenzten Feld möglich: einem Wohnplatz, der in der kritischen Vernunft selbst zu suchen ist, die nicht zufällig als sesshafte Vernunft gilt.<sup>191</sup> *Sich orientieren* im Sinne Kants bedeutet dann zuallererst, dass die Vernunft die Grenzen ihrer eigenen Fragen erkennen und entsprechend kartieren musste – dass sie sich an sich selbst und ihrem eigenen Bedürfnis ausrichtete: „Eine immanente Kritik, die Vernunft als Richterin der Vernunft, das ist der wesentliche Grundsatz der sogenannten transzendentalen Methode“,<sup>192</sup> wie Deleuze nicht unpolemisch kommentierte. Tatsächlich ist in dieser Immanenz die Differenz zu Mendelssohn und erst recht zu Jacobi auszumachen. Der Ausrichtung ihres Denkens an einem absoluten oder unbedingten Prinzip – sei es in Richtung eines transzendenten, „archimedischen Punktes“ (wie bei Jacobi) oder im Sinne eines sich selbst überschätzenden Erkenntnisvermögens (wie bei Mendelssohn) – stand die kantische Selbstorientierung der Vernunft als Verfahren gegenüber, das den Hori-

<sup>189</sup> Kant, Prolegomena, AA IV, S. 350.

<sup>190</sup> Kant, Kritik der reinen Vernunft, AA III, S. 497. Eine späte Würdigung der Leistung Mendelssohns findet sich in Kants *Preisschrift* von 1791, in der Kant sich ein weiteres Mal auf die Allegorie der Vernunft aus den *Morgenstunden* bezog. Vgl. Immanuel Kant, *Preisschrift über die Fortschritte der Metaphysik [1804]*, AA XX, S. 261.

<sup>191</sup> Vgl. Kurt Röttgers, „Kants Zigeuner“, *Kant-Studien* 88/1–4 (1997), S. 60–86. Rebekka Ladewig/Nan Mellinger, „When in Doubt: Go Nomad. Zur Gegenwart des Nomadischen“, in: Alexander Meschnig/Mathias Suhr (Hgg.), *Arbeit als Lebensstil*, Frankfurt a. M. 2004, S. 44–56.

<sup>192</sup> Deleuze, Kants kritische Philosophie, S. 22 f.

zont seines Fragens immer schon kritisch mitreflektierte und – noch wichtiger – ihn immer wieder aufs Neue bestimmte.<sup>193</sup> Die Rede von einem ein für alle Mal abgesteckten Feld möglicher Erkenntnis, wie es mit dem „Wohnplatz in völliger Gewissheit“ anklang, ist darum missverständlich, suggeriert sie doch, dass der Prozess des Orientierens bzw. der des Fragens irgendwann zu einem Abschluss zu bringen sei. Das aber ist – „solange wir Menschen sind“ – nicht der Fall. Orientierung durch eine Vernunft, die die natürliche Tendenz hat, ihr Erkenntnisvermögen zu überschreiten, ist wesentlich prozessual, ein unabgeschlossenes, kontinuierliches Verfahren, das sich wohl am treffendsten mit der Metapher der Navigation verdeutlichen lässt, die Kant im Vorwort der *Prolegomena* wählte, um sein Programm der zukünftigen Metaphysik gegen den Skeptizismus Humes abzugrenzen: Anstatt das Schiff der Metaphysik auf „den Strand (den Scepticismus) zu setzen, da es denn liegen und verfaulen möge“, sah Kant vor, seinem Schiff einen „Piloten“ zu geben, der „nach sicheren Principien der Steuermannskunst, die aus der Kenntniß des Globus gezogen sind, mit einer vollständigen Seekarte und einem Compaß versehen, das Schiff sicher führen könne, wohin es ihm gut dünkt“.<sup>194</sup>

Dass Kant die zukünftige Metaphysik ausgerechnet als Schiff entwarf, noch dazu als eines, das seine Destination auf offener See finden sollte, das also offenbar nicht darauf ausgelegt war, einen sicheren Hafen anzulaufen, mag zwar erstaunen; die Metapher vom Schiff der Metaphysik, in der die Navigationskunst – und damit die nautische Form der Orientierung – als kritisches Fragen der Vernunft nach den eigenen Grenzen ihrer Erkenntnis figuriert, ist jedoch anschaulicher als die Analogie von räumlicher und logischer Orientierung aus der drei Jahre später entstandenen Orientierungsschrift, die Kant hier inhaltlich antizipierte. Tatsächlich konvergieren in diesem Bild verschiedene Aspekte, die gerade mit Blick auf die in der Orientierungsschrift zentrale Figur einer notwendig subjektiven Verfasstheit von Orientierung von Bedeutung sind: Der Verweis auf die Kugelgestalt der Erde, auf der jeder Punkt und jeder Mensch seinen eigenen Meridian hat, wie Kant in den 1750er Jahren in seinen Vorlesungen zur *Physischen Geographie* ausgeführt hat,<sup>195</sup> zeichnet das Feld mögli-

<sup>193</sup> Diese offene Fragestruktur leitet Helmut Müller-Sievers auf originelle Weise aus der Titelfrage der Orientierungsschrift ab, die er nicht in einem ausschließlich hermeneutischen Sinn auffasst, sondern als offenen Fragehorizont begreift. Orientierung, so Müller-Sievers, „macht [...] nur dann Sinn, wenn sie zuerst einmal in und als Frage gestellt ist und dann erst innerhalb des so erschlossenen Fragehorizonts praktiziert wird.“ Helmut Müller-Sievers, *Desorientierung. Anatomie und Dichtung bei Georg Büchner*, Göttingen 2003, S. 36 ff.

<sup>194</sup> Kant, *Prolegomena*, AA IV, S. 262.

<sup>195</sup> Dort heißt es: „Durch jene beiden Punkte, die Pole, kann ein Kreis gezogen werden, der die Erde der Hälfte nach durchschneidet, und dieser ist der Meridian. Nun kann man unendlich viele Meridiane ziehen, weil man aus den beiden Punkten viele Kreise zu ziehen im Stande ist. Aber wie ziehe ich nun den Meridian eines jeden Ortes? – Diese Frage begründet eine neue Art von Punkten, die durch jeden Zuschauer bestimmt werden und nicht beständig sind. In der Mitte der Erde nämlich muß ich, wie in jeder Kugel oder Kreisfläche, ein Centrum annehmen. Von diesem kann ich durch meinen Standpunkt über meinen Kopf hinaus und von da wieder durch das Centrum herab eine Linie ziehen. Dies ist dann der Zenith und Nadir, die in jeder für und durch sich selbst be-

cher Erkenntnis als selbstbewegte, rotierende Sphäre. Nicht nur Meridiane, die von einem je eigenen Standpunkt aus gezogen werden, auch die damit verbundenen Horizonte sind also angesichts der Erdrotation einer beständigen Bewegung unterworfen und bedürfen einer kontinuierlichen Neubestimmung. Die Notwendigkeit, den Horizont in Relation zu den eigenen Koordinaten je neu zu definieren – das heißt die Grenzen des Fragens und Erkennens beständig zu korrigieren und neu auszurichten – zeigt nicht zuletzt die Sinnlosigkeit dogmatischer und skeptizistischer Positionsbestimmungen oder -fixierungen. Zugleich verweist sie auf die unhintergehbare Subjektivität, die den Orientierungsprozess kennzeichnet und die indirekt auch mit der Kugelgestalt der Erde aufgerufen ist. Wie die rechte und linke Hand bilden nämlich auch die Hemisphären der Erdkugel, auf der die Metaphysik hier segelt, zwei inkongruente Gegenstücke. Kant führte sie in den *Prolegomena* als Beispiel für dieses Phänomen an: „Wenn zwei Dinge in allen Stücken, die an jedem für sich nur immer können erkannt werden, (in allen zur Größe und Qualität gehörigen Bestimmungen) völlig einerlei sind“, schrieb er hier in Anlehnung an die Bestimmung inkongruenter Gegenstücke aus der Raumschrift von 1768, „so muß doch folgen, daß eins in allen Fällen und Beziehungen an die Stelle des andern könne gesetzt werden, ohne daß diese Vertauschung den mindesten kenntlichen Unterschied verursachen würde“.<sup>196</sup> Dies sei nun zwar bei ebenen Figuren der Geometrie der Fall, nicht jedoch bei sphärischen Körpern, die „unerachtet jener völligen innern Übereinstimmung doch eine solche Verschiedenheit im äußeren Verhältnis“ aufwiesen, dass sie gerade nicht austauschbar seien. Zum Beispiel, fuhr Kant fort,

[...] zwei sphärische Triangel von beiden Hemisphären, die einen Bogen des Äquators zur gemeinschaftlichen Basis haben, können völlig gleich sein in Ansehung der Seiten sowohl als Winkel, so daß an keinem, wenn er allein und zugleich vollständig beschrieben wird, nichts angetroffen wird, was nicht zugleich in der Beschreibung des andern läge, und dennoch kann einer nicht an die Stelle des andern (nämlich auf dem entgegengesetzten Hemisphär) gesetzt werden; und hier ist denn doch eine innere Verschiedenheit beider Triangel, die kein Verstand als innerlich angeben kann, und die sich nur durch das äußere Verhältniß im Raume offenbart. Allein ich will gewöhnlichere Fälle anführen, die aus dem gemeinen Leben genommen werden können. Was kann wohl meiner Hand oder meinem Ohr ähnlicher und in allen Stücken gleicher sein, als ihr Bild im Spiegel?<sup>197</sup>

Noch bevor er mit Hand und Ohr „gewöhnlichere Fälle“ anführte, exemplifizierte Kant das Phänomen inkongruenter Gegenstücke anhand der Hemisphären des Erdglobus. Der subjektive Unterscheidungsgrund, der in der Orientierungsschrift sowohl für die räumliche als auch für die mathematische Orientierung in die Rechts-

---

stimmt. Zwischen zwei Punkten kann nur eine Linie gezogen werden. In der Erde ist ein Punkt und über mir gleichfalls einer. Beide begrenzen eine und dieselbe Linie. Jeder Einzelne hat also einen Zenith, weil ein jeder eine Linie aus dem Centrum über sich heraus zu ziehen im Stande ist. Demnach kann auch jeder einen eigenen Meridian haben.“ Immanuel Kant, *Physische Geographie* [1802], AA IX, S. 171.

<sup>196</sup> Kant, *Prolegomena*, AA IV, S. 285.

<sup>197</sup> Kant, *Prolegomena*, AA IV, S. 286.

Links-Unterscheidung der Hände gelegt werden sollte, ist damit in der Kugelgestalt der Erde schon vorgegeben – über deren Kenntnis, muss hier ergänzt werden, der kantische „Pilot“, anders als der Jacobis oder Mendelssohns, ja schon verfügte. Dass Kant ihn (bzw. sie: die Vernunft) darüber hinaus mit technischen wie kulturtechnischen Orientierungsinstrumenten ausstattete – mit „Compaß“ und „Seekarte“, die den Kurs im Unbedingten bestimmen sollten –, wäre darum eigentlich unnötig gewesen, macht aber die Navigationsmetapher zu einem perfekten Vorbild bzw. einer vollständigen Vorwegnahme der Argumentationslinien und Analogiestufen der Orientierungsschrift. Längst hatte Kant die Vernunft als Pilotin seines Schiffs vorgesehen, längst war auch der Vernunftglaube als immanent-reflexives Instrument entworfen, das die Vernunft auf kritischem Kurs halten sollte und sie damit erst zu einer im eigentlichen Sinne *kritischen Vernunft* machte. Besonders in einem Punkt aber ist das so gezeichnete Bild des Navigierens treffend: Navigieren ist eine Praxis, eine unausgesetzte Tätigkeit, die fortwährender Aufmerksamkeit bedarf, um das Schiff nicht auf den Strand zu setzen oder es „mit vollen Seegeln des Dogmatismus“ durch die Klippen zu schicken, wie Kant später in einem Brief an Jacobi bemerkte.<sup>198</sup> Dass die reine kritische Vernunft hier, wenn auch nur metaphorisch, für praktische Zwecke eingesetzt wurde, wirft die Frage nach ihrem Gebrauch, ihrer Praktikabilität und der Sphäre auf, in der sie zur Anwendung kommen sollte. Mit Blick auf ihre Steuerungsinstanz – den inneren „Compaß“ – müsste die Frage, die Kant in den *Prolegomena* stellte, also variiert werden: Nicht: „wie weit und warum nur bis dahin und nicht weiter der Vernunft zu trauen sei“, sondern: „wie weit und warum nur bis dahin und nicht weiter dem Vernunftglauben zu trauen“ sei, müsste ihre kritische Variante lauten.

Kant traute ihm viel zu. In den *Prolegomena* sollte die Vernunft mit seiner Hilfe nichts Geringeres vollbringen, als die künftige Metaphysik zu lenken – „wohin es ihr gut dünke“. Wenig später, im Rahmen der Beantwortung der Frage *Was heißt: sich im Denken orientieren?*, machte Kant den Vernunftglauben schließlich zur Grundlage jeglichen Glaubens. Hier fungierte er wahlweise als „Leitmittel“, „Wegweiser“ oder „Compaß“, kraft dessen

[...] der spekulative Denker sich auf seinen Vernunftstreifereien im Felde übersinnlicher Gegenstände orientieren, der Mensch von gemeiner doch (moralisch) gesunder Vernunft aber seinen Weg, sowohl in theoretischer als praktischer Absicht, dem ganzen Zwecke seiner Bestimmung völlig angemessen vorzeichnen kann; und dieser Vernunftglaube ist es auch, der jedem anderen Glauben, ja jeder Offenbarung zum Grunde gelegt werden muß.<sup>199</sup>

Deutlicher hätte Kants Urteil nicht ausfallen können. Indem er den Vernunftglauben als kritisches Selbstverhältnis der Vernunft selbst noch der Offenbarung zugrunde legte, erteilte er Jacobis Glauben – dessen „Vorempfindung (*praevisio sensitiva*)“ oder „Ahnung des Übersinnlichen“, wie Kant noch zehn Jahre später polemisierte<sup>200</sup> –

<sup>198</sup> So Kant an Jacobi, 30. August 1789, Briefwechsel, AA XI, S. 76.

<sup>199</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 142.

<sup>200</sup> So Kant in der 1796 erschienenen kurzen Schrift *Von einem neuerdings erhobenen vornehmen*

eine klare Absage. Dabei war es gerade die oben beschriebene Herabsetzung des Wahrheitswertes, die den Rekurs auf den Vernunftglauben zur einzig möglichen Antwort auf ein Bedürfnis der Vernunft machte, welches weder durch verstandesmäßige Beweise noch durch schwärmerische Eingebung zu befriedigen war. Seine eigentliche Kapazität und Leistungsfähigkeit zog der Vernunftglaube aus seiner Bescheidenheit. In diesem Sinne perspektivierte Kant den subjektiven Modus des Glaubens in der *Transzendentalen Methodenlehre* und hob hervor, dass „der Ausdruck des Glaubens [...] ein Ausdruck der Bescheidenheit in objektiver Absicht [...], aber doch zugleich der Festigkeit des Zutrauens in subjektiver“ sei.<sup>201</sup> Im selben Zusammenhang wies er auch darauf hin, dass der „richtige Gebrauch der reinen Vernunft [...] nicht den spekulativen, sondern den praktischen Vernunftgebrauch betreffen“ müsse.<sup>202</sup> Die entscheidende Grenze, die in der Navigationsmetapher bereits angelegt war und die Kant nun explizit zog, verlief also zwischen dem theoretischen und dem praktischen Gebrauch der reinen Vernunft. Diese im eigentlichen Sinne *kritische* Unterscheidung übertrug Kant in der Orientierungsschrift auf das *Bedürfnis der Vernunft*, welches – als „zweifaches“ – „erstlich in ihrem theoretischen, zweitens in ihrem praktischen Gebrauch“ liege.<sup>203</sup> Dabei kam dem praktischen Gebrauch eine klare Priorität zu: Weit wichtiger als im theoretischen, schrieb Kant an dieser Stelle, sei „das Bedürfnis der Vernunft in ihrem praktischen Gebrauche“ –

weil es unbedingt ist, und wir die Existenz Gottes voraus zu setzen nicht bloß alsdann genötigt werden, wann wir urteilen wollen, sondern weil wir urteilen müssen. Denn der rein praktische Gebrauch der Vernunft besteht in der Vorschrift der moralischen Gesetze.<sup>204</sup>

Im Übergang vom theoretischen zum praktischen Gebrauch konvergiert die Bedürfnisstruktur der Vernunft, die genau dann erfüllt und befriedigt wird, wenn die theoretische Möglichkeit, urteilen (entscheiden, handeln) *zu wollen*, in die bedürfnisbedingte Notwendigkeit umschlägt, urteilen (entscheiden, handeln) *zu müssen*.<sup>205</sup>

Der eigentliche Kunstgriff, den Kant in diesem Zuge vornahm, bestand indes darin, diese Notwendigkeit moralisch zu begründen und sie an das Bedürfnis der Ver-

---

*Ton in der Philosophie*. Mit Blick auf das Unmittelbarkeitspostulat des Jacobi'schen Offenbarungsglaubens – das „fühlbare Geheimnis“ der Philosophie – schlug Kant die „Ahnung“ polemisch als vierte Stufe des Fürwahrhaltens neben dem Wissen, Glauben und Meinen vor. Immanuel Kant: *Von einem neuerdings erhobenen vornehmen Ton in der Philosophie* [1796], AA VIII, S. 396 ff.

<sup>201</sup> Kant, Kritik der reinen Vernunft, AA III, S. 535.

<sup>202</sup> Kant, Kritik der reinen Vernunft, AA III, S. 518.

<sup>203</sup> Kant, Sich im Denken orientieren, AA XIII, S. 139.

<sup>204</sup> Kant, Sich im Denken orientieren, AA XIII, S. 139.

<sup>205</sup> Kant, Sich im Denken orientieren, AA XIII, S. 142. Hutter hat hierin den „spezifischen Doppelsinn“ der Kritik ausgemacht, die Kant anvisierte: Der „kritisch-polemische Sinn“ richtete sich demnach auf „die kritische Zurückweisung des Monopolanspruchs einer spekulativen Vernunft, die alles Erkennbare als objektivierbar und dergestalt einem objektiv zureichenden Wissen zugänglich versteht“ – mit Blick auf Mendelssohn bewirkte er also eine Entdogmatisierung des übersteigerten Vernunftbegriffs bzw. seiner Orientierungsleistung. Der „kritisch unterscheidende Sinn“ indes zielte Hutter zufolge auf „die kritische Differenzierung zwischen einem spekulativen und einem praktischen Vernunftgebrauch“. Vgl. Hutter, Vernunftglaube, S. 248.



nunft zu binden, das im Vernunftglauben seine kritische Gestalt annahm: „Dagegen der Vernunftglaube, der auf dem Bedürfnis ihres Gebrauchs in praktischer Absicht beruht, ein Postulat der Vernunft heißen könnte“, schrieb Kant,

nicht, als ob es eine Einsicht wäre, welche aller logischen Gewissheit genüge täte, sondern weil dieses Fürwahrhalten (wenn in dem Menschen alles nur moralisch gut bestellt ist) dem Grade nach keinem Wissen nachsteht, ob es gleich der Art nach davon völlig unterschieden ist.<sup>206</sup>

„Ein Bedürfnis der reinen Vernunft in ihrem spekulativen Gebrauche führt nur auf Hypothesen, das der praktischen Vernunft aber zu Postulaten“<sup>207</sup> – so reformulierte er diesen entscheidenden Punkt zwei Jahre später in *der Kritik der praktischen Vernunft* [1788]. Das spezifische Bedürfnis der Vernunft sollte dabei kein *hypothetisches* sein – eines, das zurückginge auf eine „beliebige Absicht der Spekulation, etwas annehmen zu müssen, wenn man zur Vollendung des Vernunftgebrauchs in der Spekulation hinaufsteigen will“.<sup>208</sup> Es sollte ein *gesetzliches sein*, nämlich „etwas anzunehmen, ohne welches nicht geschehen kann, was man sich zur Absicht seines Tuns und Lassens unnachlässig setzen *soll*“<sup>209</sup> – und das zeigt die Bedeutung, die dem Begriff des „Postulats“ als moralischer Orientierungsinstanz im Rahmen des praktischen Vernunftgebrauchs zukommt und die sich hier im subjektiven Modus der „Annahme“ (einer Variation des „Glaubens“) reflektiert. Helmut Müller-Sievers hat zurecht darauf hingewiesen, dass „Annehmen‘ [...] an dieser Stelle ein Begriff ohne feste Bedeutung“ sei, ein „Wort im Transit“, das sich zugleich auf (theoretischen) „Grund“ und auf (praktische) „Regel“ beziehe und damit sowohl das, was man als wahr vermutet, als auch das, was man als gut akzeptiert, in eine Bewegung einbezieht: „Im Zuge dieser Bewegung“, schreibt Müller-Sievers, „[...] tauschen Grund und Regel die Attribute des Theoretischen und Praktischen miteinander aus“.<sup>210</sup> Dabei geht zugleich das spekulative Interesse der Vernunft in eine moralische „Triebfeder“ über (wie Kant den „subjektiven Bestimmungsgrund des Willens“ auch bezeichnete).<sup>211</sup> Mit anderen Worten: Jene Fragen, die aus dem spekulativen Interesse der Vernunft

<sup>206</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 141.

<sup>207</sup> Immanuel Kant, *Kritik der praktischen Vernunft* [1788], AA V, S. 142.

<sup>208</sup> Kant, *Praktische Vernunft*, AA V, S. 5.

<sup>209</sup> Kant, *Praktische Vernunft*, AA V, S. 5. Die Bedeutung, die dem Bedürfnis zukommt, führte Kant in der *Kritik der praktischen Vernunft* aus. Hier grenzte er den Begriff des Bedürfnisses von dem der Neigung ab, den der Freund und Vertraute Jacobis, Thomas Wizenmann, mit Blick auf das Vernunftbedürfnis ins Spiel gebracht hatte. In einer Anmerkung im Abschnitt *Vom Fürwahrhalten aus einem Bedürfnis der reinen Vernunft* heißt es hierzu: „Ich gebe ihm [Wizenmann, R.L.] hierin vollkommen recht, in allen Fällen, wo das Bedürfnis auf Neigung gegründet ist, die nicht einmal notwendig für den, der damit angefochten ist, die Existenz ihres Objekts postulieren kann, vielweniger eine für jedermann gültige Forderung enthält, und daher ein bloß subjektiver Grund der Wünsche ist. Hier aber ist es ein Vernunftbedürfnis, aus einem objektiven Bestimmungsgrunde des Willens, nämlich dem moralischen Gesetze entspringend, welches jedes vernünftiges Wesen notwendig in der Natur a priori berechtigt, und die letztern von dem vollständigen praktischen Gebrauche der Vernunft unzertrennlich macht.“ Kant, *Praktische Vernunft*, AA V, S. 143.

<sup>210</sup> Müller-Sievers, *Desorientierung*, S. 41.

<sup>211</sup> Kant, *Praktische Vernunft*, AA V, S. 72.

resultieren, werden im Übergang vom theoretischen zum praktischen Gebrauch der Vernunft auf ihre moralische Gesinnung zurückgeführt,<sup>212</sup> welche wiederum ihre Gewissheit aus dem Vernunftglauben zieht. Für Kant integrierte der Vernunftglaube so zugleich die Orientierung und die Freiheit im Denken – nämlich die „Unterwerfung der Vernunft unter keine anderen Gesetze, als: die sie sich selbst gibt“.<sup>213</sup> Es sind diese selbstgegebenen Gesetze der kritischen Vernunft, die auch die Grenze zwischen ihrem theoretischen und praktischen Gebrauch austarieren und jene Gegenstände, die sich spekulativ nicht einholen lassen, mit Rekurs auf ihre Moralität einem praktischen Gebrauch zuführen.<sup>214</sup> Orientierung realisiert sich damit schließlich und ausschließlich in einem praktischen Interesse – einem Interesse, das Kant am Ende der Orientierungsschrift im Namen der (Denk-)Freiheit, das heißt mit Rekurs auf seine Aufklärungsschrift aus dem Jahr 1784, anrufen konnte: „Selbstdenken“, schrieb er in der Anmerkung, mit der die Frage *Was heißt: sich im Denken orientieren?* schließt,

[...] heißt den obersten Proberstein der Wahrheit in sich selbst (d. i. seiner eigenen Vernunft) suchen; und die Maxime, jederzeit selbst zu denken, ist die Aufklärung. [...] Sich seiner eigenen Vernunft bedienen, will nichts weiter sagen, als bei allem dem, was man annehmen soll, sich selbst fragen: ob man es wohl thunlich finde, den Grund, warum man etwas annimmt, oder auch die Regel, die aus dem, was man annimmt, folgt, zum allgemeinen Grundsatz seines Vernunftgebrauchs zu machen.<sup>215</sup>

### *Blinzeln: Orientierungsgefühl und kartographisches Augenmaß bei Johann Georg Lehmann*

Ist der Begriff der Orientierung also lediglich die Metapher für eine Vernunft, die sich dem selbstreflexiven Unternehmen ihrer eigenen Kritik stellte und gerade in diesem notwendig subjektiv und prozessual verfassten Selbstverhältnis ihre moderne und aufgeklärte Seite fand? Dass Kant am Ende seiner Schrift die Aufklärung als

<sup>212</sup> Auch hierbei handelt es sich um eine nicht objektivierbare Selbsterfahrung der Vernunft, die Kant in der *Metaphysik der Sitten* als „Achtung“ anschreiben sollte: „Die unmittelbare Bestimmung des Willens durch Gesetz und Bewußtsein derselben heißt Achtung, so dass diese als Wirkung des Gesetzes aufs Subjekt und nicht als Ursache desselben angesehen wird. [...] Alles moralische so genannte Interesse besteht lediglich in der Achtung fürs Gesetz“, heißt es hier. Vgl. Kant, *Metaphysik der Sitten*, AA IV, S. 401 ff.

<sup>213</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 145.

<sup>214</sup> Deleuze hat in seiner Kant-Kritik darauf hingewiesen, dass Kant auf dem Unterschied zwischen der „Kritik der reinen spekulativen Vernunft und der Kritik der praktischen Vernunft“ bestehe. Letztere sei keine Kritik der „reinen“ praktischen Vernunft. Nach Deleuze kann also „die Vernunft im spekulativen Interesse nicht selbst gesetzgebend sein (sich um ihr eigenes Interesse sorgen): die reine Vernunft ist also Ursprung innerer Illusionen, sobald sie vorgibt, eine gesetzgebende Rolle zu erfüllen. Im praktischen Interesse dagegen überlässt die Vernunft niemand anderem die Sorge. [...] *Der Kritik der reinen spekulativen Vernunft entspricht also eine Kritik der unreinen praktischen Vernunft.*“ Deleuze, *Kants kritische Philosophie*, S. 82 [Herv. R. L.].

<sup>215</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 146, Anm.

epochales Projekt aufrief, ist mit Blick auf seine Bemühungen, durch eine Perspektivierung des Orientierungsbegriffs die Deutungsmacht über das durch Glaubenseifer und Vernunftpathos von Seiten Jacobis und Mendelssohns prekär gewordene Verständnis der kritischen Vernunft zurückzugewinnen, wohl eher als rhetorischer Reflex aufzufassen. Tatsächlich aber war der Begriff der Orientierung in keiner der folgenden Schriften so präsent wie in der kurzen Orientierungsschrift von 1786. Die zwei Jahre später veröffentlichte *Kritik der praktischen Vernunft* nahm zwar jene Fragen auf, die sich im Rahmen der theoretischen Vernunftkritik nicht hatten beantworten lassen – ihr Programm bestimmte Kant folgerichtig dahingehend, „die Begriffe von Gott, Freiheit und Unsterblichkeit, für welche die Speculation nicht hinreichende Gewährleistung ihrer Möglichkeiten findet, in moralischem Gebrauche der Vernunft zu suchen und auf demselben zu gründen“.<sup>216</sup> Von einer wie auch immer begründeten Orientierung der Vernunft war hier jedoch nicht länger die Rede (wohl aber vom Vernunftglauben). Selbst die Rechts-Links-Unterscheidung der Hände, jene Analogie, die dem Vernunftglauben auf der konkreten Stufe der räumlichen Orientierung vorausgegangen war und ihr eine körperlich-sinnliche Dimension eingeschrieben hatte, schien sich zu diesem Zeitpunkt in Kants Denken bereits verselbstständigt zu haben. So führte er in der *Methodenlehre* der *Kritik der praktischen Vernunft* den Unterschied zwischen linker und rechter Hand seinerseits als Analogie dafür an, was die reine Sittlichkeit für den gemeinen Menschenverstand immer schon bedeutete. „Wenn man aber fragt:“, schrieb Kant hier in berühmter Doppelpunkt-Manier,

was denn eigentlich die reine Sittlichkeit ist, an der, als dem Probemetal, man jeder Handlung moralischen Gehalt prüfen müsse, so muß ich gestehen, dass nur Philosophen die Entscheidung dieser Frage zweifelhaft machen können; denn in der gemeinen Menschenvernunft ist sie, zwar nicht durch abgezogene allgemeine Formeln, aber doch durch den gewöhnlichen Gebrauch, gleichsam als der Unterschied zwischen der rechten und der linken Hand, längst entschieden.<sup>217</sup>

Der Begriff der Orientierung hingegen – bzw. der Ausdruck (*sich*) *orientieren* – sollte in den folgenden Jahren zu einem der „Modewörter des philosophischen Jargons“ werden.<sup>218</sup> Wie sich am Wandel der lexikalischen Einträge des Orientierungsbegriffs ablesen lässt, blieb dieser Trend, den der Göttinger Mathematiker und Philosoph A. Gottlob Kästner in einem Brief vom 2. Oktober 1790 an Kant nahelegte, augenscheinlich nicht auf den „philosophischen Jargon“ beschränkt: Während (*sich*) *orientieren* in den Enzyklopädiem und Lexika des 18. Jahrhunderts wenn überhaupt, so nur in seiner geographischen Bedeutung geführt wurde,<sup>219</sup> zeichnete sich auf der

<sup>216</sup> Kant, *Kritik der praktischen Vernunft*, AA V, S. 5.

<sup>217</sup> Kant, *Kritik der praktischen Vernunft*, AA V, S. 155.

<sup>218</sup> A. Gottlob Kästner an Kant in einem Brief vom 2. Oktober 1790, Briefwechsel, AA XI, S. 214.

<sup>219</sup> Vgl. hierzu etwa *Zedlers Universal-Lexikon*, in dessen 1740 erschienenem 25. Band der Eintrag ‚orienter‘ als französisches Fremdwort angeführt wird: „Orienter, heisset bey den Franzosen so viel, als auf einem Riße durch Einzeichnung eines Compaßes, oder auch nur einer Magnet-Nadel

Wende zum 19. Jahrhundert eine zunehmende Metaphorisierung des Begriffs und dessen Übertragung in den allgemeinen Sprachgebrauch ab.<sup>220</sup> Die von Johann Georg Krünitz herausgegebene *Oeconomisch-technologische Encyclopädie* etwa bestimmte 1807 den Eintrag *sich orientieren* in einer dritten Bedeutung als „sich vorbereiten, in die gehörige Lage setzen, um etwas in dem richtigen Gesichtspuncte sehen und treffend beurtheilen zu können“.<sup>221</sup> Das Vermögen, sich zu orientieren, wurde damit an die Urteilskraft zurückgebunden, die ihrerseits, um als „trefflich“ gelten zu können, die „richtige“ – im Anschluss an Kant also eine moralisch begründete, letztlich subjektiv verfasste – Perspektive auf eine Lage bzw. Situation voraussetzte. Deutlicher noch wurde der Einfluss Kants in einer Definition von Wilhelm Traugott Krug, einem Schüler Kants, der 1805 dessen direkter Nachfolger auf dem Königsberger Lehrstuhl wurde. In seinem *Allgemeinen Handwörterbuch der philosophischen Wissenschaften* vermerkte Krug unter dem Eintrag *sich orientieren* nach einer knappen geographischen Begriffsbestimmung:

Es wird aber dieser Ausdruck auf das Gebiet der Erkenntniß übertragen und da heißt sich orientieren soviel als sich auf jenem Gebiete zurecht finden, und zwar dadurch, dass man die Gesetze der Erkenntniß aufsucht. Da nun dies bloß durch philosophiren möglich ist, so ist die Philosophie gleichsam die Orientirungs-Wissenschaft in Bezug auf alle übrigen Wissenschaften. Soll sie aber dieß sein, so muß sie freilich vorher ihren eigenen Orient oder Anfangspunkt gefunden haben.<sup>222</sup>

---

bemercken, wie der Platz gegen die Gegenden der Welt als Morgen, Mittag, Abend und Mitternacht liegt. Orientier une carte, heisset in der Geographie, eine Land-Karte mit ihren Theilen der Welt-Gegend richtig abtheilen. Orientier un plan, heisset die Situation eines Risses nach den vier Haupt-Theilen der Welt bemercken.“ *Johann Heinrich Zedlers Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschaften und Künste, welche bißhero durch den menschlichen Verstand und Witz erfunden und verbessert worden [...]*, 64 Bde. [Bde. 19–64 hg. v. Carl Günther Ludovici], Halle/Leipzig 1731–1754, Bd. 25 [1741], Sp. 1888. – In der *Encyclopédie* Diderots und d’Alemberts tritt die reflexive Bedeutung des Begriffs deutlicher hervor, bleibt jedoch auch hier an die geographische Orientierung gebunden: „Orientier, s’, à la lettre, c’est examiner de quel côté on a l’orient, & les trois autres points cardinaux. Mais en général on appelle s’orienter, s’assurer précisément, soit sur terres, soit sur mer, de l’endroit où l’on est.“ *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des artes et des métiers par une société de gens de lettres, mis en ordre et publié par M. Diderot [...]*, Paris u. a. 1751–1772, Bd. 11 [1765], S. 644.

<sup>220</sup> Stegmaier führt in diesem Zusammenhang eine 1790 im *Hildesheimer Magazin* erschienene Glosse an, deren Autor die Verbreitung dieser „fremden Ware“ beklagte, nämlich des „latein-deutschen Zeitworts, Orientieren, welches gleich bey seiner Ankunft viel Aufnahme erhielt, und welches, besonders von vielen Neulingen, die gar zu gern als deutsche Cronen leuchten wollen, bey jeder auffallenden Gelegenheit herbey geholet, und zu Zeiten in verschrobener Gestalt aufgestellt wird.“ *Hildesheimer Magazin* 4 (1790), Sp. 349–352, zitiert bei Stegmaier, *Orientierung*, S. 58.

<sup>221</sup> Johann Georg Krünitz, *Oeconomisch-technologische Encyclopädie oder allgemeines System der Land-Haus-und-Staats-Wirthschaft in alphabetischer Ordnung*, 242 Bde., Berlin 1773–1858, 105. Theil, Berlin 1807, S. 433. Eine vollständige Auflistung der zwischen 1750 und 1830 gängigen lexikalischen Einträge des Verbs ‚orientieren‘ findet sich bei Stegmaier, *Orientierung*, S. 55 ff.

<sup>222</sup> Wilhelm Traugott Krug: *Allgemeines Handwörterbuch der philosophischen Wissenschaften nebst ihrer Literatur und Geschichte*, Leipzig 1827–1834, Bd. 3 [1828], S. 118.

Orientierung im Feld der Erkenntnis war auch bei Krug zuerst an eine Bestimmung der Gesetze der Erkenntnis gebunden – eben hierin lag gemäß der transzendentalen Synthese von Sein und Wissen, die er in seiner *Fundamentalphilosophie* [1803] entworfen hatte, die Aufgabe der Philosophie, der so der Status einer „Orientierungs-Wissenschaft“ zukam. Immerhin räumte Krug dabei ein, dass vorläufig noch in Frage stand, ob die Philosophie ihren „Orient“ bereits gefunden habe – ob ihr also tatsächlich und in einem buchstäblichen Sinne eine orientierende Funktion zuzuschreiben sei.<sup>223</sup> Der Frage nach der orientierenden Funktion der Philosophie als vernunftkritischem Projekt hatte sich kurz zuvor Herder angenommen. Sie stand im Hintergrund seiner *Metakritik zur Kritik der reinen Vernunft* [1799], die sich in der Polemik gegen die von Kant vorgenommene Bestimmung des Orientierungsbegriffs exemplarisch auf den Punkt bringen lässt. Herder stieß sich in erster Linie an der subjektiven Bedingtheit, welche die Orientierung bei Kant auf allen Ebenen kennzeichnete: Er machte sich für einen Rückgang auf die geographischen Wurzeln des Begriffs stark<sup>224</sup> und polemisierte in diesem Zusammenhang explizit gegen die bei Kant grundlegende Rechts-Links-Unterscheidung. „Nun waren“, schrieb er, „ehe wir waren, Weltgegenden da, die auch, wenn ich sie nicht beachte, daseyn werden; durch meine eigensinnige Stellung rechts und links kann ich sie weder bestimmen noch ändern. Der wandelbare Horizont meiner Person ändert nicht den vesten Horizont der Weltgegend.“<sup>225</sup> Herders Kritik, die sich gegen das Reinheitspostulat der Vernunft<sup>226</sup> richtete, zeigte sich mit Blick auf den Orientierungsbegriff in einer Polemik gegen die schwindelhafte Eigensinnigkeit und Selbstbezüglichkeit der Vernunft: den Ausgang der Orientierung vom eigenen Subjekt, der Herder zufolge in eine unauflösbare Dialektik führen müsse – eine Dialektik, die Kant selbst als „natürlich“ und „unvermeidbar“ herausgestellt hatte.<sup>227</sup> Für Herder hingegen führte sie geradewegs in eine „Schwindelphilosophie“:

<sup>223</sup> Krug, Handwörterbuch, S. 118.

<sup>224</sup> „Orientiren heißt: die vier Weltgegenden finden; so orientirt man Charten, Segel u.f. Von den Levantefahrern stammet der Ausdruck“, schrieb Herder. Johann Gottfried Herder, „Gott. Einige Gespräche über Spinoza's System“ [1787/1800], in: *Sämmtliche Werke in 33 Bänden*, hg. von Bernhard Duphan, Berlin 1877–1919, Bd. 16, S. 464 ff.

<sup>225</sup> Herder, Gott, S. 464.

<sup>226</sup> Vgl. hierzu Kant, *Kritik der reinen Vernunft* 1, AA IV, S. 9: „Ich verstehe aber hierunter nicht eine Kritik der Bücher und Systeme, sondern die des Vernunftvermögens überhaupt, in Ansehung aller Erkenntnisse, zu denen sie, unabhängig von aller Erfahrung, streben mag, mithin die Entscheidung der Möglichkeit oder Unmöglichkeit einer Metaphysik überhaupt und die Bestimmung sowohl der Quellen, als des Umfangs und der Grenzen, alles aber aus Prinzipien.“

<sup>227</sup> „Es gibt also“, schrieb Kant in der *Transzendentalen Dialektik*, „eine natürliche und unvermeidliche Dialektik der reinen Vernunft, nicht eine, in die sich etwa ein Stümper, durch Mangel an Kenntnissen, selbst verwickelt, oder die irgend ein Sophist, um vernünftige Leute zu verwirren, künstlich eronnen hat, sondern die der menschlichen Vernunft unhintertreiblich anhängt, und selbst nachdem wir ihr Blendwerk aufgedeckt haben, dennoch nicht aufhören wird, ihr vorzugaukeln, und sie unablässig in augenblickliche Verirrungen zu stoßen, die jederzeit gehoben zu werden bedürfen“. Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, AA III, S. 237.

Schon der Begriff, dass ich mich im Denken orientieren *könne*, schließt in sich, dass ich mich orientieren *müße*, d.i. dass es außer wie in mir veste Punkte gebe, die ich in Übereinstimmung zu bringen habe. Dies heißt, ohne Sophismen, sich orientieren, finden, wo man in der Welt sei, wie sie sich zu uns, wir uns zu ihr verhalten. Orientiere ich mich bloß mit mir selbst, d. i. werfe ich alle Weltgegenden in mich hinein, und bestimme sie nach meinem eigensinnigen Egoismus: so kann ich in der wahren Welt sehr desorientiert sein. Unternähme ichs gar, die Welt nach mir zu orientieren, so desorientiere ich sie wie ich mich drehe, oder wie mit der Kopf schwindelt. Der Welten orientierende Egoismus kann nichts anders als eine Schwindelphilosophie werden; in ihr ist man mit jeder Gewissheit am Ende.<sup>228</sup>

Die Weltgegenden in sich „hineinzuwerfen“, sie im Ausgang vom eigenen Subjekt zu orientieren, musste Herder zufolge in eine „Philosophie des Schwindels“ münden. Tatsächlich sollte sich kurze Zeit später im Bereich der Sinnesphysiologie ein Paradigma des Schwindels ausbilden, das mit der Suche nach einem Orientierungssinn des Menschen in enger Verbindung stand.<sup>229</sup> Doch ist die Angemessenheit der Kritik Herders an der subjektiven Möglichkeitsbedingung von Orientierung auch und gerade mit Blick auf die kartographischen Orientierungsverfahren dieser Zeit, die er mit dem Rekurs auf den geographischen Begriff der Orientierung („so orientiert man Charten, Segel u.f.“) aufrief, fragwürdig. Tatsächlich stellt sich Kants subjektiver Ansatz in Gestalt der Rechts-Links-Unterscheidung bzw. des Vernunftglaubens bei genauerer Analyse als durchaus gebräuchlich heraus. Denn wie Chenxi Tang in seiner Untersuchung *The Geographic Imagination of Modernity* plausibel dargestellt hat, bestand die eigentliche Innovation der Kartographie – trotz fortschrittlicher mathematischer und technischer Verfahren, die sich im Laufe des 18. Jahrhunderts entwickelten – gerade im Rückgang auf ein *subjektives Gefühl*. Mit Blick auf die um 1800 stattfindenden Innovationen im Feld der Kartographie schreibt Tang:

As undeniable as these scientific advances are, just as little do they truly compose the essence of the profound transformation of cartography around 1800. Much more central to the history of cartography [...] is a radical reinvention of the maps as cultural technique. With regard to the recording of spatial data, the methodology of cartographic representation rested paradoxically at bottom on a *subjective feeling*, however much higher mathematics was called into play.<sup>230</sup>

Die Feststellung, dass die Methode der kartographischen Repräsentation letztlich auf einem subjektiven Gefühl basiere, muss umso mehr erstaunen, als die Zeit um 1800 in der Kartographie allgemein als Umbruch und Zeit ihrer Verwissenschaftlichung gilt.<sup>231</sup> Tang führt in diesem Zusammenhang den deutschen Geographen und Begründer der wissenschaftlichen Kartographie Max Eckert an, der von einer „kartographischen Revolution“ für das ausgehende 18. Jahrhundert gesprochen hat. Wenn-

<sup>228</sup> Johann Gottfried Herder, *Eine Metakritik zur Kritik der reinen Vernunft, Zweiter Theil: Vernunft und Sprache* [1799], in: ders., Werke, Bd. 21, S. 297.

<sup>229</sup> Siehe hierzu Teil 2 dieser Untersuchung.

<sup>230</sup> Tang, *Geographic Imagination*, S. 133 [Herv. R.L.].

<sup>231</sup> Vgl. hierzu Livingstone/Withers, *Geography and Enlightenment*.

gleich dieser revolutionäre Umbruch in der Kartographie – Eckert brachte ihn mit den politischen Revolutionen des ausgehenden 18. Jahrhunderts in Verbindung<sup>232</sup> – nur mit Verzögerung wahrgenommen würde, so habe sich doch mit dem „Anfang des 19. Jahrhunderts [...] der große Umschwung in der Kartographie im großen ganzen vollendet“, konstatierte Eckert in seiner zweibändigen Untersuchung *Die Kartenwissenschaft* [1921/1925]. „Von der Renaissance an gerechnet“, hob er in diesem Zusammenhang hervor, „unterscheiden sich keine Karten so auffällig von denen der vorangehenden Jahrhunderte als die des 19. Jahrhunderts von ihren Vorgängern, ganz gleich, ob sich dies auf die äußere Ausführung oder die innerliche Korrektheit und Konstruktion bezieht“.<sup>233</sup>

Diese radikale Transformation in der Kartographie ist auf eine Vielzahl von Faktoren zurückzuführen und war mit der apparativen Aufrüstung kartographischer Aufnahme- und Vermessungsverfahren ebenso verbunden wie mit den mathematischen Methoden, die im Feld der kartographischen Repräsentation zur Anwendung kamen.<sup>234</sup> Als paradigmatisches Beispiel für diese Entwicklung kann das Problem der Längengradmessung gelten, dessen Lösung mit dem 1714 vom Londoner Board of Longitude ausgerufenen *Longitude Act*<sup>235</sup> zur obersten Priorität erhoben und damit für die nautische Geographie des 18. Jahrhundert zu einer Leitfrage wurde.<sup>236</sup> Mathematische Verfahren, vor allem die auf den deutschen Astronomen Johannes Werner zurückgehende Methode der Mondstrecken, und mechanische Ansätze, wie die Entwicklung und Perfektionierung exakter Zeitmessgeräte, standen bei der Lösung des Problems in Konkurrenz, bis sich in den 1790er Jahren schließlich die chronometrische Methode durchsetzte.<sup>237</sup> Zwar sollte die von Kant beklagte Unein-

---

<sup>232</sup> „Die Kartographie folgt gern der politischen Macht. Die Blüte des französischen Königtums war zugleich die Blüte der Kartographie im 18. Jahrhundert. Es will uns kaum als Zufall dünken, dass sich mit der französischen Revolution fast gleichzeitig die kartographische vollzieht [...]“ Max Eckert, *Die Kartenwissenschaft*, Bd. 1, Berlin/Leipzig 1921, S. 442.

<sup>233</sup> Eckert, *Kartenwissenschaft*, S. 448.

<sup>234</sup> Vgl. hierzu Livingstone/Withers, *Geography and Enlightenment*, hier insb. die Passagen zu ‚Geographical Knowledge and Enlightenment‘, S. 13 ff. Zur disziplinären Verortung der Geographie und ihrer Genealogie mit Fokus auf das 18. und 19. Jahrhundert vgl. Gerhard Hard, „Der Spatial Turn, von der Geographie her beobachtet“, in: Döring/Thielmann, *Spatial Turn*, S. 263–316.

<sup>235</sup> Die Ausschreibung des mit einer Summe von 20.000 Pfund Sterling dotierten Preises hatte ihren konkreten Anlass im Untergang einer britischen Flotte unter Admiral Sir C. Shovell vor den Scilly-Inseln im Oktober 1707. Vor dem Hintergrund der menschlichen, vor allem jedoch wirtschaftlichen Verluste wurde die Suche nach einer exakten und praktikablen Methode zur Bestimmung des Längengrades mit dem *Longitude Act* von 1714 schließlich zu einer nationalen Angelegenheit. Vgl. hierzu die erhellende und reich illustrierte Untersuchung von Sobel/Andrewes, *Längengrad*.

<sup>236</sup> Helmut Müller-Sievers leitet hieraus pauschal ab, dass „Orientierung [...] für das 18. Jahrhundert eine, vielleicht die zentrale Frage [war]“ und führt dies auf die Höhe des Preisgelds zurück, das im Rahmen des *Longitude Act* ausgeschrieben wurde. Vgl. Müller-Sievers, *Desorientierung*, S. 13.

<sup>237</sup> Der Mathematiker und Königliche Astronom Nevil Maskelyne war der prominenteste Vertreter der Mondstreckenzmessung und ein erbitterter Gegner der von dem Mechaniker und Uhrmacher John Harrison propagierten chronometrischen Methode.

deutigkeit in der Festlegung des Nullmeridians noch weitere hundert Jahre auf sich warten<sup>238</sup> – „Es wäre zu wünschen, dass es einmal in Bestimmung des ersten Meridiane zu einer Entscheidung käme“, hatte er schon in seinen Vorlesungen zur *Physischen Geographie* aus den 1750er Jahren angemerkt;<sup>239</sup> doch war durch die Möglichkeit einer präzisen chronometrischen Bestimmung der geographischen Länge sowie die in der Folge vorgenommenen Korrekturen und Präzisierungen von Seekarten das Problem der Orientierung auf offener See zumindest abstrakt gelöst. Auf dem Gebiet der Navigation wurde damit *theoretisch* möglich, was Kant der Sphäre des praktischen Gebrauchs der Vernunft hatte vorbehalten müssen. Nicht zufällig beharrte er aber darauf, dass jeder Mensch seinen Meridian über sich trage – jeder Einzelne habe einen Zenith, schrieb er, „weil ein jeder eine Linie aus dem Centrum über sich heraus zu ziehen im Stande ist“, sodass „auch jeder einen eigenen Meridian haben“ könne.<sup>240</sup> Die Möglichkeitsbedingung von Orientierung, einerlei ob in einem konkreten räumlich-geographischen oder aber im metaphysischen Sinne, blieb bei Kant an einen subjektiven Horizont gebunden. Und wenngleich sich die Sphären philosophischer und geographischer Orientierungsversuche grundlegend unterschieden, ist doch die oben angedeutete, von Tang analysierte Analogie zwischen den hier wie dort in Anschlag gebrachten subjektiven Methoden der Positionsbestimmung erstaunlich. Gegenläufig nämlich zur Navigation, in der die chronometrische *Messung* von Zeiteinheiten und deren Übersetzung in geographische Distanzen an die Stelle der in der frühneuzeitlichen Seefahrt gebräuchlichen Praktiken der *Distanzschätzung* traten,<sup>241</sup> zeichnet sich auf dem Gebiet der *Landvermessung* um 1800 gerade eine zunehmende Hinwendung zur *Schätzung* topographischer Gegebenheiten ab.

<sup>238</sup> Der Verlauf des Nullmeridians durch das *Royal Observatory* in Greenwich bei London wurde im Oktober 1884 auf der ‚International Meridian-Conference‘ in Washington, D.C. von 25 Nationen festgelegt.

<sup>239</sup> Denn, so Kant weiter, „bei der durch die Natur gar nicht begrenzten Willkür, haben denn Andere auch einen andern ersten Meridian festgesetzt. So giebt es außer dem genannten noch: 1) einen Meridian von Greenwich. Er steht von dem auf Ferro um 17 Grad 41 Minuten östlich ab. 2) Der Meridian von Flores, mit 13 Grad 26 Min. 30 Sek. westlichem Abstände von Ferro.“ Kant, *Physische Geographie*, AA IX, S. 173.

<sup>240</sup> Kant, *Physische Geographie*, AA IX, S. 171.

<sup>241</sup> Das sogenannte *dead reckoning* bzw. Gissen ist ein solches Verfahren. Zurückgelegte Distanzen wurden mit einer Logge – einem flachen, an einem Seil befestigten Holzstück, das zu Wasser gelassen wurde – gemessen bzw. kalkuliert. Dabei wurden die im Seil in einem bestimmten Abstand geknüpften Knoten für eine bestimmte Zeitdauer abgezählt, um die Geschwindigkeit des Schiffes (in Knoten) zu bestimmen und dadurch auf die Entfernung vom Ausgangshafen zu schließen. Wie Sobel/Andrewes hervorheben, wurden für dieses Verfahren drei Männer benötigt: Einer, der die Seilrolle hielt; ein weiterer, der die Knoten am Seil abzählte; und ein dritter, der die Sanduhr drehte. Vgl. Sobel/Andrewes, *Längengrad*, S. 24ff. – Zu nicht-europäischen Navigationsmethoden vgl. die Arbeiten von Edwin Hutchins, „Understanding Micronesian Navigation“, in: Dedre Genter/Albert L. Stevens (Hgg.), *Mental Models*, Hillsdale/London 1983, S. 191–225; ders., „Learning to Navigate“, in: Seth Chaiklin/Jean Lave (Hgg.), *Understanding Practice. Perspectives on Activity and Context*, Cambridge, Mass. 1996, S. 35–63.



Eine solche Praxis des Schätzens rückt Tang in den Blick, wenn er den Begriff des *Augenmaßes*, der von dem sächsischen Militärkartographen Johann Georg Lehmann für die topographische Geländeaufnahme geprägt wurde, als subjektives Gefühl analysiert und als komplementäres Element zu den objektivierenden mathematischen Messtechniken herausstellt.<sup>242</sup>

Was das Aufzeichnen räumlicher Daten angeht, läuft die Methodik der kartographischen Darstellung paradoxerweise auf ein subjektives Gefühl hinaus. Diesem Gefühl, oft *Augenmaß* genannt, wird die sonderbare Eigenschaft zugesprochen, den Erdraum überall als eine Karte auffassen zu können. Dadurch kann der Kartograph beliebig zwischen Territorium und Karte hin und her wechseln und sich somit imaginär in allen Räumen der Erde orientieren.<sup>243</sup>

Was genau ist aber mit dem „sonderbaren“ Vermögen des *Augenmaßes* bezeichnet, und inwiefern handelt es sich dabei um ein „subjektives Gefühl“? Diese Fragen hängen eng mit dem Wandel topographischer Karten zusammen, die um 1600 in den Niederlanden entstanden waren und mit den um 1800 entwickelten Verfahren der Geländedarstellung zu ihrer vorläufigen Vollendung gebracht wurden.<sup>244</sup> War das Medium der topographischen Karte, wie oben mit Schöffner angeführt und am Beispiel der *Praktischen Geometrie* Daniel Schwenters skizziert, bislang durch eine Auflösung der Perspektive gekennzeichnet, so sollte es im ausgehenden 18. Jahrhundert hingegen eine „wahre Darstellung der Natur“ liefern. Topographische Karten, so hieß es in Krünitz' *Oekonomischer Encyclopädie*,

müssen jeden Umriß der Wälder und Wiesen, nach ihren kleinsten Krümmungen und nach ihrem wahren Maße, enthalten; sie müssen die Beschaffenheit und Höhe der Berge, die Breite und Krümmungen der Flüsse und Bäche, die Entfernung der Oerter und die Einrichtung ihrer Straßen, nebst der Zahl ihrer Häuser, genau angeben; kurz, sie müssen ein getreues und schönes Bild einer Landschaft entwerfen.<sup>245</sup>

Der entscheidende Beitrag, den Lehmann in diesem Rahmen leistete, bestand darin, die bisher aufgelöste perspektivische Darstellung des erfassten Terrains in die kartographische Repräsentation zu integrieren und dabei das Augenmaß als kritisches Instrument der kartographischen Praxis ins Feld zu führen. Die im Zuge seines Vermessungsprojekts der sächsischen Gebirgslandschaft entwickelte Methode zur Darstellung topographischer Unebenheiten und mit ihr die kulturtechnische Erfindung

<sup>242</sup> Tang scheint diese Differenz zwischen Messen und Schätzen entgangen zu sein. Zwar stellt er die subjektiven Einsätze kartographischer Vermessungs- und Lektüretechniken dar, doch bringt er diese nicht mit dem für das Augenmaß kennzeichnenden Vorgang des Schätzens als subjektiver Form instrumentellen Messens in Verbindung.

<sup>243</sup> Tang, *Romantische Orientierungstechnik*, S. 156.

<sup>244</sup> Vgl. hierzu S. 42 ff. in dieser Untersuchung sowie Tang, *Orientierungstechnik*, S. 156 ff. Grundsätzlich gilt für die hier folgenden Ausführungen zum Medium der topographischen Karte, dass diese nicht als Repräsentation von Raum, sondern als Raum der Repräsentation betrachtet werden. Vgl. hierzu Bernhard Siegert, „Einleitung“, in: Böhme, *Topographien*, S. 3–11, hier S. 7 ff. sowie William Boelhower, „Inventing America: A Model of Cartographic Semiosis“, *Word and Image. A Journal of Verbal/Visual Enquiry* 4/2 (1988), S. 475–497.

<sup>245</sup> Krünitz, *Oeconomisch-technologische Encyclopädie*, Bd. 60 [1793], S. 141.

des Augenmaßes wurde so zu einem integralen Bestandteil der Geländeaufnahme. Entsprechend bestimmte Lehmann in der Einleitung seines posthum erschienenen zweibändigen Werkes *Die Lehre der Situations-Zeichnung* [1812]:

Eine topographische Chartre oder einen Plan von einer Landstrecke aufnehmen heißt: Die Entfernung der merkwürdigen Gegenstände des Bodens von einander mittelbar und unmittelbar ausmessen, dann aber das Bild der Unebenheiten auf einer Ebene, verhältnismäßig kleiner, so darstellen, wie die Gegend bei vertikaler Ansicht und Beleuchtung erscheinen würde.<sup>246</sup>

Die topographische Geländeaufnahme bildete von nun an also eine zweigliedrige Operation: Der mittelbaren und unmittelbaren Vermessung topographischer Objekte lag mit der Messtischaufnahme weiterhin das Verfahren der Triangulation zugrunde, mit dem sich ausgehend von wenigen gemessenen (unmittelbaren) Strecken alle weiteren Distanzen zu beliebigen Landschaftspunkten durch Winkelmessung, das heißt geometrisch bzw. trigonometrisch (mittelbar), bestimmen ließen.<sup>247</sup> Mit der Darstellung der Gegend, „wie sie bei vertikaler Ansicht und Beleuchtung erscheinen würde“, hob Lehmann indes ergänzend darauf ab, die Neigungswinkel des erfassten Terrains in der zweidimensionalen Kartenansicht zu repräsentieren. Hierfür entwickelte er mit den sogenannten „Böschungsschraffen“ eine graphische Darstellungsform, die – angelehnt an die in anderen Medien (Zeichnungen, Kupferstichen oder Holzschnitten) schon lange gebräuchlichen Schattenschraffuren – Neigungen oder Unebenheiten des Geländes als Wechselspiel von Licht und Schatten in Schwarz-Weiß-Schraffuren wiedergab. Ein Objekt in der Landschaft galt dabei als am stärksten beleuchtet, wenn die Lichtstrahlen der Sonne vertikal auftrafen.<sup>248</sup> Bereits in seiner *Darstellung einer neuen Theorie zur Bezeichnung der schiefen Flächen* von 1799 hatte Lehmann den Zusammenhang zwischen Lichteinfall und Neigungswinkel entsprechend beschrieben: „Je schiefer eine Fläche gegen den Lichtstrahl liegt, oder je größer der Böschungswinkel wird“, führte er hier aus, „je weniger erleuchtet erscheint sie dem Auge; je kleiner der Böschungswinkel ist, je mehr scheint sie er-

<sup>246</sup> Johann G. Lehmann, *Die Lehre der Situations-Zeichnung. Zweiter Theil: Anleitung zum vortheilhaften und zweckmäßigen Gebrauche des Meßtisches aus einer Reihe praktischer Erfahrungen hergeleitet und entworfen*, Dresden 1812, S. 2.

<sup>247</sup> Hierzu führte Lehmann an späterer Stelle aus: „Der Aufnehmer des Details legt nach den unmittelbar gemessenen, oder nach den aus dem trigonometrischen oder dem geometrischen Netz ihm gegebenen Linien andre Dreiecke von Richtpunkten auf seinem Meßtischüberzuge geometrisch in Grund; endlich werden auf diese Weise, das heißt durch bloßes Visiren nach den Spitz- und Endpunkten, die Lage aller Gebäude, Mauern, Zäune, Wege, Bach- und Flusssufer, Bäume, Säulen u.s.w. bestimmt die horizontalen Grenzlinien der Figuren und der einzelnen Gegenstände zusammengezogen und die Bilder derselben eingezeichnet; so entsteht in der übersehbaren Gegend das topographische Charten-Gebilde, ohne dass etwas weiter unmittelbar gemessen wird, als die erste Basis des Hauptnetzes, und ohne dass man den übersehenen Boden überall betritt und Signale und Basen darauf aussteckt.“ Lehmann, *Situations-Zeichnung II*, S. 10.

<sup>248</sup> Vgl. Johann G. Lehmann, *Die Lehre der Situations-Zeichnung. Anweisung zum richtigen Erkennen und genauen Abbilden der Erd-Oberfläche in topographischen Charten und Situations-Planen*, Dresden 1812, S. 2.

leuchtet“.<sup>249</sup> Ebene Flächen mit viel Lichteinfall wurden demnach weiß, schräge schattige Flächen hingegen schwarz dargestellt, wobei „die Menge des Schwarzen zum Weißen [...] für das Auge so leicht zu messen oder zu schätzen seyn [muß], als die durch die Bezeichnung ausgedrückten Winkel, sowohl auf dem Boden als in der Konstruktion auf dem Papiere“.<sup>250</sup> Wurden Neigungen bzw. Neigungswinkel des Geländes als „Menge des Schwarzen zum Weißen“ – nämlich in der Relation von Strichstärke und Strichzwischenraum<sup>251</sup> – graphisch codiert, so war es das Auge, das diese Codierungsleistung vorzunehmen und zu vollbringen hatte. Die Forderung Lehmanns nach einer anschaulichen, für das Auge leicht mess- und schätzbaren Darstellungsform der Geländebeziehungen setzte somit ein geschultes visuelles Urteilsvermögen voraus und war begleitet von einer Propädeutik, die sich auf das Auge des Topographen richtete. Dass diese Augenleistung Lehmann zufolge für die Landschaft und deren kartographische Repräsentation gleichermaßen zu gelten hatte, deutet auf die empirische Beziehung hin, die das Medium der topographischen bzw. der Situations-Karte zum realen Raum aufwies. Nur so konnte das Vermögen des Auges als verkörperter Meß- bzw. Schätzsinn ausgebildet werden, nämlich im Zuge der Kartenaufnahme selbst, bei der sich die räumlich getrennten Praktiken des Zeichnens „in der Stube“ und des Vermessens „auf dem Felde“ abwechselten und ergänzten.<sup>252</sup> „Nach dieser Beschäftigung in der Stube gehe man aufs Feld“, wies Lehmann an,

dort werden an den Bergen alle verschiedenen Abdachungen von 0 bis 45 Graden aufgesucht, mit einem Vertikalwinkelmesser genau gemessen, und diese Abdachungen mit den ihnen zukommenden Haltungen, in der Zeichnung, so lange verglichen, bis das Auge sowohl beim Anblicke des Abhanges, die dem Winkel zukommende Haltung auf dem Papiere zu erblicken glaubt, als auch bei jeder auf dem Papier gegebenen Haltung, den dadurch bezeichneten Winkel, ohne dabei weiter an Grade und Strich-Verhältnis zu denken.<sup>253</sup>

Landschaft und Karte, Bezeichnetes und Bezeichnendes wurden in diesem Prozess ineinander geblendet, miteinander verglichen, wenn nötig korrigiert und wiederum aufeinander projiziert. Auf diese Weise näherten sich Schätzen und Messen als anschauungs- und verstandesbasierte Vermögen des Auges einander an, bis sie zur Deckung kamen. Zwar mag das sprichwörtliche „gute Augenmaß“ immer schon Teil der kartographischen Praxis und körperlichen Ausrüstung des Topographen gewesen sein; bei Lehmann aber wurde es zu einem reflexiven Vermögen, das es auszubilden und zu kultivieren galt. So hob er nicht nur die Notwendigkeit des nachträgli-

<sup>249</sup> Johann G. Lehmann, *Darstellung einer neuen Theorie der Bezeichnung der schiefen Flächen im Grundriß oder der Situations-Zeichnung der Berge*, Leipzig 1799, S. 131.

<sup>250</sup> Lehmann, Situations-Zeichnung I, S. 24 [Herv. R. L.].

<sup>251</sup> Lehmann bestimmte das Verhältnis der Strichstärke der Schraffuren zu den Strichzwischenräumen proportional zu den Graden der Böschungswinkel. Vgl. hierzu die tabellarische Auflistung von Abdachungen zwischen 0° und 45° in: Lehmann, Situations-Zeichnung I, S. 25.

<sup>252</sup> Lehmann, Situations-Zeichnung I, S. 28.

<sup>253</sup> Lehmann, Situations-Zeichnung I, S. 28.

chen Messens als Korrektiv hervor, sondern auch die Relevanz der Routine, einer ständigen Wiederholung von Messung und Schätzung, die auf die Ausbildung einer spezifischen „Geschicklichkeit des Auges“ abzielte:

Diese Uebung mit wirklicher Messung muß auch in der Folge und selbst beim Aufnehmen topographischer Karten wiederholt werden, wenn das Auge eine Zeitlang außer Uebung gewesen ist, oder wenn man zu einer anderen Gebirgsbeschaffenheit übergeht, denn das Auge verwöhnt sich eben so leicht, als es sich gewöhnt, und bedarf einer ständigen Obhut. Bei diesen Uebungen wird man sorgfältig die Ursachen der Täuschung aufsuchen, denen das Auge beim Schätzen der Winkel unterworfen war, und so wird man trotz der unbegreiflichen Erscheinungen, die anfangs vorkommen werden und der ungläublichen Fehler, die man vorerst machen wird, es bald zu jenem Grad von Geschicklichkeit bringen, der für alle Geschäftsfälle ausreicht.<sup>254</sup>

Die von Lehmann beschriebene Geschicklichkeit ist also eine Sache der Erfahrung bzw. der Erfahrenheit.<sup>255</sup> Ist hiermit das geometrische Augenmaß selbst als visuelles Urteilsvermögen bezeichnet, so ist in der Integration von Messen und Schätzen die wesentliche propädeutische Maßnahme zu dessen Ausbildung zu sehen. Das Auge schulte sich an einem „ständigen Zusammenspiel zwischen der mathematisch verfahrenen Kartographik und der unmittelbaren subjektiven Erfahrung des Geländes“,<sup>256</sup> an einem Oszillieren zwischen objektiv und subjektiv konfigurierten Methoden also, welches schon nach kurzer Zeit dazu führen sollte, dass die mathematischen Grundlagen der Schraffurdarstellungen gleichsam verinnerlicht wurden und so in den kartographischen Blick selbst eingingen.<sup>257</sup> Gerade so beschrieb Lehmann den Prozess zur „Bildung des Augenmaases“ auch im zweiten Band seines Werks *Die Lehre von der Situations-Zeichnung. Anleitung zum vortheilhaften und zweckmäßigen Gebrauche des Meßtisches* [1812], in der er das Augenmaß ausgehend von seiner Methode zur Darstellung schräger Flächen auf die Messtischaufnahme übertrug und damit für die topographische Geländeaufnahme insgesamt geltend machte.<sup>258</sup> „Der

<sup>254</sup> Lehmann, Situations-Zeichnung I, S. 29.

<sup>255</sup> Der Begriff der „Erfahrenheit“ wird hier im Sinne Ludwik Flecks verstanden: „Es gehört dazu immer ein ganzes System der Experimente und Kontrollen, einer Voraussetzung (einem Stil) gemäß zusammengestellt, und von einem Geübten ausgeführt. Eben dieses Voraussetzungsvermögen und die Übung, manuelle und gedankliche, bilden zusammen mit dem ganzen experimentellen und nicht experimentellen, sowohl mit klargefaßten wie auch mit dem unklaren ‚instinktiven‘ Wissensbestande eines Forschers das, was wir Erfahrenheit nennen wollen.“ Ludwik Fleck: *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv* [1935], Frankfurt a. M. 1980, S. 126. Vgl. hierzu S. 317 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>256</sup> Tang, Romantische Orientierungstechnik, S. 161.

<sup>257</sup> So schrieb Lehmann: „Bei diesem stufenweisen Gange vom Einfachen zum Zusammengesetzten, vom Leichten zum Schweren, vom genauen Ausmessen zum bloßen Schätzen, kommt man nach und nach, aber schnell genug dahin, auch selbst den Gedanken an die Horizontalen und an die Zahl der Grade der Winkel, so wie an die Zahlen der Strichverhältnisse wegzulassen.“ Lehmann, Situations-Zeichnung, S. 33.

<sup>258</sup> Tang hat in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass mit der Übertragung des Augenmaßes auf das Messtischverfahren die Apparatur des Messtisches selbst subjektiviert werde. Vgl. Tang, *Geographic Imagination*, S. 284, Fn. 41.

Feldingenieur, der mit dem Messtische vielerlei Gegenden aufnimmt, erwirbt sich dadurch das geometrische Augenmaaß“, schrieb Lehmann hier,

denn indem er seinen Standpunct und mehrere umherliegende Gegenstände bestimmt hat, kann er ohne seinen Ort zu verlassen, die horizontalen Entfernungen eines jeden Gegenstandes, von der Höhe nach der Tiefe, wie aus der Tiefe nach der Höhe, über ebenen und unebenen, bewachsenen, bewaldeten Boden und über Standpunkte und von einen anderen ebenfalls bestimmten Objecte schätzen, sogleich nachmessen und die Ursachen aussuchen, welche ihn zur fehlerhaften Schätzung veranlasst haben.<sup>259</sup>

Schätzen und Messen waren demnach gleichermaßen konstitutiv für die Bildung des geometrischen Augenmaßes, das, sofern es entsprechend ausgebildet war, Messinstrumente und -apparaturen zumindest vorübergehend ersetzen konnte.<sup>260</sup> An deren Stelle trat mit dem Augenmaß ein subjektiv bedingtes Vermögen, das sich dadurch auszeichnete, Landschaftsmerkmale quasi automatisch in graphische bzw. kartographische Zeichen zu übersetzen und in der graphischen Kombination von Zeichen die Beschaffenheit des Geländes zu visualisieren, das heißt durch die Zeichen hindurch die Gestalt der Landschaft wahrzunehmen. Das entscheidende Merkmal des Augenmaßes bestand so in der Fähigkeit, die Landschaft auf einen Blick als Karte zu erfassen bzw. umgekehrt beim Blick auf die Karte die dargestellte Landschaft einzublenden und zu imaginieren,<sup>261</sup> das heißt *carte* und *parcours*, jene beiden von Michel de Certeau herausgestellten Wahrnehmungsweisen des Raumes, wechselseitig auseinander hervorgehen zu lassen.<sup>262</sup> Einen Berg oder eine Gebirgskette „scharf anzublicken“ und „aufzufassen“ sollte Lehmann zufolge ausreichen, „die ganze Form [...] noch nach Wochen und Monaten vor Augen“ zu haben.<sup>263</sup> Das Augenmaß bezeichnete in diesem Sinne eine visuelle Auffassungsgabe bzw. Fassungskraft, durch die Karte und Territorium, einem Vexierbild gleich, ineinandergeblendet, aber auch wechselseitig produziert wurden. Von entscheidender Bedeutung für diesen kartographischen Blick blieb dabei jedoch die Kenntnis des Geländes mit seinen topographischen Eigenheiten, die als subjektive Erfahrung den Prozess des Schätzens bzw. Messens nach Augenmaß bestimmte. „The meaning of the map“, so hebt Tang hervor, „is based ultimately on the subject’s comprehensive knowledge of the terrain“.<sup>264</sup> Wenngleich die subjektive Erfahrung grundlegend für die Ausbildung und spätere

<sup>259</sup> Lehmann, Situations-Zeichnung II, S. 43 f.

<sup>260</sup> Vgl. Lehmann, Situations-Zeichnung II, S. 45.

<sup>261</sup> Tang beschreibt dieses Ineinanderblenden von Karte und Landschaft als Ergebnis eines dreifachen strategischen Einsatzes des Subjekts in den Prozess der Geländeaufnahme: „Once individual cartographic symbols can be referred back to the subjective experience of objective features, graphic combination of symbols to the cognitive apprehension of the terrain itself, and finally the map image as a whole to the empirical knowledge of the terrain, there arises a complete equivalence between the map and the territory.“ Tang, Geographic Imagination, S. 137.

<sup>262</sup> Vgl. hierzu Michel de Certeau, *Die Kunst des Handelns*, übers. von übers. von Ronald Voulié, Berlin 1988, S. 347 ff.

<sup>263</sup> Lehmann, Situations-Zeichnung I, S. 33.

<sup>264</sup> Tang, Geographic Imagination, S. 136.

Anwendung des Augenmaßes war, vermochte doch, wer mit dem entsprechenden Augenmaß ausgestattet war, von dieser Erfahrung zu abstrahieren. Im selben Maße, in dem das Augenmaß durch die konkrete Wahrnehmung der Landschaft geprägt und ausgeprägt wurde, überstieg es diese Wahrnehmung zugleich in Richtung einer kartographischen Gestaltwahrnehmung, die immer schon mit der Landschaft selbst unterlegt war. Hierin besteht nicht zuletzt der strategische Einsatz, der bei der Entwicklung der „Lehre des Augenmaßes“ stets im Vordergrund gestanden und für Lehmann die entscheidende Rolle gespielt hat.<sup>265</sup> „Dies geübte Auge nun“, schrieb er mit Blick auf dessen militärische Operationalisierbarkeit,

nimmt der [...] Soldat mit in den Krieg, und dies ist es, was ihn dort mit einem Blick mehr sehen und ermessen lässt, als der Ungeübte mit vielem Kraft- und Zeitaufwand, mittels vieler Instrumente und Bedienung, nicht bewirkt. Dies ist es auch, was ihn jedes Mal nach das Verfahren und den Grad von Genauigkeit vorschreibt, den er anzuwenden hat, um seinen Zweck zu erreichen, wenn dagegen der Ungeübte beständig über die Grenzen des Wahren und Nützlichen ausschweift, und immer in Zweifel schwebt, ob er nicht zu viel oder zu wenig thue.<sup>266</sup>

Das Augenmaß ist nicht nur im Ernstfall des Krieges Instrument der Grenzbestimmung des Wahren und Nützlichen. Hierin und in der damit verbundenen Fähigkeit, auch jenseits des überschaubaren oder bekannten Geländes durch einen einzigen Blick auf die Karte das Wahre – die topographische Situation des Geländes – zu erkennen, die Karte als Landschaft zu sehen und so letztlich auch Orientierung in fremden Räumen zu ermöglichen, ist die eigentliche kulturtechnische Bedeutung zu sehen, die sich mit dem Augenmaß als subjektivem Vermögen verband. Tang bringt diese Bedeutung auf den Punkt, wenn er die Orientierung durch das Augenmaß der herkömmlichen Vorstellung von räumlicher Orientierung gegenüberstellt:

Spatial orientation means that an individual gets his bearings in a corporeally perceptible, thus necessarily limited area. With Lehmann's visual judgment, however, one becomes capable of achieving orientation beyond the bounds of the space accessible to direct perception, in any space at all, however distant and however enormous it might be, as long as a map of it is available [...]. One either imagines the absent space by means of a map or imagines the absent map in a given space. In any case, orientation in absent or unfamiliar spaces is, by necessity, cartographically mediated.<sup>267</sup>

Das Augenmaß stellt damit ein kritisches Instrument dar, das – wie der Vernunftglaube Kants – auf subjektivem Grund ruhte, dabei jedoch zugleich die Orientierung in unbekanntem – das heißt: spekulativem – Gefilden gewährleistete. Mit dem Augenmaß und der dem Vernunftglauben vorgängigen und analogen Rechts-Links-Unterscheidung finden indes sowohl die kartographische Orientierung bei Lehmann als

<sup>265</sup> Zur Bedeutung der Lehmann'schen Methode für den taktischen Einsatz im Krieg (und dessen Simulation) vgl. Philipp von Hilgers, „Eine Anleitung zur Anleitung. Das taktische Kriegsspiel 1812–1824“, *Boardgame Studies* 3 [2000], S. 59–77, <https://www.alt.gsi.de/documents/DOC-2009-Jun-62-1.pdf> [6. August 2015].

<sup>266</sup> Lehmann, *Situations-Zeichnung I*, S. 33.

<sup>267</sup> Tang, *Geographic Imagination*, S. 137.

auch der philosophische Orientierungsansatz Kants ihren Ausgang in einem körperlichen bzw. verkörperten Vermögen. Beide, die Links-Rechts-Unterscheidung und das Augenmaß, sind in eine heterotopische Konfiguration eingelassen: Während sich das Augenmaß als kartographischer Blick in Szene setzte, stand die Unterscheidung zwischen linker und rechter Hand bei Kant mit der spiegelsymmetrischen Konstruktion inkongruenter Gegenstücke in Verbindung und war damit strukturell an den Blick in den Spiegel gebunden. Beide Konfigurationen, Karte und Spiegel, operieren mit derselben paradoxen Spaltung, die in der räumlichen Deixis – der vermeintlich orientierenden Verortung des Ausdrucks „Ich bin hier“ – konvergiert und das Subjekt doch mit dem so bezeichneten „hier“ an einen „anderen Ort“ versetzt.<sup>268</sup> Hierauf hebt Müller-Sievers ab, wenn er schreibt, dass „das kartographierende und das sich orientierende Subjekt [...], gleichsam in einer Inszenierung des cartesianischen Dualismus, immer aus dem Reich der Ausdehnung ausgeschlossen [bleiben], obwohl sie es doch selbst entwerfen oder, aus idealistischer Perspektive, gar begründen“.<sup>269</sup>

Mit dem Augenmaß jedoch wird diese Spaltung, das ständige Hin- und Herspringen zwischen Karte und Territorium und damit auch das fortwährende Abwägen zwischen abstrakter kartographischer Information und konkreter Erfahrung des Geländes, in das Subjekt selbst hineingelegt: Die Bewegung der „Abspaltung des Subjekts von seiner Leiblichkeit“, der „Projektion in den Raum des *parcours*“ sowie des „anschließenden Zurückgeworfenwerdens in den Raum der *carte*“, wie Bernhard Siegert sie für die kartographische Deixis beschrieben hat,<sup>270</sup> wird im Vermögen des Augenmaßes verinnerlicht bzw. verkörpert. Wie die kantische Orientierungsfigur ist also auch die Orientierung anhand des Augenmaßes durch ein Selbstverhältnis gekennzeichnet, in dem das Subjekt sich – in einer oszillierenden Bewegung zwischen spekulativem und empirischem Wissen – an sich selbst auszurichten und zu positionieren hat. Diese problematische Struktur des Selbstbezugs, die Kant in der Orientierungsschrift auf den Vernunftglauben hinauslaufen ließ und erst im Übergang vom theoretischen zum praktischen Gebrauch der Vernunft – das heißt mit Blick auf die je spezifischen und situativ gültigen Maximen – begründen und auflösen konnte, hat jedoch in der Inkongruenz der Hände ihre konkrete Gestalt. Das Gefühl des Unter-

<sup>268</sup> Vgl. hierzu Foucault, *Andere Räume*, S. 938: „Im Spiegel sehe ich mich da, wo ich nicht bin: in einem unwirklichen Raum, der sich virtuell hinter der Oberfläche auftut; ich bin dort, wo ich nicht bin, eine Art Schatten, der mir meine eigene Sichtbarkeit gibt, der mich mich erblicken läßt, wo ich abwesend bin: Utopie des Spiegels. Aber der Spiegel ist auch eine Heterotopie, insofern er wirklich existiert und insofern er mich auf den Platz zurückschickt, den ich wirklich einnehme; vom Spiegel aus entdecke ich mich als abwesend auf dem Platz, wo ich bin, da ich mich dort sehe; von diesem Blick aus, der sich auf mich richtet, und aus der Tiefe dieses virtuellen Raumes hinter dem Glas kehre ich zu mir zurück und beginne meine Augen wieder auf mich zu richten und mich da wieder einzufinden, wo ich bin. Der Spiegel funktioniert als eine Heterotopie in dem Sinn, daß er den Platz, den ich einnehme, während ich mich im Glas erblicke, ganz wirklich macht und mit dem ganzen Umraum verbindet, und daß er ihn zugleich ganz unwirklich macht, da er nur über den virtuellen Punkt dort wahrzunehmen ist.“

<sup>269</sup> Müller-Sievers, *Desorientierung*, S. 20.

<sup>270</sup> Siegert, *Einleitung*, S. 10.

schieds zwischen linker und rechter Hand stellt insofern das Paradigma für die kantische Orientierung dar. Der folgende Abschnitt beleuchtet dieses Paradigma näher und geht dabei der Frage nach, was es mit Kants Rede vom „Gefühl“ auf sich hat.





### 1.3 Orientierung der Seiten: Über Rechts und Links

Ich gehe noch weiter und sage: es ist ganz was anders, Dinge voneinander unterscheiden, und den Unterschied der Dinge zu erkennen. Das letztere ist nur durch Urteilen möglich, und kann von keinem unvernünftigen Tiere geschehen.

Logisch unterscheiden heißt erkennen, daß ein A nicht B sei, und ist jederzeit ein verneinendes Urteil. Physisch unterscheiden heißt, durch verschiedene Vorstellungen zu verschiedenen Handlungen getrieben werden.<sup>271</sup>

#### *Denken: Méthode und randonné*

„Mit welchem Recht verknüpft man den kürzesten Weg mit nur einer Körperseite? Im Namen welcher wilden, verborgenen Werte verdammt man das Variable und Konnex als ‚linkisch‘ und huldigt der konstanten Richtung als der ‚rechten‘?“<sup>272</sup> Michel Serres stellte diese Fragen im Rahmen seiner Betrachtung über die *Méthode* und die *randonné*, zwei Ordnungstypen wissenschaftlichen Denkens, die in der Auseinandersetzung mit den mythischen Helden Herakles und Odysseus entwickelt und expliziert werden. Wie oben ausgeführt, schlug Herakles mit seiner Wahl – der Entscheidung für *virtus* und gegen *voluptas*, die der Sophist Prodikos im 4. Jahrhundert v. Chr. aufzeichnete – unwiderruflich einen Weg ein, auf dem er zum Inbegriff von Tugend, Rechtschaffenheit und Stärke wurde. Von ihm träumte Descartes, bevor er seine Methode erfand, die die neuzeitlichen Wissenschaften an einem Ideal ausrichtete, das sein wesentliches Kennzeichen in der Linearität des Denkens fand.<sup>273</sup> „Der cartesische Wald“, schrieb Serres mit Blick auf das Verirrungsszenario aus dem *Discours*, „[...] wird zu einem Ensemble, das der Wanderer auf geradem Weg durchquert, wobei er die Arten und Varietäten links liegen lässt.“<sup>274</sup> Die aus diesem Ensem-

<sup>271</sup> Immanuel Kant, „Die falsche Spitzfindigkeit der vier syllogistischen Figuren erwiesen von M. Immanuel Kant“ [1762], AA II, S. 45–62, hier S. 59 f.

<sup>272</sup> Michel Serres, *Die fünf Sinne. Eine Philosophie der Gemenge und Gemische*, übers. von Michael Bischoff, Frankfurt a. M. 1998, S. 365.

<sup>273</sup> Van den Abbeele hat die Richtungssymbolik in den Träumen Descartes mit Blick auf die ihr innewohnenden symbolischen Valenzen beschrieben. Vgl. van den Abbeele, *Travel as Metaphor*, S. 52.

<sup>274</sup> Serres, *Die fünf Sinne*, S. 360.

ble geborene Methode führt cartesianisch-stur geradeaus, sie wählt den kürzesten, den direkten Weg und beschreibt so ein effizientes und ökonomisches Vorgehen, dessen Norm im strategischen Verhältnis zwischen Maximum und Optimum liegt. Ihr Vorbild findet die Methode in der Figur des Herakles, der „kraftvoll, stark, heldenmütig, [...] seine Wege optimiert, wie unsere Wissenschaft, unsere Praxis, unsere Moral es tun. Und wenn er einen Fluß aus seinem normalen Bett ableitet,“ bemerkte Serres, „so geschieht dies zu einem guten Zweck: um einen heruntergekommenen Kuhstall auszumisten.“<sup>275</sup>

Einer so verfahrenen Ökonomie, die Abweichungen und Umwege lediglich als Mittel der Effizienzsteigerung vorsieht, setzte Serres die *randonnée* entgegen: Als „Weg, der durch die Landschaft führt“ leitet sich die *randonnée* ursprünglich aus dem französischen *courir à randon* ab, einem Ausdruck aus der Sprache des Jagens, der die Wege unvorhersehbarer Richtungswechsel bezeichnet, die das Wild auf der Hetzjagd zwischen Aufspüren und Zusammenbruch zurücklegt.<sup>276</sup> Eine eben solche Bewegung sah Serres auf archetypische Weise in der *Odyssee* verwirklicht. Odysseus ist damit der Gegenspieler von Herakles, die mythische Figur, die eine *randonnée* im besten Sinne vollzieht: unvorhergesehene Routen, die von äußeren Faktoren bzw. Attraktoren beeinflusst werden, denen Odysseus sich hingibt, denn er ist gleichermaßen Verführer wie Verführter; Wege der Verschwendung, die sich in der versuchten Annäherung an ihr Ziel (Penelope) immer weiter von ihm entfernen, es immer wieder verfehlen und darum erfinderisch machen; Bewegungen, die der Gewalt des Meeres, den Stürmen und Strömungen, ausgesetzt sind und so anderen Gesetzen, einer anderen Ordnung gehorchen. In der Erzählung über diese Wege mit ihren vielfältigen Qualitäten erkannte Serres die enzyklopädischen Ansätze des griechischen Wissens, hieraus, schrieb er, „lernten die griechischen Kinder ihre Kultur und ihre Techniken, von der Küche bis hin zur Reparatur von Schiffen, ihre Geschichte, ihre Mythen, ihre Geographie.“<sup>277</sup>

Hierbei handelt es sich um ein Wissen, das durch und durch empirisch verfasst ist, auf Umwegen und Wanderungen erfahren, in direkter Auseinandersetzung mit den Umständen und durch konkrete Praktiken erlernt wird – ein Wissen, das, wie Serres betonte, nicht „archaisch“ und „wild“, sondern „hochgradig verfeinert“ ist.<sup>278</sup> Als

<sup>275</sup> Serres, *Die fünf Sinne*, S. 354.

<sup>276</sup> Serres wies an dieser Stelle auf den englischen Begriff *random*, Zufall, hin, der sich aus dem französischen Begriff *randonnée* ableitet: „Im Französischen nahm es am Ende die Bedeutung eines recht langen und schwierigen Spaziergangs, einer Wanderung an, während es im Englischen als *random* die Erinnerung an den unregelmäßigen, unvorhergesehenen Fluchtweg des Wildes behielt und ‚Zufall‘ bedeutet. Ich möchte die *randonnée* in einem Sinne verwenden, der seinem Ursprung recht nahe bleibt und ihn um ein paar Zufallsziehungen hinsichtlich der Wahl der eingeschlagenen Richtung vermehrt. Das Wetter, die schwierigen Wasser und widrigen Strömungen machen aus der *Odyssee* häufig solch eine *randonnée*. Das Zusammentreffen diverser Umstände veranlaßt Odysseus, den besten Weg zu verlassen.“ Serres, *Die fünf Sinne*, S. 349.

<sup>277</sup> Serres, *Die fünf Sinne*, S. 355.

<sup>278</sup> Serres, *Die fünf Sinne*, S. 355.

solches steht es dem abstrakten, auf methodischem Wege gewonnenen Wissen konträr gegenüber, das die rationalistische Kultur der neuzeitlichen Wissenschaften bestimmt, während die *randonnée* „mit ihrem adaptiven oder empirischen Charakter [...] als unmodern außer Gebrauch“ geriet. „Willensbetont“ und „abstrakt“ gefällt sich die Methode „in ihrer Geradheit und Richtigkeit“ und lässt so die *randonnée* „als Torso und linkisch“ erscheinen.<sup>279</sup>

Dies ist, kurz gefasst, der Hintergrund, vor dem Serres die oben angeführten Fragen formulierte. Was dieser Vorlauf in erster Linie verdeutlichte, ist, dass die Polarität von Rechts und Links nicht bei den Techniken des Körpers Halt macht, auf deren vermeintliche Evidenz Kant (nicht nur in der Orientierungsschrift) setzte, die er operationalisierte, ohne dabei den eigentlichen Unterschied *zwischen* Links und Recht zu explizieren. Serres zufolge ist dieser Unterschied auch in die Operationen des Denkens selbst eingeschrieben und damit für die neuzeitlichen Wissenschaften insgesamt bestimmend geworden. Was also hat es mit Links und Rechts auf sich? Woraus bezieht der von Kant angeführte Unterschied der Hände seine Durchschlagkraft? – Mit Serres gefragt: Mit welchem Recht ist das methodische Denken mit nur einer Körperseite verbunden, mit der rechten nämlich, auf die der Sophist Prodikos die Wahl des Herakles fallen ließ? Aus welchem Grund schließlich spricht man von der konstanten Richtung als der *rechten*, über die Serres feststellte, dass sie so falsch bezeichnet sei, da sie tatsächlich niemals nach rechts abbiege.<sup>280</sup>

Wie es scheint, ist die einmal festgelegte Methode in ihrer Linearität jenen Gesetzen der Trägheit unterworfen, die das mechanische Wissen der Neuzeit selbst hervorgebracht hat. Nur in diesem Sinne nämlich zeichnet sie eine geradlinig gleichförmige Bewegung in einem System, aus dem Störungen, Abweichungen und andersartige Bewegungsimpulse systematisch wie methodisch ausgeschlossen sind. Gibt man sich mit einer solchen Erklärung nicht zufrieden, will man vielmehr der Trägheit des physikalischen Systems entgegenwirken, so muss man Serres beim Wort und sein Plädoyer für eine Rehabilitierung des „linkischen“ (listenreichen und erfinderischen) Denkens ernst nehmen: „Lassen Sie das wilde Denken hinter sich, das der Rechten ungerechtfertigt den Vorrang einräumte“, forderte er. „Wer sich im Denken orientieren will, der kommt nicht umhin, sich nach Osten zu wenden.“<sup>281</sup>

Das allerdings wirft uns auf den Ausgangspunkt der obigen Ausführungen zurück: auf Kants Versuch, den von Mendelssohn übernommenen Begriff der Orientierung im Denken des Übersinnlichen ausgehend von der Links-Rechts-Unterscheidung des eigenen Körpers, d. h. im Ausgang der *Unterscheidung von rechter und linker Hand* zu denken. Die Polarität zwischen Links und Rechts soll darum im Folgenden ausge-

<sup>279</sup> Serres, *Die fünf Sinne*, S. 365.

<sup>280</sup> Serres, *Die fünf Sinne*, S. 365.

<sup>281</sup> Serres, *Die fünf Sinne*, S. 366. In diesem Sinne bemerkte auch Henri Focillon: „Ich glaube nicht unumschränkt an die überragende Würde der Rechten. Wenn ihr die Linke fehlt, gerät sie in eine schwierige und fast unfruchtbare Einsamkeit [...]“. Henri Focillon, *Das Leben der Formen*, übers. von Gritta Baerlocher, München 1954, S. 23 f.

hend von der kantischen Diskussion der inkongruenten Gegenstücke entwickelt werden. Dabei geht es nicht zuletzt darum, den von Kant weitgehend ausgeblendeten Unterschied zwischen Rechts und Links aufzuspüren, der die analytischen Zusammenhänge implizit je schon bestimmt. Im Anschluss daran wird die Rechts-Links-Unterscheidung mit einer Lektüre der Schrift über *Die Vorherrschaft der rechten Hand* kontrastiert, die der französische Soziologe Robert Hertz, ein Schüler Émile Durkheims, 1909 vorlegte. Auf Grundlage dieser Untersuchung kann die Dominanz der Rechten, wie sie einleitend mit Serres für eine wissenschaftstheoretische Perspektive skizziert wurde, selbst als orientierende Leitdifferenz herausgestellt werden, durch die unsere alltäglichen Praktiken ebenso wie unser Denken informiert sind.

### *Spiegeln: Rechte und linke Hand – Kants Doppelgänger*

Kant, dessen Orientierungsschrift Serres mit seinem Plädoyer für ein „linkisches Denken“ aufruft, würde wohl gefragt haben, wie es von dort aus, von Osten, denn weitergehen solle mit der Orientierung, wenn nicht durch einen Rückgriff auf den Unterschied zwischen linker und rechter Hand. Um den Fortgang der Sonne zu bestimmen, so hatte Kant betont, bedurfte es gerade „des Gefühles eines Unterschieds an meinem eigenen Subjekt, nämlich der rechten und linken Hand“.<sup>282</sup> Wie oben ausgeführt, bezog Kant sich damit, ohne es an dieser Stelle explizit zu machen, auf das Phänomen der inkongruenten Gegenstücke, das er 1768 in der Untersuchung *Von dem ersten Grunde des Unterschieds der Gegenden im Raum* erstmals ausführlich diskutiert hatte.<sup>283</sup> Als inkongruentes Gegenstück wurde dort ein Körper bestimmt, „der einem andern völlig gleich und ähnlich ist, ob er gleich nicht in ebendenselben Grenzen kann beschlossen werden“.<sup>284</sup> Es handelte sich hierbei also um Objekte, die in ihren Eigenschaften identisch sind, ohne dabei aber räumlich austauschbar zu sein, um Doppelgänger, Zwillingobjekte oder spiegelsymmetrische Figuren, die sich, „man mag sie drehen und wenden, wie man will“,<sup>285</sup> nicht zur Deckung bringen lassen. Kants erstes Beispiel hierfür war: „eine Menschenhand“. Die Konstruktions-

<sup>282</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 134.

<sup>283</sup> Konstantin Pollok hat darauf hingewiesen, dass Kant bereits im Rahmen seiner *Metaphysik-Vorlesungen* aus den Jahren 1762/63 auf das Problem der inkongruenten Gegenstücke gestoßen sei, es hier jedoch noch keine Konsequenzen für den Begriff bzw. die Anschauung des Raumes hatte. Vgl. Konstantin Pollok, *„Kants ‚Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft‘. Ein kritischer Kommentar“* (= Kant-Forschung, Bd. 13), Hamburg 2001, S. 193.

<sup>284</sup> Kant, *Von dem ersten Grunde*, AA II, S. 382. Kant bezog sich damit auf die von Euklid vorgelegte Definition, die zwischen „ähnlichen“ und „gleichen und ähnlichen“ Figuren unterscheidet: „9. Ähnlich sind Körper, die von ähnlichen ebenen Flächen in gleicher Anzahl umfaßt werden. 10. Gleich und ähnlich sind Körper, die von ähnlichen ebenen Flächen in gleicher Anzahl und Größe umfaßt werden.“ Euklid, *Die Elemente*. Buch I–XIII, hg. u. übers. von Clemens Thaer, Darmstadt 1962, S. 315. Vgl. hierzu Paul Rusnock/Rolf George, „A Last Shot at Kant and Incongruent Counterparts“, *Kant-Studien* 86/3 (1995), S. 257–276, hier insb. S. 258 f.

<sup>285</sup> Kant, *Von dem ersten Grunde*, AA II, S. 382.

vorschrift dafür, wie sich geometrisch aus einer Hand ihr inkongruentes Gegenstück erstellen ließ, liest sich wie folgt:

Man fälle aus allen Punkten ihrer Oberfläche auf eine gegen ihr übergestellte Tafel Perpendikellinien und verlängere sie ebenso weit hinter derselben, als diese Punkte vor ihr liegen, so machen die Endpunkte der so verlängerten Linien, wenn sie verbunden werden, die Fläche einer körperlichen Gestalt aus, die das inkongruente Gegenstück der vorigen ist, d.i. wenn die gegebene Hand eine rechte ist, so ist deren Gegenstück eine linke. Die Abbildung eines Objekts im Spiegel beruht auf ebendenselben Gründen. Denn es erscheint jederzeit ebenso weit hinter demselben, als es vor seiner Fläche steht, und daher ist das Bild einer rechten Hand in demselben jederzeit eine linke.<sup>286</sup>

Rechte und linke Hand verhalten sich zueinander also wie ein Objekt und dessen Spiegelbild. Schon das „gemeine Beispiel der Hände“ zeigte so, „daß die Figur eines Körpers der Figur eines andern völlig ähnlich und die Größe und Ausdehnung ganz gleich sein könne, so dass dennoch ein innerer Unterschied übrig bleibt, nämlich der, dass die Oberfläche, die den einen beschließt, den andern unmöglich einschließen könne“.<sup>287</sup> Kant schloss hieraus, dass die Verschiedenheit der Hände auf einem „inneren Grunde“ beruhen müsse. Tatsächlich war es die Händigkeit der Hände, die hier, wie an allen weiteren Stellen, an denen Kant die Figur der inkongruenten Gegenstücke diskutierte, als Beispiel für dieses Phänomen diente. Dass die Wahl dieses Beispiels nicht beliebig ist, zeigt schon der analytische Stellenwert, der den Händen in der Raumschrift von 1768 zukam. Inhaltlich handelte es sich bei dieser Schrift um einen Kommentar zu der zwischen Gottfried Wilhelm Leibniz und Issac Newton bzw. Samuel Clarke geführten Debatte um die mathematische Bestimmung des Raumes, bei der Newtons Begriff des absoluten Raums und die relationale Raumauffassung von Leibniz sich unvereinbar gegenüber standen.<sup>288</sup> Warum rollte Kant nun

<sup>286</sup> Kant, Von dem ersten Grunde, AA II, S. 998 ff.

<sup>287</sup> Kant, Von dem ersten Grunde, AA II, S. 999.

<sup>288</sup> Vgl. den Briefwechsel zwischen Leibniz und Clarke in den von Ernst Cassirer herausgegebenen *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie* von Leibniz [Leipzig 1927 ff., Bd. 1, S. 120 ff.]. Die hierin diskutierten Raumauffassungen lassen sich wie folgt skizzieren: Die Vorstellung des absoluten Raums bei Newton war die eines Containerraums mit realen, aber nicht wahrnehmbaren absoluten Koordinaten. Dieser Raum zeichnete sich dadurch aus, dass er – ohne Beziehung auf einen äußeren Raum – stets gleich und unbewegt blieb. Der relative Raum hingegen stellte für Newton lediglich einen beweglichen Teil des absoluten Raums dar, der sinnlich durch seine Lage gegen andere Körper wahrgenommen wurde. Leibniz' Raumbegriff hingegen war ein topologischer, der sich aus der Struktur der relativen Lagen der Körper zueinander ergab. Vor dem Hintergrund der Idealität des Raums stellen Richtungszuweisungen wie Ost–West oder Rechts–Links für Leibniz die Folge unserer „chimärischen Einbildung“ von der „Realität des Raumes“ dar. Vgl. Gottfried Wilhelm Leibniz, *Briefe von besonderem philosophischen Interesse*, in: ders., *Philosophische Schriften* Bd. 5, hg. und übers. von Werner Wiater, Frankfurt a.M. 1990, S. 373. Während Newton zur Messbarkeit im relativen Raum einen absoluten, das heißt ruhenden Referenzraum benötigte, ging Leibniz vom Raum als einem relationalen Ordnungsprinzip der Stellen aus. Zur Orientiertheit des Weltsystems erwog Leibniz in einem Schreiben an Clarke die Möglichkeit, „warum etwa nicht alles durch einen Umtausch von Osten nach Westen umgekehrt angeordnet worden ist“, verwarf sie dann aber als sinnlos. Gottfried Wilhelm Leibniz, *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie*, Bd. I, hg. von Ernst Cassirer, Hamburg 1966, S. 135. Vgl. hierzu Felix Mühlholzer, „Das Phänomen

diese Debatte aus den 1710er Jahren wieder auf? Welche Bedeutung kam der Figur der inkongruenten Gegenstücke in diesem Zusammenhang zu? Und welche Rolle spielte dabei die Chiralität der Hände?<sup>289</sup>

Diese Fragen lassen sich ausgehend vom Titel der Raumschrift beantworten: Woher, fragte Kant sich, nehmen wir den ersten Grund, um die Gegenden des Raums zu bestimmen? Dass er dabei in ausdrücklicher Abgrenzung zum Ansatz des „gedachten großen Mannes“ [Leibniz, R.L.] beanspruchte, „*philosophisch* den ersten Grund desjenigen [zu suchen], wovon jener die Größen *mathematisch* bestimmte“,<sup>290</sup> muss angesichts des in der Folge unternommenen Versuchs einer geometrischen Beweisführung zwar verwundern; doch lässt sich dieser eingangs erklärte Anspruch Kants mit Blick auf die in der *Preisschrift*<sup>291</sup> [1764] erarbeitete Methodendifferenz von Mathematik und Philosophie erhellen, an die Kant hier mit seiner Abgrenzung gegenüber Leibniz anknüpfte. In dieser bereits 1762 entstandenen Schrift erörterte Kant, dass die Hauptaufgabe der Metaphysik in einer präzisen Analysis von Begriffen bestehe und stellte dieser die synthetische Erzeugung mathematischer Begriffe gegenüber.<sup>292</sup> Um die Leistungs-, das heißt Deduktionsfähigkeit metaphysischer Begriffe für reale Erkenntnisse zu sichern, entwarf er die analytische Methodenkonzeption der Metaphysik in Anlehnung an die Naturgesetze Newtons: „Die ächte Methode der Metaphysik“, konstatierte Kant in diesem Sinne, „ist mit derjenigen im Grunde eierlei, die Newton in die Naturwissenschaften einführte [...]“. Und weiter:

Man soll [...] durch sichere Erfahrungen, allenfalls mit Hülfe der Geometrie die Regeln aufsuchen, nach denen gewisse Erscheinungen der Natur vorgehen. Wenn man gleich den ersten Grund davon in den Körpern nicht einsieht, so ist gleichwohl gewiß, dass sie nach diesem Gesetze wirken, und man erklärt die verwickelten Naturbegebenheiten, wenn man deutlich zeigt, wie sie unter diesen wohlerrwiesenen Regeln enthalten seien. Ebenso in der Metaphysik: suchet durch sichere innere Erfahrung, d.i. ein unmittelbares augenscheinliches Bewusstsein, diejenigen Merkmale auf, die gewiß im Begriffe von irgend einer allgemeinen Beschaffenheit liegen, und ob ihr gleich das ganze Wesen der Sache nicht kennen, so könnt ihr euch doch derselben sicher bedienen, um vieles in dem Dinge daraus herzuleiten.<sup>293</sup>

---

der inkongruenten Gegenstücke aus Kantischer und heutiger Sicht“, *Kant-Studien* 83/4 (1992), S. 436–453.

<sup>289</sup> Als Chiralität ist die Eigenschaft von Gegenständen bezeichnet, ihr Spiegelbild durch Drehung nicht mit sich selbst zur Deckung bringen zu können.

<sup>290</sup> Kant, Von dem ersten Grunde, AA II, S. 377.

<sup>291</sup> Diese erste methodologische Schrift Kants entstand anlässlich der 1761 ausgeschriebenen Preisfrage der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sie wurde mit dem zweiten Preis der Akademie prämiert und erschien 1764 – anonym – als Anhang der *Abhandlung über die Evidenz in den Metaphysischen Wissenschaften* von Moses Mendelssohn, die mit dem ersten Preis ausgezeichnet worden war. Immanuel Kant, *Untersuchung über die Deutlichkeit der Grundsätze der natürlichen Theologie und der Moral. Zur Beantwortung der Frage, welche die königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin für das Jahr 1763 aufgegeben hat* [1764], AA II, S. 273–303.

<sup>292</sup> Bernhard Jensen hat die Bedeutung der Methodendifferenz mit Blick auf die in der Raumschrift angeführte Links-Rechts-Unterscheidung herausgearbeitet. Vgl. hierzu Jensen, Was heißt sich Orientieren?, S. 71 ff.

<sup>293</sup> Kant, Zur Beantwortung der Frage, AA II, S. 286.

Eine „sichere innere Erfahrung“ im Sinne eines „augenscheinliches Bewusstseins“ fand Kant im eigenen Körper, in den er folgerichtig den ersten Grund zur Erzeugung der Gegenden des Raumes legte. Mit Blick auf die methodische Anlehnung an die Mathematik verknüpfte sich hier im Begriff der *Gegend* die in der euklidischen Geometrie vorausgesetzte Dreidimensionalität des Raums mit den Dimensionen des Körpers – mit dessen horizontaler und vertikaler Axialität: „In dem körperlichen Raume“ nämlich, schrieb Kant,

lassen sich wegen seiner drei Abmessungen drei Flächen denken, die einander insgesamt rechtwinklig schneiden. [...] Die Fläche, worauf die Länge unseres Körpers senkrecht steht, heißt in Ansehung unserer horizontal; und diese Horizontalfläche gibt Anlaß zu dem Unterschiede der Gegenden, die wir durch oben und unten kennzeichnen. Auf dieser Fläche können zwei andere senkrecht stehen und sich zugleich rechtwinklig durchkreuzen, so daß die Länge des menschlichen Körpers in der Linie des Durchschnitts gedacht wird. Die eine dieser Vertikalflächen teilet den Körper in zwei äußerlich ähnliche Hälften und gibt den Grund des Unterschieds der rechten und linken Seite ab, die andere, welche auf ihr perpendikular steht, machet, dass wir den Begriff der vorderen und hinteren Seite haben.<sup>294</sup>

Dass es von diesen drei Körperdimensionen lediglich die Links-Rechts-Achse war, die für die weitere Argumentation eine Rolle spielen sollte, und dass diese sich zudem auf die Hände reduzierte, deutet auf den entscheidenden Stellenwert hin, den Kant den Körperseiten mit Blick auf die räumliche Orientierung zumaß. Die Links-Rechts-Unterscheidung der Hände bildete mithin die Bedingung der Möglichkeit, in den *Lagen* des Raumes *Gegenden* zu identifizieren – was zumindest ansatzweise die Tatsache erklärt, dass Kant die Schwerkraft- und Horizontachse in der Diskussion des Problems links liegen ließ.<sup>295</sup> So stellte er in einer Vorwegnahme seiner späteren Argumentation aus der Orientierungsschrift fest:

Wenn ich auch noch so gut die Ordnung der Abteilungen des Horizonts weiß, so kann ich doch die Gegenden darnach nur bestimmen, indem ich mir bewusst bin, *nach welcher Hand diese Ordnung fortlaufe*, und die allergenauste Himmelskarte, wenn außer der Lage der Sterne untereinander nicht noch *durch die Stellung des Abrisses gegen meine Hände* die Gegend determiniert wäre, würde [...] mich doch nicht in den Stand setzen, aus einer bekannten Gegend, z.B. Norden, zu wissen, auf welcher Seite des Horizonts ich den Sonnenaufgang zu suchen hätte.<sup>296</sup>

Im Ausgang dieses handlich bestimmten Ermöglichungsgrunds der räumlichen Orientierung entwickelte Kant auch seine Kritik an der Leibniz'schen Raumkonzeption, mit der er an den 1748 von Leonhard Euler vorgelegten Versuch zur Widerlegung des Relationalismus anschloss. Euler hatte die wesentliche Schwäche des relationalen

<sup>294</sup> Kant, Von dem ersten Grunde, AA II, S. 379. Zu der mit der räumlichen Erkenntnisfunktion des Körpers verbundenen Umwertung der Sinnlichkeit vgl. Friedrich Kaulbach, *Die Metaphysik des Raumes bei Leibniz und Kant*, Köln 1960, S. 96 ff.

<sup>295</sup> Rusnok/George bemerken hierzu allgemein: „Although the distinctions front/back and above/below are noted by Kant, he sometimes forgets them.“ Rusnok/George, *A Last Shot*, S. 271, Fn.

<sup>296</sup> Kant, Von dem ersten Grunde, AA II, S. 379 [Herv. R.L.].



Raums darin gesehen, dass dieser keine Erklärung für den Begriff der Richtung geben könne, letzterer jedoch im zweiten Newtonschen Axiom, dem Trägheitssatz, schon vorausgesetzt sei, insofern dieses den Begriff der Geradlinigkeit der Bewegung beinhaltet.<sup>297</sup> Die Kritik Eulers richtete sich damit auf die Unvereinbarkeit der relationalen Raumauffassung mit einem der Grundprinzipien der Mechanik, das er für „unläugbar richtig“ hielt.<sup>298</sup> Demgegenüber machte Kant mit der Inkongruenz der Hände ein geometrisches Problem zum Ausgangspunkt seiner Kritik des relationalen Raums, dessen Struktur für eine körperlich bzw. handlich orientierte Bestimmung der Raumgegenden er für unzureichend hielt. Zwar könnten in einem relationalen Lageraum die *äußeren Merkmale* einer Hand, beispielsweise die Abstände zwischen den einzelnen Fingern, bestimmt werden; allerdings, und hierin zeigte sich Kant zufolge die Schwäche des relationalen Raumes, sei eine solche Bestimmung von Lageverhältnissen für eine linke Hand mit der für eine rechte identisch, da diese sich als asymmetrische Doppelgänger lediglich durch einen *inneren Grund* unterscheiden. Die eigentliche Problematik, die das Konzept des relationalen Raumes hinsichtlich der Bestimmung von Links und Rechts aufwarf, veranschaulichte Kant in einem Gedankenexperiment, in dem er als ersten Gegenstand der Schöpfung eine Menschenhand imaginierte: „[...] wenn man sich vorstellt, das erste Schöpfungsstück solle eine Menschenhand sein, so ist es notwendig entweder eine Rechte oder eine Linke, und“, so bemerkte Kant mit Blick auf Leibniz' *raison suffisante*, „um die eine hervorzubringen, war eine andere Handlung der schaffenden Ursache nötig, als die, wodurch ihr Gegenstück gemacht werden konnte“.<sup>299</sup>

Nicht nur die Bestimmung der Lageverhältnisse war dieser Auffassung nach in der topologischen Ordnung des relationalen Raums für die linke und rechte Hand identisch; zudem ließ sich anhand einer solchen Bestimmung keine Aussage darüber treffen, ob es sich bei dem ersten Ding der Schöpfung um eine linke oder eine rechte Hand gehandelt hatte. Nimmt man folglich, schrieb Kant zusammenfassend,

den Begriff vieler neuerer Philosophen, vornehmlich der deutschen an, dass der Raume nur in dem äußeren Verhältnis der nebeneinander befindlichen Teile der Materie bestehe, so würde aller wirkliche Raum in dem angeführten Falle nur derjenige sein, den diese Hand einnimmt. Weil aber gar kein Unterschied in dem Verhältnisse der Teile unter sich stattfindet, sie mag eine Rechte oder Linke sein, so würde diese Hand in Ansehung einer solchen Eigenschaft gänzlich unbestimmt sein, d.i. sie würde auf jede Seite des menschlichen Körpers passen, welches unmöglich ist.<sup>300</sup>

Der Bestimmungsgrund eines Körpers konnte demzufolge nicht auf dem Verhältnis und den Lagen seiner einzelnen Teile gegeneinander beruhen, vielmehr wurde er erst

<sup>297</sup> Vgl. Leonhard Euler, „Betrachtungen über Raum und Zeit“ [1748], *Magazin für die Philosophie und ihre Geschichte* 4 (1781), S. 177–194. Siehe hierzu Annette Garbe, *Die partiell konventionale, partiell empirisch bestimmte Realität physikalischer Raumzeiten*, Würzburg 2001, S. 6 ff.

<sup>298</sup> Euler, *Betrachtungen über Raum und Zeit*, S. 179.

<sup>299</sup> Kant, *Von dem ersten Grunde*, AA II, S. 382 f.

<sup>300</sup> Kant, *Von dem ersten Grunde*, AA II, S. 383.

in Relation zu einem absoluten Bezugsraum – Kant imaginierte ihn als „Körper ohne Hände“ – vollständig, das heißt auch in seiner Links-Rechts-Orientiertheit (mit Euler: in seiner räumlichen Ausrichtung), beschreibbar.

Dass diese Beweisführung ihrerseits nicht frei von Widersprüchen war, ist nicht zuletzt an der Fülle der bis heute nicht abreißen den Kommentare zur Raumschrift ablesbar.<sup>301</sup> Eine der entscheidenden Inkonsistenzen der kantischen Argumentation ist dabei in der Rückführung des definierenden Merkmals inkongruenter Gegenstücke – des *inneren* Grundes ihrer Verschiedenheit – auf den im Schöpfungsexperiment eingeführten und zur vollständigen Bestimmung notwendigen Vergleichskörper auszumachen – das heißt im Rückgriff auf einen Körper, der seinerseits in seiner Links-Rechts-Orientierung schon festgelegt sein muss, um als Referenz dienen zu können, und anhand dessen die Bestimmung der Schöpfungshand *als* rechte oder linke folglich selbst nur durch den Rückgriff auf ein *äußeres Merkmal* (die linke oder rechte Körperseite) vorgenommen würde.<sup>302</sup> Mit anderen Worten: Eine rechte Hand passt auf das Handgelenk eines rechten Armes nur dann, wenn dieser Arm zuvor schon ein rechter Arm gewesen ist.

Gerade in diesem Widerspruch tritt indes die Eigenheit und das Paradox der Links-Rechts-Unterscheidung zutage: Ist nämlich einerseits der Unterschied zwischen Rechts und Links in der vermeintlich unhintergehbaren Evidenz des eigenen Körpers – einer „sicheren, inneren Erfahrung“, wie Kant sie in seiner ersten Methodenreflexion gefordert hatte – bereits festgelegt, so lässt er sich doch andererseits weder mathematisch bzw. geometrisch noch philosophisch bestimmen. Er lässt sich zeigen, nicht aber erklären, und eben daraus bezog er offenbar seine anhaltende Faszination. So hat etwa Carl Friedrich Gauß noch Mitte des 19. Jahrhunderts im Rahmen seiner Betrachtung zur Symmetrie und Kongruenz festgestellt, dass man den „Unterschied zweier Systeme von je drei geraden Linien [d.i.: inkongruenten Gegenständen, R. L.] [...] nicht auf Begriffe bringen, sondern nur aus dem Anhalten an wirklich vorhandene räumlichen Dinge vorzeigen“ könne.<sup>303</sup> „Zwei Geister“, schrieb

<sup>301</sup> Zu einer eingehenden Diskussion und zu den Widersprüchen des kantischen Arguments vgl. Mühlhölzer, Das Phänomen der inkongruenten Gegenstücke, insb. S. 440–443 sowie Rusnok/George, die Mühlhölzers Analyse mit dem Hinweis auf die von Carl Friedrich Gauß und Bernard Bolzano vorgelegten Kommentare zum Problem der inkongruenten Gegenstücke ergänzen. Rusnok/George, *A Last Shot*, insb. S. 275 ff. – Siehe hierzu auch den von James van Cleve und Robert E. Frederick herausgegebenen Sammelband *The Philosophy of Right and Left. Ingongruent Counterparts and the Nature of Space* (Dordrecht/Boston/London 1991), der sich ausgehend vom Stellenwert inkongruenter Gegenstücke bei Kant verschiedenen Aspekten dieses Phänomens widmet. Einen konzisen Überblick über die Rezeptionsgeschichte von Kants Raumschrift (mit Fokus auf den deutschsprachigen Raum) liefert Anette Garbe, Realität physikalischer Raumzeiten, S. 15 ff.

<sup>302</sup> Rusnok/George zufolge ist der Fehler der kantischen Argumentation in dem Umstand zu sehen, dass Kant die auf Euklid zurückgehenden geometrischen Kongruenzkriterien der *Gleichheit* und *Ähnlichkeit* sowohl auf die äußeren als auch auf die inneren Merkmale der Gegenstücke beziehen wollte. Rusnok/George, *A Last Shot*, S. 265 f.

<sup>303</sup> So Carl Friedrich Gauß in einem Brief vom 23. Juni 1846 an Christian L. Gerling. Vgl. Carl Friedrich Gauß, *Briefwechsel*, in: ders., *Werke* Bd. 8, hg. von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Leipzig 1900, S. 248.

Gauß 1848, „können sich nicht anders darüber verständigen, als dass sie ihre Anschauungen an Ein und dasselbe in der wirklichen Welt vorkommende System knüpfen“.<sup>304</sup> Und bereits im Februar desselben Jahres hatte er in einem Brief an Heinrich Christian Schuhmacher mit Blick auf dieses Problem explizit auch auf Kant Bezug genommen: „Der Unterschied zwischen Rechts und Links“, so Gauß an den Hamburger Astronomen,

lässt sich aber nicht definieren, sondern nur vorzeigen, so dass es damit eine ähnliche Bewandnis hat, wie mit Süß und Bitter. [...] Welche Geltung diese Sache in der Metaphysik hat, und dass ich darin die schlagende Widerlegung von KANTS Einbildung finde, der Raum sei BLOSS die Form unserer äussern Anschauung, habe ich siccinct in den Göttinger Gelehrten Anzeigen 1831, S. 635 ausgesprochen.<sup>305</sup>

Wie Gauß mit seinem Gedankenexperiment zur Geisterkommunikation zeigte, ließ sich die Differenz zwischen Rechts und Links lediglich mit Rekurs auf einen Gegenstand im realen Raum aufzeigen – einen Bezugskörper, wie Kant ihn in seinem Gedankenexperiment mit dem handlosen Körper eingeführt hatte. Ohne einen solchen Bezug verhielt es sich Gauß zufolge mit Rechts und Links ebenso wie mit Süß und Bitter: Die beiden Seiten zu unterscheiden, war letztlich eine Sache subjektiven Ermessens. Darüber hinaus deutete sich in diesem Schreiben jedoch an, dass die Rechts-Links-Unterscheidung offenbar auch im Zusammenhang mit der kantischen Vorstellung von der transzendentalen Idealität des Raums eine Rolle spielte. Tatsächlich manifestierte sich dieser grundlegende Wandel im Denken Kants bereits in der zwei Jahre später veröffentlichten Schrift *De mundi sensibilis* [1770], in welcher der Raum erstmals als apriorische Form der äußeren Anschauung entworfen wurde, während der absolute Raum Newtons nurmehr als „leere Erfindung der Vernunft“ firmierte, die „zur Welt der Fabeln“ gehöre.<sup>306</sup> Diese radikale Kehrtwende, mit der Kant die Konzepte des absoluten und relativen Raumes weit hinter sich ließ, stand mit der analytischen Neukonfigurierung der inkongruenten Gegenstücke in engem Zusammenhang – konkret: mit deren Widerständigkeit und Resistenz gegen jeden Versuch einer begrifflichen Schematisierung. Die Inkongruenz der Hände als paradigmatisches Beispiel für dieses Phänomen war prinzipiell anschauungsgebunden, und ebenso prinzipiell entzog sie sich dem Bestimmungsvermögen des diskursiven Verstandes. Kant leitete hieraus mit der Formung des Raums als reiner Anschauung<sup>307</sup> zugleich auch die Inkongruenz zwischen den Vermögen der Anschauung und

<sup>304</sup> Gauß, Briefwechsel, S. 248. Martin Gardner hat genau diesen Punkt in seiner populärwissenschaftlichen Untersuchung *The Ambidextrous Universe* als „Ozma Problem“ diskutiert. Vgl. Martin Gardner, *Das gespiegelte Universum. Links, rechts – und der Sturz der Parität* [1964], Braunschweig 1994, S. 169 ff.

<sup>305</sup> Gauß, Briefwechsel, S. 247 [Herv. im Original].

<sup>306</sup> Immanuel Kant, *De mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principii* [1770], in: Kant, Werke in sechs Bänden, hg. von Wilhelm Weischedel, Bd. 3, Darmstadt 1983, S. 63.

<sup>307</sup> Die entscheidende Stelle lautet: „Was in einem gegebenen Raum der einen Seite zugewandt liegt, was sich nach der entgegengesetzten hin erstreckt, kann durch keinen Scharfsinn diskursiv beschrieben oder auf Verstandesmerkmale zurückgeführt werden. Auch findet sich bei vollkom-

des Verstandes ab, die forthin als komplementäre Quellen der Erkenntnis nebeneinander standen.<sup>308</sup> Im selben Zuge, so hat Arnd Wedemeyer in seinem Aufsatz mit dem Titel *Kant Spacing Out* hervorgehoben, wurden auch die Identität und Differenz von linker und rechter Hand neu entworfen:

A difference between concepts, the concepts of (purely relational) position (Lage) and (oriented) region (Gegend) established though the ‚fundamental concept‘ of absolute space, becomes a difference between concept on the one hand and intuition on the other. Incongruent counterparts are identical in the understanding, yet different for the sensibility. The distinction of left and right, the ‚diversity‘ of the hands, can be apprehended only by ‚a certain pure intuition‘. (A II, 403) The identity and difference particular to symmetrical pairs is now framed in terms of the duality of the faculties. Thus, Kant no longer has to revert to an absolute space, but determines space for the first time as the *form* of intuition: ‚the fundamental form of all outer sensations‘ (AA II, 4029).<sup>309</sup>

Die Inkongruenz zwischen rechter und linker Hand, die zuvor dem Nachweis des absoluten Raums und dessen realer Existenz gedient hatte, sollte von nun an die Apriorität des Raums und den subjektiven Charakter der sinnlichen Anschauung demonstrieren.<sup>310</sup> Doch auch nach der systematischen Ausarbeitung des Anschauungskonzepts und der metaphysischen Erörterung des Raumbegriffs im Rahmen der *Transzendentalen Ästhetik* kam Kant wiederholt auf die Anschauungsbedingtheit inkongruenter Gegenstücke zurück.<sup>311</sup> In den *Prolegomena* [1783] führte er dieses „Paradoxon“ an, um den mit der *Transzendentalen Ästhetik* verbundenen „Vorurteilen“ über die „Abwürdigung des Raumes und der Zeit zu bloßen Formen unserer sinnlichen Anschauung“ entgegenzutreten.<sup>312</sup> Am Beispiel von Gegenständen, die sich zugleich durch ihre Gleichheit/Ähnlichkeit und Inkongruenz zueinander auswiesen, explizierte Kant hier die zuerst in *De Mundi Sensibilis* dargestellte Differenz zwischen *noumena* und *phaenomena* – „Vorstellungen der Dinge, wie sie an sich sind und wie sie der pure Verstand erkennen würde“ und „sinnlichen Anschauungen, de-

---

men ähnlichen und gleichen, aber inkongruenten soliden Körpern, von welcher Art die rechte und linke Hand [...] sind, eine Verschiedenheit [...]. Aus alledem ist ersichtlich, daß hier nur durch eine Art von reiner Anschauung die Verschiedenheit, nämlich die Inkongruenz bemerkt werden kann.“ Kant, *De mundi sensibilis*, S. 59.

<sup>308</sup> Die Kritik an der relationalen Raumkonzeption Leibniz' verlagerte sich auf die Leibniz'sche Auffassung, dass „die sinnliche Anschauung [...] eine nur weniger klare Form des begrifflichen Verstehens [sei] und die beiden Erkenntnisvermögen [...] sich nur graduell voneinander [unterschieden].“ Müller-Sievers, *Desorientierung*, S. 25.

<sup>309</sup> Arnd Wedemeyer, „Kant Spacing Out“, *Modern Language Notes* 109/3 (1994), S. 372–398, hier S. 387.

<sup>310</sup> Vgl. die *Transzendentalen Ästhetik* in der *Kritik der reinen Vernunft*. Hier entwarf Kant den Raum als „Bedingung der Möglichkeit der Erscheinungen“ und damit als „notwendige Vorstellung, a priori, die allen äußeren Anschauungen zum Grunde liegt.“ Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, AA III, S. 52.

<sup>311</sup> Wohl auch aus diesem Grund ist das Phänomen der inkongruenten Gegenstücke zuweilen als entscheidend für die philosophische Entwicklung Kants gedeutet worden, so etwa bei Jill Vance Buroker, *Space and Incongruence. The Origin of Kant's Idealism*, Dordrecht 1981.

<sup>312</sup> Kant, *Prolegomena*, AA IV, S. 285.

ren Möglichkeit auf dem Verhältnisse gewisser an sich unbekannter Dinge zu etwas anderem, nämlich unserer Sinnlichkeit beruhen<sup>313</sup> – und untermauerte anhand dieser Differenz die Vorstellung von der transzendentalen Idealität (und empirischen Realität) des Raums.<sup>314</sup> Auch in diesem Zusammenhang war es das Beispiel der Hände, das seine Argumentation stützte. „Was kann wohl meiner Hand oder meinem Ohr ähnlicher und in allen Stücken gleicher sein, als ihr Bild im Spiegel?“, fragte Kant hier:

Und dennoch kann ich eine solche Hand, als im Spiegel gesehen wird, nicht an die Stelle ihres Urbildes setzen; denn wenn dieses eine rechte Hand war, so ist jene im Spiegel eine linke, und das Bild des rechten Ohres ist ein linkes, das nimmermehr die Stelle des ersteren vertreten kann. Nun sind hier keine innere Unterschiede, die irgend ein Verstand nur denken könnte; und dennoch sind die Unterschiede innerlich, so weit die Sinne lehren, denn die linke Hand kann mit der rechten unerachtet aller beiderseitigen Gleichheit und Ähnlichkeit doch nicht zwischen denselben Grenzen eingeschlossen sein (sie können nicht congruiren) [...]; der Handschuh der einen Hand kann nicht auf der andern gebraucht werden.<sup>315</sup>

Bei rechten und linken Händen (oder Ohren) handelt es sich, so die Argumentation Kants, nicht um Vorstellungen von Dingen an sich, sondern um Anschauungen, die auf dem Verhältnis der Dinge zu unserer Sinnlichkeit beruhen und verstandesmäßig nicht einholbar sind – die wir uns „durch keinen einzigen Begriff verständlich machen, sondern nur durch das Verhältnis zur rechten und linken Hand, welches unmittelbar auf die Anschauung geht“.<sup>316</sup> Die notwendig subjektive Bedingtheit dieser Anschauung war es schließlich, die Kant in der *Orientierungsschrift* zur Grundlage seiner Argumentation machte. Dabei explizierte er den Rückgang der Orientierung auf das bloße „Gefühl“ des Unterschieds zwischen den beiden Körperhälften gerade am Beispiel jener spiegelsymmetrischen Verkehrung, die auch die Inkongruenz von rechter und linker Hand kennzeichnete. Nicht nur die auf der Ebene der geographischen Orientierung angeführte Sternkarte, die „wie durch ein Wunder“ spiegelverkehrt am Himmel stand, auch die „zum SpaÙe“ verkehrte Möblierung des dunklen Zimmers operierte mit der buchstäblichen Simulation der angeführten Gegenstände, das heißt: mit ihren Spiegelbildern. In der Dunkelheit, so stellte Kant sich vor,

<sup>313</sup> Kant, Prolegomena, AA IV, S. 286.

<sup>314</sup> Hierzu führte Kant aus: „Wenn zwei Dinge in allen Stücken, die an jedem für sich nur immer können erkannt werden, (in allen zur Größe und Qualität gehörigen Bestimmungen) völlig einerlei sind, so muß doch folgen, dass eins in allen Fällen und Beziehungen an die Stelle des andern könne gesetzt werden, ohne dass diese Vertauschung den mindesten kenntlichen Unterschied verursachen würde.“ Dass genau dies nicht möglich war, führte er auch hier darauf zurück, dass „[...] die innere Bestimmung eines jeden Raumes nur durch die Bestimmung des äußeren Verhältnisses zu dem ganzen Raume [ist], davon jener ein Theil ist (dem Verhältnisse zum äußeren Sinne), d.i. der Theil ist nur durchs Ganze möglich, welches bei Dingen an sich selbst als Gegenständen des bloßen Verstandes niemals, wohl aber bei bloßen Erscheinungen stattfindet.“ Kant, Prolegomena, AA IV, S. 285 f.

<sup>315</sup> Kant, Prolegomena, AA IV, S. 286.

<sup>316</sup> Kant, Prolegomena, AA IV, S. 286.

orientiere ich mich in einem mir bekannten Zimmer, wenn ich nur einen einzigen Gegenstand, dessen Stelle ich im Gedächtnis habe, anfassen kann. Aber hier hilft mir offenbar nichts als das Bestimmungsvermögen der Lagen nach einem subjektiven Unterscheidungsgrunde: denn die Objekte, deren Stelle ich finden soll, sehe ich gar nicht, und, hätte jemand mir zum Späße alle Gegenstände zwar in derselben Ordnung untereinander, aber links gesetzt, was vorher rechts war, so würde ich mich in einem Zimmer, wo sonst alle Wände ganz gleich wären, gar nicht finden können. So aber orientiere ich mich bald durch das bloße Gefühl eines Unterschieds meiner zwei Seiten, der rechten und der linken.<sup>317</sup>

Dass sich an dieser Stelle das theoretisch überholte Relikt der relationalen Lagen in die empirische Dunkelheit des Raums einschrieb, änderte nichts daran, dass diese Lagen allein durch einen subjektiven Unterscheidungsgrund, durch das Gefühl des Unterschieds der rechten und linken Seite, in orientierte – das heißt mit den je spezifischen, als spiegelverkehrt identifizierten Positionen von Tisch, Bett, Stuhl etc. verbundene – Gegenden transformiert wurden. Wie oben ausgeführt, zeigte dieses Gefühl die prinzipielle Subjektivität von Orientierung an, die sich auf der Ebene des spekulativen Denkens in den Begriff des Vernunftglaubens (als Bedürfnis der Vernunft) verschob. Gleichwohl handelte es sich bei diesem Vermögen, das wie das Augenmaß eine körperliche Grundlage hatte, ebenso wenig wie bei dem moralisch begründeten (gefühlten) Bedürfnis der Vernunft um ein Gefühl im eigentlichen kantischen Sinne – im Sinne eines (ästhetischen oder moralischen) Zustands des Subjekts also, den es Kant zufolge strikt von Lust- und Unlustempfindungen zu unterscheiden galt. Vielmehr reflektiert die Rede von einem „Gefühl“ die Unbegrifflichkeit einer anschauungsgebundenen Unterscheidung, die selbst Kant nur bedingt und behelfsmäßig in Worte fassen konnte.<sup>318</sup>

So grundlegend nämlich das Gefühl des Unterschieds zwischen der linken und rechten Hand auch sein mochte, so unspezifisch und unbestimmt blieb es doch in seinen Merkmalen. Zwar stand es qua Analogie mit der moralischen Begründung des Vernunftgebrauchs durch den Vernunftglauben in Verbindung, an den sich später der Entwurf des „Gefühls der Achtung“ (als Bewusstsein der Freiheit) anschließen sollte.<sup>319</sup> Die in der Orientierungsschrift angeführte Charakterisierung des Gefühlsbegriffs beschränkte sich indes, wie oben erörtert, darauf, dass dieses einerseits „durch die Natur angelegt“ war und es zudem andererseits „durch öftere Ausübung“ zu einem „gewohnten Unterscheidungsvermögen“ wurde.<sup>320</sup> Naturalisierung und Gewohnheit spielen einander also in die Hände, über diese widersprüchliche Andeu-

<sup>317</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 135.

<sup>318</sup> Sowohl Kants Rede vom „Gefühl des Unterschiedes“ als auch die Perspektivierung dieses Gefühls als subjektiver Orientierungsgrund hat Martin Heidegger im Rahmen seiner Analyse der Räumlichkeit des In-der-Welt-seins aufgegriffen und kritisiert. Grund der Kritik war der Umstand, dass Kant unterschlug, dass das Subjekt (ontologisch: das Dasein) durch das In-der-Welt-sein schon wesentlich ausgerichtet ist, was die Ausrichtung nach links und rechts schon impliziert. Vgl. hierzu Martin Heidegger, *Sein und Zeit* [1927], Tübingen 1993, S. 108 ff.

<sup>319</sup> Vgl. Kant, *Metaphysik der Sitten*, AA IV, S. 401 ff.

<sup>320</sup> Kant, *Sich im Denken orientieren*, AA XIII, S. 135.

tung hinaus bleibt die Differenz zwischen rechter und linker Hand, unabhängig davon, in welchem argumentativen Zusammenhang sie erschien, einzig dadurch gekennzeichnet, dass sie sich trotz der „augenscheinlichsten Erfahrung“<sup>321</sup> der Wahrnehmung und dem Denken entzog und auf keine Verstandesmerkmale zurückführen ließ – dass sie „gegeben“ war, „ohne verstanden werden zu können“ [*dari, non intelligi*].<sup>322</sup> Hieraus bezog das Gefühl der Differenz zwischen rechter und linker Hand durchgängig seine analytische Durchschlagkraft.

Allerdings findet sich – an einer einzigen Stelle – ein Anhaltspunkt dafür, worauf Kant die Evidenz seines Gefühls aus der *Orientierungsschrift* zumindest implizit gegründet haben könnte. Mit der nur beiläufig erwähnten „natürlichen Bedingtheit“ des Gefühls des Unterschieds nämlich griff Kant einen Aspekt auf, den er bereits in der Behandlung der inkongruenten Gegenstücke in der *Raumschrift* von 1768 angeführt hatte. Mit Blick auf die Unterscheidung zwischen Rechts und Links konstatierte Kant hier:

Da das verschiedene Gefühl der rechten und linken Seite zum Urteil der Gegenden von so großer Notwendigkeit ist, so hat die Natur es zugleich an die mechanische Einrichtung des menschlichen Körpers geknüpft, vermitteltst deren die eine, nämlich die rechte Seite, einen ungezweifelten Vorzug der Gewandtheit und vielleicht auch der Stärke vor der linken hat. Daher alle Völker der Erde rechtsch sind (wenn man einzelne Ausnahmen beiseite setzt, welche, so wie die des Schielens, die Allgemeinheit der Regel nach der natürlichen Ordnung nicht umstoßen können).<sup>323</sup>

Ebenso wie „Schneckenhäuser“, „Schwertbohnen“ oder „Hopfen“ – Kants Beispiele für Naturdinge – die „sich von der Linken gegen die Rechte winden“,<sup>324</sup> hatte Kant zufolge auch der Mensch (zumindest was die Stärke und Gewandtheit seiner Körperseiten anging) eine natürliche Disposition zur Bevorzugung der Rechten, die gleichsam aus der „Mechanik des Körpers“ selbst erwuchs. Obwohl die linke und rechte Seite – anders als die körperlichen Richtungsräume Oben/Unten und Vorne/Hinten – sich nicht durch ein äußeres Merkmal unterschieden, war ihnen im Sinne der oben konstatierten Naturalisierung eine natürliche Orientierung eingeschrieben, welche die rechte Seite in eine strukturelle Nähe zu den Richtungen Vorne und Oben rückte. Dass Kant hierin offensichtlich eine „allgemeine Regel“ (und Ausnahmen von dieser physiologischen Norm wohl als pathologische Abweichungen) sah, zeigt der von Kant angeführte Strabismus-Vergleich. Für die vermeintliche Symmetrie der Körperseiten bzw. Hände bedeutet dies aber, dass sie in Kants Denken von einer Asymmetrie durchzogen und bestimmt war, die zwar die geometrische Bestimmung der Inkongruenz unberührt ließ, die emphatisch behauptete Augenscheinlichkeit des *Gefühls* indes in ein neues Licht rückte: Auf begrifflich nicht näher bestimmbarer Weise verfügte der Körper für Kant über ein Wissen von der Orientiertheit seiner

<sup>321</sup> Kant, Von dem ersten Grunde, AA II, S. 383.

<sup>322</sup> Immanuel Kant, *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft* [1786], AA IV, S. 484.

<sup>323</sup> Kant, Von dem ersten Grunde, AA II, S. 380.

<sup>324</sup> Kant, Von dem ersten Grunde, AA II, S. 380.

Seiten bzw. der Händigkeit seiner Hände. Die alte Faustregel „Rechts ist da, wo der Daumen links ist“ bringt dieses Paradox des verkörperten Gefühls des Unterschieds zwischen rechter und linker Hand auf den Punkt – eine Art unbestimmbare Bestimmtheit, deren gemeinsame Grenze zwischen der *anatomischen Symmetrie* und der *physiologischen Asymmetrie* der Körperseiten verlief. Was die kantische Vorstellung des Unterschieds zwischen Rechts und Links und seine Rede vom Gefühl dieses Unterschieds insgeheim anleitete, lag also auf der Seite der physiologischen Asymmetrie. Das verdeutlicht nicht zuletzt der beiläufige Hinweis auf die Arbeiten von Giovanni Alfonso Borelli. Mit dieser Referenz spielte Kant auf die seinerzeit bekannten funktionellen Zusammenhänge dieser Asymmetrie an, die als Vorläufer der später von Paul Broca herausgestellten Hemisphären-Asymmetrie gelten können.<sup>325</sup> Dass sich bei Kant an die Seite dieser natürlichen, das heißt physiologischen Determiniertheit auch ein verkörpertes Erfahrungswissen gesellte, klang schon in der *Orientierungsschrift* an.<sup>326</sup> Mit den Beispielen des Gehens, Reitens und Schreibens führte er zudem in der *Raumschrift* Körper- bzw. Kulturtechniken an,<sup>327</sup> die an die Routinen der Übung und Ausübung, des Lernens und der Dressur gebunden sind und erst im Prozess der Gewöhnung zu Gewohnheiten werden.<sup>328</sup> Der buchstäblichen Handhabung von Rechts und Links liegt somit eine Form der Habitualisierung zugrunde, die sich unter der Schwelle der bewussten Wahrnehmung abspielt, die in der täglichen Praxis unthematisch bleiben muss, um funktionieren zu können und die demzufolge, wie Kant oft genug herausgestellt hat, weder sinnlich noch kognitiv fassbar ist. Dass sie als solche indes nicht auf die Ebene des individuellen Körpers reduziert bleibt, sondern auch die kollektiven Wahrnehmungen und Vorstellungen prägt, hat Kant weitgehend außer Acht gelassen. Genau diese Zusammenhänge – die im weitesten Sinne kollektiven Repräsentationen, die sich mit der Handhabung von rechter und linker Hand verbinden – hat der französische Soziologe Robert Hertz zum Gegenstand seiner Untersuchung über *Die Vorherrschaft der rechten Hand* [1909] ge-

<sup>325</sup> So schrieb Kant: „So wie aber die rechte Seite vor der linken den Vorteil der Bewegkraft zu haben scheint, so hat die linke ihn vor der rechten in Ansehung auf die Empfindsamkeit, wenn man einigen Naturforschern glauben schenken darf, z.E. dem Borelli und Bonnet, deren der erstere von dem linken Auge, der andere auch vom linken Ohre behauptet, dass der Sinn in ihnen stärker sei als der an den gleichnamigen Werkzeugen der rechten Seite.“ Kant, *Von dem ersten Grunde*, AA II, S. 381. Borellis zweibändiges Hauptwerk *De motu animalium* [1680/81] befasste sich, deutlich geprägt von der mechanistischen Naturphilosophie, mit der Funktionsweise der Muskeln und Muskelbewegungen. Kant könnte die Arbeiten Borellis, insbesondere die angesprochenen Studie über die Sehkraft des linken Auges, durch die 1759 im Hamburger Magazin erschienene Übersetzung der Abhandlung „Des Herrn Alphonsus Borelli Bemerkungen von der ungleichen Stärke der Augen, woraus man schliessen kann, dass das linke Auge die Objecte gemeiniglich viel deutlicher sehe als das rechte“ [*Hamburger Magazin* Bd. XXIII (1759), S. 641–645] gekannt haben.

<sup>326</sup> Vgl. S. 61 in dieser Untersuchung.

<sup>327</sup> „Man bewegt seinen Körper leichter von der Rechten gegen die Linke als diesem entgegen, wenn man aufs Pferd steigt oder über einen Graben schreitet“, konstatierte Kant, *Von dem ersten Grunde*, AA II, S. 380f. Zur Richtung des Lesens und Schreibens vgl. ebd., S. 379.

<sup>328</sup> Vgl. hierzu Bernhard Kleeberg (Hg.), *Schlechte Angewohnheiten. Eine Anthologie (1750–1900)*, Frankfurt a. M. 2012.



macht. Anhand dieser Studie soll im folgenden aufgezeigt werden, dass Rechts und Links, weit davon entfernt, lediglich individuelle Verkörperungen einer gefühlten Differenz im Sinne Kants zu sein, sich zuallererst in den kollektiven Vorstellungen und den damit verbundenen je spezifischen Praktiken fixieren, konsolidieren und kristallisieren – dass sie eine binäre Opposition bzw. eine komplementäre Dichotomie im Sinne Lévi-Strauss' darstellen und somit als Leitdifferenz darstellbar sind, die tief in das kollektive Denken und Fühlen eingelassen ist.

### *Polarisieren: Rechte und linke Hand bei Robert Hertz*

In der fast beiläufigen Erwähnung, dass man „die organische Asymmetrie hätte erfinden müssen, wenn sie nicht schon existiert hätte“, ist der originäre Ansatz auszumachen, den Robert Hertz seiner religionssoziologischen Untersuchung über die *Vorherrschaft der rechten Hand* [1909] zugrunde legte.<sup>329</sup> Die Schrift entstand als Anschlussstudie an Hertz' *Beitrag zur Untersuchung der kollektiven Repräsentationen des Todes*, die zwei Jahre zuvor in der *L'Année Sociologique* erschienen war, der 1898 gegründeten Zeitschrift der Durkheim-Schule, und schon mit Blick auf die Titel beider Untersuchungen lässt sich Hertz erkennbar dieser Schule zuordnen. Nicht zuletzt das von Durkheim übernommene und für dessen Denken so zentrale Konzept der kollektiven Repräsentationen – jener gleichsam internalisierten sozialen Vorschriften bzw. Tatsachen, die Durkheim zufolge die Sphären des Denkens, Handelns und Fühlens determinierten – sowie die hiermit verbundenen methodischen Voreinstellungen weisen Hertz als Durkheim-Schüler aus.<sup>330</sup> Im Konzept der kollektiven Repräsentation, insofern es als „Theorie des Glaubens“ lesbar ist,<sup>331</sup> ist zudem eine systematische Verbindung zur kantischen Philosophie auszumachen, die sich mit dem französischen Neukantianismus und insbesondere über die Schriften Charles Renouvierts in die soziologische Methodik Durkheims einschrieb.<sup>332</sup> Von Interesse ist

<sup>329</sup> Robert Hertz, „Die Vorherrschaft der rechten Hand. Eine Studie über religiöse Polarität“, in: Stephan Moebius/Christian Papilloud (Hgg.), *Robert Hertz: Das Sakrale, die Sühne und der Tod*, Konstanz 2007, S. 181–217. S. 193. [Sofern nicht anders angegeben, erfolgt die Zitation nach dieser Textausgabe.] Zuerst erschienen unter dem Titel „La Prééminence de la main droite: étude sur la polarité religieuse“, *Revue philosophique* 68 (1909), S. 553–80.

<sup>330</sup> Vgl. hierzu William S.F. Pickering, „Representation as Understood by Durkheim“, in: ders. (Hg.), *Durkheim and Representations*, London/New York 2006, S. 11–24.

<sup>331</sup> Giovanni Paoletti fasst in diesem Sinne Durkheims Konzept der kollektiven Repräsentation als Theorie des Glaubens [*theory of belief*] auf. Er entwirft dabei die Einflüsse Renouvierts auf den Glaubensbegriff Durkheims ausgehend von Kants Begriff des Vernunftglaubens. Vgl. hierzu Giovanni Paolotti, „Representation and Belief. Durkheim's Rationalism and the Kantian Tradition“, in: Pickering, *Durkheim and Representations*, S. 118–136. Vgl. hierzu auch Friedrich Karl Feigl, *Der französische Neokriticismus und seine religionsphilosophischen Folgerungen*, Tübingen 1913, hier insb. S. 46 ff.

<sup>332</sup> Der Fokus auf Renouvier wird hier eingedenk der von Paoletti vorgelegten Einwände gegen eine reduktionistische Perspektivierung der französischen Kant-Rezeption auf das Denken Renouvierts vorgenommen. Vgl. hierzu Paoletti, *Representation and Belief*, S. 125. Die Einflüsse Renouvierts

hierbei insbesondere, dass Renouvier mit seinem Begriff des Glaubens an Kants „kritische Modalitäten des Fürwahrhaltens“<sup>333</sup> – die Formen des Glaubens und Wissens – anschloss, dabei aber eine Übertragung und Integration des Glaubens in die Sphäre des Wissens bzw. der Wissenschaft im Auge hatte: „After the recognition of the vanity of pure reason or absolute reason“, schrieb Renouvier 1875, „it is necessary to introduce belief in science, by determining its meaning and its role in the new context, and to make belief itself scientific, by detaining the progress of faith from passing the limits of universality and reason“.<sup>334</sup>

Wird Renouvierts Ansatz im Kontext der im Anschluss diskutierten wissenstheoretischen Konzeption Michael Polanyis und hier vor allem mit Blick auf dessen *fiduciary programme*<sup>335</sup> von Bedeutung sein, so diente er bei Durkheim als eine Art Bindeglied, das jene Relation zwischen Individuum und Gesellschaft denkbar machte, die sich im Begriff der *conscience collective* kristallisierte.<sup>336</sup> Das a priori der kantischen Verstandeskategorien, die Renouvier mit seiner Zurückweisung der Unterscheidung zwischen *noumena* und *phenomena* kritisiert hatte, verschob sich mit der von Durkheim zugrunde gelegten Vorstellung einer *conscience collective* vollends in die Sphäre des Sozialen.<sup>337</sup> „Human mind in Durkheim is collectivized, quite literal-

---

und Kants auf das Denken Durkheims haben u. a. Sue Stedman Jones und Deniz Tekiner mit je unterschiedlicher Schwerpunktsetzung herausgearbeitet. Vgl. Sue G. Stedman Jones, „Charles Renouvier and Émile Durkheim: ‚Les Règles de la Méthode Sociologique‘“, *Sociological Perspectives* 38/1 (1995), S. 27–40; dies., „Representation in Durkheim’s Masters: Kant and Renouvier. I: Representation, Reality and the Question of Science“ sowie „Representation in Durkheim’s Masters: Kant and Renouvier. II: Representation and Logic“, in: Pickering, Durkheim and Representations, S. 37–58 und 59–79. Deniz Tekiner, „German Idealist Foundations of Durkheim’s Sociology and Teleology of Knowledge“, *Theory and Science* 3, I (2002), <http://theoryandscience.icaap.org/content/vol003.001/tekiner.html>. [15. August 2015].

<sup>333</sup> Vgl. hierzu den mit Josef Simon angeführten Begriff auf S. 65 f. in dieser Untersuchung.

<sup>334</sup> Vgl. hierzu Charles Renouvier, *Traité de psychologie rationelle d’après les principes du criticisme*, 3 Bde. Paris 1875, Bd. 2, S. 13 ff. Hier zitiert in englischer Übersetzung nach Giovanni Paoletti, *Representation and Belief*, S. 129.

<sup>335</sup> Siehe hierzu Kapitel 1.4.

<sup>336</sup> Durkheim beschrieb die Konstitution des kollektiven Bewusstseins [*conscience collective*] der Gesellschaft in seiner 1895 erschienenen Untersuchung über die *Regeln der soziologischen Methode* als Produkt von Moralvorstellungen, Sitten und Glauben. Vgl. Émile Durkheim, *Die Regeln der soziologischen Methode* [1895], hg. und eingeleitet von René König, Frankfurt a. M. 1991, insb. S. 94 ff. und S. 189. Sowie mit Blick auf religiöse Repräsentationen, ders., „Concerning the Definition of Religious Phenomena“, in: William S. F. Pickering (Hg.), *Durkheim on Religion*, London/Boston 1994, S. 75–101, zuerst erschienen als „De la définition des phénomènes religieux“, *L’Année sociologique* 2 (1899), S. 1–28.

<sup>337</sup> Sue Stedman Jones bemerkt in diesem Zusammenhang: „Against Kant, Renouvier argues that the a priori is the skeleton of representation, which can only be discovered within experience itself. This is the flesh that contains the skeleton and is the final source of the skeleton. In other words, it is Renouvier who argues that the logical armature of thought is the result of historical collective activity, which becomes ossified in the aprioristic forms of representation. [...] Renouvier develops not only the idea of collective representations as an answering to a fundamental question of epistemology, but also a form of social and historical a priori. He shows, against Kant, that the epistemic conditions which experience presupposes are not absolutely independent of historical and social activity. Durkheim through Renouvier thus espouses a social and historical a priori long be-

ly“, schreibt in diesem Zusammenhang Robert Parkin in seiner Darstellung über die Einflüsse Durkheims auf seinen Schüler Robert Hertz’,

we have collective representations and the *conscience collective*. There are passages of Durkheim that one can characterize as simple social psychology, and he certainly takes the view that society depends on its individual members for its existence as much as they depend on it [...]. On the other hand, society is sometimes attributed with so much causal force as to be seen to influence bodily functioning itself. This is true of Hertz’s essay on the right and left hands, where social control is seen as having greatly magnified a propensity grounded in a slight physical asymmetry, and also of Mauss’s essay on bodily movements [...]. The most striking claim is thus the affirmation of the autonomy of the social as something more than the sum of its parts, as the source of all the beliefs and even actions of the individual [...]. And it is society that creates and gives man the categories with which and through which he thinks: gods a conceived, not perceived.<sup>338</sup>

Vor diesem Hintergrund ist Hertz’ Studie über die religiöse Polarität von rechter und linker Hand nicht nur als konkreter Vorläufer der 1934 von Marcel Mauss vorgelegten Untersuchung über die *Techniken des Körpers* zu lesen,<sup>339</sup> mit Blick auf die sozialen Funktionen des Glaubens, die in das Konzept der kollektiven Repräsentation einfließen und bei Hertz zum Ausgangspunkt der Untersuchung über die (im Sozialen kristallisierten) religiösen Zusammenhänge der Händigkeit wurden, lässt sie sich auch – wie die kantische Unterscheidung des Gefühls zwischen rechter und linker Hand in Analogie zum Vernunftglauben – als konkrete Vorstufe zu der von Durkheim vorgelegten Darstellung (religiöser) Glaubens- und Moralsysteme in den *Elementaren Formen des religiösen Lebens* [1912] auffassen.

„What resemblance more perfect than that between our hands! And yet what striking inequality there is!“<sup>340</sup> – So heißt es einleitend in der von Rodney Needham herausgegebenen englischen Übersetzung der Hertz’schen Schrift, in der das kantische Paradox der inkongruenten Gegenstücke mit ihrer „äußeren Ähnlichkeit“ und „inneren Differenz“ noch anklingt. Hier allerdings endet die Nähe zu Kant, erklärte Hertz doch – wie das eingangs angeführte Zitat impliziert – die Dominanz der rechten Hand zu einem sozialen Tatbestand. Ebenso wie in seiner Studie über die kollektiven Repräsentationen des Todes behauptete er damit ein Primat des Sozialen vor biologischen bzw. physiologischen Phänomenen: Die „organische Asymmetrie des Menschen“, hielt Hertz nach seinen einleitenden Überlegungen fest, ist „zugleich

---

fore Foucault. Certainly, this is not the pure rational a priori of Kant, characterized by absolute universality and necessity. This social a priori contrasts with the universalism of Kant’s transcendental a priori.“ Stedman Jones, *Kant and Renouvier II*, S. 65.

<sup>338</sup> Robert Parkin, *The Dark Side of Humanity. The Work of Robert Hertz and its Legacy*, Amsterdam 1996, S. 23 ff.

<sup>339</sup> Vgl. hierzu Marcel Mauss, „Die Techniken des Körpers“ [1936], in: ders., *Soziologie und Anthropologie*, Bd. II, hg. von Wolf Lepenies und Henning Ritter, München 1978, S. 129–220.

<sup>340</sup> Robert Hertz, „The Pre-eminence of the Right Hand: A Study in Religious Polarity“, in: Rodney Needham (Hg.), *Right and Left. Essay on Dual Symbolic Classification*, Chicago/London 1973, S. 3–31, hier S. 3.

eine Tatsache und ein Ideal“.<sup>341</sup> Mit diesem Ansatz schlug Hertz eine grundlegende neue Perspektive zur Erklärung der Polarität der Hände und des Phänomens der Rechtshändigkeit ein, das in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts primär einen Gegenstand medizinischen Interesses dargestellt hatte. Der englische Mediziner Thomas Watson etwa stieß im Zusammenhang mit den von ihm beobachteten Fällen von Heterotaxien bzw. *situs inversus* – der spiegelverkehrten Anordnung der Organe im menschlichen Körper – auf die Frage, ob mit dieser organischen Anomalie auch eine Umkehrung der Händigkeit verknüpft sei: ob also Menschen, die ihr Herz auf der rechten Seite trugen und deren zerebrale Hemisphären vertauscht waren, deshalb auch Linkshänder waren.<sup>342</sup> Der von Paul Broca beschriebene Zusammenhang zwischen zerebralen Hemisphären und Händigkeit,<sup>343</sup> der Watsons Überlegungen zugrunde lag (und deren historische Vorläufer sich schon in den Ausführungen Kants fanden), diente auch Hertz als Ausgangspunkt seiner Betrachtung – allerdings unter umgekehrten Vorzeichen. Nicht: „Wir sind rechtslastig bei den Händen, da wir linkslastig im Gehirn sind“, wie der französische Neurologe und Anthropologe Broca in den 1860er Jahren herausgestellt hatte, sondern: „Wir sind linkslastig im Gehirn, weil wir rechtslastig bei den Händen sind“, musste Hertz zufolge die kausale Relation lauten.<sup>344</sup> Hertz hob hiermit weniger auf eine evolutionistisch-lamarckistische Auffassung ab, der zufolge die Ausbildung bestimmter Organe und Organfunktionen

<sup>341</sup> Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 186.

<sup>342</sup> Da dies offenbar nicht der Fall war, führte Watson die verbreitete Dominanz der Rechtshändigkeit auf eine natürliche Anlage zurück. Er hielt in diesem Zusammenhang fest: „This question connects itself [...] with two notions very commonly entertained, – namely, 1st, that the greater degree of strength and readiness, which belongs so generally to the right hand and arm, as to have given to the term dexterity its peculiar meaning, is a natural endowment, inherent in the human frame, and, 2dly, that this superiority is determined by some necessity or preference arising out of the unsymmetrical disposition of the internal parts of the body. The following appear to be the principal grounds of belief that the prevailing superiority of the right hand is an original gift of nature: – The employment of the right hand in preference to the left hand is universal throughout all nations and countries. I believe no people or tribe of left-handed persons has ever been known to exist... Among the isolated tribes of North America which have the most recently become known to the civilised world, no exception to the general rule has been met with. Captain Back has informed me that the wandering families of the Esquimaux, whom he encountered in his several expedition towards the North Pole, all threw their spears with the right hand, and grasped their bows with the left.“ Thomas Watson, „An Account on Some Cases of Transposition Observed in the Human Body“, *London Medical Gazette* 18 (1836), S. 393–403, hier S. 399f.

<sup>343</sup> Zu Brocas Entdeckung der Hemisphärenasymmetrie vgl. Francis Schiller, *Paul Broca: Founder of French Anthropology, Explorer of the Brain*, Oxford/New York 1992, S. 196ff. Schiller beschreibt hierin eindrücklich die Konflikte, die Broca als Neurologe einerseits und Anthropologe andererseits aus dieser Entdeckung entstanden. – Hertz bemerkte hierzu mit Verweis auf die neurophysiologischen Untersuchungen von Henry Charlton Bastian und Charles-Édouard Brown-Sequard: „Die größere Aktivität der rechten Hand, die eine größere Leistung der Nervenzellen der linken Gehirnhälfte erfordert, fördert notwendigerweise deren Entwicklung.“ Hertz, Die Vorherrschaft der rechten Hand, S. 182f. – Zur Hemisphärenasymmetrie und deren Zusammenhang zur Rechtshändigkeit sowie zu einer neurophysiologischen Erklärung der Rechtshändigkeit vgl. Marian Annett, *Handedness and Brain Asymmetry. The Right Shift Theory*, New York 2002.

<sup>344</sup> Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 182ff. Vgl. hierzu auch André Leroi-Gourhan,

mit deren verstärktem Gebrauch korreliert war. Vielmehr ging es ihm darum, die Wirkungen der nur geringfügigen physiologischen Asymmetrie in den sozialen und religiösen Vorstellungen und Praktiken aufzuspüren, die zur allgegenwärtigen Dominanz der rechten Hand hatten führen können. Die Leitfrage seiner Untersuchung richtete sich damit auf die sozialen Umgangsweisen mit der physiologischen Differenz zwischen rechter und linker Hand: Warum, wenn doch die „Existenz einer angeborenen Neigung zur Asymmetrie anzuerkennen“ war,<sup>345</sup> wurde dieser Asymmetrie offenbar zu keiner Zeit und an keinem Ort entgegengewirkt, fragte Hertz. Aus welchen Gründen wurde die linke Hand – wenn sie der rechten doch in „taktiler Gefühlsfähigkeit“, in „Kraft“ und in „Geschicklichkeit“ unterlegen war<sup>346</sup> – nicht trainiert und entsprechend ausgebildet, um ihre natürliche Schwäche auszugleichen?

Dass sie durchaus der Virtuosität der rechten in nichts nachstehen müsste, zeigte sich Hertz zufolge in Körpertechniken wie dem Klavier- oder Geigenspiel, die den gleichwertigen Einsatz beider Hände erforderten. Er konnte sich dabei u. a. auf experimentelle Untersuchungen stützen, die um 1900 – vor allem in England und den USA – im Bereich der Pädagogik vorgenommen wurden, um die Entwicklung der Beidhändigkeit bzw. Ambidexterität<sup>347</sup> zu propagieren. Tatsächlich war Hertz' Interesse an der Polarität der Hände durch die pädagogischen Programme seiner Zeit überhaupt erst geweckt worden<sup>348</sup> – eine seine Hauptreferenzen bildete die 1905 erschienene Schrift *Ambidexterity, or Two-Handedness and Two-Brainedness. An Argument for Natural Development and Rational Education*, mit der der englische Neurologe John Jackson programmatisch für eine Kultur der Ambidexterität eintrat.<sup>349</sup> Mit Blick auf das von Jackson angeführte empirische Material und die daran aufgezeigte Möglichkeit der Beidhändigkeit konstatierte Hertz: „Nichts spricht dagegen, dass die linke Hand eine künstlerische und technische Ausbildung erlangt, die derjenigen der

---

*Hand und Wort. Die Evolution von Technik, Sprache und Kunst* [1964/65], übers. von Michael Bischoff, Frankfurt a. M. 1988, S. 42 ff.

<sup>345</sup> Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 183.

<sup>346</sup> Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 184.

<sup>347</sup> Der Begriff der Ambidexterität drückt die Gleichwertigkeit der Hände nur bedingt aus. Hertz wies anhand der Begriffe der Rechtschaffenheit und der (moralischen und ästhetischen) Richtigkeit auf diesen Umstand hin. Vgl. Hertz, Die Vorherrschaft der rechten Hand, S. 194.

<sup>348</sup> Vgl. hierzu Rodney Needham, „Introduction“, in: ders., *Right and Left*, S. xi–xxxix, hier S. xii. Needham bezieht sich hierbei auf Aussagen von Alice Hertz, der Ehefrau von Robert Hertz.

<sup>349</sup> Vgl. John Jackson, *Ambidexterity, or Two-Handedness and Two-Brainedness. An Argument for Natural Development and Rational Education*, London 1905. Die von Hertz angeführten Beispiele von Fällen, in denen die linke Hand infolge eines Unfalls oder einer Amputation der rechten innerhalb von kürzester Zeit die Aufgaben der rechten wahrzunehmen lernte, sind Jacksons Studie entnommen. Vgl. hierzu Jackson, *Ambidexterity*, Fig. 5 und 6 [o.S.]. Bei diesen Tafeln handelt es sich um die im British Museum verwahrten Handschriftenproben des englischen Admirals Horatio Nelson, der sich nach einer Schussverletzung einer Amputation seines rechten Armes unterziehen musste. Fig. 5 zeigt eine mit der rechten Hand verfasste Notiz, Fig. 6 eine Notiz, die Nelson kurze Zeit nach der Amputation mit der linken Hand niederschrieb. Zwar unterscheidet sich das Schriftbild deutlich voneinander, doch sind beide Proben deutlich lesbar.

bislang monopolisierten rechten Hand ähnelt.<sup>350</sup> Erst vor diesem Hintergrund entfaltet auch Hertz' Rede von der „funktionellen Verstümmelung“<sup>351</sup> der linken Hand ihre volle Bedeutung, brachte sie doch auf den Punkt, dass das physiologische Potential der linken Hand den im praktischen Gebrauch der Hände waltenden „Zwängen“, „Verboten“ und „Sanktionen“<sup>352</sup> als sozial wirksamen Kräften unterlag.

Dass der Mensch ein „einseitiges und verstümmeltes Wesen“ sei, wie Hertz schrieb,<sup>353</sup> hat indes schon Platon festgestellt, der mit Blick auf die Bevorzugung der rechten Hand von einem „herrschenden“ und doch „oft übersehenen Übelstand“ sprach. Das Bemerkenswerte an Platons Ausführungen ist, dass die schon in der griechischen Antike verbreitete Dominanz der rechten Hand hierin nicht, wie üblich, auf eine natürliche Disposition zurückgeführt, sondern als Folge der weitgehenden Vernachlässigung der linken herausgestellt, letztlich also in sozialen Gründen verortet wurde.<sup>354</sup> Platons Position wies damit eine erstaunliche Nähe zum Ansatz von Hertz auf, und sie kann als durchaus singulär gelten. So lenkte er im 7. Buch der *Nomoi* mit Blick auf den Gebrauch der Hände die Aufmerksamkeit auf die allgemeine Vorstellung, „dass rechts und links in Anbetracht der Hände zum Behufe einer jeden Tätigkeit von Natur an uns verschieden sein soll, während doch in Betreff der Füße und überhaupt der untern Glieder kein gleicher Unterschied hervortritt, sondern beide sich zu jeder Anstrengung gleich stark“ erwiesen.<sup>355</sup> Doch an den Händen, stellte Platon fest,

sind wir Alle durch den Unverstand unserer Mütter und Wärterinnen gleichsam hinkend geworden, und während von Natur diese beiden Glieder so ziemlich von gleicher Stärke sind, ha-

<sup>350</sup> Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 185.

<sup>351</sup> Vgl. Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 213.

<sup>352</sup> Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 186.

<sup>353</sup> Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 213.

<sup>354</sup> Eine frühe Untersuchung über die Wertigkeit von Rechts und Links in der griechischen Philosophie stammt von dem britischen Wissenschaftshistoriker und Altphilologen Geoffrey Lloyd. Vgl. ders., „Right and Left in Greek Philosophy“, *Journal of Hellenic Studies* 82 (1962), S. 56–66.

<sup>355</sup> Platon, *Nomoi*, in: *Sämtliche Werke in zehn Bdn.*, hg. v. Karlheinz Hülsner, Frankfurt a. M. 2001, Bd. IX, 7. Buch, 794d–795d. Eine konträre Position vertrat etwa Aristoteles. In der *Nikomachischen Ethik* führte er die Dominanz der rechten Hand als Beispiel für das an, „was von Natur aus ist“: „Und doch bleibt der Unterschied dessen, was von Natur aus und dessen, was nicht von Natur aus ist, bestehen. Welches Recht aber in den Dingen, die auch anders sein können, natürlich ist und welches es nicht ist, sondern auf Gesetz und Übereinkunft beruht, obschon beides gleichermaßen beweglich ist, ist von selbst einleuchtend. Diese Unterscheidung gilt ja auch sonst. Die rechte Hand ist z. B. von Natur starker, und doch kann es Menschen geben, die beide Hände gleich gut gebrauchen.“ Aristoteles, *Nikomachische Ethik*, hg. von Günther Bien, Hamburg 1985, S. 117f. Der auch bei Platon erwähnte Vorrang der körperlichen Richtungen oben, vorne, rechts lässt sich u. a. auch in den naturwissenschaftlichen Schriften Aristoteles' nachweisen. Hier führte die kulturelle Dominanz der rechten Seite u. a. zu Widersprüchen in Bezug auf die anatomische Konzeption Aristoteles'. Vgl. hierzu Henning Wirth, *Die linke Hand. Wahrnehmung und Bewertung in der griechischen und römischen Antike*, Stuttgart 2010, S. 54ff. Bei Platon findet sich die strukturelle Verknüpfung der linken Seite mit den Richtungen hinten/unten (und im Umkehrschluss die Verbindung der rechten Seite mit oben/vorn) in der Unterweltbeschreibung der Politeia. Vgl. Platon, *Der Staat*, hg. von Karl Bormann, Hamburg 1989, 614c.

ben wir selbst, indem wir in Folge der herrschenden Gewohnheiten sie nicht richtig gebrauchen lernten, sie verschieden gemacht.<sup>356</sup>

Der Vorrang der rechten Hand war somit schon für Platon ein kulturell gemachter: Er war das Ergebnis sozialer Maßnahmen, durch die „der Natur Gewalt angetan“<sup>357</sup> wurde und dem durch die gezielte Ausbildung der linken Hand entgegenzuwirken war – auch mit dieser pädagogischen Ermahnung stellte Platon eine Ausnahme im antiken Kanon dar. Mit Blick auf die Skythen, die auf vorbildliche Weise Pfeil und Bogen führten, empfahl er, dass Jungen ebenso wie Mädchen das Reiten, Bogen-, Speer- und Schleuderschießen erlernen sollten, um so die „hinkenden Hände“ zu einem gleichwertigen beidseitigen Gebrauch zu trainieren.<sup>358</sup>

Dass Platon mit den Skythen ein Beispiel anführte, in dem sich die Frage der Händigkeit an den Gebrauch von Waffen knüpfte, ist in doppelter Hinsicht von Bedeutung: Zum einen mag hierin ein später Reflex auf die Bedrohung und den Schrecken zu sehen sein, den die militärisch überlegenen Reiternomaden aus der südrussischen Steppe mit ihren wiederholten Einfällen im Griechenland des 8.–6. Jahrhunderts darstellten;<sup>359</sup> zum anderen aber, und das ist in unserem Zusammenhang gewichtiger, ist der Topos der Händigkeit von jeher mit dem Gebrauch von Waffen in Verbindung gebracht worden.<sup>360</sup> Vor allem die praktische Handhabung von Schild und Speer bzw. Schwert – die Tatsache, dass der Schild die linke Körperhälfte, die des Herzens also, schützte und er deshalb mit der linken Hand geführt wurde, während die rechte Hand den Speer schleuderte oder das Schwert führte und damit als aktive, aggressive, angreifende Hand galt – hat Erklärungsansätzen Vorschub geleistet, die die transkulturell verbreitete Dominanz der Rechtshändigkeit auf den Umgang mit

<sup>356</sup> Platon, *Nomoi*, 794dff.

<sup>357</sup> Platon, *Nomoi*, 794dff.

<sup>358</sup> Platon, *Nomoi*, 794dff. Henning Wirth führt in seiner Untersuchung über die Wahrnehmung der Händigkeit in der griechischen und römischen Antike die didaktischen Ermahnungen Platons an; er versäumt dabei allerdings, das von Platon erwähnte Beispiel der Ambidexterität der Skythen auf die darin enthaltenen Vorstellungen über den Waffengebrauch zu befragen. Vgl. hierzu Wirth, *Linke Hand*, S. 21 ff.

<sup>359</sup> Vgl. hierzu Renè Grousset, *Die Steppenvölker* [1965], München 1970, S. 36 ff. – Insofern die Beidhändigkeit der Skythen historisch nicht belegt ist, ist die Annahme wahrscheinlich, dass der Gebrauch der Bogenwaffe (und nicht zuletzt auch die Tatsache, dass die Skythen ihre Pferde ritten und nicht, wie die Griechen zu dieser Zeit, vor den Wagen spannten) dem Mythos ihrer Beidhändigkeit Vorschub leistete. „Jeder Linkshänder“, stellte Hertz passend fest, „ist möglicherweise ein Zauberer, dem man zu Recht misstraut.“ Hertz, *Vorherrschaft der rechten Hand*, S. 203. Zum (Bogen-) Waffengebrauch der Griechen stellte der Militärgeschichtler Hans Delbrück fest: „Missile-type weapons played only a very small role in connection with the hoplite phalanx.“ Hans Delbrück, *History of the Art of War Within the Framework of the Political History of Antiquity*, Westport/Connecticut 1975, S. 55. Zur Kampfformation der griechischen Phalanx, vgl. Wirth, *Linke Hand*, S. 92 ff.

<sup>360</sup> Auch Jackson führte in seiner Untersuchung diese These an. Er bezog sich dabei auf den englischen Mediziner und Pädagogen Philip H. Pye-Smith, der mit Blick auf die „perfectly symmetrical structure and ambidextrous function“ [der Hände] konstatierte, dass „the mode of fighting in primitive times with club and spear was the original cause of the selection of the right hand, and that this being so, education, together with heredity transmission, is sufficient to explain its continuance“. Pye-Smith zitiert bei Jackson, *Ambidexterity*, S. 49.

Waffen (in vorhistorischer Zeit) zurückführten.<sup>361</sup> Auch Hertz stellte fest, dass „man den Ursprung der Vorstellung über die Rechte und die Linke oft in der unterschiedlichen Rolle der zwei Hände im Kampf gesehen [hat], die selbst auf der Struktur des Organismus oder auf einer Art Instinkt beruhe“.<sup>362</sup> Doch lagen Hertz zufolge dem Rekurs auf einen Instinkt oder sonst eine biologistische Instanz immer schon religiöse Vorstellungen zugrunde, die – in den alten Techniken des Kriegs und der Jagd ebenso wie in anderen Praktiken – die ausgezeichnete Stellung der rechten Hand zuallererst fixiert haben.<sup>363</sup>

Unter den zahlreichen ethnographischen Beispielen, die den Zugang zu seiner Untersuchung methodisch bestimmten, ist es das von Hertz angeführte maorische Initiationsritual in die Technik des Webens, in dem sich diese Vorstellungen wohl am deutlichsten und eindrücklichsten aufzeigen lassen.<sup>364</sup> Die prekäre Asymmetrie der Hände übertrug sich hierin auf die Apparatur des Webstuhls:

Im rechten Pfosten sitzen die heiligen Tugenden, die die Kunst des Webens ausmachen und die seine Arbeit stützen. Der linke Pfosten ist profan und ohne Kraft. Während der Priester seine Gesänge anstimmt, fasst die Anzulernende den rechten Pfosten an, um die Kräfte aufzunehmen und um sich ihm zu verschreiben. Wohlverstanden, die rechte Hand kommt nur mit dem heiligen Pfosten in Berührung, dessen Entweihung unheilvoll für die Initiantin wäre, und dieselbe Hand führt ebenfalls den Faden dann quer von der Linken auf die Rechte. Was die profane Hand angeht, darf sie lediglich demütig mittun und ist fern des erhabenen Werks, das verrichtet wird. Ganz ohne Zweifel ist diese Arbeitsteilung weniger streng, wenn es sich um umfänglichere und profanere Arbeiten handelt. Wenn es um Techniken geht, mit denen mystische und gefährliche Kräfte durch eine feine Manipulation freigesetzt werden, kann man im Großen und Ganzen doch sagen: Allein die heilige und wirksame Hand kann solch eine gefährliche Maßnahme ergreifen.<sup>365</sup>

<sup>361</sup> Dieser These widersprechen paläoanthropologische Untersuchungen, mit denen die Rechtshändigkeit mit einer Häufigkeit von ca. 10:1 schon für eine Zeit von vor 500.000 Jahren belegt wurde. Vgl. hierzu David W. Frayer u. a., „More than 500,000 Years of Right-Handedness in Europe“, *Laterality. Asymmetry of Body, Brain and Cognition* 16 (2011), S. 51–69. – Dennoch finden sich zahllose Beispiele, die den Zusammenhang von Händigkeit und Waffengebrauch implizieren. Zumeist wird darin der außergewöhnlich geschickte und daher besonders gefährliche und bedrohliche linkshändige Umgang mit Waffen erwähnt. Wirth widmet linkshändigen Gladiatoren einen Abschnitt in seiner Untersuchung, vgl. hierzu Wirth, *Linke Hand*, S. 223 ff.

<sup>362</sup> Um jedoch sogleich festzustellen, dass mit dieser Hypothese Ursache und Wirkung vertauscht würden. Hertz, *Vorherrschaft der rechten Hand*, S. 206 f. – Die These, dass das Führen des Schildes mit der linken Hand die Rechtshändigkeit bewirkt haben könnte, lehnte Hertz mit dem Hinweis ab, dass viele Kulturen (u. a. die Maori) den Gebrauch des Schildes gar nicht kannten. Ebd., S. 207, Fn. 83.

<sup>363</sup> „Die soziale Polarität ist immer ein Reflex und eine Folge der religiösen Polarität“, so Hertz. Hertz, *Vorherrschaft der rechten Hand*, S. 189.

<sup>364</sup> Wie Mauss berichtete, handelte es sich bei John Whites *Ancient History of the Maori* [1887–1890] um einen der Texte, der Hertz' ethnographisches Interesse am Phänomen der Händigkeit weckte. Vgl. Marcel Mauss, *Œuvres*, Paris 1969, Bd. II, S. 156. – Viele der von Hertz angeführten ethnographischen Beispiele stammen aus der Kultur der Maori.

<sup>365</sup> Hertz, *Vorherrschaft der rechten Hand*, S. 208.



Mit den präzisen Vorschriften für die Handhabung des Webstuhls, den tabuisierten Zonen und heiligen Kräften von Gerätschaft und Körper führt dieses Ritual gleich zwei Sachverhalte vor Augen: Zum einen, es ist oben schon angeklungen, sind die Techniken des Körpers nicht sauber zu trennen von ihren Einlassungen in technische Milieus; in diesem Sinne bildet sich nicht nur mit dem Gebrauch von Waffen, sondern auch in der Verwendung von Instrumenten und Werkzeugen ein heterosomatisches Ensemble, in dem Körper und Dinge sich verbinden;<sup>366</sup> zum anderen zeigt dieses Beispiel, dass die Polarität der Hände für Hertz in der strukturellen Dichotomie von Heiligem und Profanem ihre sozial wirksame Form annahm.<sup>367</sup> In dieser von Durkheim übernommenen Dichotomie sah Hertz auch das grundlegende Kriterium für die symbolische Klassifizierung von rechts und links. Letztere fügten sich demzufolge in die Reihe der binären Schemata männlich – weiblich, stark – schwach, aktiv – passiv, rein – unrein, hell – dunkel, Leben – Tod, drinnen – draußen, oben – unten und schließlich der Leitdifferenz heilig – profan. Die Gegenüberstellung der Rechten und der Linken hatte damit, wie Hertz schrieb,

denselben Sinn und dieselbe Tragweite wie die Reihe der Gegensätze, die sich im ganzen Universum findet. Die Macht des Heiligen, die Quelle des Lebens, Wahrheit, Schönheit, Tugend, steigende Sonne, männliches Geschlecht und, so könnte ich ergänzen, die rechte Seite: All diese Begriffe sind so austauschbar wie ihre Gegensätze, und sie bezeichnen unter verschiedenen Gesichtspunkten dieselbe Kategorie von Dingen, ein gemeinsames Wesen, eine gleiche Ausrichtung auf einen der zwei Pole der mystischen Welt.<sup>368</sup>

Als Konzeptualisierungs- und Orientierungsleistung des Denkens machte diese duale Ordnung – Hertz zufolge ein „Wesensmerkmal des primitiven Denkens“<sup>369</sup> – vor dem Körper nicht Halt;<sup>370</sup> vielmehr stellte sich der Körper bzw. das Körperliche selbst als Gegenstand sozialer Zurichtungen heraus,<sup>371</sup> die in verschiedenen lebensweltlichen Sphären, in rechtlichen, moralischen, ästhetischen, ökonomischen und sexuellen Vorstellungen und Praktiken, wirksam waren. Den entscheidenden Erklärungsansatz für die Polarisierung der Hände in diesen Sphären lieferte Hertz die triadische Ausdifferenzierung der Leitdifferenz zwischen Heiligem und Profanem in ein *reines* und ein *unreines* Heiliges, die sich zunächst in Opposition zum Profanen konstellierten. Bereits in seiner Untersuchung zur kollektiven Repräsentation des Todes hatte

<sup>366</sup> Vgl. hierzu ausführlicher die Ausführungen auf S. 280 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>367</sup> Vgl. hierzu Émile Durkheim/Marcel Mauss, „Über einige primitive Formen von Klassifikation. Ein Beitrag zur Erforschung der kollektiven Vorstellungen“ [1903], in: Émile Durkheim, *Schriften zur Soziologie der Erkenntnis*, hg. von Hans Joas, Frankfurt a. M. 1987, S. 171–256.

<sup>368</sup> Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 199.

<sup>369</sup> Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 188.

<sup>370</sup> „Wie könnte der menschliche Körper, der Mikrokosmos, dem Gesetz der Polarität entkommen, das alle Dinge regiert?“, fragte Hertz. Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 192.

<sup>371</sup> Die Aspekte der Zurichtung, Erziehung und Dressur sowie der Mimesis erörterte Marcel Mauss später ausführlicher. Vgl. Mauss, *Körpertechniken*, S. 202 ff.; ders., *Handbuch der Ethnographie* [1967], übers. von Lars Dinkel und Andrea Haarmann, hg. von Iris Därmann und Kirsten Mahlke, München 2013, insb. S. 74 ff.

Hertz anhand der rituellen Zeremonien der sekundären Bestattung und des Totenfestes der Ngadju-Dayak in Südost-Borneo aufgezeigt, wie dieses unreine Heilige durch spezielle Rituale auf die Seite des Profanen überwechselte.<sup>372</sup> „Das Unreine trennt sich vom Heiligen, um sich auf dem gegenseitigen Pol der religiösen Welt platzieren zu können“, hielt er auch mit Blick auf die religiöse Polarität der Hände fest.<sup>373</sup> Anders als bei Émile Durkheim, Marcel Mauss und Henri Hubert war es bei Hertz also das Profane, das durch eine grundlegende Ambivalenz gekennzeichnet war.<sup>374</sup> Gerade hierin aber fand Hertz einen Nachweis nicht nur für die Bevorzugung der rechten Hand, sondern auch für die institutionell sanktionierte Abwertung der linken, wie sie sich u. a. in der Praxis des Webens manifestierte: Weit davon entfernt, lediglich als profane Hand zu fungieren, nahm die linke das unreine Heilige in sich auf,<sup>375</sup> verkörperte die „dunklen Kräfte“, wurde in kultischen und rituellen Zusammenhängen mit „düsteren Aufgaben“ betraut.<sup>376</sup> „Man sieht schon“, schrieb Hertz:

es handelt sich hier nicht um Kraft oder Schwäche, Geschicklichkeit oder Unbeholfenheit, sondern um unterschiedliche und miteinander unverträgliche Funktionen, die auf zwei gegensätzliche Wesen verteilt sind. Wenn auch die linke Hand in der Welt der Götter und der Lebenden verhöhnt und erniedrigt wird, so hat sie doch ihr Reich, in dem sie herrscht und aus dem die Rechte ausgeschlossen ist – aber es ist ein finsternes und geschmähtes Reich. Ihrer Macht haftet immer etwas Okkultes und Illegitimes an. Sie löst Schrecken und Widerwillen aus.<sup>377</sup>

Erst in der Vereinigung und Integration der dunklen und bedrohlichen Kräfte konstituierte sich die linke Hand als Gegenpol zur rechten. Ihre Funktion aber war damit ebenso grundlegend wie die ihres Gegenstücks, denn erst die rituell gesicherte Arbeitsteilung der Hände und, wichtiger noch, die strikte Trennung ihrer jeweiligen Sphären und Zuständigkeitsbereiche, die Hertz im Ausgang ritueller Praktiken situierte, gewährleistete die Aufrechterhaltung der sozialen ebenso wie der kosmischen Ordnung: Sie strukturierte die konkreten Lebenszusammenhänge der Gemeinschaft und ihre räumliche Organisation ebenso wie die abstrakten Konzepte und Begriffe, die ihrem Denken, ihrer Wahrnehmung und ihrem Fühlen zugrunde lagen. Als

<sup>372</sup> Vgl. hierzu Robert Hertz, „Beitrag zur Untersuchung der kollektiven Repräsentation des Todes“, in: ders., *Kollektive Repräsentation des Todes* S. 65–179, hier bes. S. 121 ff.

<sup>373</sup> Hertz, *Vorherrschaft der rechten Hand*, S. 199, 188.

<sup>374</sup> Dazu passt, dass Mauss mit Blick auf die Studie über *Die Vorherrschaft der rechten Hand* und deren Kontext im Hertz'schen Gesamtwerk festgestellt hat, dass es sich hierbei eigentlich um eine Untersuchung über *die Unreinheit der linken Hand* handelte. So bemerkte Mauss in seiner Einleitung zur unvollendet gebliebenen Untersuchung *Sünde und Sühne* über die beiden vorausgegangenen Studien von Hertz: „Car ce sont deux études de l'impureté, funéraire et de l'impureté du côté gauche; et elles sont des à-côté de l'étude totale de l'impureté en général.“ Robert Hertz, *Le péché et l'expiation dans les sociétés primitives*, hg. von Marcel Mauss, Paris 1922, S. 2.

<sup>375</sup> Parkin merkt in diesem Zusammenhang an, dass die Begriffe des Profanen und des Unreinen bei Hertz zuweilen synonym gebraucht würden. Vgl. hierzu Parkin, *Hertz' Legacy*, S. 62.

<sup>376</sup> Exemplarisch hierfür mag die von Hertz angeführte Maori-Zeremonie des *tira* stehen. Vgl. Hertz, *Vorherrschaft der rechten Hand*, S. 191, 195, 202.

<sup>377</sup> Hertz, *Vorherrschaft der rechten Hand*, S. 203.

„notwendige Bedingung“<sup>378</sup> dieser Ordnung stellte die Differenz der Körperseiten und mit ihr die der rechten und linken Hand nichts weniger als den Ausgangspunkt für die grundlegende duale Orientierung in der Welt dar. Diese duale Organisation auf den Körper selbst übertragen und ihn zum konkreten Ausgangspunkt dieser Organisation gemacht zu haben, muss als eigentliche Leistung der Hertz'schen Untersuchung gesehen werden.<sup>379</sup>

Dass es sich darüber hinaus bei den Händen nicht um ein beliebiges, sondern eben um dasjenige Organ handelt, mit dem der Mensch sich Welt aneignet, sie begreift und ihrer habhaft wird, fügt dieser Studie eine weitere Dimension hinzu:<sup>380</sup> Denn die Hände gelten seit jeher als herausragendes Organ des Menschen. Schon Aristoteles sprach mit Blick auf die Hand von einem „Werkzeug der Werkzeuge“, das mit der Vernunftbegabung des Menschen in Verbindung stand.<sup>381</sup> In klarem Gegensatz zu dieser handfesten, auf das Gestaltende und Werkzeughafte hin entworfenen Vorstel-

<sup>378</sup> Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 209.

<sup>379</sup> Der französische Anthropologe Jean Jamin hat in diesem Zusammenhang hervorgehoben, dass Hertz mit der Zugrundelegung der dualistischen Organisationsform des Denkens als direkter Vorläufer des anthropologischen Strukturalismus betrachtet werden könne: „De ce point de vue, et au même titre sinon plus que Mauss, Hertz peut être considéré comme un précurseur direct de l'anthropologie structurale. Il fut certainement l'un des tout premiers à démontrer que les représentations intellectuelles et morales du droit et du gauche agissent comme de véritables catégories, antérieures à toute expérience individuelle et, par conséquent, sont liées à la structure même de la pensée sociale.“ Jean Jamin, „Préface. La gauche, nécessaire“, in: Hertz, *Le péché*, S. 8, abrufbar unter [http://classiques.uqac.ca/classiques/hertz\\_robert/peche\\_expiation/peche\\_expiation\\_intro.html](http://classiques.uqac.ca/classiques/hertz_robert/peche_expiation/peche_expiation_intro.html) [15. August 2015].

<sup>380</sup> Bei Hertz klang dies im Rahmen der Erörterung der nicht-sprachlichen Anteile der Kommunikation an. In diesem Zusammenhang hob Hertz hervor, dass „die Hände [...] keineswegs nur als Hilfsmittel zum Ausdrücken von Gedanken [dienen]; sie sind vor allem die Instrumente, mit denen der Mensch auf die Wesen und die Dinge einwirkt, die seine Umwelt ausmachen.“ Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 200.

<sup>381</sup> So hieß es bei Aristoteles: „Der Mensch ist nicht deshalb so vernünftig, weil er Hände hat, sondern er hat Hände, weil er das vernünftigste Geschöpf ist. Der Vernünftigste kann auch wohl mit den meisten Werkzeugen umgehen, und die Hand bedeutet nicht nur ein Werkzeug, sondern viele, sie ist gleichsam das Werkzeug aller Werkzeuge. Dem Wesen also, das für die meisten Techniken aufnahmefähig ist, hat die Natur die Hand verliehen als das Werkzeug mit dem weitesten Gebrauch.“ Aristoteles, *Über die Teile der Lebewesen*, hg. von Hellmut Flashar, Berlin 2007, 687a 16–23. Als Organ und Produkt der „Arbeit im Anteil der Arbeit an der Menschwerdung des Affen“ galt Friedrich Engels die Hand: „So ist die Hand nicht nur das Organ der Arbeit, sie ist auch ihr Produkt. Nur durch Arbeit, durch Anpassung an immer neue Verrichtungen, durch Vererbung der dadurch erworbenen besonders Ausbildung der Muskel, Bänder, und in längeren Zeiträumen auch der Knochen, und durch immer erneuerte Anwendung dieser vererbten Verfeinerung auf neue, stets verwickeltere Verrichtungen hat die Menschenhand jenen hohen Grad von Vollkommenheit erhalten, auf dem sie Raffaelsche Gemälde, Thorvaldsensche Statuen, Paganinische Musik hervorzaubern konnte.“ Friedrich Engels, „Anteil der Arbeit an der Menschwerdung des Affen“ [1867], in: Karl Marx/Friedrich Engels, *Ausgewählte Schriften in zwei Bänden*, Bd. 2., Berlin 1966, S. 444–455, hier S. 446. Charles Bell, den sowohl der oben angeführte Autor der Untersuchung *Ambidexterity*, John Jackson, als auch Hertz anführten, stellte die Hand in Anlehnung an Aristoteles als universelles Instrument dar und knüpfte hieran den Aspekt der Macht und Überlegenheit: „[...] The hand supplies all instruments, and by its correspondence with the intellect gives him [man, R.L.] universal dominion.“ Charles Bell, *The Hand. Its Mechanisms and Endowments, as Evincing Design*, London 1833, S. 141. Einen jüngeren Beitrag zur körper-technischen Dimension der Hand hat Manfred Schneider

lung der Hände begriff Hertz deren Polarität signifikanterweise als Ausdruck einer „Vergeistigung“ des Körpers:

Man hat in der Sonderstellung der rechten Hand zuweilen ein spezifisches menschliches Merkmal und ein Zeichen seiner moralischen Vorherrschaft erblickt. In einem gewissen Sinne ist das wahr. Während langer Jahrhunderte hat die systematische Paralyse des linken Arms [...] den Willen zum Ausdruck gebracht, der den Menschen dazu bewegte, das Heilige dem Profanen vorzuziehen, den vom kollektiven Bewusstsein gefühlten Anforderungen die Wünsche und Interessen des Individuums zu opfern und den Körper selbst zu vergeistigen, indem ihm die Wertgegensätze und die brutalen Kontraste der moralischen Welt eingeschrieben werden. Weil der Mensch ein doppeltes Wesen ist – ein *homo duplex* –, besitzt er so grundlegend unterschiedliche rechte und linke Seiten.<sup>382</sup>

Wenngleich die Hände das Werkzeug der Weltaneignung darstellen, sind in diesem Werkzeug selbst doch immer schon andere Kräfte am Werk. Kräfte, deren Handhabung und Habhaftwerdung sich der Verfügungsmacht des Individuums entziehen, da sie sich in überindividuellen Sphären formieren. Zwar ist die erkenntnistheoretische und metaphysikkritische Perspektive Kants grundlegend von einem soziologischen Ansatz Hertz'scher bzw. Durkheim'scher Prägung zu unterscheiden, hinter der „wie ein Massiv die Hypostase der Gesellschaft“ aufscheint, wie Iris Därmann anmerkt;<sup>383</sup> und doch ist in der „gemeinen Menschenvernunft“, die Kant anrief, als er die Idee der reinen Sittlichkeit mit Rekurs auf den „Unterschied zwischen der linken und der rechten Hand“ erklärte, der Ansatz einer Idee des Kollektiven auszumachen, welche die Sphären des praktischen Handelns informiert und bestimmt.<sup>384</sup>

---

geleistet. Vgl. ders., „Die Hand und die Technik. Eine Fundamentalcheirologie“, *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 2 (2010), S. 183–200.

<sup>382</sup> Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand, S. 211.

<sup>383</sup> Vgl. Därmann, Theorie der Gabe, S. 163.

<sup>384</sup> Kant, Kritik der praktischen Vernunft, AA V, S. 155.



## 1.4 Glauben

At some point we shall find ourselves with no other answer to queries than to say ‚Because I believe so‘.<sup>385</sup>

Die Schwierigkeit ist, die Bodenlosigkeit unseres Glaubens einzusehen.<sup>386</sup>

Mit den Akten des Glaubens und Zweifelns sind jene beiden epistemischen Haltungen benannt, anhand derer im vorangegangenen Kapitel die Figur der Orientierung in der Form einer konstitutiven Negativität einsichtig wurde. Verirrungen und Schwärmerei, die Täuschungen der Sinne und des Verstandes und die Abwege des spekulativen Denkens bildeten hierbei eine notwendige Vorstufe und Passage für eine Orientierung des Denkens, die durch die Methode bzw. die kritisch-praktische Vernunft instruiert wurde. Als integrale Bestandteile des Orientierungsprozesses setzten diese Szenen des Schwindels ein Denken über Orientierung zuallererst in Gang. Erst in jenen Momenten nämlich, da die gewöhnlichen Denk- und Argumentationszusammenhänge irritiert, da sie durch skeptische, schwärmerische oder dogmatische Stimmen gestört wurden, trat die Figur der Orientierung aus der Sphäre des Selbstverständlichen und Unthematischen hervor und kam so überhaupt erst zur Erscheinung. Die Lektüre der methodischen Zweifelsszenarien Descartes' ebenso wie jene des kantischen Orientierungsparadigmas mit dem zentralen Begriff des Vernunftglaubens und dessen Rückführung auf den subjektiven Unterscheidungsgrund zwischen rechter und linker Hand ist demnach symptomatisch für die Perspektivierung von Orientierung als einer Wissensform, die Polanyi unter dem Begriff des *impliziten Wissens* gefasst hat. Nicht von ungefähr kommt sowohl dem skeptizistischen Programm als auch dem Begriff des Glaubens, den Kant für das Fürwahrhalten und damit für eine epistemisch herabgestufte Modalität des Wahrseins einsetzte, im Rahmen der postkritischen Philosophie Polanyis eine entscheidende Rolle zu. Während der Skeptizismus der rationalistisch geprägten Philosophie im Ausgang Descartes' zum Gegenstand einer grundlegenden Kritik Polanyis wurde,<sup>387</sup> bildete das sogenannte *fiduciary programme* den theoretischen Rahmen, in dem Polanyi die impliziten Voreinstellungen wissenschaftlicher Operationen – das sogenannte personale

---

<sup>385</sup> Michael Polanyi, „Scientific Beliefs“ [1950], in: Schwartz, *Scientific Thought*, S. 7–81, hier S. 80.

<sup>386</sup> Wittgenstein, *Gewißheit*, § 532.

<sup>387</sup> Vgl. Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 269 ff.

Wissen und die daran gebundenen epistemischen Einstellungen des Glaubens bzw. der Überzeugung [*belief*], der Verpflichtung oder Hingabe [*commitment*] und der Verantwortung [*responsibility*] – in den Blick rückte und damit den unter dem Titel der „Theorie der Unvollständigkeit“ [*theory of incompleteness*] geführten Reduktionismus des objektivistischen Wissenschaftsideals aufzuweisen versuchte.<sup>388</sup> Die Darstellung und Kontextualisierung des Vertrauensprogramms und des damit zugrunde gelegten Konzepts des personalen Wissens als intrinsisches Element der Theorie des impliziten Wissens ist Gegenstand der folgenden Ausführungen. Die epistemischen Haltungen des Zweifels und Glaubens bilden in diesem Zusammenhang zwei entgegengesetzte Operationen, die mit Blick auf das Konzept des personalen Wissens zu beleuchten und in ihrer epistemologischen Funktion für die Orientierung des Denkens bei Descartes und Kant herauszustellen sind.

Polanyis Kritik am skeptizistischen Programm der modernen Wissenschaften richtete sich gegen die Fundamente eines Wissensbegriffs, der Wissen cartesianisch als *Gewissheit* entwarf – als Erkanntes und Gewusstes, das über jeden Zweifel erhaben ist.<sup>389</sup> So galt Descartes die Kenntnis von etwas [*cognitio*] solange nicht als wahres Wissen [*vera scientia*], wie sie bezweifelbar war.<sup>390</sup> Er zog damit eine strikte Grenze zwischen einer Überzeugung [*persuasio*], „über die hinaus irgendein Grund uns zum Zweifeln bewegen kann“ einerseits, und der *scientia* als einer „Überzeugung, die durch einen so starken Grund befestigt ist, dass keiner sie jemals erschüttern könnte“ andererseits.<sup>391</sup> Wie im vorangegangenen Kapitel ausgeführt, waren die Operationen, die zu einer solch „unerschütterlichen Überzeugung“ und schließlich zur ersten Gewissheit führten, in einem doppelten Sinne fingiert: Für die Sphäre des praktischen Handelns galten die Grundsätze der *morale par provision*, die Andreas Luckner in einer unorthodoxen, aber durchaus schlüssigen Descartes-Lektüre als eine „aufs Wesentliche reduzierte Klugheitslehre“ ausgelegt hat.<sup>392</sup> Als solche schrieb sie vor, sich den Gebräuchen und Traditionen anzupassen, die Vernunft auszubilden und nach Wahrheit zu streben, nicht die Welt, sondern sich selbst zu verändern, schließlich selbst dann entschlossen zu handeln, wenn kein hinreichendes Wissen vorhanden war, das diesen Handlungen zugrunde gelegt werden konnte. Descartes' Beispiel des Waldverirrten brachte dieses paradox-dezisionistische Element auf den

<sup>388</sup> Mit Blick auf das Objektivitätsideal der neuzeitlichen Wissenschaften hielt Polanyi fest: „The purpose of this book is to show that complete objectivity as usually attributed to the exact sciences is a delusion and is, in fact, a false ideal.“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 18.

<sup>389</sup> „Descartes had declared that universal doubt should purge his mind of all opinions held merely on trust and open it to knowledge firmly grounded in reason. In its stricter formulations the principle of doubt forbids us altogether to indulge in any desire to believe and demands that we should keep our minds empty, rather than allow any but irrefutable beliefs to take possession of them.“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 269.

<sup>390</sup> Vgl. hierzu Descartes, *Meditationes* [Responiones II, 129], AT VII, S. 141.

<sup>391</sup> So stellte Descartes in einem Brief an Regius vom 24. Mai 1640 fest. Vgl. AT III, S. 65.

<sup>392</sup> Luckner liest die im dritten Teil des *Discours* dargelegte *morale par provision* mit Descartes gegen ihn selbst, das heißt „anticartesianisch“ als „Refugium praktisch-topischen Denkens“. Andreas Luckner, *Klugheit*, Berlin/New York 2005, S. 141 ff.

Punkt:<sup>393</sup> Auch ohne Anschauung eines Ziels galt es, zielstrebig weiterzugehen – selbst unter zweifelhaftesten Umständen. Um Handlungsfähigkeit zu gewährleisten, wurde der Zweifel suspendiert. Die getroffene Wahl, gleichgültig worauf sie fiel, war daher immer auch die richtige. Die Weggabelung als Modell von Entscheidungssituationen<sup>394</sup> – ein motivisches Herzstück des *Olympia*-Manuskripts, das Descartes selbst als Scheidewegmotiv seines Lebensweges erträumte und entsprechend deutete – wurde somit für das praktische Handeln wenn nicht eingegeben, so doch in ihrer drastischen Form entschärft. Denn in der endlichen Klammer der Vorläufigkeit löste sich die paradoxe Struktur der Entscheidung weitgehend auf. Zwar blieb die „Willkür der Wahl“ bestehen, die Niklas Luhmann als irrationales Kennzeichen des Entscheidens herausgestellt hat;<sup>395</sup> zugleich aber wurde das entscheidende Moment der Entscheidung – dass nämlich ihr Zeithorizont durch zukünftige Unvorhersehbarkeiten, das heißt durch gegenwärtig nicht absehbare Ereignisse gekennzeichnet ist, die ihrerseits neue Entscheidungen notwendig machen – durch die Provisionalität eingeklammert und ausgehöhlt. Die eigentliche Entscheidung bestand nur mehr darin, sie als vorläufige und in dieser Vorläufigkeit als richtige Entscheidung anzunehmen.

Den Blick von den – wie auch immer vorläufigen – Inhalten der Entscheidung hin zum Prozess des Entscheidens, den Descartes zwar autobiographisch verhandelte, im *Discours* ebenso wie in den *Meditationes* hingegen ausblendete, hat Otto Neurath in seiner kurzen Schrift *Die Verirrten des Cartesius und das Auxiliarmotiv (Zur Psychologie des Entscheidens)* von 1913 gelenkt.<sup>396</sup> Von Interesse sind hierbei weniger die historischen Paradigmen, die Neurath als „Surrogate des Entscheidens“ ausmachte – die „vier Zeitalter des Instinkts, der Autorität, des Pseudorationalismus und des Auxiliarmotivs“;<sup>397</sup> ausschlaggebend ist, gerade mit Blick auf den prozessual geprägten Wissensbegriff Polanyis, vielmehr Neuraths Feststellung, dass Descartes „das theoretische Denken nicht unter die Handlungen [rechnet]“.<sup>398</sup> Der Vorläufigkeit des Handelns unter dem Grundsatz der Entschlossenheit standen darum die negativen Fiktionen des Zweifels gegenüber, die das theoretische Wissen und Erkennen instruierten. Wo das Wahrheitskriterium der Unbezweifelbarkeit galt, verwandelten sich

---

<sup>393</sup> Peter Bexte hat dieses Vorgehen als „Blindflug“ beschrieben: „Seine Bewegung gleicht dem, was Flugzeugpiloten einen Blindflug nennen: sich ohne Anschauung des Ziels und einzig nach abstrakter Instrumentenanzeige voranbewegen. Das Instrumentarium der im Walde Verirrten besteht nur in der reinen Überlegung, dass auch ein Schritt in die falsche Richtung richtig sei. Wenn er nur konsequent fortgesetzt würde, bis zum lichtenden Waldrand nämlich.“ Bexte, *Blinde Seher*, S. 95. Vgl. hierzu S. 280, 286 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>394</sup> Vgl. hierzu Michael Niehaus, „Die Entscheidung vorbereiten“, in: Cornelia Vismann/Thomas Weitin (Hgg.), *Urteilen/Entscheiden*, München 2006, S. 17–36, hier S. 17.

<sup>395</sup> Niklas Luhmann, „Die Paradoxie des Entscheidens“ [1994], in: Friedrich Balke/Gregor Schwinging/Urs Stäheli (Hgg.), *Paradoxien des Entscheidens. Wahl/Selektion in Kunst, Literatur und Medien*, Bielefeld 2004, S. 17–55, hier S. 18.

<sup>396</sup> Otto Neurath, „Die Verirrten des Cartesius und das Auxiliarmotiv (Zur Psychologie des Entschlusses)“, *Jahrbuch der Philosophischen Gesellschaft an der Universität zu Wien* 1913, S. 57–67.

<sup>397</sup> Vgl. Neurath, *Die Verirrten des Cartesius*, S. 66.

<sup>398</sup> Neurath, *Die Verirrten des Cartesius*, S. 58.



die Gegenstände der Sinne und des Verstandes vor den Augen Descartes' in Illusionen und Trugbilder, die äußere Welt geriet insgesamt zur schwindelhaften Inszenierung eines *genius malignus*. Nur unter den Vorzeichen einer derartigen Weltvernichtung konnte Descartes schließlich auf die Evidenz bzw. Selbstevidenz des *cogito* stoßen.

Mit Blick auf diese methodischen Operationen Descartes' hat schon Neurath festgestellt, dass es „ein Grundirrtum des Cartesius [war], daß er nur auf praktischem Gebiet der provisorischen Regeln nicht entbehren zu können glaubte“.<sup>399</sup> Dies ist im weitesten Sinne auch der Ansatzpunkt der Kritik Polanyis, dessen Wissensbegriff, wie einleitend skizziert, sowohl die Akteure und deren epistemische Haltungen als auch die epistemischen Praktiken integrierte und sich in der Folge auf die Ausarbeitung der Strukturen des Wissens verlegte.

In Bezug auf das skeptizistische Programm der rationalistisch geprägten Wissenschaft stellte Polanyi fest:

The method of doubt is a logical corollary of objectivism. It trusts that the uprooting of all voluntary components of belief will leave behind unassailed a residue of knowledge that is completely determined by the objective evidence. Critical thought trusted this method unconditionally for avoiding error and establishing truth.<sup>400</sup>

Es ist die Bedingungslosigkeit, mit der die rationalistische Kultur der modernen Wissenschaft ihr Wahrheits- und Objektivitätsideal verfolgte, die Gegenstand von Polanyis Kritik war – nicht, wie es seinem wissenschaftskritischen Ansatz zuweilen unterstellt wird, das Programm des Rationalismus insgesamt.<sup>401</sup> So ging es Polanyi zunächst darum, den Blick auf die epistemischen Bedingungen zu lenken, unter denen Denken sich ereignet, bestimmte Aussagen getroffen, Wissen hervorgebracht, Erkenntnisfortschritte erzielt werden können – Bedingungen, die, so die programmatische Kernaussage in *Personal Knowledge*, ohne die implizite Dimension der personalen Einstellungen des Wissensakteurs, ohne seine Überzeugungen und sein Vertrauen in die eigenen Aussagen und ohne einen Realitäts- und Weltbezug, den Descartes für das theoretische Erkennen ausgesetzt hatte, nicht denkbar wären.<sup>402</sup> Mit Begrif-

<sup>399</sup> Neurath, *Die Verirrten des Cartesius*, S. 59.

<sup>400</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 269. Mit Blick auf den hier verwendeten Begriff des „Objektivismus“ ist festzuhalten, dass Polanyi ihn zuweilen synonym mit dem des „Rationalismus“ verwendete. An anderer Stelle rückt zudem der „Positivismus“ ins Blickfeld der Kritik. Vgl. hierzu Polanyi, *Scientific Beliefs*, S. 73 sowie Polanyi, „The Nature of Scientific Convictions“ [1949], in: Schwartz, *Scientific Thought*, S. 49–66, hier S. 57.

<sup>401</sup> „I am not rebelling against the preponderant influence of science in modern thought. No, I support it.“ Michael Polanyi, „Scientific Outlook: Its Sickness and Its Cure“, *Science* CXXV (1957), S. 480–504, hier S. 480. In *The Tacit Dimension* betont Polanyi zudem: „Throughout the nineteenth century, scientific rationalism inspired social and moral changes that have improved almost every human relationship, both private and public, throughout Western civilization. Indeed, ever since the French Revolution, and up to our own days, scientific rationalism has been a major influence toward intellectual, moral, and social progress.“ Michael Polanyi, *The Tacit Dimension*, Chicago/London 1966, S. 57.

<sup>402</sup> Der Aspekt des Welt- und Realitätsbezugs ist insofern bedeutsam, als er in enger Verbindung mit dem weiter unten ausgeführten Konzept des *indwelling* steht, dem Eingelassen- und Vertrautsein

fen wie denen des Vertrauens [*faith*], des Glaubens [*belief*], der Überzeugung [*conviction*] und der Hingabe oder Verpflichtung [*commitment*] bewegte sich Polanyi bewusst jenseits der Sphäre eines als objektiv konzeptualisierten Wissens. Nicht von ungefähr ließ sich die Frage danach, ob die Intuition über „die subjektive, bloß faktische Evidenz hinaus auch objektive Wahrheit gibt“, für Descartes erst klären, „wenn ich weiß, das ich ihr *vertrauen darf*“, <sup>403</sup> wie Michael Gerten in seiner Untersuchung über *Wahrheit und Methode bei Descartes* betont hat. Der Akt des Vertrauens war hier also keine Frage des „freien Willens“ und „klaren Urteilens“, im Gegenteil: Der Wille war an ein skeptisches Fragen zurückgebunden, und einwilligen durfte er erst dann, wenn „die Einsicht durch keinerlei Zweifel mehr erschüttert werden“ konnte. <sup>404</sup>

Die Umkehrung der cartesianischen Methode des Zweifels lässt sich als Leitgedanke des *fiduciary programme* herausstellen, das – wenngleich es in *Personal Knowledge* lediglich in einem knappen Unterkapitel abgehandelt und darin in weitgehend unsystematischer Form dargelegt wurde – das theoretischen Zentrum der Untersuchung bildet. <sup>405</sup> War das *cogito*, wie im vorangegangenen Kapitel dargelegt, bei Descartes strukturell an sein *dubito* gebunden, so setzte Polanyi mit seinem Vertrauensprogramm ein *credo* an dessen Stelle: „Any thinking person must believe in something uncritically, for he must believe in the premises of his thinking. Cogito, ergo credo – I think, therefore I believe. Let us accept this fact and believe with open eyes.“ <sup>406</sup>

Gegen die prohibitive Logik eines „Vertrauen-dürfens“ unter der ausschließlichen Bedingung völliger Unbezweifelbarkeit brachte Polanyi eine Art voraussetzungsloses Vertrauen in Stellung, das auf den zentralen Begriff des Glaubens bzw. der Überzeugung [*belief*] zulief: „I faced the task of justifying the holding of unproven traditional beliefs“, <sup>407</sup> schrieb er im Vorwort der 1962 erschienenen zweiten Auflage von *Personal Knowledge* über das Ziel seiner Untersuchung, während er in eben diesem Sinn

---

in und mit der Welt. Vgl. hierzu S. 126ff., 241, 322. Polanyi hat sich entschieden von einer Ausklammerung dieses Weltbezugs, etwa im Sinne der Husserl'schen *epoché*, abgegrenzt. So schreibt er in einem Brief vom 15. Juli 1962 an Marjorie Grene: „My dear Marjorie, I have always felt uneasy about the way my work is related to phenomenology, so I bought a copy of the Cartesian Meditations by Husserl. One thing is clear, that he assumed the existence of ‚simple evidence‘, to be ‚kept free from all interpretations that read into them more than is genuinely seen‘. This is monstrously bad as an epistemology of perception, but highly suggestive towards recognition of complex entities perceived. He actually says that ‚the true method for a purely descriptive psychology has become available only by virtue of the new phenomenology‘. But phenomenology itself is transcendental. It is cut off from any affirmation of the existence of experienced things by an act of epoché, an Ausklammerung, so that ‚its thematic object exists, whether or not the world exists‘. Polanyi, Papers, [Box 16, Folder 4].

<sup>403</sup> Gerten, *Wahrheit und Methode*, S. 380 [Herv. R. L.].

<sup>404</sup> Gerten, *Wahrheit und Methode*, S. 380.

<sup>405</sup> In diesem Sinne hielt Polanyi im Kapitel *The Critique of Doubt* fest: „The first point of my critique of doubt will be to show that the doubting of an explicit statement merely implies an attempt to deny the belief expressed by the statement, in favour of other beliefs which are not doubted for the time being.“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 272.

<sup>406</sup> Michael Polanyi, „Science: Observation and Belief“ [1949], in: Allen, *Selected Papers*, S. 215–224, hier S. 222.

<sup>407</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. ix.

mit Blick auf das Objektivitätsideal der modernen Wissenschaften – den „scientific Minotaur“<sup>408</sup> – und in klarer Abgrenzung hiervon konstatierte:

The alternative to this, which I am seeking to establish here, is to restore to us once more the power for the deliberate holding of unproven beliefs. We should be able to profess now knowingly and openly those beliefs that could be tacitly taken for granted in the days before modern philosophic criticism reached its present incisiveness. Such powers may appear dangerous. But a dogmatic orthodoxy can be kept in check both internally and externally, while a creed inverted into a science is both blind and deceptive.<sup>409</sup>

Trifft diese Passage auch den Kern des *fiduciary programme*, so wirft sie zugleich eine Reihe drängender Fragen auf: Was genau ist hier mit dem Begriff des Glaubens bezeichnet, der die Grundlage und Möglichkeitsbedingung jeglichen Wissens darstellen soll?<sup>410</sup> Wie hängt dieser Glaube mit der Forderung nach einem Vertrauen oder gar einem Bekenntnis zu nicht belegbaren Annahmen zusammen? Welcher epistemische Status ist diesen Annahmen jenseits bloßer Meinungen im kantischen Sinne zuzuschreiben? – Mit anderen Worten: Was, wenn nicht eine vollständige Subjektivierung des Wissens, zieht ein solches ‚Glaubensbekenntnis‘ auf epistemologischer Ebene nach sich?

Marjorie Grene hat sich in einer Relektüre von *Personal Knowledge* aus dem Jahr 1995 der wiederholt vorgebrachten Kritik gewidmet, dass personales und subjektives Wissen bei Polanyi letztlich in eins fallen würden.<sup>411</sup> In ihrer Darstellung schlug sie vor, zwei Formen des Subjektiven zu unterscheiden, die in Polanyis Argument miteinander verwoben sind: Zum einen meint ‚subjektiv‘ das je meine im buchstäblichen Sinn der kantischen ‚Meinung‘, „the merely mine that makes no claims beyond immediacy“;<sup>412</sup> zum anderen steht es in enger Verbindung mit dem Aspekt der Hingabe und Verpflichtung:

On the other hand, if we take the personal as fusing subjective and objective, then the subjective becomes an aspect of commitment, hence of the personal. It seems that I, as a subject, responsibly and actively make an assertion and also by the very same act submit myself to some-

<sup>408</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 268. Das von Polanyi gewählte Bild des „szientistischen Minotaurus“ benutzt auch der Soziologe Alvin Gouldner in seiner Erörterung der von Max Weber gestellten Forderung nach einer wertfreien bzw. werturteilsfreien Wissenschaft, die im Rahmen des zweiten Werturteilsstreits (des sogenannten Positivismus-Streits) in den 1960er Jahren wieder rezipiert wurde. In Polanyis Notizen finden sich Aufzeichnungen und Exzerpte der 1962 veröffentlichten Schrift *Anti-Minotaur: The Myth of a Value-Free Sociology* von Gouldner. Vgl. Polanyi, *Papers*, [Box 23, Folder 13].

<sup>409</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 268. Polanyi bezog sich an dieser Stelle auf die augustinische Formel „nisi crederitis, non intelligetis“ und betonte damit die Notwendigkeit des Glaubens für das Wissen. Vgl. hierzu Mark T. Mitchell, *Michael Polanyi. The Art of Knowing*, Wilmington 2006, S. 60 ff.

<sup>410</sup> „We must once more recognize belief as the source of all knowledge“, hielt Polanyi hierzu an anderer Stelle fest. Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 266.

<sup>411</sup> Marjorie Grene, „The Personal and the Subjective“, *Tradition and Discovery* 22/3 (1995–1996), S. 6–16.

<sup>412</sup> Grene, *The Personal and the Subjective*, S. 7.

thing beyond me – something objective – that compels me to do so. Here also ‚objective‘ takes on its only self-consistent meaning: it is the objective of a commitment through aiming at which I claim to come into contact with reality: with what is objective in the sense of being other than my self-centred little self.<sup>413</sup>

Grene hob damit die Bedeutung der *commitment*-Struktur des personalen Wissens hervor, die das Herzstück des *fiduciary programme* bildet. Auf dessen ebenso zentralen wie problematischen Status als theoretisches Sammelbecken der kritischen Fragen an den Begriff des personalen Wissens ist in der Polanyi-Rezeption wiederholt hingewiesen worden. So hat William T. Scott in seinen Ausführungen zum Rationalitätsbegriff bei Polanyi auf die grundlegende Bedeutung dieses Programms für den wissenstheoretischen Ansatz, aber auch auf die konzeptuellen Schwierigkeiten verwiesen, die damit einhergingen.<sup>414</sup> Harry Collins stellte in seiner Untersuchung *Tacit and Explicit Knowledge* Polanyis Betonung der in den Begriffen des Glaubens, des Vertrauens und der Überzeugung ausgedrückten personalen Elemente dieses Programms pauschal als Hindernis für ein angemessenes Verständnis des Konzepts des impliziten Wissens dar. „I believe“, schrieb Collins nicht unironisch, „that his stress on the personal element of tacit knowledge can do damage to the proper understanding of the idea, the profound parts of which have much more to do with the collective embedding of knowledge“.<sup>415</sup> Collins hob damit allerdings ausschließlich auf das sogenannte „starke“ oder „kollektive“ implizite Wissen [*strong/collective tacit knowledge*]<sup>416</sup> ab – eine an die sozialen und kulturellen Praktiken, Gewohnheiten und Konventionen gebundene Dimension des Wissens, wie sie etwa in der im vorangegangenen Abschnitt dargestellten Konsolidierung der Differenz zwischen rechter und linker Hand wirksam war und von der Collins sagt, sie sei „a property of society rather than the individual“.<sup>417</sup>

Vor dem Hintergrund, dass Polanyi selbst das *fiduciary programme* mit den darin zusammenlaufenden personalen Aspekten rückblickend als „intrinsisches Element“ seiner Theorie des impliziten Wissens herausgestellt hat,<sup>418</sup> ist die hier von Collins vorgenommene Einklammerung der personalen Aspekte zugunsten eines angemessenen

<sup>413</sup> Grene, *The Personal and the Subjective*, S. 7. Grene wies in diesem Rahmen auch darauf hin, dass es sich bei Polanyis Konzept nicht um eine Wahrheits- oder Bedeutungstheorie handelte, in der es um den Wahrheitswert von Aussagen ging. Ebd., S. 9.

<sup>414</sup> Vgl. William T. Scott, „On Polanyi’s Notion of Rationality“, in: Józef Misiek (Hg.), *The Problem of Rationality in Science and Philosophy*, Dordrecht 1995, S. 205–214, hier S. 212.

<sup>415</sup> Harry Collins, *Tacit and Explicit Knowledge*, Chicago/London 2012, S. 148.

<sup>416</sup> Vgl. Collins, *Tacit and Explicit Knowledge*, S. 11 sowie S. 199 ff. Collins unterschied neben diesem Typ des impliziten Wissens das relationale bzw. schwache [*weak, or relational, tacit knowledge*] und das sogenannte somatische [*somatic*] implizite Wissen. Ebd., S. 11.

<sup>417</sup> Collins, *Tacit and Explicit Knowledge*, S. 11. Hierin spiegelt sich jedoch weniger Polanyis Ansatz eines impliziten Wissens, als vielmehr das von Ludwik Fleck beschriebene Konzept des Denkkollektivs bzw. Denkstils. Vgl. hierzu Fleck, *Entstehung und Entwicklung*, insb. S. 121 ff.

<sup>418</sup> So schrieb er in der Vorrede der zweiten Auflage von *Personal Knowledge*: „In surveying the places where human knowledge rests on belief, I have hit upon the fact that this fiduciary programme is intrinsic to the tacit component of knowledge.“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 10.

Verständnisses des impliziten Wissens aber fragwürdig. Collins scheint hier jene irrationalistischen Elemente im Denken Polanyis ausblenden zu wollen, die er ihm auch auf anderer Ebene vorgeworfen hat.<sup>419</sup> Allerdings entgeht ihm damit, dass die personalen Elemente bei Polanyi ihrerseits nicht völlig losgelöst von der Sphäre des Kollektiven existieren. Das Problem ist offenbar ein terminologisches, das mit dem Begriff des personalen Wissens zusammenhängt,<sup>420</sup> genauso aber für den Begriff des Glaubens galt.

Denn ebenso wenig wie die personalen Elemente des Wissens in der Sphäre des Personalen aufgehen oder aber an den philosophischen Personalismus in der Prägung Emanuel Mouniers, Max Schelers oder John Macmurrays anknüpfen würden,<sup>421</sup> ist auch der Begriff des Glaubens letztlich nicht in einem religiösen (oder spirituellen) Sinn zu verstehen: „Belief is here no longer a higher power that reveals to us knowledge lying beyond the range of observation and reason, but a mere personal acceptance which falls short of empirical and rational demonstrability“, betonte Polanyi.<sup>422</sup> Er rekonfigurierte den Begriff des Glaubens damit ähnlich wie Charles Renouvier, der mit Blick auf die apriorische Erkenntnisform Kants gefordert hatte, den Glauben selbst zu verwissenschaftlichen<sup>423</sup> und so den historischen und sozialen Bedingungen von Erfahrung und Erkenntnis Rechnung zu tragen.<sup>424</sup>

<sup>419</sup> So scheint Collins Polanyi zumindest die Versuchung zu einer bewussten Mystifizierung der Sphäre des Impliziten zu unterstellen, wenn er schreibt: „Michael Polanyi was the inventor of the term ‚tacit knowledge‘, and his remarks have been the jumping off point for some of the arguments in this book. But Polanyi was writing in the postwar period when the world was a very different place. In particular, it was a world dominated by science and the belief that logic, observation, and experiment were, without question, the preeminent ways of obtaining sure knowledge. [...] in such a context, with such an uphill battle to fight, it is no surprise that Polanyi was tempted to make tacit knowledge into something mystical and inspirational.“ Collins, *Tacit and Explicit Knowledge*, S. 148.

<sup>420</sup> Nicht von ungefähr ersetzte Polanyi den Begriff des *personalen* Wissens Anfang der 1960er Jahre durch den des *impliziten* Wissens.

<sup>421</sup> Helmut Mai hat in seiner Untersuchung wiederholt auf Polanyis unbedarfte Verwendung philosophischer Termini hingewiesen. In diesem Zusammenhang thematisierte er auch die Problematik, die der Begriff des personalen Wissens mit sich brachte. Vgl. Helmut Mai, *Michael Polanyis Fundamentalphilosophie. Studien zu den Bedingungen des modernen Bewusstseins*, Freiburg/München 2009, S. 95 ff.

<sup>422</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 266. In diesem Sinne werden auch die bekenntnishaften Anklänge, die das *fiduciary programme* transportiert, ebenso wie die Bezüge auf den Glaubensbegriff bei Augustinus in der vorliegenden Untersuchung nicht in einem religiösen, sondern epistemologischen Verständnis aufgefasst. Vgl. Nye, *Polanyi and His Generation*, S. 265. Insbesondere in der amerikanischen Rezeptionsgeschichte ist die religiöse Dimension im Denken Polanyis lange vorherrschend gewesen. Vgl. exemplarisch die Ausgabe der Zeitschrift *Zygon. Journal of Religion and Science*, 17/1 (1982), hierin besonders die Beiträge von Ronald L. Hall, Phil Mullins und Harry Prosch. Prosch widmet diesem Zusammenhang ein Kapitel seiner Untersuchung: *Michael Polanyi. A Critical Exposition*, Albany 1986, S. 164 ff. Das gleiche gilt für Mark T. Mitchell, *Art of Knowing*, S. 117 ff.

<sup>423</sup> „After the recognition of the vanity of pure reason or absolute reason, it is necessary to introduce belief in science, by determining its meaning and its role in the new context, and to make belief itself scientific, by detaching the progress of faith from passing the limits of universality and reason.“ Renouvier, *Traité*, S. 13 f., hier zitiert in englischer Übersetzung nach Paoletti, *Representation and Belief*, S. 129.

<sup>424</sup> Wie oben angemerkt, hat Sue Stedman Jones darauf hingewiesen, dass Renouvier hiermit eine Form des sozialen und historischen Apriori entwickelt habe, die in Durkheims Konzept der

Tatsächlich sind auch Polanyis personale Akte allein vor dem Hintergrund ihrer historischen, kulturellen und denkkollektivistischen Einbettungen zu begreifen, die bei Collins dem Typus des kollektiven impliziten Wissens vorbehalten sind. Damit ist nichts anderes als das Konzept der Situiertheit des Wissens und damit auch der Wissensakteure aufgerufen – die Tatsache also, dass die epistemischen Haltungen dieser Akteure, die Polanyi als personale Akte [*personal acts*] bezeichnete, in eine „Lebensform“ eingelassen, in einer „gemeinsamen Welt“ situiert, durch einen spezifischen „Denkstil“ informiert sind.<sup>425</sup> So räumte Polanyi auch mit Blick auf seine Erörterung des Glaubensbegriffs ein:

I must admit [...] that I did not start the present reconsideration of my belief with a clean slate of unbelief. Far from it. I started as a person intellectually fashioned by a particular idiom, acquired through my affiliation to a civilization that prevailed in the places where I had grown up, at this particular period of history. This has been the matrix of all my intellectual efforts. Within it I was to find my problem and seek the terms for its solution.<sup>426</sup>

Erst durch die kulturelle Einbettung des Denkens<sup>427</sup> stellt sich somit jener fundamentale Bezug her, der bei Polanyi als vertrauenserzeugende Rahmenbedingung [*fiduciary framework*] des Erkenntnisprozesses firmierte – als Bezugssystem, innerhalb dessen der Erkenntnisgegenstand seine Form annimmt und durch den er konfiguriert wird:

Tacit assent and intellectual passions, the sharing of an idiom and of a cultural heritage, affiliation to a like-minded community: such are the impulses which shape our vision of the nature of things on which we rely for our mastery of things. No intelligence, however critical or original, can operate outside such a fiduciary framework.<sup>428</sup>

Wie diese Elemente in der Praxis wirksam werden und worin ihre epistemische Funktion besteht, lässt sich im Rückgang auf die einleitend skizzierten Begriffe der Gegenstands- und Hintergrundwahrnehmung bzw. Aufmerksamkeit [*focal/subsidiary awareness*] näher beleuchten, deren Komplementarität Polanyi als strukturelles Kennzeichen des impliziten Wissens herausgestellt und in der sogenannten „Von-Zu-Struktur“ des Erkenntnis- bzw. Verstehensprozesses reflektiert hat.<sup>429</sup> Er lenkte damit das Augenmerk auf den ebenso trivialen wie grundlegenden Umstand, dass jede epistemische Handlung von einem spezifischen Ort und aus einer spezifischen

---

*conscience collective* eingegangen und als solche die von Foucault herausgestellte Form eines historischen Apriori antizipiert habe. Vgl. hierzu Stedman Jones, Kant and Renouvier, S. 65.

<sup>425</sup> Vgl. Ludwig Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen*, Frankfurt a. M. 1977 [1953], § 43; Fleck, *Entstehung und Entwicklung*, S. 131; Donna Haraway, „Situated Knowledges. The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective“, *Feminist Studies* 14/3 (1988), S. 575–599.

<sup>426</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 252.

<sup>427</sup> Grene sprach in diesem Zusammenhang von der „individuellen Kultur“ [*individual culture*] der Wissenschaftler und betonte damit die Verbindung zwischen individueller und kollektiver Sphäre des wissenschaftlichen Forschens. Grene, *The Personal and the Subjective*, S. 11.

<sup>428</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 266.

<sup>429</sup> Vgl. hierzu ausführlicher Kapitel 2.4 in dieser Untersuchung.

Situation heraus vorgenommen wird, in die der Akteur physisch und mental eingebettet ist: denen er „einwohnt“.<sup>430</sup> Der Abgeschlossenheit des archimedischen Punkts, den Descartes als Ausgang jeglicher Erkenntnis etablierte, steht damit bei Polanyi das Eingelassensein in eine Welt gegenüber, zu deren materiellen und symbolischen Dimensionen der Akteur in einem ursprünglichen, innerweltlichen Vertrauensbezug steht.<sup>431</sup> Diese vorgängige Erschlossenheit der Welt ist es, die Polanyis Konzept des *indwelling* zugrunde liegt. Er bezeichnete damit die vertraute Einlassung in einen Umkreis von Dingen, die im Modus des Vorgegenständlichen – in Form von untergeordneten Aspekten, Anhaltspunkten und Einzelheiten [*subsidiaries, clues, particulars*] – im Hintergrund oder an den Rändern des Wissensprozesses wirksam sind, ja von denen ausgehend dieser Prozess in Gang gesetzt wird.<sup>432</sup> Als ursprüngliche Vertrautheit mit der Welt – Polanyi bezieht sich hier explizit auf Heideggers In-der-Welt-sein – ist das *indwelling* konstitutiv für den Erkenntnisprozess. So betonte Polanyi in seiner Einleitung zur zweiten Auflage von *Personal Knowledge*:

Things which we can tell, we know by observing them; those that we cannot tell, *we know by dwelling in them*. All understanding is based on our dwelling in the particulars of that which

<sup>430</sup> Polanyi verwendete den Begriff des *indwelling* in *Personal Knowledge* ohne Kenntnis der Schriften Merleau-Pontys und dessen Gebrauch dieses Begriffs [vgl. hierzu Maurice Merleau-Ponty, *Phänomenologie der Wahrnehmung* [1945], übers. von Rudolf Boehm, Berlin 1966, S. 169 ff.] Erst später, durch wiederholte Hinweise von Marjorie Grene, rezipierte er dessen Schriften. Erstmals machte Grene Polanyi in einem Brief vom 19. Januar 1960 auf Merleau-Pontys Untersuchungen *Die Struktur des Verhaltens* und auf die *Phänomenologie der Wahrnehmung* aufmerksam – nachdem Polanyi einige Tage zuvor, aber immerhin zwei Jahre nach Erscheinen von *Personal Knowledge*, um Grene Unterstützung bei der Suche nach philosophischen Vorläufern seines epistemologischen Ansatzes gebeten hatte: „Dear Marjorie, I am getting increasingly clear about the questions to which I should like to find an answer with your help. If there are two kinds of knowing („by reliance“ and by „attending to“) where have they been hidden for the last 2500 years?“, schrieb Polanyi am 14. Januar 1960. Grene führte in ihrer Erwiderung an Polanyi neben Merleau-Ponty auch Alfred North Whitehead, Kurt Goldstein, Adolf Portmann, Helmuth Plessner und Frederik J.J. Buytendijk als Referenzen an. Vgl. Polanyi, Papers, [Box 16, Folder 1]. Polanyi seinerseits bezog sich zwar ab spätestens 1963 explizit auf Merleau-Ponty (vgl. etwa das Vorwort zur zweiten Auflage von *Science, Faith and Society*, das auf Dezember 1963 datiert), wirklich rezipiert hat er ihn um das Jahr 1964, wie einem undatierten Brief zu entnehmen ist, der aus dem Jahr 1964 (oder später) stammen muss. Hier schrieb Polanyi begeistert: „Dear Marjorie, I am grateful for you to exciting me into buying a copy of M. Ponty’s *Phen. de la Perception* [...]. I have read all this with great enthusiasm.“ Polanyi, Papers, [Box 16, Folder 8]. Seit den frühen 1960er Jahren finden sich in verschiedenen Aufsätzen Polanyis vereinzelte explizite Bezüge auf Merleau-Ponty. Vgl. z. B. Michael Polanyi, „The Logic of Tacit Inference“ [1964], in: Grene, *Knowing and Being*, S. 138–158, hier S. 148. Vgl. hierzu ausführlicher David A. Stone, *Realigning the Tacit and Indwelling*, Polanyi Society Annual Meeting, November 17, 2012. <http://www.missouriwestern.edu/orgs/polanyi/2012pprs/Stone-11-1-12.pdf> [15. August 2015].

<sup>431</sup> In diesem Zusammenhang bemerkt Mitchell: „Recognizing that, by taking an epistemological wrong turn, we have become lost, he [Polanyi, R.L.] reintroduces the personal participation of the knower into the process of knowing. As a result, the human knower finds himself reconnected to the world; he is no longer off stage, looking at a scene in which he is playing a part.“ Mitchell, *Art of Knowing*, S. 168.

<sup>432</sup> Die Integration dieser Einzelheiten in einen Gesamteindruck, eine neue Figur, bezeichnet Polanyi als *tacit inference*. Vgl. hierzu Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 323; ders., *Tacit Inference*, S. 148 ff.

we comprehend. Such indwelling is a participation of ours in the existence of that which we comprehend; it is Heidegger's being-in-the world. Indwelling is also the instrument by which comprehensive entities are known throughout the world.<sup>433</sup>

Was die epistemische Verfasstheit des *indwelling* kennzeichnet, ist somit eine grundsätzliche Unspezifizierbarkeit, die Polanyi mit der hier anklingenden Struktur des Impliziten für die Sphäre der untergeordneten, im Hintergrund wirkenden Elemente geltend machte, ebenso aber auf die Vorannahmen, Erwartungen und Überzeugungen bezog, die den Wissensakteuren als personale Akte zugeschrieben werden können. Mit Blick auf dieses strukturelle Merkmal wissenschaftlicher Voreinstellungen schrieb Polanyi:

The curious thing is that we have no clear knowledge of what our presuppositions are and when we try to formulate them they appear quite unconvincing. [...] When we accept a certain set of pre-suppositions and use them as our interpretative framework, we may be said to dwell in them as in our own body. Their uncritical acceptance for the time being consists in a process of assimilation by which we identify ourselves with them. They are not asserted and cannot be asserted, for assertion can be made only *within* a framework with which we have identified ourselves for the time being; as they are themselves our ultimate framework, they are essentially unarticulable.<sup>434</sup>

Ausgehend von dieser Passage lässt sich auch der Zusammenhang zwischen den häufig verschwommenen und ineinander geblendeten Begriffen des personalen und des impliziten Wissens und damit die lediglich implizit verhandelte Verbindung zwischen den auf der Ebene der Wahrnehmung wirksamen untergeordneten Teilaspekten [*subsidiaries*] einerseits und den personalen Akten andererseits klarer fassen, die dem Prozess der Wissensproduktion zugrunde liegen und die epistemischen Praktiken des Erzeugens, Ordnen, Darstellens und Tradierens von Wissen konfigurieren.<sup>435</sup> Obwohl beide gleichermaßen unspezifizierbar und unartikulierbar sind, sind sie doch, woran Polanyi mit seinem Verweis auf die Sphäre des Körpers erinnerte, in höchstem Maße vertraut.<sup>436</sup> Nur in Form dieser Vertrautheit sind und bleiben sie unthematisch, bzw. sie müssen im Hintergrund bzw. untergeordnet [*subsidiary*] bleiben, um den Wahrnehmungs-, Wissens- und Erkenntnisprozess nicht zu irritieren und dessen eigentlichen Gegenstand nicht zu verstellen. „Any skillful performance is paralyzed by focal attendance to its particulars whether these are the dexterous movements of our bodies or the tools which we employ“,<sup>437</sup> betonte Polanyi in diesem Zusammenhang mit Blick auf die untergeordnete Funktion, die den Teilelementen [*particulars*] in diesem Rahmen zukam. Das Beispiel des Zeigefingers, das Polanyi

<sup>433</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. x [Herv. R. L.].

<sup>434</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 59f. [Herv. im Original].

<sup>435</sup> Vgl. hierzu ausführlicher die in Kapitel 2.4 dargestellte Neuausrichtung des Wissensbegriffs seit den frühen 1960er Jahren.

<sup>436</sup> Vgl. hierzu Polanyi, *Tacit Dimension*, S. 17 ff.

<sup>437</sup> Michael Polanyi, „Faith and Reason“ [1961], in: Schwartz, *Scientific Thought*, S. 116–130, hier S. 121.



wiederholt verwendete und in Vortragssituationen einsetzte, bringt diese epistemische Funktion anschaulich auf den Punkt, führt es doch das buchstäbliche „Absehen-von“ als konstitutive Teilhabe am Denk- und Verstehensakt anschaulich vor Augen: „You are not looking at my finger, but away from it“, stellte Polanyi mit Blick auf die deiktische Geste des Zeigens fest – und weiter:

I should say that you do not see it as a mere object to be examined as such, *but as an object having a function*: the function of directing your attention away from itself and at something else. But this is not to say that my pointing finger was trying to make you disregard itself. Far from it. It wanted to be seen but to be seen only in order to be followed and not in order to be examined.<sup>438</sup>

Treffend ist dieses Beispiel auch insofern, als es den funktionalen Charakter der untergeordneten Teilaspekte und Hinweise sowie deren werkzeughafte Funktion am Beispiel des eigenen Körpers verdeutlicht: Er galt Polanyi als Leitparadigma eines vertrauensvollen Bezugs zur Welt, der sich in Form des Einwohnens [*indwelling*] bzw. der Verinnerlichung [*interiorization*], einer Verkörperung, mit der die operativen Elemente in den Verstehens- und Erkenntnisprozess einbezogen werden. In diesem Zusammenhang führte Polanyi aus:

Our awareness of tools and probes can be regarded [...] as the act of making them a part of our body. [...] While we rely on a tool or a probe, these are not handled as external objects. We may test the tool for its effectiveness or the probe for its suitability, e.g. in discovering the hidden details of a cavity, but the tool and the probe can never lie in the field of these operations; they remain necessarily on our side of it, forming part of ourselves, the operating person. We pour ourselves out into them and assimilate them as parts of our own existence. We accept them existentially by dwelling in them.<sup>439</sup>

Welche Rolle diese Form von Verinnerlichung und Verkörperung in ihrer vorgegenständlichen und unthematischen Dimension im Rahmen des oben erörterten Vertrauensprogramms spielt, ist damit schon angedeutet. Diese Dimension gewinnt noch an Bedeutung, wenn man sich vor Augen führt, dass die Wahrnehmung Polanyi als Paradigma personaler Akte galt, insofern sich im Wahrnehmungsprozess ein von der Person verkörpertes, aktives Prinzip des Könnens und Wissens realisiert.<sup>440</sup>

<sup>438</sup> Michael Polanyi, „The Body-Mind-Relation“ [1966], in: Allen, Selected Papers, S. 313–238, hier S. 313 [Herv. im Original]. Schon 1961 notierte Polanyi mit Blick auf diesen Zusammenhang: „Generally: when relying on instruments we must attend to their intended effect of meaning and not attend to their effects in or on our body but be aware of these in terms of their bearings on things outside.“ Diese Notiz findet sich in Polanyis Aufzeichnungen zum „Syllabus of Class on Unspecifiable Elements of Knowledge“, Hilary Term 1961. Polanyi, Papers [Box 22, Folder 14].

<sup>439</sup> Polanyi, Personal Knowledge, S. 59. Vgl. auch Polanyi, Tacit Dimension, S. 17; Polanyi, Tacit Inference, S. 148. Merleau-Ponty hat diese Form der Verkörperung am Beispiel des Blindenstocks beschrieben: „Der Stock des Blinden ist für ihn kein Gegenstand mehr, er ist für sich selbst nicht mehr wahrgenommen, sein Ende ist zu einer Sinneszone geworden, er vergrößert Umfänglichkeit und Reichweite des Berührens [...].“ Merleau-Ponty, Phänomenologie der Wahrnehmung, S. 173.

<sup>440</sup> Die Konfiguration der Wahrnehmung und deren Bedeutung für Polanyis Wissensbegriff sind Gegenstand des folgenden Kapitels und werden in Kapitel 2.4 mit Blick auf die gestaltpsychologischen Strukturen des impliziten Wissens untersucht.

Der Bezug zu den personalen Aspekten des Erkenntnisprozesses lässt sich so über die konstitutive Funktion der untergeordneten Teilelemente, ihren Werkzeugcharakter und damit über ihren Status als epistemische Instrumente herstellen:

Like the tool, the sign or the symbol can be conceived as such only in the eyes of a person who relies on them to achieve or to signify something. This reliance is a personal commitment which is involved in all acts of intelligence by which we integrate some things subsidiarily to the center of our focal attention.<sup>441</sup>

Bedeutete das Vertrauen und Sich-Verlassen [*reliance*] auf diese Instrumente für Polanyi ein persönliches Bekenntnis, eine Hingabe oder eine Verpflichtung, so sind diese Haltungen – ebenso wie die Akte des Zweifelns bei Descartes – vor allem in ihrer heuristischen Funktion zu begreifen.<sup>442</sup> Polanyi verwies damit auf die irreduzible Dimension personaler, meist vorwissenschaftlicher Aussagen, Entscheidungen oder Urteile, die dem Denken, Verstehen und Erkennen vorausgehen und diese Prozesse aktiv begleiten. So konnte er auch sagen: „Every act of factual knowing has the structure of a commitment.“<sup>443</sup>

Was diese Bindung und Hingabe auf konkreter Ebene bewirkt, hat Polanyi anhand der Unterscheidung zwischen Aussage- und Urteilsstrich aus der formalen Begriffssprache Gottlob Freges verdeutlicht – ein Beispiel, das nicht zufällig aus dem Feld der Sprachphilosophie stammt.<sup>444</sup> Freges senkrechter Urteilsstrich, der besagt, dass der Inhalt einer Aussage wahr ist – im Gegensatz zum waagerechten Aussagetrich, der keine Aussage über den Wahrheitsgehalt einer Proposition macht – impliziert für Polanyi eine Form des Fürwahrhaltens, in der sich zugleich die leidenschaftliche und

<sup>441</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 61.

<sup>442</sup> Vgl. hierzu Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 311 ff. Polanyi sprach u. a. auch mit Blick auf den Begriff der *intellectual passions* – der passionierten Hingabe an den Forschungsgegenstand – von einer heuristischen Funktion, die innerhalb des Vertrauensprogramms angelegt war: „Intellectual passions do not merely affirm the existence of harmonies which foreshadow an indeterminate range of future discoveries, but can also evoke intimations of specific discoveries and sustain their persistent pursuit through the years of labour. The appreciation of scientific value merges here into the capacity for discovering it [...]. Such is the heuristic function of scientific passion.“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 143.

<sup>443</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 313.

<sup>444</sup> Dass Polanyi wiederholt auf dieses Beispiel zurückgriff, ist kein Zufall. Die Bezüge zu sprachphilosophischen Ansätzen, etwa zur Gebrauchstheorie der Bedeutung von Ludwig Wittgenstein, sind zahlreich: „The word ‚commitment‘ will be used here in a particular sense which will be established by its usage“, schrieb Polanyi in Bezug auf einen seiner theoretischen Leitbegriffe [Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 300], während er an anderer Stelle allgemein mit Blick auf die Bedeutung der Sprache betonte: „[...] in fact, all human thought comes into existence by grasping the meaning and mastering of the use of language.“ Polanyi, *Tacit Knowing*, S. 160. Zudem wies Polanyi auf deren soziale Dimension hin: „Human thought grows only within language, and since language can exist only in a society, all thought is rooted in society.“ Michael Polanyi, *The Study of Man*, Chicago 1958, S. 60. Zum Status der Sprache als Leitparadigma der Praxis vgl. Stephan Turner: „Throwing Out the Tacit Rule Book. Learning and Practices“, in: Theodore R. Schatzki/Karin Knorr Cetina/Eike von Savigny (Hgg.): *The Practice Turn in Contemporary Theory*, London/New York 2006, S. 121–130.

verantwortliche Qualität [*passionate and responsible quality*] des personalen Wissens reflektiert. Die epistemische Haltung, die sich in einem Satz p ausdrückt,

is not that I make an assertion but that I commit myself to it. It is not the act of my uttering a sentence that I express by p, but that I believe what the sentence p says. The correct reading of p written down by me in good faith is therefore ‚I believe‘, or some other words expressing the same fiduciary act.<sup>445</sup>

„I believe“ zu sagen, das Gegenteil des „Ich täusche mich“ bei Descartes, bedeutete für Polanyi also nicht etwa die Ersetzung des Wahrheitsanspruchs einer Aussage durch eine subjektive Gewissheit; vielmehr verschob sich dieser Anspruch in Richtung der Verantwortung, ja der Verpflichtung des Sprechers. An die Stelle der Wahrheit rückte damit die Überzeugung von der Gültigkeit einer Aussage.<sup>446</sup> Dieser Punkt ist entscheidend. Nimmt man nämlich die Behauptungstheorie Polanyis ernst, so verpflichtet jede aufrichtige Aussage [*truthful statement*] den Sprecher dazu, Verantwortung für diese Aussage zu übernehmen.<sup>447</sup> Genau hierin bestand für Polanyi der personale Akt: „Only a person can believe something and only I myself can hold my own beliefs. For the holding of these, I must bear the ultimate responsibility [...]“<sup>448</sup>

Allerdings lassen sich, das war auch Polanyi klar, Irrtümer selbst durch festen Glauben und tiefes Vertrauen nicht ausschließen. Auch mit einem noch so verantwortlichen Akt des Fürwahrhaltens geht ein Wagnis [*hazard*] einher. Dieser Wagnisstruktur begegnete Polanyi mit dem Begriff der Kompetenz – einer subjektiven Kategorie, die Ähnlichkeit zum Konzept der Könnerschaft [*connoisseurship*] aufweist und die somit, ohne vollends darin aufzugehen, das Konzept des Wissens als Können [*skillful knowing; skill*] aufruft.<sup>449</sup> Während der in den 1950er Jahren von Roger White in die Motivationspsychologie eingeführte und rasch popularisierte Begriff der Kompetenz unter kybernetischen Vorzeichen die selbsterworbenen Fähigkeiten und Dispositionen eines Individuums für selbstgesteuertes Handeln und Verhalten bezeichnete,<sup>450</sup> war die Kompetenz für Polanyi an die eigenen Überzeugungen von der Richtigkeit (nicht nur) wissenschaftlicher Aussagen und somit ihrerseits an einen personalen Akt gebunden.<sup>451</sup> In diesem Rahmen diente sie der Autorisierung einer zu einem bestimmten Zeitpunkt gültigen Überzeugung:

<sup>445</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 28.

<sup>446</sup> Siehe hierzu Grene, *The Personal and the Subjective*, S. 7 ff.

<sup>447</sup> „A truthful statement commits the speaker to a belief in what he has asserted: he embarks in it on an open sea of limitless implications.“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 253.

<sup>448</sup> Polanyi, *Scientific Beliefs*, S. 80.

<sup>449</sup> Vgl. hierzu Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 49 ff. sowie Kapitel 3.3 in dieser Untersuchung.

<sup>450</sup> Roger W. White, „Motivation Reconsidered. The Concept of Competence“, *Psychological Review* 66 (1959), S. 297–333.

<sup>451</sup> Polanyi illustrierte den Kompetenzbegriff anhand eines der von ihm häufig angeführten Beispiele aus der Geschichte der Naturwissenschaften, in diesem Fall Keplers Theorie der Planetenbahnen. Mit Blick auf die revolutionäre Bedeutung, die dieser Theorie im historischen Kontext ihrer Entdeckung zukam, sei von den unwissenschaftlichen Mutmaßungen [*unscientific guesses*] abzusehen, die Kepler zu seinen theoretischen Ansätzen [*scientific guesses*] geführt hatten. Daraus leitete

To accept commitment within which we believe something to be true is to circumscribe the hazards of belief. It is to establish the conception of competence which authorizes a fiduciary choice made and timed, to the best of the acting person's ability, as a deliberate and yet necessary choice. The paradox of self-set standards is eliminated, for in a competent mental act the agent does not do as he pleases, but compels himself forcibly to act as he believes he must. He can do no more, and he would evade his calling by doing less. The possibility of error is a necessary element of any belief bearing on reality, and to withhold belief on the grounds of such hazard is to break off all contact with reality.<sup>452</sup>

Dass hier die Kompetenz als Garant für die Glaubwürdigkeit wissenschaftlichen Tuns und Lassens in Anschlag gebracht wird, ist mit Blick auf den epistemischen Wert des Polanyi'schen Wissensbegriffs durchaus von Relevanz: Kompetenz gewährleistet, dass eine Aussage nach bestem *Wissen* getroffen wird, während das Konzept des *commitment* sicherstellt, dass dies gleichzeitig nach bestem *Gewissen* geschieht. Sind Verpflichtung, Hingabe und Verantwortung [*commitment, passions, responsibility*] auf die Haltungen und Einstellungen des Akteurs bezogen, so rückt mit dem Kompetenzbegriff die epistemische Qualität des hergestellten Wissens in den Blick, die zugleich immer schon an die personalen Einstellungen, hier in Form der vertrauensbasierten Wahl [*fiduciary choice*], zurückgebunden ist und diese Einstellungen epistemisch sanktioniert. Erst in dieser Kombination in der heuristischen Integration von *competence* und *commitment*, löste sich für Polanyi auch das sogenannte Paradox selbstgesetzter Ansprüche [*paradox of self-set standards*] – der mit der Selbstsetzung von Ansprüchen aufkommende Verdacht der Subjektivierung des Wissens.<sup>453</sup>

Es ist nicht zuletzt die Rede von den *self-set standards* – den Ansprüchen und Standards, denen sich der kompetente Akteur in Ansehung seiner Pflicht aus freiem Willen unterwirft –, die Kants Begriff der ‚Achtung‘ aufruft. In der *commitment*-Struktur reflektiert sich somit eine Form der Selbstverpflichtung, die im Rahmen der Moralitätskonzeption Kants als „Triebfeder“ wirkte und als Gefühl der Achtung die Ausrichtung des Denkens und Handelns praktisch realisierte.<sup>454</sup> Wenngleich Polanyi mit seiner Kritik des Objektivitätsideals neben Descartes auch die kritische Philoso-

---

Polanyi mit Blick auf den Begriff der Kompetenz folgende Unterscheidung ab: „We draw here a distinction between two kinds of error, namely scientific guesses which have turned out to be mistaken, and unscientific guesses, which are not only false, but *incompetent*.“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 144 [Herv. im Original]. Zum Eingebettetsein kompetenter wissenschaftlicher Aussagen in ein zugrunde liegendes Vertrauensprogramm hielt er fest: „So we see that both, Kepler and Einstein approached nature with intellectual passions and with beliefs inherent in these passions, which led them to their triumphs and misguided them to their errors. These passions and beliefs were theirs, personally, even though they held them in the conviction that they were valid, universally. I believe that they were competent to follow these impulses, even though they risked being misled by them.“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 145. Vgl. hierzu ausführlicher Polanyis Aufsatz „From Copernicus to Einstein“ [1955], in: Schwartz, *Scientific Thought*, S. 98–115.

<sup>452</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 315.

<sup>453</sup> Siehe hierzu Grene, *The Personal and the Subjective*, S. 7 f.

<sup>454</sup> Vgl. Kant, *Kritik der praktischen Vernunft*, AA V, S. 71 ff.; ders., *Metaphysik der Sitten*, AA IV, S. 401 ff. Siehe hierzu u. a. Harald Köhl, *Kants Gesinnungsethik*, Berlin/New York 1990, S. 199 ff.;

phie Kants im Blick hatte,<sup>455</sup> lässt sich an dieser Stelle mithin doch eine Parallele zum kantischen Denken, genauer, zur praktischen Dimension dieses Denken ausmachen: Gerade dort also, wo Kant an die Grenzen einer an der theoretischen Vernunft orientierten und auf apriorische Erkenntnis abzielenden Wissensform gestoßen war; wo er sich auf die regulativen Prinzipien der praktischen Vernunft zurückziehen musste, um die Sphäre des Spekultativen einholen zu können; wo die Orientierung der theoretischen Vernunft durch den Vernunftglauben nur mehr moralisch begründet und die metaphysischen Ideen der Freiheit, der Unsterblichkeit und Gottes lediglich ‚postuliert‘ werden konnten,<sup>456</sup> zeigt sich die Nähe zum epistemologischen Ansatz Polanyis.

Deutlich wird diese Nähe etwa mit Blick auf das im Vorangegangenen angeführte „Bedürfnis der praktischen Vernunft“, nicht nur *hypothetisch*, sondern *gesetzlich* zu verfahren – in den Worten Kants: „etwas anzunehmen, ohne welches nicht geschehen kann, was man sich zur Absicht seines Tuns und Lassens unnachlässiglich setzen soll“.<sup>457</sup> Spiegelte sich in dieser Formulierung die Funktion der kantischen Postulate als einer moralischen Orientierungsinstanz, die den praktischen Gebrauch der Vernunft verbindlich instruierte, so ist diese Orientierungsinstanz ähnlich konfiguriert wie der Akt des *commitment* bei Polanyi, durch den der Akteur „sich gewaltsam dazu bringt, seiner Überzeugung entsprechend zu handeln“.<sup>458</sup> Entsprechend waren auch Kants „Postulate der moralisch-praktischen Vernunft“ keine „theoretischen Dogmata, sondern Voraussetzungen in notwendig praktischer Rücksicht“.<sup>459</sup> Als solche, so hatte Kant hervorgehoben, „erweitern [sie] zwar das speculative Erkenntniß, geben aber den Ideen der speculativen Vernunft im allgemeinen (vermitteltst ihrer Beziehung aufs Praktische) objective Realität, und berechtigen sie zu Begriffen, deren Möglichkeit auch nur zu behaupten sie sich sonst nicht anmaßen könnte“.<sup>460</sup>

Der von Polanyi zugrunde gelegte Wissensbegriff lässt sich mit Blick auf die epistemologische Funktion der Postulate bei Kant folglich als ein grundsätzlich *postulatorischer* charakterisieren: Wissen ist in Polanyis Sinne wesentlich *postuliertes Wissen*. Eine erfahrungsunabhängige, apriorische und aus den theoretischen Vernunftoperationen abgeleitete Erkenntnisform, wie Kant sie in der *Kritik der reinen Vernunft* anvisiert hatte, existierte für Polanyi nicht bzw. nicht mehr, und das Ideal einer solchen Erkenntnisform als Illusion des rationalistischen Denkens herauszustellen,

---

Susanne Weiper, *Triebfeder und höchstes Gut. Untersuchungen zum Problem der sittlichen Motivation bei Kant, Schopenhauer und Scheler*, Würzburg 2000, S. 46 ff.

<sup>455</sup> Vgl. hierzu Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 269, 273 ff., 306 ff.

<sup>456</sup> „Die durch die Achtung fürs moralische Gesetz notwendige Absicht auf das höchste Gut und daraus fließende Voraussetzung der objektiven Realität desselben führt also durch die Postulate der praktischen Vernunft zu Begriffen, welche die speculative Vernunft zwar als Aufgaben vortragen, sie aber nicht auflösen konnte.“ Kant, *Kritik der praktischen Vernunft*, AA V, S. 131.

<sup>457</sup> Kant, *Kritik der praktischen Vernunft*, AA V, S. 71 ff.

<sup>458</sup> Vgl. Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 315.

<sup>459</sup> Kant, *Kritik der praktischen Vernunft*, AA V, S. 131.

<sup>460</sup> Kant, *Kritik der praktischen Vernunft*, AA V, S. 131.

war eines der wichtigsten Anliegen seiner postkritischen Philosophie. Dass sich Polanyis Kant-Rezeption auf den Kant der reinen Vernunft konzentrierte, ist vor diesem Hintergrund wenig überraschend. Die Nähe, die sein eigenes epistemologisches Programm zu Kants Konzeption des praktischen Vernunftgebrauchs aufwies, scheint ihm daher weitgehend entgangen zu sein.

Das gleiche gilt auch für die dritte Form der kantischen Vernunft, auf die Polanyi sich, wenngleich nur indirekt, kritisch bezog. Die Rede ist vom *pragmatischen* Vernunftgebrauch – von jener Form der Vernunft also, die nicht, wie die praktische, an moralischen Regeln orientiert war, sondern an den Regeln der Klugheit.<sup>461</sup> Ebenso wie bei Polanyi, der Kompetenz und *commitment* aneinanderkoppelte, war somit auch bei Kant, wenn es um die konkrete Praxis ging, neben moralischem vor allem kluges Handeln gefragt, das sich im pragmatischen Gebrauch der Vernunft realisierte. Wie aber – und hierauf zielte letztlich Polanyis Kritik ab – ließen sich die Regeln für ein Handeln bestimmen, das sich Kant zufolge nach den „Gesetzen des freien Verhaltens, zur Erreichung der uns von unseren Sinnen empfohlenen Zwecke“ richten sollte und sich so als *kluges* Handeln erwies?<sup>462</sup> Allgemeine und verbindliche Vorschriften ließen sich für die pragmatische Vernunft, sofern sie im Wesentlichen erfahrungsgebunden, zweckorientiert und daher notwendig situativ operierte, nicht festlegen; sie bedurfte daher, um zur praktischen Anwendung zu kommen, einer „durch Erfahrung geschärften Urteilskraft“, wie Kant in der *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten* betonte.<sup>463</sup>

Dieses Vermögen der Urteilskraft war es, in dem Polanyi ein *sleeping monster*<sup>464</sup> im Innern der kritischen Philosophie Kants ausmachte. Denn es handelte sich hierbei um ein Vermögen, dessen Gebrauch sich seinerseits einer eindeutig definierbaren

---

<sup>461</sup> Wie Luckner in seiner Untersuchung über die Klugheit betonte, war der systematische Ort, an dem Kant die pragmatische Vernunft entwickelte, „weder die *Metaphysik der Sitten* bzw. deren *Grundlegung*, noch die *Kritik* und Analyse der (reinen) *praktischen Vernunft*, sondern vielmehr die pragmatische *Anthropologie* und die eng mit der Anthropologie verbundene *Pädagogik*“. Vgl. Luckner, *Klugheit*, S. 37. Gleichwohl hob Kant bereits in der *Metaphysik der Sitten* auf den pragmatischen Vernunftgebrauch ab, wenn er betonte, dass für die praktische Anwendung moralischer Gesetze ein „Spielraum (*latitudo*) für die Willkür“ eingeräumt werden müsse, in dem „nur von der Urteilskraft nach Regeln der Klugheit (den pragmatischen), nicht denen der Sittlichkeit (den moralischen)“ entschieden werde. Vgl. Kant, *Metaphysik der Sitten*, AA VI, S. 390.

<sup>462</sup> Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, AA III, S. 520.

<sup>463</sup> Kant, *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten*, AA VI, S. 390.

<sup>464</sup> Mit Blick auf die Bedeutung dieses Elements für die kritische Philosophie betonte Polanyi: „One may wonder how a critique of pure reason could accept the operations of such powerful mental agency, and make no more than a few scattered references to it. And one may wonder too that generations of scholars have left such ultimate submission of reason to unaccountable decisions unchallenged. Perhaps both, Kant and his successors instinctively preferred to let *such sleeping monster* lie, for fear that, once awakened, they might destroy their fundamental conception of knowledge. For, once you face up to the ubiquitous controlling position of unformalizable mental skills, you do meet difficulties for the justification of knowledge that cannot be disposed of within the framework of rationalism.“ Michael Polanyi, „The Unaccountable Element in Science“ [1962], in: Grene, *Knowing and Being*, S. 105–120, hier S. 106 [Herv. R. L.].

und regelhaften Bestimmung entzog und das – ebenso wie der pragmatische Vernunftgebrauch – auf ein praktisches Können, auf Erfahrung und Erfahrungheit angewiesen war. In dem 1962 entstandenen Vortrag *The Unaccountable Element in Science* schrieb Polanyi mit Blick auf die Urteilskraft:

Let me start by recalling that even a writer like Kant, so powerfully bent on strictly determining the rules of pure reason, occasionally admitted that into all acts of judgment there enters, and must enter, a personal decision which cannot be accounted for by any rules. Kant says that no systems of rules can prescribe the procedure by which the rules themselves are to be applied. This is an ultimate agency which, unfettered by any explicit rules, decides in the subsumption of a particular instance under any general rule or a general concept. And of this agency Kant says only that it ‚is what constitutes our so-called mother-wit‘.<sup>465</sup>

Polanyi bezog sich hier auf jene Passage aus der *Kritik der reinen Vernunft*, in der Kant zwischen dem Verstand als „Vermögen der Regeln“ und der Urteilskraft als Vermögen, „unter diese Regeln zu subsumieren“, unterschied.<sup>466</sup> Die Operationen der Urteilskraft waren folglich nicht auf die Inhalte der Erkenntnis, sondern lediglich auf deren Form in Begriffen, Urteilen und Schlüssen bezogen, ihr war somit vorbehalten, nur „formale Regeln alles Verstandesgebrauchs zu Stande [zu] bringen“.<sup>467</sup> Im Gegensatz zum Verstand, „der einer Belehrung und Ausrüstung durch Regeln fähig“ war, stellte die Urteilskraft „ein besonderes Talent“ dar, das, wie Kant betonte,

gar nicht belehrt, sondern nur geübt sein will. Daher ist diese auch das Spezifische des so genannten Mutterwitzes, dessen Mangel keine Schule ersetzen kann; denn, ob diese gleich einem eingeschränkten Verstande Regeln vollauf, von fremder Einsicht entlehnt, darreichen und gleichsam Einfropfen kann: so muß doch das Vermögen, sich ihrer richtig zu bedienen, dem Lehrlinge selbst angehören, und keine Regel, die man ihm in dieser Absicht vorschreiben möchte, ist, in Ermangelung einer solchen Naturgabe, vor Mißbrauch sicher.<sup>468</sup>

Kants „Mutterwitz“, auf den die Urteilskraft (ihrerseits ein „Talent“) in ihren Operationen angewiesen blieb, war mithin als eine durch Kompetenz und Erfahrung ausgewiesene Entscheidungs- und Orientierungsinstanz für das praktische Handeln entworfen, in der die erst später, in der *Anthropologie* systematischer entwickelte pragmatische Vernunft bereits vorkonturiert war.<sup>469</sup> Dieses empirisch infizierte Vermögen galt Polanyi nun als Beleg dafür, dass noch in der kritischen Philosophie ein irreduzibles, das heißt erfahrungsbezogenes, a posteriorisches Wissenselement schlummerte, dessen stillschweigende und implizite Kraft [*tacit power*] er herauszustellen und als „unerklärbares Element wissenschaftlichen Denkens“ aufzuweisen

<sup>465</sup> Polanyi, *Unaccountable Element*, S. 105.

<sup>466</sup> Vgl. Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, AA III, S. 96 ff.

<sup>467</sup> Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, AA III, S. 96.

<sup>468</sup> Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, AA III, S. 96. Schon Kant verwies an dieser Stelle auf die Erfahrung bzw. die Erfahrungheit des Arztes oder Richters. Vgl. hierzu das von Polanyi angeführte Beispiel zur ärztlichen Diagnose eines epileptischen Anfalls auf S. 317 in dieser Untersuchung.

<sup>469</sup> So setzte Kant auch an derselben Stelle einen Mangel an Urteilskraft mit Dummheit gleich, womit ihm im Umkehrschluss durch Mutterwitz bzw. durch die pragmatische Vernunft instruierte Urteile als kluge Urteile galten.

versuchte. Sprach Polanyi an dieser Stelle davon, dass sich dieses unerklärbare Element im Rahmen des rationalistischen Denkens nicht auflösen ließ und als „schlafendes Ungeheuer“ weitgehend ausgeblendet wurde (und werden musste), so verwies er damit im Umkehrschluss auf die personale Dimension des in der kantischen Urteilskraft reflektierten Vermögens – „*a personal decision which cannot be accounted for by any rules*“<sup>470</sup> –, das seine Legitimität auch hier aus der Struktur des *commitment* bezog.<sup>471</sup>

Diese Struktur des *commitment* hatte Polanyi im Blick als er in Bezug auf die Erkenntnistheorie kantischer Prägung schrieb: „Epistemology has traditionally aimed at defining truth and falsity in impersonal terms, for these alone are accepted as truly universal“<sup>472</sup> – ein Grundsatz, der unter dem Vorzeichen des *commitment* als eine an den Akteur gebundene Überzeugung, Verpflichtung und Hingabe weder aufrechterhalten werden konnte noch sollte: „The framework of commitment leaves no scope for such an endeavor; for its acceptance necessarily invalidates any impersonal justification of knowledge.“<sup>473</sup> Polanyis *framework of commitment*, jene Rahmenbedingung einer verbindlichen Hingabe, die er gegen die Rahmenbedingung der Rationalität in Stellung brachte, bildet somit die eigentliche Basis des Vertrauensprogramms. Der Begriff des *commitment* ist insofern auch grundlegender als der des *belief*,<sup>474</sup> macht er doch den Weg zum Glauben erst frei und sanktioniert zugleich dessen epistemischen Wert. Denn die Haltung des *commitment* einzunehmen, hieß für Polanyi zugleich, die Suche nach strikten methodischen Regeln und objektiven Wahrheitskriterien aufzugeben: „To accept commitment as the only relation in which we can believe something to be true“, schrieb er in diesem Sinne, „is to abandon all efforts to find strict criteria of truth and strict procedures of arriving at the truth“.<sup>475</sup>

Anders als für Kant, bei dem die Modalität des Glaubens als epistemisches Zwischenglied zwischen Meinen und Wissen rangierte und der Gebrauch des moralisch begründeten Vernunftglaubens sich auf jene Gegenstände zu begrenzen hatte, welche sich der Sphäre der Erfahrung prinzipiell entzogen, stellte das *commitment* für Polanyi die einzig mögliche und damit auch eine hinreichende Bedingung des Fürwahrhaltens dar – einerlei, ob es sich auf die Sphäre alltäglichen Wissens und Könnens oder auf wissenschaftliche Erkenntnisse und Entdeckungen bezog. In der Struktur des *commitment* schied sich für Polanyi somit auch das personale von ei-

<sup>470</sup> Polanyi, *Unaccountable Element*, S. 105.

<sup>471</sup> So schrieb Polanyi: „This is about as much as I can say here in justification of a pursuit of knowledge based largely on hidden clues and arrived at and ultimately accredited on the grounds of personal judgment. I believe that this commitment makes sense in view of man's position in the universe.“ Polanyi, *Unaccountable Element*, S. 120.

<sup>472</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 303.

<sup>473</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 303.

<sup>474</sup> Polanyi betonte mit Blick auf das Konzept des *commitment*: „We are faced here with the general principle by which our beliefs are anchored in ourselves.“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 59.

<sup>475</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 311.



nem bloß subjektiven Wissen:<sup>476</sup> „It is the act of commitment in its full structure that saves personal knowledge from being merely subjective. Intellectual commitment is a responsible decision, in submission to the compelling claims of what in good conscience I conceive to be true.“<sup>477</sup>

Wenn Polanyi zuweilen in die Verlegenheit (oder Versuchung) kam, diese Wissenskonzeption zu begründen bzw. zu rechtfertigen<sup>478</sup> – eine Wissensform, die gerade auf den Ansprüchen dessen basiert, was der Wissensakteur als wahr bzw. als richtig oder gültig konzipierte [*the claims of what in good conscience I conceive to be true*], die sich also wesentlich durch ihre Unbegründbarkeit auszeichnet und gerade hierin ihre epistemologische Wirksamkeit entfaltet –, fiel er damit letztlich hinter seinen eigenen wissenstheoretischen Ansatz zurück. Lediglich aus der Perspektive traditioneller erkenntnistheoretischer Ansätze und rationalistischer Epistemologien stellt sich überhaupt die Frage nach bzw. die Notwendigkeit einer solchen Begründung. Denn personales ebenso wie das daran gebundene implizite Wissen ist ein Wissen, das nicht *bewiesen*, sondern lediglich *aufgewiesen* werden kann. Seine Gültigkeit lässt sich nicht deduzieren, sie muss postuliert werden. Jeder Versuch einer objektiven Begründung des personalen bzw. impliziten Wissens, so ließe sich mit Rückgriff auf Kants Terminologie formulieren, würde notwendig in den Dogmatismus führen; er würde den Wissensakteur als Person ausschließen und damit die Teilhabestruktur des Wissens als aktiven Prozess, als einer Praxis von Wahrnehmen, Denken und Erkennen unterbinden.<sup>479</sup> Der epistemische Wert dieses Wissens lässt sich daher nicht durch objektivierende Verfahren wie das der Verifikation [*verification*] feststellen, vielmehr liegt er in seiner kontextuellen und situativen Gültigkeit, Richtigkeit und Bewertung [*validation*].<sup>480</sup> Wie die Unterscheidung zwischen linker und rechter

<sup>476</sup> Polanyi sprach in diesem Sinne von einem „personalen Faktor des Wissens“: „[...] this personal coefficient, which shapes all factual knowledge, bridges [...] the disjunction between subjectivity and objectivity. It implies the claim that man can transcend his own subjectivity [...]“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 17.

<sup>477</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 65.

<sup>478</sup> Dieser Eindruck ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass Polanyi an verschiedenen Stellen seiner Untersuchung in die Verlegenheit kam, den Begriff des personalen Wissens gegen ein rein subjektives Wissen abzugrenzen. Zudem ist der dritte Teil von *Personal Knowledge* mit dem Titel *The Justification of Personal Knowledge* überschrieben. Vgl. hierzu auch Grene, *The Personal and the Subjective*, S. 6–16.

<sup>479</sup> Helmut Mai hat mit Blick auf diesen Zusammenhang zurecht darauf hingewiesen, dass es Polanyi um den Aufweis und die Beschreibung eines Wissens zu tun war, das „nicht mehr gut dem Wissenschaftler als Wissenschaftler, sondern viel eher dem Wissenschaftler als *Person* zugeschrieben werden kann“. Mai, *Polanyis Fundamentalphilosophie*, S. 164 [Herv. im Original].

<sup>480</sup> So betonte Polanyi: „Our personal participation is in general greater in a validation than in a verification.“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 202. Mit Blick auf die Figur der Orientierung betonte Christiane Schildknecht in diesem Sinne: „Gerade in Grundlegungs-, d. h. in Orientierungsfragen, also dann, wenn es nicht um das Festschreiben von Unterscheidungen, sondern um das Gelingen perspektivengebundenen Erfassens – um Einsicht – geht, wenn es nicht um Wahrheit, sondern um kontextgebundene Angemessenheit – um Adäquatheit – geht, wenn nicht beweistheoretisch-argumentative Begründungen, sondern Fragen der Orientierung zur Debatte stehen, dann also, wenn außer Verstand und Vernunft insbesondere die Urteilskraft gefragt ist, dann ist es eben genau die

Hand gründet dieses Wissen letztlich in einer nicht weiter spezifizierbaren Evidenz, aus der es seine für den Wissens- und Erkenntnisprozess so wichtige epistemologische Funktion bezieht.

Was lässt sich nun vor dem Hintergrund der vorangegangenen Ausführungen über die Orientierung selbst und der in ihr wirksamen Wissensform aussagen? In der kantischen Konfiguration des Vernunftglaubens und der daraus abgeleiteten Unterscheidung von rechts und links wurde Orientierung – so lässt sich nun mit Blick auf den epistemologischen Ansatz Polanyis zuspitzen – als eine *implizite Wissensfigur* sichtbar bzw. ‚föhlbar‘, die sich dadurch auszeichnete, dass sie sich einer bewussten, das heißt reflexiven Ebene im Sinne eines *Wissens um dieses Wissen* entzog. Darauf verwies nicht zuletzt auch Kants Rede von einem „Geföhl der Orientierung“, das in der Evidenz der Unterscheidung zwischen linker und rechter Hand gründete. Der wiederholt angeführte Begriff der Evidenz lässt sich nun mit Polanyis Konzept des *indwelling* – der Verkörperung oder Verinnerlichung operativer und werkzeughafter Elemente, die in dieser verkörperten Form einen reibungslosen Ablauf des Wissensprozesses garantieren – genauer bestimmen und auf den Orientierungsbegriff beziehen. Er bezeichnet hier die selbstverständliche Verfügbarkeit eines unreflektierten, unthematischen und situativ wirksamen Wissenstyps, der seine epistemologische Wirksamkeit wesentlich aus seiner Unspezifizierbarkeit [*unspecifiability*] bezieht: aus einer Struktur des Vorgegenständlichen, die für Polanyi die Umgebung und das Milieu – die sogenannte *Von*-Sphäre – des Wissens- und Erkenntnisprozesses konstituierte. Mit Blick auf die Orientierung ist hier treffender von einer Sphäre des Unthematischen zu sprechen, einer Dimension des Wissens, die Polanyi in der Folge nicht von ungefähr als stumme Dimension [*tacit dimension*] bezeichnete. Dass Orientierungswissen in diesem Sinne wesentlich implizites Wissen ist, wird im folgenden Kapitel anhand der Sinnesphysiologie des 19. Jahrhunderts dargestellt. Damit rückt zugleich das Leitparadigma des Polanyi’schen Wissensbegriffes in den Blick: die Wahrnehmung, deren gestaltpsychologische Struktur für Polanyi die Struktur des Wissens selbst abbildet.

---

klare Erkenntnis, die aufgrund ihrer Un-Deutlichkeit die fundierende Erkenntnisform ist. Insofern sich Orientierung dadurch auszeichnet, daß Symbole für die Reflexion bereitgestellt werden, sind es also nicht die deutlichen Begriffe des Arguments und der Begründung, sondern ist es deren herabgestimmte, klare Variante, der das Primat zukommt. Entsprechend ist der der Orientierung korrespondierende begründungstheoretische Status nicht der des Wahrseins, sondern – wie bereits Kant betont – der des Fürwahrhaltens.“ Christiane Schildknecht, „Argument und Einsicht. Orientierungswissen als Begründungswissen?“, in: Werner Stegmaier (Hg.), *Orientierung. Philosophische Perspektiven*, Frankfurt a. M. 2005, S. 138–152, hier S. 151.



Teil 2

## Orientierungen der Wahrnehmung



## 2.1 Schwindeldiskurse um 1800

Der Werth aller morbiden Zustände ist, dass sie in einem Vergrößerungsglas gewisse Zustände, die normal aber als normal schlecht sichtbar sind, zeigen ...<sup>1</sup>

### *Täuschungen wahrnehmen: Zur sinnesphysiologischen Experimentalisierung des Schwindels*

1792 legte der schottische Mediziner William Charles Wells mit seinem *Essay upon Single Vision with Two Eyes* eine der ersten modernen Theorien des binokularen Sehens vor, die ihm kurz darauf die Mitgliedschaft in der Royal Society einbrachte.<sup>2</sup> Im Anhang dieser Schrift, einer Darstellung und Beschreibung der von Wells durchgeführten optischen Experimente, findet sich eine Passage, in der die im vorangegangenen Kapitel untersuchte erkenntnistheoretische Frage nach der Möglichkeitsbedingung der Orientierung eine sinnesphysiologische Wendung erfuhr. Wells stellte hier, ausgehend von Beobachtungen zur visuellen Wahrnehmung von Distanzen zwischen bewegten Gegenständen, Überlegungen an, mit denen er die Frage nach der inneren Repräsentation der menschlichen Raumwahrnehmung aufwarf: „In the estimates we make by sight of the situation of external objects, we have always some *secret reference* to the position of our own bodies, with respect to the plane of the horizon“,<sup>3</sup> stellte Well hier fest. Ausgehend hiervon würden uns nun solche Körper als ruhend erscheinen, deren relativer Ort sich in Bezug auf uns fortwährend änderte; solche hingegen, die in Relation zu uns die gleiche Distanz und Richtung beibehielten, erschienen uns bewegt – ein Phänomen, fügte Wells hinzu, das so offensichtlich sei, dass es keiner weiteren Erwähnung bedürfe, wäre daran nicht die folgende Frage geknüpft:<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Friedrich Nietzsche, „Nachgelassene Fragmente“, in: ders., *Nachlass 1887–1889, Kritische Studienausgabe*, hg. von Giorgio Colli und Mazzino Montinari, München/Berlin/New York 1967ff., S. 250–251, hier S. 250.

<sup>2</sup> Vgl. hierzu Nicholas Wade/Benjamin W. Tatler, *The Moving Tablet of the Eyes. The Origins of Modern Eye Movement Research*, Oxford 2005, S. 84 ff.

<sup>3</sup> William Charles Wells, „An Essay upon Single Vision with Two Eyes together with Experiments and Observations on Several Subjects in Optics“ [1792], in: ders., *Two Essays: One Upon Single Vision with Two Eyes; the Other on Dew*, London 1818, S. 1–117, hier S. 69.

<sup>4</sup> „[...] from this cause, we often judge such to be at rest, whose relative places to us are continual-

*What is there within us, to indicate these positions of the body?* To me it appears evident, that since they are occasioned and preserved by combinations of the actions of various voluntary muscles, *some feelings* must attend every such combination, which suggests, from experience perhaps, the particular position produced by it. But in almost all of the positions of the body, the chief part of our muscular efforts is directed toward sustaining it against the influence of its own gravity. *Each position, therefore, in which this takes place, must be attended with a feeling, which serves to indicate its relation to the horizontal plane of the earth,* and consequently, if our bodies possessed no gravity, or, if the thing were possible, had we been created unembodied spirits, but with the same faculties of perception as we enjoy at present, we could no more have judged one line to be perpendicular, and another to be parallel to the horizon, than we can at present determine, without some external aid, which is the eastern, and which is the western point of the heavens.<sup>5</sup>

Positionen und Bewegungen von äußeren Gegenständen, so die in ihren Grundzügen aus der kantischen Orientierungsschrift bekannte Argumentation auch bei Wells, lassen sich lediglich in Relation zur eigenen Körperposition wahrnehmen, wobei diese Position ihrerseits durch eine verborgene Referenz [*secret reference*] zur horizontalen Raumachse bestimmt ist. Wells stellte damit den Horizont als grundlegenden Maßstab heraus, als organisierendes Prinzip, das – wie Albrecht Koschorke in seiner *Geschichte des Horizonts* gezeigt hat – „die konstituierende Bezugslinie für die Ordnung von Empirizität überhaupt“ darstellt, insofern er sich „dem Feld der Wahrnehmung nicht eingliedert, sondern [es] organisiert“.<sup>6</sup> Wichtiger jedoch ist die im selben Zuge aufgeworfene Frage danach, was uns bzw. was „in uns“ die körperliche Lage in Relation zur Horizontachse denn überhaupt anzeigen. Wells ging dieser Frage mit dem Hinweis auf ein Gefühl nach, das – im Verbund mit der Adaption des muskulären bzw. sensomotorischen Systems – die aufrechte Haltung gegen die Schwerkraft reguliert und damit die Lageempfindungen des Körpers steuert. Mit der Schlussfolgerung, die Wells aus diesen Überlegungen zog, verschob sich die im kantischen Orientierungsaufsatz zentrale Unterscheidung zwischen Rechts und Links in die Vertikale und Horizontale: Ohne die Schwere des Körpers, und das heißt ohne einen Körper, der als Träger der sinnlichen Vermögen fungiert, hätten wir kein Gefühl von Vertikalität und Horizontalität. Räumliche Orientierung, nichts anderes stellte Wells mit seinem Gedankenexperiment heraus, ist immer schon verkörpert, gebunden an einen Körper bzw. an ein Gefühl von der Lage des Körpers im Raum.

Mit ihrer Ausrichtung auf die Organisation der räumlichen Wahrnehmung rückten Wells' Überlegungen zugleich die Frage nach deren Organ in den Blick, die für die folgenden Ausführungen von zentraler Bedeutung ist. Wells' Frage nach einer inneren Repräsentation der Horizontachse, ja nach deren körperlich-sinnlichen Grundlagen, markiert den Einsatz einer Entwicklung, in deren Zuge die Parameter

---

ly changing; and others to be in motion, though they may constantly preserve, in regard to us, the same distance and direction.“ Wells, *Single Vision*, S. 71 f.

<sup>5</sup> Well, *Single Vision*, S. 71 [Herv. R. L.].

<sup>6</sup> Albrecht Koschorke, *Die Geschichte des Horizonts. Grenze und Grenzüberschreitung in literarischen Landschaftsbildern*, Frankfurt a. M. 1990, S. 7 f.

der räumlichen Wahrnehmung Schritt für Schritt aus den apriorischen Zusammenhängen des kantischen Transzendentalismus herausgelöst und als Gegenstand der Sinnesphysiologie entworfen wurden. Am Ende dieser Entwicklung steht die Entdeckung des Gleichgewichtssinns, des sogenannten vestibulären Systems mit Sitz im Labyrinth des Innenohres, das in den 1870er Jahren als eigenständiges Sinnesorgan beschrieben wurde. Im Vergleich zu den fünf Hauptsinnen, allen voran dem Gesichts- und Gehörsinn, die seit der Antike Gegenstand philosophischer, medizinischer und ästhetischer Betrachtungen waren, ein auffällig spätes Datum.

Auf eben dieses Sinnessystem beziehen sich die Bemerkungen, mit denen der deutsche Physiologe Hermann Aubert ein knappes Jahrhundert nach dem Erscheinen von Wells' *Essay* seine *Physiologischen Studien über die Orientierung* [1888] einleitete. Sie beschreiben zugleich den Gegenstand des vorliegenden Kapitels: „Gerade die Täuschungen aber und das Studium derselben ist es“, schrieb Aubert hier, „welches uns über unsere Wahrnehmungen und Empfindungen aufklärt und geeignet ist, uns zur Erkenntnis derjenigen Vorgänge in uns zu verhelfen, durch welche wir zu unseren Vorstellungen von der Lage unseres Körpers und den Richtungen desselben in Beziehungen auf die Richtungen des Raumes gelangen.“<sup>7</sup> Erst aus dem Kontext der Schrift geht hervor, worauf diese Feststellung abhob. Abgesehen nämlich von einer kurzen theoretischen Betrachtung über die Raumvorstellung und das Raumempfinden des Menschen aus der Feder Auberts, handelt es sich bei dessen *Studien über die Orientierung* um die Übersetzung einer Schrift, die der französische Physiologe und Zoologe Yves Delage zwei Jahre zuvor unter dem Titel *Études expérimentales sur les illusions statiques et dynamiques de direction pour servir à déterminer les fonctions des canaux semi-circulaires de l'oreille interne* in der Zeitschrift *Archives de zoologie expérimentale et générale* veröffentlicht hatte.<sup>8</sup> Delage legte hierin neben seinen eigenen Versuchsbeschreibungen eine konzise Zusammenfassung der bisherigen Forschungsergebnisse über die Funktion der sogenannten halbzirkelförmigen Kanäle des Innenohres vor und argumentierte, dass es sich bei diesen Kanälen um den organischen Sitz eines Sinns für die räumliche Orientierung handelte.<sup>9</sup> Des Weiteren findet sich im Anhang des Buchs ein Wiederabdruck der *Mitteilungen über Scheinbewegungen*

<sup>7</sup> Hermann Aubert, *Physiologische Studien über die Orientierung, unter Zugrundelegung von Yves Delage, Études expérimentales sur les illusions statiques et dynamiques de direction pour servir à déterminer les fonctions des canaux semicirculaires de l'oreille interne*, mit einem Anhang: Purkinje's Bulletin von 1825: Über den Schwindel, Tübingen 1888, S. 5 f.

<sup>8</sup> Yves Delage, „Versuche über die statischen und dynamischen Täuschungen in der Richtung zur Bestimmung der Funktionen der halbzirkelförmigen Kanäle des inneren Ohres“, in: Aubert, *Studien über die Orientierung*, S. 10–115. Zuerst erschienen unter dem Titel „Études expérimentales sur les illusions statiques et dynamiques de direction pour servir à déterminer les fonctions des canaux semi-circulaires de l'oreille interne“, *Archives de zoologie expérimentale et générale* 4 (1886), S. 535–695.

<sup>9</sup> „Kurz man ist heutzutage dazu geneigt, die Existenz eines sechsten Sinnes zuzugeben, welcher uns sowohl über den Raum an sich unterrichtet und uns gestattet, ihn mit seinen drei Dimensionen aufzufassen, als in bezug auf unsere Orientierung im Raume, als in bezug auf die Bewegungen, welche wir in ihm ausführen.“ Delage, *Statische und dynamische Täuschungen*, S. 13.



und über den Schwindel aus den Jahren 1825 und 1826. Ihr Autor ist der Prager Physiologe und Anatom Jan Evangelista Purkinje, der als Begründer der modernen Theorie des Schwindels gilt.

Die Zusammenstellung dieser beiden Schriften ist kennzeichnend für die Geschichte des vestibulären Systems, dessen physiologische Funktionen William Charles Wells im ausgehenden 18. Jahrhundert beschrieb, ohne von der Existenz dieses Sinnesorgans zu wissen. So führt die von Aubert zusammengestellte Auswahl paradigmatisch vor Augen, dass die Entdeckung des Sinnesorgans, das im Laufe des 19. Jahrhunderts mit so verschiedenen Bezeichnungen wie *sechster Sinn*, *Richtungssinn*, *Raumsinn* oder *Orientierungssinn* belegt wurde, aus wissenschaftshistorischer Perspektive aufs Engste mit der physiologischen Experimentalisierung des Schwindels zusammenhing. Dass die Untersuchung über die menschliche Raumwahrnehmung auf der Grundlage einer Beschreibung von Sinnestäuschungen, nämlich der durch den Schwindel verursachten Scheinbewegungen, vorgenommen wurde,<sup>10</sup> ist dabei – ebenso wie die selbstinduzierten Täuschungen und Schwindelzustände der Zweifelszenarien bei Descartes – heuristisch begründet und in diesem Fall auf die physiologische Verfasstheit des analysierten Sinnessystems zurückzuführen: Das Gleichgewicht zu halten, der Schwerkraft zu widerstehen, aufrecht zu stehen, zu gehen, sich im Raum zu bewegen, ist dem gesunden Menschen von Kindesbeinen an gegeben. Die Erfahrung des Gleichgewichts ist somit vollständig verkörpert und unterhalb der Schwelle der bewussten Wahrnehmung situiert. „The experience of balance“, so hat es der Kognitionswissenschaftler und Philosoph Mark Johnson auf den Punkt gebracht,

is so pervasive and so absolutely basic for our coherent experience of the world, and for our survival in it, that we are seldom ever aware of its presence. We almost never reflect on the nature and meaning of balance, and yet without it our physical reality would be utterly chaotic, like the wildly spinning world of a very intoxicated person. The structure of our balance is one of the key threads that holds our physical experience together as a relatively coherent and meaningful whole.<sup>11</sup>

Gerade weil das Gleichgewicht als elementare Erfahrung des körperlichen Seins in seiner Phänomenalität grundlegend verstellt ist – weil „die Funktion des Vestibularapparates ohne primäre Beteiligung des Bewusstseins abläuft“ und „vom Gesunden nicht bemerkt wird“<sup>12</sup> – wird es erst als Abwesendes wahrnehmbar: in Momenten der Irritation, der Störung oder der Unterbrechung des kohärenten Zusammenhangs

<sup>10</sup> Neben Aubert stellte auch Delage die heuristische Bedeutung der Sinnestäuschungen heraus: „Das Studium der Sinnestäuschungen kann unter gewissen Umständen große Dienste leisten, um die Art und Weise zu bestimmen, in welcher unsere Sinne die Eindrücke aufnehmen.“ Delage, *Statische und dynamische Täuschungen*, S. 15.

<sup>11</sup> Mark Johnson, *The Body in the Mind. The Body Basis of Meaning, Imagination, and Reason*, Chicago 1987, S. 74.

<sup>12</sup> Hans-Peter Zenner, „Der Gleichgewichtssinn und die Bewegungs- und Lageempfindungen des Menschen“, in: Robert F. Schmidt/Florian Land/Gerhard Thews (Hgg.), *Physiologie des Menschen: Mit Pathophysiologie*, Berlin/Heidelberg/New York 2005, S. 357–366, hier S. 358.

zwischen Körper und Umwelt, wie sie für den Zustand des Schwindels kennzeichnend sind. Die Wahrnehmung des Gleichgewichts ist damit grundlegend an die Erfahrung des Schwindels gebunden.

Medizinisch wird der Schwindel als subjektive Störung der körperlichen Raumorientierung bestimmt:

Vertigo is an unpleasant distortion of static gravitational orientation, or an erroneous perception of motion of either the sufferer or the environment. It is not a disease entity, but rather the outcome of many pathological or physiological processes. Vertigo is best described as a multisensory and sensorimotor syndrome with perceptual, postural, ocular motor, and autonomic manifestations induced by either unusual and therefore unadapted (motion) stimulation of the intact sensory systems, or pathological (lesional) dysfunction.<sup>13</sup>

Physiologisch lässt sich die Entstehung des Schwindels also auf widersprüchliche Informationen bzw. die fehlende Koordination zwischen dem vestibulären, visuellen und propriozeptiven bzw. somatosensorischen System zurückführen – was umgekehrt bedeutet, dass schon das aufrechte Stehen eine komplexe körperliche Leistung darstellt, an der drei verschiedene Sinnessysteme beteiligt sind. Zwar kann der Ausfall eines dieser Systeme von den anderen weitgehend kompensiert werden; erst deren intakte Interaktion aber garantiert die aufrechte Position des Körpers, die die Grundlage für jede körperliche Bewegung ist. Was den Schwindel mithin kennzeichnet, ist das Gefühl, dass diese Grundlage, der Bezug zum Boden, der durch die aufrechte Haltung gegen die Schwerkraft garantiert ist, schwindet oder ins Wanken gerät. Schwindelerfahrungen stellen damit die Selbstverständlichkeit eines grundlegenden körperlich-sinnlichen Bezugs in Frage, der sich erst in seiner Abwesenheit als ein solcher offenbart.<sup>14</sup>

Ebenso wie die Operationen des Zweifels bei Descartes, an deren Ende mit der methodischen Orientierung des Denkens ein neues Wissenschaftsmodell stand, nimmt auch die hier zu rekonstruierende Geschichte der Erforschung und Entdeckung des für die körperliche Raumorientierung zuständigen Sinnesorgans ihren Ausgang in der Beschreibung von Schwindelszenen. Kultur- und wissenschaftshistorisch ist deren Einsatz im ausgehenden 18. Jahrhundert zu verorten, einem Zeitpunkt, da der Schwindel als Gegenstand theoretischer Betrachtungen und wissenschaftlicher Diskurse in den Blick rückte und seine Erforschung zunehmend empirisch konfiguriert wurde. Darauf hebt auch Michael Hagner ab, wenn er schreibt, dass der Schwindel in eben jenem historischen Moment zu einem wissenschaftlich interessan-

<sup>13</sup> Thomas Brandt, *Vertigo. Its Multisensory Syndromes*, Berlin 1999, S. 3.

<sup>14</sup> Janz, Stoermer und Hiepko formulierten die strukturelle Verbindung zwischen Schwindel, Gleichgewicht und Orientierung ganz in diesem Sinne, wenn sie feststellen, dass „das Bedürfnis und das Bemühen, Gleichgewicht und Orientierung zu finden, [...] für die Genese des Schwindels ebenso entscheidend [sind] wie die Überforderung des Gleichgewichtssinns und des Orientierungsvermögens, die überhaupt erst vor dem Hintergrund des Bestrebens, sich zu fassen, als solche erlebt werden [können]“. Rolf-Peter Janz/Fabian Stoermer/Andreas Hiepko, „Einleitung“, in: dies., *Schwindelerfahrungen*, S. 7–45, hier S. 16.

ten Phänomen wurde, in dem „Selbsterfahrung, Selbstbeobachtung und Selbstexperiment für eine anthropologisch und psychophysiologisch zugeschnittene Konstruktion des modernen Selbst entscheidend wurden“. <sup>15</sup> Auf der Ebene wissenschaftlicher Praktiken ist hiermit der Übergang von der Erfahrung des Schwindels hin zu dessen experimenteller bzw. selbstexperimenteller Beschreibung verbunden.

Diese Zusammenhänge werden im Folgenden im Ausgang der erfahrungsseelenkundlichen Schrift *Versuch über den Schwindel* von Marcus Herz aus dem Jahr 1786 situiert – einer noch vorwiegend philosophisch und spekulativ geprägten Untersuchung, mit deren Darstellung zugleich auch Kants Auffassung zum Schwindel in den Blick gerückt und erörtert wird. Während Hagner den erfahrungsseelenkundlichen Schwindeldiskurs von den experimentellen Beschreibungen des Schwindels abgesetzt hat, <sup>16</sup> um deren konkrete Anfänge in den Schwindelversuchen Jan Evangelista Purkinjes zu verorten, dient der Schwindeldiskurs der Erfahrungsseelenkunde im vorliegenden Kapitel als Hintergrund, vor dem die Arbeiten William Charles Wells' als historischer Einsatz der experimentellen Schwindelforschung perspektiviert werden. Zwar ist der Schwindel, wie in Anschluss an die Thesen Hagners gezeigt wird, durch die Selbstexperimente Purkinjes zu einem Untersuchungsobjekt der Sinnesphysiologie und damit im Laufe der 1820er Jahre selbst zu einem physiologischen Gegenstand geworden; <sup>17</sup> die Konturen dieser Wissenschaftskultur und damit auch die Anfänge einer experimentellen Praxis, die ihre Untersuchungsgegenstände durch aktives Eingreifen in das Wahrnehmungsgeschehen und die Isolierung spezifischer Phänomene erforschte, zeichneten sich jedoch bereits in den optischen Versuchen ab, die Wells im ausgehenden 18. Jahrhundert durchführte. Dabei wird mit Wells zugleich eine Position berücksichtigt, die in der Wissenschaftsgeschichte des Schwindels bisher weitgehend vernachlässigt wurde. Das mag unter anderem darauf zurückzuführen sein, dass es in erster Linie optische Begleiterscheinungen des Schwindels waren, die im Fokus der Wells'schen Untersuchungen standen. Erst durch seine Versuche über die Bewegungen und Scheinbewegungen von Nachbildern ist Wells überhaupt auf das Phänomen des Schwindels und damit auch auf die Frage nach den

---

<sup>15</sup> Michael Hagner, „Psychophysiologie und Selbsterfahrung. Metamorphosen des Schwindels und der Aufmerksamkeit im 19. Jahrhundert“, in: Aleida Assmann/Jan Assmann (Hgg.), *Aufmerksamkeiten*, München 2001, S. 241–263, hier S. 242.

<sup>16</sup> Hagner führt hierzu aus: „Ursprünglich hatte Moritz geplant, sein Unternehmen ‚Experimentalseelenlehre‘ zu nennen. Dann aber riet ihm Moses Mendelssohn, den Begriff ‚Erfahrungsseelenkunde‘ zu wählen. Diese Nuance verrät Mendelssohns Gespür dafür, daß der Begriff ‚Experiment‘ unpassend war. Es geht nicht darum, auszuprobieren oder sich gezielt in bestimmte Zustände zu begeben. Die Authentizität der Selbstbeobachtung schloß diese Art der willkürlichen Manipulation geradezu aus. Die seelischen und körperlichen Zustände sollten möglichst pur erfahren, protokolliert und mitgeteilt werden. Für die Geschichte der Anamnese in der modernen Medizin war diese Forderung wegweisend, doch führte von der Selbstbeobachtung im Sinne der Erfahrungsseelenkunde kein direkter Weg zum Selbstexperiment.“ Hagner, *Psychophysiologie und Selbsterfahrung*, S. 246.

<sup>17</sup> Vgl. hierzu Kapitel 2.2.

körperlich-sinnlichen Grundlagen des Gleichgewichts und der räumlichen Orientierung gestoßen.

Dieser Einsatz illustriert nicht zuletzt, dass die Operationen der modernen Experimentalwissenschaft, wie Georges Canguilhem unter Rückgriff auf den französischen Physiologen Claude Bernard beschrieb, meist verschlungenen Pfaden folgen, bevor sie an ihr Ziel gelangen – in diesem Fall ins Labyrinth des Innenohres. Canguilhem führte im selben Zuge aus, dass die Frage, *wozu* ein Organ diene, nicht notwendigerweise zur Entdeckung seiner Funktionen führe; vielmehr müsse, umgekehrt, den verschiedenen Momenten und Aspekten der Funktion nachgegangen werden, um das Organ oder den Apparat zu entdecken, der für diese Funktion verantwortlich ist.<sup>18</sup> Dies dürfte umso mehr für ein Organ gelten, dessen physischer Ort seit der Antike mit dem Gehör identifiziert wurde und damit als Sitz eines Sinnes galt, welcher seinerseits eine wechselhafte Geschichte von Bedeutungszuschreibungen und Wertigkeiten im Gefüge der Sinne erfahren hat.<sup>19</sup> Dass die seit alters her beobachteten Schwindelphänomene, die neben Bewegungsstörungen in erster Linie von Unregelmäßigkeiten des visuellen Wahrnehmungsgeschehens begleitet waren, ihre organischen Ursachen ausgerechnet im Ohr haben sollten, war bis Mitte des 19. Jahrhunderts schlechterdings unvorstellbar. Umso eingängiger ist es, dass die Erforschung des Gleichgewichtssinns ihren Ausgang im Feld der Optik nahm. So ist es nicht nur der alte Paragone der Sinne, der in der Physiologie des 19. Jahrhunderts unter naturwissenschaftlichen Vorzeichen fortgeschrieben wurde. Wie im Folgenden zu zeigen ist, stellten sich auch und gerade die oben beschriebenen physiologischen Funktionen selbst als Erkenntnishindernis heraus.<sup>20</sup>

### *Beschleunigen: Erhabenheit und Schwindel bei Immanuel Kant und Marcus Herz*

Anders als Marcus Herz, der dem Berliner Kreis der Erfahrungsseelenkundler um Karl Philipp Moritz angehörte, sah Kant im Schwindel keineswegs ein bedeutendes oder gar wissenschaftlich interessantes Phänomen. Seine Reaktion auf die 1786 erschienene Schrift *Versuch über den Schwindel*, in der sein ehemaliger Schüler Herz dieses Phänomen gegen die Deutung des englischen Naturforschers Thomas Willis

<sup>18</sup> Canguilhem bezog sich an dieser Stelle auf die Entdeckung der glykogenen Funktion der Leber durch Bernard. Vgl. Canguilhem, *Das Experimentieren in der Tierbiologie*, S. 35. Ähnlich fasste es auch Aubert in seinen *Physiologischen Studien über die Orientierung*: „Mit dem Bewusstwerden unserer Empfindungen“, schrieb er hierin einleitend, „ist die Notwendigkeit verbunden, denselben einen Ort [...] anzuweisen.“ Aubert, *Physiologische Studien über die Orientierung*, S. 1.

<sup>19</sup> Vgl. hierzu Paragrana. *Internationale Zeitschrift für historische Anthropologie: Das Ohr als Erkenntnisorgan* 2/1–2 (1993).

<sup>20</sup> Zum Begriff des Erkenntnishindernisses vgl. Gaston Bachelard, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes. Beitrag zu einer Psychoanalyse der objektiven Erkenntnis* [1938], übers. von Michael Bischoff, Frankfurt a. M. 1987, S. 46 ff.

in Stellung brachte und im Rahmen seiner sensualistisch geprägten Theorie des Seelenlebens deutete,<sup>21</sup> war dementsprechend reserviert. In der – in notorischer Manier verspäteten – Erwiderung auf die Zusendung des Buchs von Herz merkte Kant knapp an, dass er „zu gänzlicher Durchlesung desselben noch nicht die Zeit“ gefunden habe, um dann direkt auf Herz' Aufforderung einzugehen, im Pantheismusstreit zwischen Mendelssohn und Jacobi Stellung zu beziehen.<sup>22</sup>

Vor diesem Hintergrund ist die Bestimmung des Schwindels, die Kant zwölf Jahre später in seiner *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht* [1798] eher beiläufig (und in Klammern gesetzt) vornahm, durchaus bemerkenswert: Kant erwähnte hier den Schwindel im Zusammenhang mit der Ohnmacht und bestimmte ihn als „einen schnell im Kreise wiederkehrenden und die Fassungskraft übersteigenden Wechsel vieler ungleichartiger Empfindungen“.<sup>23</sup> Er bezog sich mit dieser auf den Drehschwindel fokussierten Definition nicht nur auf eine Schwindelform, die auch der Herz'schen Auffassung zugrunde lag; darüber hinaus knüpfte er an die Vorstellung der Beschleunigung an, die Herz im Schwindel – allerdings in Bezug auf die Vorstellungskraft als „Grundvermögen der Seele“ – am Werke sah. So waren Herz zufolge „die Zufälle des Schwindels eine sehr natürliche Folge vom Anblick der Kreisbewegung, und eine unmittelbare von dem widernatürlichen Zustand der Seele“.<sup>24</sup> Die Ursache dieses widernatürlichen Zustands führte Herz auf die beschleunigte Abfolge der Vorstellungen bzw. deren Eindrücke auf die Seele zurück:

Wenn die Vorstellungen in der Seele plötzlich ohne allmählichen Übergang miteinander abwechseln und schneller auf einander folgen, als es der natürlichen Weile eines Menschen angemessen ist, so wird die Seele zu geschwind von jeder einzelnen zu der folgenden fortgerissen, als dass sie die gehörige Aufmerksamkeit auf eine besonders anwenden, und sie mit gehöriger Klarheit und Deutlichkeit umfassen könnte; die Vorstellungen fallen daher in einander, und das Grundvermögen der Seele selbst, die Vorstellungskraft, geräth in den Zustand der Verwirrung.<sup>25</sup>

Im Unterschied zu Kant begriff Herz den Schwindel also als krankhafte Störung des seelischen Grundvermögens – als eine „Krankheit der Seele“, deren Ursachen er in

<sup>21</sup> Herz diskutierte hierin ausführlich die Defizite der Deutung von Willis, vgl. Marcus Herz, *Versuch über den Schwindel*, Berlin 1786, S. 117 ff., 136 ff. Nach der zweiten Auflage von 1791 scheint die Hauptschrift Herz' – einem Tagebuch-Eintrag Karl August Böttigers zufolge – zusehends in Vergessenheit geraten zu sein. Vgl. hierzu Karl August Böttiger, „Tagebuch einer Reise nach Berlin“ [1797], in: ders., *Literarische Zustände und Zeitgenossen*, 2 Bde., Leipzig 1803, Faksimile Reprint, Frankfurt a.M. 1972, Bd. 2, S. 110 f.

<sup>22</sup> „Die Jacobische Grille ist keine ernstliche, sondern nur eine affectirte Genieschwärmerey, um sich einen Namen zu machen, und ist daher kaum einer ernstlichen Wiederlegung werth“, schrieb Kant hier. Kant, Briefwechsel, AA X, S. 442. Siehe hierzu auch Martin L. Davies, „Gedanken zu einem ambivalenten Verhältnis: Marcus Herz und Immanuel Kant“, in: Volker Gerhard/Rolf-Peter Horstmann/Ralph Schumacher (Hgg.), *Kant und die Berliner Aufklärung: Akten des IX. Internationalen Kant-Kongresses*, Bd. 5, Berlin/New York 2001, S. 140–147.

<sup>23</sup> Kant, *Anthropologie*, AA VII, S. 166.

<sup>24</sup> Herz, *Versuch über den Schwindel*, S. 225.

<sup>25</sup> Herz, *Versuch über den Schwindel*, S. 225 f.

einem Zusammenspiel von körperlichen und psychologischen Ursachen ausmachte.<sup>26</sup> Gerade die psychophysische Verfasstheit des Schwindels, der als Grenzphänomen die Sphäre der Seele und die des Körpers gleichermaßen umfasste, machte ihn für die Erfahrungsseelenkunde zu einem idealen und attraktiven Untersuchungsgegenstand. An den Schwindel knüpfte sich hier die Hoffnung, dem seit Descartes bestehenden Problem des Leib-Seele-Dualismus auf die Spur zu kommen und die offene Nahtstelle zwischen denkendem Bewusstsein und körperlich-materiellem Sein zu überwinden.

Kant allerdings wusste mit dem Gesamtunternehmen der Erfahrungsseelenkunde nur wenig anzufangen.<sup>27</sup> Wenn er trotz des drastischen Zusammenhangs, in dem er selbst den Schwindel diskutierte – als eine Vorstufe der Ohnmacht nämlich, die ihrerseits ein „Vorspiel von dem Tod“<sup>28</sup> darstellte – eine eingehende Behandlung des Schwindels als theoretischen Topos ablehnte, so mag dies vor allem an der spätaufklärerischen Selbsterfahrungskonzeption gelegen haben, die der Herz'schen Schrift zugrunde lag:<sup>29</sup> Ebenso entschieden wie die Annahme eines *commercium mentis et corporis*, das hierbei zur Diskussion stand, wies Kant auch die Methode der Selbstbeobachtung der Seele als methodische Basis der Erfahrungsseelenkunde zurück.<sup>30</sup> Zwar war sich Herz nicht nur der ablehnenden Haltung Kants, sondern auch der heuristischen Differenz zwischen Beobachtung und Experiment durchaus bewusst, die er 1787, präziser als Kant selbst, beschrieb. So bestimmte er die Beobachtung als eine „Wahrnehmung mit vorsätzlicher Veränderung“, den Versuch dagegen als „eine Wahrnehmung mit vorsätzlicher Veränderung des Gegenstandes“,<sup>31</sup> allerdings spielte das Experiment, das Kant wenig später von der wissenschaftlichen Beobachtung

<sup>26</sup> Vgl. Herz, Versuch über den Schwindel, S. 234 ff.

<sup>27</sup> Vgl. hierzu Reinhard Brandt, „Immanuel Kant, „Über die Heilung des Körpers, soweit sie Sache der Philosophen ist. Und: Woran starb Moses Mendelssohn?“, *Kant-Studien* 90 (1999), S. 354–366; sowie ders., „Ausgewählte Probleme der Kantischen Anthropologie“, in: Hans-Jürgen Schings (Hg.), *Der ganze Mensch. Anthropologie und Literatur im 18. Jahrhundert*, Stuttgart/Weimar 1994, S. 14–32.

<sup>28</sup> Kant, Anthropologie, AA VII, S. 166.

<sup>29</sup> Vgl. hierzu u. a. Doris Kaufmann, *Aufklärung, bürgerliche Selbsterfahrung und die „Erfindung“ der Psychiatrie in Deutschland, 1770–1850*, Göttingen 1995, S. 25 ff. – Kant äußerte sich mit Blick auf das Verhältnis zwischen Körper und Seele, das den Kernpunkt der von Herz begründeten „philosophischen Medizin“ darstellte, wiederholt skeptisch. Vgl. hierzu u. a. die Korrespondenz aus dem Jahr 1773: Kant, Briefwechsel, AA X, S. 143 ff.

<sup>30</sup> Das teilte er Marcus Herz im selben Brief mit, in dem er auch das Programm seiner geplanten Anthropologie beschrieb: „[...] Da suche ich alsdenn mehr Phänomene u. ihre Gesetze als die ersten Gründe der Möglichkeit der Modification der menschlichen Natur überhaupt. Daher die subtile u. in meinen Augen auf ewig vergebliche Untersuchung über die Art wie die Organe des Körpers mit den Gedanken in Verbindung stehen ganz wegfällt.“ Kant, Briefwechsel, AA X, S. 145. An anderer Stelle bemerkt Kant hierzu: „Der Übergang der körperlichen Bewegung bis zur geistigen lässt sich nicht weiter erklären, folglich Bonnet und verschiedene andre sich irren sehr, wenn sie vom Gehirn auf die Seele, mit Sicherheit glauben schließen zu können.“ [Kant zitiert nach Brandt, *Kantische Anthropologie*, S. 21]. Zu Kants allgemeiner Einschätzung der Methode der Selbstbeobachtung vgl. Kant, Handschriftlicher Nachlass, AA XV, S. 63 ff.

<sup>31</sup> Herz, Versuch über den Schwindel, S. 3.

unterschied und als einzig adäquate Methode des Naturstudiums hervorhob,<sup>32</sup> in seiner ein Jahr zuvor erschienenen Schwindel-Studie noch keine wesentliche Rolle.<sup>33</sup>

Zwischen den Positionen Kants und der Erfahrungsseelenkunde Herz'scher Prägung lässt sich aus epistemologischer Perspektive „der Übergangsbereich für eine moderne Erkundung des Menschen“<sup>34</sup> – mit anderen Worten: die Wende von einer substantialistischen Wesensbestimmung des Menschen hin zur historischen Anthropologie situieren. Allerdings mag Kant, insbesondere was Herz' Theorie des Schwindels anging, nicht nur theoretische Bedenken, sondern auch ein systematisches Interesse im Sinn gehabt haben, das mit seiner Konzeption des ästhetischen Urteils zusammenhing, die er in der *Kritik der Urteilskraft* [1790] entwickelte. Denn die hierin entworfene Analytik des Erhabenen weist deutliche Parallelen zum Phänomen des Schwindels auf.<sup>35</sup> Auch Jan Evangelista Purkinje wies wenig später – aus physiologischer Perspektive – auf die Ähnlichkeit zwischen erhabenen und schwindelerregenden Gedanken hin: „Hierher gehört auch der nicht ohne realen Grund gebrauchte metaphorische Ausdruck von schwindelerregenden Gedanken“, schrieb er in seiner ersten Untersuchung zum Schwindel, „das ist von solchen erhabenen umfassenden Ansichten, wo die eigene Persönlichkeit in ihrer Kleinheit zu verschwinden scheint, und wir in unserem endlichen Kreise desorientiert zu werden drohen, was uns dann mit einem dem Schwindel ähnlichen Gefühl ergreift“.<sup>36</sup> Beide Erfahrungen – die des Erhabenen ebenso wie die des Schwindels – übersteigen und überfordern die Fassungskraft des Verstandes.<sup>37</sup> In der Theorie des Erhabenen diente diese Überforderung letztlich jedoch dazu, die Überlegenheit der Vernunft aufzuzeigen, insofern sie

---

<sup>32</sup> „Nicht observiren sondern experimentiren ist das Mittel, die Natur und ihre Kräfte aufzudecken“, konstatierte Kant hier. Immanuel Kant, *Opus posthumum*, AA XII, S. 504. Hans-Uwe Lammell und Ragnhild Münch haben den Einfluss Kants auf Herz' Arbeiten, vor allem auf dessen 1787 vorgelegte Schrift *Grundlage meiner Vorlesungen über die Experimentalphysik*, herausgestellt. Vgl. hierzu Hans-Uwe Lammell/Ragnhild Münch, „Versuch und Experiment bei Marcus Herz“, in: Michael Hubenstorf u.a. (Hgg.), *Medizingeschichte und Gesellschaftskritik. Festschrift für Gerhard Bader* (= Abhandlungen zur Geschichte Medizin und der Naturwissenschaften Bd. 81), Husum 1997, S. 101–122, hier S. 102 ff., zum Einfluss Kants vgl. S. 110 ff.

<sup>33</sup> Zur Verortung des Herz'schen Denkens, insbesondere seiner Medizin, vgl. Davies, Herz und Kant, S. 144 ff. sowie ders., *Identity of History? Marcus Herz and the End of Enlightenment*, Detroit 1995.

<sup>34</sup> Hagner, *Psychophysiologie und Selbsterfahrung*, S. 250.

<sup>35</sup> Darauf haben auch Janz, Stoermer und Hiepko in der Einleitung zu ihrem Sammelband über *Schwindelerfahrungen* hingewiesen. Vgl. Janz u. a., Einleitung, S. 21.

<sup>36</sup> Jan Evangelista Purkinje, „Beyträge zur näheren Kenntniss des Schwindels aus heautognostischen Daten“ [1820], in: ders., *Opera Omnia*, Bd. 2, Prag 1937, S. 15–37, hier S. 34.

<sup>37</sup> „Erhaben ist, was auch nur denken zu können ein Vermögen des Gemüths beweiset, das jeden Maßstab der Sinne übertrifft.“ Kant, *Kritik der Urteilskraft*, AA V, S. 250. Während sich diese Überforderung – die durch übergroße Erscheinungen – im Fall des mathematisch Erhabenen auf das Erkenntnisvermögen bezieht, ist es beim dynamisch Erhabenen das Begehrungsvermögen, das durch übermächtige Erscheinungen überfordert wird. Vgl. hierzu § 27 der *Kritik der Urteilskraft*. Den Schwindel hingegen bestimmt Kant als ein „die Fassungskraft übersteigenden Wechsel vieler ungleichartiger Empfindungen“. Kant, *Anthropologie*, AA VII, S. 166.

„eine mögliche ernsthafte Bedrohung auf Distanz“ hielt.<sup>38</sup> Demgegenüber geriet der Schwindel zu einem Beispiel für die mangelnde Kontrolle über die eigene *innere* Natur. Wenn Kant sich hier also über den Schwindel ausschwig und ihn als „ernsthafte Bedrohung“ auf theoretischer Distanz hielt, so ist dies nicht zuletzt auf die Logik des Erhabenen selbst zurückzuführen – auf den Umstand nämlich, dass sich der Schwindel, wie Rolf-Peter Janz und seine Mitautoren hervorgehoben haben, einer „dialektischen Auflösung des Negativen durch die implizit angezeigte Überlegenheit der Vernunft über die niederen Vermögen“ grundlegend entzog.<sup>39</sup>

### *Seekrank sein: Wahrnehmungskonfiguration Schiff*

Während Kant in der *Kritik der Urteilskraft* eine Thematisierung des Schwindels aus guten Gründen vermied, sind die Schwindel-Beispiele, die sich in seiner acht Jahre später erschienenen *Anthropologie* finden, umso aufschlussreicher. Mit der Seekrankheit riefen sie zum einen den seinerzeit klassischen Topos des Schwindels auf; zum anderen bewegte sich das von Kant beschriebene Schwindelszenario erstaunlich nahe an einem der einschlägigen Topoi des Erhabenen:

Ich übergehe hier, was nicht Mittel zu einer Absicht [die Möglichkeit, die Einbildungskraft durch berauschende Genussmittel zu erregen oder zu besänftigen, R.L.], sondern natürliche Folge aus der Lage ist, darein jemand gesetzt wird, und wodurch bloß seine Einbildungskraft ihn außer Fassung bringt. Dahin gehört der Schwindel beim Herabsehen vom Rande einer steilen Höhe (allenfalls auch nur eine schmale Brücke ohne Geländer) und die Seekrankheit. – Das Bret [sic], worauf der sich schwach fühlende Mensch tritt, würde, wenn es auf der Erde läge, ihm keine Furcht einjagen; wenn es aber als ein Steg über einen tiefen Abgrund gelegt ist, vermag der Gedanke von der bloßen Möglichkeit fehl zu treten so viel, dass er bei seinem Versuche wirklich in Gefahr kommt. Die Seekrankheit (von welcher ich selbst in einer Fahrt von Pillau nach Königsberg eine Erfahrung gemacht habe, wenn man anders dieselbe eine Seefahrt nennen will) mit ihrer Anwendung zum Erbrechen kam, wie ich bemerkt zu haben glaubte, mir bloß durch die Augen; da, beim Schwanken des Schiffes aus der Kajüte gesehen, mir bald das Haff, bald die Höhe von Balga in die Augen fiel und das wiederkommende Sinken nach

<sup>38</sup> Janz u. a., Einleitung, S. 21.

<sup>39</sup> Die Autoren haben diesen Aspekt mit Blick auf das kantische Projekt der kritischen Philosophie insgesamt herausgestellt: „Innerhalb der allgemeinen Intentionen seiner kritischen Philosophie und der speziellen Intentionen der *Kritik der Urteilskraft* erscheint es konsequent, dass Kant zwischen dem Erhabenen und dem Schwindel keinen Zusammenhang herstellt“, schreiben sie. „Von außen betrachtet, vermittelt das Ausbleiben einer solchen Verknüpfung aber auch den Eindruck, dass der Schwindel als ungeliebter Stiefbruder der Erfahrung des Erhabenen bewusst verschwiegen wird, um die ohnehin für das Gewölbe der kritischen Philosophie – als dessen Schlussstein Kant die *Kritik der Urteilskraft* annoncierte – riskante Analytik des Erhabenen nicht offensiv in eine Theorie der Krise zu treiben, die zugleich eine Krise des Projekts der kritischen Philosophie selbst signalisieren würde. Für Kant stand der positive Grundzug dieses Projekts als einer nach-metaphysischen Begründung freier Subjektivität wohl weitgehend außer Frage, und er umging deshalb den Schwindel als einen prominenten theoretischen Topos und riet in pädagogischen und diätetischen Ausführungen zu dessen Vermeidung.“ Janz u. a., Einleitung, S. 21.



dem Steigen vermittelt der Einbildungskraft durch die Bauchmuskeln eine antiperistaltische Bewegung der Eingeweide reizte.<sup>40</sup>

Die Einsicht in die Bewegungsrichtung seiner Eingeweide hat Kant offenbar wenig geholfen:<sup>41</sup> Zwar kam ihm, wie er richtig beobachtete, die Seekrankheit „durch die Augen“, nicht aber die Idee, diese auf einen festen Punkt zu richten. Genau das hatte – bereits vier Jahre zuvor – der englische Naturforscher Erasmus Darwin, der Großvater Charles Darwins, beschrieben. Darwin widmete dem Schwindel ein ausführliches Kapitel in der 1794 erschienenen *Zoonomia, or, the Laws of Organic Life*, seinem Hauptwerk und dem seinerzeit bekanntestem medizinischen Lehrbuch, in dem er eine Klassifizierung von Krankheiten bzw. Krankheitsbildern und deren Behandlungsformen vorlegte.<sup>42</sup> In dem mit der Überschrift „Attention of the Mind Prevents Slight Sea-Sickness“ versehenen Abschnitt des Kapitels *Of Vertigo* notierte Darwin das folgende Schwindel-Szenario:

In an open boat passing from Leath to Kinghorn in Scotland, a sudden change of wind shook the undistended sail, and stopt our boat; from this unusual movement the passengers all vomited except myself. I observed, that the undulation of the ship, and the instability of all visible objects, inclined me strongly to be sick; and this continued or increased, when I closed my eyes, but as often as I bent my attention with energy on the management and mechanism of the ropes and sails, the sickness ceased; and recurred again, as often as I relaxed this attention.<sup>43</sup>

Mag man dieser Passage zumindest eine kleine Portion Seemannsgarn unterstellen, so ist sie dennoch bemerkenswert. Durch aufmerksame Beobachtung stellte Darwin die visuelle Konzentration auf einen festen Punkt als wirksames Mittel gegen die körperlichen Symptome der Seekrankheit heraus, gegen Schwindel, Übelkeit und Erbrechen. Er beschrieb damit eine Technik, die unter Seeleuten eine gängige Praxis darstellte: „They have required the necessary habits of motion upon that unstable

<sup>40</sup> Kant, Anthropologie, AA VII, S. 169. An dieser Stelle wird der Unterschied zur Herz'schen Schwindelkonzeption besonders deutlich, wenn Kant ausführt, dass „gewisse innere körperliche Gefühle [...] mit Affekten verwandt [sind], es aber doch selbst nicht sind: weil sie nur augenblicklich, vorübergehend, sind und von sich keine Spur hinterlassen“. Unter Affekten versteht Kant körperliche Phänomene, durch die „die Gesundheit von der Natur mechanisch befördert wird“ (z. B. das Lachen oder Weinen, R. L.). Ebd.

<sup>41</sup> Kant führte hierzu mit Blick auf den Zusammenhang zwischen Seekrankheit und Schwindel aus: „Das Schwanken des Schiffes selbst bei gelindem Winde ist ein wechselndes Sinken und Gehobenwerden. Bei dem Sinken ist die Bestrebung der Natur sich zu heben (weil alles Sinken überhaupt Vorstellung von Gefahr bei sich führt), mithin die Bewegung des Magens und der Eingeweide von unten nach oben zu mit einem Anreiz zum Erbrechen mechanisch verbunden, welcher alsdann noch vergrößert wird, wenn der Patient in der Kajüte zum Fenster derselben hinausschaut und wechselweise bald den Himmel bald die See in die Augen bekommt, wodurch die Täuschung eines unter ihm weichenden Sitzes noch mehr gehoben wird.“ Kant, Anthropologie, AA VII, S. 264.

<sup>42</sup> So schrieb Darwin in der Einleitung: „The purpose of the following pages is an endeavour to reduce the facts belonging to ANIMAL LIFE into classes, orders, genera, and species; and by comparing them with each other, to unravel the theory of diseases.“ Erasmus Darwin, *Zoonomia, or, the Laws of Organic Life*, Vol. I, London 1794, S. 1.

<sup>43</sup> Darwin, *Zoonomia*, S. 333 f.

element“,<sup>44</sup> notierte Darwin und empfahl als prophylaktische Maßnahme gegen die Seekrankheit, den Körper ein bis zwei Wochen vor Antritt einer Seereise durch Schaukeln an die ungewohnte Bewegung zu gewöhnen.<sup>45</sup>

Kant hingegen, bekannt für seine Ortgebundenheit, entbehrte ein praktisches Wissen dieser Art. Wenn er mithin das Übersetzen von Pillau (dem heutigen Baltijsk) in das nicht einmal 35 Seemeilen entfernte Königsberg als „Seefahrt“ bezeichnete und diese Seefahrt wohl zu einer der exzeptionelleren Reiseerfahrungen Kants gezählt haben dürfte, so steht dies in engem Zusammenhang mit einem Aspekt, der in der einleitend skizzierten medizinischen Bestimmung des Schwindels anklang und der sich als einer der Kernpunkte des Darwin'schen Erklärungsmodells für den Schwindel herausstellen lässt: In nahezu allen von Darwin beschriebenen Beispielen ist es nämlich die mangelnde Gewohnheit [*practise, habit, routine, experience*]<sup>46</sup> bestimmter körperlicher Bewegungen, die zu Irritationen des visuellen Wahrnehmungsgeschehens und damit zu einem Schwindelgefühl führte. Wenn etwa, so beschrieb Darwin,

first an European mounts an elephant sixteen feet high, and whose mode of motion he is not accustomed to, the objects seem to undulate, as he passes, and he frequently becomes sick and vertiginous [...]. *Any other unusual movement of our bodies has the same effect*, as riding backwards in a coach, swinging on a rope, turning round swiftly on one leg, seating on the ice, and a thousand others.<sup>47</sup>

Anders als für Kant, der zwar den Prozess der Gewöhnung [*consuetudo*] ganz im Sinne Darwins als „Abziehen der Aufmerksamkeit von den Sinnen“ auffasste, der Gewohnheit an sich aber wenig Positives abgewinnen konnte,<sup>48</sup> spielte letztere für Darwin vor allem in Bezug auf die visuelle Raumwahrnehmung und deren Irritabilität eine entscheidende Rolle. Für ihn stand diese Form verkörperten Wissens in Verbindung mit einem Lernprozess der sinnlichen Wahrnehmung, auf den er nicht zufällig gleich zu Beginn des Schwindelkapitels hinwies.<sup>49</sup> Demzufolge ging schon der Prozess des Laufens mit dem Erwerb des Vermögens einher, räumliche Distanzen visuell [*by the eye*] einschätzen und dementsprechend das Gleichgewicht bzw. die aufrechte Position des eigenen Körpers in Relation zu den Objekten im äu-

<sup>44</sup> Darwin, *Zoonomia*, S. 333.

<sup>45</sup> „[...] to prevent sea sickness it is probable, that the habit of swinging for a week or two before going on shipboard might be of service.“ Darwin, *Zoonomia*, S. 365.

<sup>46</sup> Siehe Darwin, *Zoonomia*, S. 330 ff.

<sup>47</sup> Darwin, *Zoonomia*, S. 331 [Herv. R.L.]. Darwin differenzierte nicht zwischen aktiven und passiven Bewegungen des Körpers. In Bezug auf die Bedeutung der Gewohnheit stellte er hingegen fest, dass auch umgekehrt gilt: „[...] none of these circumstances affect those who have habituated themselves to this kind of motion, as the dervishes in Turkey, amongst whom these swift gyrations are a ceremony of religion.“ Ebd.

<sup>48</sup> Kant, *Anthropologie*, AA VII, S. 148 f.

<sup>49</sup> Darwin ging davon aus, dass diese erlernten Veränderungen der Wahrnehmungsstruktur an nachfolgende Generationen vererbt würden – eine Auffassung, die zur gleichen Zeit von Lamarck vertreten, von Darwins Enkel, Charles Darwin, hingegen entschieden zurückgewiesen wurde.

ßeren Raum bestimmen zu können. Zwar erwähnte Darwin in diesem Zusammenhang mit dem als *sense of touch* bzw. als *muscular feeling*<sup>50</sup> bezeichneten Sinn eine weitere, für die Koordination des körperlichen Gleichgewichts zuständige Sinnesfunktion (die, wie sich im Folgenden zeigen wird, auch Wells intensiv beschäftigte); allerdings räumte er dem visuellen Sinn einen eindeutigen Vorrang bei der Erhaltung des Gleichgewichts ein: „But the most easy and habitual manner of determining our want of perpendicularity, is by attending to the apparent motion of the objects within the sphere of distinct vision“, hielt Darwin fest.<sup>51</sup> Die Mehrzahl der im Anschluss diskutierten und klassifizierten Fallbeispiele konzentrierte sich dementsprechend auf Szenarien, in denen das „Bedürfnis nach Gleichgewicht“ durch optische Irritationen gestört wurde.

Mit dem Fokus auf die Verbindung von visueller Wahrnehmung und körperlichem Gleichgewicht – bzw. von Irritationen des optischen Wahrnehmungsgeschehens und Schwindelerscheinungen – bewegte sich Darwin durchaus im Rahmen der seinerzeit gängigen theoretischen Behandlungen des Schwindels. Wenn er am Anfang seines Schwindel-Kapitels bemerkte, dass die Bedeutung eben dieses Zusammenhangs in den optischen Studien seiner Zeit weitgehend vernachlässigt worden sei – ein Umstand, der Darwin zufolge wesentlich dafür verantwortlich zeichnete, dass das Phänomen des Schwindels vor ihm nur „unzureichend verstanden“ worden war<sup>52</sup> – lässt sich diese Behauptung mit Blick auf die bereits zwei Jahre zuvor erschienene und Darwin sehr wohl bekannte Untersuchung von William Charles Wells unzweifelhaft widerlegen.<sup>53</sup> Auch Wells nämlich diskutierte mit der Schiffsreise eine für seine Zeit typische Wahrnehmungskonfiguration – mehr noch: Wie im Folgenden gezeigt wird, leiteten sich seine optischen Versuchsreihen zum überwiegenden Teil aus der körperlichen Erfahrung der Seereise ab, deren Wahrnehmungsmodalitäten Wells experimentell reproduzierte. Analog zur Eisenbahnreise im 19. Jahrhundert ist die Schiffsreise als lebensweltlicher Erfahrungsraum herauszustellen, der im 18. Jahrhundert einen paradigmatischen Ort des Schwindels darstellte, insofern er durch Irritationen, Turbulenzen und Störungen des funktionellen Zusammenhangs und der Kohärenz zwischen visueller Wahrnehmung und Gleichgewichts- bzw. Bewegungsempfindungen gekennzeichnet war.<sup>54</sup> Durch die passive Bewegung auf einem

<sup>50</sup> Darwin, *Zoonomia*, S. 329, 333.

<sup>51</sup> Darwin, *Zoonomia*, S. 328. Zudem ging Darwin offenbar davon aus, dass das Muskelsystem erst in dem Moment zum Einsatz kommt, wenn die visuelle Orientierung versagt. Siehe ebd.

<sup>52</sup> Siehe hierzu Darwin, *Zoonomia*, S. 328.

<sup>53</sup> Dass Wells' Ausführungen trotz vergleichbarer Versuchsanordnung von denen Darwins und dessen Sohn Robert Waring in wesentlichen Punkten abwichen, mag durchaus eine Rolle für die Behauptung Darwins gespielt haben. Robert W. Darwin hatte 1786 die Ergebnisse seiner (u. a. auf der Grundlage von Drehversuchen durchgeführten) Untersuchung zum Phänomen der Nachbilder veröffentlicht. Siehe hierzu Robert W. Darwin, „New Experiments on the Ocular Spectra of Light and Colours“, *Philosophical Transaction of the Royal Society* 76 (1786), S. 313–34. Erasmus' Interpretationen gründeten in dieser Schrift, die er ungekürzt in den ersten Band der *Zoonomia* aufnahm.

<sup>54</sup> Die Eisenbahn(reise) stellte im 19. Jahrhundert den Modellfall technisch mobilisierter Wahrnehmung dar. Sie steht auf paradigmatische Weise für eine neue (Raum-)Erfahrung, in der, wie

ungewohnten Umgebungselement, die – wie Darwin mit seinem Elefanten-Beispiel zu illustrieren versuchte – den Menschen aus seiner körperlichen Eigenbewegung entband, ließen sich die Verbindungen zwischen physikalischen Reizen und Sinnesindrücken sowie jene zwischen aufnehmenden Sinnesorganen und wahrzunehmenden Qualitäten auflösen und neu konfigurieren. Nicht selten verschwammen dabei die Grenzen zwischen natürlichen und experimentellen Erfahrungsräumen. Wahrnehmung – insbesondere die des dreidimensionalen Raums – wurde innerhalb dieser heterotopischen Konfiguration als aktiver physiologischer Prozess einsichtig, als Vorgang und Ergebnis der Reizverarbeitung verschiedener Sinnesfunktionen und -modalitäten, deren exakte Beschreibung in der Folge Gegenstand experimenteller Untersuchungen werden sollte.

Wells' Beschreibungen nahmen ihren Ausgang in einer Passage, die der schottische Naturforscher Thomas Melville in seinen 1756 erschienenen *Physical Essays* notiert hatte. Hierin beschrieb Melville folgende Beobachtung:

I have frequently observed, when at sea, that, though I pressed my body and head firmly to a corner of the cabin, so as to be at rest in respect to every object about me, the different irregular motions of the ship, in rolling and pitching, were still discernible by sight. How is this fact to be reconciled to optical principles? Shall we conclude that the eye, by the sudden motions of the vessel, is rolled out of its due position? Or, if it retains a fixed situation in the head, is the perception of the ship's motion, owing to a vertigo in the brain, a deception of the imagination, or to what other cause?<sup>55</sup>

Überraschenderweise waren es gerade nicht die visuellen Sinneseindrücke, auf die Wells in seiner Diskussion dieser Beobachtung die Aufmerksamkeit richtete (die Beschreibung lässt offen, woran genau, das heißt in Hinblick auf welches Bezugssystem, Melville die Bewegungen des Schiffs visuell festgestellt haben will); vielmehr lenkte er das Augenmerk auf die sensomotorische Wahrnehmung: auf den *degree of muscular effort*, wie Wells schrieb.<sup>56</sup> Um nämlich die aufrechte Körperposition zu erhalten, so argumentierte er, finde bei jeder Bewegung des Schiffs eine Adaption des muskulären Systems an die jeweilig neue Lage statt. Gilt schon für den aufrechten Stand, dass Muskelkraft Schwerkraft kompensiert, so trifft dies umso mehr zu, wenn das Bezugssystem einer kontinuierlichen Bewegungsänderung durch das Umgebungselement ausgesetzt ist. Wells stellte so heraus, dass die Position des Körpers in Relation zur Horizontachse nicht nur visuell, sondern auch durch die andauernde Aktivität des sensomotorischen Systems bzw. die zur Erhaltung des Gleichgewichts not-

---

Michael Hagner zeigt hat, „die Bewegung in den Blick selbst eingeht“. Wie Hagner am Beispiel der Drehstuhlversuche Ernst Machs darstellte, schuf diese Erfahrung einen „neuen Experimentalraum für die Sinnesphysiologie“. Hagner, *Psychophysiologie und Selbsterfahrung*, S. 258. Siehe hierzu Wolfgang Schivelbusch, *Geschichte der Eisenbahnreise. Zur Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert*, München/Wien 1977, insb. S. 106 ff.

<sup>55</sup> Thomas Melville, „Observations on Light and Colours“, in: ders., *Essays and Observations, Physical and Literary. Read Before a Society in Edinburgh and Published by Them*, Vol. II, Edinburgh 1756, S. 12–90, hier S. 80 f.; mit geringer Abweichung zitiert bei Wells, *Single Vision*, S. 71.

<sup>56</sup> Wells, *Single Vision*, S. 72.

wendige Verlagerung des Körperschwerpunkts wahrnehmbar sei.<sup>57</sup> Er skizzierte damit eine physiologische Funktion, die der schottische Anatom und Physiologe Charles Bell in den 1820er Jahren als „Muskelsinn“ bestimmen sollte – als Sinn, der die Empfindung der statischen Position und der Bewegung des Körpers auf der Grundlage von Kontraktionen der Skelettmuskulatur liefert: „Let us consider how minute and delicate the sense of muscular motion is by which we balance the body, and by which we judge of the position of the limbs, whether during activity or rest“,<sup>58</sup> schrieb Bell mit Blick auf die Bedeutung des Muskelsinns für das körperliche Gleichgewicht und hob im selben Zuge den physiologischen Zusammenhang zwischen dem visuellen und dem Muskelsinn hervor, den Wells in den einleitend zitierten Überlegungen beschrieb:

When an object is seen, we enjoy two senses, there is an impression upon the retina; but we receive also the idea of position or relation which it is not the office of the retina to give. It is by the consciousness of the degree of effort put upon the voluntary muscles, that we know the relative position of an object to ourselves.<sup>59</sup>

Bell entwarf damit den menschlichen Bewegungsapparat nicht länger nur als motorisches, sondern auch als sensibles System. Dass dieser Ansatz Ende des 19. Jahrhunderts sowohl in den von dem englischen Physiologen Henry Charlton Bastian geprägten Begriff der *Kinästhesie* – die Lehre von den Bewegungsempfindungen – und kurz darauf auch in Charles Scott Sherringtons Konzept der Propriozeption bzw. der propriozeptiven Wahrnehmung ein- und übergegangen ist, ist mit Blick auf die rund hundert Jahre zuvor von Wells gelieferte Erklärung mehr als bemerkenswert.<sup>60</sup> Als Rezeptorensystem von Gelenken, Muskeln, Sehnen und zentralem Nervensystem, das die Lage der Körperglieder zueinander und die Position des Körpers im Raum

<sup>57</sup> Vgl. Wells, *Single Vision*, S. 72.

<sup>58</sup> Charles Bell, „On the Motions of the Eyes, in Illustration of the Uses of the Muscles and of the Orbit“, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 113 (1823), S. 166–186, hier S. 181.

<sup>59</sup> Bell, *Motions of the Eyes*, S. 178. Vgl. hierzu auch Bells drei Jahre später erschienenen Artikel „On the Nervous Circle which Connects the Voluntary Muscles with the Brain“, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 116 (1826), S. 163–173.

<sup>60</sup> Vgl. hierzu H. Charlton Bastian, „The Muscular Sense“, *Brain* 10 (1887), S. 1–88 u. 119–137; sowie Charles Scott Sherrington, *The Integrative Action of the Nervous System*, New York 1906. Um terminologischen Verwirrungen vorzubeugen, sei hier auf folgende physiologische Begriffe hingewiesen: Propriozeption (auch Tiefensensibilität) bezeichnet die innere Wahrnehmung der Gliederstellung und Muskelspannung und bildet zusammen mit Exterozeption das somatosensorische bzw. sensorimotorische Wahrnehmungssystem. Stefan Müller hat in seiner Studie über die *Psychophysik willkürlicher Bewegungen* auf die teils synonyme Verwendung der Begriffe Kinästhesie und Propriozeption hingewiesen und konstatiert, dass „keine verbindliche Regelung betreffs einer Zuordnung von Sinnesorganen und Sinnesleistungen zur ‚Kinästhesie‘ bzw. zur ‚Propriozeption‘ besteht“. Vgl. Stefan Müller, *Psychophysik willkürlicher Bewegungen: Kinästhesie der Geschwindigkeit*, Düsseldorf 2001, S. 3. – Das ist insofern von Bedeutung, als Charles Scott Sherrington, der den Begriff der Propriozeption in seiner 1906 erschienenen Studie *The Integrative Action of the Nervous System* zugrunde legte, neben den Muskel- und Gelenkrezeptoren auch das Vestibularorgan im Innenohr zum propriozeptiven System zählte.

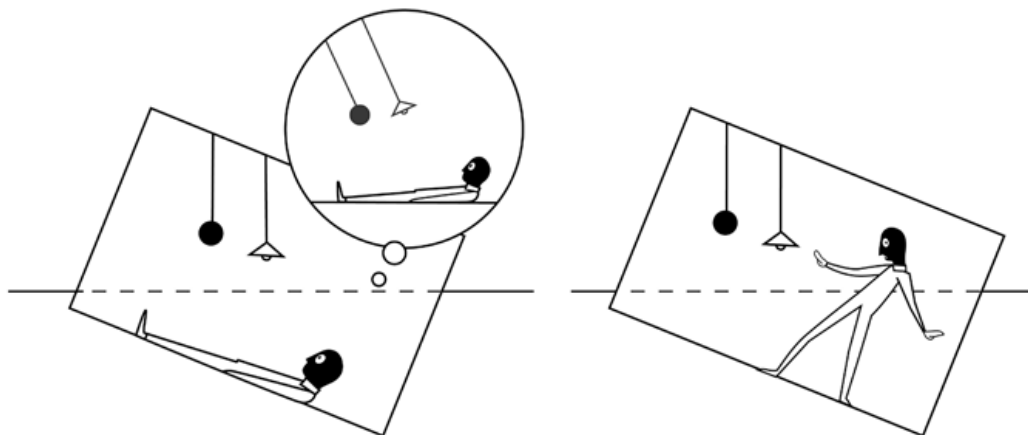


Abb. 1: Wahrnehmung der Vertikalen in einer Schiffskabine

durch die Integration von Stellungs-, Bewegungs- und Kraftsinn kontrolliert,<sup>61</sup> umfasst das heutige Konzept der Propriozeption offenbar genau jene innere Wahrnehmungsdimension, der Wells bereits Ende des 18. Jahrhunderts als „körperlichem Gefühl“ nachspürte. Ohne die später zugrunde gelegten neurophysiologischen Zusammenhänge des zwischen zentralem Nervensystem, Bewegungsapparat sowie visuellem und vestibulärem System bestehenden Nervenzirkels zu kennen, umriss Wells damit die Funktion, die dem sensomotorischen bzw. propriozeptiven System für die stabile Position des Körpers und dessen Positionierung im Raum zukam.

Die von Wells vorgelegte Beschreibung dieses kontinuierlich statthabenden, jedoch unterhalb der Schwelle der bewussten Wahrnehmung situierten körperlichen Vorgangs ist insofern von Bedeutung, als Wells sie in der von ihm angestellten Beobachtung mit dem optischen Wahrnehmungsgeschehen verknüpfte. Er legte in diesem Zusammenhang eine exakte Beschreibung der Funktionen des vestibulären Systems vor, die er noch als „verborgene Referenz“ anschreiben musste. Auch für diese Beobachtung ist das durch den Bezugsraum des Schiffes hergestellte Wahrnehmungsgeschehen konstitutiv (Abb. 1):

I have frequently remarked during a sea voyage, that, when the wind blew so strongly, and in such a direction, as to occasion the vessel to heel, or lean much to one side, chords freely suspended from the roof of the cabin, and kept stretched by heavy bodies attached to them, have appeared to me, as long as I lay in bed, though they were necessarily perpendicular to the horizon, to decline considerably from that position; while the sides of the cabin seemed, if not perpendicular, at least much less inclined to the horizon than they were in reality. *My body being here supported by the bed, I was consequently without those feelings, which indicate its*

<sup>61</sup> Aus diesen drei Sinnen setzt sich die Propriozeption zusammen. Der Stellungssinn ermöglicht die Orientierung über die Winkelstellung der Gelenke und der Stellung der Gelenke zueinander; der Bewegungssinn gibt Aufschluss über Richtung und Geschwindigkeit der Bewegungen; der Kraftsinn regelt das Ausmaß der Muskelkraft, die aufgewendet werden muss, um Bewegungen durchzuführen oder Gelenkstellungen einzuhalten. Vgl. hierzu M. Zimmermann, „Das somatoviszzerale sensorische System“, in: Schmidt u. a. (Hgg.), *Physiologie des Menschen*, S. 295–31, hier S. 307 ff.

*position with respect to the horizon.* Objects therefore appeared to me in those situations, in which I had been accustomed to see them. In confirmation of which I may mention, that, when I got up, and stood upon the floor of the cabin, the chords seemed perpendicular, or nearly so, and the sides of the cabin inclined; for I was now obliged to exert a proper degree of muscular effort, to keep myself upright.<sup>62</sup>

Wells führte hier also die Ablenkung der hängenden Tauen von einer *gefühlten* Vertikalen – bzw. den Eindruck, dass die (durch die Schwerkraft abgelenkten) Tauen, in Bezug auf den horizontal liegenden Körper *schräg*, die Wände der Kajüte hingegen *senkrecht* erschienen – auf die Abwesenheit desjenigen Gefühls zurück, das bei aufrechter Position des Körpers dessen Lage in Relation zum Horizont regelte und die entsprechenden Sinnesempfindungen dazu lieferte. Was Wells damit tatsächlich beschrieb, ist eine optische Illusion, die heute als subjektive visuelle Vertikale bezeichnet wird: eine optische Erscheinung, die auf die vestibulär verarbeiteten Informationen über die jeweilige Körperlage bzw. die Neigung des Kopfes zur Schwerkraft zurückzuführen ist und die nach subjektiver Einschätzung senkrecht verläuft.<sup>63</sup> Kein anderer als der Autor der oben angeführten *Physiologischen Studien über die Orientierung*, Hermann Aubert, hat in den 1860er dieses Phänomen ausführlich untersucht und in seiner Korrelation mit der Stellung des Kopfes beschrieben.<sup>64</sup>

Wells konnte nicht wissen, dass der von ihm beobachtete Eindruck einer subjektiven – von der realen abweichenden – Vertikalen auf der Reizung einer Sinnesfunktion beruhte, die auf der Grundlage des vestibulär gesteuerten Schweresinns genau jene Empfindungen lieferte, welche er, und zwar gerade aufgrund der horizontalen Lage seines Körpers, für abwesend hielt, ja halten musste: Seine Erklärung basierte auf der Selbstbeobachtung der körperlichen Empfindungen, wobei sich seine Aufmerksamkeit neben den optischen Eindrücken vor allem auf das adaptive Verhalten seiner Muskulatur richtete, das er zuvor anhand von Melvilles Beobachtungen diskutiert hatte. Wie er richtig beobachtete (bzw. *fühlte*), war die Schwerkraftwirkung im gegebenen Fall auf verschiedene Körpersegmente verteilt, die Projektion des Körperschwerpunkts dementsprechend auf eine größere Auflagefläche übertragen. Die auf den Körper einwirkenden Reaktionskräfte und so auch der beim aufrechten Stand lediglich auf die Füße einwirkende körperliche Bewegungswiderstand waren also reduziert, eine Tonusaktivität der Muskeln folglich nicht wahrnehmbar. Wells beob-

<sup>62</sup> Wells, *Single Vision*, S. 73 f. [Herv. R. L.].

<sup>63</sup> Dieser subjektive Seheindruck ist auf den (mit jeder Veränderung der Kopfposition eintretenden) veränderten Einfluss der Gravitationsbeschleunigung zurückzuführen, der unter anderem vom vestibulären System registriert und über das zentrale Nervensystem zur Beurteilung der Stellung des Kopfes (bzw. des Körpers) im Raum verarbeitet wird. Die Bestimmung der subjektiven visuellen Vertikale wird (ebenso wie die der subjektiven haptischen Vertikale) noch heute in der klinischen Forschung zur Prüfung der Reizantwort der Otolithenorgane angewendet. Siehe hierzu sowie zur Verbindung von subjektiver visueller Vertikale und Augenbewegung Wolfgang Stoll, *Schwindel und schwindelbegleitende Symptome*, Wien 1994, S. 48 ff.

<sup>64</sup> Vgl. hierzu Hermann Aubert, „Eine scheinbare bedeutende Drehung von Objekten bei Neigung des Kopfes nach rechts oder links“, *Virchows Archiv* 20/3–4 (1861), S. 381–393, hier insb. S. 384 ff.

achtete also folgerichtig, dass der subjektive Seheindruck sich in dem Moment änderte, da der Körper sich in aufrechter Position befand – in der er ein *proper degree of muscular effort* aufwenden musste, um die Bewegungen des Schiffskörpers durch eine körperliche (das heißt muskuläre) Eigenbewegung auszugleichen. Die Schlussfolgerung, die Wells aus diesen Beobachtungen zog, lautete konsequenterweise:

Should the necessity of supporting the body against its gravity by the actions of our voluntary muscles, be suspended in whole, or in part, our judgments of the situation of objects, with respect to the horizon, must become irregular and uncertain, notwithstanding any general habit we may have acquired from experience.<sup>65</sup>

Anders als Erasmus Darwin, der die funktionale Bedeutung der Muskelaktivität für das körperliche Gleichgewicht unabhängig von visuellen Reizreaktionen diskutierte, während er sich auf hoher See lediglich dem optischen Wahrnehmungsgeschehen zuwandte, ging Wells hier von einer Interaktion zwischen visuellem und muskulärem (bzw. sensomotorischem) System aus. Auch wenn er sie nur implizit verhandelte und seine Beobachtungen an dieser Stelle nicht weiter ausführte, bilden diese doch den Hintergrund für seine in der Folge durchgeführten optischen Experimente.

*Nachbilder machen: „Accidents often lead to discoveries which reason alone might not easily have reached ...“<sup>66</sup> (William Charles Wells)*

Es ist ein glücklicher Zufall gewesen, durch den William Charles Wells auf die Verbindung zwischen körperlichem Schwindel und der optischen Erscheinung von Nachbildern stieß. Während eines Experiments mit einem Nachbild von einem leichten Schwindel ergriffen, beobachtete er, dass sich das Nachbild in der Folge unabhängig von der angenommenen Stellung seiner Augen bewegte.

During a slight fit of giddiness I was accidentally seized with, a coloured spot, occasioned by looking at a luminous body, and upon which I happened at that moment to be making an experiment, was moved in a manner altogether independent of the positions I conceived my eyes to possess.<sup>67</sup>

Tatsächlich sollte sich dieser Schwindelanfall nachträglich als epistemische Szene herausstellen, in deren Folge das Phänomen des Nachbildes als konstitutiver Bestandteil in die Versuchsanordnungen des Schwindels einging. Nachbildern kommt damit eine Bedeutung zu, die über ihre herausragende Stellung innerhalb des im frühen 19. Jahrhunderts entstehenden Paradigmas des subjektiven Sehens noch hinausweist und diesem zugleich vorausgeht.<sup>68</sup> Im Rahmen der Experimentalisierung

<sup>65</sup> Wells, *Single Vision*, S. 73.

<sup>66</sup> Wells, *Single Vision*, S. 34.

<sup>67</sup> Wells, *Single Vision*, S. 77.

<sup>68</sup> Der amerikanische Psychologe Shepherd Ivory Franz stellte die epistemologische Bedeutung von Nachbildern für die Genese der experimentellen Psychologie folgendermaßen heraus: „In the



des Schwindels sind sie als epistemische Objekte aufzufassen, deren Operationalisierung die Beschreibung der vestibulären Funktionen – und damit auch des körperlichen Gleichgewichts als Grundlage für die intakte Wahrnehmung des dreidimensionalen Raumes – erst ermöglicht hat.

Nicht zufällig setzte auch Wells' Versuchsbeschreibung mit der experimentellen Reproduktion der zuvor angestellten Beobachtung des kombinierten Auftretens von Nachbildbewegung und Drehschwindel an. Wells überführte damit eine kontingente Sinneserfahrung in den Bereich gezielter Selbstbeobachtung. Durch aktives Eingreifen in ein regelloses Wahrnehmungsgeschehen wurde der Drehschwindel aus dem Modus des Zustoßens in den der experimentellen Erfahrbarkeit einer konkreten Sinneserscheinung transformiert und damit erst als Untersuchungsgegenstand hervorgebracht. Wie Wells beschrieb, erzeugte er ein Nachbild

by looking for some time at the flame of a candle; then turning myself round till I became giddy, I suddenly discontinued this motion, and directed my eyes to the middle of a sheet of paper, fixed upon the wall of my chamber. The spot now appeared upon the paper, but only for a moment; for it immediately after seemed to move to one side and the paper to the other, notwithstanding I conceived the position of my eyes to be in the mean while unchanged.<sup>69</sup>

Wells stellte im Zuge dieses Experiments fest, dass der Lichtpunkt und das an der Wand fixierte Blatt nach dem Anhalten der Drehbewegung erst kurz konvergierten und dann in entgegengesetzte Richtungen auseinanderwanderten, obwohl – wie er zunächst wahrzunehmen meinte – die Position seiner Augen offenbar unverändert blieb. Er beobachtete damit ein ähnliches Sinnesphänomen, wie William Porterfield es in seinem *Treatise on the Eye, the Manner and Phenomena of Vision* [1759] beschrieben hatte. Schon in den 1730er Jahren hatte der aus Edinburgh stammende Mediziner auf der Grundlage von Drehversuchen das Zusammenspiel von Schwindel und optischen Scheinbewegungen untersucht – allerdings ohne dabei Nachbilder zu verwenden. Er beobachtete, dass die Gegenstände der Gesichtssphäre sich in einer der körperlichen Rotationsbewegung entgegengesetzten Richtung fortbewegten,<sup>70</sup>

---

history of after-images, we seem to have an epitome of the interrelations of physics, physiology and psychology; and probably no other phenomenon is so good an example of the growth of experiment and measurement in psychology.“ Shepherd Ivory Franz, *After-Images* [Psychological Review Monograph Suppl. III], New York/London 1899, S. 1.

<sup>69</sup> Wells, *Single Vision*, S. 77f. Die hier beschriebene Methode, ein Nachbild zu produzieren, ist von alters her überliefert. So haben Wade und Tatler einleitend in ihrer Studie *The Moving Tablet of the Eye* herausgestellt: „Afterimages can be seen following either brief, intense illumination of the eye or prolonged fixation on an illuminated stimulus. Thus, looking briefly at a bright light can result in its continued visibility when the eyes are closed, or directed away from the light to a uniform surface. Historically, they have been given several names, like ocular spectra and accidental colours, both of which refer to the coloured characteristics of the phenomenon. Characteristics of after-images have been recorded for thousands of years, and they have thrown light on many aspects of vision.“ Wade/Tatler, *Eye Movement Research*, S. 16.

<sup>70</sup> „If a person turns swiftly round, without changing his Place, all Objects about will seem to move in a Circle to the contrary Way, and the Deception continues, not only when the Person himself moves round, but, which is more surprising, it also continues for some time after he Stops

und stellte zu seiner Überraschung fest, dass diese Scheinbewegung auch nach dem Ende der eigentlichen Drehbewegung des Körpers noch andauerte: „when the Eyes, as well as the Objects, are at absolute Rest“.<sup>71</sup> Porterfield ging also von dem subjektiven Eindruck aus, dass mit dem Anhalten des Körpers auch die Augenbewegungen selbst zum Stillstand kommen müssten und führte darum das Auftreten der optischen Nachwirkung auf äußere Reize, nicht aber auf die Bewegungen der Augen selbst zurück: „It [the postrotary visual motion, R. L.] proceeds from a Mistake we're in, with respect to the Eye“,<sup>72</sup> schlussfolgerte er. Eben diese Annahme – Porterfields Irrtum über den „Irrtum, dem wir in Bezug auf das Auge erliegen“ – war es, die Wells in Zweifel zog und unter Verwendung eines vorher erzeugten Nachbilds eingehender untersuchte:

To go on with the experiment when the paper and spot had proceeded to a certain distance from each other, they suddenly came together again; and this separation and conjunction were alternately repeated a number of times; the limits of the separation gradually becoming less, till, at length, the paper and spot both appeared to be at rest, and the latter to be projected on the middle of the former. I found also, upon repeating and varying the experiment a little, that when I had turned myself from left to right, the paper moved from right to left, and the spot consequently the contrary way; but that when I had turned from right to left, the paper would then move from left to right. These were the appearances I observed when I stood erect,

fasste Wells zusammen, um sodann mit einer Variation des Experiments fortzufahren:

when I inclined, however, my head in such a manner, as to bring the side of my face parallel to the horizon, the spot and paper would then move from each other, one upward and the other downward. But all the phenomena demonstrate, that there was a real motion in my eyes at the time I imagined them to be at rest; for the apparent situation of the spot, with respect to the paper, could not possibly have been altered, without a real change of the position of those organs.<sup>73</sup>

Mit dieser Beschreibung optischer und optokinetischer Sinneserscheinungen antizipierte Wells eine Reihe von subjektiven Phänomenen des Sehens, deren (selbst-)experimentelle Untersuchung und Entdeckung wissenschaftshistorisch im allgemeinen Jan Evangelista Purkinje, dem Prager Anatomen und Physiologen, virtuosen Selbstexperimentator und Begründer des sogenannten exakten Subjektivismus, zugeschrieben werden.<sup>74</sup> So benannte Wells mit der Beobachtung des allmählichen Auseinandertretens und plötzlichen Zurückrückens von Nachbild und Papier (und deren

---

moving.“ William Porterfield, *A Treatise on the Eye, the Manner and Phenomena of Vision*, Vol. II, Edinburgh 1759, S. 424f.

<sup>71</sup> Porterfield, *Treatise on the Eye*, S. 425.

<sup>72</sup> Porterfield, *Treatise on the Eye*, S. 426.

<sup>73</sup> Wells, *Single Vision*, S. 78.

<sup>74</sup> Vgl. hierzu Nicholas J. Wade/Josef Brozek, *Purkinje's Vision. The Dawning of Neuroscience*, Mahwah 2001; Otto J. Grüsser, „J.E. Purkyne's Contributions to the Physiology of the Visual, the Vestibular and the Oculomotor Systems“, *Human Neurobiology* 3 (1984), S. 129–144, insb. S. 134ff. sowie Hagner, *Psychophysiologie und Selbsterfahrung*, S. 252 ff.

abnehmender Amplitude) die schnellen und langsamen Phasen des post-rotatorischen Nystagmus – einer kompensatorischen Reflexbewegung der Augen, die erst einige Jahrzehnte später, in den 1840er Jahren, als Abfolge von gerichteten, langsamen Augenbewegungen und konsekutiven, schnellen Rückstellbewegungen der Augen [Sakkaden]<sup>75</sup> in die entgegengesetzte Richtung bestimmt werden sollte.<sup>76</sup> Wells beschrieb darüber hinaus aber auch, *wie* die Bewegungsrichtung des Nachbilds in Abhängigkeit zur Richtung der körperlichen Rotationsbewegung variierte. Bemerkenswert ist vor allem die systematische Variation dieses Versuchs, die Wells als präzisen Experimentator ausweist: Nachdem er festgestellt hatte, dass sich das an der Wand fixierte Blatt entgegen der körperlichen Rotationsrichtung bewegte, das experimentell erzeugte Nachbild hingegen die Richtung der Drehbewegung des Körpers nachvollzog, führte er denselben Versuch durch eine einfache Neigung des Kopfes in horizontaler Variante aus und beobachtete, dass sich die korrespondierende Bewegungsrichtung von Nachbild und Papier nun in eine vertikale Auf- und Abwärtsbewegung umwandelte. Dieser Versuch demonstriert nicht zuletzt, dass die von Wells vorgenommenen Manipulationen im experimentellen Gebrauch von Nachbildern sich mit den Selbstversuchen Purkinjes durchaus vergleichen und an ihnen messen lassen können. Wissenschaftshistorisch wird auch diese Beobachtung dem Experimentaltalent Purkinje zugeschrieben, der in seinen *Beyträgen zur näheren Kenntnis des Schwindels aus heautognostischen Daten* [1820] – ohne auf die optischen Studien von Wells Bezug zu nehmen<sup>77</sup> – fast identische Versuchsanordnungen anführte und aus seinen Beobachtungen jene allgemeine Regel ableitete, die heute als *Purkinje's law of vertigo* bekannt ist.<sup>78</sup> Schon Wells kam indes abschließend zu einem Urteil, das mit der Korrelation von Drehschwindel und Augenbewegungen eine der wichtigsten Erscheinungen des physiologischen Schwindels antizipierte: Anders als Porterfield

<sup>75</sup> Wade hat an anderer Stelle darauf hingewiesen, dass der Terminus *Sakkade* [*mouvement saccadés des yeux* oder *jerking movements of the eyes*] erst in den 1870er Jahren von dem französischen Physiologen Louis Émil Javal eingeführt wurde. Javal bezeichnete damit den Abtastsprung im Blickverlauf, eine schnelle und sprunghafte Rückstellbewegung des Auges, die er in seiner Studie über die *Physiologie des Lesens* beschrieb [*Physiologie de la lecture et de l'écriture*, Paris 1905]. Ähnliches gilt für den Begriff des Nystagmus, dessen Merkmale zuerst von Wells beschrieben wurden, der jedoch – obwohl gelegentlich schon im 18. Jahrhundert verwendet – erst in der Folge des 1845 von Christian G. T. Ruete vorgelegten *Lehrbuchs der Ophthalmologie* in seiner heutigen Bedeutung gebräuchlich wurde. Siehe hierzu Nicholas J. Wade, *Perception and Illusion*, New York/Dundee 2005, S. 148 ff.

<sup>76</sup> Gesteuert über einen Reflex zwischen vestibulärem und visuellem System, dient diese Augenbewegung der Stabilisierung des Netzhautbildes. Zum sogenannten vestibulo-okulären Reflex siehe Schmidt u. a., *Physiologie des Menschen*, S. 358 ff.

<sup>77</sup> Purkinje erwähnte Wells' Untersuchung erst in einem späteren Aufsatz und zwar im Zusammenhang mit der Wirkung der sogenannten Belladonna auf das Nahsehen – eine Erörterung, in der er auf die „Beobachtungen und Versuche über das Sehen von Ch. Wells. Gilbert's Annalen Bd. XCIII. p. 132“ verweist. Vgl. Jan Evangelista Purkinje, „Neue Beyträge zur Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht“, in: *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne*. Zweites Bändchen, Berlin 1825, S. 150 ff.

<sup>78</sup> Vgl. hierzu S. 179 in dieser Untersuchung.

postulierte er, dass die beobachteten Phänomene allesamt auf die tatsächlichen Bewegungen der Augen zurückzuführen waren (was die obige Beschreibung des Nystagmus ja impliziert). Die „gefühlte Wahrnehmung“ – die Empfindung also, dass die Augen nach Abschluss der Drehbewegungen des Körpers mit diesem zum Stillstand kämen – wurde dabei durch ein buchstäblich tastendes Beobachten korrigiert.<sup>79</sup> Es dürfte zudem kein Zufall gewesen sein, dass Wells in dem Moment, da Selbstwahrnehmung und aufmerksame Beobachtung offensichtlich divergierten, den Schritt von der experimentellen Selbstbeobachtung hin zur Integration einer Versuchsperson vollzog, mit der er sein Nachbildexperiment vollends auf eine objektive Grundlage stellte. Denn, so Wells,

[...] to have the same thing proved in another way, I desired a person to turn quickly round, till he became very giddy; then stopp himself and look stedfastly at me. He did so, and I could plainly see, that, although he thought his eyes were fixed, they were in reality moving in their sockets, first toward one side, and then toward the other.<sup>80</sup>

Diese heute fasst trivial anmutende Behauptung war es, die zu einem der zentralen Gegenstände in der Debatte zwischen William Charles Wells und dem schon damals ungleich bekannteren Erasmus Darwin werden sollte. Nicht zufällig wurden die beiden Gelehrten in einer zeitgenössischen Quelle als „schwindelerregende Philosophen“ [*vertiginous philosophers*]<sup>81</sup> bezeichnet, denn mit den Beiträgen, die Darwin und Wells im Rahmen dieser Debatte über den Schwindel vorlegten, trat dessen wissenschaftliche Betrachtung in ihre moderne Phase ein.

### *Schwindel erzeugen: Erasmus Darwin und William Charles Wells als „vertiginous philosophers“*

Der erste Band von Erasmus Darwins *Zoonomia*, der, wie erwähnt, sowohl seine eigenen Betrachtungen zum Schwindel als auch einen Wiederabdruck des 1786 veröffentlichten Artikels *New Experiments on the Ocular Spectra of Light and Colours* seines Sohnes Robert Darwin enthielt, erschien im Mai 1794, zwei Jahre nach Wells' *Essay upon Single Vision with Two Eyes*. Darwin kam also nicht umhin, die Studie seines Kollegen aus der Royal Society zu erwähnen. Er hob Wells' optische Experimente an relevanter Stelle hervor, lobte höflichst deren Ingeniosität, stellte dabei die wesentlichen Ergebnisse der Wells'schen Nachbildversuche heraus und widersprach

<sup>79</sup> Wells führte in diesem Zusammenhang einen Versuch an, der sich problemlos auch am Schreibtisch sitzend nachvollziehen lässt: Dreht man sich auf einem Schreibtischstuhl und stoppt dann abrupt, so lassen sich die sprunghaftigen Augenbewegungen mit dem Finger auf dem geschlossenen Augenlid fühlen.

<sup>80</sup> Wells, *Single Vision*, S. 79.

<sup>81</sup> So wurden Erasmus Darwin und William Charles Wells von einem anonymen Autor mit dem Kürzel T.J. in einem Leserbrief an die Herausgeber des *Gentleman's Magazine* angeschrieben. Vgl. *Gentleman's Magazine and Historical Chronical* 64 (1794), S. 1093.

ihnen noch auf derselben Seite.<sup>82</sup> Darwin griff gerade diejenigen Beobachtungen von Wells an, die das Auftreten visueller Scheinbewegungen beim Drehschwindel auf die reale Bewegung der Augen zurückführten. Damit verteidigte er zuallererst die von Wells angefochtene Position seines Sohnes Robert, auf dessen Ausführungen seine eigenen Nachbildversuche – und somit in letzter Konsequenz auch seine eigenen Deutungen zum physiologischen Geschehen des Schwindels insgesamt – aufbauten. Robert W. Darwin hatte in seiner Untersuchung, die auf einer in Leiden entstandenen Dissertationsschrift über optische Nachbilder [*spectra*] basierte, unter anderem postuliert, dass die Scheinbewegungen äußerer Objekte, die sich nach dem Anhalten aus einer körperlichen Drehbewegung einstellten, durch den Eindruck [*impression*] verursacht würden, den diese *während* des Drehvorgangs auf der Netzhaut hinterließen. Er führte das Auftreten von Scheinbewegungen äußerer Objekte also letztlich auf deren Netzhaut(nach)bilder zurück – eine Erklärung, die Wells in seinem *Essay* durch den simplen Einwand widerlegen konnte, dass dieselben Phänomene sich auch dann einstellten, wenn die körperliche Drehbewegung mit geschlossenen Augen ausgeführt würde und mithin äußere Objekte unmöglich einen wie auch immer gearteten Eindruck auf der Retina hinterlassen haben könnten.<sup>83</sup>

Die Gründe, die Erasmus Darwin gegen diesen Einwand anführte, basierten ihrerseits auf selbstexperimentellen Beobachtungen, die das Auftreten von Scheinbewegungen und Nachbildern im Zusammenhang mit der Rotationsbewegung des Körpers untersuchten. Sie lauteten zusammengefasst:

[...] these apparent retrograde gyrations of objects [die nach andauernder Rotationsbewegung des Körpers auftreten, R. L.] are not caused by the rolling of the eyeballs; first, because no apparent retrogression of objects is observed in other rollings of the eyes. Secondly, because the apparent retrogression continues many seconds after the rolling of the eyeballs ceases. Thirdly, because the apparent retrogression of objects is sometimes one way, and sometimes another, yet the rolling of the eyeballs is the same. Fourthly, because the rolling of the eyeballs exists before the apparent retrograde motions of objects is observed; that is before the revolving person stops. And fifthly, because the apparent retrograde gyration of objects is produced when there is no rolling of the eyeballs at all.<sup>84</sup>

Die hier ins Feld geführten Argumente sind in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung, zeigen sich doch an kaum einer anderen Stelle die Differenzen zwischen dem berühmten Naturforscher(-Clan)<sup>85</sup> und dem weitgehend unbekanntem Arzt aus Edin-

<sup>82</sup> Darwin, *Zoonomia*, S. 336 ff.

<sup>83</sup> Siehe hierzu Wells, *Single Vision*, S. 76. Zum Fortgang dieses Arguments, dem Einwand Darwins und dessen nochmaliger Widerlegung durch Wells, siehe William Charles Wells, „Reply to Dr. Darwin on Vision“, *Gentleman's Magazine and Historical Chronical* 64/Oct. 2 (1794), S. 794–797 und 905–907, hier S. 795.

<sup>84</sup> Darwin, *Zoonomia*, S. 338 f. Diese Zusammenfassung folgt auf eine Darstellung von Selbstbeobachtungen, die Darwin zuvor ausführlich beschrieb.

<sup>85</sup> Zu guter Letzt lässt sich Charles Darwin im Kontext dieser Debatte anführen – mit einer Bemerkung, die nicht unbedingt ein positives Licht auf seinen Vater wirft: „Robert Waring Darwin (my father, born 1766) did not inherit from his father any aptitude for poetry or mechanic, nor did

burgh derart deutlich wie hier – vor allem in Hinsicht auf die Beobachtungsgabe, aber auch in Bezug auf das Erkenntnisinteresse, das die Untersuchungen anleitete. Während sich nämlich viele ihrer Versuche bis ins Detail glichen, wichen die Deutungen, die Darwin aus seinen Beobachtungen und Daten ableitete, von den Wells'schen Erklärungsansätzen deutlich ab. Zwar stellte auch Darwin fest, dass sich die Augen nach der Drehung des Körpers horizontal und vertikal fortbewegten; allerdings unterschied er dabei nicht, wie der *Optiker* Wells dies tat, zwischen willkürlichen und unwillkürlichen, also reflektorischen Augenbewegungen, die sich mit dem Drehschwindel einstellten. Vor allem aber was die Bewegungsrichtungen der Augen anging, blieb Darwins Beobachtungsgabe weit hinter der von Wells zurück. Darwin bestritt – und dies war das entscheidende Argument, das er gegen die von Wells behauptete Korrelation von Augenbewegungen und Nachbild-Erscheinungen vorbrachte und das auf einem bemerkenswerten Experiment gründete<sup>86</sup> –, dass der Augenmuskel Kreisbewegungen vollziehen könne. Er schloss daraus, dass auch die lateralen Augenbewegungen nicht mit den Nachbild- und Scheinbewegungen äußerer Objekte korreliert sein könnten und hielt damit an der These seines Sohnes fest: „The apparent progression of the ocular spectra of light and colours is the cause of the apparent retrogression of objects, after a person has revolved, till he is vertiginous.“<sup>87</sup>

Die klassifikatorische Unterscheidung von Augenbewegungen in *voluntary movements* und *involuntary movements* war nur einer der Aspekte, die Wells anführte, um die Einwände Darwins Punkt für Punkt zu widerlegen oder als hinfällig herauszustellen.<sup>88</sup> Er veröffentlichte seine Entgegnung in Form eines Briefs, der in zwei Teilen in den September- und der Oktoberausgaben des *Gentleman's Magazine* von 1794

---

he possess, as I think, a scientific mind, though he had a strong taste for flowers and gardening. He published in vol. lxxvi of the ‚Philosophical Transactions‘ a paper on Ocular Spectra, which Wheatstone told me was a remarkable piece for the period; but I believe that he was largely aided in writing it by his father. He was elected a Fellow of the Royal Society in 1788. I cannot analyse why my father's mind did not appear to me fitted for advancing science [...].“ Charles Darwin, *The Life of Erasmus Darwin* [1879], hg. von Desmond King-Hele, Cambridge 2003, S. 14.

<sup>86</sup> „If anyone looks steadily at a spot in the ceiling over his head, or indeed at his own finger held up high over his head, and in that situation turns round till he becomes giddy; and then stops, and looks horizontally, he now finds, that the apparent rotation of objects is from above downwards, or from below upwards; that is, that the apparent circulation of objects is now vertical instead of horizontal, making part of a circle round the axis of the eyes; and this without any rolling of the eyeballs. The reason of there being no rolling of the eyeballs perceived after this experiment, is, because the images of objects are formed in rotation around the axis of the eye, and not from one side to the other of the axis of it; so that, as the eyeball has not power to turn in its own axis, it cannot follow the apparent motions of these evanescent spectra, either before, or after the body is at rest. From all which arguments it is manifest, that these apparent retrograde gyrations of objects are not caused by the rolling of the eyeballs.“ Darwin, *Zoonomia*, S. 337f. Die Annahme, dass der Augenmuskel nur Horizontal- und Vertikal-, jedoch keine Drehbewegungen durchführen könne, wurde von Wells postwendend widerlegt.

<sup>87</sup> Darwin, *Zoonomia*, S. 240.

<sup>88</sup> Darwins Einwand stellte er mit der Bemerkung „Where the previous circumstances differ so essentially, different events must necessarily follow“ als hinfällig heraus – ein Argument, mit dem

abgedruckt wurde. Der erste Teil lieferte eine zusammenfassende Analyse der Nachbild- und Drehversuche von Robert und Erasmus Darwin, auf deren Grundlage Wells unter anderem die Frage erörterte, inwieweit ein Wahrnehmungsphänomen ein anderes verursachen könne – in diesem Fall: wie ein bewegtes Nachbild die Ursache für die Scheinbewegung eines äußeren Gegenstands darstellen könne, denn nichts anderes implizierte ja die These der Darwins; im zweiten Teil ging Wells hingegen zu einer experimentell begründeten Verteidigung seiner eigenen Theorien über und ließ dabei keine Gelegenheit aus, seine Thesen zu präzisieren und durch detaillierte Beobachtungen zu ergänzen. Das Kernstück dieser Argumentation bildet ein Nachbild-Experiment, das die Virtuosität der im *Essay* dargestellten Versuche noch übertrifft: Wells erzeugte hier ein vertikales Nachbild in Form einer Linie und führte durch dessen gezielte Manipulation den experimentellen Nachweis, dass das Auge neben horizontalen und vertikalen auch kreisförmige Bewegungen ausführen kann.<sup>89</sup> Die entscheidende Passage lautet:

That the eye actually does roll upon its axis, is shewn by the following experiment: I placed a long thin rule parallel to the horizon, its edge being towards me, and gave it such a position, in other respects, that it was the only object intervening my eyes and a bright sky. I afterwards fixed my eyes upon a mark in the middle of its edge, and having obtained in this way a long narrow luminous spectrum, I turned myself, having my eyes pointed to a spot over my head, until I became giddy. I then stopped and directed my eyes to the middle of a perpendicular line drawn upon the wall of my chamber. A luminous line, the spectrum of the rule, now appeared upon the wall, crossing the real and perpendicular line at right angles, or nearly so. The two lines however, did not for a moment preserve the same position with regard to each other, but continually moved round their common point of intersection, in such a manner that the extremities of the one alternately approached and receded from the extremities of the other; the motion of those of the spectral line having therefore a direction contrary to that of the apparent motion of the extremities of the real line, and of the apparent motion of every other body within my view. When the spectral line ceased to move, the apparent rotation of the objects likewise ceased. Now it is evident from this experiment that, during the time the surrounding objects seemed to move in a vertical circle, the centre of which was in the axis of my eye, there was a real motion of the eye in the contrary direction round its axis.<sup>90</sup>

Wells gelang damit ein experimenteller Coup: Das Nachbild wurde hier zu einer Linie verlängert, die durch körperliche Drehungen zusammen mit einer realen (Richt-) Linie auf der Wand in propellerhafte Bewegung versetzt, sodann vermessen und an die torsionalen Bewegungen des Augenmuskels rückgekoppelt wurde. Anschaulicher und noch präziser als in den Versuchsvarianten mit punktuellen Kerzenlicht-Nachbildern ließ sich anhand der beiden scheinbewegten Linien die Korrelation zwischen der Richtung der körperlichen Rotationsbewegungen und der post-rotati-

---

Wells einen theoretischen Gedanken antizipierte, der in der Psychophysik des 19. Jahrhunderts zu einem Leitsatz werden sollte. Siehe Wells, Reply to Dr. Darwin, S. 905.

<sup>89</sup> Im selben Zuge betonte er, dass deren Umfang bzw. Ausschlag geringer sei als der der lateralen Augenbewegungen. Vgl. Wells, Reply to Dr. Darwin, S. 906.

<sup>90</sup> Wells, Reply to Dr. Darwin, S. 906.

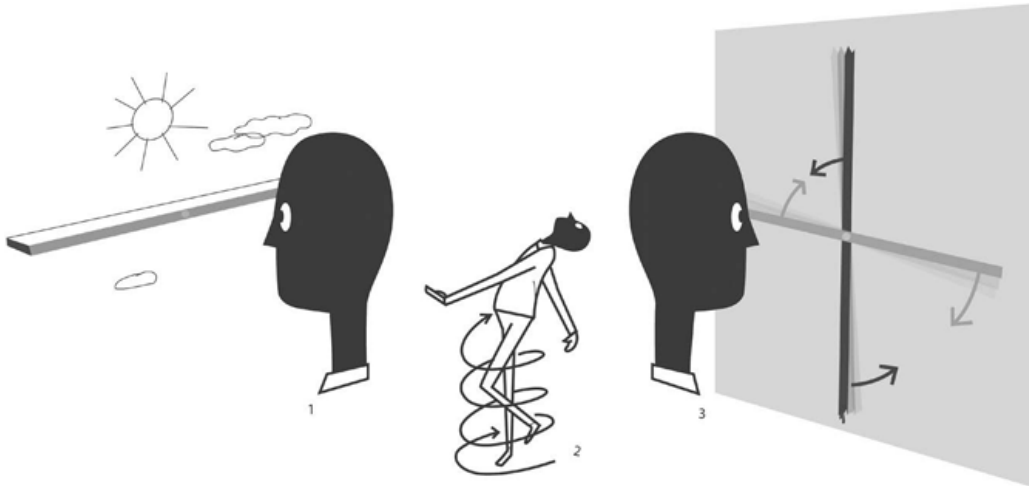


Abb. 2: *Bewegungen des linearen Nachbilds nach körperlicher Rotation*

torischen Reflexbewegungen der Augen beobachten (Abb. 2). Deren Verläufe wurden durch das quasi-diagrammatische Aufzeichnungssystem von Nachbild und realer Linie so exakt vermessen, wie dies im Rahmen subjektiver bzw. introspektiver Selbstbeobachtung eben möglich war. Zwar sollte es von hier aus noch ein weiterer, analytischer Schritt zu der von Purkinje aufgestellten Gesetzmäßigkeit über die Bewegungsrichtung des Drehschwindels [*law of vertigo*] sein; deren grundsätzliche Aussage jedoch, dass der Kopfdurchschnitt (als einer Kugel, um deren Achse die erste Rotationsbewegung geschah) die Bewegung des Schwindels und die damit verbundenen optischen Scheinbewegungen bei jeder weiteren Lage des Kopfes unveränderlich bestimme,<sup>91</sup> war in der deskriptiv gehaltenen Darstellung des Experiments von Wells schon enthalten.

Dieser Versuch blieb, ebenso wie die übrigen Entgegnungen, die Wells in seinem Brief gegen Darwins Position vorbrachte, von dessen Seite unerwidert. Erst in der 1801 erschienenen dritten Auflage der *Zoonomia* kam Darwin noch einmal auf die von Wells vorgelegte Kritik zu sprechen und machte in diesem Rahmen ein entsprechendes Zugeständnis: „Having reperused the ingenious Essay of Dr. Wells in Single Vision, and his additional observations in the Gentleman’s Magazine on the apparent retrogression of objects in vertigo“, lenkte Darwin hier ein, „I am induced to believe, that this apparent retrogression of objects is not always owing to the same cause“<sup>92</sup> – um dann allerdings eine alternative Erklärung vorzubringen, die die Bewegung von Nachbildern nicht auf den Gesichts-, sondern auf den Tastsinn zurückführte:

When a person revolves with his eyes closed, till he becomes vertiginous, and then stands still without opening them, he seems for a while to go forward in the same direction. This hallucination of his ideas cannot be owing to ocular spectra, because, as Dr. Wells observes, no such

<sup>91</sup> Vgl. hierzu S. 179 in dieser Untersuchung.

<sup>92</sup> Darwin, *Zoonomia*, S. 344.



can have been formed; but it must arise from a similar continuance or repetition of ideas belonging to the sense of touch, instead to the sense of vision; and should therefore be called tangible, not visual, vertigo. In common language this believe of continuing to revolve some time, after he stands still, when a person has turned round for a minute in the dark, would be called a deception of imagination.<sup>93</sup>

Darwin hielt also an der grundsätzlichen Überzeugung fest, dass zwischen Drehschwindel und Augenbewegung kein Zusammenhang bestehen könne und verkannte damit grundlegend die Bedeutung, die den Wells'schen Nachbildversuchen in Bezug auf das Phänomen des Drehschwindels zukam. Dass es dennoch die von Darwin vertretene Darstellung des Schwindels war, die in der Folge rezipiert und zum Ausgang weiterführender Untersuchungen werden sollte, lag neben der bereits erwähnten Prominenz Darwins und der damit zusammenhängenden breiten Rezeption der *Zoonomia*<sup>94</sup> zweifellos auch an den systematischen und klassifikatorischen Ansätzen dieses Lehrwerkes, in dem der Schwindel erstmals als natürlicher Ausdruck des Lebens bestimmt wurde. An diese Bestimmung schlossen auch die im Folgenden darzustellenden Versuche von Jan Evangelista Purkinje an, die Darwins physiologische Perspektivierung des Schwindels fortschreiben sollten.

---

<sup>93</sup> Darwin, *Zoonomia*, S. 344.

<sup>94</sup> Noch vor Ablauf des Jahrhunderts lag Darwins *Zoonomia* in deutscher Übersetzung von Joachim Dietrich Brandes vor. Vgl. hierzu Erasmus Darwin, *Zoonomie oder Gesetze des organischen Lebens*, Hannover 1795–1799.

## 2.2 Jan Evangelista Purkinje und die selbstexperimentelle Erforschung des Schwindels um 1820

Es hat auch dieses Fach nicht geringe Schwierigkeiten, fordert eine so zarte Empfindlichkeit, dabei so ruhige Fassung der innern Aufmerksamkeit, die selbst bei stürmischen Bewegungen des Sinnes und des Gemüthes nicht verdunkelt, nicht mitgerissen wird, beruht überdies auf einer eigenen, natürlichen oder methodischen Entwicklung, dass es für jetzt noch immer als ein glücklicher Zufall zu nehmen seyn wird, wenn ein Talent von dieser Art zur Ausbildung kommt.<sup>95</sup>

### *Nach Innen blicken: Selbstbeobachtung, Selbstexperiment und subjektive Empirie*

Purkinjes Beiträge zum Schwindel markieren wissenschaftshistorisch den Übergang zum Paradigma der subjektiven Sinnesphysiologie.<sup>96</sup> Mit dieser um 1820 einsetzenden Forschungsrichtung, situiert auf der Schwelle zwischen der romantisch-idealistischen Tradition der Physiologie und deren moderner, positivistischer Ausrichtung, ist eine epistemologische Neukonfiguration verknüpft, die durch eine verstärkte Hinwendung zur Empirie und zum Experiment gekennzeichnet war. Purkinje kam in diesem Zusammenhang eine tragende Rolle zu:<sup>97</sup> Seit 1823 Inhaber des Lehrstuhls für Physiologie und Pathologie an der Universität Breslau, ergänzte er als einer der ersten Vertreter seines Fachs den theoretischen Unterricht um experimentelle Demonstrationen. Zudem förderte er mit der Einrichtung eines physiologischen Labors in Breslau [1839]<sup>98</sup> die institutionelle Verselbstständigung der Physio-

---

<sup>95</sup> Jan Evangelista Purkinje, *Abhandlung über die physiologische Untersuchung des Sehorgans und des Hautsystems* [1823], *Acta Historica Leopoldina* 11, Halle 1979, S. 122.

<sup>96</sup> Vgl. Karl. E. Rothschild, *Geschichte der Physiologie*, Berlin/New York 1953, S. 105 ff.

<sup>97</sup> Vgl. hierzu William Coleman, „Prussian Pedagogy: „Purkyne at Breslau, 1823–1839“, in: William Coleman/Frederic L. Holmes (Hgg.), *The Investigative Enterprise: Experimental Physiology in Nineteenth-Century Medicine*, Berkeley/Los Angeles/London 1988, S. 15–64.

<sup>98</sup> Henry J. John zeichnet in seiner Purkinje-Biographie die wissenschaftspolitischen Verflechtungen nach, die die fast zwei Jahrzehnte andauernden Bemühungen Purkinjes um die Errichtung eines physiologischen Labors begleiteten. Die räumliche und apparative Ausstattung, die er bei Karl Sigmund von Altenstein, dem Minister für geistliche, Unterrichts- und Medicinalangelegenheiten, für sein Laboratorium beantragte, geben Aufschluss über den herausragenden Stellenwert, den

logie.<sup>99</sup> Seinen wissenschaftshistoriographischen Sonderstatus hat Purkinje indes der Virtuosität und Präzision seiner selbstexperimentellen Arbeitsweise zu verdanken, die ihn als Begründer des *exakten Subjektivismus* und damit als einen der Wegbereiter der naturwissenschaftlich-exakten Richtung der Physiologie des 19. Jahrhunderts ausweist.<sup>100</sup> Insofern das von Purkinje entworfene experimentelle Programm mit seinen Untersuchungen des Schwindels in engem Zusammenhang stand und im Rahmen dieser Untersuchungen weiter entwickelt und präzisiert wurde, geht es zunächst um deren methodische und epistemologische Implikationen. Im Anschluss an die wissenschaftshistorische Situierung gilt es, die eingangs mit Aubert angeführte Figur der Täuschung als heuristisch entscheidendes Element der experimentellen Praxis Purkinjes in den Blick zu nehmen. Wie im vorangegangenen Kapitel ausgeführt, bildete die Täuschung der Sinne bei Descartes die erste Stufe des methodischen Zweifels: Den eigenen Sinnen nicht zu vertrauen, da sie in Abhängigkeit von verschiedenen Wahrnehmungssituationen und unter je spezifischen Wahrnehmungsbedingungen widersprüchliche Informationen lieferten, markierte dort den Einsatz der erkenntnistheoretischen Schwindelszenarien, an deren Ende mit der Ausrufung des *cogito* die dualistische Spaltung des Subjekts in eine denkende und eine ausgedehnte Substanz stand. War diese Spaltung im Rahmen des erfahrungsseelenkundlichen Programms der Spätaufklärung zum Gegenstand einer noch philosophisch und spekulativ geprägten Psychologie geworden, so wurde sie in den Selbstversuchen Jan Evangelista Purkinjes empirisch konfiguriert und experimentell operationalisiert. Zwar konnte der Leib-Seele-Dualismus auch damit nicht überwunden werden; doch wie im Folgenden zu zeigen ist, bewegte Purkinje sich – vor

---

Purkinje der experimentellen Arbeitsweise einräumte. Folgende Standards galt es zu erfüllen: „(1) Lecture amphitheater of adequate size where the preparations, instruments, and models could be kept. (2) A large, lighted room with at least two windows to the south. At these windows the microscopic work was to be done, and the center of the room was reserved for physical and dynamic experiments. (3) A chemical laboratory. (4) A room for the professor. (5) A room for a special helper. (6) an outside building for animals.“ Henry J. John, *Jan Evangelista Purkyne. Czech scientist and Patriot 1787–1869*, Philadelphia 1959, S. 29. Vgl. hierzu auch Roths Schuh, *Physiologie*, S. 105; Oldrich V. Hykes, „Jan Evangelista Purkyne. His Life and His work“, *Osiris* 2 (1936), S. 464–471, hier S. 467.

<sup>99</sup> Erst ab 1850 wurde die Gründung selbstständiger physiologischer Laboratorien und Institute an den deutschen Universitäten verstärkt gefördert. 1863 existierten bereits 25 solcher Laboratorien, 1865 wurde das erste allein für die Experimentalphysiologie vorgesehene Gebäude in Tübingen errichtet. Vgl. Roths Schuh, *Physiologie*, S. 174; sowie Emil Du Bois-Reymond, „Der physiologische Unterricht einst und jetzt [Bei Eröffnung des neuen Physiologischen Instituts der Berliner Universität am 6. Nov. 1877 gehaltene Rede]“, in: *Reden von Emil Du Bois-Reymond in zwei Bänden*, Bd. I, hg. von Estelle Du Bois-Reymond, Leipzig 1919, S. 630–653. Zur Bedeutung des Laboratoriums als Wissensraum und epistemische Institution vgl. u. a. Karin Knorr-Cetina, *Die Fabrikation von Erkenntnis: Zur Anthropologie der Wissenschaft*, Frankfurt a. M. 1984; Hans-Jörg Rheinberger/Michael Hagner/Bettina Währig-Schmidt (Hgg.), *Räume des Wissens: Repräsentation, Codierung, Spur*, Berlin 1997.

<sup>100</sup> Vgl. hierzu Armin Tschermak-Seysenegg, „Joh. Ev. Purkyne als ein Begründer des exakten Subjektivismus“, in: *In memoriam J. Ev. Purkyne*, hg. von Purkynova Spolecnost, Prag 1937, S. 76–96; sowie Grüsser, *Purkyne's Contributions*, S. 129.

allem mit seinen Experimenten zum Schwindel – exakt auf der Grenze zwischen Körper und Geist.<sup>101</sup>

Schon in der methodischen Bestimmung seines Vorgehens war dieser Zwischenbereich systematisch angelegt: Als „subjective Empirie in der Selbstbeobachtung“ nämlich beschrieb Purkinje in einem seiner Vorlesungsmanuskripte aus den 1840er Jahren rückblickend den methodischen Ansatz der *physiologischen Psychologie*, deren Gegenstand es war, „den Geist in seiner Wirksamkeit unter organisch materiellen Bedingungen“ zu untersuchen.<sup>102</sup> Der damit erschlossene Übergangsbereich zwischen Physischem und Psychischem steckte ein Untersuchungsfeld ab, das in den frühen sinnesphysiologischen Arbeiten Purkinjes schon angelegt war und nun als Disziplin entworfen wurde.<sup>103</sup> Schon in seiner 1819 veröffentlichten Dissertationsschrift *Beyträge zur Kenntnis des Sehens in subjectiver Hinsicht* ging es ihm wesentlich darum, den Gegenstandsbereich der Sinnesphysiologie zu erweitern und damit, wie er schrieb, „der gegenwärtigen, blos objectiven Sphäre auch eine subjective zu[z]u gewinnen“.<sup>104</sup> Inspiriert von der Farbenlehre Johann Wolfgang Goethes untersuchte Purkinje hierin sämtliche Phänomene des subjektiven Sehens. Seine Aufmerksamkeit galt dabei neben den Druck- und Aderfiguren des Auges vor allem der Erscheinung der Nach- bzw. Blendungsbilder und -farben, deren Auftreten er in den direkten und indirekten, weniger farbintensiven Zonen des Gesichtsfeldes in ihrer Korrelation mit Augenbewegungen und visuellen Scheinbewegungen beschrieb – allesamt Sinnesphänomene, die auch im Rahmen der nur ein Jahr später erschienenen ersten Betrachtung über den Schwindel eine wichtige Rolle spielen sollten.

Dass er mit der Untersuchung dieser Phänomene zuweilen an den Grenzen dessen operierte, was sich mit den objektiven Erklärungsstandards der Sinnesphysiologie

---

<sup>101</sup> Michael Hagner hält in diesem Zusammenhang fest, dass „für den Post-Dualisten Purkyne [...] der Raumschwindel ein psychophysisches Phänomen [darstellte], das die eigene Körperwahrnehmung an der Stellung des Subjekts im Raum kalibrierte. Was hier in der Romantik mit kleinen Pirouetten anfang, reicht in zahlreichen Variationen bis hin zum Cyberspace als eine eng miteinander verwandte Durchdringung neuer Erfahrungsräume und einer forcierten Wissenschaft dieser Geist-Körper-Erfahrung, die darin besteht, den Dualismus durch die experimentellen Praktiken zu neutralisieren, ohne ihn im eigentlichen Sinne zu widerlegen. [...] Die Scheinwelt im Kopf wurde somit durch einen aktiven Wahrnehmungsakt wieder zur Räsion gebracht. Das geschah jedoch nicht in den alten Koordinaten einer Kontrolle des Geistes über die Materie, sondern im Sinne eines Kontinuums, bei dem unwillkürliche Prozesse in die Willkür hineinreichten, und umgekehrt“. Hagner, *Psychophysiologie und Selbsterfahrung*, S. 257.

<sup>102</sup> Jan Evangelista Purkinje, „Vorlesungen zur physiologischen Psychologie“, in: Brozek, Josef/Hsokovec, Jiri (Hgg.), *J. E. Purkyne and Psychology with a Focus on Unpublished Manuscripts*, Prag 1987, S. 77.

<sup>103</sup> Jan Evangelista Purkinje, *Beyträge zur Kenntnis des Sehens in subjectiver Hinsicht*, Prag 1819, S. 6. – Das Schaffen Purkinjes lässt sich schematisch in zwei Hauptphasen einteilen, von denen eine die Untersuchungen auf dem Gebiet der subjektiven Empfindungen umfasst (1819–1832), während die andere – beginnend mit dem Einsatz des sogenannten Plössl’schen Mikroskops – sich auf das Gebiet der Morphologie erstreckt. Vgl. hierzu *Allgemeine Deutsche Biographie*, hg. von der Historischen Kommission bei der Bayrischen Akademie der Wissenschaften, Bd. 26 [1888], S. 717 ff.

<sup>104</sup> Purkinje, *Sehen in subjectiver Hinsicht*, S. 8.

vereinbaren ließ, war Purkinje bewusst.<sup>105</sup> Die entscheidende Prämisse seines Vorgehens lag darum in der theoretischen Vorannahme, dass „eine jede Modification des Subjectiven innerhalb der Sinnessphäre jedes Mal einer im Objectiven entspreche“.<sup>106</sup> Die qualitative bzw. kategoriale Differenz zwischen beiden Sphären trat hier hinter eine Auffassung zurück, die in den Sinnen bzw. Sinnesorganen eine „Grenzregion zwischen der äußeren materiellen Welt und der innern intellektuellen“<sup>107</sup> erkannte und sie somit als Übergang zwischen subjektiver und objektiver Sphäre entwarf. Wenn Purkinje die Sinne im selben Zuge als „feinste und erregbarste Messer und Reagenten der ihnen gehörigen Qualitäten und Verhältnisse der Materie“<sup>108</sup> begriff, so unterstreicht dies ihre epistemische Funktion und deutet auf den Stellenwert hin, der den Sinnen im Rahmen der neuen experimentellen Konfiguration zukam: Anders als in den Schwindelversuchen William Charles Wells', die sich in erster Linie am Phänomen der Nachbilder orientierten, waren es bei Purkinje die Sinne selbst, die den Gegenstand der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit bildeten und damit zu epistemischen Objekten wurden.<sup>109</sup>

So stellte, wie Purkinje betonte, „jeder einzelne Sinn [...] gewissermaßen ein Individuum“ dar – und zwar ein „Individuum“, das es „durch Beobachtung und Experiment sowohl in seinem Eigenleben, als auch in seiner eigenthümlichen Reaktion gegen die Aussenwelt“ zu untersuchen und zu beschreiben galt.<sup>110</sup> Mittels der Beobachtung und des Experiments ließ sich die Hypostase der Sinne überhaupt erst einholen, in ihrem Eigenleben – das heißt als „Modifikation des Subjectiven“ – wahrnehmen und in einem nächsten Schritt zu der korrespondierenden „objektiven Modifikation“ in einen (kausalen) Ereigniszusammenhang stellen. Purkinje selbst sprach mit Blick

---

<sup>105</sup> Purkinje war zu diesem Zeitpunkt offenbar noch unsicher über die disziplinäre Verortung seiner Untersuchung. So schrieb er einleitend: „Besser ließe sich der Gegenstand, der an den äußeren Grenzen der Empirie steht, in die beschreibende Naturkunde einordnen. Es gäbe auch eine Naturgeschichte der Sinne und ein Sinnenreich, innerhalb dessen Grenzen die Empfindungen in harmonischen Gruppen gegen einander gestellt in ihren verschiedenartigen Beziehungen entwickelt würden.“ Purkinje, *Sehen in subjectiver Hinsicht*, S. 6.

<sup>106</sup> Jan Evangelista Purkinje, *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne. Erstes Bändchen. Beiträge zu Kenntnis des Sehens in subjectiver Hinsicht*, Prag 1825, S. 30.

<sup>107</sup> Jan Evangelista Purkinje, „Beiträge zur Physiologie der menschlichen Sprache“, in: ders., *Opera Omnia*, Bd. 12, Prag 1973, S. 47–88, hier S. 48. In einem Vorlesungsmanuskript von 1836 findet sich dieser Zusammenhang in präzisierter Form, hier definiert Purkinje: „Der Sinn, obgleich seine Modification ein Ausdruck der Aussenwelt ist, gehört dennoch durchaus der Seele an. Der der Aussenwelt zugeordnete Antheil ist das Sinnorgan, in diesem concentrirt sich in einem physisch organischen Apparat der Vorgang der Aussenwelt, und in ihm nimmt die Seele eine entsprechende subjective Modification wahr, die sich durch die Anschauung in ein Bild verwandelt, und dieses als ein Wahrzeichen der realen Existenz der Aussenwelt hinnimmt. Der Sinn ist somit als solcher subjectiv durch objective Vermittlung, mit der Beziehung auf ein Objectives durch subjective Vermittlung. Im Sinne befindet sich die Sphäre gemeinsamer Wechselwirkung zwischen dem Subjectiven und Objectiven innerhalb endlicher Relation [...]“ Purkinje, *Vorlesungen*, S. 39.

<sup>108</sup> Purkinje, *Versuche zur Physiologie der Sinne*, S. 30.

<sup>109</sup> Vgl. hierzu Christoph Hoffmann, *Unter Beobachtung. Naturforschung in der Zeit der Sinnesapparate*, Göttingen 2006, S. 16.

<sup>110</sup> Purkinje, *Versuche zur Physiologie der Sinne*, S. 4.

auf diesen Zusammenhang von „künstlichen Verhältnissen“, die es experimentell herzustellen gelte, und beschrieb im selben Zuge das experimentelle Vorgehen der subjektiven Empirie als „Hingabe an die inneren Operationen“ des organischen Lebens.<sup>111</sup>

Wir reflectiren zunächst, auf empirische Weise, auf die aktiven und passiven Vorgänge und Zustände des Subjectiven in unserem Organismus, und verfolgen sie beobachtend und experimentirend, indem wir die Organe desselben in künstliche Verhältnisse bringen, oder uns dessen innern Operationen hingeben, um sie so desto sicherer zu erforschen. Unser Verfahren ist daher physiologisch in dem eigentlichsten Verstande des Wortes, und wir verschmähen auch keine von den Hülfen, die uns die Kenntniss des materiellen Organismus gewähren könnte.<sup>112</sup>

Das Experiment bzw. Selbstexperiment wurde dabei mit dem Ziel einer disziplinierten Selbstbeobachtung betrieben, beide gingen Hand in Hand und bedingten sich wechselseitig. Vor dem Hintergrund der bereits angedeuteten Nähe zwischen den Schwindelversuchen Purkinjes und denen von William Charles Wells lässt sich aus dieser Passage schon erahnen, wie die Beobachtung und künstliche Manipulation der „subjektiven Vorgänge“ sich in diesem Fall experimentell in Szene setzten. Doch ist, gerade mit Blick auf die Ähnlichkeit der Versuchsanordnungen, die Differenz der methodischen Voreinstellungen hervorzuheben, die Purkinje – sichtlich darum bemüht, seine experimentelle Praxis als Gegenstandsbereich der Physiologie zu positionieren – als Vertreter eines modernen Naturwissenschaftsverständnisses in Erscheinung treten lässt. Dies galt bereits für seine erste Studie über den Schwindel, die 1820 erschienenen *Beyträge zur näheren Kenntniss des Schwindels aus heautognostischen Daten*, mit deren Titel Purkinje auf den von Franz von Paula Gruithuisen geprägten Begriff der Heautognosie – einer auf empirischen Daten gründenden Selbsterkenntnis – rekurrierte: „Die Heautognosie“, bestimmte er einleitend, „umfasst im Allgemeinen alle Beschränkungen und Formen des Bewusstseyns, insofern sie auf empirischem Wege wahrnehmbar sind“.<sup>113</sup> Dass die hier – etwas undurchsichtig – als „Beschränkungen und Formen des Bewusstseyns“ angeschriebenen Zustände für Purkinje nicht nur den Untersuchungsgegenstand seiner Selbstversuche, sondern auch konstitutive Bestandteile der introspektiven Methode selbst darstellten, geht erst aus seinen späteren methodischen Reflexionen hervor.<sup>114</sup> Und doch musste Pur-

<sup>111</sup> Jan Evangelista Purkinje, „Rezension von Johannes Müller, Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtsinnes des Menschen und der Thiere“, *Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik* I (1827), S. 190–228. [Wiederabgedruckt in: Jan Evangelista Purkinje, *Opera omnia*, Bd. 5, Prag 1951, S. 27–54, hier S. 31.]

<sup>112</sup> Purkinje, Johannes Müller, S. 31.

<sup>113</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 15. Vgl. hierzu Franz von Paula Gruithuisen, *Beyträge zur Physiognosie und Heautognosie*, München 1812. Zum kantischen Gebrauch des Heautognosie-Begriffs vgl. Peter Baumanns, „Der Weg zur transzendentalen Einheit des Selbstbewusstseins bei Kant“, in: Thomas Sören Hoffmann/ Stefan Majetschak (Hgg.), *Denken der Individualität: Festschrift für Josef Simon zum 65. Geburtstag*, Berlin/New York 1995, S. 150–168, hier S. 158.

<sup>114</sup> Mit Blick auf die Differenzierung zwischen Beobachtung, Betrachtung und Experiment hielt Purkinje fest: „Zu den Modificationen des Bewusstseyns gehört [...] die *Beobachtung*. Ein selbstthätiges bewusstvolles Aufnehmen der objectiven Vorgänge, entweder in der äusseren Natur als Naturbeobachtung, oder in unserem Innern als Selbstbeobachtung; es ist ein mehr passiver Zustand des

kinje schon zu diesem Zeitpunkt vorgeschwebt haben, was er 1833 explizit formulierte – dass nämlich „mathematics, physics [...] but also chemistry, morphology and psychology do not represent only accidental and external auxiliary sciences of physiology but its essential components“.<sup>115</sup>

Zog Purkinje in der Einleitung seiner Schwindelstudie den Begriff der *Heautognosie* dem der empirischen Psychologie vor,<sup>116</sup> so verfolgte er damit vor allem ein systematisches Interesse, das die fließenden Grenzen zwischen Psychologie und Physiologie zugunsten letzterer auszuloten versuchte und seine Untersuchungen zum Schwindel als Gegenstand des physiologischen Wissens bestimmte. Zugleich ist in dieser Positionierung auch eine Abgrenzung gegenüber den Selbstversuchen romantischer Prägung zu sehen. Denn obwohl die Schwindelversuche Purkinjes aus dieser Tradition hervorgingen, unterschieden sie sich doch in epistemologischer Hinsicht deutlich von den Selbstexperimenten der Romantiker:<sup>117</sup> Hatten letztere auf exzessive Weise, u. a. mit einer extremen Vorliebe für galvanische Körper-Batterie-Schaltkreise, die Produktion unwillkürlicher und möglichst unbekannter Sinneswahrnehmungen betrieben,<sup>118</sup> so verknüpfte sich mit der „zweiten Konjunktur des Selbstexperiments“<sup>119</sup> das Programm einer kontrollierten Hervorbringung und systematischen Manipulation sinnlicher Erfahrungen durch aktives Eingreifen, das heißt durch Erregung, Hemmung oder Störung eines spezifischen Wahrnehmungsereignisses. Michael Hagner hat in diesem Sinne festgestellt, dass es Purkinje „ab einem bestimmten Punkt gelang [...], die Phänomene willkürlich zu reproduzieren und ihnen eine Stabilität zu verleihen, die überhaupt erst ihre Unterscheidbarkeit ermöglichte“.<sup>120</sup> Mit Blick auf die von Martin Heidegger vorgenommene Perspektivierung der historischen Formen des Experiments anhand des Erfahrungsbegriffs lässt sich

---

Bewusstseyns, wir geben uns dem Objecte hin, um es so wie es an sich ist aufzunehmen, ohne etwas daraus machen zu wollen. Die *Betrachtung* ist schon eine mehr selbstthätige Bewegung des Bewusstseyns: wir ändern vielfach den Standpunkt ab, um den Gegenstand von allen Seiten nach allen seinen Verhältnissen zu fassen. Ihr untergeordnet ist das *Experiment*, sowohl das physicalische als das psychologische. Ein nothwendiger Bestandtheil des Experiments ist die *Methode*, wo der Gegenstand bestimmten Behandlungsformen unterworfen wird, wo sich dann ergibt, in wie fern er ihnen entspricht oder nicht.“ Purkinje, Vorlesungen zur physiologischen Psychologie, S. 37.

<sup>115</sup> So Purkinje in seiner Besprechung der von Karl Friedrich Burdach vorgelegten Studie *Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft* [1828 ff.], in: ders., *Opera omnia*, Bd. 5, Prag 1951, S. 121, hier zitiert nach: Brozek/Hsokovec, Purkyne and Psychology, S. 53.

<sup>116</sup> Vgl. hierzu Purkinje, Sehen in subjectiver Hinsicht, S. 15.

<sup>117</sup> Trotz der strikten Abgrenzungsversuche gegenüber den romantisch-vitalistischen Strömungen seiner Zeit, die vor allem der Objektivierung des Phänomenbestands der subjektiven Physiologie dienten, bezog sich Purkinje wiederholt und an verschiedenen Stellen sowohl auf die Erfahrungsseelenkunde Karl Phillip Moritz<sup>118</sup> als auch auf Novalis, dessen Schriften für Purkinje von besonderer Bedeutung waren. Vgl. hierzu Hagner, Psychophysiologie und Selbsterfahrung, S. 253 ff.

<sup>118</sup> Vgl. Stuart Walker Strickland, „The Ideology of Self-Knowledge and the Practice of Self-Experimentation“, *Eighteenth-Century Studies* 31/4 (1988), S. 453–471; sowie Walther Riese, „The Impact of Romanticism on the Experimental Method“, *Studies in Romanticism* II (1965), S. 12–22.

<sup>119</sup> Vgl. Hagner, Psychophysiologie und Selbsterfahrung, S. 251.

<sup>120</sup> Hagner, Psychophysiologie und Selbsterfahrung, S. 252.

an dieser Stelle die Schwelle zur modernen Bedeutung des Experiments verorten – des „Zugehens auf etwas als Er-proben („selbst fragen, ob wann – dann, wie – wenn)“.<sup>121</sup> Ereignisse der Sinnessphäre, die zuvor mehr oder weniger kontingent aufgetreten waren, wurden in diesem Zuge aus dem Modus des Zustoßens in den der Erfahrung und Erfahrbarkeit eines isolierten und diskreten Sinnesereignisses transformiert. Sie wurden auf diese Weise als Untersuchungsgegenstände zuallererst hervorgebracht, wahrnehmbar gemacht und experimentell modelliert. All dies gilt zwar ohne Einschränkungen auch für die Schwindelversuche von William Charles Wells. Doch wurde, was sich dort in den konkreten experimentellen Praktiken manifestiert hatte, nun zu einer methodischen Vorgabe.

Damit ist zugleich die Richtung der experimentellen Physiologie angezeigt, die sich in den ersten drei Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts gegen die vitalistischen Strömungen der romantischen Naturphilosophie formierte. Programmatisch formulierte der deutsche Physiologe Ignaz Döllinger in seiner Rede *Von den Fortschritten, welche die Physiologie seit Haller gemacht hat* [1824] die entscheidende epistemologische Wende. Demnach sollten es nicht länger – wie es noch bei William Charles Wells der Fall gewesen war – unwillkürliche und *zufällige* Ereignisse sein, welche die Ausrichtung wissenschaftlicher Beobachtungen bestimmten. Denn, so Döllinger,

[...] eine Naturforschung, die auf den Zufall warten muß, welcher ihr das Beobachten gestattet, kann nur langsam Fortschritte machen; die Höhe, zu welcher alle Naturwissenschaften gelangt sind, verdanken sie daher dem gewaltsamen Herbeiführen der zu beobachtenden Erscheinungen, dem Experiment.<sup>122</sup>

Dass Purkinjes experimentelle Praxis den methodischen Anforderungen einer solchen „fortschrittlichen“ Physiologie im Sinne Döllingers bis ins wörtliche Detail entsprach, lässt sich anhand seiner Versuche zum Phänomen des Schwindels demonstrieren.

---

<sup>121</sup> Heidegger hat diesen Übergang anhand des Erfahrungsbegriffs (*experiri*) verdeutlicht und dabei drei historische Stufen des Wissen-wollens unterschieden: (1) das Erfahren als Zustoßen („etwas stößt einem zu, trifft einen, was man hinnehmen muß“), (2) das Erfahren als Zugehen auf etwas („sich umsehen, nachsehen, auskundschaften, ab-schreiten“) sowie (3) das Zugehen auf etwas als Er-proben („selbst fragen, ob wann – dann, wie – wenn“). Martin Heidegger, *Beiträge zur Philosophie (Vom Ereignis)*, in: ders., *Gesamtausgabe*, III. Abteilung: Unveröffentlichte Abhandlungen Bd. 65, hg. von Friedrich-Wilhelm von Herrmann, Frankfurt a.M. 1989, S. 161 ff. „Die lange Geschichte des Wortes (und d.h. zugleich der Sache), das mit dem Namen ‚Experiment‘ anklingt, darf nicht dazu verleiten, dort, wo experimentum und experiri und experientia vorkommen, nun auch schon die Kenntnis des heutigen ‚Experimentes‘ oder auch nur die unmittelbaren Vorstufen dazu finden zu wollen“, hielt Heidegger fest. Ebd., S. 159.

<sup>122</sup> Ignaz Döllinger, *Von den Fortschritten, welche die Physiologie seit Haller gemacht hat. Eine Rede*, München 1824, S. 15.



*Schwindel vermessen: „Im Anfange fühlt man sich leicht und heiter im Kopfe...“<sup>123</sup> (Jan Evangelista Purkinje)*

Nur ein Jahr nach der Veröffentlichung seiner Dissertationsschrift zum subjektiven Sehen, die Purkinje in Fachkreisen schlagartig bekannt gemacht und ihm unter anderem die Bewunderung Goethes eingebracht hatte, erschien mit den *Beyträgen zur näheren Kenntnis des Schwindels aus heautognostischen Daten* [1820] die erste Untersuchung zu diesem Gegenstand.<sup>124</sup> Inspiriert durch die Beobachtungen Erasmus Darwins, die ihm zunächst durch die Darwin-Studie des deutschen Mediziners und Naturforschers Christoph Girtanner zur Kenntnis gekommen waren,<sup>125</sup> nahm er hierin eine systematisch angelegte Typologisierung des Schwindels vor. Dabei waren es ausschließlich die Formen des physiologischen Schwindels, die Purkinje untersuchte<sup>126</sup> – jene Schwindelarten also, die „in die Gewalt des heautognostischen Experiments gegeben“ und als „subjective Scheinbewegungen“ in „verschiedenen Modificationen in den untergeordneten Sinneskreisen“ beobachtbar waren.<sup>127</sup> Bestimmend für deren introspektive bzw. heautognostische Untersuchung war hier die Definition des Schwindels als „eine durch subjective Zustände bedingte Scheinbewegung der Sinneserscheinungen, die durch eine Täuschung aufs Objective übertragen wird“.<sup>128</sup> Diese Definition implizierte zum einen, dass es nicht lediglich um die optischen Begleiterscheinungen des Schwindels ging, die zum Teil auch Gegenstand der Untersuchung zum subjektiven Sehen gewesen waren (– eben jene, durch die Wells in den 1790er Jahren überhaupt erst auf das Phänomen des Schwindels aufmerksam geworden war); vielmehr richtete sich das Erkenntnisinteresse Purkinjes darauf, die Er-

<sup>123</sup> Purkinje, *Schwindel aus heautognostischen Daten*, S. 19.

<sup>124</sup> 1827 legte Purkinje eine weitere Untersuchung über den Schwindel vor, die die neuesten Erkenntnisse aus den angrenzenden Wissensgebieten reflektierte. Vgl. ders., „Ueber die physiologische Bedeutung des Schwindels und die Beziehung zu den neuesten Versuchen ueber die Hirnfunktionen“, *Magazin für die gesammte Heilkunde* 23 (1827), S. 284–310.

<sup>125</sup> Neben Girtanners Studie [*Ausführliche Darstellung des darwinschen Systems der praktischen Heilkunde, nebst einer Kritik derselben*, Göttingen 1799], die Purkinje im Zuge seiner Erörterung des Höhenschwindels anführte [Purkinje, *Schwindel aus heautognostischen Daten*, S. 31], bezog er sich an verschiedenen Stellen direkt auf die Arbeiten Darwins. Vgl. ebd., S. 22 sowie ders., *Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen*, S. 290. Auf eine weitere Bezugnahme hat Antonius Precechtel hingewiesen, vgl. ders., „Contribution de Purkyne a la connaissance du vertige“, in: *In memoriam J. Ev. Purkyne*, hg. von Purkynova Spolecnost, Prag 1937, S. 45–53, hier S. 45.

<sup>126</sup> Mit Darwin differenzierte Purkinje zwischen physiologischem und pathologischem Schwindel, wobei er ersteren dem „Complexus der normalen Lebenserscheinungen“ zuordnete. Über die verschiedenen Arten des pathologischen Schwindels, „welche theils für sich, theils in Begleitung anderer krankhafter Zustände der Histerie, Herzkrankheiten, Gastricismus, Ohnmachten, Epilepsie, Schlagfluss etc. eintreten“, bemerkte Purkinje, dass sie „außer seinem Zwecke“ lägen, da er „nur diejenigen der Betrachtung unterzog, deren Natur durch Experimente ermittelt werden kann.“ Purkinje, *Schwindel aus heautognostischen Daten*, S. 33. Diese Trennung wurde später zugunsten einer umfassenden Behandlung des Schwindels relativiert. Vgl. hierzu Purkinje, *Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen*, S. 286.

<sup>127</sup> Purkinje, *Schwindel aus heautognostischen Daten*, S. 16.

<sup>128</sup> Purkinje, *Schwindel aus heautognostischen Daten*, S. 15.

scheinungen des Schwindels in ihrer sinnlichen Pluralität – in den Sphären des Sehens, Tastens, Hörens und Fühlens<sup>129</sup> – zu erfassen und in ihren spezifischen Wechselwirkungen auf den Körper zu beobachten und zu analysieren. Zum anderen aber trat in dieser Definition die psychophysische Phänomenalität des Schwindels deutlich hervor: Der Schwindel stellte schon für Purkinje eine subjektiv bedingte Sinneserscheinung, eine „Desorientierung“<sup>130</sup> dar, die im Prozess der Wahrnehmung objektiviert, das heißt so wahrgenommen wurde, *als ob* es sich hierbei um eine objektive Erscheinung handelte. Das Sinnesereignis des Schwindels drehte sich somit wesentlich um die Täuschung selbst, um ein *Als Ob*, das im Schwindel wirksam wurde, die Sinne manipulierte und ihnen weismachte, dass es sich bei der subjektiven Vorstellung um eine objektive Darstellung handelte, konkret: dass die Gegenstände der äußeren Welt in Bewegung gerieten, während es – in den meisten Fällen – die Augen waren, die sich bewegten. Genau dies hatte 60 Jahre zuvor William Porterfield verkannt, als er die Bewegungen des Gesichtsfeldes nach der körperlichen Drehbewegung auf einen Irrtum des Auges [*a Mistake we're in, with respect to the Eye*]<sup>131</sup> – zurückführte. Bei Purkinje rückte diese Täuschung nun als eigentliches *Explanandum* ins Zentrum der Betrachtung und verknüpfte sich mit dem methodischen Anliegen, die subjektiven Sinnesphänomene des Schwindels auf ihre objektiven Grundlagen zurückzuführen und so den Bereich des psychologischen Wissens mit dem der Physiologie zu verknüpfen.

Der systematische Zugriff, der den Selbstversuchen Purkinjes zugrunde lag, zeigte sich bereits in den Formen der experimentellen Herstellung des Schwindels, an die sich zugleich eine typologische Bestimmung der „Arten des Schwindels“ knüpfte. Dabei handelte es sich um „jene, die durch active und passive Bewegungen des Körpers entstehen; sodann den [Schwindel, R. L.] durch Galvanismus; den durch Störung des Blutumlaufs erregten; ferner den Höhenschwindel und jenen durch Narcotica, endlich den Zeitschwindel“.<sup>132</sup> Hatte für Wells neben dem Schwindel, der durch die Bewegungen des Schiffes hervorgerufen wurde, ausschließlich der durch aktive Bewegung induzierte Drehschwindel eine Rolle gespielt, so brachte Purkinje ein ganzes Register experimenteller Herstellungsverfahren in Stellung. Dass dabei die Beschreibung und Analyse der Drehversuche und damit die durch aktive und passive Bewegung induzierte Schwindelform den größeren Teil der Darstellung einnahmen, ist nicht zuletzt auf deren einfache und nachvollziehbare Versuchsanordnungen zurückzuführen. Purkinje stellte damit eine „mehr oder weniger bekannte Erfahrung“ ins Zentrum seiner Untersuchung – eine Erfahrung, deren experimentelle Umsetzung „in der Imagination nachgebildet und begriffen werden könnte, ohne manches odiose Nach-Experimentieren nöthig zu machen“.<sup>133</sup> Gerade die Ex-

<sup>129</sup> Vgl. Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 22.

<sup>130</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 34.

<sup>131</sup> Porterfield, *Treatise on the Eye*, S. 426. Vgl. hierzu S. 161 in dieser Untersuchung.

<sup>132</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 16.

<sup>133</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 17.

perimente zum Drehschwindel unterschieden sich jedoch nur geringfügig von den oben beschriebenen Experimenten William Charles Wells'. So setzte auch Purkinjes Beschreibung mit einer Variation von Drehversuchen an, die als „Bewegungsschwindel“ dem Typus des Raumschwindels zugeordnet waren:<sup>134</sup> „Wenn man mit senkrecht gehaltenem Kopfe und gerade vorwärts gerichtetem Blick sich um die Achse seines eigenen Körpers gleichmässig umdreht“, so der Grundversuch, „so scheinen die sichtbaren Gegenstände nach der entgegengesetzten Richtung der Drehbewegung erst langsamer, dann bey fortgesetzter Umdrehung immer schneller sich zu bewegen, bis ihre Umriss halb ineinander verfließen“.<sup>135</sup>

Aus diesem Versuch leitete sich eine Reihe von Varianten ab, die – wenngleich in ihrer Systematik verfeinert – doch an die von Wells vorgenommenen Experimente erinnern: Sie umfassten die Drehung mit nach oben bzw. unten geneigtem Kopf; die Drehung mit seitlich auf die rechte bzw. linke Schulter gesenktem Kopf; die Drehung mit nach vorne gebeugtem Oberkörper; sowie die Drehung mit schräg nach oben gewandtem Kopf, wobei die Drehungen jeweils sowohl um die rechte als auch um die linke Körperachse vorgenommen wurden. Trotz ihrer Anlehnung an die schon bekannten Versuchsanordnungen zeigte sich in den angestellten Beobachtungen doch eine wesentliche Differenz. Bereits nach dem ersten Drehversuch – einer gewöhnlichen Drehung um die eigene Körperachse – beobachtete Purkinje eine Vielfalt von Symptomen. Während dieser Form des Drehschwindels, so stellte er fest,

wird der Kopf eingenommen (wie wenn er mit einem Tuche festgebunden wäre), man fühlt ein unangenehmes Ziehen in den Schläfen, der Stirngegend, den Augenhöhlen, dem Scheitel und dem Hinterhaupte, und es meldet sich die Empfindung des Ekels im nerv. Vagus und seinen nächsten Verbindungen. Wenn man nun plötzlich stehen bleibt, und (sofern es nöthig) sich anhält, so scheinen die sichtbaren Gegenstände immer in derselben Richtung sich zu bewegen; im Körper scheint eine fremde Kraft zu walten, die denselben noch immer nach derselben Richtung mit Gewalt umzudrehen strebt, und der nur durch Muskel-Anstrengung bey Stillstehen widerstanden wird, da hingegen die Bewegung nach der eben eingeschwungenen Richtung sehr erleichtert ist, und wie halb von selbst fortgesetzt werden kann. Die Eingenommenheit des Kopfes nimmt noch eine Weile zu; das Gehör deckt eine leise Betäubung; das Ekelgefühl breitet sich vom Vagus aus in die Zweige der Muskel- und Hautnerven. In der Herzgegend wird Angst und Beklemmung in der Thorax-Höhle gefühlt. Dabey ist ein Pulsiren im ganzen Körper, vorzüglich im Kopfe und den Händen, als den empfindlichsten Theilen. Oft bricht auch ein Schweiss an der ganzen Oberfläche der Haut oder an einzelnen Stellen derselben aus, unangemessen der vorhergegangenen Bewegungen.<sup>136</sup>

<sup>134</sup> Purkinje unterschied, angelehnt an die Anschauungsformen Kants, zwischen Raum- und Zeitschwindel, wobei ersterer als „Schwindel in seinen Beziehungen zur Außenwelt“ gefasst, der Zeitschwindel hingegen als Schwindel in Beziehung zum „vorstellenden rein zeitlichen Subjecte“ definiert wurde. Vgl. Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 15f. Die Bestimmung des Zeitschwindels weist eine unübersehbare Ähnlichkeit zu der von Marcus Herz vorgelegten Schwindeldefinition auf, auf dessen Schrift Purkinje selbst Bezug nahm. Siehe ebd., S. 33.

<sup>135</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 16.

<sup>136</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 16f.

Nicht nur aufgrund der hier beschriebenen Reizreaktionen ist diese Phänomenologie sinnlichen Erlebens bemerkenswert; was sie darüber hinaus auszeichnet, ist die Zuordnung dieser Reaktionen zu den jeweiligen physiologischen und anatomischen Zusammenhängen, die von einer profunden Kenntnis der organischen Funktionen und ihrer Wechselwirkungen zeugt. Purkinje rückte damit ein Spektrum von Sinnesqualitäten in den Blick, die bis dahin in ihrem wechselseitigen Auftreten mit dem Schwindel weitgehend unreflektiert geblieben waren. Von zentraler Bedeutung war indes die Beobachtung der durch den Schwindel verursachten Bewegungen bzw. Scheinbewegungen – jener Phänomene also, die mit der im Körper waltenden „fremden Kraft“ in Verbindung standen und die Purkinje später als „wahre“ und „scheinbare“ Bewegungen im „realen“ bzw. „idealen“ Raum unterschied.<sup>137</sup> Der sinnlich wahrgenommene ideale Raum, so ließe sich diese Unterscheidung mit Blick auf die Scheinwahrnehmungen des Schwindels beschreiben, drehte sich demnach innerhalb des realen Raumes – und er drehte sich, wie bereits erwähnt, mit einer ihm eigenen Regelmäßigkeit: Die Richtung der post-rotatorischen Scheinbewegungen, so leitete Purkinje aus seinen Beobachtungen ab, wurde bestimmt durch die Lage und Position des Kopfes während der Rotation. „Überhaupt ist die Richtung der Schwindelbewegungen jedesmahl verschieden“, hielt er nach Abschluss der Versuchsreihe fest,

ja nachdem die Haltung des Kopfes bey den vorausgegangenen Umdrehungen verschieden war; auch ändert sich die Richtung der Schwindelbewegung, wenn man nach der Umdrehung den Kopf in verschiedene Lagen bringt. Die Regel in allen diesen Phänomenen ist diese: *dass der Durchschnitt des Kopfes (als einer Kugel), um dessen Achse die erste Bewegung geschah, die Schwindelbewegung bey jeder nochmaligen Lage des Kopfes unveränderlich bestimmt.*<sup>138</sup>

Purkinje beschrieb damit den Schwindel als eine regelhafte Erscheinung der sinnlichen Wahrnehmung, als „Desorientierung“, so Michael Hagner, „die aber nicht chaotisch war, sondern von der Stellung des Kopfes im Raum abhing“.<sup>139</sup> Dies galt nun für die gymnastisch anmutenden Drehversuche – Purkinje fasste sie als Arten des „krummlinigen Schwindels“ zusammen – ebenso wie für die im Anschluss diskutierten Formen des „geradlinigen Schwindels“, die er mit Rückgriff auf das schon von Erasmus Darwin dargelegte Beispiel der beschleunigten Rückwärtsbewegung [*riding*

<sup>137</sup> „Wahre Bewegungen“ bezeichneten dabei Bewegungen „im organischen Subjecte“ oder „außerhalb desselben, insofern sie sich auf Ortsveränderungen der Materie, oder bestimmter Qualitäten derselben im realen Raum beziehen“; „scheinbare Bewegungen“ bezeichneten demgegenüber jene Bewegungen, die zunächst im „idealen Raume vor sich gehen und aufs Object übertragen werden“. Vgl. hierzu: o.A., „Purkinjes Mitteilungen über Scheinbewegungen und über den Schwindel. Viertes Bulletin der naturwissenschaftlichen Sektion der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, 1825“, in: Aubert, Studien über die Orientierung, S. 116–122, hier S. 116.

<sup>138</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 18 [Herv. R.L.]. Die Bezeichnung dieses Regelzusammenhangs als *Purkinje's Law of Vertigo* findet sich in der Purkinje-Biographie Vladislav Krutas. Vgl. ders., *J.E. Purkyne. Physiologist. A Short Account of His Contributions to the Progress of Physiology*, Prag 1969, S. 26.

<sup>139</sup> Hagner, Psychophysiologie und Selbsterfahrung, S. 255.

*backwards in a coach*] veranschaulichte.<sup>140</sup> Doch nicht nur mit diesem Beispiel, mit dem ein weiteres Mal eine alltagsweltliche Raumerfahrung als experimentelle Situation entworfen wurde, bezog sich Purkinje auf Darwin; auch der in diesem Zusammenhang angeführte Erklärungsansatz lehnte sich mit dem Topos der Gewohnheit körperlicher Bewegungen an Darwins Erklärung des Schwindels an. „Zu den gewöhnlichen in der gemeinen Erfahrung vorkommenden gehört derjenige [Schwindel, R. L.]“, schrieb Purkinje hier,

den nervenschwache oder sonst eine solche Bewegung ungewohnte Personen erleiden, wenn sie im Wagen rückwärts oder selbst auch vorwärts gefahren werden. Weil wir durch das lebenslange Vorwärtsgehen dagegen abgehärtet sind; jedoch wird er dann bemerkbar, wenn wir in eine geradlinige Vorwärtsbewegung versetzt werden, deren Geschwindigkeit das Mass der sonst gewohnten übersteigt.<sup>141</sup>

Erst später, in den experimentell und apparativ aufgerüsteten Untersuchungen von Ernst Mach aus den 1870er Jahren, sollte sich herausstellen, dass die Ursache für die hier beschriebenen Schwindelbewegungen nicht in der Geschwindigkeit, sondern in der Beschleunigung der Bewegung lag.<sup>142</sup> Anders als Mach, in dessen Versuchen die von Hagner als „Aufmerksamkeitstechnik“ herausgestellte Methode des Fixierens eines festen Punktes apparativ implementiert werden sollte,<sup>143</sup> griff Purkinje noch auf das altbekannte, schon von Darwin überlieferte Mittel zurück, um dem Schwindel entgegen zu wirken: So stellte er fest, dass sich nach dem Anhalten der Drehung die Scheinbewegungen des Schwindels unterbrechen ließen, indem man einen Gegenstand nah vor die Augen führte und fixierte. Doch ging es Purkinje nicht in erster Linie darum, den Schwindel zu unterdrücken. Vielmehr leitete er aus dieser Beobachtung mit der post-rotatorischen, der „tastbaren und sichtbaren Bewegung der Augäpfel“ – jener Augenbewegungen also, deren Statthaben Erasmus Darwin grundlegend bestritten hatte – ein „Grundphänomen des Bewegungsschwindels“ ab,<sup>144</sup> das ihm zugleich einen (in seinen Grundzügen schon bekannten) Erklärungsansatz für die Scheinbewegungen des Schwindels lieferte: Purkinje führte sie auf einen „Kampf bewusster unwillkürlicher Muskel-Actionen und willkürlicher bewusster nach der entgegen gesetzten Richtung“ zurück<sup>145</sup> – eine Umschreibung des Nystagmus, wie sie William Charles Wells 25 Jahre zuvor mit der Unterscheidung zwischen „willkürlichen“ und „unwillkürlichen“ Augenbewegungen geliefert hatte.<sup>146</sup> Doch tritt

<sup>140</sup> Auch für die Form des geradlinigen Schwindels gilt, dass es der „Modificationen dieser Art so viele [gibt], als es Durchmesser gibt durch die Sphäre des Kopfes, die in die jedesmahl gegebene Richtung der Bewegung fallen“. Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 18.

<sup>141</sup> Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 18.

<sup>142</sup> Vgl. S. 253, 270 in dieser Untersuchung.

<sup>143</sup> Vgl. hierzu Hagner, Psychophysiologie und Selbsterfahrung, S. 260 ff.

<sup>144</sup> „Der Schwindelbewegung liegt also eine Oscillation zum Grunde, wie man diese schon am eigenen Auge durch leises Betasten, und am fremden augenscheinlich bemerken kann“, stellte Purkinje fest. Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 22 f.

<sup>145</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 23.

<sup>146</sup> Vgl. hierzu die spätere Grundlegung durch Johannes Müller, *Handbuch der Physiologie des*

gerade in den hiermit zusammenhängenden Beobachtungen zutage, was im Sinne Hagners als Aufmerksamkeitstechnik aufzufassen ist und damit der „Kalibrierung und Deutung der Grenzen zwischen Ordnung und Unordnung, Konzentration und Zerstreung, Orientierung und Desorientierung“ diene.<sup>147</sup> So führte Purkinje zur Veranschaulichung über die Augenbewegung aus:

Wenn man [...] einen Punct mit Aufmerksamkeit fixiert, und drückt sanft das Auge mit einem Finger von irgendeiner Seite, so rückt das Bild des Punktes aus dem Orte des deutlichen Sehens in die entgegen gesetzte Richtung; da aber die Aufmerksamkeit von dem Bilde willkürlich nicht abgewendet wurde, so wird es durch indirectes Sehen festgehalten, und, weil dem bewegten Bilde die Aufmerksamkeit folgt, so wird auch seine Bewegung bemerkt.<sup>148</sup>

Der äußere Druckreiz verursachte also eine Verschiebung bzw. einen Sprung des Netzhautbildes vom zentralen in das periphere Gesichtsfeld, wobei sich die Aufmerksamkeit an der Bewegung des Bildes ausrichtete. Purkinje betonte damit, dass Aufmerksamkeit ein aktiver physiologischer Prozess und als solcher auch den physiologischen Wahrnehmungsbedingungen unterworfen war. Noch deutlicher beschrieb Purkinje die fragile Verfasstheit der Aufmerksamkeit in einem 1825 gehaltenen Vortrag. Er ist im Kontext der hier verfolgten Forschungsfrage von besonderer Bedeutung, da er die von Michael Polanyi getroffene Unterscheidung zwischen *focal* und *subsidiary awareness* in ihren sinnesphysiologischen Grundlagen vor Augen führt. Wenn nämlich, beschrieb Purkinje,

das Auge einen bewegten Gegenstand mit dem Blicke verfolgt, so erscheinen die umliegenden ruhenden in Bewegung. Sind mehrere bewegte Gegenstände da, so wird jedes Mal derjenige als ruhend erscheinen, dem das Auge in der Bewegung folgt, und zwar desto vollkommener, je mehr der Blick in dieser Thätigkeit verloren ist.<sup>149</sup>

Klarer noch als in der vorangestellten Beschreibung wird Aufmerksamkeit hier als ein automatisch bzw. unwillkürlich ablaufender Prozess der Akkommodation einsichtig, einer Fokussierung, die punktuell ihren Gegenstand erfasst und ihn gleichsam feststellt. Aufmerksamkeit und Akkommodation fallen hier in eins.<sup>150</sup> Mit Blick auf die Unterscheidung zwischen einer punktuell gerichteten und einer untergeordneten, im Hintergrund wirkenden Aufmerksamkeit wird die von Polanyi theoretisierte Figur des *attending-to* an dieser Stelle als Folge bzw. Bedingung eines voraus-

---

*Menschen für Vorlesungen, Zweiter Band*, Coblenz 1840, II. Abschnitt: Von den verschiedenen Muskelbewegungen, S. 63 ff.

<sup>147</sup> Hagner, *Psychophysiologie und Selbsterfahrung*, S. 242.

<sup>148</sup> Purkinje, *Schwindel aus heautognostischen Daten*, S. 23.

<sup>149</sup> O.A., *Mitteilungen über Scheinbewegungen*, S. 118.

<sup>150</sup> Ernst Mach machte später auf diese Identität aufmerksam, wenn er schrieb: „So reducirt sich ja auch das, was der gewöhnliche Mensch aufmerksames Sehen nennt, grossentheils auf Accomodation und Augenaxenstellung. Wem die Accomodation fehlt, der kann noch so aufmerksam sehen wollen, er wird doch nicht sehen.“ Ernst Mach, „Zur Theorie des Gehörorgans“, *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe*, Bd. 48, Wien 1863, Abt. 2, S. 283–300, hier S. 297.

gehenden und für den Wahrnehmungsakt konstitutiven *disattending-from* einsichtig – eines Abwendens der Aufmerksamkeit *von* etwas und damit ihr Freiwerden für eine anschließende Refokussierung *auf* einen neuen Gegenstand.<sup>151</sup> Purkinje beschrieb diese Ökonomie der Aufmerksamkeit später als „freie Richtungsbestimmung des Bewusstseins“ und stellte ihre konstitutive Funktion für die Praxis der Selbstbeobachtung heraus:

Der erste Moment des Bewusstwerdens eines Gegenstandes in seiner Einzelheit durch Bestimmtheit der Richtung des Bewusstseyns ist die *Wahrnehmung*. Das Vermögen der freien Richtungsbestimmung des Bewusstseyns ist die *Aufmerksamkeit*. Die Aufmerksamkeit wird gespannt, erschläfft, gesammelt, zerstreut, geweckt, abgezogen, geschärft, abgestumpft etc. Alle diese Modificationen sind Modificationen des Bewusstseyns, sind rein formell, es kömmt bei ihnen auf den Inhalt nicht an. [...] Zu den Modificationen des Bewusstseyns gehört ferner die *Beobachtung*. Ein selbstthätiges bewusstvolles Aufnehmen der objectiven Vorgänge, entweder in der äusseren Natur als Naturbeobachtung, oder in unserem Innern als Selbstbeobachtung; es ist ein mehr passiver Zustand des Bewusstseyns, wir geben uns dem Objecte hin, um es so wie es ist an sich aufzunehmen, ohne etwas daraus machen zu wollen.<sup>152</sup>

Es liegt auf der Hand, dass dieses Konzept, sich einem Gegenstand bzw. einem spezifischen Sinnesereignis auszusetzen und die Aufmerksamkeit entsprechend zu regulieren, als epistemische Haltung nicht in einem theoretischen Vakuum entstanden, sondern empirisch begründet, das heißt aus der experimentellen Praxis abgeleitet und in konkreten Versuchsszenen erprobt worden war. So lässt sich das erwähnte Abziehen der Aufmerksamkeit im Übergang vom „Augenschwindel“ zum sogenannten „Tastschwindel“ veranschaulichen, den Purkinje mit Blick auf die Scheinbewegungen des Schwindels als dessen „zweytes Grundphänomen“ herausstellte. Signifikanterweise nämlich war die Passage vom Gesichtsraum zum Tastraum mit einem aktiven Aufmerksamkeitswechsel verbunden: Um die Beobachtungen des Tastschwindels „reiner und deutlicher zu bekommen“, so bemerkte Purkinje nebenbei, müsse man schlicht „die Augen geschlossen halten“.<sup>153</sup> Das unter diesen Bedingungen in aller Deutlichkeit beobachtete Wahrnehmungsgeschehen war in exakter Analogie zu den visuellen Eindrücken des Augenschwindels organisiert: Ruhende Gegenstände erschienen infolge der körperlichen Rotationsbewegung auch im Tastraum bewegt, der reflektorische Zusammenhang zwischen willkürlichen und unwillkürlichen Muskelbewegungen, der im Fall des Augenschwindels die sprunghaften Verschiebungen der Gegenstände des Gesichtsfeldes verantwortete, übertrug sich dabei im Tastschwindel auf die „unwillkürliche bewusstlose Tendenz der Muskeln, nach gewissen Richtungen sich zu bewegen“.<sup>154</sup>

<sup>151</sup> Ein anschauliches Beispiel für die Ausschließlichkeit der Aufmerksamkeit findet sich in folgendem Test, initiiert von der britischen Organisation „Transport for London“ für mehr Verkehrssicherheit, online unter: <https://www.youtube.com/watch?v=Ahg6qcgoy4> (Zugriff am 1. August 2016).

<sup>152</sup> Purkinje, Vorlesungen, S. 52 ff. [Herv. im Original].

<sup>153</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 23.

<sup>154</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 25.

Was die Beobachtungen zum Tastschwindel so bedeutsam macht, ist die Tatsache, dass Purkinje in diesem Zusammenhang erstmals über die organischen Ursachen des Schwindels spekulierte.<sup>155</sup> Insofern nämlich die Richtung des Tastschwindels mit der jeweiligen Lage des Gehirns im Raum korreliert war, glaubte er, die spezifischen Modifikationen dieser Schwindelform grundsätzlich auf eine „eigenthümliche Affection des Gehirnes“ zurückführen zu können.<sup>156</sup> Aus dieser Hypothese leitete Purkinje auch seine spätere Erklärung für die schwindelhaften Scheinbewegungen im „idealen Raum“ ab. Deren Ursachen machte er in der Reizung des Gehirns aus, genauer: im Einwirken mechanischer Schwungkkräfte auf die Gehirnmasse. „Die Gesetze der Schwungkraft haben eine unbedingte Allgemeinheit in der physischen Welt“, schrieb er in seinem zusammenfassenden Erklärungsversuch und brachte damit den Newton'schen Trägheitssatz als natürliche Ursache für das Sinnesereignis des Schwindels in Anschlag.<sup>157</sup> Wie ein Behältnis mit einer Flüssigkeit, das in Drehung versetzt wird und sich durch die Einwirkung der Scherkräfte in seinen Masseverhältnissen verschiebt, so stellt sich Purkinje auch den Effekt der Rotation auf das Gehirn vor. Auf diese Weise nämlich würden diejenigen Eindrücke des Gehirns gestört oder irritiert, die „in den gewöhnlichen Stellungen und Bewegungen des Körpers“ immer fort als „Einwirkung der Schwere“ empfunden würden und die so „als Regulativ der Bewegung und der Erhaltung des Gleichgewichts des Körpers“ dienen.<sup>158</sup>

Wenn aber die Schwere in irgendeinem Theile, vorzüglich im Kopfe, als dem edelsten, dem aller Instinct des übrigen Körpers dient, eine andere Richtung erhält, so kömmt der Instinct des ganzen Muscel-Systems in Aufruhr, und bringt bewusstlose Bewegungen hervor, die die normale Lage des Kopfes herstellen, seine scheinbare Bewegung zum Stillstande bringen sollen. Daher die jedesmalige Bewegung des Tastschwindels durch die Scheinbewegungen des Hirnschwindels bedingt ist. Dass die Scheinbewegung als objectiv erscheint, kömmt bloss von der Unwillkürlichkeit der Tastbewegung, die, weil sich für dieselben keine subjectiven Gründe im Bewusstseyn finden lassen, ins Objective übertragen werden.<sup>159</sup>

<sup>155</sup> Das ist insofern nicht überraschend, als ihm der Tastschwindel als „das wesentlichste Phänomen alles Bewegungsschwindels“ galt. Die im *Gehörsinn*, im *Gefühlssinn* – dem subjektivsten unter allen, wie Purkinje hervorhob – und selbst im *Gesichtssinn* beobachteten Phänomene sind zwar insofern von Bedeutung, als sich die spezifischen Erscheinungen des Schwindels hier in ihren unterschiedlichen sinnlichen Qualitäten beobachten ließen; doch – und das gilt insbesondere auch für die ausführlichen Beschreibungen des visuellen Wahrnehmungsgeschehens – partizipieren all diese Sinne wesentlich an den Anschauungen des Tastsinnes. Vgl. Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 28.

<sup>156</sup> Vgl. Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 25f. Tatsächlich lieferte die hier beschriebene Reizung des Gehirns einen Erklärungsansatz nicht nur für die Formen des Bewegungsschwindels, sondern auch für jene Arten des Schwindels, die durch die „Unterdrückung des Blutumlaufs“ oder aber durch „Narcotica“ oder „andere Gifte“ produziert worden waren. Vgl. Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 30ff.

<sup>157</sup> „Alles Materielle, was von einer stets neu einwirkenden Bewegungskraft sollicitirt wird, bewegt sich mit accelerirter Geschwindigkeit, und bleibt, wenn die ursprüngliche Kraft aufgehört hat, vermöge seiner Passivität (Trägheit) so lange in der erlangten Bewegung, bis diese durch andere entgegengesetzte Kräfte aufgehoben wird.“ Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 35.

<sup>158</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 37.

<sup>159</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 37.



Für Kant hatte in der hier beschriebenen Übertragung der Sinnestäuschung auf die Sphäre des Objektiven gerade die Bedrohung bestanden, die der Schwindel für das Verstandesvermögen darstellte. Aus physiologischer Perspektive hingegen handelte es sich bei dieser „inneren“ Übertragung – ebenso wie bei den „unwillkürlichen“ und „bewusstlosen“, das heißt der Kontrolle des Individuums entzogenen Schwindelbewegungen des Körpers – um einen natürlichen Prozess, dem Purkinje mit dem Trägheitsaxiom ein allgemeines Naturgesetz zugrunde legte. Damit näherte er sich jedoch letztlich, wenn auch unter völlig anderen Vorzeichen, dem Deutungsmodell Thomas Willis' wieder an,<sup>160</sup> gegen das Marcus Herz mit seinem erfahrungsseelenkundlichen Versuch über den Schwindel angetreten war.

*(Sich) quälen: Selbstexperiment und Tierversuch bei Jan Evangelista Purkinje und Marie-Jean-Pierre Flourens*

An diesem Erklärungsansatz des Schwindels hielt Purkinje auch in der 1827 erschienenen Untersuchung *Ueber die physiologische Bedeutung des Schwindels und die Beziehung desselben zu den neuesten Versuchen über die Hirnfunctionen* fest, mehr noch, er vertiefte ihn. Dabei kamen im Grunde dieselben Versuchsanordnungen zum Einsatz: Wiederum untersuchte Purkinje neben der „Wirkung anhaltender Drehbewegungen auf das Gehirn“, mit der die Studie einsetzte, die Einflüsse von geradlinigen, also Progressivbewegungen,<sup>161</sup> den Einfluss des Galvanismus sowie die „Wirkung einseitiger Anhäufungen und Ableitungen des Blutes“. Lediglich in einem Punkt, nämlich in der Untersuchung der „Wirkung unmittelbarer Verwundungen“ des Gehirns, wichen die neuerlichen Versuche von jenen ab, die aus den *Beyträgen zur näheren Kenntniss des Schwindels aus heautognostischen Daten* bereits bekannt waren. In der Tat hatte die experimentell vorgenommene Verletzung des Gehirns mit einer Innenschau im Sinne des heautognostischen Experiments – einem „gesunden Hineinblicken in sich selbst“ oder einem „reinem Schauen in die unerforschte Tiefe“, wie Goethe bewundernd über die selbstexperimentelle Praxis Purkinjes schrieb<sup>162</sup> – nichts mehr gemein. Anlass für die erneute Beschäftigung mit dem Phänomen des

<sup>160</sup> Wie oben ausgeführt, bezogen sich die Ansätze bei Thomas Willis auf das zugrunde liegende Theorem der Lebensgeister. Sein Erklärungsversuch des Schwindels lautete dementsprechend: „Vertigo arises from the circular motion of the spirits, and, as it were, their rotations in the brain and its medullary parts. It takes place just as smoke and vapour contained in a glass or phial are sent into similar motion if you spin the vessel round. This motion lasts longer in the smoke or vapour than in the vessel. Thus we find people whose spirits are very thin, and therefore flexible and weak, pass into vertigo as soon as the body or head is rotated and this sensation persists after the body has ceased its turning motion.“ Thomas Willis, *Oxford Lectures* [1672], hg. von Kenneth Dewhurst, Oxford 1980, S. 113f.

<sup>161</sup> Purkinje wiederholte hier die schon in der Schwindelstudie von 1820 angestellten Selbstversuche. Vgl. Purkinje, *Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunctionen*, S. 287 ff. und 294 ff.

<sup>162</sup> Johann Wolfgang Goethe, „Das Sehen in subjectiver Hinsicht, von Purkinje“, in: ders., *Sämtliche Werke nach Epochen seines Schaffens* [Münchner Ausgabe, 21. Bde.], hg. von Karl Richter in

Schwindels dürften gerade mit Blick auf diese Abweichung weniger Purkinjes eigene experimentelle Arbeiten über den Gesichts- und Gehörsinn gewesen sein, wie der tschechische Physiologe Vladimir Haskovec nahegelegt hat,<sup>163</sup> als vielmehr die zwischenzeitlich von Marie-Jean-Pierre Flourens vorgelegte experimentelle Studie mit dem Titel *Versuche über die Eigenschaften und Verrichtungen des Nervensystems bei Thieren mit Rückenwirbeln* [1824].<sup>164</sup> Tatsächlich waren die Arbeiten des französischen Anatomen und Physiologen nicht nur für Purkinje und für die Physiologie des Gleichgewichtssinns von Bedeutung, sondern für die frühe Phase der experimentellen Physiologie insgesamt. Johannes Müller verwies in seinem Standardwerk, dem zweibändigen *Handbuch der Physiologie des Menschen* [1833–1840], an zahlreichen Stellen auf die Arbeiten Flourens’<sup>165</sup> und hob mit Blick auf dessen 1824 erschienene Untersuchung hervor, dass Flourens der erste gewesen sei, der die „Bedeutung des Kleinhirns für die Bewegungen und als Gleichgewichtsorgan“ herausgestellt habe.<sup>166</sup> Deutlich trat in Müllers Darstellung die vivisektorische Ausrichtung der von Flourens durchgeführten Experimente in den Vordergrund: „Er [Flourens, R.L.] fand, dass die Thiere bei dem Abtragen des kleinen Gehirns keine Empfindungen zeigten“, schrieb Müller mit Blick auf diese Untersuchung.<sup>167</sup> Und weiter:

Nahm er bei Vögeln Schnitt für Schnitt das kleine Gehirn weg, so trat Schwäche der Muskelbewegungen und Mangel an Uebereinstimmung derselben ein. Nach den oberflächlichen und mittleren Lagen wurden die Thiere unruhig, ohne in Convulsion zu geraten; sie machten heftige und unregelmäßige Bewegungen, aber sahen und hörten. Als die letzten Lagen weggenommen wurden, verloren die Thiere die Fähigkeit zum Springen, Fliegen, Gehen, Stehen, zur Erhaltung des Gleichgewichts. Wurde ein Vogel in diesem Zustande auf den Rücken gelegt, so konnte er nicht aufstehen, er flatterte beständig und zeigte keine Betäubung; er sah den Streich, den man nach ihm führen wollte und wollte ihn vermeiden. Es blieb also Wille, Empfindung, Besinnung, und nur die Kraft und Fähigkeit, die Bewegungen der Muskeln gruppenweise zweckmässig zu Ortsbewegungen zu verbinden, war verloren, und seine Anstrengungen zur Erhaltung des Gleichgewichts waren wie die eines Trunkenen.<sup>168</sup>

---

Zusammenarbeit mit Herbert G. Göpfert, Norbert Miller, Gerhard Sauder und Edith Zehm, München 1985 ff., Bd. 12, S. 345–355, hier S. 346.

<sup>163</sup> So schrieb Haskovec: „Ses travaux sur la vue et l’ouïe, ses travaux pharmacologiques donnéant naissance à de nouvelles études sur le vertige.“ Vladimir Haskovec, „Ce que donna J. Ev. Purkyne à la neurologie et la psychiatrie“, in: Purkynova Spolecnost (Hg.), *In Memoriam J. E. Purkyne*, S. 15–32, hier S. 15.

<sup>164</sup> Vgl. hierzu Marie-Jean-Pierre Flourens, *Versuche und Untersuchungen über die Eigenschaften und Verrichtungen des Nervensystems bei Thieren mit Rückenwirbeln*, übers. von G. W. Becker, Leipzig 1824.

<sup>165</sup> Vgl. Peter Schmidt, *Zu den geistigen Wurzeln von Johannes Müller (1801–1858). Eine quantitative Analyse der im Handbuch der Physiologie von J. Müller (1840–1844) zitierten und verwerteten Autoren*, Münster 1972, S. 50, 213 ff.

<sup>166</sup> Vgl. Johannes Müller, *Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen*, Erster Band, Coblenz 1837, S. 824 ff.

<sup>167</sup> Müller, *Handbuch der Physiologie*, S. 849. Vgl. hierzu die entsprechenden Passagen bei Flourens, *Versuche und Untersuchungen*, S. 34 ff.

<sup>168</sup> Müller, *Handbuch der Physiologie*, S. 849.

Auf den ersten Blick zeigt sich in dieser knappen Beschreibung die Differenz, die den experimentellen Ansatz Flourens' von demjenigen Purkinjes trennte. Sie kennzeichnet Flourens und Purkinje zugleich als Vertreter zweier entgegengesetzter Strömungen der von der Physiologie des frühen 19. Jahrhunderts betriebenen Experimentalisierung des Lebens: Während sich Purkinjes Arbeiten aus der Tradition der romantischen Naturphilosophie entwickelten und sie, gerade was seine Versuche zum Schwindel mit ihren Anleihen an die Studie Erasmus Darwins anging, trotz des letztlich mechanistisch anmutenden Erklärungsansatzes der vitalistischen Richtung der Physiologie nahestanden, knüpfte Flourens mit seinen Untersuchungen an die Theorien der Irritabilität in der Folge Albrecht von Hallers an.<sup>169</sup> In den konkreten experimentellen Praktiken manifestierte sich dieser Ansatz in operativen Eingriffen, die am lebendigen Tier durchgeführt wurden: „Die Trennung der Kräfte durch die Trennung der Organe ist in der That der Zweck dieser ganzen Arbeit“, hielt Flourens in diesem Sinne in der Einleitung seiner Untersuchung fest.<sup>170</sup> Durch die schichtweise vorgenommene Abtragung des Kleinhirns, die er in diesem Fall an Tauben und Fröschen durchführte,<sup>171</sup> gelang es Flourens, die irritablen von den nicht-irritablen Regionen des Kleinhirns zu unterscheiden und zu zeigen, dass Empfindungs- und Bewegungsvermögen voneinander unabhängig waren.<sup>172</sup> Dass in dieser ebenso wie in den folgenden Untersuchungen Flourens' die komplexen Zusammenhänge zwischen Nervensystem und Motorik ausgelotet wurden, erklärt sich aus dem Umstand, dass es sich bei den operativ verursachten motorischen Störungen um beobachtbare und damit leicht objektivierbare Phänomene handelte.

Es liegt auf der Hand, dass es vor allem die experimentell erzeugten Bewegungsstörungen waren, die das Interesse Purkinjes auf sich zogen. Zu deutlich war die Ähnlichkeit zu den ihm so vertrauten Erscheinungen des Raum- bzw. Tastschwindels, als dass er den Zusammenhang dieser Ergebnisse mit seinen eigenen Schwindelexperimenten hätte übersehen können. Inspiriert von Flourens' Untersuchung wiederholte Purkinje die hierin beschriebenen Versuche<sup>173</sup> und schloss daraufhin,

<sup>169</sup> Albrecht von Hallers Schrift *Von den empfindlichen und reizbaren Teilen des menschlichen Körpers* [1752] ist für die Physiologie des 18. Jahrhunderts von entscheidender Bedeutung gewesen. Haller traf hierin erstmals die Unterscheidung zwischen Nervensensibilität und Muskelirritabilität.

<sup>170</sup> Flourens, *Versuche und Untersuchungen*, S. XIX.

<sup>171</sup> Je nach Ausrichtung des Erkenntnisinteresses experimentierte Flourens an verschiedenen Versuchstieren, neben den hier verwendeten Fröschen und Tauben [Flourens, *Versuche und Untersuchungen*, § 4: „Versuche über die Bestimmung der Verrichtungen und der Thätigkeit der Gehirnhemisphären“, S. 28 ff.] handelte es sich dabei u. a. um Hunde [S. 12], Katzen [S. 11] und Kaninchen [S. 13].

<sup>172</sup> Die beobachteten Störungen bzw. „Lähmungen“, schrieb Flourens, sind „nur Produkt eines abnormen Zustandes in den Theilen des Nervensystems, welche die Zusammenziehung erregen. Das gelähmte Empfindungsvermögen dagegen setzt so einen abnormen Zustand in denen voraus, welche der Sitz und der Sammelpunkt der Empfindungen sind. Man sah, die einen und die anderen sind verschieden. Folglich muß auch die Folge verschieden sein, wenn sie verletzt sind“. Flourens, *Versuche und Untersuchungen*, S. 33.

<sup>173</sup> Purkinje verwies in seiner Untersuchung auf die Inaugural-Dissertation „eines jungen Freundes“, in dessen „Gesellschaft“ die Versuche Flourens' wiederholt worden seien. Es handelt sich

dass die „scheinbar unzweckmäßigen Bewegungen“, die sich durch die lokalen Verletzungen des Gehirns einstellten, zweifelsfrei „als Schwindel anzusprechen seien, und“ – Purkinje sprang hier im selben Satz argumentativ wieder auf die Ebene seiner Selbstversuche –

aus einer Störung der räumlichen Anschauung hervorgehen, wodurch das Individuum über die Lage des eigenen Körpers in Irrthum gerät, und daher das Gleichgewicht desselben verliert. Die nachfolgenden Bewegungen sind nichts als Bestrebungen, das Gleichgewicht wieder zu erlangen, obgleich es durch die falsche Raumanschauung jedes Mal wider von neuem gestört wird.<sup>174</sup>

Der Ebenenwechsel, der sich innerhalb dieser Argumentation ereignete – das Springen zwischen der Beobachtung an fremdem und der an eigenem Leben bzw. zwischen Tierversuch und Selbstexperiment – ist symptomatisch für diese zweite Schrift über den Schwindel, die zugleich eine Rechtfertigung des Selbstexperiments und wohl auch eine Reflexion über dessen Grenzen war; Grenzen, um deren Verteidigung es Purkinje gleichwohl ging. „Es würde als eine Übertreibung klingen“, schrieb er auf der ersten Seite seiner Untersuchung,

dass schon vor fünf Jahren ein einsamer Beobachter das lebendige und zwar sein eigenes Gehirn, wenn auch nicht directen Verwundungen, doch verwandten mechanischen und dynamischen Einwirkungen unterwarf, die ähnliche, wenn auch nicht eben so heftige Erscheinungen im Bewegungssysteme zur Folge hatten wie die neuerlichen Versuche von Flourens, mit dem unvergleichbaren Vorzuge, dass er zugleich über die Veränderungen im innern Sinne hierbei Rechenschaft ablegen konnte; dies, sage ich, würde als eine Uebertreibung klingen, und doch ist es so.<sup>175</sup>

Purkinje war sich der Reichweite seiner Behauptung offenbar bewusst, ebenso aber der seiner Selbstversuche. Der Charakterisierung, die Flourens mit Blick auf die motorischen „Lähmungserscheinungen“ seiner Versuchstiere vorgenommen hatte, stellte er die qualitative Beschreibung des Schwindelerlebens gegenüber – der „Veränderungen im inneren Sinne“, deren Feststellung das Selbstexperiment, anders als die Flourens'schen Tierversuche, erlaubte. Was der chirurgische Blick Flourens' nicht erfasste, ja nicht erfassen konnte, war die psychophysische Einheit des Schwindels, die Purkinje mit der kausalen Verknüpfung zwischen Bewegungsstörung und räumlicher Desorientierung erfasste. So schrieb er mit Blick auf die widerstrebenden Bewegungstendenzen während des Drehschwindels (das Gefühl, dass der Körper in eine Richtung strebte und die reflexartigen Ausgleichbewegungen des Muskelsystems in die entgegengesetzte) in deutlicher Abgrenzung zu Flourens, dass es sich hierbei nicht um eine „bloß quantitative Affection der einen und der andern Seite“

---

bei dieser Arbeit um die Schrift *De cerebri laesi ad motum voluntarium relatione certaue vertiginis directione ex certis cerebri regionibus laesis pendente*, die H.C.W. Krauss 1824 an der Universität Bratislava als Dissertation einreichte. Vgl. Purkinje, Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen, S. 300.

<sup>174</sup> Purkinje, Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen, S. 300.

<sup>175</sup> Purkinje, Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen, S. 285.

handele, „wie wenn eine lähmungsartige Anwandlung da oder dort sich ereignete“, sondern „beiderseits sind es positive Äusserungen, nur nach verschiedenen Richtungen, deren ursprüngliche Determination in den *Centris* der Bewegungsorgane selbst aufzusuchen sind“.<sup>176</sup> Um es anders auszudrücken: Während Flourens nach einem Eingriff in die rechte Sphäre des Kleinhirns von einer „linksseitigen Lähmung“ gesprochen hätte,<sup>177</sup> erkannte Purkinje in dieser Beobachtung einen rechtsdrehenden Schwindel. Gleichwohl war er darauf bedacht, seine Selbstbeobachtungen als objektive wissenschaftliche Erkenntnis darzustellen, und er tat dies im Anschluss an die von Flourens vorgelegten Ergebnisse: „Endlich leitete uns die Wirkung der unmittelbaren Verwundung des Gehirns zur vollständigen Erkenntnis der physiologischen Bedeutung des Schwindels“,<sup>178</sup> konstatierte Purkinje, und wenn er das Gehirn schon 1820 als zentrales Organ des Schwindels beschrieben hatte, so wurden diese Beschreibungen nun bestätigt und zugleich präzisiert. Das „kleine Gehirn“ wurde dabei als doppelte Schaltstelle entworfen, die einerseits die Beziehungen zum Muskelsystem – die beobachtbaren, als willkürliche Bewegung manifesten motorischen Körperaktivitäten – regelte und andererseits – in seiner organischen Grundbeziehung zum „großen Gehirn“ – durch die Verknüpfung von Empfindungen und Wahrnehmungen die Anschauungen des Raums hervorbrachte.<sup>179</sup> Purkinjes Fokus auf die psychophysische Einheit blieb damit offenbar noch auf der Ebene organischer Funktionszusammenhänge wirksam. Diese Zusammenhänge am eigenen Körper erlebt zu haben, bildete für ihn gleichzeitig die unabdingbare Voraussetzung für eine „vollständige Erkenntnis“ des Schwindels. Dass es Flourens nicht in den Sinn gekommen war, in den taumelnden Bewegungen seiner Versuchstiere einen Schwindel zu erkennen, mag also auch darauf zurückzuführen sein, dass es nicht seine eigenen Sinne waren, die diese Empfindungen registriert hatten. Purkinje machte insofern zuerst die Bedeutung des Selbstexperiments stark, wenn er schrieb:

Die Formel, womit er [Flourens, R. L.] die Erscheinungen umfasst, indem er dem kleinen Gehirn die anordnende Thätigkeit der Bewegungen zuschreibt, ist zwar sehr treffend, aber zu allgemein. Daß er mitunter von einem rauschhaften Zustande spricht, ist noch nicht speciell genug. Wahrscheinlich hat seine Art, das kleine Gehirn schichtenweise wegzunehmen, zu dieser Unbestimmtheit Anlaß gegeben, indem dadurch sowohl die Mitte als auch die beiden Seitentheile zugleich gereizt werden, und so sich die Determinationen zur Bewegung nach links und rechts und rückwärts verwirren; es entsteht ein zusammengesetzter Schwindel, der, wenn man ihn nicht früher aus ähnlichen Experimenten, wie unsere waren, kennen gelernt hat, schwerlich je von jemand aus den unregelmäßigen Bewegungen des Thieres als solcher erkannt wird.<sup>180</sup>

<sup>176</sup> Purkinje, Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen, S. 289 [Herv. im Original].

<sup>177</sup> Tatsächlich sprach Flourens von „Lähmungen“. Zudem stellte er auch die symmetrische Korrelation zwischen den Verletzungen des Gehirns und den daraufhin auftretenden „Lähmungen“ der gegenüberliegenden Körperseite fest. Vgl. Flourens, Versuche und Untersuchungen, S. 37.

<sup>178</sup> Vgl. Purkinje, Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen, S. 306.

<sup>179</sup> Purkinje, Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen, S. 309.

<sup>180</sup> Purkinje, Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen, S. 307 ff.

Wenngleich Purkinje den Einfluss der operativen Methode eingestehen musste, blieb doch das sinnliche Selbsterleben bestimmend für die Auslegung seiner Beobachtungen. Wie Emil Starkenstein mit Blick auf den Selbstversuch bei Purkinje betonte, lag deren „besonderer Wert [...] weniger in der objektiven Beurteilung des sichtbaren, als in der subjektiven Wahrnehmung, insbesondere soweit es sich auf die sensible Sphäre bezieht“.<sup>181</sup> Das Selbstexperiment stellt in diesem Sinne ein Komplement zum vivisektorischen Tierversuch dar. Aus Starkensteins Darstellung geht zudem hervor, dass Purkinje sich bei seinen Selbstversuchen keinesfalls von Anfang an als geeignetes Versuchsobjekt betrachtete; vielmehr machte er sich „der gestellten Forderung entsprechend, durch wiederholte Übung geeignet“.<sup>182</sup> Der Körper war nicht von sich aus empfänglich für die Erfassung sinnlicher Erscheinungen. Er wurde es erst durch permanente Übung und Disziplinierung der Aufmerksamkeit.<sup>183</sup> Das Ausmaß, mit dem Purkinje den eigenen Körper zum Zweck der Selbstbeobachtung zu operationalisieren und zu instrumentalisieren wusste, fügt den Körpertechniken Marcel Mauss' eine neue, buchstäblich technische Dimension hinzu.<sup>184</sup> Während sich nämlich bei vielen selbstexperimentierenden Zeitgenossen Purkinjes nervöse oder physiologische Beschwerden als durchaus gängige Folgeerscheinungen der Versuche am eigenen Körper einstellten,<sup>185</sup> brachte Purkinje eine angeborene Sehschwäche mit, die er im Zuge seiner optischen Selbstversuche noch kultivierte. So wies sein linkes Auge Armin Tschermak-Seysenegg zufolge „geradezu eine zentrale Blindheit auf“, die Purkinje „später aber zum methodischen Vergleichen seines weitsichtigen, akkom-

<sup>181</sup> Emil Starkenstein, „Die pharmakologischen Selbstversuche Purkynes und ihre Beurteilung nach dem heutigen Stande der Wissenschaft“, in: Purkynova Spolecnost (Hg.), *In Memoriam J. Ev. Purkyne*, S. 54–65, hier S. 57.

<sup>182</sup> Starkenstein, *Pharmakologische Selbstversuche*, S. 57. Zuweilen deuten sich die Grenzen dieser Praxis an. So stellte Purkinje beispielsweise in seiner ersten Untersuchung über den Schwindel fest: „Die scheinbare Nachbewegung nach diesen Versuchen, welche ich erwartete, konnte ich nicht deutlich bemerken, theils weil meine Aufmerksamkeit durch andere lebhaftere Nachempfindungen im Gefühlssinne zu sehr abgelenkt wurde, theils weil ich den einzelnen Versuchen nicht die hinlängliche Dauer geben konnte, ohne Gefahr, das Bewusstsein zu unterbrechen.“ Purkinje, *Schwindel aus heautognostischen Daten*, S. 20.

<sup>183</sup> „As to the approach, Purkyne stresses rigorous observation and experiment, and notes that this addendum to *Physiography* calls for concentrated attention, practice, skill on the part of the investigator“, hielten Brozek/Hoskovec in diesem Zusammenhang fest. Brozek/Hoskovec, *Purkyne and Psychology*, S. 14.

<sup>184</sup> „Der Körper ist das erste und natürlichste Instrument des Menschen. Oder genauer gesagt, ohne von Instrument zu sprechen, das erste und natürlichste technische Objekt und gleichzeitig technische Mittel des Menschen ist sein Körper.“ Marcel Mauss, „Die Techniken des Körpers“ [1936], in: ders., *Soziologie und Anthropologie*, Bd. II, hg. von Wolf Lepenies und Henning Ritter, übers. von Eva Moldenhauer, Henning Ritter, Axel Schmalfuß, München 1978, S. 129–220, S. 206.

<sup>185</sup> Diese ragten noch aus der Tradition der romantischen Naturphilosophie in die durch introspektive Experimentalpraktiken geprägte subjektive Physiologie der 1820er Jahre hinein. Noch Johannes Müller, der als eine der Gründungsfiguren der naturwissenschaftlich geprägten Physiologie gilt und dessen Schriften *Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinns* und *Über die phantastischen Gesichterscheinungen* [beide 1826] an die Untersuchungen Purkinjes anknüpften, litt unter den späten Folgen seiner Selbstexperimente.

modationsunfähigen linken und seines stark kurzsichtigen, akkommodationstüchtigen rechten Auges“ benutzte.<sup>186</sup>

Gerade mit Blick auf den oben angeführten Zusammenhang zwischen Akkommodation und Aufmerksamkeit ist diese Sehschwäche von zentraler Bedeutung. Sie stellt ein oft übersehenes Detail der selbstexperimentellen Praxis Purkinjes dar, das als natürlich objektivierendes Korrektiv diente und sich in Anlehnung an die von Johann G. Lehmann für die kartographische Praxis dieser Zeit beschriebene Technik des *kartographischen Augenmaßes* als *physiologisches Augenmaß* beschreiben ließe. Goethes vorübergehende Begeisterung für Purkinjes Experimentaltalent war vor allem auf dieses ausgeprägte Vermögen zurückzuführen. Er erkannte auf einen Blick die „unerhörte Anstrengung und Aufopferung“, die den Selbstexperimenten Purkinjes zugrunde lag, und bezeichnete ihn darum als *heauton timorumenos* – als Selbstquäler.<sup>187</sup> Doch bezog sich Goethe damit gerade nicht auf die exzessive Qualität, die die Selbstversuche romantischer Prägung kennzeichneten – und gegen die sich auch Purkinje beizeiten abgrenzte –,<sup>188</sup> sondern auf die Form der experimentellen Disziplinierung, die er im Fall Purkinjes am Werke sah. Auch wenn Goethe im Laufe der 1820er seine Meinung grundlegend änderte,<sup>189</sup> rückte er damit doch jenen Aspekt in

<sup>186</sup> Tschermak-Seysenegg, *Exakter Subjektivismus*, S. 77 f.

<sup>187</sup> Johann Wolfgang Goethe, „Tag- und Jahreshefte als Ergänzung meiner sonstigen Bekenntnisse“, in: *Goethes Werke*, hg. im Auftrag der Großherzogin Sophie von Sachsen, I. Abt.: *Goethes Werke*, 36. Bd., Weimar 1893, S. 218. Vgl. hierzu Jutta Müller-Tamm, „Farbe bekennen. Goethes Farbenlehre und die Berliner Wissenschaftspolitik um 1820“, in: Ernst Osterkamp (Hg.), *Wechselwirkungen. Kunst und Wissenschaft in Berlin und Weimar im Zeichen Goethes*, Bern 2002, S. 193–209.

<sup>188</sup> Wohl auch mit Blick auf die zunehmend kritische Rezeption romantischer Experimentalpraktiken stellte Purkinje über seine eigenen Versuche fest: „Am Ende ist hiebei nicht so viel Gefahr zu bestehen, als die geschwätzige Conversation und übertreibende Phantasie Unerfahrener daraus macht; im Gegentheil härtet und schmeidigt eine Mannigfaltigkeit spezifischer Reize, nicht im Übermasse oder anhaltend gebraucht, das Nervensystem und erhöht mit besonnener Empfindlichkeit zugleich seine Selbständigkeit und Kraft.“ Purkinje zitiert nach Starkenstein, ohne Quellenangabe. Vgl. Starkenstein, *Pharmakologische Selbstversuche*, S. 57.

<sup>189</sup> Goethe vollzog im Laufe der 1820er Jahre einen grundlegenden Sinneswandel, was die Selbstexperimente Purkinjes und damit auch die Wissenschaftspraxis der subjektiven Physiologie im Allgemeinen anging. Zunächst hatte er in Purkinje eine Position auszumachen geglaubt, die seine Farbenlehre in seinem Sinne fortzusetzen schien: Er hatte dessen experimentelle Techniken, wie bereits angedeutet, als „gesundes Hineinblicken in sich selbst“ beschrieben, „ohne sich zu untergraben, nicht mit Wahn und Fabeli, sondern mit reinem Schauen in die unerforschte Tiefe“ herausgestellt (vgl. Goethe, *Sehen in subjectiver Hinsicht*, S. 346.) Diese Auffassung Goethes verkehrte sich allerdings – vor allem aufgrund der von Purkinje in den *Berliner Jahrbüchern* veröffentlichten Rezension der Werke von Johannes Müller – in ihr exaktes Gegenteil. Purkinje verwies hierin unter anderem auf Karl Philipp Moritz und Novalis als Vorbilder der wissenschaftlichen Selbstbeobachtung und legte damit die romantischen Wurzeln des Selbstversuchs offen – was Goethe im August 1827 in einem Brief an Hegel wie folgt kommentierte: „Ihre literarischen Blätter lese ich mit großem Antheil, ob ich gleich, wie Sie, meine Gesinnung und Ansichten kennend, sich leicht vorstellen werden, hie und da den Kopf schüttele. Diese gerühmte Heautognosie sehen wir schon seit geraumer Zeit nur auf Selbstqual und Selbstvernichtung hinauslaufen, ohne daß auch nur der mindeste praktische Lebensvortheil daraus hervorgegangen wäre.“ [Goethe an Hegel, 17. August 1827, WA IV/43, S. 26]. Zu dem hiermit verbundenen Begriff des Empirischen bei Goethe vgl. Joseph Vogl, „Bemerkungen über Goethes Empirismus“, in: ders./Sabine Schimma (Hgg.), *Versuchsanordnungen 1800*, Zürich/

den Blick, den Ignaz Döllinger als methodischen Imperativ der neuen „fortschrittlichen Physiologie“ benannt hatte: Die gewaltsame Herbeiführung der zu beobachtenden Gegenstände und deren experimentelle Manipulation. Schon in der von Purkinje betriebenen subjektiven Empirie der Selbstbeobachtung manifestierte sich somit das Programm einer Physiologie, die den Körper und dessen *performance* untersuchte, indem sie den Körper selbst zum Sprechen brachte und in einen Text, in ein „lebendes Dossier“,<sup>190</sup> verwandelte. Wie im Folgenden zu zeigen ist, sollten die in diesem Rahmen herausgestellten Gesetzmäßigkeiten des körperlichen Schwindels rund 50 Jahre später für die Beschreibung der Lage- und Bewegungsempfindungen produktiv gemacht werden, mit denen das vestibuläre System als Gleichgewichtsorgan des Menschen beschrieben wurde.

---

Berlin 2009, S. 113–123. Zu den inhaltlichen und persönlichen Wahlverwandtschaften zwischen Goethe und Purkinje vgl. Tschermak-Seysenegg, *Exakter Subjektivismus*, S. 76 ff. sowie Hagner, *Psychophysiologie und Selbsterfahrung*, S. 251 f.

<sup>190</sup> Philipp Sarasin/Jakob Tanner, „Einleitung“, in: dies. (Hgg.), *Physiologie und industrielle Gesellschaft. Studien zur Verwissenschaftlichung des Körpers im 19. und 20. Jahrhundert*, Frankfurt a. M. 1998, S. 12–43, hier S. 19.





## 2.3 Elias de Cyon und die Entdeckung des Gleichgewichtssinns ab 1870

Die Literatur über die nicht-akustische Function des inneren Ohres (Gleichgewichts-, statische, bewegungsregulierende, Drehsinn-, Raumsinn-, Tonus- usw. Function) hat gegenwärtig einen Umfang erreicht, dass sie von dem Einzelnen kaum mehr zu überblicken ist, wenigstens nicht ohne ein höchst zeitraubendes und mit manchen Geduldproben verbundenes Studium. Und doch ist andererseits eine Uebersicht dieser Literatur von grösster Wichtigkeit, wegen der Bedeutung des Gegenstandes an sich, wegen der zahlreichen Beziehungen, die ihn mit Nachbargebieten der Physiologie, der Pathologie, der Psychologie verbinden, vor Allem aber deswegen, weil kaum auf irgendeinem anderen Feld eine derartig bunte Mannigfaltigkeit von experimentellem, casuistischem und psychologischem Material, ein derartiges Chaos von Theorien und Hypothesen herrscht.<sup>191</sup>

### *Sinn suchen: Das Ohrlabyrinth als Organ der Orientierung*

Der deutsche Psychologe William Stern, der vor allem für seine Arbeiten auf dem Feld der Intelligenzforschung bekannt wurde und während des Ersten Weltkriegs im Rahmen von Fliegerleistungsprüfungen Versuchsanordnungen zur Feststellung der Aufmerksamkeitsleistung angehender Piloten entwarf,<sup>192</sup> widmete sich eben diesem aufwändigen Unternehmen einer Sichtung und Auswertung der Literatur über die nicht-akustische Funktion des inneren Ohres. Seine 1895 erschienene Bibliographie umfasst einen Zeitraum von genau einhundert Jahren und listet in tabellarischer Form 248 Titel auf. Sie setzt ein mit der *Zoonomia* Erasmus Darwins und endet mit dem Eintrag *The Relation between the Movements of the Eyes and the Movements of*

---

<sup>191</sup> William Stern, „Die Literatur über die nicht-akustische Function des inneren Ohres. In chronologischer Anordnung und mit Inhaltsangabe der einzelnen Schriften“, *Archiv für Ohrenheilkunde* 39 (1895), S. 248–284, hier S. 248.

<sup>192</sup> Vgl. hierzu William Stern/Otto Lipmann (Hgg.), *Untersuchungen über die psychische Eignung zum Flugdienst* [= Schriften zur Psychologie der Berufseignungen und des Wirtschaftslebens, Heft 8], Leipzig 1919. Vgl. hierzu S. 289 ff. in dieser Untersuchung.

*the Head* [1895] – einem Aufsatz von Alexander Crum Brown, dessen Titel die schon von Wells untersuchte Korrelierung zwischen Augenbewegung und Kopflage aufruft. Hinter den von Stern benannten 248 Einträgen verbirgt sich die auf der Grenze von Physiologie, Psychologie, Physik und Medizin des 19. Jahrhunderts situierte Geschichte des Gleichgewichtssinns. Hatte sich deren Vorgeschichte bereits in den oben dargestellten optischen Versuchen William Charles Wells' im ausgehenden 18. Jahrhundert kristallisiert, so ließ die Entdeckung bzw. die exakte Beschreibung der Funktionen dieses Systems bis in die 1870er Jahre auf sich warten. Paul Vogel schrieb in seinen *Studien über den Schwindel* [1933] mit Blick auf die in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts einsetzende Entwicklung.<sup>193</sup>

Der zweite Abschnitt, der eine neue Wendung des Problems bringt, erhält seine Prägung durch die klinischen Beobachtungen Menières, die Experimente von Goltz und Ewald und durch die Mach-Breuersche Theorie der Labyrinthfunktion. Was damals gefunden und an grundsätzlichen Anschauungen entwickelt wurde, gilt auch in der heutigen Physiologie des Schwindels noch. Mannigfach in den Einzelheiten zwar, aber auf das Denkschema hin gesehen kaum verändert. [...] Es wird als Kuriosum der Historie des hier besprochenen Problemkreises angesehen, dass zu Beginn dieses zweiten Abschnittes die Funktion der Bogengänge des Labyrinths und ihre Bedeutung von neuem entdeckt wurden, die doch Flourens in seinen Tierexperimenten schon 1828 eingehend beschrieben hatte.<sup>194</sup>

Benannte Vogel mit den Studien von Prosper Menière, Friedrich Goltz, Ernst Mach und Josef Breuer die medizin- und physiologiehistorisch entscheidenden Positionen dieser Entwicklung, so stellte er mit den Bogengängen des Ohrlabyrinths – jenen halbzirkelförmigen Kanälen, die auch Gegenstand der am Kapitelanfang angeführten Studie von Yves Delage waren – das organische System vor, das im Zentrum dieser Arbeiten stand. Schon Flourens hatte diese Organe ab 1828, kurz nach dem Erscheinen der zweiten Schwindeluntersuchung Purkinjes, vor allem an Tauben untersucht. Ebenso wie bei seinen operativen Eingriffen am Kleinhirn beobachtete er auch nach der Durchschneidung einer der drei senkrecht aufeinander angeordneten Bogengangkanäle taumelnde Bewegungsstörungen in der korrespondierenden räumlichen Ebene. Gleichzeitig hielt Flourens fest, dass die Erregung oder Durchschneidung dieser Kanäle keinen Einfluss auf das Gehörvermögen der Versuchstiere hatte. Dass die Ergebnisse dieser experimentellen Untersuchungen erst vierzig Jahre später wieder aufgegriffen und die Bogengänge schließlich, zuerst von dem deutschen Phy-

---

<sup>193</sup> Paul Vogel war Schüler und langjähriger Mitarbeiter Viktor von Weizäckers, auf dessen Hauptwerk *Der Gestaltkreis* Vogels Schwindelstudie von großem Einfluss war. „Orientierung ist durch Bewegung bedingtes Wahrnehmen und umgekehrt“, schrieb Weizäcker hierin vor dem Hintergrund der Arbeit von Vogel [vgl. Viktor von Weizäcker, *Der Gestaltkreis – Theorie der Einheit von Wahrnehmen und Bewegen*, Stuttgart 1947, S. 18]. Vogel seinerseits fand – ähnlich wie Marcus Herz – im Phänomen des Schwindels einen Gegenstand, mittels dessen er die Frage nach dem Zusammenhang zwischen Psyche und Soma bearbeiten konnte. Vgl. hierzu Bernhard Neundörfer, „Paul Vogel“, in: Hans Schliack/Hanns Hippus (Hgg.), *Nervenärzte 2: 21 Biographien und ein Psychiatrie-Literaturhistorischer Essay*, Stuttgart 2006, S. 187–196.

<sup>194</sup> Paul Vogel, *Studien über den Schwindel*, Berlin/Leipzig 1933, S. 5 f.

siologen Friedrich Goltz,<sup>195</sup> in ihrer nicht-akustischen Funktion beschrieben und als Gleichgewichtsorgane herausgestellt wurden, mag man mit Vogel für „kurios“ halten. Führt man sich aber vor Augen, dass dieses Organ seinen Sitz im inneren Ohr hat, wird nachvollziehbar, wie abwegig der Gedanke gewesen sein muss, dass es sich hierbei um etwas anderes handeln könnte als um Teile des Gehörorgans. Zwar war die Anatomie des seit Galen als „Labyrinth“ bezeichneten Innenohres – der in das Felsenbein eingelassenen *auris interna*, mit den beiden Vorhoforganen *Utriculus* und *Sacculus* und der mit Endolympe gefüllten Schlauchstruktur der Bogengänge – schon lange bekannt. Spätestens mit Guilio Casserius' Werk *De vocibus auditusque organis* [1601], einem Atlas der vergleichenden Anatomie mit Bildtafeln, lag eine exakte anatomische Beschreibung des Innenohrs inklusive der darin lokalisierten Bogengänge vor. Eine der ersten systematischen Darstellungen der im Laufe des 16. und 17. Jahrhunderts vervollständigten anatomischen und physiologischen Erkenntnisse des Ohres lieferte Antoine-Marie Valsalva 1704 mit seinem *Tractatus de aure humanum*. Es versteht sich von selbst, dass dieser Traktat über das menschliche Ohr vom Hören handelte. Auch Albrecht von Haller behandelte die Bogengänge in seinem *Grundriss der Physiologie für Vorlesungen* [1747] im Zusammenhang mit der Übertragung von Schall. Hierüber hieß es:

Im Vorhof erzittern die Knochenwände und bewegen das um den Nervenbrey gegossene Wässerchen, dieses scheint den im Vorhof aufgehängten Brey zu rühren, und dieses Zittern durch den zusammenhängenden Brey der Schnecke und halbkreisförmigen Kanäle fortgesetzt zu werden. Doch ist der Nutzen der halbzirkelförmigen Gänge und der Gänge der Schnecke richtiger zum regelmäßigen Durchgang des Wässerchens bestimmt. Und weiß man zuverlässig, dass in der Veränderung der Gestalt der nervigt häutigen Scheidewand des Vorhofs das Wesentliche des Gehörs eben so sehr, als in der Berührung der Nerven der halbzirkelförmigen Kanäle und der Schnecke liege.<sup>196</sup>

Zusammen mit der Cochlea (der Gehörschnecke) bildeten die Bogengänge hier die organische Einheit des Gehörsinns. Dass das hierin gelagerte Wässerchen, die sogenannte Endolympe, die Haller als Übertragungsmedium der Schallwellen dachte, bei Drehungen des Kopfes träge in einer der Drehbewegung entgegengesetzten Richtung durch die Bogengangkanäle strömt und damit die am Ende dieser Kanäle liegenden Sinneszellen biegt, das heißt reizt (in Hallers Worten: „den Nervenbrey rührt“); dass dieser Reiz über den viii. Hirnnerv, den *Nervus vestibulocochlearis*, an die entsprechenden Nervenkerne des Hirnstamms geleitet wird und er gleichzeitig – nämlich über den oben erläuterten vestibulo-okulären Reflex – mit den Augen-

<sup>195</sup> Friedrich Goltz warf in seiner 1870 vorgelegten Untersuchung folgende Frage auf, die die Wende in den physiologischen Beschreibungen des Innenohres herbeiführen sollte: „Aber wer sagt uns denn“, fragte Goltz nach der Zusammenfassung seiner Versuchsergebnisse, „dass die Bogengänge nichts weiter sind als Gehörorgan?“ Friedrich Goltz, „Ueber die physiologische Bedeutung der Bogengänge des Ohrlabyrinths“, *Archiv für die Gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere* 3 (1870), S. 172–192, hier S. 185.

<sup>196</sup> Albrecht von Haller, *Grundriss der Physiologie für Vorlesungen* [1781], Bd. 2, Erlangen 1822, S. 207 f.

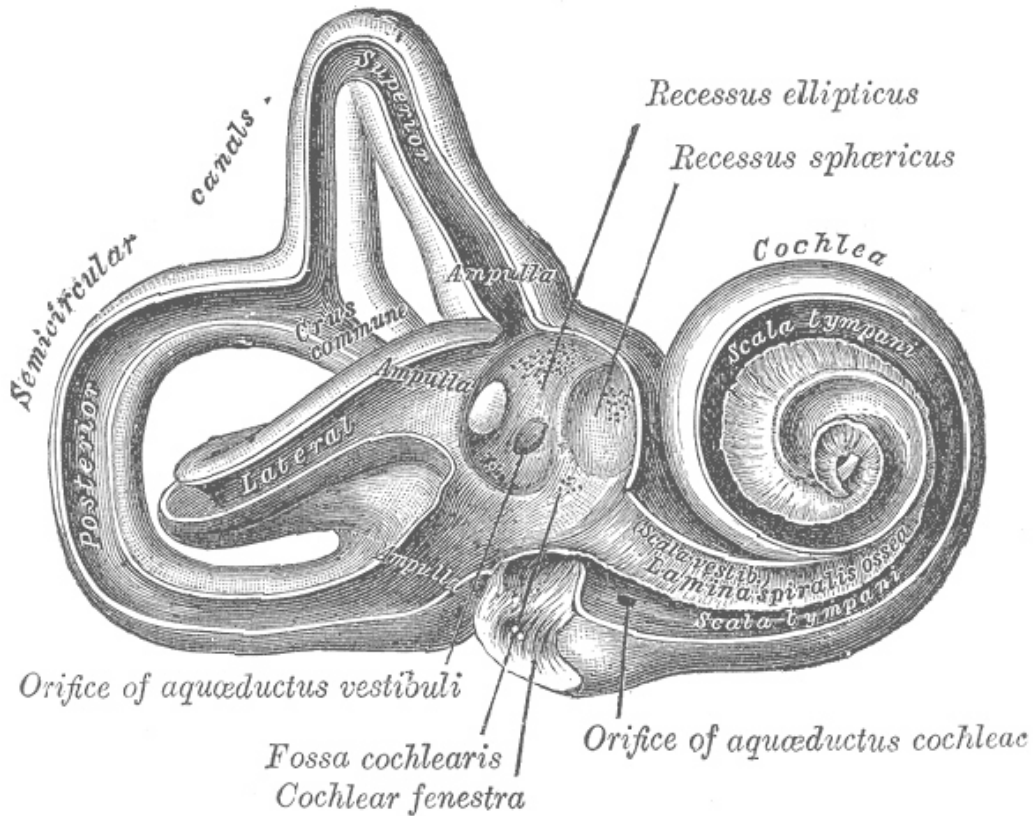


Abb. 3: Anatomische Darstellung des Innenohrs nach Henry Gray, 1858

muskeln verschaltet ist, sodass die Wahrnehmung eines stabilen Bildes auch während gleichzeitig statthabender Kopfbewegungen garantiert ist; dass darüber hinaus die lineare Beschleunigung des Körpers von den beiden im erwähnten Vorhof gelagerten Strukturen, dem *Sacculus* und *Utriculus*, erfasst und an das Gehirn weitergegeben wird<sup>197</sup> – all diese physiologischen Erkenntnisse über die Funktionszusammenhänge des vestibulären Systems wurden erst Schritt für Schritt im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts erforscht (Abb. 3). Hatte Purkinje in seiner Erklärung des Drehschwindels dessen organische Ursachen in der mechanischen Wirkung auf die weiche Masse des Gehirns gesehen, so traten nun mit den Bogengängen und der darin gelagerten Endolymphe die tatsächlichen Organfunktionen an deren Stelle.<sup>198</sup>

<sup>197</sup> Sacculus und Utriculus stehen ebenfalls senkrecht aufeinander, wobei der Sacculus auf vertikale, der Utriculus auf horizontale Beschleunigung reagiert. Zur Anatomie des Ohrs vgl. Hans-Georg Boenninghaus, *Hals-Nasen-Ohrenheilkunde*, Berlin/Heidelberg/New York 1990, S. 20 ff. sowie die Darstellung in Gunter Joas, *Robert Bárány (1876–1936). Leben und Werk*, Frankfurt a.M./Berlin/New York 1997, S. 43 ff.

<sup>198</sup> Dass Purkinje sich durch die Flourens'schen Versuche an den Bogengängen nicht veranlasst sah, seine Darstellungen zum Schwindel zu korrigieren, muss überraschen. Dies könnte unter anderem darauf zurückzuführen sein, dass Purkinje sich zu diesem Zeitpunkt bereits dem Studium der Morphologie widmete.

Unter den Physiologen, die sich während dieser Zeit der Erforschung des Innenohres widmeten, war es der aus Litauen stammende Elias de Cyon – ein Schüler Rudolf Virchows und Claude Bernards, enger Mitarbeiter Carl Ludwigs am Leipziger Institut für Physiologie und späterer Lehrer Ivan Pavlovs in St. Petersburg –, der das mit dieser Entwicklung verbundene epistemologische Problem am deutlichsten auf den Punkt brachte.<sup>199</sup> In seiner 1908 erschienenen Untersuchung *Das Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne für Raum und Zeit*, einer systematischen Zusammenfassung seiner knapp vier Jahrzehnte umfassenden Forschung zur Labyrinthfunktion, stellte Cyon fest:

Wie jede neue wissenschaftliche Errungenschaft, die dem angewöhnten Ideengang und den herrschenden Auffassungen widerspricht, hat auch die Demonstration eines speziellen Sinnesorgans für die Raumempfindungen im Beginne einiges Befremden hervorgerufen. So eindeutig die betreffenden Ergebnisse auch waren, deren tatsächliche Richtigkeit von niemand bestritten, im Gegenteil von allen Seiten bestätigt und erweitert wurden, so konnte man die Existenz eines speziellen Sinnesorgans, dazu bestimmt, uns Raumempfindungen zu geben, nicht leicht anerkennen.<sup>200</sup>

Wenngleich diese Perspektivierung in erster Linie darauf abzielte, die eigenen wissenschaftlichen Leistungen hervorzuheben, reflektiert sie doch zugleich die von Paul Vogel als „Kuriosum“ bezeichnete Entwicklung als intrinsisches Moment der naturwissenschaftlichen Erkenntnissuche, wie sie einleitend mit Georges Canguilhem skizziert wurde. Dass Cyon selbst die Grenzen des naturwissenschaftlichen Erkennens fortwährend überschritt und der seinerzeit unter dem Begriff des *Ignorabismus*<sup>201</sup> gebündelten methodologischen Selbstkritik der materialistischen Strömung der Physiologie eine Art physiologische Erkenntnistheorie entgegenhielt, mag der wesentliche Grund dafür gewesen sein, dass der als exzellenter Experimentator und solider Methodiker ausgewiesene Physiologe sich mit seinen Untersuchungen zum Innenohr zusehends ins wissenschaftliche Abseits manövrierte. Aus der notorisch wiederholten These, dass es sich bei dem im Labyrinth lokalisierten Sinnesorgan um den „sechsten“, den „Raum“- „Richtungs“- oder „Orientierungssinn“ des Menschen handelte, leitete sich für Cyon unmittelbar das „Ende der apriorischen Lehre von

<sup>199</sup> Zum Werk und Wirken Cyons vgl. George F. Kennan, „The Curious Monsieur Cyon“, *American Scholar* 55 (1985), S. 449–475; Heinz-Gerd Zimmer, „Ilya Fadeyevich Tsion, alias Elias Cyon, alias Élie de Cyon“, *Clinical Cardiology* 27 (2004), S. 584–585.

<sup>200</sup> Elias de Cyon, *Das Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne für Raum und Zeit*, Berlin 1908, S. 5.

<sup>201</sup> Vgl. hierzu den als *Ignorabismus-Rede* in die Wissenschaftsgeschichte eingegangenen Vortrag *Über die Grenzen des Naturerkennens*, den Emil Du Bois-Reymond 1872 auf der *Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte* hielt. Emil Du Bois-Reymond, „Über die Grenzen des Naturerkennens“ [In der zweiten allgemeinen Sitzung der 45. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Leipzig am 14. August 1872 gehaltener Vortrag], in: *Reden von Emil Du Bois-Reymond in zwei Bänden*, hg. von Estelle Du Bois-Reymond, Leipzig 1912, Bd. 1, S. 441–473.

Kant“ ab.<sup>202</sup> Vor großen Behauptungsgesten in diesem Zusammenhang schreckte Cyon nicht zurück. So unterstellte er unter anderem:

Wenn Kant den großen Aufschwung der Physiologie der Sinne erlebt oder wenn er auch nur hätte ahnen können, dass wir mathematische Sinne besitzen, die uns die Bildung der Begriffe von Raum, Zeit und Zahl ermöglichen, so hätte er sicherlich nicht gezögert, auf die Hypothesen von deren apriorischem Ursprung zu verzichten. Statt die Axiome und Definitionen für apriorisch zu erklären, hätte er gewiß vorgezogen, sie direkt aus den Erfahrungen des Richtungssinnes abzuleiten. Dies wäre ihm umso erwünschter gewesen, als die apodiktische Gewissheit dieser Axiome bei ihrem Ursprung aus den sinnlichen Erfahrungen sich viel präziser erklären ließen.<sup>203</sup>

Es dürfte auf die Gemengelage aus physiologischen Beschreibungen und philosophischen Ableitungen, deren Rezeption vor dem Hintergrund zeitgenössischer Wissenschaftsprogramme und nicht zuletzt auch auf die prominente Gesellschaft zurückzuführen sein, in der sich Cyon mit seinen Arbeiten wähnte, dass seine Untersuchungen zum Innenohr bis heute ein vernachlässigtes Kapitel, wenn nicht gar eine Leerstelle in der ohnehin nur in Fragmenten geschriebenen Wissenschaftsgeschichte des Gleichgewichtssinns darstellen.<sup>204</sup> Gerade in der Abseitigkeit der Position Cyons soll im folgenden dessen Bedeutung gesehen werden. Seine Arbeiten sind an den Rändern des wissenschaftlichen Diskurses über die Physiologie des Innenohres zu situieren und lassen sich als dessen irrationalistische Ausläufer begreifen. Als solche reflektieren sie jedoch die zentralen Positionen dieses Diskurses immer schon mit, von denen sich Cyon mehr und mehr abgrenzte und entfernte. Zugleich stehen seine Arbeiten für einen uneingeschränkten Glauben an die Leistungsfähigkeit der experimentalwissenschaftlichen Wissensproduktion und deren Bedeutung für philosophische Fragen – in diesem Fall: die Frage nach der Wahrnehmung und Orientierung im äußeren Raum. In ihrer wechselseitigen Konstellierung mit den für die Physiologie des Gleichgewichtssinns zentralen theoretischen Positionen bilden die Arbeiten Cyons den Gegenstand des letzten Abschnitts dieses Kapitels.

### *Sinn zuweisen: Lokalisierungen eines Vermögens – Tauben (nach Georges Canguilhem)<sup>205</sup>*

Elias de Cyons Schrift *Ueber die Function der halbzirkelförmigen Canäle* erschien 1873 in *Pflügers Archiv für die Gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere*.

<sup>202</sup> Cyon, Das Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. XIX.

<sup>203</sup> Cyon, Das Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. XIV.

<sup>204</sup> In wissenschaftshistorischen Überblicksdarstellungen zur Physiologie des Innenohres fällt der Name Cyon meist nicht. Vgl. hierzu etwa Rothschuh, *Physiologie*, Berlin/New York 1953.

<sup>205</sup> Die „Tauben“ stehen hier – im Sinne des Plädoyers von Canguilhem – für das Gleichgewicht: „Wie dem auch sei, oftmals wäre es umsichtig und ehrlich, ein Kapitel zu ergänzen, in dem erklärt würde, daß es sich um die Physiologie dieses oder jenes Tieres handelt. Dann würden die Gesetze der Phänomene, die, hier wie andernorts, fast immer den Namen des Menschen tragen, der sie for-

Wie aus der Einleitung dieser Untersuchung hervorgeht, waren die hierin beschriebenen Versuche durch die Beobachtungen angestoßen worden, die der in Königsberg wirkende Physiologe Friedrich Goltz drei Jahre zuvor zum Ohrlabyrinth vorgelegt hatte.<sup>206</sup> Mit Blick auf dessen Untersuchung konstatierte Cyon:

Die anatomische Lage der Bogengänge, welche den drei Raumdimensionen entspricht, hat schon längst die Aufmerksamkeit der Physiologen auf sich gezogen, und sie veranlasst, die Lage als für die Orientirung des Körpers im Raume vielleicht nicht ohne Bedeutung anzusehen.<sup>207</sup>

Tatsächlich ist, wie oben erwähnt, in der Untersuchung von Goltz jener theoretische Ansatz zu verorten, der den Paradigmenwechsel in der physiologischen Beschreibung des Innenohres einleitete. In Rekonstruktionsversuchen der Experimente Flourens' hatte Goltz die Korrelierung zwischen dem je zerstörten Bogengangkanal und der Bewegungsrichtung des Kopfes in der entsprechenden räumlichen Ebene festgestellt.<sup>208</sup> Daraus leitete er die folgenreiche Hypothese ab, dass es sich bei den Kanälen des Ohrlabyrinths um ein Sinnessystem zur Wahrnehmung des körperlichen Gleichgewichts handeln müsse: „Ob die Bogengänge Gehörorgan sind, bleibt dahingestellt“, stellte Goltz fest. „Ausserdem aber bilden sie eine Vorrichtung, welche der Erhaltung des Gleichgewichts dient. Sie sind sozusagen Sinnesorgane für das Gleichgewicht des Kopfes und mittelbar des ganzen Körpers.“<sup>209</sup>

Von welcher Reichweite diese neue Auslegung der Bogengangfunktion war, lässt sich an den Reaktionen und Bezugnahmen auf Goltz' Studie ablesen: Im selben Jahr wie die Untersuchung Cyons erschienen – zeitgleich bzw. im Abstand einer Woche

---

muliert hat, immer auch den Namen des Tiers erhalten, das für das Experiment verwendet wurde: Der Hund für die konditionierten Reflexe, die Taube für das Gleichgewicht, der Süßwasserpolymp für die Regeneration, die Ratte für die Vitamine und das mütterliche Verhalten, der Frosch, als ‚Hiob der Biologie‘, für die Reflexe, der Seeigel für die Befruchtung und die Teilung des Eis, die Drosophila für die Vererbung, das Pferd für den Blutkreislauf usw.“ Canguilhem, *Experimentieren in der Tierbiologie*, S. 10.

<sup>206</sup> Vgl. hierzu Elias de Cyon, „Ueber die Function der halbzirkelförmigen Canäle“, *Archiv für die Gesammte Physiologie* 4 (1873), S. 250–265.

<sup>207</sup> Cyon, *Function der halbzirkelförmigen Canäle*, S. 260.

<sup>208</sup> Die entsprechende Versuchsbeschreibung hierzu lautet: „Wenn man bei einer Taube den am oberflächlichsten gelegenen horizontalen Bogengang durchschneidet, so macht das Thier unmittelbar darauf Bewegungen des Kopfes von rechts nach links und umgekehrt. [...] Sobald man denselben Bogengang auf der andern Seite des Kopfes durchtrennt, treten jene Bewegungen mit verstärkter Lebhaftigkeit auf. Setzt man die Taube auf den Boden, so dreht sie nicht bloß den Kopf nach rechts und links, sondern häufig folgt auch der Rumpf derselben Richtung, so dass das Thier rechts oder links sich im Kreise herumdreht. [...] Je heftiger das Thier gereizt wird, um so stürmischer werden die merkwürdigen Bewegungen. Durchschneidet man bei einer Taube auf beiden Seiten einen der senkrecht gerichteten Bogengänge, so macht das Thier auch Bewegungen des Kopfes, aber diese gehen jetzt in einer anderen Ebene vor sich [...]. Ein Thier mit durchschnittenen senkrechten Bogengängen bewegt den Kopf fortwährend von oben nach unten oder von unten nach oben. Dementsprechend hat es auch die Neigung, sich vorwärts oder rückwärts zu überkugeln.“ Goltz, *Physiologische Bedeutung der Bogengänge*, S. 175.

<sup>209</sup> Goltz, *Physiologische Bedeutung der Bogengänge*, S. 187.



– Ernst Machs *Physikalische Versuche über den Gleichgewichtssinn des Menschen* und Josef Breuers Versuche *Ueber die Bogengänge des Labyrinths*. Die zeitliche Koinzidenz dieser Schriften zeigt nicht nur, dass es sich bei dem dargestellten Zusammenhang um einen viel bearbeiteten und entsprechend umkämpften Forschungsgegenstand handelte; ein Sitzungsprotokoll der *Kaiserlich-Königlichen Gesellschaft der Aerzte* in Wien vom 14. November 1873 dokumentiert zudem, dass die Unabhängigkeit und damit die Originalität der Forschungsergebnisse – in diesem Fall derjenigen Breuers in Abgrenzung von denen Machs – von äußerster Wichtigkeit war. Nur eine Woche nachdem Machs Abhandlung Gegenstand einer Sitzung der *Wiener Akademie* vom 6. November 1873 gewesen war, ließ Breuer ebendort zu Protokoll geben:

Dr. J. Breuer bittet, die wichtigsten Resultate einer Arbeit: ‚Ueber die Bogengänge des Labyrinths‘, über welche er nächsten Freitag ausführlich zu referiren hofft, schon im diesswöchigen Anzeiger veröffentlichen zu dürfen. Da Herr Prof. E Mach in der letzten Akademiesitzung eine Abhandlung über denselben Gegenstand vorgelegt hat, und, soweit aus einer kurzen publicirten Note zu ersehen, zu denselben Resultaten gelangt wie Dr. B., erscheint es diesem wünschenswert, durch möglichst rasche Publication die Unabhängigkeit seiner Arbeit zu constatiren. Er erbittet aus diesem Grunde die Erlaubnis zu folgenden vorläufigen Mittheilungen [...].<sup>210</sup>

„Angeregt durch die Abhandlung von Goltz über die Bogengänge beschäftige ich mich seit geraumer Zeit mit diesem Gegenstande“, hieß es eingangs in diesen Mittheilungen.<sup>211</sup> Konzedierte Breuer hierin grundsätzlich die von Goltz aufgestellte These, so präziserte er sie doch sogleich mit Blick auf den funktionalen Zusammenhang zwischen Kopfstellung und Strömungsrichtung der in den Bogengängen selbst gelagerten Endolymphe. Breuer zufolge wurde die durch Kopfbewegungen veranlasste Strömung der Endolymphe über die „Hörhaare“ registriert, die sich am abgeflachten Ende der Bogengänge, in den sogenannten Ampullen, befanden und die Endorgane der Ampullennerven bildeten. Die „Vorstellung einer Drehung des Kopfes in der Ebene des betreffenden Bogengangs und in der jener Strömung entgegen gesetzten Richtung“ führte er demzufolge auf die Trägheit der Bogengangflüssigkeit zurück.<sup>212</sup> Dass Breuer beizeiten auf die Unabhängigkeit dieses Erklärungsansatzes hingewiesen hatte, ist mit Blick auf die nahezu identischen Auslegungen desselben Zusammenhangs durch Mach nur verständlich.<sup>213</sup> Allerdings kam der schottische Chemiker und Phy-

<sup>210</sup> Josef Breuer, „Ueber die Bogengänge des Labyrinths“, *Anzeiger der k.k. Gesellschaft der Aerzte*, Wien 20. November 1873, S. 15–18. Das Protokoll hier zitiert nach Ernst Mach, *Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen* [1875], Amsterdam 1964, S. 97. Die vollständige Untersuchung Breuers erschien im darauffolgenden Jahr unter dem Titel „Ueber die Function der Bogengänge des Ohrlabyrinths“, *Jahrbuch der k.k. Gesellschaft der Aerzte*, Wien 1874, S. 72–124.

<sup>211</sup> Breuer, *Bogengänge des Labyrinths*, S. 97.

<sup>212</sup> Breuer, *Bogengänge des Labyrinths*, S. 97. Breuer veröffentlichte später (ebenso wie Ernst Mach und Elias de Cyon) eine systematische und umfangreiche Zusammenfassung seiner Beobachtungen und Ergebnisse. Vgl. hierzu Josef Breuer, „Ueber die Function der Otolithen-Apparate“, *Archiv für die Gesamte Physiologie* 48 (1891), S. 195–306. Hierin findet sich auch eine Bezugnahme auf Cyons These, vgl. Breuer, *Function der Otolithen-Apparate*, S. 199f.

<sup>213</sup> Mach konstatierte in seiner Untersuchung, dass die Ampullennerven für die Empfindung von Drehwahrnehmungen zuständig waren. Allerdings leitete er seine Ergebnisse aus Drehversu-

siologe Alexander Crum Brown in einem ebenfalls 1873 vorgelegten Bericht unabhängig von Mach und Breuer zu einer ähnlichen Deutung: Er machte in den Bogen­gängen die Organe eines spezifischen Drehsinnes [*sense of rotation*] aus, dessen Rezeptoren durch das Strömen der Endolympe gereizt würden.<sup>214</sup> Dass diese drei Untersuchungen im Grunde dieselbe Auslegung der Innenohrfunktion vornahmen und darum im allgemeinen als *Mach-Breuer-Theorie* oder *Mach-Breuer-Brown-Theory* zusammengefasst werden,<sup>215</sup> zeigt, dass die Synthese der bisherigen experimentellen Forschungen zum Innenohr vor dem Hintergrund des von Goltz zugrunde gelegten Gleichgewichtstheorems diesen Erklärungsansatz nahegelegt haben musste.

Elias de Cyon legte demgegenüber in seiner Untersuchung von 1873 eine experimentell instruierte Deutung vor, in der er die physiologische Funktion des Innenohrs in Relation zur Kopfhaltung zu erklären und an diese zurückzubinden versuchte. Wenngleich die Lage bzw. Lageveränderungen des Kopfes auch für den Erklärungsansatz von Mach, Breuer und Crum Brown von Relevanz waren (insofern die durch die Strömung der Endolympe ausgelöste Reizung die Empfindungen über die jeweilige Kopfstellung lieferte), zeigte sich doch in der von Cyon zugrunde gelegten Fragestellung eine wesentlich andere Ausrichtung. Cyon zufolge galt es, die „Abhängigkeit des Gleichgewichtsgefühls von der Kopfstellung“ zu klären.<sup>216</sup> Sein Augenmerk richtete sich somit nicht auf die Endolympe – tatsächlich fiel der Begriff in dieser Untersuchung nicht ein einziges Mal –, sondern auf den beobachtbaren Zusammenhang zwischen Kopflage und Bewegungsstörung.<sup>217</sup> Um diesen Ansatz zu rechtfertigen,

---

chen an Menschen ab. Vgl. hierzu Ernst Mach, *Physikalische Versuche über den Gleichgewichtssinn des Menschen, Sitzungsbericht der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, Bd. 67, Abt. 3, Wien 1873, S. 124–140. Wie Breuer nahm auch Mach in seiner 1875 erschienenen *Lehre von den Bewegungsempfindungen* eine Positionierung seines Ansatzes vor: „Die Anschauung, die ich gewonnen habe, und welche mir die sämtlichen bisher bekannten Thatsachen in natürlichen und übersichtlichen Zusammenhang zu bringen scheint, ist nun die, dass gewisse Labyrinthnerven vermöge ihrer spezifischen Energie jeden Reiz mit einer Bewegungsempfindung beantworten, wodurch sich die Flourens'schen Erscheinungen erklären. Dieser Reiz wird aber in der Regel durch den Labyrinthinhalt selbst gesetzt, welcher bei Bewegungen der Thiere das Schwerpunkt- und Flächenprincip zu erfüllen strebt. Auf diese Weise erhalten die Thiere Bewegungsempfindungen, gleichgültig, ob sie sich activ bewegen, oder passiv bewegt werden. Dass diese Anschauung einladend ist und auch Andere anziehen kann, beweist der Umstand, dass sie in wenig abweichender Form unmittelbar nach meiner ersten Publication noch zweimal selbstständig von Andern entwickelt worden ist, einmal von Breuer und später von Brown.“ Mach, *Grundlinien*, S. 3.

<sup>214</sup> Vgl. hierzu Alexander Crum Brown, „On the Sense of Rotation and the Anatomy of the Semi-Circular Canals of the Internal Ear“, *Journal of Anatomy and Physiology* VIII (1873), S. 327–331. Auch Crum Brown wies in dieser Studie auf die Experimente von Flourens und Goltz hin. Vgl. Crum Brown, *Sense of Rotation*, S. 328.

<sup>215</sup> Vgl. hierzu Vogel, *Studien über den Schwindel*, S. 5 sowie Edwin G. Boring, *Sensation and Perception in the History of Experimental Psychology*, New York 1942, S. 535.

<sup>216</sup> Cyon, *Function der halbzirkelförmigen Kanäle*, S. 253.

<sup>217</sup> Im Hintergrund dieser Fragestellung stand neben den Versuchen und Beobachtungen von Goltz und Flourens die auf den französischen Physiologen François Longet zurückgehende experimentelle Untersuchung der Rückenmarksflüssigkeit. Longet hatte in seinen in den 1840er Jahren durchgeführten Versuchen beobachtet, dass sich nach der Durchschneidung der Nackenmuskulatur – ein Eingriff, durch den die zu untersuchende Flüssigkeit im Wirbelkanal zum Abfließen ge-

führte Cyon zunächst eine Versuchsvariante durch, die das motorische Koordinationsvermögen unabhängig von der Versehrtheit der Bogengänge feststellte. Dafür fixierte er die Köpfe von Tauben abwechselnd an der linken und rechten Körperseite und beobachtete dabei ähnliche motorische Beeinträchtigungen, wie sie bei der Durchtrennung der Bogengänge auftraten:

Thiere mit so befestigtem Kopfe verhalten sich nun theilweise ganz wie solche, denen sowohl die horizontalen wie die verticalen Bogengänge zerstört sind: sie können das Gleichgewicht nicht halten, indem sie fortwährend beim Stehen auf beiden Beinen hin- und herschwanken und einen dritten Stützpunkt, meistens im Anstemmen des Schwanzes, zu gewinnen suchen. Dies misslingt ihnen aber meistens, sie stürzen dabei um, häufig, indem sie um die Querachse des Körpers herumpurzeln. Sie machen auch Manegenbewegungen, meistens immer in einer und derselben Richtung; mit einem Worte, man beobachtet bei ihnen die angesprochensten Störungen in der ganzen Locomotionssphäre. Sobald die Nähte gelöst sind und der Kopf seine frühere Stellung einnimmt, verschwinden sämmtliche Störungen wieder und die Locomotion wird wieder normal.<sup>218</sup>

Die normale Stellung des Kopfes, so stellte Cyon anhand dieser Beobachtungen heraus, bildete die Voraussetzung sowohl für die Erhaltung des Gleichgewichts als auch für die Ausführung koordinierter Bewegungen. Dieser Ansatz, der von der Kopfstellung ausging, kam auch bei der Rekonstruktion der Goltz'schen Experimente an den Bogengängen zum Tragen. Wie seine experimentellen Vorgänger beobachtete auch Cyon bei der sauber, das heißt: „unblutig“<sup>219</sup> vorgenommenen Durchtrennung der jeweiligen Bogengänge von Tauben motorische Koordinationsstörungen in der entsprechenden räumlichen Ebene (Abb. 4): Die Durchschneidung der horizontalen Bogengänge führte zu Ausschlägen des Kopfes von rechts nach links; die der vertikalen Kanäle hingegen zu Pendelbewegungen von oben nach unten, wobei die „Achse, um welche die Bewegungen bei der erst genannten Operation stattfindet, [...] der Richtung des kleineren vertikalen Bogengangs parallel ist; diejenige aber, um welche der Kopf bei der Verletzung der vertikalen Bogengänge sich bewegt, [...] der Richtung des horizontalen Bogengangs parallel [ist]“.<sup>220</sup>

---

bracht wurde – Bewegungsstörungen bei seinen Versuchstieren einstellten. Nur durch einen Zufall, im Zuge einer Rückenmarkspunktion, bei der die Muskulatur unverletzt blieb, entdeckte er, dass die Bewegungsunregelmäßigkeiten nicht mit dem Ablaufen der Rückenmarksflüssigkeit zusammenhängen, sondern mit der Durchtrennung der Muskeln verbunden waren. Hatte Longet seinerzeit die Gleichgewichtsstörung der untersuchten Tiere als Folge der ungewohnten Kopfstellung beschrieben, die mit der Durchtrennung der Nackenmuskeln aufgetreten war, so kehrte Cyon das Verhältnis von Ursache und Wirkung um und erklärte den Verlust des Gleichgewichtsgefühls zur Ursache der eintretenden Bewegungsstörung. Vgl. Cyon, Function der halbzirkelförmigen Kanäle, S. 251 f.

<sup>218</sup> Cyon, Function der halbzirkelförmigen Kanäle, S. 253.

<sup>219</sup> „Will man bei solchen Durchtrennungen reine, unzweideutige Beobachtungen machen, so muss die größte Sorgfalt verwendet werden. Hauptsächlich sind Blutungen zu vermeiden; wenn eine solche Blutung einmal eingetreten ist, kann man nie mehr sicher sein, dass nur der gewünschte Canal und in gewünschter Ausdehnung eröffnet wurde.“ Cyon, Function der halbzirkelförmigen Kanäle, S. 255.

<sup>220</sup> Cyon, Function der halbzirkelförmigen Kanäle, S. 257 f.

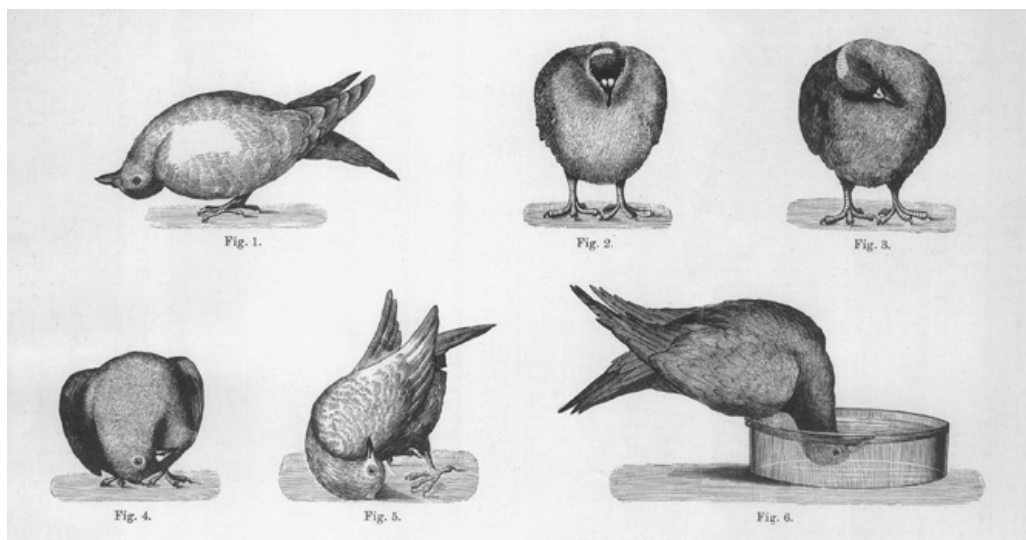


Abb. 4: *Taumelnde Tauben* – Fig. 1. Kopfverdrehung einer labyrinthlosen Taube zehn Tage nach der Operation; – Fig. 2. Beginn der Kopfverdrehung bei einer rechts einseitig operierten Taube unmittelbar nach der Operation; – Fig. 3. dieselbe Taube fünf Tage nach der Operation; – Fig. 4. dieselbe Taube zehn Tage nach der Operation; – Fig. 5. dieselbe Taube 15 Tage nach der Operation; – Fig. 6. labyrinthlose Taube beim Trinken

Bei gleichzeitiger Durchtrennung mehrerer Kanäle traten stärkere bis krampfartige Bewegungen des Kopfes und des gesamten Körpers auf:

Diese Kopfbewegungen unterscheiden sich von allen, die ich bis jetzt beschrieben habe, sie finden hauptsächlich in der Richtung von vorne nach rechts nach hinten und links und zurück, oder auch umgekehrt, statt; die Bewegungen möchte ich als schraubenförmige bezeichnen, da die Thiere dabei den Eindruck machen, als wollten sie ihren Schnabel in den Fussboden hineinbohren. Die Bewegungen des Rumpfes sind ein Gemisch von heftigen krampfartigen Manegenbewegungen mit Herüberschleudern des ganzen Körpers, entweder um den Schwanz oder um den Kopf herum. Das Gefühl des Gleichgewichts ist vollständig eingebüßt worden; bei jedem Versuche, zu irgend einer Bewegung, kehren sofort sämtliche eben beschriebene Bewegungen zurück. Fütterung künstlich.<sup>221</sup>

In der hieraus abgeleiteten These findet sich erstmals jener Aspekt, der sich in der Folge zu einem geradezu obsessiv verfochtenen Theoriegebäude entwickeln sollte: Für Cyon stand fest, dass „die Bogengänge mit gewissen räumlichen Vorstellungen und Empfindungen in Beziehung“ stehen mussten.<sup>222</sup> Was an dieser These überrascht, ist weniger der offenkundige Funktionszusammenhang zwischen Bogengangreizung und Bewegungsreaktion in der entsprechenden räumlichen Dimension, der sich in der hier formulierten Vagheit selbst noch mit der Theorie von Breuer und Mach in Einklang bringen ließe; ins Auge fällt vielmehr die an dieser Stelle vorgenommene Gleichsetzung von räumlichen „Empfindungen“ und „Vorstellungen“. Im-

<sup>221</sup> Cyon, Function der halbzirkelförmigen Kanäle, S. 258 [Herv. R. L.].

<sup>222</sup> Cyon, Function der halbzirkelförmigen Kanäle, S. 260.

plizierte Cyon damit auch deren Gleichursprünglichkeit? Diese Frage ist insofern von Bedeutung, als den Begriffen der Empfindung und der Vorstellung bzw. Wahrnehmung eine Schlüsselrolle in der seinerzeit virulenten Debatte zwischen Nativisten und Empiristen zukam – eine Debatte, mit der Cyon durchaus vertraut war.<sup>223</sup> Hermann von Helmholtz hatte die Begriffe des Nativismus und Empirismus in die Sinnesphysiologie eingeführt und damit seine eigene Wahrnehmungstheorie gegen die nativistische Auffassung Ewald Herings in Stellung gebracht; beide bezogen sich zuerst auf das Zustandekommen der visuellen Raumwahrnehmung.<sup>224</sup> Für Helmholtz als Vertreter des empiristischen Ansatzes war in diesem Zusammenhang die Unterscheidung zwischen Empfindung und Wahrnehmung grundlegend: Empfindungen stellten für ihn lediglich die durch äußere Reize erzeugten Erregungen der Nerven dar. Vorstellungen bzw. Wahrnehmungen über Form und Lage der äußeren Gegenstände bildeten sich indes erst auf der Grundlage von Erfahrungen aus, das heißt durch einen psychischen Akt, in dem die empfundenen Sinnesreize gedeutet wurden.<sup>225</sup> Bei Empfindungen handelte es sich also um körperliche Zustände, bei Wahrnehmungen hingegen um Produkte eines psychischen Prozesses. Demzufolge stellte sich auch die Wahrnehmung des äußeren Raums als ein Verstandesprodukt, als psychische Deutung von Empfindungen heraus, die als „räumlich“ zu bezeichnen aus empiristischer Sicht sinnlos gewesen wäre. Für die Nativisten um Ewald Hering war demgegenüber eine Unterscheidung von Empfindungen und Wahrnehmung sinnlos. Der Bezug zur Außenwelt und damit auch die Räumlichkeit des Wahrgenommenen waren aus nativistischer Perspektive mit den Empfindungen selbst gegeben und somit auf einen Bewusstseins- oder Verstandesakt wie bei Helmholtz nicht angewiesen. In dieser Auffassung tradierte sich die kantische Vorstellung des Raumes als reine Anschauungsform, auf die sich schon Johannes Müller in seiner *Physiologie des Gesichtssinnes* bezogen hatte: „Der Begriff des Raumes kann nicht erzeugt werden“, schrieb Müller 1826, „vielmehr ist die Anschauung des Raumes und der Zeit selbst eine nothwendige Voraussetzung, selbst Anschauungsform für alle Empfin-

<sup>223</sup> Vgl. hierzu Cyon, *Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne*, S. VIII: „Im Jahre 1872–73, wo ich experimentelle Untersuchungen über die Verrichtung der Bogengänge begonnen hatte, hielt ich zum ersten Mal Vorlesungen über die physiologische Optik und behandelte dabei ausführlich die Theorien des binokularen Sehens. Um den Gegensatz zwischen der empiristischen und der nativistischen Lehre klarzulegen, musste ich auch die betreffende Literatur nochmals genauer durcharbeiten.“ Vgl. S. 209 ff., 234 in dieser Untersuchung.

<sup>224</sup> Vgl. Hermann von Helmholtz, *Handbuch der physiologischen Optik*, Leipzig 1867, S. 427 ff. – Siehe hierzu auch Steven R. Turner, *In the Eye's Mind: Vision and the Helmholtz-Hering-Controversy*, Princeton 1994. Turner argumentiert hier, Helmholtz habe die empiristische Position vertreten, „to meet the challenges of imposing order on a chaotic new field of investigation and of defending a strong stance in his lifelong debate with his nemesis, Ewald Hering“. Ebd., S. 155. Vgl. auch Gary Hatfield, *The Natural and the Normative. Theories of Spatial Perception from Kant to Helmholtz*, Cambridge/London 1991, insb. S. 179 ff., 274 ff.; Carl Stumpf, *Über den psychologischen Ursprung der Raumvorstellungen* [1873], Amsterdam 1965, insb. S. 154 ff.

<sup>225</sup> Vgl. Helmholtz, *Handbuch der physiologischen Optik*, S. 429 f. Vgl. hierzu Timothy Lenoir, „Das Auge des Physiologen. Zur Entstehungsgeschichte von Helmholtz' Theorie des Sehens“, in: Sarasin/Tanner, *Physiologie*, S. 99–128.

dungen. Sobald empfunden wird, wird auch in jenen Anschauungsformen empfunden“.<sup>226</sup> Helmholtz brachte diese Auffassung einer unmittelbaren Raumempfindung später auf den Punkt, als er schrieb: „Die Annahme sämtlicher nativistischer Theorien [ist], dass fertige Vorstellungen von Objecten durch den organischen Mechanismus hervorgebracht werden.“<sup>227</sup>

Vor dem Hintergrund dieser Debatte spielte es folglich eine entscheidende Rolle, wie Cyon sich das Zustandekommen „räumlicher Vorstellungen und Empfindungen“ vorstellte, die mit den Bogengängen in Beziehung stehen sollten. Während seine These von der Gleichsetzung von Empfindungen und Vorstellungen eine nativistische Auffassung nahelegt, argumentierte Cyon in der Folge jedoch empiristisch. Die Frage nach dem „Wesen dieser Beziehung“ nämlich erklärte er mit Rekurs auf die von Helmholtz zugrunde gelegte *Theorie der unbewussten Schlüsse*.<sup>228</sup>

Durch Vermittlung der in den häutigen Bogengängen endenden Nervenfasern werden uns fortwährend eine Reihe unbewusster Empfindungen mitgeteilt, welche direct zu unbewussten Schlüssen über die Stellung des Kopfes im Raume führen. Also ähnlich dem, wie wir uns über die Lage der Gegenstände im Gesichtsfelde orientiren, durch eine Reihe unbewusster Muskelempfindungen, welche uns über verschiedene Convergenzgrade unserer Sehachsen unterrichten.<sup>229</sup>

Helmholtz' Theorie kam nicht zufällig dort zum Einsatz, wo es Cyon um die Erklärung der positiven Funktionen der Bogengänge ging – wo er anstelle der Korrelation zwischen der Versehrtheit der Bogengänge und den Bewegungsstörungen diejenige zwischen der Integrität der Organe und dem körperlichen Gleichgewicht in den Blick rückte.<sup>230</sup> Mit Helmholtz' unbewussten Schlüssen begründete Cyon außerdem, dass sich infolge der experimentellen Manipulation der „unbewussten Empfindungen“ auch die Vorstellungen des Tieres über die Lage seines Kopfes ändern mussten.

Dass Cyon an dieser Stelle eine klassifikatorische Unterscheidung zwischen den Bewegungen des Kopfes und denen des Körpers einführte, ist für die spätere Deutung der Bogengangfunktion entscheidend. Erklären lässt sich diese Unterscheidung mit

<sup>226</sup> Johannes Müller, *Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes des Menschen und der Thiere*, Leipzig 1926, S. 54. Vgl. hierzu Stefano Poggi, „Goethe, Müller, Hering und das Problem der Empfindung“, in: Michael Hagner/Bettina Wahrig-Schmidt (Hgg.), *Johannes Müller und die Philosophie*, Berlin 1992, S. 191–206.

<sup>227</sup> Hermann von Helmholtz, „Die Thatsachen in der Wahrnehmung“ [1878], in: ders., *Vorträge und Reden*, Bd. 2, Braunschweig 1884, S. 217–271, hier S. 240.

<sup>228</sup> Die zentrale Stelle bei Helmholtz lautet: „Die psychischen Tätigkeiten, durch welche wir zu dem Urteile kommen, dass ein bestimmtes Objekt von bestimmter Beschaffenheit an einem bestimmten Ort ausser uns vorhanden sei, sind im allgemeinen nicht bewusste Tätigkeiten, sondern unbewusste. Sie sind in ihrem Resultat einem Schlusse gleich. [...] Es mag erlaubt sein, die psychischen Akte der gewöhnlichen Wahrnehmung als unbewusste Schlüsse zu bezeichnen, da dieser Name sie hinreichend von gewöhnlichen so genannten bewussten Schlüssen unterscheidet.“ Hermann von Helmholtz, *Handbuch der physiologischen Optik*, S. 5f. Vgl. hierzu auch Hatfield, *Natural and Normative*, S. 199ff.

<sup>229</sup> Cyon, *Function der halbzirkelförmigen Canäle*, S. 261.

<sup>230</sup> Cyon, *Function der halbzirkelförmigen Canäle*, S. 261.

dem experimentellen Fokus der Untersuchung. Für Cyon waren nicht allein jene Bewegungsreaktionen relevant, die sich unmittelbar nach der operativen Manipulation der Bogengänge einstellten, sondern auch deren Entwicklungsverlauf in den folgenden Tagen. Worauf es ihm ankam, war die Möglichkeit, das körperliche Gleichgewicht nachträglich wiederherzustellen, was sich – zumindest im Fall von nur einem durchtrennten Bogengang – durch das Fixieren des Kopfes in seiner normalen Position erreichen ließ.<sup>231</sup> Cyon führte in diesem Zusammenhang ein dreigliedriges Bewegungsschema ein, in dem er die unmittelbar nach der Operation eintretenden Gleichgewichtsstörungen von den oben beschriebenen „Zwangsbewegungen“ des Körpers – den Manegebewegungen und dem Rollen und Überschlagen der Tiere – sowie von „konsekutiven Stellungen“ unterschied, die sich einige Tage nach dem Versuch einstellten. Erst vor diesem Hintergrund wird Cyons Annahme nachvollziehbar, dass die Ursache der Kopfbewegung eine andere sein musste, als diejenige, die die krampfhaften und konsekutiven Körperbewegungen bewirkte.<sup>232</sup> Allein auf der klassifikatorischen Grundlage der Bewegungstypen konnte er mithin die These aufstellen, dass „die Bogengänge [...] *nur indirect* zur Erhaltung des Gleichgewichts unseres Körpers [beitragen], indem sie uns über die Stellungen des Kopfes im Raume unterrichten“.<sup>233</sup>

Auf die Unterscheidung zwischen Kopf- und Körperbewegungen ist letztlich auch die Bestimmung des verantwortlichen Reizes zurückzuführen, mit der Cyon hinter die Deutung seiner Kollegen und schließlich auch in das alte Paradigma zurückfiel. Zwar erwog er als „einfachste Annahme“, dass die „Durchtrennung des Kanals oder das Eindringen von Luft oder Flüssigkeit in den Bogengang, direct mechanisch die Nervenendigungen reizt und so zu reflectorischen Krämpfen Veranlassung giebt“;<sup>234</sup> diese (mit der von Breuer aufgestellten Theorie identische) These verwarf er jedoch mit Blick auf das nur vorübergehende Eintreten motorischer Störungen bei der Verletzung von nur einem Kanal und die Möglichkeit der Wiederherstellung des körperlichen Gleichgewichts durch ein Fixieren des Kopfes. Anstatt eine mechanischen Reizung anzunehmen, ging Cyon davon aus, dass die Bewegungsstörungen durch „eine Reihe anomaler Gehörempfindungen“ ausgelöst würden, die sich mit der Durchtrennung der Bogengänge einstellten und zu einem „Gehörschwindel“ führten. Umgekehrt musste es sich somit auch bei jenen Empfindungen, die bei intakten

<sup>231</sup> „Um zu sehen, welchen Einfluss die Bewegungen des Kopfes auf das erschütterte Gleichgewichtsgefühl haben, wurde der Versuch gemacht, den Kopf mittelst eines Halsbandes zu fixieren. [...] Das Ergebnis bestätigte die von ihm [Loewenberg, R. L.] erhaltenen Resultate: Solche Thiere blieben ruhig sitzen, sobald keine äussere Ursache sie aus der Ruhe störte; sobald man aber irgend eine passive Bewegung mit ihnen vorzunehmen versucht, gerathen sie in dieselben Bewegungen sowohl des Kopfes wie des Rumpfes [...]“ Cyon, Function der halbzirkelförmigen Canäle, S. 259. Cyon bezog sich hier auf die Untersuchung von Benjamin Benno Loewenberg, „Ueber die nach Durchschneidung der Bogengänge des Ohrlabyrinths auftretenden Bewegungsstörungen“, *Archiv für Augen- und Ohrenheilkunde* III (1873), S. 1–12. Vgl. auch Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 15 f.

<sup>232</sup> Vgl. Cyon, Function der halbzirkelförmigen Canäle, S. 262.

<sup>233</sup> Cyon, Function der halbzirkelförmigen Canäle, S. 261 [Herv. R. L.].

<sup>234</sup> Cyon, Function der halbzirkelförmigen Canäle, S. 262.

Bogengängen Informationen über die Stellung des Kopfes lieferten, „höchst wahrscheinlich“ um Gehörempfindungen handeln.<sup>235</sup> Als Ergebnisse seiner Untersuchung hielt Cyon dementsprechend fest:

1. Für die Erhaltung des Gleichgewichts ist es durchaus nothwendig, dass das Thier richtige Vorstellung über die Stellung seines Kopfes besitzt. 2. Die Bogengänge haben zur Function durch eine Reihe unbewusster (Gehörs?-) Empfindungen das Thier von der Stellung seines Kopfes im Raume zu unterrichten, und zwar hat jeder Bogengang eine genau bestimmte Beziehung zu einer Dimension des Raumes [...].<sup>236</sup>

Dass Cyon den mechanischen Ansatz für die Erklärung der beobachteten Phänomene verwarf und die motorischen Reaktionen der Versuchstiere letztlich, wenn auch mit einem Fragezeichen versehen, auf akustische Reize zurückführte, lässt sich nicht zuletzt auf die exakte Beobachtung und Beschreibung der auftretenden Bewegungstypen zurückführen. Es war in diesem Fall das experimentelle Augenmerk selbst, welches sich letztlich als Erkenntnishindernis erwies.

### *Sinn verorten: Raumsinn und Raumdimensionen*

„In jenem Augenblicke, wo diese Zeilen niedergeschrieben wurden, besaß ich noch keine direkten Argumente zugunsten des Vorhandenseins physiologischer Beziehungen zwischen den Bogengängen und dem Innervationszentrum des okulomotorischen Apparates“,<sup>237</sup> schrieb Cyon rückblickend aus dem Jahr 1909 über seine erste Untersuchung. Die Beschreibung eben dieser Beziehung war es, die im Zentrum seiner Studie über *Die Physiologischen Beziehungen zwischen dem Hörnerv und dem oculomotorischen Apparate* [1876] stand.<sup>238</sup> An die Stelle des zuvor beobachteten Zusammenhangs zwischen Kopf- bzw. Körperbewegungen und Bogengangverletzungen trat hier die experimentelle Beschreibung der reflexhaften Augenbewegungen, die sich nach dem operativen Eingriff an den – weiterhin mit dem Hörnerv in Verbindung gebrachten – Innenohrkanälen einstellten. Scheinbar beiläufig gab Cyon nun die zuvor aufgestellte These auf, der zufolge die nach der Durchtrennung der Bogengänge auftretenden Bewegungsstörungen ursächlich auf die Vorstellungen und Empfindungen über die Lage des Kopfes zurückzuführen wären.<sup>239</sup> Stattdessen

<sup>235</sup> Vgl. Cyon, Function der halbzirkelförmigen Canäle, S. 262 ff.

<sup>236</sup> Cyon, Function der halbzirkelförmigen Canäle, S. 263 f.

<sup>237</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 100.

<sup>238</sup> Elias de Cyon, „Physiologische Beziehungen zwischen dem Gehörnerv und dem oculomotorischen Apparat“ [Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 1876], in: ders., *Gesammelte physiologische Arbeiten*, Berlin 1888, S. 265–269.

<sup>239</sup> Dies geschah mit einer für Cyon typischen Geste der Vereinnahmung, in diesem Fall von Goltz: „Die in letzter Zeit von Prof. Goltz und mir vertretene und von der Mehrzahl der Physiologen getheilte Ansicht, dass der nach der Durchschneidung der Bogengänge eintretende Gleichgewichtsverlust durch die unrichtigen Vorstellungen veranlasst sei, welche das operirte Thier über die von seinem Kopfe im Raume eingenommene Stellung sich bildet, muss aufgegeben werden: selbst bei



konstatierte er, dem neuen experimentellen Fokus entsprechend, dass die „nach diesen Verletzungen beobachteten Bewegungen des Augapfels [...] nicht durch die Verstellung des Kopfes hervorgerufene, compensatorische Bewegungen“ seien, sondern „die unmittelbare und directe Folge der Verletzung der Canäle“.<sup>240</sup> Cyon stellte damit jenen – später als *vestibulo-okulären Reflex* bezeichneten – Reflexzusammenhang auf eine physiologische Grundlage, den William Charles Wells anhand der Bewegung von Nachbildern beschrieben hatte.

Von welcher Bedeutung die Entdeckung dieses Zusammenhangs war, ging aus der Untersuchung von 1876 noch nicht hervor. Nur ein Jahr später aber lieferte Cyon in einer kurzen Mitteilung an die Pariser Akademie eine „Erklärung der physiologischen Bedeutung dieser Beziehung“, in der er die bisherigen Beobachtungen und Versuche thesenhaft zusammenführte und die Bogengänge erstmals ausdrücklich als „peripherische Organe des Raumsinns“ auffasste.<sup>241</sup> Mit der im selben Zuge konstatierten Ausdifferenzierung von „Hör“- und „Raumnerv“ vollzog Cyon die entscheidende Synthese seiner Beobachtungen:

Die halbzirkelförmigen Canäle sind die peripherischen Organe des Raumsinns, d. h. die Sensationen, welche durch die Erregung der in den Ampullen dieser Canäle enthaltenen Nervenendigungen hervorgerufen werden, dienen dazu, unsere Vorstellungen von den drei Raumdimensionen zu bilden. Die Sensationen eines jeden Canals entsprechen einer dieser drei Dimensionen. [...] Somit enthält das achte Hirnnervenpaar zwei völlig von einander verschiedene Sinnesnerven: den Hörnerv und den Raumnerv (*nerf de l'espace*).<sup>242</sup>

Hatte Wells hundert Jahre zuvor von einem „Gefühl“ gesprochen, welches die Lage des Körpers in Relation zum Horizont bestimmte, und die Frage gestellt, „was in uns diese Positionen anzeigt“,<sup>243</sup> so lokalisierte Cyon das Sinnessystem, das dieses „Gefühl“ in Gestalt von räumlichen Empfindungen lieferte, nun in den halbzirkelförmigen Kanälen des Innenohres. Die von Wells beschriebenen Reflexbewegungen der Augen ebenso wie die damit zusammenhängenden Adaptionen des Muskelsystems ließen sich so auf die Reizung des in den Bogengängen lokalisierten Raumsinns zurückführen, der

---

Tauben kann man die allerauffallendsten Coordinationsstörungen in den Rumpfbewegungen beobachten, während der Kopf die normale Stellung beibehält [...].“ Cyon, Gehörnerv und dem oculomotorischer Apparat, S. 265 f.

<sup>240</sup> Cyon, Gehörnerv und dem oculomotorischer Apparat, S. 264. Dabei konstatierte Cyon einen ähnlichen Zusammenhang wie zuvor mit Blick auf die Kopfbewegungen: „Jeder Bogengang übt in specieller Weise seinen Einfluss auf die Augenbewegungen aus. Durch die Erregung des horizontalen Canals beim Kaninchen bewirkt man eine derartige Rotation des gleichseitigen Augapfels, dass die Pupille nach hinten und unten gerichtet ist, die des hinteren senkrechten Kanals bewirkt die Deviation des Auges mit nach vorn und ein wenig nach oben gerichteter Pupille; die des vorderen senkrechten Kanals mit nach hinten und unten gerichteter.“ Ebd.

<sup>241</sup> Elias de Cyon, „Die peripherischen Organe des Raumsinns“ [Comptes rendus, 31. Dezember 1877], in: ders., Gesammelte physiologische Arbeiten, S. 268–269. Cyon zufolge handelte es sich bei dieser Mitteilung um die letzte, die Claude Bernard vor der Akademie präsentierte, bevor er im Februar 1878 verstarb. Vgl. Cyon, Peripherischen Organe des Raumsinns, S. 268.

<sup>242</sup> Cyon, Peripherischen Organe des Raumsinns, S. 268.

<sup>243</sup> Wells, Single Vision, S. 78.

„die Vertheilung und das Maass der den Muskeln bei sämtlichen Bewegungen der Augäpfel, des Kopfes und des übrigen Körpers zu ertheilenden Innervationsstärke“ regulierte.<sup>244</sup> Mittels der Empfindungen des Raumsinns bildete sich Cyon zufolge die Vorstellung eines „idealen Raumes“, auf den die Wahrnehmungen zurückbezogen waren, welche die übrigen Sinne über die äußeren Gegenstände inklusive des eigenen Körpers lieferten. Cyon konstatierte damit das Vorhandensein eines inneren Bezugssystems, das schon Purkinje mit seiner Unterscheidung zwischen „realem“ und „idealem“ Raum zugrunde gelegt und dessen Zustandekommen auch er der Funktion eines „allgemeinen Raumsinns“ zugeschrieben hatte, welcher „alle spezifischen Sinne beherrscht, und ihre einzelnen Empfindungen und Anschauungen in sich einordnet“.<sup>245</sup> Anders als Johannes Müller, der den Begriff des Raums als „nothwendige Voraussetzung“ und „Anschauungsform für alle Empfindungen“ beschrieben hatte,<sup>246</sup> stellte Purkinje das kantische Apriori der reinen Anschauungsform mit dem angenommenen, jedoch noch nicht lokalisierten Raumsinn auf eine sinnesphysiologische Grundlage, an die Cyon mit seiner Benennung des Organs anknüpfte. Mit Blick auf diesen Zusammenhang erschließt sich auch, warum die Entdeckung der Reflexverbindung zwischen Augenbewegungen und Bogengängen noch 35 Jahre später in der systematischen Zusammenstellung seiner Arbeiten zum Ohrlabyrinth hervorgehobene Erwähnung fand. Cyon machte in dem Zusammenhang zwischen Bogengangreizung und reflektorischen Augenbewegungen offenbar diejenige Verbindungsstelle aus, über die sich die Wahrnehmung des äußeren Raums auf ein distinktes Sinnesorgan zurückführen ließ, gleichzeitig aber mit der visuellen Wahrnehmung verschaltet blieb und diese durch entsprechende Sinnesreizungen korrigierte und stabilisierte.

Diese Verbindung war für die Empirismus-Nativismus-Debatte von herausragender Bedeutung. Nahm diese Debatte ihren Ausgang in der Frage nach der Natur der visuellen Raumwahrnehmung, so ließ sich nun das Zustandekommen dieser Wahrnehmung auf die Empfindungen eines eigens dafür vorgesehenen Sinnesorgans zurückführen: „Die Existenz eines speciellen Organes für den Raumsinn vereinfacht in hohem Grade die zwischen den Vertretern der zwei Theorien des binocularen Sehens – von Helmholtz, als Vertreter der empiristischen Theorie, und E. Hering, als Vertreter der nativistischen Theorie – schwebende Streitfrage“, konstatierte Cyon in diesem Sinne.<sup>247</sup> In der aus der kurzen Mitteilung an die Pariser Akademie hervorgegangenen

<sup>244</sup> Cyon, *Peripherische Organe des Raumsinns*, S. 270 f.

<sup>245</sup> O.A., *Mitteilungen über Scheinbewegungen*, S. 116. Es ist nicht verwunderlich, dass Cyon an dieser Stelle auch auf den Gesichtsschwindel zu sprechen kam und ihn in Anlehnung an Purkinje auf die Verletzung der Bogengänge zurückführte: „Die nach den Verletzungen der Bogengänge sich kundgebenden Störungen müssen zugeschrieben werden: a) einem Gesichtsschwindel, der durch „den Mangel an Uebereinstimmung zwischen dem gesehenen und dem idealen Raume hervorgerufen wird; b) den daraus resultirenden unrichtigen Vorstellungen vor der Stellung unseres Körpers im Raume; c) den Anomalien in der Vertheilung der Innervationsstärke der Muskeln.“ Cyon, *Peripherische Organe des Raumsinns*, S. 270 f.

<sup>246</sup> Vgl. Müller, *Physiologie des Gesichtssinns*, S. 54.

<sup>247</sup> Cyon, *Peripherische Organe des Raumsinns*, S. 270 f.

Studie, den 1878 veröffentlichten *Experimentellen Untersuchungen über die Functionen der halbzirkelförmigen Canäle und über die ihnen bei der Bildung des Raum-Begriffs zukommende Rolle*, setzte Cyon diese Funktion des Raumsinns direkt in den Titel. Nach ausführlicher Diskussion der empiristischen und der nativistischen Theorie nahm Cyon hierin auf der Grundlage seiner Theorie des Raumsinns die Integration beider Positionen vor. Denn tatsächlich „verschwinden die Schwierigkeiten vollständig“, wie Cyon schrieb, wenn man einen spezifischen Raumsinn zugrunde legte.<sup>248</sup> Mit Blick auf die nativistische Wahrnehmungstheorie schloss sich die transzendente Lücke, in der die Raumvorstellung bislang als „präexistierende Form der Intuition“ firmierte; mit Blick auf die empiristische Position hingegen wurde die von Helmholtz im Anschluss an Hermann Lotze aufgestellte Theorie der Lokalzeichen zur Deutung der Seh- und Tastreize überflüssig, die durch „unbewusste Schlüsse“ in räumliche Vorstellungen transformiert würden – eine Theorie, die Cyon schon in seinem 1873 veröffentlichten *Lehrbuch der Physiologie* für unzureichend erklärt hatte.<sup>249</sup>

Es mag somit vor allem auf die vermeintliche Evidenz und das integrative Potential des Raumsinns zurückzuführen sein – auf die Tatsache, dass sich die wahrnehmungstheoretischen Widersprüche und die Frage nach dem Zustandekommen der Raumvorstellung auf einen Schlag auflösen ließen –, dass Cyon in der Folge an der Vorstellung eines wahlweise als Raum-, Richtungs- oder Orientierungssinn bezeichneten Sinnessystems festhielt. Bis zur Publikation seines letzten und umfangreichsten Werks zu diesem Gegenstand, das 1909, drei Jahre vor seinem Tod in Paris, mit dem Titel *Das Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne von Raum und Zeit* erschien, hatte sich diese Vorstellung zu einem komplexen Theoriegebäude verdichtet, das vor disziplinären Grenzen keinen Halt machte. Ziel dieser Studie – sie resümierte das Lebenswerk Cyons – war es, eine „definitive Lösung des Raumproblems“ vorzulegen, welches die Sinnesphysiologie mit ihrer einseitigen Fixierung auf den Gesichtssinn und das Sehen über lange Zeit von der falschen Seite bearbeitet hatte. „Mit welchem Erfolge mehrere hervorragende Physiologen im Laufe des vorigen Jahrhunderts dieser Aufgabe nachzukommen suchten ist bekannt“, stellte Cyon hierin einleitend fest. „Es genügt, nur an die Namen von Purkinje, Johannes Müller, Donders, Helmholtz, Hering und Wundt zu erinnern“,<sup>250</sup> um dann einzuwenden:

Wenn es ihnen trotz der erzielten Erfolge doch nicht gelingen wollte, eine definitive Lösung des Problems zu geben, so lag dies vorzugsweise daran, dass sie ihre Studien über die Wahrnehmungen unserer Sinnesorgane fast ausschließlich auf den Gesichtssinn beschränkten. Ihre

<sup>248</sup> Vgl. Elias de Cyon, „Experimentelle Untersuchungen über die Functionen der halbzirkelförmigen Canäle und über die ihnen bei der Bildung des Raum-Begriffs zukommende Bedeutung“ [Bibliothèque de l'École des Hautes Études. Section des sciences naturelles. TXVIII, Paris 1878], in: ders., *Gesammelte Physiologische Arbeiten*, S. 269–339, hier S. 318.

<sup>249</sup> Hier hieß es: „Die empiristische Theorie [...] hat den Fehler, dass sie ausser Stande ist, uns eine befriedigende Erklärung von dem Ursprunge der primitiven Vorstellungen zu geben, mit Hülfe deren unsere Schlussfolgerungen über die Gestalt der Gegenstände und ihre Anordnung im Raume zustande kommen.“ Elias de Cyon, *Lehrbuch der Physiologie*, Band II, Petersburg 1873, S. 330.

<sup>250</sup> Cyon, *Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne*, S. 3 f.

Lösungen galten also nur dem Sehraume. Die wirkliche Lösung lag aber nicht im Gesichtssinne, überhaupt in keinem der fünf geläufigen Sinnesorgane, sondern in einem sechsten Sinn, dem Raumsinne. Dieser ursprünglichste und in der Tierwelt verbreitetste Sinn ist außer Acht gelassen worden, weil seine Tätigkeit eine fast ununterbrochene ist, weil seine Empfindungen, von immer gleicher Art und gleicher Intensität, uns nur Anschauungen über die drei unveränderlichen Qualitäten (oder Eigentümlichkeiten) des unendlichen Weltraumes geben. Seine Empfindungen sind die der drei Richtungen, der sagittalen (vorn und hinten), der transversalen (rechts und links) und der vertikalen (oben und unten). Auf den Wahrnehmungen der drei Richtungsempfindungen beruhen unsere Vorstellungen und Begriffe der drei Ausdehnungen des Raumes resp. der drei Abmessungen der in ihnen sich bewegenden festen Körper. Die Empfindungen dieser drei Richtungen sind uns so geläufig, so frühzeitig angewöhnt, dass sie meistens unbewußt bleiben.<sup>251</sup>

Den Paragone der Sinne hatte Cyon zu diesem Zeitpunkt also zugunsten des Ohrs und dessen doppelter Funktion im Gefüge der Sinne entschieden. Dabei stellte gerade das eingangs problematisierte Unthematische des zu erforschenden Gegenstandes – die hier beschriebene „ununterbrochene“, „frühzeitig angewöhnte“, meist „unbewußt bleibende“, kurz: die vollständig verkörperte Modalität dieses Sinns – für Cyon dessen bisher unerkanntes Potential dar, das er gegen „die Irrlehren über die Verrichtungen der Bogengänge“ in Stellung brachte. „Wenn man neue Sinnesorgane entdecken will“, ist unter der gleichlautenden Überschrift zu lesen,

„so ist die knappste Forderung, welche man an den Entdecker stellen kann, die, daß dieses Organ auch irgendeine Bestimmung, ein Ziel haben, irgendeinem Bedürfnis entsprechen soll. Ein spezielles Organ für Schwindelempfindungen ist geradezu ein Unding. Und nun erst für Dreheempfindungen! Ohrlabyrinth befinden sich bei Tieren, die nie Drehbewegungen ausführen. Frösche haben wohl zum ersten Mal in meinem Petersburger Laboratorium im Jahre 1872 Walzer getanzt. Von Tanzunterhaltungen der Neunaugen oder Haifische ist in den zoologischen Handbüchern auch wenig zu lesen. Und selbst der Mensch bewegt sich normal nur nach vorwärts.“<sup>252</sup>

Der am Anfang dieses Kapitels mit Canguilhem angeführte Grundsatz, dass „die Frage, wozu ein Organ diene, nicht notwendigerweise zur Entdeckung seiner Funktion führe“, <sup>253</sup> trifft in diesem Fall ins Schwarze. Denn die Dringlichkeit, die die eindeutige Bestimmung und Erklärung der Raumwahrnehmung durch die Annahme spezifischer Richtungsempfindungen für Cyon zu haben schien, machte ihn offenbar blind für deren Zusammenhang mit Schwindelempfindungen oder Drehbewegungen. Dass seine Überzeugung dabei zuweilen irrationalistische Züge annahm, zeigt die hier vorgebrachte Polemik gegen die von Mach und Breuer aufgestellte Theorie der Endolympe, deren Verschiebung bei Veränderungen der Kopflage Empfindungen von Drehbeschleunigungen liefere – eine Theorie, die zu diesem Zeitpunkt bereits allgemein anerkannt und in den Kanon des physiologischen Wissens über die Innenohrfunktion eingegangen war. Machs Hypothese, dass „die sechs Bewegungs-

<sup>251</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 3 f.

<sup>252</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 95 f.

<sup>253</sup> Vgl. Canguilhem, Experimentieren in der Tierbiologie, S. 6.

gleichungen [...] wahrscheinlich sechs Empfindungen mit den dazugehörigen physiologischen Prozessen entsprechen“;<sup>254</sup> legte Cyon dennoch kurzerhand als Bestätigung und Anerkennung seiner eigenen Raumsinn-Theorie aus, während er die Endolymphe-Theorie Machs mit Blick auf die unzureichende experimentelle Fundierung seiner Beobachtungen für unhaltbar erklärte und durch eigene Experimente zu widerlegen meinte.<sup>255</sup> Besonders eigentümliche Züge nahm die Widerlegung der Mach'schen Theorie an der Stelle an, wo Cyon jene Beobachtungen ins Zentrum rückte, die Machs Drehstuhlversuchen zugrunde lagen: die visuellen und Bewegungsempfindungen, die sich während der Eisenbahnfahrt einstellten<sup>256</sup> – in jenem „charismatischen technischen Objekt“ also, das Michael Hagner zufolge zu einer „völligen Neuerfahrung von Raum und Zeit führte“ und zugleich einen „neuen Experimentalraum für die Sinnesphysiologie“ darstellte.<sup>257</sup> Diese Beobachtungen sind von besonderem Interesse, da das Wahrnehmungsphänomen der subjektiven visuellen Vertikalen, das oben anhand des von Wells beobachteten Wahrnehmungsgeschehens entwickelt wurde, hierbei eine zentrale Rolle spielte. Im Zuge seiner Erörterung der Winkelbeschleunigung kam Mach auf die Eigenart der während der Bahnreise beobachteten Bewegungsempfindungen zurück: „Fährt man auf der Eisenbahn durch eine starke Krümmung“, schrieb er, „so scheinen die Häuser und Bäume oft beträchtlich von der Verticalen abzuweichen und zwar scheint sich der Gipfel der Bäume auf der konvexen Seite der Krümmung von der Bahn wegzuneigen. Andererseits bemerkt man sehr oft auch eine Schiefstellung des Wagens und hält nun die Häuser und Bäume für vertical“.<sup>258</sup>

Mach leitete hieraus ab, dass diese Wahrnehmungen jeweils durch die vertikalen Richtungsempfindungen bestimmt wurden und beschrieb letztere als Produkt der

<sup>254</sup> Mach zitiert nach Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 48. Die Originalstelle bei Mach lautet abweichend: „Die Annahme, dass ein Theil des Labyrinthes Organ der Bewegungsempfindungen sei, namentlich *die sechs Ampullen der Bogengänge den sechs paarweise entgegengesetzten Grundempfindungen der Drehung entsprechen*, erklärt alle hier beschriebenen und auch die Flourens'schen Versuche bis ins Detail.“ Mach, Grundlinien S. 125 [Herv. R. L.].

<sup>255</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 48 f., 60. Mach hatte am Ende seiner *Lehre von den Bewegungsempfindungen* festgehalten, dass „ein wichtiger Versuch darin bestehen [würde], Thiere mit durchschnittenem Acusticus in Rotation zu versetzen“ und bemerkt, dass sich seiner Theorie zufolge bei Versuchstieren mit durchschnittenem Hörnerv keine Schwindelbewegungen einstellen dürften [Mach, Grundlinien, S. 125]. Diese Hypothese konnte Cyon experimentell widerlegen.

<sup>256</sup> „Ein Zufall führte mich auf das Studium der Bewegungsempfindungen zurück“, schrieb Mach in der Einleitung seiner *Lehre von den Bewegungsempfindungen*: „Ich beobachtete die Schiefstellung der Häuser und Bäume beim Durchfahren einer Eisenbahnkurve. Sie liess sich leicht erklären, wenn man eine directe Empfindung der resultirenden Massenbeschleunigung annahm.“ Mach, Grundlinien, S. 3. Diese Beobachtung bildete zusammen mit den zuvor (anhand des Verhaltens von Flüssigkeiten in geschlossenen Systemen) angestellten Versuchen über die Bewegungsempfindungen sowie der von Goltz vorgelegten Gleichgewichts-Hypothese den Hintergrund der Mach'schen Drehstuhlversuche. Vgl. hierzu S. 269 in dieser Untersuchung.

<sup>257</sup> Hagner, Psychophysiologie und Selbsterfahrung, S. 257 f.

<sup>258</sup> Mach, Grundlinien, S. 23.

aus Schwere und Zentrifugalkraft resultierenden Massenbeschleunigung. Er führte damit die Tatsache, dass es einmal der Eisenbahnwagen selbst und einmal die Bäume waren, die vertikal erschienen, auf die positive und negative Beschleunigung der Eisenbahn zurück. Für Cyon jedoch waren „all diese Auseinandersetzungen weder klar noch überzeugend“; sie wurden „absichtlich in nebelhafte, den Metaphysikern eigentümliche Phrasen gehüllt“, und „dann und wann von mathematischen Gleichungen begleitet, die nichts mit der Sache zu schaffen hatten“.<sup>259</sup> Sein knappes Gegenargument lautete hingegen, dass „aus Gewohnheit“ die Lage des Waggons vertikal wahrgenommen würde und dementsprechend die vorüberziehenden Telegraphenstangen und Bäume schräg erschienen. So konstatierte er kurzerhand, dass es sich andernfalls bei der Wahrnehmung der Vertikalen nicht um eine „Sinnestäuschung“, sondern vielmehr um eine „Urteilstäuschung“ handelte – ohne aber den Unterschied zwischen Sinn und Urteil zu erörtern.<sup>260</sup> „Um sich von der Richtigkeit dieser Erklärung zu überzeugen“, führte Cyon stattdessen aus,

genügt es, sich aus dem Waggong derart hinauszulehnen, dass man die Fensterrahmen und die Waggongwände nicht mehr als Vergleichsobjekte vor Augen hat; sofort erscheinen die Telegraphenstangen wieder ganz aufrecht. Ja, es genügt, die schief erscheinenden Bäume und Telegraphenstangen durch einen Operngucker anzuschauen, um sie wieder vertikal zu sehen. Natürlich dürfen die Fensterrahmen nicht im Gesichtsfeld erscheinen.<sup>261</sup>

Dass Cyon sein Augenmerk hier allein auf die visuelle Wahrnehmung legte, während er zuvor wiederholt betont hatte, dass die Lösung des Problems der räumlichen Wahrnehmung gerade nicht im Gesichtssinne allein zu finden sei, ist – zumal vor dem Hintergrund, dass er selbst den Zusammenhang zwischen optischen und Gleichgewichtsempfindungen experimentell untersucht hatte – als blinder Fleck seiner Argumentation herauszustellen. Doch sind die Inkonsistenzen seiner Theorie letztlich weniger interessant als die experimentelle Phantasie, die Cyon an den Tag legte, um sie zu untermauern. Von ‚tanzenden Fröschen‘ war bereits die Rede. Eine Variante hiervon stellte Cyons Untersuchung zu japanischen Tanzmäusen dar – einer Mäuseart, die nur ein normal entwickeltes Paar von Bogengängen aufwies.<sup>262</sup> Wie schon bei seinen Versuchen an Tauben und Fröschen, denen die Experimente von Goltz und

<sup>259</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 56. Als sei dies noch nicht genug, hatten sich auch noch Breuer und Crum Brown der Mach'schen Position angeschlossen, „um ebenfalls meine Richtungs- und Raumempfindungen durch neue und nichtssagende Bezeichnungen zu ersetzen“. Ebd., S. 48.

<sup>260</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 57.

<sup>261</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 57.

<sup>262</sup> Die beiden anderen Paare sind lediglich in einem rudimentären funktionsunfähigen Zustand entwickelt, und auch Sacculus und Utriculus, die Organteile, die die Empfindungen von horizontaler und vertikaler Beschleunigung liefern, sind bei diesen Mäusen ineinander verwachsen und damit vollständig funktionsunfähig. Vgl. hierzu Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 171. Cyon fasste die Ergebnisse seiner vorausgegangenen Untersuchung zusammen, vgl. Elias de Cyon, „Ohrlabyrinth, Raumsinn und Orientierung“, *Archiv für die Gesamte Physiologie* 79/5–6 (1900), S. 211–302.

Flourens zugrunde lagen, handelte es sich auch bei dieser Analyse um die Wiederholung und Erweiterung von Experimenten, die in diesem Fall der Physiologe Bernhard Rawitz 1899 in seiner Studie über *Das Gehörorgan der japanischen Tanzmäuse* vorgelegt hatte. „Meine Lehre vom Raumsinn wäre [...] um einen schönen und besonders leicht demonstrierbaren Beleg ärmer gewesen“,<sup>263</sup> konstatierte Cyon mit Blick auf Rawitz' Schrift, die er für eine „der wichtigsten Untersuchungen“ hielt, „welche in den letzten zwei Jahrzehnten über die Physiologie des Ohrlabyrinths erschienen sind“.<sup>264</sup> Rawitz hatte unter anderem auf die Bewegungsanomalien dieser Mäuse hingewiesen: „Die auffälligste Eigenschaft, welche diesen Thieren den Namen ‚Tanzmäuse‘ verschafft hat, sind die drehenden, ‚tanzenden Bewegungen‘, welche sie fast unablässig ausführen. [...] Beim Versuche, geradeaus zu laufen, können sie niemals die gerade Linie innehalten, sondern bewegen sich stets im Zickzack vorwärts.“<sup>265</sup> Letzteres führte Rawitz auf die anatomische Besonderheit der Bogengänge zurück:

Die Unfähigkeit, geradeaus zu gehen, ist aber meines Erachtens der Ausdruck für die Unmöglichkeit, richtig zu orientiren. Und da wir bei solchen Thieren Verkrüppelungen von Bogengängen antreffen, so haben die letzten im normalen Thiere die Function, die Orientirung zu ermöglichen, die Beibehaltung der einmal eingeschlagenen Bewegungsrichtung zu ermöglichen. Sie sind, um es kurz zu bezeichnen, der Sitz des Orientirungsvermögens.<sup>266</sup>

Die einmal eingeschlagene Richtung beizubehalten, wie Descartes dies für die Operationen der provisorischen Moral vorgeschrieben hatte, identifizierte Rawitz hier also mit dem Vermögen, sich zu orientieren. Für Cyon war der von Rawitz herausgestellte Zusammenhang vor allem aus einem Grund von Interesse: Lieferten die drei Bogengangpaare tatsächlich „Empfindungen von den drei Kardinalrichtungen“, die die „Orientierung im äußeren Raume“ ermöglichten, wie seine Theorie implizierte, so dürften Tiere mit nur einem oder zwei voll entwickelten Bogengangpaaren lediglich eine bzw. zwei räumliche „Richtungen kennen“ und sich dementsprechend auch nur in einer bzw. in zwei räumlichen Dimensionen bewegen können.<sup>267</sup> Letzteres hatte Cyon zuvor an Neunaugen festgestellt, einer Wirbeltierart, die sich dadurch

---

<sup>263</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 200. An dieser Stelle fuhr Cyon, wiederum mit Blick auf Mach fort: „Der Wert der Tanzmäuse zur Demonstration der Verrichtung des Ohrlabyrinths ist allerdings, wie die Sachen jetzt stehen, nicht hoch genug anzuschlagen. Wenn es jahrelanger mühseliger Kämpfe bedurfte, um die so klare und augenscheinliche Bedeutung des Bogengangsapparates als Organs für die Orientierung im Raume in der Physiologie durchdringen zu lassen, so lag dies zum großen Teil daran, dass viele meiner Gegner sich nicht die Mühe geben wollten, an den einzelnen Bogengängen gesondert zu operieren. Die einen zogen es vor, die Verrichtungen des Ohrlabyrinths rein metaphysisch aus der Missdeutung der bekannten Täuschung bei dem Durchfahren der Eisenbahnkurven abzuleiten. Die anderen, die auf ihre angeblich verbesserte Methode besonders stolz waren, begnügten sich mit der reinen Zerstörung der ganzen Occipitalgegend sammt Ohrlabyrinth durch glühendes Eisen oder durch ähnlich rohe Eingriffe.“

<sup>264</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 172.

<sup>265</sup> Bernhard Rawitz, „Das Gehörorgan der japanischen Tanzmäuse“, *Archiv für Physiologie* 5 (1899), S. 236–243, hier S. 236.

<sup>266</sup> Rawitz, *Gehörorgan der japanischen Tanzmäuse*, S. 243.

<sup>267</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 167.

auszeichnet, dass sie nur zwei vollständig ausgebildete Bogengänge besitzt und lediglich nach „oben und unten, nach vorn und hinten [...] schwimmt“, sich aber nicht „nach rechts oder nach links zu bewegen [vermag]“.<sup>268</sup> Die experimentelle Untersuchung der Tanzmäuse richtete sich folgerichtig auf die Frage, ob diese Mäuse die vertikale Richtung kannten. Sie kannten sie nicht. Bei seinen Versuchen, die Tiere dazu zu bewegen, ein schräges Holzbrett hinaufzulaufen, kehrten die Mäuse um, „wobei sie meistens sich nur mit Mühe gegen das unwillkürliche Heruntergleiten zu schützen vermochten“.<sup>269</sup> Auch andere Versuche fielen negativ aus.<sup>270</sup> Cyon folgerte dementsprechend:

Es scheint aus diesen Versuchen hervorzugehen, dass die Tanzmäuse ebensowenig imstande sind, sich in der vertikalen Richtung zu bewegen, wie geradeaus, nach vorn oder nach hinten. Von den drei Richtungen des Raumes kennen sie also nur die eine: nach rechts oder nach links. (Die Zickzackbewegung, die Halbkreisbewegung sowie die Drehung selbst sind ja nichts anderes als die fortgesetzte oder abwechselnde Bewegung entweder nach rechts oder nach links.)<sup>271</sup>

Cyon sah damit die Bewegungsstörungen, die er nach operativen Eingriffen an den Bogengängen von Tauben und anderen Tieren beobachtet hatte, bestätigt – mehr noch: Mit den angeborenen anatomischen Unterentwicklungen des Ohrlabyrinths lagen sie in einer Art Reinform vor.<sup>272</sup> Von Bedeutung ist diese Versuchsreihe aber nicht nur mit Blick auf die analoge Gesetzmäßigkeit, die Cyon zwischen experimentell manipulierten und anatomisch deformierten Bogengängen und deren Einfluss auf die Bewegungskoordination herausstellte; sie ist es auch in Bezug auf das von Rawitz konstatierte Orientierungsvermögen, das mit dem Raumsinn in unmittelbarem Zusammenhang stand. Schon zuvor, im Rahmen seiner Experimente an Tauben, Fröschen und Kaninchen, hatte Cyon festgestellt, dass die operative Verstümmelung der Bogengänge jeweils diejenigen Muskelgruppen besonders beeinflusste, die dem Tier zur „Orientierung im Raume“ dienten – bei Tauben die Kopfmuskeln, bei Fröschen die Rumpfmuskulatur und bei Kaninchen der okulomotorische Apparat.<sup>273</sup> Die auf die Empfindungen des Raumsinns zurückgeführte Orientierung bezeichnete dabei das Vermögen, die Lage des bewegten Körpers im umgebenden Raum zu be-

<sup>268</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 178.

<sup>269</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 178.

<sup>270</sup> Vgl. Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 173 ff. sowie Cyon, Ohrlabyrinth und Orientierung, S. 221 ff.

<sup>271</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 178.

<sup>272</sup> „Diese angeborenen anatomischen Eigentümlichkeiten der beiden Tierarten liefern also in ganz reiner und unzweideutiger Weise eine Demonstration der physiologischen Wirkungen der drei Bogengänge, wie sie die experimentellen Zerstörungen der einzelnen Bogengangspaare in solcher Vollkommenheit und Anschaulichkeit kaum erzielen konnten.“ Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 178; sowie kurz darauf: „Die angeborenen pathologischen Verbindungen des Ohrlabyrinths, unbekanntes Ursprungs, welche die konstanteste und wichtigste Reihe der eigentümlichen Bewegungen der Tanzmäuse erzeugen, wirken also genau nach dem physiologischen Gesetze, das ich auf Grundlage zahlreicher experimenteller Untersuchungen im Jahre 1878 abgeleitet habe.“ Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 193.

<sup>273</sup> Vgl. Cyon, Function der halbcirkelförmigen Canäle, S. 328.



stimmen und sich in diesem Raum orientiert bzw. koordiniert zu bewegen – ein Vermögen, das Yves Delage als Bewegungsorientierung [*l'orientation locomotrice*] beschrieben hatte.<sup>274</sup> Bereits in seiner Schrift *Ohrlyabyrinth, Raumsinn und Orientierung* [1900] hatte Cyon auf das spezifische Verständnis dieses Orientierungsbegriffs hingewiesen und dabei zwischen Raumsinn und Ortssinn unterschieden:

Als ich für das Ohrlyabyrinth die Funktion der Orientierung im Raume vindicirt habe, wurde von mehreren Seiten das Wort ‚Orientirung‘ in dem Sinne verstanden, dass z. B. Briefftauben dank den Bogengängen ihren Weg von weiter Entfernung her aufzufinden vermögen. Der Raumsinn wurde mit dem Ortsinn verwechselt. [...] Die Orientirung im Raume (*l'orientation dans l'espace*), welche meiner Theorie nach dem Bogengangapparat zukommt, bezieht sich nur auf die Orientirung eines Thieres in dem ihn umgebenden Raum und nicht im Mindesten auf die Orientirung in die Ferne. Dank der Bogengänge vermögen die Thiere ihre Bewegungen nach den verschiedensten Richtungen hin zu dirigiren, ihre für jede gegebene Bewegung nothwendige Muskelanstrengung zu reguliren und sich über die Stellung ihres Körpers in dem unmittelbar sie umgebenden Raume zu unterrichten.<sup>275</sup>

Für Cyon blieb die Funktion der Orientierung somit ausschließlich an die konkreten sinnesphysiologischen Vorgänge zurückgebunden, die der koordinierten Bewegung zugrunde lagen. Mit dem hier als Ortssinn, an späterer Stelle dann als Spürsinn<sup>276</sup> angeschriebenen Sinn verdeutlichte Cyon indes zugleich einen Aspekt, der für den Begriff der Orientierung generell bedeutsam ist: Orientierung bildet den Horizont, vor dem die – hier als „Orientierung in die Ferne“ beschriebene – Bestimmung eines spezifischen Ortes erst stattfinden kann. Mit einer konkreten geographischen Positionierung hat Orientierung also nur insofern zu tun, als sie dieser zugrunde liegt. Sie bezeichnet damit eine Form der Situierung, die jeder Verortung im Sinne einer exakten Positionsbestimmung systematisch vorausgeht und keinesfalls mit dieser gleichzusetzen ist. „Was aber auch das vollkommenste Ohrlyabyrinth nicht zu leisten imstande ist, das ist, den Weg anzugeben, welchen die Tauben einzuschlagen haben, um in ihre Heimat, zu ihrem Taubenschlage zurückzukehren“,<sup>277</sup> schrieb Cyon mit Blick auf diesen Unterschied. Die Orientierung im umgebenden Raum und die in die Fer-

<sup>274</sup> Vgl. Delage, *Statische und dynamische Täuschungen*, S. 15.

<sup>275</sup> Cyon, *Ohrlyabyrinth und Orientierung*, S. 244; sowie ders., *Ohrlyabyrinth als Organ der mathematischen Sinne*, S. 206 f.

<sup>276</sup> Cyon, *Ohrlyabyrinth als Organ der mathematischen Sinne*, S. 206. Die mit dem Spürsinn verbundene und auf diesen zurückgeführte „Orientierung in die Ferne“ diskutierte Cyon am Beispiel von Briefftauben, Bienen und Ameisen mit Hinweisen auf den Geruchssinn, die Orientierung an topographischen Landmarken, meteorologische Einflüsse und den Erdmagnetismus [vgl. ebd., S. 205 ff.]. Sie dienten in diesem Kontext lediglich der Abgrenzung und Veranschaulichung von Raumsinn und Orts- bzw. Spürsinn. Auch Yves Delage wies in seiner Untersuchung darauf hin, dass eine dem Bogengangsystem zugeschriebene Funktion in der „erstaunlichen Fähigkeit der Orientierung“ bestehe, „welche verschiedene Tiere, der Hund, das Pferd, besonders Briefftauben und selbst gewisse Menschen besitzen, nach langen Reisen auf unbekanntem Wegen wieder nach dem Ausgangspunkte zurückzukommen“. Delage betonte, dass diese Annahme nicht wissenschaftlich gestützt sei. Vgl. Delage, *Statische und dynamische Täuschungen*, S. 12 f.

<sup>277</sup> Cyon, *Ohrlyabyrinth als Organ der mathematischen Sinne*, S. 207.

ne, so die Analogie, die Cyon zur Veranschaulichung dieses Unterschiedes wählte, verhielten sich dabei wie Steuerruder und Boussole, also Kompass.<sup>278</sup> Zwar hinkt dieser Vergleich insofern, als auch ein Kompass lediglich die Richtung auf einen zuvor festgelegten räumlichen Punkt anzeigt, nicht aber diesen Punkt selbst bestimmt (außer natürlich den Norden) – eine solche Bestimmung bedarf, mit Kant gesprochen, selbstredend eines „Piloten“.<sup>279</sup> Zudem stellt das Bogengangssystem mit der darin befindlichen Endolympe tatsächlich eine Art inneren Kreiselkompass dar, der – wie Mach es anhand der Vertikalempfindungen unterstrichen hat – Empfindungen der absoluten Richtungen von Oben und Unten liefert. Dennoch ist der Unterschied, auf den Cyon mit der Analogie anspielte, für das Verständnis von Orientierung entscheidend: Er veranschaulicht, dass es sich hierbei um das grundlegende Vermögen handelt, den eigenen Körper im umgebenden Raum zu verorten und diesen Raum mit seinen drei Dimensionen auf körperlich-sinnlicher Ebene wahrzunehmen.

### *Sinn überwinden: Elias de Cyon, die Geometrie und der Transzendentalismus*

Dass der menschliche Wahrnehmungsraum in Entsprechung zum dreidimensionalen euklidischen Raum steht, ist bis heute ein geläufiges Theorem.<sup>280</sup> Diese Annahme stellte Cyon mit seiner als *Lehre des Raumsinns* bezeichneten Theorie auf ein sinnesphysiologisches Fundament. Dabei war die nur schwer fassbare Modalität des postulierten Sinns zugleich dessen Stärke und Problem, denn er lieferte keine spezifische Empfindung, wie dies etwa bei optischen Seheindrücken oder Geschmacksempfindungen der Fall ist, sondern einen basalen Empfindungskomplex, mit dem Cyon zufolge die räumlichen Dimensionen oben und unten, rechts und links sowie vorne und hinten eine somatische Verortung erhielten. Sämtliche theoretische Ansätze, die den Bogengängen eine andere Sinnesfunktion – etwa Bewegungs-, Dreh-, Schwindel-, oder Gleichgewichtsempfindungen – zuschrieben, hielt Cyon, wie es oben anklang, für absurd und ausgeschlossen. Im Anschluss an den Physiologen Ernst Heinrich Weber bezeichnete er den Raumsinn als Generalsinn, den er von den fünf Spe-

<sup>278</sup> In der Zusammenfassung dieser Paragraphen heißt es entsprechend: „Die Bogengänge dienen den Brieftauben nur zur Orientierung in dem sie umgebenden Raume. Sie spielen also bei der Orientierung in die Ferne nur die Rolle von Hilfsorganen. Die Bogengänge leisten bei dieser Orientierung, wie gesagt, dieselben Dienste wie ein Steuerruder beim Schiffe; der Spürsinn des Nasenlabyrinths funktioniert als Boussole.“ Cyon, *Ohrlyabyrinth als Organ der mathematischen Sinne*, S. 220.

<sup>279</sup> Vgl. Kant, *Prolegomena*, AA IV, S. 262.

<sup>280</sup> Vgl. hierzu etwa Walter Burkert, „Konstruktion des Raums und räumliche Kategorien im griechischen Denken“, in: Dagmar Reichert (Hg.), *Räumliches Denken*, Zürich 1996, S. 57–85. Darauf, dass die Dreidimensionalität nicht in allen Sprachen und Denksystemen in einem Maße ausgebildet ist, wie dies im abendländischen Denken der Fall ist, haben vor allem neuere Studien aus den Feldern der kognitiven Linguistik, der kognitiven Anthropologie und der Psycholinguistik hingewiesen. Vgl. hierzu beispielsweise Stephen Levinson, *Space in Language and Cognition. Explorations in Cognitive Diversity*, Cambridge, Mass. 2003; Laura A. Carlson/Gordon D. Logan, „Using Spatial Terms to Select an Object“, *Memory and Cognition* 29 (2001), S. 883–892.

zialsinnen unterschied – daher auch seine Bezeichnung als „sechster Sinn“.<sup>281</sup> Erst in dem Moment, da die Aufmerksamkeit bewusst auf die Empfindungen dieses Sinns gerichtet wurde – gerade so, wie Purkinje es für den quasi-automatisierten Vorgang der Akkommodation beschrieben hatte –, wurden sie Cyon zufolge spürbar. Auch hier klingt deutlich die implizite, weitgehend unthematisch bleibende Sinnesleistung des „Raumorgans“ an, eine *performance*, die im Hintergrund abläuft und nur durch einen Akt der Achtsamkeit in den Fokus der Wahrnehmung gerückt werden kann:

Die durch die Erregung der Bogengänge erzeugten Empfindungen sind die Richtungsempfindungen. Sie gelangen zur bewußten Wahrnehmung nur bei auf sie gerichteter Aufmerksamkeit. Auf Grund der Wahrnehmungen der drei Kardinalrichtungen bilden wir unsere Vorstellungen eines dreidimensionalen Raumes. Wir erhalten auf diese Weise direkte Anschauungen eines Systems von drei zueinander senkrechten Koordinaten, auf das wir unsere von der äußeren Welt erhaltenen Empfindungen der übrigen Sinnesorgane ausrichten.<sup>282</sup>

Das Zentrum dieser Koordinaten bildete für Cyon das „bewusste Ich“ – eine Art psychophysischer Nullpunkt, in dem die räumlichen Grundrichtungen zusammenliefen und „ihre Vorzeichen wechselten“: Oben, rechts und vorn bezeichneten die positiven „vertikalen“, „transversalen“ und „sagittalen Richtungen“; unten, links und hinten deren negativen Entsprechungen.<sup>283</sup> In dieser, auf das cartesianische Koordinatensystem zurückgeführten Organisation des Raumes drückte sich nicht zuletzt die geometrische Dimension der Theorie Cyons aus, die der Titel seiner Untersuchung – *Das Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne für Raum und Zeit* – aufrief. Mit Blick auf die These der Richtungsempfindungen brachte Cyon in diesem Zusammenhang einen Aspekt ins Spiel, der auf ähnliche Weise bereits für Leonhard Eulers Kritik des relationalen Raumbegriffs Leibniz' ausschlaggebend gewesen war: Hatte Euler in Bezug auf das Trägheitsgesetz konstatiert, dass diesem der Begriff der Richtung schon innewohne (die Richtung also der Bewegung vorausging, während eine absolute Richtungsbestimmung in einem relationalen Raumgefüge unmöglich war), so stellte Cyon heraus, dass der Ursprung der Raumwahrnehmung sich mit den geläufigen – das heißt den von Mach und Breuer vorgelegten – physiologischen Theorien der Bewegungsempfindungen nicht hinreichend erklären ließ: „Sogar der Physiologe fragte sich kaum, worauf diese Empfindungen [der räumlichen Richtungen, R. L.] beruhen“,<sup>284</sup> hob Cyon hervor,

<sup>281</sup> Ernst Heinrich Weber, dem Cyon – neben Flourens und dem deutschen Physiologen Karl von Vierordt – seine Untersuchung widmete, hatte 1852 konstatiert: „Der Raumsinn ist ein besonderer Sinn, aber nicht ein Spezialsinn, sondern ein Generalsinn.“ „Mit diesem bedeutungsvollen Satz“, schrieb Cyon, „leitet E. H. Weber seine Schrift [*Über den Raumsinn und die Empfindungskreise in der Haut und im Auge*, R. L.] ein, die die vollkommenste Formulierung der Ergebnisse seiner zwei Jahrzehnte verfolgten psycho-physiologischen Studien über die peripheren Sinnesorgane enthält.“ Cyon, *Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne*, S. 392.

<sup>282</sup> Cyon, *Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne*, S. 340 f.

<sup>283</sup> Vgl. Cyon, *Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne*, S. 343.

<sup>284</sup> Cyon, *Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne*, S. 4. Vgl. hierzu S. 95 ff. in dieser Untersuchung.

und wenn ihrem Ursprung nachgeforscht wurde, so lautete die geläufige Antwort: in unseren Bewegungs- und Innervationsempfindungen. Die einfache Überlegung, dies sei schon darum unmöglich, weil die Richtung der Bewegung vorausgeht, die Richtungsempfindung schon da sein muß, damit eine Bewegung in einer bestimmten Richtung stattfindet, ist nicht gemacht worden.<sup>285</sup>

Das hier behauptete Primat der Richtungs- vor den Bewegungsempfindungen reflektiert somit auf *sinnphysiologischer Ebene* ein analoges Problem, wie Euler es in der Unvereinbarkeit zwischen relationalem Raum und der universellen Gültigkeit des Trägheitssatzes als Grundprinzip der Mechanik ausgemacht hatte. Tatsächlich handelte es sich bei dem Richtungs-begriff um einen philosophisch wie geometrisch unterdeterminierten Begriff. Noch in den im Zuge des *spatial turn* entstandenen Raumdiskursen seit den 1980er Jahren ist der Begriff der Richtung weitgehend unreflektiert geblieben. Doch scheint gerade hierin das Symptomatische dieses Begriffs zu liegen: Zwar ist die Richtung, wenn vom Raum die Rede ist, immer schon auf eine Art impliziert, sie bleibt dabei aber in den meisten Fällen unthematisch und bildet, gerade so wie das cartesische Koordinatensystem, eine Art Matrix für die Bewegungen im Raum. Auf diesen Umstand hat, in zeitlicher Nähe zu Cyons Untersuchung, Rudolf Goldscheid hingewiesen. In seiner 1907 erschienenen Abhandlung *Der Richtungs-begriff und seine Bedeutung für die Philosophie* – einer der wenigen spezialisierten Behandlungen dieses Gegenstands – stellte er die Bestimmung des Richtungs-begriffs als „brennendes Desiderat“<sup>286</sup> sowohl für die Natur- als auch für die Geisteswissenschaften heraus und hob dessen ursprünglichen und immanenten Charakter in Bezug auf die Begriffe des Raums und der Bewegung hervor. Der Raum bildete demnach den „Inbegriff aller Richtungen“,<sup>287</sup> während die „Richtung mit der Bewegung zusammenzufallen“ schien:

Da alle Bewegung im Raume vor sich geht, muß sie ja notwendig eine Richtung haben. Gäbe es keine Bewegung, so würden nur Lagebeziehungen existieren, aber von dem Begriff der Richtung hätten wir keine Ahnung. So scheint es also, als ob der Begriff der Richtung geradezu mit der Bewegung identisch wäre, und als ob es deshalb keine Berechtigung hätte, in ihr einen Elementar-begriff, ein psychisches Urphänomen zu erblicken, das sich in nichts anderem auflösen, auf nichts anderes zurückführen läßt.<sup>288</sup>

<sup>285</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 4.

<sup>286</sup> Rudolf Goldscheid, „Der Richtungs-begriff und seine Bedeutung für die Philosophie“, in: Wilhelm Oswald (Hg.), *Annalen der Naturphilosophie*, Bd. 6, Leipzig 1909, S. 58–92, hier S. 59.

<sup>287</sup> An späterer Stelle präziserte Goldscheid die zwischen Raum, Richtung und Bewegung bestehenden Relationen: „Bedenkt man jedoch, daß, genau genommen, die Bewegung eigentlich das Gegebene ist, so daß Raum und Zeit nur als Abstraktionen aus der gegebenen Bewegung erscheinen, dann gewinnt man doch den Eindruck, daß die Richtung das Ursprünglichere [...] ist, und daß der Raum nichts anderes ist, als die Summe aller vorstellbaren Richtungen.“ Goldscheid, *Richtungs-begriff*, S. 69.

<sup>288</sup> Goldscheid, *Richtungs-begriff*, S. 60. Goldscheid unterschied dabei zwischen der Richtung im statischen Sinne als „Lagebeziehung“ [*thesis*] und der Richtung im dynamischen Sinn als „Lageveränderung“ [*phora*]. Ebd., S. 64.

Die Problematik, eine originäre Behandlung des Richtungsbegriffs vorzunehmen und die genuine Bedeutung dieses Begriffs herauszustellen, bestand Goldscheid zufolge somit in dem engen Zusammenhang zwischen Richtungs- und Bewegungsbegriff, in dem Cyon einen weiteren Grund für die späte Entdeckung des Raumsinns ausmachte. Als „brennendstes Problem“ galt indes auch Goldscheid die Frage danach, was „unseren Richtungsempfindungen zugrunde liegt“<sup>289</sup> – eine Frage, die er mit dem von Josef Breuer konstatierten „statischen Sinn“ zunächst physiologisch beantwortete.<sup>290</sup> Die „philosophische Beantwortung“ dieser Frage perspektivierte die Richtungsempfindungen mit Blick auf „das Gerichtetsein des Seins“ als eine der „primärsten Empfindungen unseres Seelenlebens“:<sup>291</sup>

Das Gerichtetsein ist ein Urphänomen, es ist vor aller Kausalität da, es ist, was uns zur kausalen Forschung drängt und kann darum durch die Kausalität nicht vollends legitimiert werden. Die Richtung kann nur entdeckt und in ihrer Evidenz aufgezeigt werden, aber sie ist unbeweisbar wie jede Elementarursache.<sup>292</sup>

Ebenso wie für Kant, der in Bezug auf den Unterschied zwischen rechter und linker Hand von einer unhintergehbaren Evidenz gesprochen hatte, ließ sich auch für Goldscheid der Begriff der Richtung – als „Elementarursache“, „psychisches Urphänomen“ und „primäre Empfindung des Seelenlebens“ – nur in seiner Evidenz aufzeigen. Er blieb damit ebenso grundlegend und unhintergebar wie von schwer fasslicher Modalität.

Mit dieser geometrisch wie philosophisch geprägten Problemkonstellation laufen im Begriff der Richtung jene beiden Diskurse zusammen, die Cyon durch die Sinnesmodalität der Richtungsempfindungen physiologisch zu begründen versuchte. Was die sinnesphysiologische Grundlegung der „geometrischen Axiome und Definitionen Euklids“<sup>293</sup> anging, wählte Cyon mit der im ersten Kapitel dieser Untersuchung dargestellten Diskussion der Inkongruenz durch Carl Friedrich Gauß einen Ausgangspunkt, der sich auf der Grenze dieser Diskurse situierte. Wie oben ausgeführt, ließ sich Gauß zufolge der Unterschied zwischen links und rechts – bzw. der von inkongruenten Gegenständen überhaupt – nicht (mathematisch) definieren, sondern lediglich an real existierenden räumlichen Gegenständen aufzeigen. Die entspre-

<sup>289</sup> Goldscheid, Richtungsbegriff, S. 69.

<sup>290</sup> Vgl. Josef Breuer, „Zur Lehre vom statischen Sinne (Gleichgewichtsorgan), Vorläufige Mittheilung“, *Anzeiger der Gesellschaft der Ärzte*, Nr. 9, Wien 1873, S. 31–33; ders., „Beiträge zur Lehre vom statischen Sinne (Gleichgewichtsorgan, Vestibularapparat des Ohrlabyrinths)“, *Zweite Mittheilung, Medizinische Jahrbücher*, Wien 1875, S. 87–156; ders., „Neue Versuche an den Ohrbögen“, *Archiv für die Gesammte Physiologie* 44 (1889), S. 135–152; ders., „Über die Funktion der Otolithen-Apparate“, *Archiv für die Gesammte Physiologie* 48/1 (1891), S. 195–306.

<sup>291</sup> „Der Philosoph könnte [...] diese Frage etwa in folgender Weise beantworten: Es ist eine Ur-tatsache, wo Bewegung ist, wo Energie ist, da ist auch Richtung, das Sein ist also ein Gerichtetsein, es kann daher auch nicht Wunder nehmen, wenn einer der primärsten Faktoren unseres Seelenlebens die Richtungsempfindung ist.“ Goldscheid, Richtungsbegriff, S. 69 f.

<sup>292</sup> Goldscheid, Richtungsbegriff, S. 79.

<sup>293</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 322.

chende Stelle aus der Gauß-Korrespondenz ist auch Cyon nicht entgangen: „Der Unterschied zwischen Rechts und Links lässt sich aber nicht definieren, sondern nur vorzeigen, so dass es damit eine ähnliche Bewandnis hat wie mit Süß und Bitter“, zitierte er und nahm dies als „klaren Hinweis“ dafür, dass „Gauß den physiologischen Ursprung des Begriffs der Richtung sicherlich geahnt hat“.<sup>294</sup>

Anders als Kant also, der „die Axiome und Definitionen der Euklidischen Geometrie für apriorisch erklärte“, anstatt sie „aus den Erfahrungen des Richtungssinns abzuleiten“,<sup>295</sup> hatte Gauß – vermutlich durch den Vergleich der körperlichen Richtungsräume rechts und links mit den Geschmacksempfindungen süß und bitter – also zumindest eine Intuition von den physiologischen Zusammenhängen, die die drei Raumdimensionen zur Wahrnehmung brachten. Er konnte daher als seriöser Gewährsmann für Cyons Theorie fungieren, der seinerseits eine Lösung für das Problem der Richtungswahrnehmung lieferte. „Diese Worte des bedeutendsten Mathematikers des vorigen Jahrhunderts könnten als Motto dieses Paragraphen gelten; sie enthalten die wesentliche Grundlage der hier gegebenen Lösung des Raumproblems“,<sup>296</sup> schrieb Cyon:

Die drei Grundrichtungen Sagittal, Transversal und Vertikal sind Grundempfindungen wie Süß und Bitter oder wie Rot, Grün und Violett. Die Brücken, welche erforderlich sind, um eine Verständigung zwischen den verschiedenen Geistern zu ermöglichen, [...] sind durch die Untersuchung errichtet worden, welche die Existenz eines besonderen Sinnesorgans festgestellt haben, das dazu bestimmt ist, uns drei verschiedene Richtungen zu geben.<sup>297</sup>

Das Ohrlabyrinth flüsterte den oben erwähnten Gauß'schen Geistern also gleichsam die Empfindungen der räumlichen Richtungen ein, die sie sich zuvor nur in einem gemeinsamen Bezugssystem wechselseitig vor Augen führen konnten.<sup>298</sup> Der Sinn des Raumsinns, so lässt sich hieraus schließen, bestand zuerst darin, Richtungen bzw. Richtungsänderungen innerhalb des Koordinatensystems spürbar werden zu lassen. Die abstrakten Raumkoordinaten fanden dabei ihre physiologische Entsprechung in den rechtwinklig angeordneten Bogengängen, die Cyon zufolge eine „unmittelbare Anschauung des rechten Winkels“ lieferten.<sup>299</sup> Und auch die Linie als einer der Grundbegriffe der euklidischen Geometrie ließ sich als „veranschaulichte Vorstellung einer empfundenen Richtung“<sup>300</sup> physiologisch begründen: „Der Begriff der geraden Linie, dieser fundamentalen Raumgröße der Geometrie“, konstatierte Cyon in diesem Zusammenhang durchaus vorhersehbar, „rührt von den Richtungs-

<sup>294</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 369f. Vgl. hierzu auch S. 97 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>295</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. XIV.

<sup>296</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 370.

<sup>297</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 370.

<sup>298</sup> Vgl. hierzu S. 97 in dieser Untersuchung.

<sup>299</sup> „Die Lage der Bogengänge in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen bedingt, dass die Anschauung des rechten Winkels uns unmittelbar gegeben ist“, stellte Cyon fest. Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 378.

<sup>300</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 373.

empfindungen des Ohrlabyrinths her“.<sup>301</sup> Den „überzeugenden Beweis“ hierfür machte er in der Tatsache aus, dass „alle Tiere und Menschen, die ein normal funktionierendes Ohrlabyrinth besitzen – und nur solche – die gerade Linie als den kürzesten Weg kennen. Nur sie schlagen mit der größten Präzision die geradlinige Richtung ein, um am schnellsten zu ihrem Ziele zu gelangen“.<sup>302</sup> Ebenso wie bei Rawitz schrieb sich auch an dieser Stelle ein teleologisches Moment in die Sinnesfunktion des Raums ein, ein Ideal, das in jeglicher Hinsicht an der Geradlinigkeit orientiert war, die das Denken Descartes' methodisch begründet hatte und als cartesianisches Erbe ihren Weg in die sinnesphysiologische Begründung der euklidischen Geometrie fand. So schloss Cyon, dass „die Definitionen von Euklid, wie ich glaube bewiesen zu haben, keine Postulate oder Hypothesen [sind], sondern der Ausdruck von Begriffen, die direkt durch die sinnliche Wahrnehmung eines besonderen Sinnesorgans ausgebildet sind“.<sup>303</sup>

Es ist einleitend bereits angeklungen: Was hier für die Geometrie geltend gemacht wurde und mit dieser ohnehin engstens verbunden war, brachte Cyon auch für deren erkenntnistheoretische Entsprechung – nämlich die apriorische Vorstellung des Raumes als reiner Anschauung – in Anschlag. Die Grundlage hierfür findet sich bereits in der oben zitierten These, dass es sich bei den Richtungsempfindungen um „Grundempfindungen“ handle, die mit Geschmacks- oder Farbqualitäten wie „Süß und Bitter oder wie Rot, Grün und Violett“<sup>304</sup> vergleichbar seien. Genau diese Sinnesqualitäten hatte Kant am Ende seiner *Transcendentalen Erörterung des Begriffs vom Raume* angeführt, um die Subjektivität der Raumvorstellung als eine besondere, nämlich *apriorische Form* der Anschauung herauszustellen und

zu verhüten, daß man die behauptete Idealität des Raumes nicht durch bei weitem unzulängliche Beispiele zu erläutern sich einfallen lasse, da nämlich etwa Farben, Geschmack etc. mit Recht nicht als Beschaffenheit der Dinge, sondern bloß als Veränderungen unseres Subjects, die sogar bei verschiedenen Menschen verschieden sein können, betrachtet werden.<sup>305</sup>

Anders als Farb-, Geschmacks- und andere Sinnesqualitäten zeichnete sich der Raum als „notwendige Vorstellung apriori, die allen äußeren Erscheinungen zum Grunde

<sup>301</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 376.

<sup>302</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 375.

<sup>303</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 378 [Herv. im Original]. An späterer Stelle führte Cyon dies als Identitätsverhältnis aus: „Der Euklidische Raum ist auch der physiologische Raum, d.h. die geometrischen Formen, welche Euklid behandelt, sind durch die Wahrnehmungen unserer Sinne, speziell des sechsten Sinns, des Richtungssinns, gegeben.“ Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 386.

<sup>304</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 370.

<sup>305</sup> Kant, Kritik der reinen Vernunft, AA III, S. 56f. Michael Dück hat darauf hingewiesen, dass die in der zweiten Auflage der *Kritik der reinen Vernunft* [1789] vorgenommene Differenzierung der Überlegungen zum Raum in eine „metaphysische Erörterung“ (mit den vier Raumargumenten) sowie eine „transzendente Erörterung“ das Resultat eines „gewachsenen methodischen Bewusstseins sowie der durch die Arbeit an den MA [*Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, R.L.] gewonnenen Exaktheit des Raumbegriffs“ seien. Vgl. hierzu Michael Dück, *Der Raum und seine Wahrnehmung*, Würzburg 2001, S. 69.

liegt“,<sup>306</sup> also gerade dadurch aus, dass er jeglicher Wahrnehmung vorausging, sie räumlich strukturierte und organisierte. Raum konnte demnach zwar nicht erfahren, aber er konnte bzw. musste gedacht werden. Ohne diese formale Vorstellung wäre Kant zufolge ein räumliches Nebeneinander der Dinge nicht erkennbar, das Ergebnis wäre eine „homogene Außenwelt [...], die keine Orientierung zuließe“. <sup>307</sup> Eben dies, die Orientierung im äußeren Raum, führte Cyon mit dem Raumsinn und den von diesem Sinn gelieferten Richtungsempfindungen auf einen physiologischen Ursprung zurück und entwarf damit die Raumwahrnehmung gerade in der von Kant als „unzulässig“ herausgestellten Weise, nämlich: als „Veränderungen des Subjekts“. „Man muss eben immer im Auge behalten“, schrieb Cyon so auch mit Blick auf die Subjektivität der Richtungsempfindungen, „dass die drei Richtungskordinaten des Raumes [...] sich nur auf unser bewusstes Ich beziehen, auf die wir gezwungen sind, räumlich [...] unsere sinnlichen Wahrnehmungen zu übertragen“. <sup>308</sup> Das „bewusste Ich“, Cyons Bezeichnung für die psychophysische Einheit des wahrnehmenden Subjekts, erlebte die räumlichen Richtungen mithin als sinnliche Qualitäten des Raums in einer ihm eigenen, das heißt subjektiven Weise – ebenso wie dies auch für Farben, Geschmäcker oder Töne galt. „Angeboren“ und „präexistierend“ in einem nativistischen Verständnis – einem Verständnis also, dessen philosophische Wurzeln Cyon zweifellos in Kants Vorstellung des Raumes als notwendiger Vorstellung a priori verortete – waren dementsprechend weder die Raumanschauung noch geometrische Axiome, sondern allein „die Sinnesorgane, welche uns diese Anschauungen geben“. <sup>309</sup> Diese durch die Richtungsempfindungen gelieferten Anschauungen trieben letztlich den Keil in das kantische Korrelat der empirisch-realen und transzendental-idealen Verfasstheit des Raumes, der damit seinen erkenntnistheoretischen Sonderstatus einbüßte und sich in die Reihe anderer Sinneswahrnehmungen eingliederte:

Die Worte Kants: ‚Der Raum ist nichts anderes als nur die Form aller Erscheinungen äußerer Sinne‘ können in dieser Fassung nicht mehr gelten. Physiologisch müßte der Satz jetzt folgen-

<sup>306</sup> Kant, Kritik der reinen Vernunft, AA III, S. 52.

<sup>307</sup> So Jörg Werner Schmidt in seiner Untersuchung *Geltung und Struktur. Die Geltung der Kategorien und Anschauungsformen bei Kant und Piaget*, Würzburg 1995, S. 20.

<sup>308</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 397. Im letzten Kapitel seiner Untersuchung behandelte Cyon unter der Überschrift *Der Zeitsinn und das Zahlenbewußtsein* die mit dem Bogengangsystem in Verbindung gebrachte Funktion der Zeitwahrnehmung. Er machte sich dabei unter anderem die von Karl Vierodt angestellten Versuche zu eigen, in denen Vierodt die Zeitwahrnehmung anhand von Gehörempfindungen untersucht hatte. Eine ausführliche Darstellung dieses Zusammenhangs ist mit Blick auf den inhaltlichen Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht vorgesehen. Von Bedeutung ist jedoch, dass Cyon hiermit auch die kantische Form der inneren Anschauung auf die physiologische Funktion des Innenohres zurückführte: „Die Verrichtungen des Ohrlabyrinths umfassen also nicht allein die räumlichen, sondern auch die zeitlichen Vorgänge in unserer Bewegungssphäre.“ Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 390.

<sup>309</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 386.



dermaßen lauten: Die Eigenschaften des Raumes sind uns durch die Form der Wahrnehmung der Richtungsempfindungen der Bogengänge gegeben.<sup>310</sup>

Dem somatischen Raumsinn kam damit insgesamt ein immenses Bedeutungs- und Erklärungspotential zu: Für Cyon stellte er jenen *missing link* dar, mittels dessen sich der abstrakte Raumbegriff der Geometrie und die apriorische Vorstellung des Raumes als reine Anschauungsform sowohl mit der empiristischen als auch mit der nativistischen Wahrnehmungstheorie verknüpfen ließ. Aus dieser geometrisch-physiologisch-philosophischen Synthese bezog der Raumsinn seine epistemologische Relevanz. Die innere Wahrnehmung und Repräsentation des äußeren Raumes – das „Bild der drei Grundrichtungen“, „so wie es uns das rechtwinklige Koordinatensystem der drei Bogengangebene liefert“ und „wie wir es fortwährend in unserem Geiste anwesend haben“<sup>311</sup> – stellte sich aus dieser Perspektive als Produkt eines natürlichen physiologischen Vorgangs dar. Ob indes mit Blick auf diese sinnliche Begründung der Raumvorstellung die Rede davon sein kann, dass Cyon mit seiner Theorie „zuletzt nichts weniger gelungen [war], als die von Kant nicht geleistete Deduktion des Raumes aus der Körperlichkeit“,<sup>312</sup> wie Stephan Günzel dies für Cyon in Anspruch genommen hat, ist dennoch fragwürdig. Cyons Theorie des Raumsinns, so sinnstiftend sie mit Blick auf das Zustandekommen der Raumwahrnehmung auch sein mochte (und gerade weil sie dies war), ist durch einen Reduktionismus gekennzeichnet, mittels dessen die physiologische Fragestellung in einer Engführung der eigenen experimentellen Ergebnisse ausgelegt und gegen divergierende Ansätze in Stellung gebracht wurde. Wie anhand der von Mach vorgelegten Theorie der Bewegungsempfindungen – um die es sich bei den von den Bogengängen gelieferten Sinnesempfindungen ja handelte – veranschaulicht, führte dieser Reduktionismus dazu, dass Cyon selbst der Sinn für die intrinsischen Entwicklungen der Physiologie des Innenohres abzugehen schien. Sein Interesse galt weniger einer sinnesphysiologisch präzisen Auslegung, als vielmehr der Anwendbarkeit und Übertragung der eigenen experimentellen Ergebnisse auf eine damit verbundene philosophische bzw. erkenntnistheoretische Problemkonstellation. Dem Reduktionismus, der mit Blick auf die Fixierung der Theorie des Raumsinns zum Tragen kam, stand somit ein Anti-Reduktionismus zur Seite, der – „über die Grenzen des Naturerkennens“ hinweg – auf eine grundsätzliche Lösung des Problems der Raumwahrnehmung abhob und auf der vermeintlichen Evidenz des Raumsinns basierte.

<sup>310</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 387.

<sup>311</sup> Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne, S. 256.

<sup>312</sup> Auch die von Günzel herausgestellte, ins Phänomenologische gewendete Bedeutung des Raumsinns, mit der sich für „Cyons Archäologie [...] der Ursprung der Räumlichkeit in der erfahrenen, leiblichen Bewegung in ihm erwies“, zeugt von einer unkritischen und nicht eben präzisen Rezeption der Theorie Cyons. Vgl. hierzu Stephan Günzel, „Zur Archäologie des Raumes“, in: Michaela Ott/Elke Uhl (Hgg.), *Denken des Raumes in Zeiten der Globalisierung*, Münster 2006, S. 24–38, hier S. 27.

## 2.4 Wahrnehmen

But where to turn to for a logic by which tacit powers can achieve and uphold true conclusions? *We must turn to the example of perception.*<sup>313</sup>

Standen im Anschluss an den ersten Teil dieser Untersuchung die mit Blick auf die epistemischen Haltungen des Glaubens und Zweifels relevanten personalen Aspekte des Polanyi'schen Wissensbegriffs im Vordergrund, so geht es in den folgenden Ausführungen um die Strukturen dieses Wissens.<sup>314</sup> Dieser Fokus trägt der bereits erwähnten Neuausrichtung des epistemologischen Ansatzes Rechnung, die sich in der Folge von *Personal Knowledge* abzeichnete. Während Polanyi die Begriffe des personalen und impliziten Wissens hierin noch weitgehend synonym verwendete, trat in den Schriften der 1960er Jahre der Begriff des impliziten Wissens [*tacit knowing*] zunehmend in den Vordergrund. Nicht die persönliche Bedingtheit des Wissens und deren Einbettung in die *commitment*-Struktur, in der Polanyi nun ein intrinsisches Element der impliziten Logik sah, sondern eine Analyse dieses Wissens in seinen konkreten Vollzügen und strukturellen Eigenheiten ist Gegenstand der Aufsätze und Vorträge aus dieser Zeit.<sup>315</sup> Damit rückt die im vorangegangenen Kapi-

---

<sup>313</sup> Michael Polanyi, „The Logic of Tacit Inference“ [1964], in: Grene, Marjorie (Hg.), *Knowing and Being. Essays by Michael Polanyi*, Chicago 1969, S. 138–158, S. 138 [Herv. im Original].

<sup>314</sup> Die Grundlage der folgenden Ausführungen bilden neben der 1966 erschienenen Untersuchung *The Tacit Dimension* die verstreuten Aufsätze und Vorträge Polanyis, die in der Folge seines Hauptwerks *Personal Knowledge* in den 1960er Jahren in so verschiedenen wissenschaftlichen Journalen und Zeitschriften wie *Mind*, *Journal of Religion*, *Review of Modern Physics*, *Science*, *Philosophy*, *Brain* oder *Chemical and Engineering News* erschienen und zum Teil in die bereits angeführten Aufsatzsammlungen, herausgegeben von Marjorie Grene, Richard T. Allen und Fred Schwartz, aufgenommen worden sind. Eine bibliographische Übersicht findet sich in Polanyi, *Tacit Dimension*, S. 103 ff., die 1985 unter dem Titel *Implizites Wissen* ins Deutsche übersetzt wurde. Darüberhinaus stützen sich die Ausführungen auf unveröffentlichte Aufzeichnungen, Notizen oder Korrespondenzen aus dem Nachlass Polanyis.

<sup>315</sup> So betonte Polanyi einleitend in der Schrift *The Tacit Dimension*, einer Überarbeitung der im Oktober 1962 an der Yale University gehaltenen Terry Lectures: „Viewing the content of these pages from the position reached in *Personal Knowledge* [...] eight years ago, I see that my reliance on the necessity of commitment has been reduced by working out *the structure of tacit knowing*. This structure shows that all thought contains components of which we are subsidiarily aware in the focal content of our thinking, and that all thought dwells in its subsidiaries, as if they were parts of our body.“ Michael Polanyi, *The Tacit Dimension*, London/Chicago 1966, S. xviii [Herv. R.L.]. Bereits im Vorwort zu der 1964 erschienenen Torchbook Edition von *Personal Knowledge* hatte sich diese Neuausrichtung angekündigt: „My later writings, including a new book on press, are less occupied with

tel behandelte Konfiguration der Wahrnehmung in den Blick, in der Polanyi diese Strukturen funktional abgebildet sah und die ihm daher als Leitparadigma galt. Ausgehend von einer Darstellung der wahrnehmungstheoretisch modellierten Wissensstrukturen soll der Begriff des impliziten Wissens im Folgenden für das Phänomen des körperlichen Gleichgewichts produktiv gemacht und auf das physiologische Paradigma der Orientierung und des Gleichgewichts zurückbezogen werden, das in der Experimentalisierung des Schwindels um 1800 seinen Ausgang nahm. Damit werden nicht nur die physiologischen Funktionen des vestibulären Systems als Elemente eines körperlichen Wissens im Sinne Polanyis herausgestellt; zugleich lässt sich die wissenschaftliche Erforschung des Gleichgewichtssinns, wie sie im Vorangegangenen rekonstruiert wurde, in ihrer Gesamtheit als Fokuswechsel von der Wissensfigur des Gleichgewichts hin zu den sie konstituierenden Elementen begreifen. Wie schon in den Ausführungen in Kapitel 1.4 ist es auch hier die Figur der Täuschung – nämlich die Täuschung der Sinne –, deren epistemologische Bedeutung es für das Phänomen der körperlichen Orientierung herauszustellen gilt.

Dass man sich, wie einleitend angeführt, der Wahrnehmung zuwenden müsse, um der Logik des Impliziten näherzukommen, betonte Polanyi bereits 1961, nur drei Jahre nach Erscheinen der Untersuchung *Personal Knowledge*, als er die modellhafte Funktion der Wahrnehmung für seinen Wissensbegriff beschrieb:

Last, deep down, in the most primitive forms of knowing, in the act of sensory perception, *we meet with the very paradigm of the structure* which I have postulated for all kinds of knowledge at all levels. It is sensory perception, and particularly the way we see things that has supplied Gestalt psychologists with the material for their fundamental discoveries which I am expanding here into a new theory of knowledge. They have also shown that our seeing is an act of comprehension for which we rely, in a most subtle manner, on clues from all over the field of vision as well as clues inside our bodies, in the muscles controlling the motion of the eyes and in those controlling the posture of the body.<sup>316</sup>

---

*the justification of our ultimate commitments and concentrate instead on working out precisely the operations of tacit knowing.*“ Michael Polanyi, *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*, Chicago 1964, S. xi [Herv. R. L.] Es ist wichtig zu betonen, dass epistemische Haltungen und epistemische Praktiken zwar zum Zweck einer systematischen Analyse unterschieden werden, sie jedoch für Polanyi eine integrale Einheit bilden. Eine Reihe der von Polanyi selbst gewählten Beispiele aus dem Feld des alltagspraktischen Wissens bzw. Könnens suggerieren, dass sich die in den epistemischen Haltungen aufgehobenen personalen Akte ausschließlich auf die Sphäre des Denkens, die epistemischen Praktiken hingegen auf die Sphäre des Handelns beziehen würden, womit die von Polanyi kritisierte cartesianische Trennung von Denken und Praxis auf der Ebene des impliziten Wissens reproduziert würde.

<sup>316</sup> Michael Polanyi, „Faith and Reason“ [1961], in: Schwartz, Fred (Hg.), *Scientific Thought and Social Reality. Essays by Michael Polanyi*, Psychological Issues VIII/4, Monograph 32, New York 1974, S. 116–130, S. 121 [Herv. R. L.]. Es ist wahrscheinlich, dass Polanyi sich an dieser Stelle auf Kurt Koffkas Ausführungen aus den *Principles of Gestalt Psychology* stützte, zumindest aber von ihnen beeinflusst war. Dort heißt es zu diesem Zusammenhang: „Behavioural space is a much more comprehensive organization which is supported by other than visual forces, notably those which arise in the vestibular organ of the inner ear and those which derive from so-called deep sensibility.“ Kurt Koffka, *Principles of Gestalt Psychology* [1935], London 1962, S. 121. Aus Koffkas Hauptwerk ebenso

Hatte Polanyi schon zuvor die Rolle der visuellen Wahrnehmung als paradigmatisches Beispiel impliziten Wissens und Könnens herausgestellt,<sup>317</sup> so benannte er hier mit dem Verweis auf die Gestaltpsychologie den wahrnehmungstheoretischen Ansatz, den er seinem epistemologischen Konzept zugrunde legte und zu einer „neuen Theorie des Wissens“ erweitern wollte. Die damit vorgenommene Übertragung eines wahrnehmungs- auf einen wissenstheoretischen Ansatz ist schon für sich genommen erklärungsbedürftig, und sie ist es umso mehr, als ihr eine strukturelle Gleichsetzung von Wahrnehmen, Verstehen und Erkennen, ja selbst wissenschaftlichem Entdecken [*scientific discovery*] zugrunde liegt, die den systematischen Kern der Epistemologie Polanyis bildet.

Eine Annäherung an diesen Zusammenhang lässt sich ausgehend von der bereits beschriebenen *Von-Zu*-Struktur des impliziten Wissens vornehmen, die Polanyi wiederholt unter Bezugnahme auf das Beispiel der gestalttheoretischen Gesichtswahrnehmung explizierte und terminologisch präzierte.<sup>318</sup> Demnach erkennen wir ein Gesicht als ein aus verschiedenen Einzelteilen, den bereits angeführten *subsidiaries*, *clues* oder *particulars* – in diesem Fall also Augen, Stirn, Nase, Mund, Wangen, Kinn etc. –, zusammengesetztes, irreduzibles Ganzes [*comprehensive entity*], ohne dass wir dabei die Einzelteile selbst beschreiben oder in ihren Relationen zueinander spezifizieren könnten.<sup>319</sup> Was wir wahrnehmen, sehen, erkennen ist ein Gesamteindruck, dessen Zustandekommen auf einer vorgängigen Integration einzelner Teile beruht.<sup>320</sup>

Darauf dass diese Integration für Polanyi den irreduziblen Kern und die eigentliche Leistung des impliziten Wissens darstellt, ist in der Einleitung hingewiesen worden. Damit wird zugleich der Stellenwert der gestalttheoretischen Kategorien von Figur und Hintergrund bzw. vom Ganzen und seinen Einzelteilen deutlich,<sup>321</sup> nach denen Polanyi die Unterscheidung zwischen dem subsidiären Hintergrundbewusst-

---

wie aus dessen Schrift *Mental Development* finden sich Exzerpte in Polanyis unveröffentlichten Aufzeichnungen. Vgl. hierzu Polanyi, Papers, [Box 24, Folder 4].

<sup>317</sup> So betonte Polanyi in einem anderen Aufsatz aus dem Jahr 1961: „Visual perception does present [...] the main characteristics of a combined skilful doing and knowing.“ Michael Polanyi, „Knowing and Being“ [1961], in: Grene, *Knowing and Being*, S. 123–137, hier S. 127. Siehe hierzu auch das weiter unten angeführte Beispiel der invertierten Brillen, S. 233 ff.

<sup>318</sup> Vgl. hierzu Polanyi, *Tacit Dimension*, S. 9 ff.; Polanyi, *Knowing and Being*, S. 134 ff.

<sup>319</sup> Dieses Beispiel illustriert die gestaltpsychologischen Grundannahmen, wie sie Ende des 19. Jahrhunderts von Christian von Ehrenfels und im Laufe der 1910er Jahre von Max Wertheimer beschrieben wurden. Vgl. hierzu Christian von Ehrenfels, „Über ‚Gestaltqualitäten‘“, *Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Philosophie* 14 (1890), S. 249–292; Max Wertheimer, „Über Gestalttheorie“ [Vortrag vor der Kant-Gesellschaft, Berlin, am 17. Dezember 1924], *Philosophische Zeitschrift für Forschung und Aussprache* 1 (1925), S. 39–60.

<sup>320</sup> Schon bei Ehrenfels verbindet sich mit dem Aspekt der Integration das Prinzip der „Übersummativität“ – der Grundsatz, dass die Gestaltbildung sich nicht als summarische Zusammensetzung vollzieht und folglich das Ganze mehr bzw. etwas grundlegend anderes sei als die Summe seiner Teile.

<sup>321</sup> Vgl. hierzu Wertheimer, *Über Gestalttheorie*, S. 48 ff. Ehrenfels illustrierte dieses Verhältnis u. a. mit Rekurs auf die von Ernst Mach in den *Beiträgen zur Analyse der Empfindungen* [1886] beschriebenen „Raum- und Tongestalten“. Vgl. Ehrenfeld, *Über Gestaltqualitäten*, S. 250 ff.

sein [*subsidiary awareness*] – dem sogenannten „proximalen Term“ – und Gegenstandsbewusstseins [*focal awareness*] – dem „distalen Term“ der impliziten Relation – modellierte.<sup>322</sup> Auch wenn das Hintergrundbewusstsein im Englischen gelegentlich als Unbewusstes [*unconscious, unconsciousness*] angeschrieben wird, ist dies nicht in einem psychoanalytischen Sinne aufzufassen. Vielmehr ist diese Zuschreibung, als ein Aufmerksamkeitsmodus zu verstehen und auf die Qualität der subsidiären Elemente in ihrer Wirkung auf das Gegenstandsbewusstsein zu beziehen. Dazu bemerkte Polanyi:

The level of unconsciousness at which we are aware of a subsidiary particular may vary over the whole range of possible levels. Some subsidiary things, like the processes in our inner ear, of which we are aware in feeling the position of our head, are profoundly unconscious, strictly subliminal. But we are not unconscious of a pointing finger the direction of which we are following, nor of the features of a face that we are seeking to recognize [...].<sup>323</sup>

Mit Blick auf die Wahrnehmungskonfiguration des körperlichen Gleichgewichts ist darum die typologische Unterscheidung von Relevanz, die Polanyi für die auf das Gegenstandsbewusstsein einwirkenden Hinweis- und Teilelemente traf. Handelt es sich bei diesen Elementen im Fall des Gestaltsehens oder des Fingerzeig-Beispiels um Aspekte, die an den Wahrnehmungsrändern situiert sind [*marginal clues*], so ist hiervon jener Typ von Teilelementen zu unterscheiden, der sich dem Erfahrungsbe- reich dessen, was im Wahrnehmungsakt gestalthaft formiert wird, vollständig entzieht – Polanyi nennt sie subliminale Elemente [*subliminal clues*]. Anders als marginale Hinweislelemente, die sich durch einen Aufmerksamkeitswechsel vom proximalen auf den fokalen Term in den Bereich der gegenständlichen Wahrnehmung und Reflexion überführen lassen – etwa durch einen Zoom vom Gesicht auf die Augen oder den Mund eines Gesichts, wie er sich in dem von Purkinje beschriebenen Vorgang der Akkommodation reflektierte<sup>324</sup> –, sind solche subliminalen Elemente unterhalb der Schwelle der bewussten Wahrnehmung situiert und somit der vorwissen- schaftlichen Erfahrung grundsätzlich entzogen.<sup>325</sup>

<sup>322</sup> So hob Polanyi hervor: „It will facilitate my discussion of tacit knowing if I speak of the clues or parts that are subsidiarily known as the proximal term of tacit knowing and of that which is focally known as the distal term of tacit knowing. In the case of perception we are attending to an object separated from most of the clues which we integrate into its appearance; the proximal and the distal terms are then largely different objects, joined together by tacit knowing.“ Polanyi, *Tacit Inference*, S. 140.

<sup>323</sup> Michael Polanyi, „Sense-Giving and Sense-Reading“, in: Grene, *Knowing and Being*, S. 181–207, hier S. 197. Polanyis Begriff des „Subliminaren“, das er gelegentlich synonym mit dem englischen *unconscious* verwendet, hat nichts mit dem psychoanalytischen Unbewussten zu tun. Polanyi betont selbst, in Abgrenzung u. a. zu William James, aber auch zur psychoanalytischen Theorie: „I have said already basically in *Personal Knowledge* and have continued to emphasize since then, that it is a mistake to identify subsidiary awareness with unconscious or preconscious awareness, or with the Jamesian fringe of awareness.“ Polanyi, *Tacit Dimension*, S. 95.

<sup>324</sup> Vgl. hierzu S. 190, 218 in dieser Untersuchung.

<sup>325</sup> Vgl. hierzu Polanyi, *Tacit Inference*, S. 140.

Mit diesen unterschwellig wirkenden Hinweiselementen ist jenes strukturelle Merkmal des impliziten Wissens benannt – Polanyi führte es mit der Innenohrfunktion ausdrücklich an –, das im vorangegangenen Abschnitt für die Erfahrung des körperlichen Gleichgewichts aufgezeigt wurde. Dabei stellten sich gemeinsam mit den Empfindungen des vestibulären Systems auch die in der oben zitierten Passage anklingenden physiologischen Faktoren, die Kontrolle der Augenbewegungen und Kopfposition, als Elemente dar, die auf subliminale, unterschwellige und vorgegenständliche Weise auf die Wahrnehmung des Gleichgewichts einwirken und diese Wahrnehmung konstituieren. Dass es sich hierbei um ein grundlegendes, gleichsam „rudimentäres“ körperliches Vermögen handelt, das auf der Ebene motorischer und sensorischer Reize abläuft, stellte Polanyi bereits in *Personal Knowledge* fest: „We may recognize the earliest rudiments of such combined operations in the animal's [...] incessant adjustments of his balance, culminating, e.g., in its stratagems for restoring its normal position when turned upside down“,<sup>326</sup> hieß es dort. So grundlegend diese Funktion für die kohärente Wahrnehmung der Außenwelt ist – „The structure of our balance is one of the key threads that holds our physical experience together as a relatively coherent and meaningful whole“,<sup>327</sup> schrieb Johnson mit gestalttheoretischen Anklängen –, so unzugänglich ist sie zugleich dem (Alltags-) Bewusstsein. Genau diese Klasse von Elementen hatte Polanyi im Sinn, als er schrieb, dass ihre Funktion in vielen Fällen, insbesondere im Zusammenhang mit somatischen Prozessen, der Wahrnehmung entzogen sei: „Many of the clues, particularly those inside our body“, betonte er, „cannot be experienced in themselves by those who use them. Their existence is revealed only by the physiological observation of the bodily processes affecting the way a subject sees things“.<sup>328</sup>

Es ist daher auch passend, dass Polanyi die epistemische Funktion dieser Elemente am Phänomen der unterschwelligen Wahrnehmung [*subception, subliminal perception*] illustrierte, einer vorreflexiven Wahrnehmungsebene, die als Vergegenständlichung subliminaler Prozesse aufgefasst werden kann.<sup>329</sup> Mit dem Rekurs auf diesen Untersuchungsgegenstand aus dem Feld der Experimentalpsychologie unter-

<sup>326</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 100.

<sup>327</sup> Mark Johnson, *The Body in the Mind. The Body Basis of Meaning, Imagination, and Reason*, Chicago 1987, S. 74.

<sup>328</sup> Polanyi, *Tacit Knowing*, S. 162. Polanyi präziserte diesen Aspekt im Zusammenhang mit der visuellen Wahrnehmung: „[...] there is also something new here, namely the fact that a major part of the particulars shaping the sight of an external object are internal actions and stimuli. Though our eye-muscles are subject to intentional control and we might be dimly aware of a strain in them, such internal particulars are never clearly observable in themselves. And this unobservability is not of the same kind as found in the trace of a site which can only be seen jointly from the air; for the particulars of perception (other than smell and taste) have a distinctive peculiarity of being projected from the interior of the body into the space outside it.“ Polanyi, *Knowing and Being*, S. 127.

<sup>329</sup> Polanyi bezog sich an dieser Stelle auf die von Richard Lazarus und Robert McCleary durchgeführten Experimente zur Subzeption. Vgl. hierzu Richard S. Lazarus/Robert A. McCleary, „Autonomic Discrimination without Awareness: A Study of Subception“ [1951], in: Richard S. Lazarus, *Fifty Years of the Research and Theory of R. S. Lazarus*, Mahwah/New Jersey 1998, S. 87–96.

strich er zugleich die Bedeutung, die dem wissenschaftlichen und insbesondere dem experimentalwissenschaftlichen Wissen im Kontext seines epistemologischen Ansatzes zukam: Erst im Rahmen ihrer experimentellen Untersuchung nämlich lassen sich, wie es für die Entdeckung der vestibulären Funktionen durch die Experimentalisierung des Schwindels vorgeführt wurde, jene Elemente gegenständlich identifizieren und in ihren spezifischen Funktionen unterscheiden, die Polanyi mit der Relation von distalem und proximalem Term in den Blick rückte.

In der von Polanyi angeführten Versuchsanordnung zur Untersuchung der unterschweligen Wahrnehmung, die in der Folge des 1950 durchgeführten Experiments von Richard Lazarus und Robert McCleary zu einer Kontroverse in der experimentellen Psychologie führte,<sup>330</sup> waren diese Elemente als Schocksilben [*distal term*] und elektrischer Schock [*proximal term*] modelliert. Dabei wurden einer Versuchsperson eine Reihe semantisch sinnloser Silben vorgelegt, von denen einige mit dem Auftreten eines leichten elektrischen Schocks verbunden waren. Bereits nach kurzer Zeit antizipierte die Versuchsperson beim Anblick dieser Schocksilben den Stromschlag, ohne aber die betreffenden Silben explizit benennen zu können. Bei dem erworbenen Wissen handelte es sich folglich um ein unterschwelliges bzw. nicht-reflexives Wissen, dessen Bedeutung im Verweis auf den fokalen Gegenstand lag. Polanyi fasste das Versuchsergebnis dementsprechend als einen Akt impliziten Lernens auf, als Vorgang, bei dem die Versuchsperson lernte, die Schocksilben – wie den Zeigefinger aus dem oben angeführten Beispiel – als Zeichen für den elektrischen Schock zu erkennen und sie mit einer Bedeutung zu belegen, die nicht selbst von Interesse war, sondern vielmehr auf etwas anderes, nämlich den erwartbaren Schock, verwies. Wiederholt führte Polanyi dieses Beispiel an, das ihm als – objektivierbarer – Beleg nicht nur für den Vorgang des impliziten Lernens, sondern für das implizite Wissen generell zu dienen schien. Dies zumindest klingt an, wenn Polanyi, etwa in *The Logic of Tacit Inference*, festhielt: „For my part, I regard subception as a striking confirmation of tacit knowing.“<sup>331</sup>

<sup>330</sup> Siehe die in der Folge erschienenen Untersuchungen zu diesem Gegenstand von Davis Howes, „A Statistical Theory of the Phenomenon of Subception“, *Psychological Review* 62/2 (1954), S. 98–100 sowie Charles W. Eriksen, „An Experimental Analyses of Subception“, *American Journal of Psychology* 69/4 (1956), S. 625–634. Polanyis Aufzeichnungen ist zu entnehmen, dass er mit dieser Debatte bestens vertraut war. Siehe die Notizen zu Eriksen, Polanyi, Papers [Box 23, Folder 10] sowie zu George S. Klein, „On Subliminal Activation“, *Journal of Nervous Mental Disorders* 128 (1959), S. 293–301, [Box 24, Folder 3].

<sup>331</sup> Polanyi, *Tacit Inference*, S. 141. Zwei Jahre später, in *The Tacit Dimension*, bemerkte er zwar einschränkend: „I am relying on subception only as a confirmation of tacit knowing in an elementary form, capable of quantitative experimental demonstration“, und hob sodann den Zusammenhang dieses Wahrnehmungsmechanismus mit der Gestalttheorie hervor: „For me it is the mechanism underlying the formation of Gestalt, from which I first derived my conception of tacit knowing.“ Polanyi, *Tacit Dimension*, S. 95. Dennoch ist es auffällig, dass Polanyi wiederholt auf Beispiele ausgerechnet aus dem Feld der experimentellen Wissenschaften zurückgriff. Die Annahme liegt nahe, dass er mit diesen Rekursen auf das naturwissenschaftlich-experimentelle Wissen nicht nur die Wirkungsweise der impliziten Integration zu veranschaulichen versuchte, sondern zugleich darauf abhob, die ungesicherte Wissensform des Impliziten, die sich definitionsgemäß

In dieser dezidiert nicht-behavioristischen Auslegung des Experiments tritt die von Polanyi beschriebene implizite Kraft [*tacit power*] und damit die epistemische Funktion der experimentell isolierten, subliminalen Elemente besonders deutlich in Erscheinung.<sup>332</sup> Mit Blick auf die hier angelegte *Von-Zu*-Struktur hielt Polanyi fest: „In an act of tacit knowing we attend *from* something for attending *to* something else; namely, from the first term to the second term of the tacit relation“;<sup>333</sup> und er schloss daraus: „We know the first term only by relying on our awareness of it for attending to the second.“<sup>334</sup> Im Sinne Husserls, dessen Einfluss auf Polanyis Denken an dieser Stelle unübersehbar ist, gehen die Hilfselemente folglich als „unsichtige“, „unanschaulich bewusste“ oder „nicht-aktuelle“ Teile in die Wahrnehmung ein und bilden so, als das der Wahrnehmung „Mitgegebene“, die *Von*-Sphäre bzw. den proximalen Term der impliziten Relation.<sup>335</sup> Die epistemologische Bedeutung dieser relationalen Struktur – und das tritt durch deren wiederholte Hervorhebung und gelegentliche Gleichsetzung mit dem impliziten Wissen selbst zuweilen in den Hintergrund<sup>336</sup> – liegt in der Integration beider Terme.<sup>337</sup> In Bezug auf deren Zusammenwirken unterschied Polanyi zwischen einem funktionalen, einem phänomenalen und einem semantischen Aspekt<sup>338</sup> und führte damit vor Augen, dass sich erst in diesen Aspekten

---

nicht verifizieren, sondern lediglich validieren lässt, epistemisch aufzuwerten und letztlich durch eine Annäherung an das objektivierbare Wissen zu legitimieren.

<sup>332</sup> Diese Funktion machte Polanyi im selben Maße auch für die marginalen Hilfselemente geltend: „To either kind of clues do I attend directly“, betonte er, „yet both kinds contribute to the apparent reality of the object on which my attention is focused. We may say that my awareness of both kinds of clues is subsidiary to my focal awareness of that object.“ Polanyi, *Tacit Inference*, S. 140.

<sup>333</sup> Polanyi, *Tacit Dimension*, S. 10.

<sup>334</sup> Polanyi, *Tacit Dimension*, S. 10.

<sup>335</sup> In Husserls Worten: „Ein Ding ist notwendig in bloßen ‚Erscheinungsweisen‘ gegeben, notwendig ist dabei ein Kern von ‚wirklich Dargestelltem‘ auffassungsmäßig umgeben von einem Horizont uneigentlicher ‚Mitgegebenheit‘ und mehr oder minder vager Unbestimmtheit.“ Edmund Husserl, *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Erstes Buch: Allgemeine Einführung in die reine Phänomenologie*, Halle 1913, S. 91.

<sup>336</sup> So schrieb Polanyi 1968: „Tacit knowing is from-to knowing.“ Michael Polanyi, „Logic and Psychology“, in: *The American Psychologist* 23 [1968], S. 27–43., hier S. 29.

<sup>337</sup> Polanyi unterschied in diesem Zusammenhang strikt zwischen Integration und Deduktion. Im Gegensatz zur Deduktion werden in diesem impliziten Akt Wissenselemente integriert, die als Prämissen weder reflektiert werden noch überhaupt benennbar sind. An die Stelle eines notwendigen logischen Schlusses tritt ein Zusammenwirken von Elementen, die sich funktional unterscheiden: „The difference between a deduction and an integration lies in the fact that deduction connects two focal items, the premises and the consequents, while integration makes subsidiaries bear on a focus.“ Polanyi, *Logic and Psychology*, S. 32. Hierzu auch Michael Polanyi, „The Structure of Consciousness“ [1965], in: Grene, *Knowing and Being*, S. 211–224, S. 212.

<sup>338</sup> Dass wir von den Teilen auf das Ganze achten (z. B. von den Schocksilben auf den elektrischen Schock), bezeichnet den *funktionalen* Aspekt; dass wir im Absehen von den Teilen und durch deren Integration zu einer Sicht auf das Ganze (dass die Silben in ihrem Erleben als Schockindikatoren präsent werden), zeigt den *phänomenalen* Aspekt; dass wir die Konfiguration als ein bedeutungsvolles Ganzes [*comprehensive entity*] wahrnehmen (dass die Silben für die Versuchsperson das Eintreten eines elektrischen Schocks bedeuten), weist schließlich auf den *semantischen* Aspekt des impliziten Wissens. Vgl. hierzu Polanyi, *Tacit Dimension*, S. 10 ff.; Polanyi, *Structure of Consciousness*, S. 212 ff.; Polanyi, *Tacit Inference*, S. 141 ff.



der impliziten Integration [*tacit integration*] auch das vorgegenständliche Objekt dieses Wissens abbildet. Die Struktur der impliziten Integration in ihrer epistemologischen Reichweite herausgestellt zu haben, kann daher als eigentliche Entdeckung Polanyis und als Kernstück seiner Wissenstheorie gelten.

Vor diesem Hintergrund lässt sich auch die für die Erfahrung des Gleichgewichts beschriebene Modalität des verkörperten Wissens für die Orientierung neu perspektivieren und präzisieren: Zwar handelt es sich bei der Gleichgewichtswahrnehmung insgesamt um eine im Hintergrund ablaufende Leistung, die nicht zuletzt deshalb implizit bleibt und bleiben muss, weil sie die Voraussetzung für jede weitere Form der körperlichen Bewegungskoordination darstellt. Mit Blick auf die an dieser Leistung mitwirkenden Elemente können nun jedoch die im vorangegangenen Kapitel analysierten Empfindungen des vestibulären Systems – die Bewegungsempfindungen von Linear- und Winkelbeschleunigung – als Elemente neu bestimmt werden, die neben den visuellen und propriozeptiven Faktoren das unanschaulich Mitgegebene der Gleichgewichtswahrnehmung bilden. In der Terminologie Polanyis formen sie als subliminare Hilfselemente den proximalen Term dieser Wahrnehmung. Als solche wurden die Bewegungsempfindungen, wie im Vorangegangenen demonstriert, gerade nicht direkt, sondern vor allem in ihrer Wirkung auf das visuelle Wahrnehmungsgeschehen sichtbar. Nicht von ungefähr nahmen die Schwindelexperimente bei William Charles Wells ihren Ausgang in *optischen* Versuchen und Versuchsanordnungen, die mit der Bewegung experimentell produzierter Nachbilder ansetzten und diese sodann im Zusammenhang mit der körperlichen Rotation untersuchten.

Erst im Rahmen der von Wells und Purkinje angestellten experimentellen Untersuchungen wurden die Bewegungsempfindungen – die vestibulären Reize, die den vestibulo-okulären Reflex informieren – mit der Bewegungsrichtung der Nachbilder korreliert und so in ihren regelhaften und gesetzmäßigen Funktionszusammenhängen mit der Gleichgewichtswahrnehmung beschreibbar.<sup>339</sup> Die Korrelierung von körperlicher Dreh- und Nachbildbewegung ist es auch, in der sich die Struktur der impliziten Integration für die Wahrnehmungskonfiguration des Gleichgewichts abbildet. Sie kann als paradigmatisches Beispiel für die auf körperlich-somatischer Ebene ablaufenden Operationen gelten,<sup>340</sup> die Polanyi als unspezifizierbar [*unspecifi-*

---

<sup>339</sup> Vgl. hierzu die Ausführungen über die Schwindelexperimente William Charles Wells' und Jan E. Purkinjes in dieser Untersuchung.

<sup>340</sup> Wie oben in dieser Untersuchung erwähnt, unterscheidet Harry Collins zwischen *relationalem*, *kollektivem* und *somatischem* impliziten Wissen. Dabei weicht Collins' Begriff des somatischen Wissens von der hier an Polanyi angelehnten Beschreibung deutlich ab. Er fasst darunter, ausgehend vom Leitbeispiel des Fahrradfahrens, ein körperliches Können, das sich einer regelhaften Beschreibung widersetzt. Die damit aufgerufenen Begriffe des Geschicks, der Virtuosität und des Könnens [*skills, know-how*] haben mit den Operationen, die im Sinne Polanyis auf physiologischer, somatischer und neuronaler Ebene ablaufen, wenig gemeinsam. Vgl. hierzu Harry Collins, *Tacit and Explicit Knowledge*, Chicago/London 2012, S. 99 ff.

able] charakterisierte<sup>341</sup> und vornehmlich am Beispiel der visuellen Wahrnehmung veranschaulichte.

Unter anderem führte er mit einem Versuch zum invertierten Sehen mit Umkehrbrillen ein Beispiel für die implizite Integration an – ein Beispiel, das Kants Gedankenexperiment des seitenverkehrt eingerichteten Raums<sup>342</sup> auf eine empirische Grundlage stellte: Versuchspersonen, die solche Umkehrbrillen tragen, gelingt es nicht auf Anhieb, die Oben-Unten oder Rechts-Links-Umkehrung abzustellen und zu einem stabilen, aufrechten Netzhautbild zu gelangen; vielmehr geschieht dies in einem allmählichen Prozess der Reintegration des auf dem Kopf stehenden und seitenverkehrten Bildes in die aktuelle Reizumgebung.<sup>343</sup>

Auch die Rolle, die der Innenohrfunktion bei der Bildung eines stabilen Netzhautbildes zukommt, hat Polanyi bedacht und wiederholt angeführt. In dem 1961 veröffentlichten Aufsatz *Knowing and Being*, der vornehmlich die wahrnehmungstheoretischen Zusammenhänge des impliziten Wissens behandelt, heißt es hierzu:

A peculiar combination of skilful doing and knowing is present at the working of our sense organs. I have mentioned before the interaction of all parts of the visual field in determining what we see. But this is our own active adjustment of our pupils and lenses and the convergence of our eyes that fashion the two retinal images on which this picture is based; and the perceived picture depends on these actions once more as the messages received from the muscles adjusting the eyes are incorporated by us in the qualities of the perceived object. Nor is this all; our perception is effectively co-determined also by the messages from the internal ear, from the muscles which keep our body and head in its position, as well as an ample range of memory. These internal data both guide the reflexes of our eye-muscles in shaping our retinal images and control our evaluation in terms of perceptions of the sum total of relevant stimuli.<sup>344</sup>

<sup>341</sup> „When we coordinate parts of our body to achieve some external performance or make sense of impacts on our sentient organs, we include in our operations many hidden internal parts, commonly unknown to us. It is characteristic of our body that it submits to operations the particulars of which are virtually unknown to us and that these largely unspecifiable operations cannot be replaced effectively by any focally controlled operations. This offers us evidence of our capacity to integrate and endow with meaning things of which we possess only a subsidiary awareness.“ Polanyi, *Sense-Giving*, S. 184 [Herv. im Original].

<sup>342</sup> Siehe hierzu S. 62, 100 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>343</sup> Polanyi führt diesen Versuch zuerst in seinem „Syllabus of Class on Unspecifiable Elements of Knowledge, Hilary Term 1961“ an. Er dient ihm als Beispiel für die implizite Integration eines praktischen Könnens: „The process by which a subject learns to see his way about while wearing inverting spectacles has been cleared recently by Kottenhoff. It is not true that the inverted visual image is turned right way up (or turned round from left to right, when inverted by left-right inverting spectacles). What happens, to make orientation by inverting spectacles possible, is a re-integration of the inverted visual images with the appropriate motoric action and in the appropriate relation to sound reaching the ear and gravitation weighing on the limbs and body.“ Polanyi, *Papers* [Box 21, Folder 14]. Auch in dem mit Prosch verfassten Spätwerk *Meaning* taucht dieses Beispiel auf, und auch hier betonte Polanyi explizit die Reintegration des umgekehrten Bildes durch „proprioceptive, auditory and graviational clues“. Michael Polanyi/Harry Prosch, *Meaning*, Chicago/London 1975, S. 41, 90. Vgl. hierzu Heinrich Kottenhoff, „Wie ist richtiges Sehen mit Umkehrbrillen möglich und in welchem Sinne stellt sich das Sehen um?“ *Psychologia Universalis* Bd. 5, Meisenheim am Glahn 1961.

<sup>344</sup> Polanyi, *Knowing and Being*, S. 126.

Dass die Sinneswahrnehmung hier insgesamt als „eigentümliche Kombination aus geschicktem Können und Wissen“ beschrieben wird, ist für die epistemologische Wendung des gestaltpsychologischen Wahrnehmungsparadigmas ausschlaggebend. Wenn Polanyi nämlich betonte, dass der stabile Seheindruck durch eine aktive Ausrichtung und Akkommodation des Blicks und das Erfassen und Verarbeiten vestibulärer Reize zustande kommt, stellte er damit die aktive Beteiligung des wahrnehmenden Subjekts am Wahrnehmungsprozess heraus. Mit diesem aktivisch verfassten Wahrnehmungsbegriff wich Polanyi deutlich vom gestalttheoretischen Ansatz ab, demzufolge sich die Gestaltbildung als Ergebnis unsteuerbarer Abläufe einstellte, welche sich nach den Regeln der Prägnanz<sup>345</sup> und das heißt ohne aktive Beteiligung des Subjekts vollzogen. Während Polanyi die Entdeckung der integrativen Struktur der Wahrnehmung durch die Gestaltpsychologie hervorhob und ihren Einfluss auf seinen eigenen epistemologischen Ansatz einräumte, hielt er doch zugleich fest:

But I shall attend to aspects of Gestalt which have been hitherto neglected. Gestalt psychology has assumed that perception of a physiognomy takes place through the spontaneous equilibration of its particulars impressed on the retina or on the brain. However, I am looking at Gestalt, on the contrary, as the outcome of an active shaping of experience performed in the pursuit of knowledge. This shaping or integrating I hold to be the great and indispensable power by which all knowledge is discovered and, once discovered, is held to be true.<sup>346</sup>

Im Gegensatz zum gestalttheoretischen Ansatz war Wahrnehmung für Polanyi also nicht unmittelbar gegeben; vielmehr bildete sie das Ergebnis einer aktiven Formung der Erfahrung, die auf einer Integrationsleistung beruhte, an der das wahrnehmende Subjekt auch dann noch aktiv beteiligt war, wenn dieser Vorgang auf subliminaler Ebene ablief. Dass Polanyi damit zwei Ansätze zusammenführte und integrierte, deren konträre Positionen im weitesten Sinne bereits in der oben angeführten Debatte zwischen Empiristen und Nativisten angelegt waren, brachte Harry Prosch auf den Punkt, als er bemerkte, das Konzept der impliziten Integration biete den Ausweg aus einem „epistemologischen Dilemma“.<sup>347</sup> Prosch hob hiermit auf die falsche Alternative ab, die sich Polanyi zufolge zwischen dem Ansatz der indirekten Wahrnehmungstheorie – etwa dem wahrnehmungstheoretischen Phänomenalismus oder der Helmholtz’schen *Theorie der unbewussten Schlüsse* – auf der einen Seite und dem der

<sup>345</sup> Vgl. hierzu Max Wertheimer, „Untersuchung zur Lehre der Gestalt“, *Psychologische Forschung. Zeitschrift für Psychologie und ihre Grenzwissenschaften* 4 (1923), S. 301–350, hier S. 325 ff.

<sup>346</sup> Polanyi, *Tacit Dimension*, S. 6.

<sup>347</sup> So betonte Prosch, ein vertrauter Freund Polanyis und Koautor der bereits angeführten Spätschrift *Meaning* [1975]: „Polanyi thought that the Gestalt psychologists had made a good beginning, but that unfortunately they began looking for mechanical explanations of these forms which involved supposing the equilibration of forces in our nervous systems, and so they failed to exploit the important psychological and philosophical possibilities of the central notion about which their discoveries revolved, viz., the idea that in perception we perform an action: we create a tacit integration of sensations and feelings into a perceived object that then gives meaning to these sensations and feelings which they had not previously possessed. This notion, Polanyi saw, provided a means of escape between the horns of what he took to be the modern epistemological dilemma.“ Harry Prosch, *Michael Polanyi. A Critical Exposition*, Albany 1986, S. 53.

direkten Wahrnehmungstheorie – in diesem Fall der Gestalttheorie – auf der anderen Seite stellte.<sup>348</sup> Weder die Annahme einer unmittelbaren Gegebenheit der Perzepte, wie sie von Seiten der Gestaltpsychologie vertreten wurde, der Polanyi gerade in diesem Punkt widersprach, noch aber eine indirekte Wahrnehmungstheorie, wie etwa Helmholtz' Theorie der unbewussten Schlüsse, die das Problem der Konstruktion der Perzepte aus den als prioritär erachteten Sinnesdaten aufwarf, lieferten eine hinreichende Erklärung dafür, wie Wahrnehmung epistemisch zu begründen war: Entweder stellte sie eine Art Widerfahrnis dar, das dem Subjekt ohne dessen Einflussnahme zustieß, womit zugleich auch die Tatsache negiert wurde, dass Wahrnehmung an einen Lernprozess gebunden war;<sup>349</sup> oder aber es blieb ungeklärt, wie genau man sich einen Konstruktionsprozess vorzustellen hat, der einerseits – wie es die Gestalttheorie gezeigt hatte – auch auf der Basis unzureichender Sinnesdaten erfolgreich seine Perzepte generierte,<sup>350</sup> andererseits jedoch, etwa im Fall optischer Täuschungen, auch dann nicht korrigierbar war, wenn ein Wissen um diese Täuschung vorlag – eine Tatsache, die Polanyi wiederholt gegen Helmholtz' Theorie anführte.<sup>351</sup>

Das Konzept der impliziten Integration bot hier insofern einen Ausweg, als es das Subjekt – anders als die Gestalttheorie – als aktiven Teilhaber des Wahrnehmungsaktes entwarf und diesen Akt darüber hinaus – anders als Helmholtz' unbewusste

---

<sup>348</sup> Auch dieser Zusammenhang ist, wie viele andere, von Polanyi nicht systematisch behandelt worden, sondern lediglich aus verstreuten Bemerkungen abzuleiten. Vgl. hierzu Polanyi, *Tacit Knowing*, S. 160: „The current remedy of analytic philosophy is to restrict the applicability of terms like ‚seeing‘, ‚hearing‘, ‚smelling‘, to what is experienced by the speaker, disregarding the neural and cortical processes which underlie these experiences. This usage, however, is not acceptable for it would ban the language of sense physiology and thus ignore all its discoveries.“ Polanyi bezog sich an dieser Stelle auf die von Seiten der Sinnesphysiologie untersuchte Frage, wie aus Sinnesdaten, das heißt aus reinen Signalen, Zeichen generiert werden, die auf äußere Gegenstände verweisen. Kurz darauf kam er auf das Problem zu sprechen, das sich an die Annahme des Phänomenalismus knüpfte: „What I have said about the mind also bears on the theory of *phenomenalism*. This doctrine teaches us to look upon sense data as our ultimate information about the outside world, and to regard our knowledge of the objects to which sense data refer, as based on inference from these data. This gives rise to the insoluble problem of the manner in which such inference can be carried out.“ Polanyi, *Tacit Knowing*, S. 169 [Herv. im Original]. Vgl. Prosch, *Critical Exposition*, S. 53 ff.

<sup>349</sup> So stellte Polanyi fest: „This view, however, fails to account for the fact, demonstrated by the experiments on apes brought up in the dark, that learning to see needs considerable time and effort; a fact confirmed for human infants by observation on their eye movements. Before they learn to see objects, both apes and babies, do in fact see sense data, that is, patches of light and colour.“ Polanyi, *Tacit Knowing*, S. 171. An dieser Stelle lässt sich somit ein eindeutiger Bezug zur nativistischen Position des späten 19. Jahrhunderts herstellen.

<sup>350</sup> So wird ein äußerer Gegenstand zumeist auch dann vollständig gesehen, wenn Teile dieses Gegenstands fehlen, d. h. nicht durch Sinnesdaten verarbeitet werden können.

<sup>351</sup> Polanyis Aussagen und wohl auch seine Haltung gegenüber Helmholtz waren ambivalent, wenn nicht sogar widersprüchlich. Zwar nahm er offenbar auch deshalb wiederholt Bezug auf Helmholtz' Theorie, weil sie einen Verstandes- und Bewusstseinsakt postulierte, der aus Sinnesdaten Vorstellungen bzw. Wahrnehmungen inferierte und damit seinem Ansatz der impliziten Integration näher kam als das Theorem der unmittelbaren Gegebenheit der Perzepte [vgl. Polanyi, *Structure of Consciousness*, S. 213.]; andererseits aber kritisierte er die epistemologische Lücke, die sich mit dem Konzept der unbewussten Schlüsse auftat.

Schlüsse – in seinen Strukturen offenlegte. Wie Georg Hans Neuweg in seiner Untersuchung *Könnerschaft und implizites Wissen* ausgeführt hat, trug es damit „einerseits dem Phänomen der subjektiv erlebten Unmittelbarkeit der Wahrnehmung und der Tatsache ihrer Ganzheitlichkeit“ Rechnung, während es gleichzeitig „Wahrnehmen auch als indirekten Prozess, als intelligent ausgeführten und erlernten Schluss“ entwarf.<sup>352</sup> Zwar kann mit Blick auf die von Polanyi beschriebene Integrationsleistung nicht im strengen Sinne von einer intentionalen Handlung gesprochen werden,<sup>353</sup> insofern jedoch die subliminalen Elemente dazu benutzt werden, einen sinnvollen Bedeutungszusammenhang herzustellen, wie Polanyi es anhand des Subzeptions-Experiments vorführte, lässt sich der Akt der impliziten Integration dennoch als Verstehensakt auffassen, den das wahrnehmende Subjekt auf physiologischer bzw. somatischer Ebene vollzieht.

Polanyi Abweichung von der Gestaltpsychologie und die gleichzeitige Betonung und Offenlegung der aktivischen Verfasstheit der impliziten Integration sind so auch für die systematische Engführung von Wahrnehmung und Erkennen von zentraler Bedeutung, zeigen sie doch an, dass sich die konkreten Akte für Polanyi lediglich im Hinblick auf die Gegenstände unterschieden, die dabei wahrnehmend oder erkennend integriert und zu einer sinnhaften Gestalt formiert werden. Strukturell funktionieren Wahrnehmen und Erkennen damit analog: „This act of tacit integration, which we can identify both in the visual perception of objects and in the discovery of scientific theories is the tacit power we have been looking for“,<sup>354</sup> schrieb Polanyi mit Blick auf diese Struktur und bestimmte den damit realisierten Vorgang als *tacit knowing*.<sup>355</sup> Sprach er in Bezug auf das implizite Wissen grundsätzlich von *knowing* – und nicht von *knowledge* –, so hob er auch hier auf dessen Prozesshaftigkeit ab, darauf, dass es sich bei dem zugrunde gelegten Wissensbegriff nicht um ein statisches Gebilde handelte, sondern um einen dynamischen Vorgang,<sup>356</sup> der treffender als *Verstehen* zu bezeichnen wäre. Tatsächlich war der Prozess des Verstehens für Polanyi zentraler als dessen Inhalte.<sup>357</sup> Demnach stellte sich auch der Unterschied

<sup>352</sup> Vgl. Georg Hans Neuweg, *Könnerschaft und implizites Wissen: zur lehr-lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis*, Münster/New York 2001, S. 144.

<sup>353</sup> Harry Prosch hat in diesem Zusammenhang davon gesprochen, dass es sich hierbei um einen *purposeful act* handele. Mit Blick auf die Bedeutung dieses Akts hielt er fest: „[...] if the factors in perception that lie entirely below the level of any possible focal awareness are not factors of which we are at least subsidiarily aware, then perception is not a single, purposive act – it is at bottom merely a caused event – and what we call „knowledge“, being rooted in our perceptions, is then not a result of purposeful actions.“ Prosch, *Critical Exposition*, S. 61.

<sup>354</sup> Polanyi, *Tacit Inference*, S. 140.

<sup>355</sup> So heißt es direkt im Anschluss: „I shall call this tacit knowing.“ Polanyi, *Tacit Inference*, S. 140 [Herv. im Original].

<sup>356</sup> „Knowledge is an activity which would be better described as a process of knowing“, betonte Polanyi. Ders., *Knowing and Being*, S. 132.

<sup>357</sup> So stellte er in der 1964 entstandenen Untersuchung *The Scientific Revolution* mit Blick auf den Akt der impliziten Integration fest: „In saying this, I have pronounced a key word. I have spoken of understanding. Understanding – comprehension: this is the cognitive faculty cast aside by a po-

zwischen körperlich-sinnlicher Wahrnehmung und intellektueller Erkenntnis lediglich als ein gradueller dar, an den sich eine skalierbare Ordnung verschiedener Wissensstufen knüpfte.<sup>358</sup> Die sinnliche Wahrnehmung war in dieser Ordnung als „primitivste Form des Wissens“<sup>359</sup> auf der untersten Ebene angesiedelt, und sie galt Polanyi nicht zuletzt deshalb als Leitparadigma des impliziten Wissens, weil sie sich als kontinuierliche Sinnesleistung zwar unter aktiver Teilhabe, jedoch ohne bewusstes Eingreifen des wahrnehmenden Subjekts vollzog. Diesen Aspekt stellte Polanyi insbesondere in der bereits angeführten Schrift *The Logic of Tacit Inference* von 1964 heraus. In Bezug auf die Analogisierung von sinnlicher Wahrnehmung und wissenschaftlicher Entdeckung heißt es hier:

While the integration of clues to perception may be virtually effortless, the integration of clues to discoveries may require sustained efforts guided by exceptional gifts. But the difference is only one of range and degree: the transition from perception to discovery is unbroken. The logic of perceptual integration may therefore serve as a model for the logic of discovery.<sup>360</sup>

Dass der Akt der impliziten Integration „nahezu ohne Anstrengung“ verläuft, wie Polanyi es hier für die Wahrnehmung im allgemeinen und damit für die Sphäre körperlich-somatischer Vorgänge betonte, haben die vorangegangenen Ausführungen für die Wahrnehmung des körperlichen Gleichgewichts verdeutlicht. Das Gleichgewicht wurde hier als physiologische Orientierungsfigur plausibilisiert und im Anschluss an die von Polanyi beschriebene Struktur der impliziten Integration als Form eines implizit wirksamen Wissens herausgestellt. Betonte Polanyi in Hinblick auf wissenschaftliche Entdeckungen, dass sich deren implizite Operationen, anders als die der Wahrnehmung, allein durch „nachhaltige Anstrengungen“ und „außergewöhnliche Begabung“ vollbringen ließen, so kann damit die oben rekonstruierte experimentelle Konfiguration in den Blick gerückt werden, in deren Rahmen die subliminalen Elemente der Gleichgewichtswahrnehmung in ihren physiologischen

---

sitivistic theory of knowledge, which refuses to acknowledge the existence of comprehensive entities as distinct from their particulars, and this is the faculty which I recognize as the central act of knowing. For comprehension can never be absent from any process of knowing, as it is indeed the ultimate sanction of any such act. What is not understood cannot be said to be known.“ Michael Polanyi, „The Scientific Revolution“, in: Richard T. Allen (Hg.), *Society, Economics, and Philosophy, Selected Papers. Michael Polanyi*, New Brunswick 1997, S. 329–343, hier S. 333.

<sup>358</sup> Mit Blick auf die epistemologische Wendung der „Gestalt“ führte Polanyi diese Stufen exemplarisch an: „The structure of Gestalt is then recast into a logic of tacit thought, and this changes the range and perspective of the whole subject. The highest forms of integration loom largest now. These are manifested in the tacit power of scientific and artistic genius. The art of the expert diagnostician may be listed next, as a somewhat impoverished form of discovery, and we may put in the same class the performance of skills, whether artistic, athletic, or technical. We have here examples of knowing, both of a more intellectual and more practical kind [...]. These two aspects of knowing have a similar structure and either is ever present without the other. This is particularly clear in the art of diagnosing, which intimately combines skilful testing with expert observation. I shall always speak of „knowing“, therefore, to cover both, practical and theoretical knowledge.“ Polanyi, *Tacit Dimension*, S. 6 f.

<sup>359</sup> Polanyi, *Faith and Reason*, S. 121.

<sup>360</sup> Polanyi, *Tacit Inference*, S. 139.

Wechselwirkungen entdeckt und beschrieben wurden. Diese Elemente bildeten dort nicht länger, wie auf der Ebene der Wahrnehmung, den proximalen Term; stattdessen rückten sie als distaler Term in den Fokus der Aufmerksamkeit. Die sinnesphysiologische Erforschung des vestibulären Systems lässt sich damit insgesamt als Fokuswechsel vom Gegenstand des körperlichen Gleichgewichts hin zu den hierfür konstitutiven Elementen auffassen.

Wie oben ausgeführt, war dieser Fokuswechsel aus wissenschaftshistorischer Perspektive aufs Engste mit Störungen und Irritationen der körperlichen Gleichgewichtsempfindungen verbunden. Die Schiffsreise wurde in diesem Rahmen als Wahrnehmungskonfiguration herausgestellt, in der der kohärente Zusammenhang zwischen Körper und Umwelt auf eine Weise einsichtig wurde, welche die Aufmerksamkeit – im Modus der Störung – überhaupt erst auf die meist schon bestehende Kohärenz von Körper und Umgebung lenkte. Nicht zufällig war es mit dem von Wells beschriebenen Phänomen der subjektiven visuellen Vertikalen eine optische Wahrnehmungstäuschung, in der sich die später an die vestibulären Reize zurückgebundenen Gleichgewichtsempfindungen manifestierten. Auch Wells' zufällige Beobachtung der Nachbildbewegung während eines Schwindelanfalls wurde in diesem Sinne als epistemische Szene beschrieben, die in der Folge zu einer systematischen Untersuchung des Zusammenhangs zwischen körperlicher Rotations- und optischer Nachbildbewegung führte.<sup>361</sup>

Im Ausgang dieser Fälle, Zufälle oder Unfälle eines – mit Polanyi gesprochen – „fehlerhaften impliziten Wissens“,<sup>362</sup> das sich meist in der Erfahrung des körperlichen Schwindels und den damit verbundenen visuellen Sinnesstäuschungen manifestierte, stellte sich also überhaupt erst die Frage nach den physiologischen Zusammenhängen des Gleichgewichts, welches damit als Gegenstand epistemisch werden konnte. In diesem Sinne betonte noch Elias de Cyon, wie Herman Aubert und Yves Delage es zuvor getan hatten, die epistemologische Bedeutung der Sinnestäuschung für das physiologische und nicht zuletzt auch das psychologische Erkenntnisinteresse:

Das Studium der Sinnestäuschungen bildet eines der vorzüglichsten Hilfsmittel, um uns den inneren Mechanismus der Verrichtungen der höheren Sinne verständlich zu machen. Die Täuschungen, denen unter gewissen willkürlich erzeugten oder von der Natur gegebenen Bedingungen unsere Wahrnehmungen der äußeren Gegenstände unterliegen, sind auch von besonderer Bedeutung, wenn es sich darum handelt, auf Grundlage der von der Sinnesphysiologie festgestellten Tatsachen und Gesetze in das psychologische Gebiet einzudringen.<sup>363</sup>

<sup>361</sup> Vgl. hierzu S. 159 ff. in dieser Untersuchung. Auch Erasmus Darwin benannte diesen Aspekt gleich zu Beginn seines Schwindelkapitels und brachte ihn unmittelbar mit dem darin behandelten Gegenstand in Verbindung, wenn er schrieb: „In learning to walk we judge of the distances of the objects, which we approach, by the eye; and by observing their perpendicularity determine our own. This circumstance not having been attended to by the writers on vision, the disease called vertigo or dizziness has been little understood.“ Darwin, *Zoonomia*, S. 335.

<sup>362</sup> Polanyi, *Tacit Knowing*, S. 163.

<sup>363</sup> Cyon, *Ohr labyrinth als Organ der mathematischen Sinne*, S. 248. „Gerade die Täuschungen aber und das Studium derselben ist es“, schrieb Aubert in diesem Zusammenhang, „welches uns

Vor dem Hintergrund dieser Szenen aus der Wissenschaftsgeschichte des Schwindels ist es wenig verwunderlich, dass auch Polanyi dem Phänomen der Sinnestäuschung ein besonderes Augenmerk schenkte. Mit den vornehmlich thematisierten optischen Täuschungen waren es im eigentlichen Sinne *Unfälle der Wahrnehmung*, die im Rahmen seines wissenstheoretischen Konzepts zum Ausgangspunkt für einen Aufmerksamkeitswechsel vom Gegenstandsbewusstsein zum Hintergrundbewusstsein bzw. von der Figur hin zu den ihr zugrundeliegenden Teilelementen wurden. Was diese Täuschungen nämlich in epistemologischer Hinsicht auszeichnet, ist die Tatsache, dass sie sich auch dann nicht ausräumen ließen, wenn sie als Täuschungen erkannt wurden: Das Bewusstsein um eine Täuschung ändert nichts an deren Wahrnehmung – eben dies hatte Purkinje mit Blick auf die Bewegungssillusion beschrieben, bei der stationäre, unbewegte Objekte im peripheren Gesichtsfeld bewegt erschienen, das fokussierte bewegte Objekt hingegen ruhend.<sup>364</sup> Optische Täuschungen widersetzen sich damit u. a. dem Helmholtz'schen Erklärungsansatz, demzufolge sich der Wahrnehmungsgegenstand in dem Moment korrigieren lassen müsste, da das wahrnehmende Subjekt sich den vorausgegangenen ‚falschen Schluss‘ bewusst gemacht hat.<sup>365</sup> Eben dies tritt jedoch im Fall optischer Täuschungen nicht ein. Wahrnehmung ist, wie Georg Hans Neuweg es beschrieben hat, „belehrungsresistent“.<sup>366</sup>

Dieses Paradox stellte bei Polanyi den Ausgangspunkt für eine Refokussierung dar, die sich vom Wahrnehmungsgegenstand – der *comprehensive entity* – auf die hierauf wirkenden Teile bzw. die zugrundeliegenden Funktionen und Regelzusammenhänge richtete. Optischen Täuschungen kam damit, wie Polanyi 1962 explizierte, eine zentrale epistemologische Bedeutung zu:

Optical illusions cannot, as a rule, be dispelled by recognizing them to be illusory, and psychologists have refused to follow Helmholtz in describing as unconscious reasoning a process which compels our assent to what we know to be false. The question is whether we can substantially recast this discussion by classing an optical illusion as a case of mistaken tacit knowing. I think we can, for the analysis of an optical illusion in terms of an unconscious inference

---

über unsere Wahrnehmungen und Empfindungen aufklärt und geeignet ist, uns zur Erkenntnis derjenigen Vorgänge in uns zu verhelfen, durch welche wir zu unseren Vorstellungen von der Lage unseres Körpers und den Richtungen desselben in Beziehungen auf die Richtungen des Raumes gelangen.“ Aubert, Orientierung, S. 5 f. Neben Aubert stellte auch Delage die heuristische Bedeutung der Sinnestäuschungen heraus: „Das Studium der Sinnestäuschungen kann unter gewissen Umständen große Dienste leisten, um die Art und Weise zu bestimmen, in welcher unsere Sinne die Eindrücke aufnehmen.“ Delage, Statische und dynamische Täuschungen, S. 15.

<sup>364</sup> Wie oben angeführt, schrieb Purkinje in diesem Zusammenhang: „Wenn das Auge einen bewegten Gegenstand mit dem Blicke verfolgt, so erscheinen die umliegenden ruhenden in Bewegung. Sind mehrere bewegte Gegenstände da, so wird jedes Mal derjenige als ruhend erscheinen, dem das Auge in der Bewegung folgt, und zwar desto vollkommener, je mehr der Blick in dieser Thätigkeit verloren ist.“ Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 22 f.

<sup>365</sup> Entscheidend ist hierbei, dass Helmholtz Sinnestäuschungen nicht als „unrichtige Thätigkeit des Sinnesorgans und des dazugehörigen Nervenapparats“ begriff, sondern als „Täuschung in der Beurtheilung des dargebotenen Materials von Sinnesempfindungen, wodurch eine falsche Vorstellung entsteht“. Vgl. hierzu Helmholtz, Physiologische Optik, S. 429.

<sup>366</sup> Neuweg, Könnerschaft, S. 169.



corresponds to a process that fulfils an important function in respect of all manner of tacit knowing. It belongs to the same class as (1) the analysis of skills by motion studies, (2) the characterization of a physiognomy by listing its typical features, (3) the giving of detailed directions for carrying out a test or using a tool, (4) the analysis of speech and grammar and (5) the physiological analysis of perception.<sup>367</sup>

Die hier angeführten Beispiele müssen nicht weiter ausgeführt werden, um den Punkt klar zu machen, auf den Polanyi mit diesen exemplarischen Fällen impliziten Wissens hinaus wollte. Stets geht es dabei um die Verschiebung der Aufmerksamkeit vom distalen auf den proximalen Term: (1) vom Vollzugscharakter virtuoser und geschickter Handlungen und Handlungszusammenhänge, etwa dem Klavierspielen oder Fahrradfahren, hin zur Analyse der spezifischen motorischen Abläufe, aus denen sich diese Handlungen zusammensetzen; (2) von der Gestaltwahrnehmung des Gesichts zu den charakteristischen Eigenschaften und Einzelheiten dieses Gesichts; (3) vom Werkzeuggebrauch zu den konkreten Regeln der Anwendung; (4) von der Sprache zur Untersuchung ihrer Grammatik; sowie schließlich (5) von der Wahrnehmung hin zur Analyse ihrer physiologischen Funktionszusammenhänge.

Was diese Analogien verdeutlichen, ist nicht nur die notwendige Dekontextualisierung der Einzelteile aus dem Gesamtzusammenhang; entscheidend und mit Blick auf die Konfiguration des Gleichgewichtssinns von Bedeutung ist vielmehr, dass der distale Term durch den Aufmerksamkeitswechsel in dem Moment aus dem Blick gerät und notwendig geraten muss, in dem die Inhalte des Hintergrundbewusstseins gegenständlich bewusst werden: „We can [...] either look at our spectacles or through them. We cannot do both at once“,<sup>368</sup> denn, so führte Polanyi aus,

[...] evidently, any attempt to identify the particulars of an entity would involve a shift of attention to the particulars. We would have to relax the attention given to the whole for the sake of discovering its particulars, which we had noticed until now only by being aware of them as parts of a whole. So that once we have succeeded in fully identifying these particulars, and are in fact attending to them now directly in themselves, we clearly shall not be relying anymore on our awareness of them as particulars of a whole, and therefore will have lost sight of the whole altogether.<sup>369</sup>

Polanyi beschrieb hiermit jene Verschiebung der Aufmerksamkeit vom Gegenstandszum Hintergrundbewusstsein, mittels derer sich die für die Figur der Orientierung herausgestellte konstitutive Negativität nun auch wissenstheoretisch einholen und für das Phänomen des körperlichen Gleichgewichts produktiv machen lässt. Strukturell nämlich ist die Vergegenständlichung der Teilelemente an eine gleichzeitige Auflösung der Figur selbst – an ein „loosing sight of the whole altogether“, wie Polanyi es ausdrückte – gebunden. Es ist darum auch treffend, wenn Polanyi in diesem

<sup>367</sup> Polanyi, *Tacit Knowing*, S. 163.

<sup>368</sup> Prosch, *Critical Exposition*, S. 133. Prosch zufolge handelt es sich hierbei um ein häufig angeführtes Beispiel Polanyis.

<sup>369</sup> Polanyi, *Scientific Revolution*, S. 333. Vgl. hierzu Neuweg, *Könnerschaft*, S. 253.

Zusammenhang von *sense-deprivation* sprach.<sup>370</sup> Er bezeichnete damit einen defizitären Modus, einen Mangel oder ein Fehlen, wie er sich im Schwindel als Abwesenheit des Gleichgewichts manifestierte.

Dem kognitiven Schwindel, den die Zweifelsszenarien bei Descartes evozierten, tritt so mit der experimentellen Operationalisierung der Sinnestäuschung, die den Schwindelexperimenten Wells', Darwins und Purkinjes zugrunde lagen, die körperliche Erfahrung des Schwindels an die Seite. Hier wie dort waren es Irritationen und Störungen im kohärenten Ablauf von Denken und Wahrnehmen, denen in epistemischer Hinsicht die Funktion zukam, die un- bzw. vorgegenständlichen Elemente dieser Abläufe in den Blick und damit aus der Sphäre des Impliziten und Unbefragten zu rücken. Dass es sich bei den Schwindelversuchen Wells' und Purkinjes um Selbstexperimente handelte – um die experimentelle Manipulation des eigenen sinnlichen Erlebens, bei der sich subjektives Wahrnehmen und objektivierendes Beobachten in Personalunion ereigneten – ist vor dem Hintergrund des oben beschriebenen Konzepts des *indwelling* von besonderer Bedeutung.<sup>371</sup> Bezeichnete diese Form des Ein- oder Innewohnens bei Polanyi eine „empfindsame Verlängerung unseres Körpers“ [*a sentient extension of our body*]<sup>372</sup> auf Werkzeuge materieller oder intellektueller Art, so ist sie hier auf den Modellfall des impliziten Wissens selbst, die Konfiguration der sinnlichen Wahrnehmung, zu beziehen, die durch das „Hineinblicken in sich selbst“ zum Gegenstand der wissenschaftlichen Beobachtung wurde.<sup>373</sup> In dieser selbstreflexiven Wissensform, die auf eine objektivierende Erfahrung der subjektiven Selbsterfahrung abzielte, zeigt sich ein für die Figur der Orientierung kennzeichnendes Selbstverhältnis, das für die Sphäre des Denkens als Selbstverhältnis der Vernunft herausgestellt und auf das Verhältnis der Körperseiten als subjektivem Unterscheidungsgrund zurückgeführt wurde. In der Erfahrung des Schwindels manifestierte sich dieses Selbstverhältnis in einem physiologisch kritischen Zustand, durch den das Gleichgewicht als körperlich-sinnliche Orientierungsfigur erst in Erscheinung treten konnte. Diese Figur wird im folgenden Kapitel in ihren apparativ-instrumentellen Zusammenhängen untersucht. Damit treten zunehmend technisch verfasste Szenen in den Blick, innerhalb derer das Paradigma der Orientierung sich Schritt für Schritt aufzulösen beginnt, um in ein Phantasma der Steuerung und Selbststeuerung einzugehen.

<sup>370</sup> Polanyi, *Sense-Giving*, S. 185. Neuweg spricht in diesem Zusammenhang allgemeiner von einer „Bedeutungsextinktion“. Vgl. Neuweg, *Könnerschaft*, S. 199 ff.

<sup>371</sup> Vgl. hierzu S. 126 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>372</sup> Michael Polanyi, *Implizites Wissen*, Frankfurt a. M. 1985, S. 23.

<sup>373</sup> Die für die Sphäre der wissenschaftlichen Entdeckungen erforderliche Anstrengung und Begabung ist im vorangegangenen Kapitel u. a. in den Betrachtungen Goethes zum Ausdruck gekommen, der die Selbstexperimente Purkinjes als höchste Form des angeführten „Hineinblickens in sich selbst“ bis hin zur „Selbstquälerei“ bezeichnete. Purkinje selbst sprach mit Blick auf die erforderliche Begabung davon, dass es „noch immer als ein glücklicher Zufall zu nehmen seyn wird, wenn ein Talent von dieser Art zur Ausbildung kommt“. Purkinje, *Sehorgans und des Hautsystem*, S. 122.



Teil 3

## Apparaturen des Schwindels



### 3.1 Drehen

Durch die Fenster jedes Fahrzeugs erblicken wir einen anderen Raum. Wechseln wir dabei auch das Wissen?<sup>1</sup>

#### *Migrieren: Schwindelapparate im frühen 19. Jahrhundert*

Die wissenschaftliche Operationalisierung des Schwindels, so ist es im vorangegangenen Kapitel dieser Untersuchung aufgezeigt worden, nahm ihren Ausgang in der lebensweltlichen Erfahrung der Schiffsreise, die das Bedingungsgefüge für eine Neukonfiguration der sinnlichen Wahrnehmung lieferte. Das Schiff wurde damit als Erfahrungs- bzw. Wissensraum perspektiviert, in dem die Formierung wissenschaftlichen Wissens in „seiner Kontingenz und lokalen Situiertheit“ und im „historischen Kontext seiner Produktion“<sup>2</sup> sichtbar wurde. Die in diesem Rahmen angestellten Beobachtungen sind in der Folge experimentell konfiguriert worden, und sie erhielten damit nicht nur einen systematischen, sondern auch einen zunehmend technisch-apparativen Charakter. An diese Verfasstheit des experimentellen Wissens mit seinen technischen Milieus knüpfen die folgenden Ausführungen an. Was dabei in den Blick gerät, ist das Migrieren von Apparaten, die kraft ihres transformatorischen Potentials Eingang in verschiedene Wissensräume und diskursive Formationen fanden. „Laboratorien mit ihren Versuchsanordnungen und Handfertigkeiten haben kein autonomes Innen und Außen. All das, was Naturforscher in ihren Laboratorien tun, findet in einem offenen Handlungsraum statt, in einem Überschneidungsverhältnis zu dem, was außerhalb des Labors geschieht und vorhanden ist“, schreibt Sven Dierig in diesem Sinne über die Offenheit experimenteller Szenen und ihrer Objekte.<sup>3</sup> Mit Blick auf die Wechselbeziehung zwischen lebensweltlichen und artifiziellen Erfahrungsräumen betonte auch Michael Hagner, dass „viele Bereiche der experimentellen Wissenschaften seit dem 19. Jahrhundert“ nicht zuletzt deshalb so er-

---

<sup>1</sup> Michel Serres, *Die fünf Sinne. Eine Philosophie der Gemenge und Gemische* [1985], übers. von Michael Bischoff, Frankfurt a. M. 1998, S. 357.

<sup>2</sup> Vgl. hierzu Hans-Jörg Rheinberger/Michael Hagner/Bettina Wahrig-Schmidt (Hgg.), *Räume des Wissens: Repräsentation, Codierung, Spur*, Berlin 1997, S. 7–21, hier S. 8.

<sup>3</sup> Sven Dierig, *Wissenschaft in der Maschinenstadt. Emil Du Bois-Reymond und seine Laboratorien in Berlin*, Göttingen 2006, S. 7.

folgreich gewesen seien, weil „sie ihre wissenschaftlichen Objekte bzw. die äußere Welt, die sie erforschen wollten, den Bedingungen des Labors angepasst haben“.<sup>4</sup>

Mit einem Begriff Hans-Jörg Rheinbergers und Michael Hagners lassen sich die hier in den Blick zu rückenden Bewegungen und Übertragungen experimenteller Szenen, Objekte und Instrumente als „Resonanzen“ beschreiben.<sup>5</sup> Mit diesem Begriff bezeichnen sie ein Spannungsfeld zwischen Labor und Klinik, in dem sich „Fragen nach Status, Bedeutung und Auswirkung des Experiments“ sowie nach der „Definition und Organisation ihres Forschungs- und Anwendungskontextes“ versammeln: „Dabei scheint sich der Begriff der Resonanz als ein brauchbares Mittel zu erweisen, um nicht notwendigerweise ursächlich miteinander verknüpfte Erscheinungen in ihrer Beziehung zueinander zu erfassen und die historische Stabilisierung, aber auch Auslöschung von Forschungspraktiken verständlich zu machen.“<sup>6</sup>

Diese Resonanzen gilt es im Folgenden für die im frühen 19. Jahrhundert gebräuchlichen Rotations- und Schleuderapparaturen – für Drehstühle, Drehbetten, Karussells und Schiffschaukeln – aufzuzeigen, die auf je spezifische Weise das Subjekt und dessen Wahrnehmungen auf die Probe stellten. Zentral ist hierbei die körperliche Erfahrung des Schwindels und seiner physiologischen Begleiterscheinungen, die mit dem Einsatz dieser Apparate als Heilmittel in der psychiatrischen Praxis, als populäre Volksvergnügung im bürgerlichen Selbsterfahrungsdiskurs und als Laborinstrument in der sinnesphysiologischen Schwindelforschung verbunden waren. Um diese Geräte und Apparate drehen sich die folgenden Ausführungen.

### *Dezentrieren: Drehvorrichtungen in der Psychiatrie*

In der 1801 erschienenen dritten Auflage der *Zoonomia* führte Erasmus Darwin das Konzept einer *rotative couch* an, illustriert mit einer Konstruktionszeichnung aus der Feder seines Freundes James Watt (Abb. 5).<sup>7</sup> Die Zeichnung zeigt einen Holzrah-

<sup>4</sup> Michael Hagner, „Psychophysiologie und Selbsterfahrung. Metamorphosen des Schwindels und der Aufmerksamkeit im 19. Jahrhundert“, in: Assmann, Aleida/Assmann, Jan (Hgg.), *Aufmerksamkeiten*, München 2001, S. 241–263, hier S. 258. Hagner hat hierbei konkret die Wechselbeziehungen zwischen der Raumerfahrung der Eisenbahnreise sowie der damit einhergehenden, von Wolfgang Schivelbusch beschriebenen „Panoramatisierung der Welt“ und den Selbstexperimenten Ernst Machs im Blick. Vgl. hierzu Wolfgang Schivelbusch, *Geschichte der Eisenbahnreise. Zur Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert*, München/Wien 1977, S. 61.

<sup>5</sup> Vgl. hierzu Hans-Jörg Rheinberger/Michael Hagner, „Experimentalsysteme“, in dies. (Hgg.), *Die Experimentalisierung des Lebens: Experimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften 1850/1950*, Berlin 1993, S. 7–27, hier S. 12.

<sup>6</sup> Hans-Jörg Rheinberger/Michael Hagner, „Experimentalsysteme“, in: dies. (Hgg.), *Die Experimentalisierung des Lebens: Experimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften 1850/1950*, Berlin 1993, S. 7–27, hier S. 12.

<sup>7</sup> Erasmus Darwin, *Zoonomia; or, the Laws of Organic Life*, Vol. I, 3. Auflage, London 1801, S. 437. In den ersten beiden Auflagen der *Zoonomia* von 1794 und 1796 ist die *rotative couch* noch nicht erwähnt.

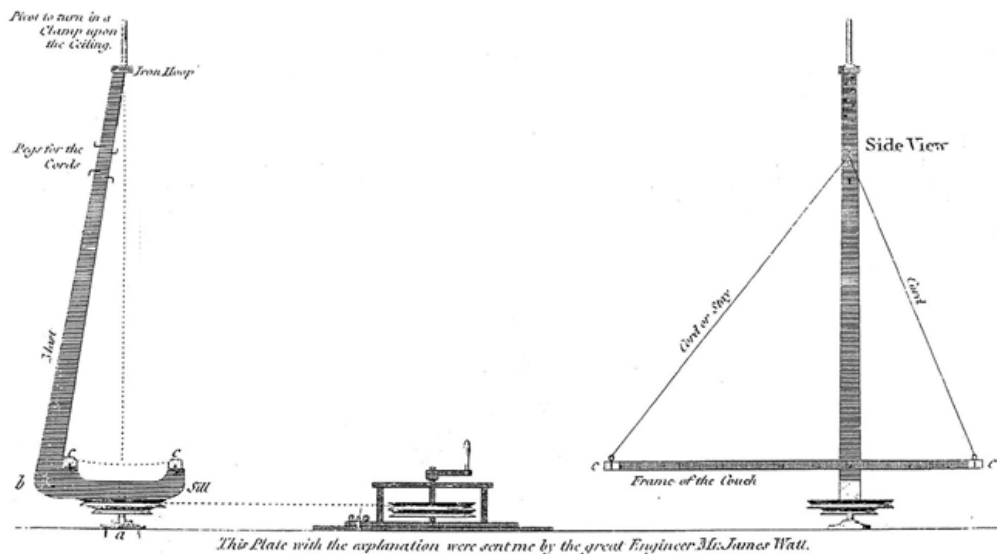


Abb. 5: A Movable Rotative Couch, Konstruktionszeichnung von James Watt, 1801

men mit einer vertikalen Achse und einem horizontalen Arm, der durch eine Kurbel mechanisch angetrieben wird und als Aufhängung für eine schmale Liege dient. Wie Darwin selbst an anderer Stelle ausführte, war er durch den befreundeten Ingenieur James Brindley auf die einschläfernde Wirkung der in dieser mechanischen Konstruktion angelegten Bewegungsform aufmerksam geworden. Auch in diesem Fall war es eine lebensweltliche Beobachtung, die in der Folge Eingang in ein wissenschaftliches Szenario finden sollte. So berichtete Darwin:

He [Brindley, R.L.] told me that he had more than once seen the experiment of a man extending himself across a large stone of a corn-mill, and that by gradually letting the stone whirl, the man fell asleep, before the stone had gained its full velocity.<sup>8</sup>

Darwin behandelte die *rotative couch* folgerichtig nicht etwa im Schwindel-Kapitel der *Zoonomia*. Stattdessen platzierte er sie im Rahmen seiner Ausführungen zur Theorie des Fiebers und schlug ihre Anwendung aufgrund der Schlaf induzierenden Wirkung als physische Heilmethode vor, die auf eine Minderung des entzündlichen Fiebers abzielte: „By thus whirling the patient with increasing velocity sleep might be produced“, schrieb Darwin, „and probably the velocity of the action of the heart and arteries might be diminished in inflammatory fevers“.<sup>9</sup>

Bei Darwin blieb die *rotative couch* eine Gedankenkonstruktion. Nur drei Jahre später aber legte der schottische Mediziner Joseph Mason Cox in seiner Untersuchung *Practical Observations on Insanity* [1804] einen Bericht über die praktische Anwendung eines *swinging chair* vor – einer mechanischen Schwing- und Drehvor-

<sup>8</sup> Darwin, *Zoonomia*, S. 314.

<sup>9</sup> Darwin, *Zoonomia*, S. 437.



richtung, die deutlich von Darwins Entwurf inspiriert war.<sup>10</sup> Anders als Darwin richtete Cox die Wirkung der Drehkräfte jedoch auf die menschliche Psyche. Sein Drehstuhl markierte den Anfangspunkt einer Behandlungsmethode, die den Einsatz von Drehapparaten als psychische Heil- bzw. Zwangsmittel vorsah und damit das Prinzip körperlicher Rotation gegen den „Wahnsinn“ mobilisierte.<sup>11</sup> Trotz der reformerischen Programme, die mit der aufgeklärten Medizin in die entstehende Anstaltspsychiatrie Einzug hielten, fügte sich diese brachial anmutende Methode bruchlos in die psychiatrischen Behandlungsregime des frühen 19. Jahrhunderts, die somatisch-medizinische Heilmethoden mit der moralischen Formung und Disziplinierung der Kranken verknüpfen.<sup>12</sup>

Tatsächlich schienen diese in der psychiatrischen Praxis dieser Zeit ohnehin vermengten Ansätze in den Wirkungen des Drehstuhls in eins zu fallen. Schon Cox beschrieb letzteren nicht zufällig als „both a moral *and* a medical mean in the treatment of maniacs“.<sup>13</sup> Als Leiter des Glenside Lunatic Asylum, einer psychiatrischen Anstalt unweit von Bristol, hatte er den Drehstuhl an seinen Patienten erprobt und in seiner Anwendung eine ebenso vielseitige wie effiziente Behandlungsmethode ausgemacht. Wie Darwin hob Cox zunächst dessen Wirkung als mechanisches Sedativum hervor:

One of its most valuable properties is its acting as a mechanical anodyne. After very few circumvolutions, I have witnessed its soothing lulling effects, tranquilizing the mind and render-

<sup>10</sup> Joseph M. Cox, *Practical Observations on Insanity; In Which Some Suggestions Are Offered Towards an Improved Mode of Treating Diseases of the Mind and Some Rules Proposed Which It Is Hoped May Lead to a More Humane and Successful Method of Cure*, London 1804, S. 138 ff. Siehe hierzu auch Nicholas J. Wade, „Cox’s Chair: A Moral and a Medical Mean in the Treatment of Maniacs“, *History of Psychology* 16/1 (2005), S. 73–88 sowie Michel Foucault, *Wahnsinn und Gesellschaft. Eine Geschichte des Wahns im Zeitalter der Vernunft* [1961], übers. von Ulrich Köppen, Frankfurt a. M. 1969, S. 325.

<sup>11</sup> Ausgehend von England und Irland verbreitete sich diese Methode im Laufe der 1810er Jahre zunächst im deutschsprachigen Raum, wo die Verwendung von Drehstühlen und Drehbetten von dem an der Berliner Charité wirkenden Psychiatrie-Reformer Ernst Horn propagiert wurde, bevor sie in den skandinavischen Ländern und in den USA, dort zuerst von dem Begründer der US-Psychiatrie Benjamin Rush, in den Katalog psychiatrischer Behandlungen aufgenommen wurde. Eine psychiatriehistorische Darstellung über die Anfänge dieser Behandlungsmethode liefert Leonard D. Smith, *Cure, Comfort, and Safe Custody: Public Lunatic Asylums in Early Nineteenth-Century England*, London/New York 1999, S. 205 ff.

<sup>12</sup> Die Referenzpunkte hierfür waren zum einen der von Philippe Pinel propagierte Ansatz des sogenannten *traitement moral*, der in Deutschland vor allem von Johann Christian Reil aufgegriffen und fortgeschrieben wurde [vgl. hierzu ders., *Rhapsodien über die Anwendung der psychischen Kurmethode auf Geisteszerrüttungen*, Halle 1803]; zum anderen die vitalistische Reizlehre John Browns, die mit dem Prinzip der physischen Gegenreizung – der Bipolarität von ‚Sthenie‘ und ‚Asthenie‘, die den Körper als vernetztes Ganzes durchwirken – eine moderne Form des von Galen geprägten Prinzips der *contraria contrariis* darstellte. Die zuerst von dem französischen Psychiater und Pinel-Schüler Jean Étienne D. Esquirol getroffene Unterscheidung zwischen moralischen und physischen Behandlungsmethoden wurde in der psychiatrischen Praxis des frühen 19. Jahrhunderts leitend. Vgl. hierzu überblickend Martin Schrenk, *Über den Umgang mit Geisteskranken. Die Entwicklung der psychiatrischen Therapie vom ‚moralischen Regime‘ in England und Frankreich zu den ‚psychischen Curmethoden‘ in Deutschland*, Heidelberg/New York 1973.

<sup>13</sup> Cox, *Practical Observations*, S. 152 [Herv. R. L.].

ing the body quiescent; a degree of vertigo has often followed, which has been succeeded by the most refreshing slumbers; an object this is the most desirable in every case of madness, and with the utmost difficulty procured.<sup>14</sup>

Doch sollten sich die Wirkungen der Drehkräfte hierin nicht erschöpfen. Zugleich nämlich schloss die Behandlung durch das Prinzip der Rotation an ältere Formen von Bewegungskuren an, deren Ziel die Wiederherstellung des Gleichgewichts von körperlichen Flüssigkeiten und Temperamenten war. So sollte die Erregung der Manie durch regelmäßige Bewegungen ausgeglichen, das melancholische Temperament hingegen durch Bewegung in Fahrt gebracht werden. Wie Michel Foucault in seiner *Geschichte des Wahns* dargelegt hat, stand hinter den Methoden der Bewegungsregulierung im 17. und 18. Jahrhundert die Vorstellung, dass der Geisteskranke „seiner reinen Subjektivität entrissen“ werden und der „Geist sich selbst verlassen und in die Welt zurückkehren“ könne.<sup>15</sup>

Ganz in diesem Sinne schrieb der in der sächsischen Landesanstalt Waldheim tätige Mediziner Christian A. F. Hayner, einer der Protagonisten der sächsischen Irren-Reform, noch 1818 in seinem Bericht *Ueber mechanische Vorrichtungen, welche in Irrenanstalten mit Nutzen gebraucht werden können* mit Blick auf die dort eingeführten Drehapparate (Abb. 6): „Nun fehlte uns in dem Mechanismus der Irrenanstalten etwas, das im Stande ist, den Zerstreuten anhaltend auf sich selbst zurückzurufen, was man denn auch manchmal gebrauchen könnte, den fixierten Irren aus seiner Traumwelt in die wirkliche zu ziehen.“<sup>16</sup> Die alten Ideen schwangen also auch in den neuen apparativen Techniken mit. Dabei wurden die Kräfte der Mechanik gegen das entrückte Kräftespiel der Seele in Stellung gebracht – mit dem Ziel, das chaotische Durcheinander von Säften, Temperamenten und Vorstellungen den Bewegungsgesetzen der äußeren Welt zu unterwerfen, es neu zu ordnen und, der Brown'schen Reiztheorie gemäß,<sup>17</sup> ins Gleichgewicht zu bringen.

Was das zu diesem Ziel eingesetzte Bewegungsprogramm der Rotation indes zualterer erst erzeugte, waren Schwindel, also das physiologische Andere des Gleichgewichts, Übelkeit und Erbrechen – Symptome, von denen lediglich die manifeste Erscheinung des Erbrechens einen Gegenstand psychiatrischen Interesses darstellte. Denn auch zu Beginn des 19. Jahrhunderts stand dieses noch im Zeichen einer aus

<sup>14</sup> Cox, *Practical Observations*, S. 140. Diese „heilsame“ und „wohlthuende“ Wirkung wurde auch in der Folgezeit immer wieder betont. Rush etwa, der die Verwendung der Drehvorrichtung in den 1810er Jahren von Cox übernahm, bezeichnete seinen *gyrator* auch als *tranquilizing chair*. Siehe Benjamin Rush, *Medical Inquiries and Observations, upon the Diseases of the Mind*, Philadelphia 1812, S. 224ff.

<sup>15</sup> Foucault, *Wahnsinn und Gesellschaft*, S. 324. Vgl. auch Schrenk, *Umgang mit Geisteskranken*, S. 55ff.

<sup>16</sup> Christian A. F. Hayner, „Ueber mechanische Vorrichtungen, welche in Irrenanstalten mit Nutzen gebraucht werden können“, *Zeitschrift für psychische Aerzte*, 3. Vierteljahrsheft, Leipzig 1818, S. 339–366, hier S. 340. Hayners Artikel erläutert vor allem die Konstruktionsweise der in Waldheim gebräuchlichen mechanischen Vorrichtungen, die im Anhang seines Artikels illustriert sind.

<sup>17</sup> Vgl. hierzu Philipp Sarasin, *Reizbare Maschinen. Eine Geschichte des Körpers 1765–1914*, Frankfurt a. M. 2001, S. 211ff.

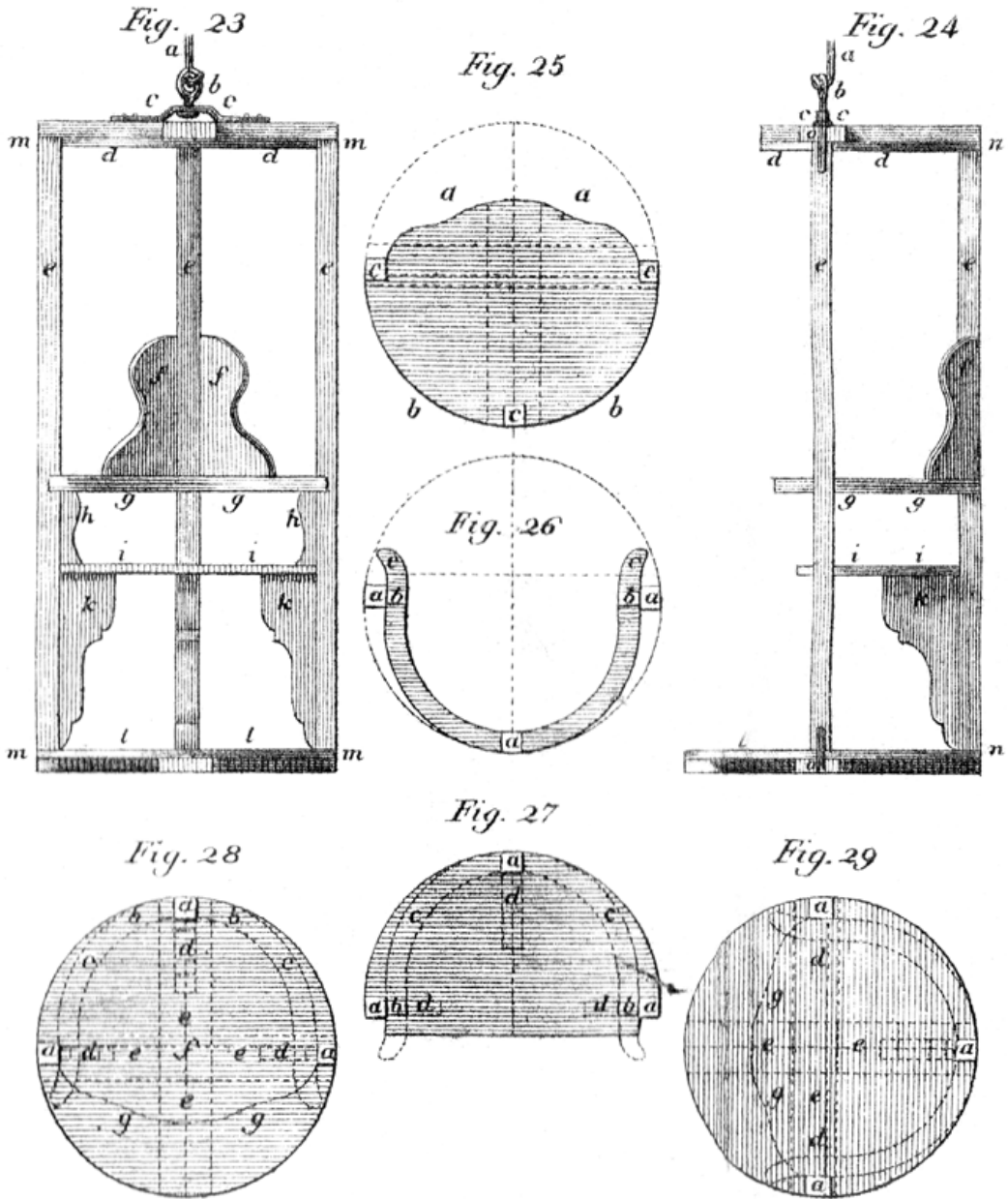


Abb. 6: Mechanische Drehvorrichtungen, welche in Irrenanstalten mit Nutzen gebraucht werden können, Konstruktionszeichnungen, Christian A.F. Hayner, 1818

den unverdauten Resten humoralpathologischer Ansätze herrührenden Vorstellung der „inneren Reinigung“ und knüpfte damit an ein weiteres historisches Konzept psychiatrischer Kuren an.<sup>18</sup> Joseph Cox zeigte sich vor allem von der mechanisch regulierbaren Intensität des Erbrechens beeindruckt, die er als innovativen Vorteil

<sup>18</sup> Vgl. Foucault, *Wahnsinn und Gesellschaft*, S. 311 ff. sowie die zeitgenössische kritische Darstellung über die Drehstuhlbehandlung und deren Verbreitung im frühen 19. Jahrhundert von dem

der Drehmethode gegenüber der Verabreichung herkömmlicher Brech- und Abführmittel [*evacuation remedies*] hervorhob:

Our mechanical apparatus is of the highest importance in such cases: indeed it often possesses superior advantages, as we can regulate the action on the stomach, producing either temporary or continued nausea, partial or full vomiting. [...] As vomiting has been long esteemed among the most successful remedies in madness, if the swing produced only this effect, its properties would be valuable; but though it can be employed so as to occasion the mildest and most gentle effects, yet its action can be so regulated as to excite the most violent convulsions of the stomach, with the agitation and concussion of every part of the animal frame.<sup>19</sup>

Während Cox' Aufmerksamkeit also vor allem auf die Zusammensetzung des Erbrochenen gemäß der Säftelehre gerichtet war,<sup>20</sup> lieferte der irische Arzt und Leiter des Lunatic Asylum in Cork, William Saunders Hallaran, einer der frühen Adepten des Cox'schen Drehstuhls, nur wenige Jahre später wichtige Einsichten in die peristaltischen und physikalischen Impulse der Rotation (Abb. 7). In seinen 1818 veröffentlichten praktischen Beobachtungen über die Ursache und Heilung des Wahnsinns stellte er fest:

Where the object may be to affect the patient by full evacuations, the intention seldom fails, in such obstinate cases, to be produced by the swing, on increasing its velocity to the degree required, gradually, rather than by giving it rapidity at the beginning. By attending to this, I have in most cases succeeded in exciting the sudden action of the stomach, the bowels, and urinary passages, in quick succession; particularly by reversing the motion of the swing every six or eight minutes, pausing occasionally, and stopping its circulation as suddenly as possible.<sup>21</sup>

Nicht in der Drehbewegung, sondern in deren Unterbrechung, Umkehrung, Veränderung – kurz: in positiver oder negativer Beschleunigung – machte Hallaran den Reiz aus, der zum Erbrechen führte. Schon in der frühen Empirie des Drehstuhls reflektierte sich damit das Prinzip, das Ernst Mach rund 60 Jahre später aus seinen berühmten Drehstuhlversuchen ableiten und auf eine mathematische Grundlage gestellt hat.<sup>22</sup>

---

englischen Psychiater George Man Burrows, *Commentaries on the Causes, Forms, Symptoms, and Treatment, Moral and Medical of Insanity*, London 1818, S. 599 ff.

<sup>19</sup> Cox, *Practical Observations*, S. 158 f.

<sup>20</sup> „When full vomiting has followed the use of this remedy it has often succeeded in bringing away viscid accumulated sordes and tenacious phlegm, with which the first passages of maniacs so frequently abound, and indigested matters, which appear to have been long pent up, though the most active drastic evacuation remedies have been employed, and apparently with considerable effect.“ Cox, *Practical Observations*, S. 158.

<sup>21</sup> William Saunders Hallaran, *Practical Observations on the Cause and Cure of Insanity*, Cork 1818, S. 90. Es ist kein Zufall, dass die Passage über die *circulating swing* an Hallarans Ausführungen über *Emetics* (S. 79 ff.) und *Purgatives* (S. 83 ff.) anschließt.

<sup>22</sup> Die zentrale Passage bei Mach lautete: „Jede Drehbewegung wird sofort dem Sinne nach und der beiläufigen Größe nach erkannt. Erhält man aber einige Secunden lang die Rotation gleichförmig, so hört das Gefühl der Drehung ganz auf. Es tritt dann ein Gefühl entgegengesetzter Drehung auf, wenn man den Apparat sich selbst überlässt, so daß er einen verzögerten Gang annimmt. Dies Gefühl der Gegendrehung wird äußerst heftig, wenn man den Apparat plötzlich anhält, und dauert

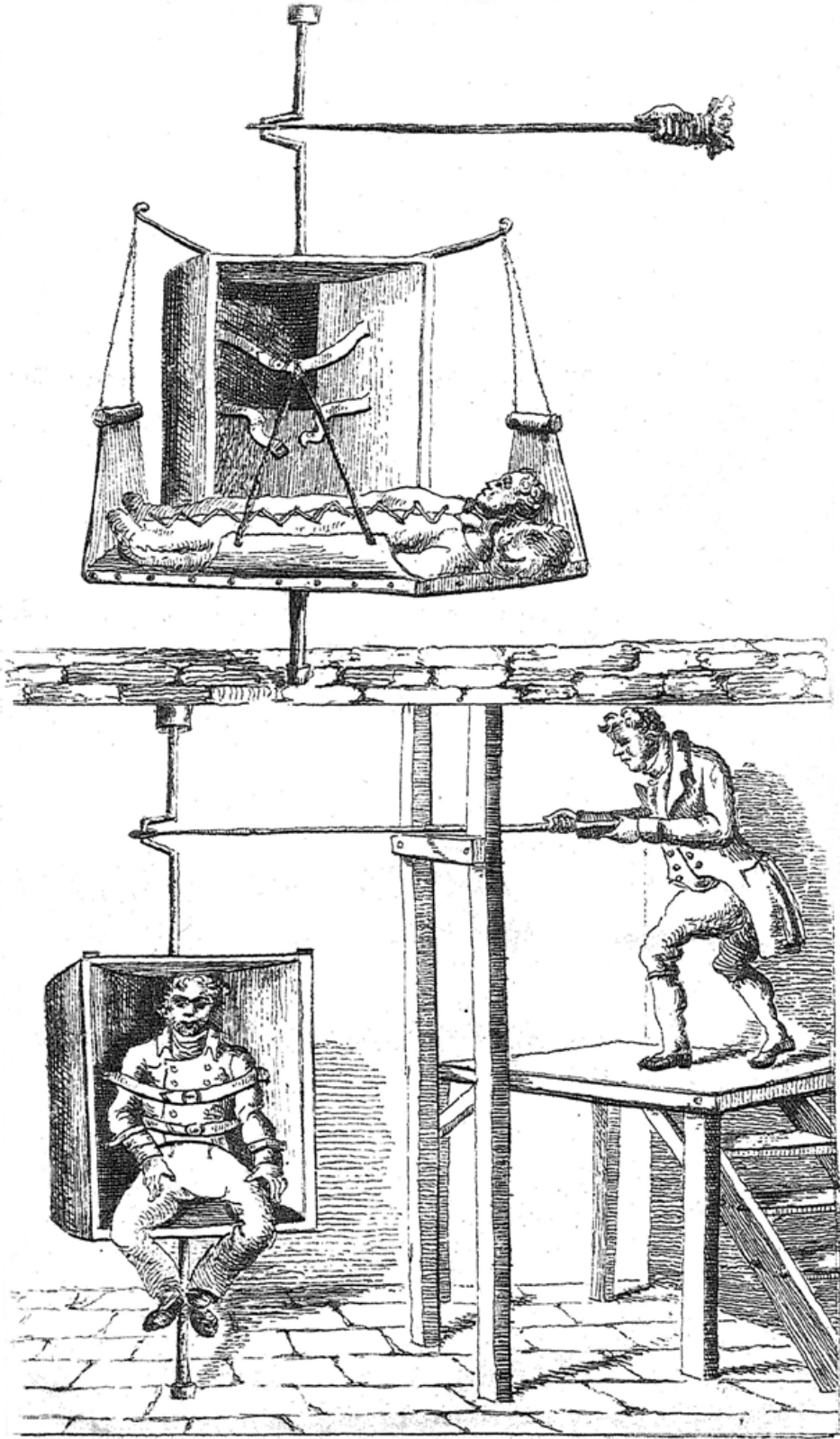


Abb.7: *Circulating Swing*, William Saunders Hallaran, 1818

Ganz in diesem Sinne stellte auch Ernst Horn, neben dem bereits erwähnten Christian Hayner einer der wichtigsten deutschen Vertreter dieser Behandlungsmethode, in seiner 1818 veröffentlichten *Beschreibung der in der Irrenanstalt des Königlichen Charitékrankenhauses zu Berlin gebräuchlichen Drehmaschinen* fest, dass Unterbrechungen der Rotationsbewegung zu heftigen Erschütterungen des Körpers und zu unvergleichlichen Formen des Schwindels und Erbrechens führten – „von einer solchen Art, dass eine nähere Beschreibung nicht möglich ist, da bei den gewöhnlichen Bewegungen im Leben keine Empfindung vorkommt, mit der sie verglichen werden könnte“, wie er meinte.<sup>23</sup>

Als Leiter der Irren-, Deliranten- und Krampfabteilung der Berliner Charité hatte er unmittelbar mit Amtsbeginn im Jahr 1808 die Anwendung von Drehstuhl und Drehbett in den Katalog der „indirecten psychischen Heilmittel“ aufgenommen und propagierte seitdem ihren therapeutischen Nutzen für fast jede Form der „Nervenkrankheit“ (Abb. 8/9): Anfälle von Tobsucht würden durch sie beschränkt oder verkürzt; der Typus der periodisch wiederkehrenden Manie unterbrochen; schwermütige, störrische und unfolgsame Kranke würden zu Ordnung und Folgsamkeit angehalten; „suizidgefährdete Wahnsinnige“ hingegen würden „wohlthätig erschüttert und umgestimmt“, stille und passive Geisteskranke aufgeweckt. Lediglich bei „ängstlichen, hysterischen, hypochondrischen und zart organisirten“ Kranken riet Horn von der Anwendung der Drehmaschine ab.<sup>24</sup>

Besondere Aufmerksamkeit schenkte er zudem den physiologischen Bedingungen während und unmittelbar nach der Rotation. Neben der Veränderung von Atmung und Körpertemperatur untersuchte Horn die Herz- und Pulsfrequenzen in Abhängigkeit zur Drehgeschwindigkeit und Dauer der Anwendung (gegenüber der 6 bis

---

je nach der Stärke der Rotation allmähig abnehmend einige Secunden. Treibt man das Experiment zu weit, so stellt sich auch Eingenommenheit des Kopfes und Ekel ein. Man empfindet also nicht die *Winkelgeschwindigkeit*, sondern die *Winkelbeschleunigung*.“ Ernst Mach, „Physikalische Versuche über den Gleichgewichtssinn des Menschen“, *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, lxxviii. Band, Dritte Abteilung, Sitzung vom 6. November 1873, S. 124–140 [Herv. im Original]; ders., *Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen* [1875], Amsterdam 1967, S. 25.

<sup>23</sup> Ernst Horn, „Beschreibung der in der Irrenanstalt des Königlichen Charitékrankenhauses zu Berlin gebräuchlichen Drehmaschinen, ihrer Wirkung und Anwendung bei Geisteskranken“, *Zeitschrift für psychische Aerzte*, 2. Vierteljahresheft, Leipzig 1818, S. 219–231, hier S. 221. Zu den von Horn eingeführten Zwangsbehandlungen, deren Folgen und Rezeption vgl. George Windholz, „Psychiatric Treatment and the Condition of the Mentally Disturbed at Berlin’s Charité in the Early Decades of the Nineteenth Century“, *History of Psychiatry* 6 (1995), S. 157–176 sowie Hiroshi Yamana, „Scandal and Psychiatry in Early Nineteenth-Century Prussia“, *History of Psychiatry* 14/2 (2003), S. 139–156.

<sup>24</sup> Horn, *Drehmaschinen*, S. 223 ff. Der spätere Leiter der Charité Karl Bonhoeffer berichtete, dass Horn die Drehstuhlmethode an „mehreren Hundert Geisteskranken“ angewendet hat: „Wenn man sich die speziellen ärztlichen Behandlungsmethoden ansieht, um die sich Horn bemühte, so ist die Gewaltbarkeit der Mittel fast beunruhigend,“ so Bonhoeffer. Karl Bonhoeffer, „Die Geschichte der Psychiatrie in der Charité im 19. Jahrhundert“, *Zeitschrift für die gesamte Psychiatrie* 168/1 (1940), S. 37–64, hier S. 40. Bonhoeffers Rolle in der Psychiatrie während des Nationalsozialismus ist selbst nicht unumstritten.

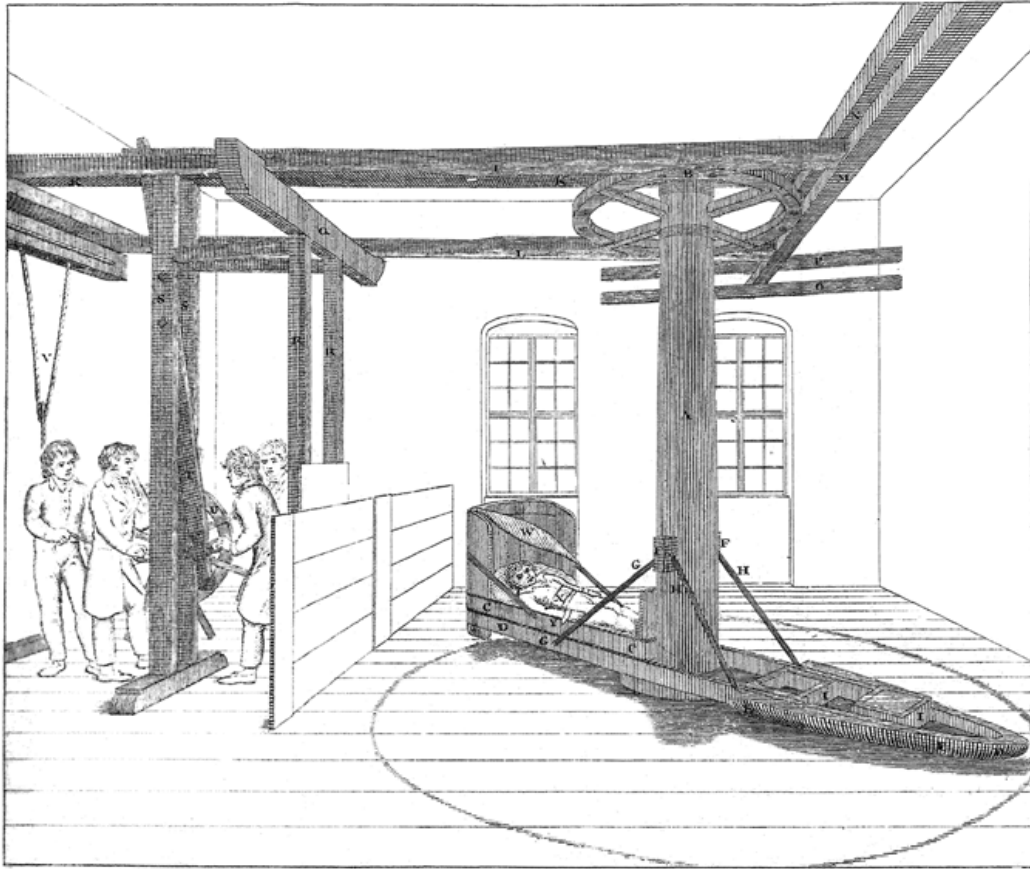


Abb. 8: Drehbett, Charité Berlin, 1818

8-minütigen Drehung bei Hallaran verkürzte sich diese bei Horn auf durchschnittlich 1,5 bis 2 Minuten), verzeichnete Veränderungen der Gesichtsfarbe, stellte zuweilen Blutergüsse im Auge fest und beschrieb darüber hinaus die subjektiven Empfindungen der Drehbeschleunigung mit einer Präzision, welche den Beschreibungen der Selbstexperimente, die Purkinje etwa zur gleichen Zeit über den Drehschwindel anstellte, durchaus nahe kam: So berichtete Horn von zunehmender Atemnot, Angst, Beklommenheit im Brustraum, dem „unangenehmen Gefühl von einer eigenthümlichen Leere im Innern des Kopfes“ und dem Eindruck, als würden „alle Glieder des Körpers mit Gewalt auseinander gezogen“.<sup>25</sup>

Dass die Drehstuhlbehandlung neben diesen physiologischen Effekten auch eine psychologische Wirkung auf die Behandelten ausübte, hatte schon Cox festgestellt, der mit Blick auf das unvermittelte Anhalten der Rotationsbewegung festhielt: „In every case it appeared that suddenly stopping the machine, when in full gyration, occasioned a very violent shock both to mind and body, as the sudden and unexpected

<sup>25</sup> Horn, Drehmaschinen, S. 220 ff. Dabei wurde jedoch – wie in allen psychiatrischen Berichten – das optische Wahrnehmungsgeschehen, das mit der Rotationsbewegung eintrat und den Gegenstand sinnesphysiologischer Untersuchungen des Schwindels darstellte, ausgespart.

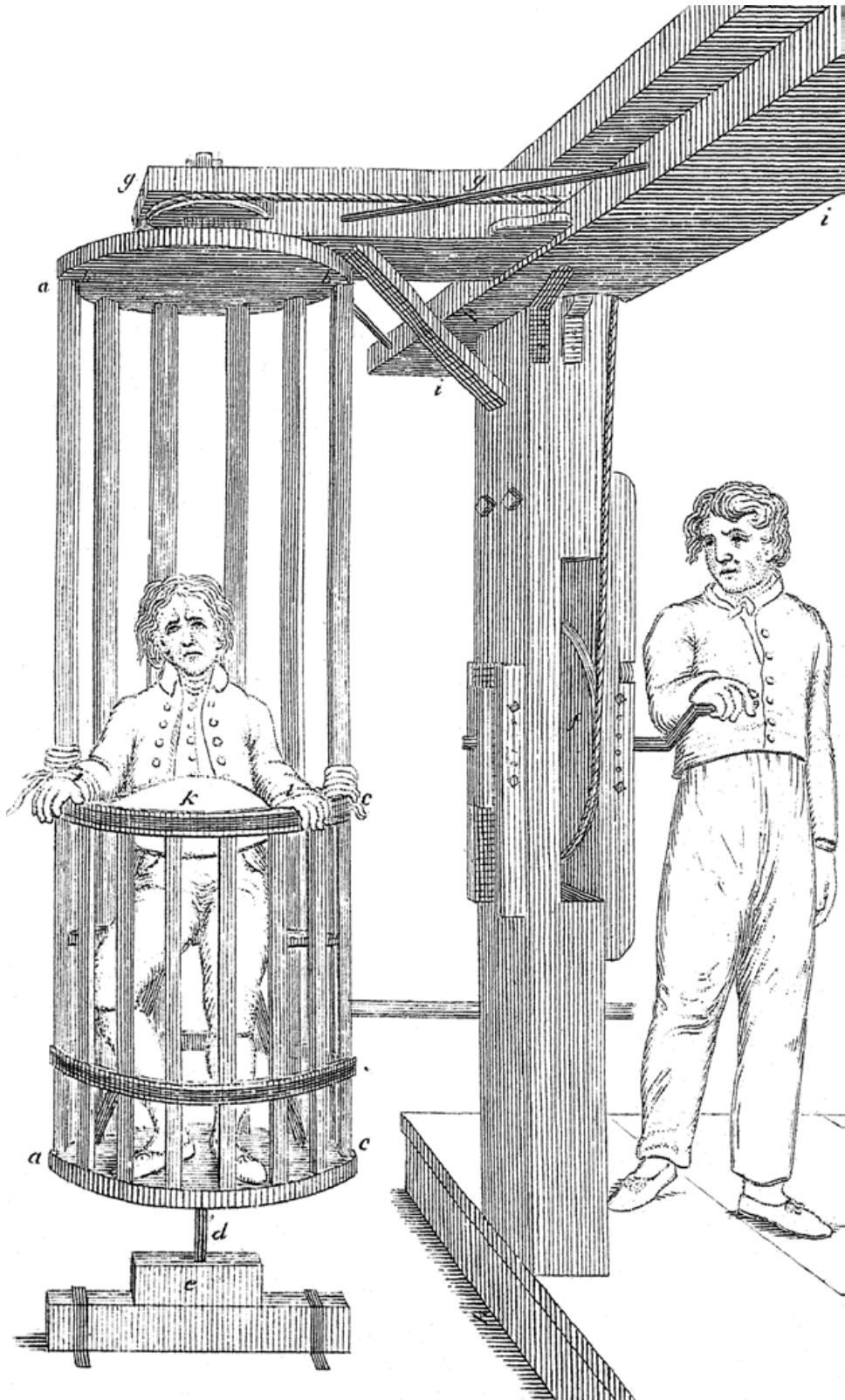


Abb. 9: Drehstuhl, Charité Berlin, 1818



suspension of the motion has a tendency to excite fear and terror.“<sup>26</sup> Bei Horn wurde eben dies zum Kalkül: „Nützlich“, hob er hervor, „wird diese Wirkung bei der Behandlung der Geisteskranken durch die Erweckung der Furcht“.<sup>27</sup> Es war vor allem diese psychologische Dimension, die auch Foucault in seiner Perspektivierung des Drehstuhls als Droh- bzw. Zwangsmittel und Instrument der moralischen Disziplinierung des Wahnsinns bzw. des Wahnsinnigen in den Vordergrund stellte.<sup>28</sup>

Was in den psychiatriehistorischen Perspektivierungen generell unerwähnt blieb, waren die sinnes- und wahrnehmungsphysiologischen Aspekte des Schwindels, die (nicht nur) Horns Beschreibungen implizit enthielten. Tatsächlich blieb die Passage des Schwindels – als psychophysiologischer Zustand, der durch die Rotation verursacht wurde, und der seinerseits die Ursache für Übelkeit, Ekelempfinden und Erbrechen war – sowohl in zeitgenössischen Berichten als auch in medizinhistorischen Untersuchungen zur Geschichte psychiatrischer Heilmittel paradoxerweise unreflektiert. Der Schwindel schwang in den Berichten und Darstellungen über die Drehmethode zwar seit ihren Anfängen mit: „One of the most constant effects of swinging is a greater or less degree of vertigo, attended by pallor, nausea, and vomiting; and frequently by the evacuation of the contents of the bladder“, schrieb Cox 1804.<sup>29</sup> Doch wurde er lediglich als Übergangsphänomen thematisch – was in gewisser Weise seiner Phänomenalität auch entspricht. Schwindel ist ein Übergangsphänomen, mindestens in einem zweifachen Sinn: Medizinisch ist er durch seine psychophysische Beschaffenheit ausgewiesen, die tatsächliche Sinnestäuschung und Vorstellung integriert; und phänomenologisch stellt er einen Ausnahmezustand des Subjekts dar, in dem die Ordnung der Wahrnehmungswelt grundlegend in Frage steht und die Grenze zwischen der Kontrolle des Ichs – gebunden an das körperliche Gleichgewicht – und Ich-Verlust – dem schwindelhaften Taumel – erfahrbar wird.

Wie oben ausgeführt, definierte Marcus Herz, nur wenige Jahre bevor der Drehstuhl gebräuchlich wurde, den Schwindel im Einklang mit dem Programm der Erfahrungsseelenkunde als eine Krankheit der Seele, nämlich als „Zustand der Verwirrung, in welchem die Seele wegen der zu schnellen Vorstellungen der Empfindungen sich befindet“<sup>30</sup> – eine Bestimmung, auf die noch Purkinje in seiner Definition des Zeitschwindels zurückgriff, obwohl er ansonsten recht wenig mit der Studie von Herz anzufangen wusste.<sup>31</sup> In dieser Bestimmung deutet sich zudem an, wie nah der

<sup>26</sup> Cox, *Practical Observations*, S. 170.

<sup>27</sup> Horn, *Drehmaschinen*, S. 223.

<sup>28</sup> Foucault bezieht sich explizit auf Cox' Rotationsmaschine. Vgl. Foucault, *Wahnsinn und Gesellschaft*, S. 326. In späteren Darstellungen tritt die Disziplinierungsfunktion zunehmend in den Vordergrund. Vgl. hierzu etwa Alexander Morison, *Cases of Mental Disease with Practical Observations on the Medical Treatment*, London/Edinburgh 1828, S. 10 ff. Bei Morison findet sich auch eine von den üblichen Illustrationen des Drehstuhls abweichende Abbildung. Vgl. Morison, *Mental Disease*, S. 167 (Abb. 10).

<sup>29</sup> Cox, *Practical Observations*, S. 106.

<sup>30</sup> Marcus Herz, *Versuch über den Schwindel*, Berlin 1786, S. 110.

<sup>31</sup> Vgl. Jan E. Purkinje, „Beyträge zur näheren Kenntniss des Schwindels aus heautognostischen

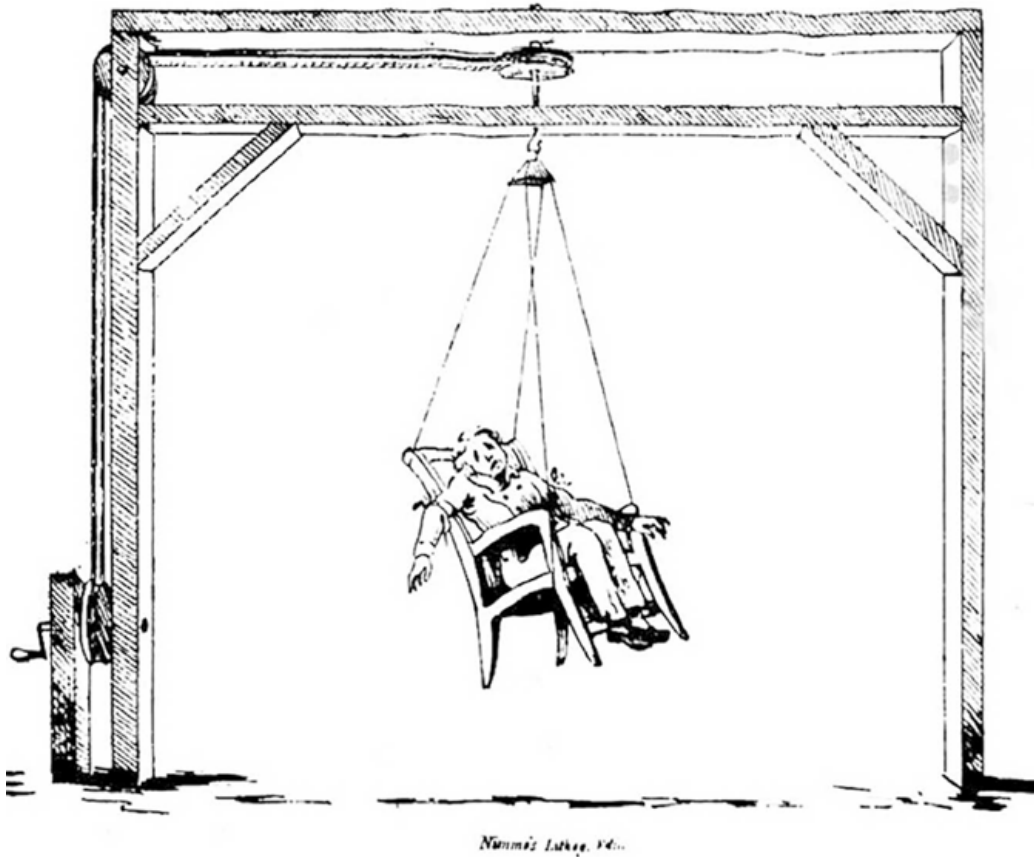


Abb. 10: *Revolving Chair*, 1828

Schwindel als Überwältigung des ‚vernünftigen Subjekts‘ an zeitgenössische Definitionen des Wahnsinns geraten konnte. Nicht zufällig bildete der Wahnsinn eine systematische Leerstelle in den schwindelhaften Zweifelsszenarien Descartes‘, da er die Möglichkeitsbedingung des denkenden Ich und damit die Setzung des *cogito* als Gründungsakt des Denkens gesprengt hätte.<sup>32</sup> Kant vermied eine thematische Behandlung des Schwindels, da dieser als Überwältigung des subjektiven Vermögens – und damit als symptomatischer Ausdruck des „Anderen der Vernunft“<sup>33</sup> – das Gesamtunternehmen der kritischen Philosophie aufs Spiel gesetzt hätte.<sup>34</sup>

Daten“ [1820], in: *Opera Omnia*, Bd. 2, Prag 1937, S. 15–37, hier S. 17. Später schrieb Purkinje: „Was Marcus Herz darüber hin und her geredet hat, scheint eher etwas anderes als der Schwindel selbst zu sein.“ Jan E. Purkinje, „Ueber die physiologische Bedeutung des Schwindels und die Beziehung zu den neuesten Versuchen ueber die Hirnfunctionen“, *Magazin für die gesammte Heilkunde* 23 (1827), S. 284–310, hier S. 286.

<sup>32</sup> Vgl. hierzu S. 44 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>33</sup> Hartmut und Gernot Böhme haben in diesem Zusammenhang die Philosophie Kants als Unternehmen einer „Grenzziehung“ bestimmt, bei der die „Selbstbestimmung der Vernunft [...] ihr Verhältnis zu dem Anderen, was nicht Vernunft ist, im Dunkeln [ließ]“. Vgl. hierzu Hartmut Böhme/Gernot Böhme, *Das andere der Vernunft. Zur Entwicklung von Rationalitätsstrukturen am Beispiel Kants*, Frankfurt a. M. 1983, S. 11.

<sup>34</sup> Vgl. hierzu S. 149 ff. in dieser Untersuchung. Kants Bemerkungen zum Wahnsinn in der *An-*

In der frühen Geschichte der Psychiatrie hingegen wurde die Relation zwischen Schwindel und Wahnsinn neu bestimmt, der Schwindel in diesem Rahmen gegen den Wahnsinn in Stellung gebracht. Dabei war es offenbar gerade die dunkle Verwandtschaft zwischen Schwindel und Wahnsinn, die den Hintergrund für psychiatrische Ansätze wie den des Reformers Jean Étienne Esquirol bildete, der empfahl, in bestimmten Fällen des Wahnsinns „kräftigere Heilmethoden zu appliciren“ und so „den Krampf durch den Krampf zu brechen“.<sup>35</sup> Aus dieser Perspektive forderte Esquirol: „Man muss psychische Erschütterungen erregen, die Wolken, von denen die Intelligenz bedeckt ist, zerstreuen; den Schleier, der zwischen der äusseren Welt und dem Menschen schwebt, zerstören; die falsche Kette von Ideen zerbrechen.“<sup>36</sup> Zeitgemäßer und weniger drastisch fasste es Paul Vogel, der in seinen *Studien über den Schwindel* von 1933 von der „psychophysischen Umstimmung“ der Kranken durch die Erzeugung des Schwindels sprach:

Als die alten Irrenärzte um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert dazu übergingen, Geistesranke in alle nur erdenklichen Drehmaschinen und Karussellapparate zu setzen und sie schwindelig zu machen, da war neben der Absicht, den erregten Kranken in dieser Weise bequem zu machen, auch die Meinung in ihnen wirksam, dass der Schwindel als seelische und körperliche Krise die Kranken psychophysisch umstimmen könne.<sup>37</sup>

---

*thropologie* sind ähnlich gelagert – eine Beschäftigung mit diesem Gegenstand, so stellte er hier fest, sei von „wenig Nutzen“. Zwar unternahm er den Versuch einer Typologie des Wahnsinns und unterschied in diesem Zuge zwischen Unsinnigkeit [*amentia*], Wahnsinn [*dementia*], Wahnwitz [*insania*] und Aberwitz [*vesania*]; jedoch schickte er dieser Einteilung folgende Bemerkungen voraus: „Es ist schwer, eine systematische Einteilung in das zu bringen, was wesentliche und unheilbare Unordnung ist. Es hat auch wenig Nutzen, sich damit zu befassen; weil, da die Kräfte des Subjekts dahin nicht mitwirken (wie es wohl bei körperlichen Krankheiten der Fall ist), und doch nur durch den eigenen Verstandesgebrauch dieser Zweck erreicht werden kann, alle Heilmethoden in dieser Absicht fruchtlos ausfallen müssen. Indessen fordert doch die Anthropologie, obgleich sie hiebei nur indirekt pragmatisch sein kann, wenigstens einen allgemeinen Abriß dieser tiefsten, aber von der Natur herrührenden Erniedrigung der Menschen zu versuchen.“ Immanuel Kant, *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht* [1798/1800], AA VII, S. 214.

<sup>35</sup> Jean Étienne D. Esquirol, *Die Geisteskrankheiten in Beziehung zur Medizin und Staatsheilkunde*, Berlin 1838, S. 79. Über die tatsächlichen Folgen oder faktischen Erfolge dieser Behandlungsmethode ist wenig bekannt. Der Psychiatrie-Kritiker Thomas Szasz stellt in seiner Analyse dieser Methode eine Verbindung zum sogenannten *shaken baby syndrom* her, Gehirnerschütterung bei Säuglingen und Kleinkindern, die infolge von Gehirnblutungen einen tödlichen Ausgang nehmen können. Vgl. Thomas Stephen Szasz, *Coercion as Cure: A Critical History of Psychiatry*, New Brunswick 2007, S. 69 ff. Bei Cox selbst findet sich ein versteckter Hinweis im Kapitel *Of the Proximate Cause*, in dem er über die Ursachen der Manie spekuliert und ausführt: „We only know, for certain, that, in the majority of maniacal persons that have been opened after death, more or less organic injury of the brain has been discovered, and that the said organic injury seems to be, for the most part, the consequence of an inordinate determination of blood to the head, a fact of extreme importance in a curative point of view.“ Cox, *Practical Observations*, S. 29 f. Ob diese Obduktionsergebnisse auf eine vorherige Anwendung der Drehapparatur zurückzuführen sind, muss offen bleiben.

<sup>36</sup> Esquirol, *Geisteskrankheiten*, S. 79.

<sup>37</sup> Paul Vogel, *Studien über den Schwindel*, Berlin/Leipzig 1933, S. 21 f.

Dass Vogel den Schwindel ausdrücklich benannte und ihn als eigentliches Element der psychiatrischen Drehstuhlbehandlung herausstellte, ist auf das Erkenntnisinteresse seiner Untersuchung zurückzuführen. In zeitgenössischen Quellen stellte die theoretische Reflexion des Schwindels hingegen eine systematische Leerstelle dar. Als ephemerer Zustand bildete der Schwindel hierin lediglich einen impliziten, nicht theoretisierten Bestandteil der psychiatrischen Operationalisierung von Dreh- und Schleudervorrichtungen dar, die zu Beginn des 19. Jahrhunderts auch in anderen – wissenschaftlichen ebenso wie populären – Zusammenhängen zum Einsatz kamen.

Tatsächlich waren die Grenzen zwischen den verschiedenen Anwendungsbereichen durchlässiger, als es der Blick auf den Gebrauch von Drehvorrichtungen im psychiatrischen Kontext vermuten ließe. Schon in einer von Hallaran beschriebenen, leider nicht illustrierten Variation des Drehstuhls – einer Konstruktion, die vier Personen gleichzeitig mit 100 Umdrehungen/min zu beschleunigen vermochte – deuten sich die Konturen eines Dreh- bzw. Schleuderapparats an, wie er zu dieser Zeit auf bürgerlichen Volksvergnügungen anzutreffen war. In seinen *Observations* erwähnte Hallaran zudem, dass dieses Gerät zuweilen auch einer seinem eigentlichen Zweck entgegengesetzten Funktion diene. So schrieb er: „The idiots belonging to the establishment have used it sometimes when permitted, as a mode of amusement, without any inconvenience or effect whatsoever.“<sup>38</sup> Was sich damit auf apparativer Ebene abzeichnete, übertrug sich noch im selben Kontext auch auf die Dimension des sinnlichen Erlebens. So schlug der amerikanische Psychiater Benjamin Rush in seinen *Medical Inquiries* von 1812 vor:

In addition to these exercises pleasant amusement should be contrived for this class of mad people. If they are unhappy, these amusements will suspend their misery. If they are in a torpid state, a transient sense of pleasure will be excited by them, which may serve to remind them that the chain is still unbroken which united them with their fellow men.<sup>39</sup>

Jenseits der üblichen Exerzitionen, die dem Körper des Kranken mit der Drehstuhlbehandlung auferlegt wurde, konfigurierte Rush in der medizinischen Anwendung seines *gyrators* ein völlig anderes Wahrnehmungserlebnis: Mit dem Hinweis auf einen Zustand des *amusement* und einen *sense of pleasure* hob er auf lustvolle Erfahrungen und damit auf die andere Seite des Schwindels ab: den positiven Nervenkitzel, der in der Destabilisierung der Wahrnehmung liegt, sofern sie als vorübergehender und freiwilliger Zustand erlebt wird. Ebenso wie die Intensität des Erbrechens, das impliziert Rushs Empfehlung dieses *anderen* Erlebnisses des Drehstuhls, war auch die Qualität des Schwindels eine Sache der mechanischen Regulierbarkeit.

---

<sup>38</sup> Hallaran, *Practical Observations*, S. 94f.

<sup>39</sup> Rush, *Medical Inquiries*, S. 226.

### *Grenzen ausloten: Schwindelvorrichtungen und bürgerliche Selbsterfahrung*

Eine solche regulierte und ökonomisierte Form des Schwindels war Gegenstand und Produkt von Schleuder- und Dreharrangements, die um 1800 bereits einen festen Bestandteil des bürgerlichen Amüsemments bildeten.<sup>40</sup> Sogenannte Ringelspiele, durch Menschen- oder Pferdestärken angetriebene Karussellgeräte, die sich aus der Tradition höfischer Reiterspiele entwickelt hatten, Rutschbahnen und Schiffschaukeln bzw. Russische Schaukeln<sup>41</sup> (Abb. 11) bescherten dem aufgeschlossenen Publikum neuartige, zuweilen rauschhafte Bewegungs- und Wahrnehmungserlebnisse am eigenen Leib und können damit als Vorläufer heutiger Achterbahnen und anderer spektakulärer Karussellgeräte gelten.<sup>42</sup> Zwar bieten die *Rides* von heute mit extremer Beschleunigung, Loopings oder gar freiem Fall eine ganz andere Dimension von sensorischen Reizen auf, die Nervenkitzel und Adrenalin-Kicks erzeugen und den temporären Sinnesausfall als exakt berechnetes Kalkül technisch implementieren.<sup>43</sup> Doch schon Rutschbahnen und Schiffschaukeln stellten seinerzeit Erfahrungsräume bereit, in denen die kohärente Wahrnehmung aus den Fugen geriet, visuelles Erleben und körperliche Bewegungskoordination aufgelöst und neu konfiguriert und die Sinne auf exzentrische Weise erfahrbar wurden.

Ein Stich von Georg Emanuel Opiz, datiert auf das Jahr 1805, zeigt eine solche zeitgenössische Attraktion (Abb. 12) – eine Schiffschaukel, bestehend aus zwei senkrechten Holzstützen, die durch einen Querbalken verbunden sind, der als Aufhän-

<sup>40</sup> Zu den historischen Anfängen bürgerlicher Vergnügungsorte vgl. Florian Dering, *Volksbelustigungen. Eine bildreiche Kulturgeschichte von den Fahr-, Belustigungs- und Geschicklichkeitsgeschäften der Schausteller vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart*, Nördlingen 1986. Vgl. hierzu auch die soziologische Kulturgeschichte von Sacha-Roger Szabo, *Rausch und Rummel. Attraktionen auf Jahrmärkten und in Vergnügungsparks*, Bielefeld 2006 sowie für die frühe Geschichte amerikanischer *fairground attractions* von Robert Cartmell, *The Incredible Scream Machine. A History of the Roller Coaster*, Bowling Green 1987.

<sup>41</sup> Wie Dering anhand von vereinzelt Bild- und Textquellen belegt, existierten in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts das Caroussel als Reiterspiel und das mechanisch betriebene Karussell nebeneinander, wobei letzteres unter anderem als Übungsmaschine für Carousselreiter genutzt wurde. Vgl. hierzu und zur etymologischen Herleitung des Karussellbegriffs Dering, *Volksbelustigungen*, S. 27 ff. sowie S. 33 ff. Zur „Russischen Rutsche“, bei der kleine, auf Schienen geleitete Wagen an die Stelle von Schlitten und aufgeschütteten Schneebergen traten vgl. ebd., S. 50 ff., insbesondere die *promenades aériennes*, die um 1817 im *Jardin Beaujon* der Pariser Champs-Élysées eine Attraktion darstellte. Vgl. ebd., S. 53 f.

<sup>42</sup> Zur Geschichte der Achterbahn vgl. Szabo, *Rausch und Rummel*, S. 163 ff. sowie Dering, *Volksbelustigungen*, S. 119 ff.

<sup>43</sup> „Eine Apparatur“, so schreibt Torsten Blume über die Achterbahn, „die einzig und allein darauf berechnet ist, organische Sensationen, Schrecken und physiologische Panik hervorzurufen, bringt die Körper radikal aus dem Gleichgewicht“. Torsten Blume, „Oder die Welt gerät – Tempo, Tempo – aus den Fugen“, in: Regine Bittner (Hg.), *Urbane Paradiese. Zur Kulturgeschichte des modernen Vergnügens*, Bielefeld 2001, S. 36–52, hier S. 36. Die von Blume angeführte „physiologische Panik“ stellt dabei eine kontrollierte und exakt kalkulierte Sensation dar, denn die Wirkung von *g*-Kräften führt hier allein dadurch zu einem (kurzweiligen) Höhenflug der Sinne, dass sie schon wieder vorüber ist, noch bevor der Körper vollständig auf die Belastung reagieren kann.

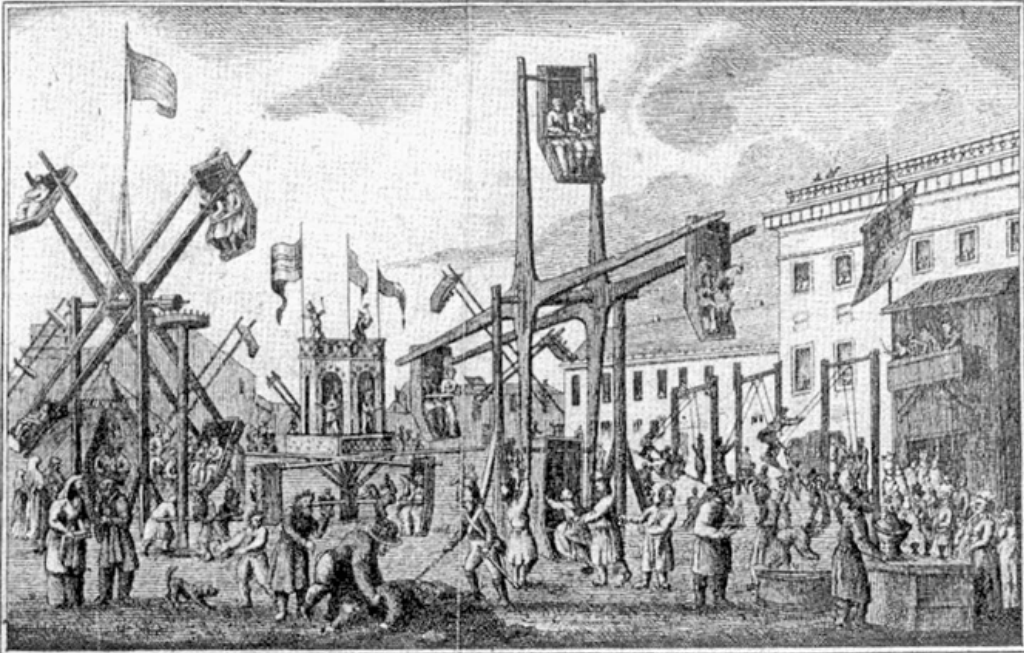


Abb. 11: *Das Petersburger Schaukelfest*, Kupferstich von Daniel Chodowiecki, 1794

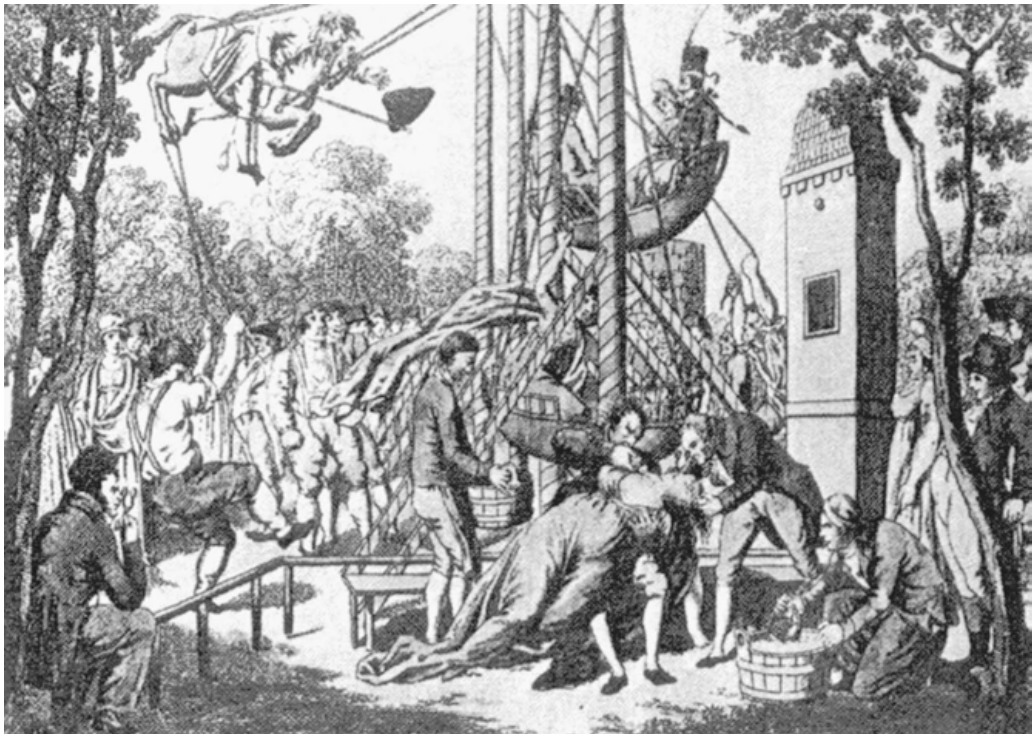


Abb. 12: *Schaukeln im Wiener Prater*, kolorierter Stich von Georg Emanuel Opitz, 1805

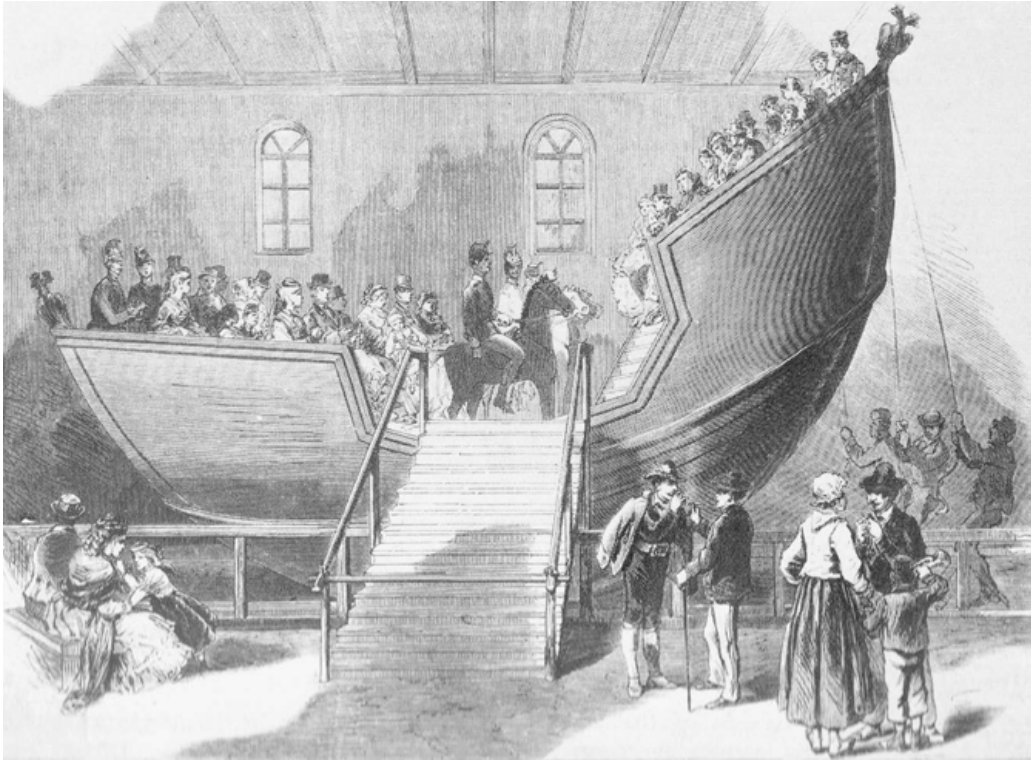


Abb. 13: *Hutschmaschine im Wiener Prater*, Holzstich, 1873

gung für verschiedene Schwingvorrichtungen, in diesem Fall ein hölzernes Pferd und eine Schiffsattrappe, diente. Neben den schaukelnden Personen, die aus dem Bildrahmen zu fliegen drohen, fällt vor allem die Figurengruppe im Vordergrund ins Auge: eine ohnmächtige Frau, die von zwei Männern gestützt und mit Wasser besprenkelt wird. Als Folge ungewohnter Seh- und Bewegungsreize wird der Schwindel hier in Gestalt der Ohnmacht ins Bild gesetzt – gerade so wie Kant ihn in der *Anthropologie* beschrieb, nämlich als „Vorstufe der Ohnmacht“.<sup>44</sup> Kant sah die Ursache des Schwindels (ebenso wie die der Seekrankheit) in der Klasse der „idealen Gefahren“ und damit nicht nur in der eigentlichen Wahrnehmung von Gefahr, sondern schon im bloßen Gedanken an sie.<sup>45</sup> Ob sich die Ohnmacht in diesem Fall als Folge des Schwindels einstellte, der durch eine tatsächliche Schaukelbewegung oder durch deren bloßen Anblick bzw. deren Vorstellung ausgelöst wurde, wäre in Kants Augen also einerlei. Ebenso wenig wie mit der realen Schiffsbewegung wusste er mit deren mechanischer Simulation anzufangen (Abb. 13): In seiner *Pädagogik* von 1803 ging er soweit, vom Schaukeln und Wiegen kleiner Kinder abzuraten – eine Gewohnheit, die, wie Kant meinte, „einige Bauern hätten“. „Das Wiegen taugt aber überhaupt nicht“, schrieb er hier und führte aus: „Denn das Hin- und Herschaukeln ist dem

<sup>44</sup> Kant, *Anthropologie*, AA VII, S. 166.

<sup>45</sup> Kant, *Anthropologie*, AA VII, S. 597.

Kinde schädlich. Man sieht es ja selbst an grossen Leuten, dass das Schaukeln eine Bewegung zum Erbrechen und einen Schwindel hervorbringt.“<sup>46</sup>

Aus dieser Kritik mag, zumal vor dem Hintergrund eigener Schwindelerfahrungen,<sup>47</sup> die vernunftgeleitete Haltung Kants gesprochen haben – die allerdings war zu diesem Zeitpunkt längst überholt. Die Schaukel war inzwischen auch in pädagogischen Diskursen bereits zu einem Inbegriff und Sammelnamen für verschiedene Formen passiver Bewegung – inklusive der sie produzierenden Apparate – geworden. So schrieb der deutsche Leibespädagoge Gerhard Vieth in seinem *Versuch einer Encyclopädie der Leibesübungen* (1792):

Das Wort ‚Schaukel‘ soll hier die ganze Gattung von Bewegungen bedeuten, da der Körper durch bogenförmige Schwingungen hin und her bewegt wird. [...] Uneigentlich werden ja auch solche Vorrichtungen Schaukeln genannt, wo der Körper nicht von einer Seite zur andern wechselt, sondern in der Peripherie eines Kreises herumbewegt wird. Dahin gehören denn Katchel [Russische Schaukel] und die Carousselmachine [...].<sup>48</sup>

Anders als Kant sah Vieth in Schaukel und Karussell durchaus geeignete Objekte für Bewegungsübungen, die nicht länger am Ideal der Balance bzw. des körperlichen und geistigen Gleichgewichts orientiert waren, sondern, im Gegenteil, auf bewusste Irritationen des subjektiven Raumerlebens abzielten. Hier ging es gerade darum, neuartige und bisher unbekannte Reizreaktionen des individuellen Körpers, einerlei ob jung oder alt, weiblich oder männlich, zu erleben<sup>49</sup> und das kurzweilige Außer-sich-Sein des Schwindels und der ihn begleitenden Sinnesstörungen als körperliche Erfahrungen und zuweilen auch als Grenzerfahrungen zu kultivieren. Hans Christian von Herrmann hat mit Blick auf diese exzentrische Form der Selbsterfahrung von einem Ausnahmezustand gesprochen, „in dem sich die Erkenntnistätigkeit des Subjekts im Taumel der produzierten Vorstellungen selbst zu ruinieren droht“.<sup>50</sup> Das gleichwohl spielerisch-kontrollierte Erleben von optischen Scheinbewegungen und Störungen des subjektiven Bewegungsempfindens diente in diesem Rahmen also auch einer Erkundung und Neubeschreibung der Grenze zwischen Ich und Ich-Verlust sowie der kurz zuvor kritisch abgesteckten Grenze zwischen Vernunft und Auflösung von Vernunft- und Verstandesvermögen. Dass diese Grenzen gerade zu die-

<sup>46</sup> Immanuel Kant, *Pädagogik* [1803], AA IX, S. 459. Dass im Anblick vom Rausch des Rummels anfangs in der Tat etwas Beunruhigendes lag, belegt eine von Dering angeführte Zeitungsmeldung eines anonymen Autors aus dem Jahr 1791, der die massenhafte Verbreitung schwindelerregender Karussellapparate mit Argwohn betrachtet. Hier würden Kinder von ihren Eltern auf das Rad gesetzt, „um durch das heftige Umdrehen das zu vollenden, was noch zu ihrem völligen Taumel fehlt. Es ist [...] ein schrecklicher Anblick, wenn zwanzig bis dreißig halbrauschige Kinder in beständigen Zirkeln fünf Minuten lang gedreht werden.“ O.A., *Der bayerische Landbot*, Nr. 112, 15.7.1791, Spalte 973, zitiert nach Dering, *Volksvergnügungen*, S. 34.

<sup>47</sup> Vgl. hierzu S. 151 in dieser Untersuchung.

<sup>48</sup> Gerhard U. A. Vieth, *Versuch einer Encyclopädie der Leibesübungen*, 1. Theil, Bd. 2, Berlin 1795, S. 94.

<sup>49</sup> Vgl. hierzu Sarasin, *Reizbare Maschinen*, S. 212 ff.

<sup>50</sup> Hans-Christian Herrmann, „Bildausfall. Schwindelerfahrung zwischen Experiment und Kunst“, in: Janz u. a., *Schwindelerfahrungen*, S. 57–71, hier S. 62.



sem spezifischen Zeitpunkt thematisch wurden, hat Michael Hagner auf die gleichzeitige Entstehung einer „anthropologisch und psychophysiologisch zugeschnittenen Konstruktion des modernen Selbst“ zurückgeführt,<sup>51</sup> das im Schwindel einen idealen Versuchsgegenstand fand. Ganz in diesem Sinne stellen auch Rolf-Peter Janz, Fabian Stoermer und Andreas Hiepko mit Blick auf die spezifischen Operationalisierungen dieser Wahrnehmungskonfiguration fest:

Den theoretischen und ästhetischen Zusammenhängen, in denen der Schwindel exponiert wird, lassen sich dabei Hinweise auf technologische, soziale und kulturelle Entwicklungen [...] ebenso entnehmen wie Auskünfte über das anthropologische Selbstverständnis, durch das die Bedingungen eines subjektiven Gleichgewichtsempfindens selbst jeweils historisch bestimmt werden. Sie zeigen aber auch an, dass die Schwindelerfahrung als Erlebnis der Depersonalisierung womöglich nicht nur gefürchtet, sondern auch erwünscht ist und in welchem Ausmaß Ambivalenz und Uneindeutigkeit als charakteristische Merkmale des Schwindel kulturell jeweils zugelassen oder sogar affirmiert werden können.<sup>52</sup>

Als erwünschte, das heißt bewusst herbeigeführte und lustvoll erprobte Form körperlich-sinnlichen Selbsterlebens fügte sich die Schwindelerfahrung schlüssig in das Programm bürgerlicher Selbsterfahrungsdiskurse auf der Wende zum 19. Jahrhundert.<sup>53</sup> Dreh- und Schleuderarrangements sind in diesem Zusammenhang als populäre Experimentierfelder oder Laboratorien aufzufassen, die als Ausdruck einer veränderten kulturellen Sinnggebung gelten können.

Erst im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts traten zunehmend auch optische Illusionsapparate an die Seite mechanischer Schwindelvorrichtungen.<sup>54</sup> In Form und Ästhetik nicht selten an Karussellmaschinen orientiert, führten diese Apparate – wie die *Haunted Swing Illusion*<sup>55</sup> (Abb. 14/15) – ihrerseits zu einer Entgrenzung des

<sup>51</sup> Hagner, Psychophysiologie und Selbsterfahrung, S. 242.

<sup>52</sup> Janz u. a., Einleitung, S. 9f.

<sup>53</sup> Vgl. hierzu – sowie zum Zusammenhang zwischen bürgerlicher Selbsterfahrung und dem Aufkommen der sogenannten „Irrenfrage“ – Doris Kaufmann, *Aufklärung, bürgerliche Selbsterfahrung und die „Erfindung“ der Psychiatrie in Deutschland, 1770–1850*, Göttingen 1995, insb. S. 19f. und S. 89ff. Kaufmann erörtert diesen Zusammenhang im Ausgang einer Untersuchung des „seelischen Gefährdungsdiskurses“ seit den 1770er Jahren. Eine Erörterung der wechselseitigen Verbindungen zwischen aufgeklärter Vernunft, bürgerlicher Selbsterfahrung und der gleichzeitigen Entstehung der psychiatrischen Disziplin auf diskursiver Ebene würde den Rahmen dieser Untersuchung sprengen. Es sei jedoch darauf verwiesen, dass sich in der von Kaufmann geprägten zentralen Kategorie der „seelischen Gefährdung“ Querverbindungen zu den schwärmerischen Auswüchsen der im ersten Teil diskutierten philosophischen Debatten ebenso ausmachen lassen wie zu den physiologischen Experimentalszenen und den exzentrischen Wahrnehmungserlebnissen der bürgerlich-populären Kultur. Mit Blick auf diese Verbindungen wäre folglich der Zusammenhang zwischen dem Begriff der Gefährdung und dem der Desorientierung zu untersuchen.

<sup>54</sup> Eine medienarchäologische Untersuchung dieser Phänomene hat Stephan Oettermann in seiner Geschichte des Panoramas vorgelegt. Ders., *Das Panorama – Die Geschichte eines Massenmediums*, Frankfurt a. M. 1980.

<sup>55</sup> Der Schwindel stellt sich in diesem Fall nicht durch passive Bewegung des Körpers ein, sondern durch die optische Bewegungszusammenhang. Die *Haunted Swing Illusion* setzt damit allein auf das Prinzip der optischen Täuschung. Vgl. hierzu Albert A. Hopkins, *Magic. Stage Illusions, Special Effects and Trick Photography*, New York 1976, S. 93f. sowie Cartmell, *Scream Machine*, S. 79.

subjektiven Sehens und machten damit die Spannung zwischen Taumel und Täuschung auf eine Weise erfahrbar, die zuvor mechanisch induziert wurde. Anders als Jonathan Crary es in seiner Untersuchung zur *Aufmerksamkeit* dargelegt hat,<sup>56</sup> etablierten sich die neuen kinästhetischen Erlebnisse jedoch bereits zu einem Zeitpunkt, da das Selbst und dessen Erkundung auch im Feld der Sinnesphysiologie zum Gegenstand experimenteller Praktiken wurden, die die Schwindelerfahrung wissenschaftlich operationalisierten. Die im vorangegangenen Kapitel dargestellten Versuche Jan Evangelista Purkinjes und dessen methodisches Programm der subjektiven Empirie können hierfür als einschlägiges Beispiel gelten. Wenn Crary also mit Blick auf die durch Riesenräder, Rutschbahnen und Schiffsschaukeln produzierten „dynamogenen Körperempfindungen“ von „kontrollierten Umständen“ spricht,<sup>57</sup> so fanden diese ihre wissenschaftliche Entsprechung in den physiologischen Versuchsanordnungen des frühen 19. Jahrhunderts. Die experimentellen Praktiken dieser Zeit sind somit nicht isoliert von den gesellschaftlichen Veränderungen zu betrachten, sondern stehen mit der Entwicklung psychiatrischer und populärer Schwindelpraktiken in engem Zusammenhang bzw. in einem aktiven Austauschverhältnis. In diesem Sinne hat auch Michael Hagner mit Blick auf die um 1800 auftauchenden populären und wissenschaftlichen Schwindelerfahrungen herausgestellt, dass „die strikte Trennung zwischen natürlicher Lebenswelt und künstlicher Laborwelt [...] zumindest in der Erforschung des Selbst aufgeweicht wurde“.<sup>58</sup> Zwar lassen sich, wie Hagner hervorhob, bürgerlich-populäre und wissenschaftliche Wissensräume „nicht vollständig aufeinander projizieren“.<sup>59</sup> Wohl aber, und das gilt es im folgenden Abschnitt für die Versuchsanordnungen der frühen Sinnesphysiologie – insbesondere für diejenigen Purkinjes – aufzuzeigen, migrierten Apparate und Praktiken von einem Wissensraum in den anderen. Wenn die Physiologie um 1800 sich anschickte, den Drehschwindel und die damit zusammenhängenden Sinneserscheinungen zum Gegenstand experimentell-apparativer Untersuchungen zu machen, so traf sie damit also vor allem einen Nerv der Zeit.

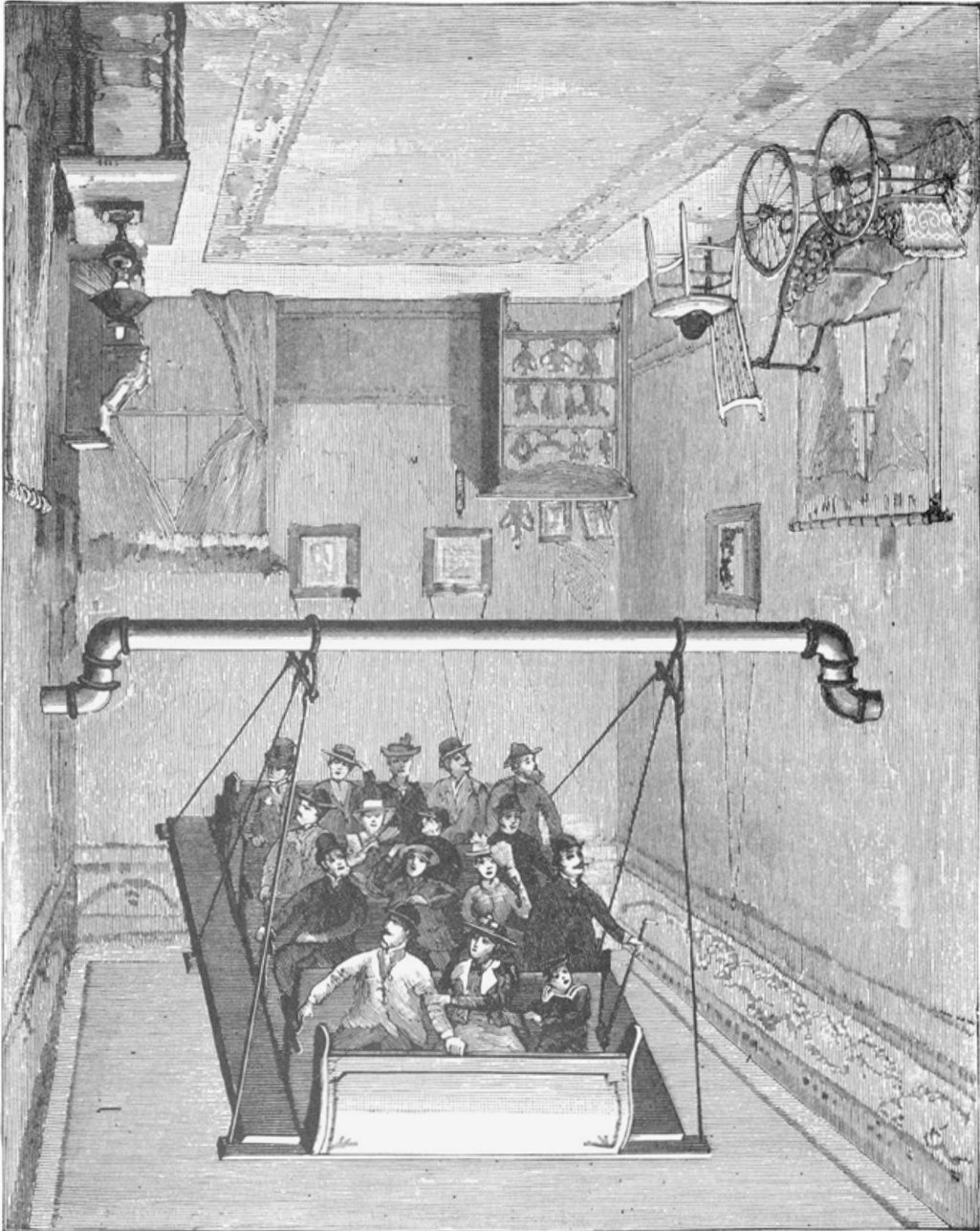
---

<sup>56</sup> Crary datiert diese Arrangements auf die 1880er Jahre. So schreibt er im Zuge seiner Analyse des *Parade de cirque* [1887–1888] von Seurat: „In *Parade de cirque* haben wir also ein soziales Territorium vor uns, auf dem die Techniken der Attraktion und Faszination, des Scheins und der Täuschung imstande sind, einen Betrachter oder ein Publikum zu überwältigen, gerade auch in Form psychologischer Regression. Seit den späten achtziger Jahren boten solche Plätze auch neue kinästhetische Erlebnisse an wie Riesenräder, Achterbahnen, Rutschbahnen und Schiffsschaukeln. Innerhalb dieser ‚kontrollierten‘ Umstände war die Erregung von dynamogenen Körperempfindungen etwa auf einem Karussell mit einer fragmentarischen und mechanischen Rückgewinnung karnevalesker Energien gleichbedeutend.“ Jonathan Crary, *Aufmerksamkeit. Wahrnehmung und moderne Kultur* [1999], übers. von Heinz Jatho, Frankfurt a. M. 2002, S. 191. Auch Lieven de Cauter datiert den Anstieg von Schwindelmaschinen auf die 1880er Jahre. Vgl. hierzu Lieven de Cauter, „The Panoramic Ecstasy: On World Exhibitions and the Disintegration of Experience“, *Theory, Culture, Society* 10/1 (1993), S. 1–23, hier insb. S. 17ff.

<sup>57</sup> Crary, *Aufmerksamkeit*, S. 191.

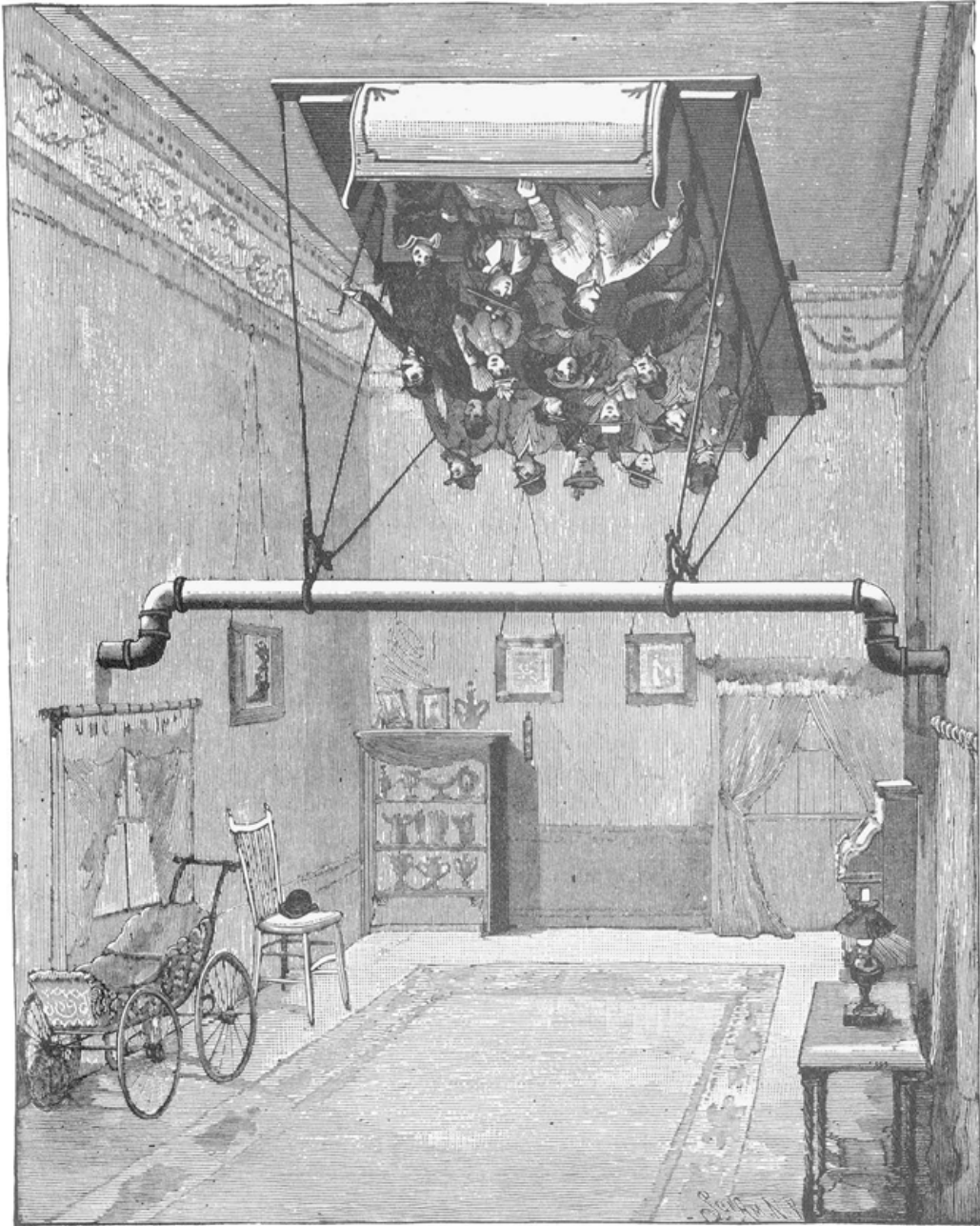
<sup>58</sup> Hagner, *Psychophysiologie und Selbsterfahrung*, S. 261.

<sup>59</sup> Hagner, *Psychophysiologie und Selbsterfahrung*, S. 261.



TRUE POSITION OF THE SWING.

Abb. 14/15: *Haunted Swing Illusion*, Midwinter Fair, San Francisco 1894



ILLUSION PRODUCED BY A RIDE IN THE SWING.

*Drehen instrumentalisieren: Schaukel und Drehstuhl  
in der physiologischen Versuchsanordnung*

Um diese Fragen zu entscheiden, sind Apparate erforderlich, bei denen man über die Beschleunigung der Fortbewegung verfügen, welche man abstufen und berechnen kann und deren Bewegungen sanft und geräuschlos sind. [...] Einer der bequemsten Apparate ist jedenfalls die Schaukel. Da sind keine Stöße, kein Geräusch; Beschleunigungen, welche man beträchtlich groß machen kann, und welche für jeden Augenblick nach den Formeln für das Pendel berechnet werden können.<sup>60</sup>

Die Fragen, die Yves Delage mittels apparativer Techniken zu beantworten beabsichtigte, waren dezidiert sinnesphysiologischer Natur. Zu untersuchen galt es, „ob größere oder unter besonderen Bedingungen beobachtete Beschleunigungen wahrgenommen werden können, zu welchen Empfindungen sie Anlass geben könnten und welche Täuschungen die abnormen Stellungen des Kopfes hervorbringen“.<sup>61</sup> Die mechanische Regulierung, sprich die Abstufung und Berechnung der Beschleunigung von Schaukel- und Drehapparaten, die in der psychiatrischen Behandlungspraxis die Stärke des Erbrechens regelten, dienten hier einer systematischen und kontrollierten Hervorbringung von Sinnestäuschungen sowie deren experimenteller Operationalisierung. Der theoretische Zusammenhang, in dem Delages Fragen und die damit zusammenhängenden experimentellen Praktiken diskutiert wurden, ist im vorangegangenen Kapitel skizziert worden:<sup>62</sup> Der deutsche Physiologe Hermann Aubert, der die Untersuchung Delages 1888 aus dem Französischen übertrug und in seinen *Physiologischen Studien über die Orientierung* veröffentlicht hatte, erhoffte sich aus dieser Darstellung Aufschluss über zwei grundlegende Zusammenhänge, die „das Problem der Orientierung“<sup>63</sup> betrafen – nämlich darüber, „wie wir zu der Unterscheidung oder Begrenzung unseres eigenen Körpers von dem übrigen Raume gelangen? Und [...] wie wir zur Auffassung von den drei Dimensionen des Raumes kommen?“<sup>64</sup>

<sup>60</sup> Yves Delage, „Versuche über die statischen und dynamischen Täuschungen in der Richtung zur Bestimmung der Funktionen der halbzirkelförmigen Kanäle des inneren Ohres“, in: Aubert, Hermann: *Physiologische Studien über die Orientierung*, Tübingen 1888, S. 10–115, hier S. 83.

<sup>61</sup> Delage, *Statische und dynamische Täuschungen*, S. 83.

<sup>62</sup> Vgl. hierzu S. 143 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>63</sup> Aubert, *Studien über die Orientierung*, S. 3.

<sup>64</sup> Aubert, *Studien über die Orientierung*, S. 3. Tatsächlich lieferte Delages Untersuchung keine wesentlich neuen Erkenntnisse zu diesem Zusammenhang, vielmehr ist sie in Teilen ein Rückschritt hinter die seinerzeit aufgestellten Thesen. So stellte Delage mit Blick auf den postulierten „Raum“- bzw. „Orientierungssinn“ fest, dass dieser organisch im Tastsinn, im Gesichtssinn sowie im Muskelsinn des Auges zu verorten sei, die gemeinsam die „statischen Richtungsempfindungen“ lieferten. Vgl. ebd., S. 38 ff. Bemerkenswert ist hingegen die Präzision und Vielfalt der angestellten Experi-

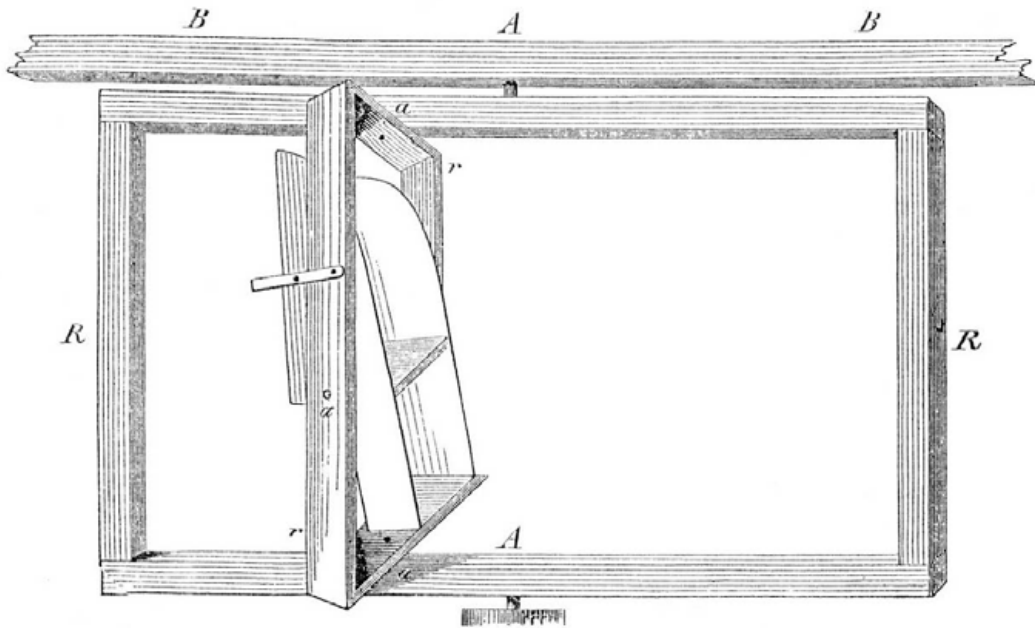


Abb. 16: Drehstuhl von Ernst Mach, Konstruktionszeichnung, 1875

Der epistemologische Kontext, in dem diese Fragen einer systematischen Beantwortung zugeführt werden konnten, eröffnete sich freilich erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts – zu einem Zeitpunkt, da der Zusammenhang zwischen Schwindel und Gleichgewicht bereits experimentalwissenschaftlich erforscht war und mit den Gleichgewichtstheorien Ernst Machs, Josef Breuers und Alexander Crum Browns eine weitgehend exakte physiologische Beschreibung erfahren hatte. Anders als Breuer, der seinen Erklärungsansatz aus Drehversuchen entwickelt hatte, die sich auf die aktive Rotationsbewegung des Körpers beschränkten, integrierten sowohl Crum Brown als auch Mach mechanische Drehvorrichtungen in ihre Versuchsanordnungen.<sup>65</sup> Wie im vorangegangenen Kapitel angedeutet, war das experimentelle Design in Machs Fall der Erfahrung der Eisenbahnreise nachgebildet und in Entsprechung zu den damit verbundenen Wahrnehmungserlebnissen modelliert.<sup>66</sup> Der von Mach entworfene Drehstuhl (Abb. 16) ist in diesem Sinne als typisches Experimentalobjekt technisch konfigurierter Versuchsszenen und experimenteller Praktiken aufzufassen, die der Erforschung des Gleichgewichtssinns im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts galten. Dabei zeichnete sich, wie Hagner in seiner Darstellung der Mach'schen Versuchsanordnung herausgestellt hat, das experimentelle Design gerade durch eine Offenheit aus, die sich aus dem Transfer zwischen lebensweltlichen und artifiziellen

mente, für die die systematische Unterscheidung zwischen statischen und dynamischen Täuschungen des visuellen wie des Bewegungssinns leitend war.

<sup>65</sup> Vgl. hierzu Wade/Benjamin W. Tatler, *The Moving Tablet of the Eyes. The Origins of Modern Eye Movement Research*, Oxford 2005, S. 102.

<sup>66</sup> Vgl. S. 212 in dieser Untersuchung.

Wissensräumen ergab.<sup>67</sup> Tatsächlich handelte es sich bei diesem Rotationsapparat um eine Vorrichtung, die sowohl in ihren Dimensionen als auch in ihrer konstruktiven Komplexität den populären Schwindelarrangements dieser Zeit in nichts nachstand. So schrieb Mach über die von ihm entworfene Konstruktion:

Man denke sich einen verticalen Hohlrahmen R [...], 4 m lang, 2 m hoch, um eine durch seine Mitte gehende verticale Axe A leicht drehbar. In diesem befindet sich ein zweiter, kleinerer verticaler Rahmen r, ebenfalls um eine verticale Axe a drehbar, welche in beliebige Distanz von der ersten Axe gebracht werden kann. Letzterer Rahmen trägt einen Stuhl, welcher sich um eine horizontale Axe a neigen lässt. Der Beobachter, welcher auf diesem Stuhl Platz nimmt, kann in die Rotationsaxe a, um die der ganze Apparat in Umschwung versetzt wird, oder in beträchtliche Entfernung von derselben gebracht werden. Er kann in letzterem Fall vermöge der Drehbarkeit um a sowohl nach A hinsehen, als auch senkrecht auf die Ebene von A und a hinausblicken. Endlich kann dem Beobachter vermöge der Drehbarkeit um a eine mehr horizontale oder mehr verticale Lage gegeben werden. Um endlich den Gesichtsschwindel auszuschliessen, kann der Beobachter in eine Art Papierkasten eingeschlossen werden.<sup>68</sup>

Das Bewegungsspektrum dieses Apparats ermöglichte es Mach unter anderem, das während der Eisenbahnfahrt beobachtete Phänomen, dass mal die Häuser und Bäume, das heißt die Objekte im äußeren Bezugssystem, mal hingegen der Eisenbahnwagen selbst als schräg wahrgenommen wurden, auf die Beschleunigung bzw. Verlangsamung der Drehbewegung zurückzuführen. Aus diesen Versuchen leitete Mach letztlich auch den oben angeführten Schluss ab, dass es nicht die Winkelgeschwindigkeit, sondern die Winkelbeschleunigung ist, die empfunden wird. Aus seinen Selbstversuchenschloss Mach: „Wir bemerken [...], dass alle Erscheinungen sich von selbst verstehen, wenn wir annehmen, dass es eine Empfindung der Winkelbeschleunigung gibt. Wird die Winkelbeschleunigung empfunden, so muss die aufgehende Drehung als eine entgegengesetzte Drehung empfunden werden, weil sie entgegengesetzt beschleunigt, d. h. verzögert ist.“<sup>69</sup> Mach legte damit in der Folge auch mathematisch zugrunde, was Jan Evangelista Purkinje im Rahmen seiner Schwindelexperimente als Ergebnis der Selbstbeobachtung auf phänomenologischer Ebene beschrieben hatte. Allerdings nahm er die Untersuchungen Purkinjes offenbar erst zur Kenntnis, nachdem er seine eigene Theorie zum Gleichgewichtssinn und den Bewegungsempfindungen schon entwickelt und die entsprechenden Versuchsreihen durchgeführt hatte. So bemerkte er mit Blick auf die Drehversuche Purkinjes:

<sup>67</sup> Vgl. Hagner, *Psychophysiologie und Selbsterfahrung*, S. 259 ff. Hier betont Hagner, dass „[...] die Übersetzung der Erfahrung in der Eisenbahn in einen kontrollierten experimentellen Raum Möglichkeiten und Freiheiten enthielt, die zunächst einmal weder beabsichtigt noch voraussehbar waren. Mit anderen Worten wäre es zu einfach und einseitig, den Transfer von einem lebensweltlichen Wissensraum in einen artifiziellen Wissensraum ausschließlich als einen Prozeß der Einengung und Beherrschbarkeit zu verstehen. Er bedeutet zugleich eine Erweiterung, die dem Schwindel und der Bewegungsempfindung im Verlauf der Experimente eine weitere Bedeutungsebene hinzufügte.“

<sup>68</sup> Mach, *Grundlinien*, S. 24. Mach hatte diese von ihm konstruierte Drehapparatur bereits 1873 in den *Physikalischen Versuchen über den Gleichgewichtssinn des Menschen* [S. 126] beschrieben.

<sup>69</sup> Mach, *Grundlinien*, S. 28.

Die Versuche sind zum Theil schon von Purkyne ausgeführt und ich hätte mir, wenn mir gleich bei Beginn meiner Arbeit die Purkyne'sche Abhandlung bekannt gewesen wäre, manche Mühe ersparen können. Wahrscheinlich wäre ich aber dann auf viele neue Versuche gar nicht verfallen.<sup>70</sup>

Tatsächlich war die apparativ-instrumentelle Konfiguration des Untersuchungsgegenstands, die den Versuchen Machs zugrunde lag und die auch Delage in seiner Studie projektierte, schon bei Purkinjes angelegt. Wie in den vorangegangenen Ausführungen herausgestellt worden ist, wurde das sinnliche Selbsterleben, das im bürgerlichen Selbsterfahrungsdiskurs der spielerischen Erkundung des eigenen Körpers und seines Reaktionsvermögens diente, bei Purkinje zum Ausgangspunkt einer systematischen Experimentalisierung des Schwindels. Es fungierte in diesem Rahmen als epistemische Größe, die durch gezielte Aufmerksamkeit selbsttechnisch manipuliert wurde. Ergänzend traten aber auch hier schon technische und apparative Arrangements an die Seite der experimentellen Selbsttechnik der Aufmerksamkeit. Dass Aubert neben der Untersuchung Delages auch den Sitzungsbericht von *Purkinjes Mitteilungen über Scheinbewegungen und über den Schwindel* aus den Jahren 1825 und 1826 wieder veröffentlichte, mag darum keinesfalls ein Zufall gewesen sein, finden sich hierin doch Hinweise auf jene Apparate, die auch Delage an gleicher Stelle für die experimentelle Untersuchung subjektiver Sinnestäuschungen vorschlug. Über den oben erörterten Zusammenhang zwischen Augenbewegungen und der Scheinbewegung äußerer Objekte liest man in der ersten Mitteilung folgende Ausführungen:

2) Wird das Auge über die Maassen schnell bewegt, so dass die Besinnung der Bewegung nicht folgen kann, so kann die Kompensation zwischen subjektiver Bewegung und ortsbestimmender Thätigkeit des Raumsinns nicht vollkommen erfolgen, und man trägt dann die Scheinbewegung ins Objektive über. 3) Noch mehr findet dies statt, wenn sich das Auge in einer willkürlichen Bewegung befindet, wie zum Beispiel beim Schwindel, wo das ganze Muskelsystem und mit ihm auch der Muskelapparat des Auges in einer abnormen Thätigkeit begriffen ist. Der Herr Professor [Purkinje, R.L.] hat sich nicht bloss durch Selbstbeobachtung, sondern auch an Wahnsinnigen, die im Drehstuhl gedreht wurden, überzeugt, dass dabei die Augen von der schnellsten konvulsivischen Bewegung ergriffen sind. Es gilt also auch hier der allgemeine Satz, dass die bewusstlose subjektive Bewegung aufs Objekt übertragen, der Grund der Scheinbewegung ist.<sup>71</sup>

<sup>70</sup> Mach, Grundlinien, S. 24. In dem zwei Jahre zuvor veröffentlichten Sitzungsbericht der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften führte Mach die beiden grundlegenden Untersuchungen Purkinjes jedoch bereits an. Hierzu bemerkte er: „Systematische Versuche über den Drehschwindel hat meines Wissens nur Purkyne angestellt. Diese sehr interessanten und ausgezeichnet beobachteten Versuche sind aber fast durchaus mit den einfachsten Mitteln ausgeführt, so dass sich bei denselben nicht immer die Umstände passend anordnen liessen.“ Mach, Versuche über den Gleichgewichtssinn, S. 125 f.

<sup>71</sup> O.A., „Purkinjes Mitteilungen über Scheinbewegungen und über den Schwindel, Viertes Bulletin der naturwissenschaftlichen Sektion der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, 1825“, in: Hermann Aubert, *Physiologische Studien über die Orientierung*, Tübingen 1888, S. 116–122, hier S. 116 f.



Diese Passage aus den *Mitteilungen* ist in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert: Zunächst geht aus ihr hervor, dass die von Aubert aufgeworfene Frage nach der Unterscheidung zwischen eigenem Körper und umgebendem Raum von Purkinje bereits 1825 unter Zugrundelegung eines Raumsinns zu erklären versuchte. Im Fall der hier beobachteten schnellen Augenbewegung wurde das Besinnungsvermögen – ganz ähnlich übrigens wie das seelische Grundvermögen der Vorstellungskraft bei Marcus Herz<sup>72</sup> – überstiegen, sodass subjektiver Wahrnehmungsraum und objektiver Außenraum nicht länger in Übereinstimmung gebracht werden konnten und sich die subjektive Raumwahrnehmung auf den äußeren Raum übertrug. Eben hierin machte Purkinje die Ursache für die optischen Scheinbewegungen des Schwindels aus. Entscheidend ist indes die unter Punkt 3) ausgeführte Bemerkung, dass Purkinje zu diesem Erklärungsansatz nicht allein auf der Grundlage von Selbstversuchen gekommen war, sondern seine Beobachtung – gerade so, wie es schon William Charles Wells getan hatte<sup>73</sup> – zudem an einer Versuchsperson verifizierte. Dies ebenso wie die Tatsache, dass es sich hierbei um eine Beobachtungsszene aus der psychiatrischen Behandlungspraxis handelte, geht lediglich aus den von Aubert abgedruckten *Mitteilungen* hervor, in Purkinjes Schriften hingegen ist hierüber nichts zu finden.

Allerdings führte er schon in seiner ersten Untersuchung zum Schwindel, den 1820 erschienenen *Beyträgen zur näheren Kenntniss des Schwindels aus heautognostischen Daten*, populäre Schwindelarrangements an, die in seinen Selbstversuchen zur Anwendung kamen: „Ich habe [...] mehrere abgeänderte oft wiederholte Versuche mit genauer Selbstbeobachtung am Ringelspiele angestellt“, leitete er seine Diskussion über die Formen der „Bewegungen im großen Kreise“ ein.<sup>74</sup> Das Karussell wurde hier also zum Bestandteil einer Versuchsanordnung, deren Gegenstand die selbstexperimentelle Erforschung des Drehschwindels war. Wie Purkinje in diesem Zusammenhang beobachtete, fielen die Wirkungen bei horizontaler Drehung des Körpers (mit Lage des Kopfes im Drehzentrum) besonders turbulent aus: „Im Anfange fühlt man sich leicht und heiter im Kopfe“, berichtete er in diesem Zusammenhang, „dann folgt Kälte und Blässe im Gesichte, und eine leise Anwandlung zur

<sup>72</sup> Tatsächlich könnte man meinen, man hätte es hier mit einer ins Physiologische gewendeten Erklärung des Schwindels durch Marcus Herz zu tun, bei dem das seelische Grundvermögen der Vorstellungskraft im Fall des Schwindels seine Ideen nicht länger zu ordnen vermag und daher in Verwirrung gerät. Vgl. S. 55, 147 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>73</sup> Im selben experimentellen Zusammenhang, nämlich im Zuge seiner Beobachtung der Augenbewegung, hatte Wells, wie oben angeführt, betont: „[...] to have the same thing proved in another way, I desired a person to turn quickly round, till he became very giddy; then stopp himself and look stedfastly at me. He did so, and I could plainly see, that, although he thought his eyes were fixed, they were in reality moving in their sockets, first toward one side, and then toward the other.“ William Charles Wells, „An Essay upon Single Vision with Two Eyes together with Experiments and Observations on Several Subjects in Optics“ [1792], in: ders., *Two Essays: One Upon Single Vision with Two Eyes; the Other on Dew*, London 1818, S. 1–117, hier S. 79.

<sup>74</sup> Purkinje, *Schwindel aus heautognostischen Daten*, S. 17.

Ohnmacht; der Athem ist erleichtert, der Pulsschlag wird langsamer, besonders bald tritt das Gefühl des Ekels in der Magengegend ein [...].<sup>75</sup>

Diese aus der psychiatrischen Praxis bekannten Wirkungen der Drehstuhlbehandlung stellte Purkinje auch für die Klasse geradliniger Bewegungen fest. Dabei machte er anhand der passiven Bewegungsformen des Reitens und der ‚Fahrt zu Wagen‘ eine Beobachtung, die auch Joseph M. Cox und Ernst Horn hervorgehoben hatten – nämlich eine gesteigerte Form willkürlicher Scheinbewegungen und eine damit verbundene gesteigerte Übelkeit, die sich nach abruptem Anhalten der (Fahrt-)Bewegung einstellte.<sup>76</sup> An die Seite der bereits von Erasmus Darwin erwähnten Beispiele geradliniger Bewegung traten bei Purkinje nun auch Versuche mit der „gewöhnlichen Schaukel, wie sie als Volksbelustigung gebräuchlich ist“.<sup>77</sup> Diese Versuche sind nicht nur insofern von Bedeutung, als Purkinje in den Effekten der Schaukelbewegung eine Verbindung zur Seekrankheit – und damit zur Ausgangsszene wissenschaftlicher Schwindelbeschreibungen – herstellte; sie geben darüber hinaus Aufschluss über die physiologische Ursache des Schwindels, die Purkinje auf die Wirkung zurückführte, die die Schaukelbewegung auf das Gehirn ausübte: „Beim Schaukeln wird das Gehirn bei der Vorwärtsbewegung etwas gegen die hintere Theile der Schädelwand gedrängt“, führte er aus,

bei der Rückwärtsbewegung gegen die vordere, bei den Seitenbewegungen gegen die eine oder die andere Seite, und erleidet jedesmal einen gelinden Druck, der die Bewegungskraft des Gehirns nach einer oder der anderen Seite einseitig bestimmen mag. Die Seekrankheit gehört gleichfalls unter diese Form des Schwindels, da sie durch schaukelnde Bewegungen hervorgebracht wird, nur daß sie viel heftiger, und da das Schaukeln gewöhnlich sehr unregelmäßig und andauernd zu seyn pflegt, viel verwirrter und anhaltender ist.<sup>78</sup>

Dabei beobachtete Purkinje, wie schon zuvor im Fall der Kreisbewegungen, einen langsamen Übergang von einem durchweg positiven, lustvollen zu einem zunehmend unangenehmen Empfindungsspektrum: Anfangs verspürte er „Heiterkeit des Sinnes“ und „erleichtertes Athmen“, ein „angenehmes Gefühl im Mittelfleische und im Unterleibe“. Bei anhaltender Bewegung jedoch stieg „das Gefühl aus dem Unterleibe gegen den Magen und wandelt sich in Ekel um“, und „nach und nach wird auch der Kopf eingenommen von demselben Gefühl, welches den Ekel überhaupt begleitet“.<sup>79</sup> Wie unangenehm das Kindervergnügen des Schaukelns im experimentellen Kontext ausfallen konnte, geht aus der dann folgenden Passage hervor:

Wenn ich das Schwingen still halten liess, konnte ich keinen Augenschwindel bemerken, aber das Ekelgefühl steigerte sich. Ich wollte das Schaukeln solange fortsetzen lassen, bis das Ekel-

<sup>75</sup> Purkinje, Schwindel aus heautagnostischen Daten, S. 19f.

<sup>76</sup> „Die gemeinste Erfahrung dieser Art“, schrieb Purkinje, „ist jene, die wir nach einer schnellen Fahrt zu Wagen oder zu Pferde machen, wenn plötzlich gehalten wird, oder wenn wir abgestiegen sind.“ Purkinje, Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen, S. 294.

<sup>77</sup> Purkinje, Schwindel aus heautagnostischen Daten, S. 20.

<sup>78</sup> Purkinje, Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen, S. 292.

<sup>79</sup> Purkinje, Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen, S. 292.

gefühl in ein Erbrechen überginge; aber ich hatte keine Disposition, und es erfolgte nicht, selbst nach anderthalbstündigem Schaukeln, obwohl der Ekel und die Kopffaction immer unerträglicher wurden.<sup>80</sup>

Mit Höhenflügen der Sinne und Lusterleben hat diese Versuchsszene offensichtlich nichts mehr zu tun. Vielmehr zeichnet Purkinje ein klares Bild von der oben beschriebenen „unerhörten Anstrengung und Aufopferung“, die Goethe in dessen Selbstversuchen am Werke sah und die ihn dazu bewogen haben mag, den von ihm bewunderten Selbstexperimentator als „Selbstquäler“ zu bezeichnen.<sup>81</sup> Es ist in erster Linie auf die unausgesetzte selbstexperimentelle Disziplin und die Virtuosität zurückzuführen, mit der Purkinje den Sinnesapparat zum Zweck der Selbstbeobachtung zu instrumentalisieren wusste, dass er die Korrelierung von körperlicher Drehbewegung und dem Auftreten optischer Scheinbewegungen als gesetzmäßigen Regelzusammenhang beschreiben konnte.<sup>82</sup>

Noch in seiner letzten Schrift zum Schwindel von 1827, in der Purkinje unter anderem die Effekte der Drehwirkung auf das Gehirn erörterte, nahm er auf diese sieben Jahre zuvor aufgestellte Grundregel des Bewegungsschwindels Bezug. Die Versuchsanordnung zur Beschreibung der Richtungsänderung des Schwindels wies in diesem Fall die in den zwei Jahre zuvor veröffentlichten *Mitteilungen über Scheinbewegungen und über den Schwindel* erwähnte Anwendung eines psychiatrischen Drehstuhls auf. So schrieb Purkinje:

Der einmal in der räumlichen Anschauung vorhandene Schwindel kann auf diese Weise eine veränderliche Richtung annehmen, wenn man den Kopf während der horizontalen Umdrehungen des Körpers schnell nach einander in verschiedene Lagen bringt. Davon kann man sich leicht, wenn auch auf eine etwas horrible Art überzeugen, wenn man sich in einem Drehstuhl, wie sie zur Bändigung der Irren angewendet werden, umdrehen läßt, ohne dass der Kopf und Hals in ihrer senkrechten Lage befestigt wären. Anfangs hält sich der Kopf von selbst senkrecht, und es stellt sich der horizontale Schwindel ein; jedoch kommt er allmählich durch die Kraft der Maschine bei verminderter Besinnung ein trichterförmiges Schwanken, so daß er abwechselnd gegen die eine und die andere Schulter rückwärts und abwärts fällt. Es ist nicht auszusprechen, welche Verwirrung auf diese Art in die Anschauung kömmt, indem der gesammte äußere Raum jeden Augenblick eine andere Bewegungsrichtung anzunehmen scheint.<sup>83</sup>

<sup>80</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 20.

<sup>81</sup> Johann Wolfgang Goethe, „Tag- und Jahreshefte als Ergänzung meiner sonstigen Bekenntnisse“, in: *Goethes Werke*, hg. im Auftrag der Großherzogin Sophie von Sachsen, I. Abt.: *Goethes Werke*, Bd. 36, Weimar 1893, S. 218.

<sup>82</sup> Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten, S. 17.

<sup>83</sup> Purkinje, Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen, S. 292. Purkinje war in den 1820er Jahren wiederholt in Berlin. Die Annahme ist naheliegend, dass es sich bei dem als „Coxe'sche Drehmaschine“ [ebd., S. 298] bezeichneten Drehstuhl um einen der Apparate aus der Berliner Charité gehandelt hat. Vladislav Kruta führte in seiner Darstellung über Leben und Werk Purkinjes dieselbe Drehstuhl-Illustration an, die sich in dem 1818 von Horn veröffentlichten Artikel findet. Vgl. Vladislav Kruta, *J. E. Purkyne. Physiologist. A Short Account of His Contributions to the Progress of Physiology*, Prag 1969, S. 42.

An die Stelle von Ringelspiel und Schaukel trat in diesem Fall der psychiatrische Drehstuhl, dessen Drehkräfte einen ungleich stärkeren Effekt auf das sensorische und motorische System ausübten. Bestätigte diese Versuchsszene in erster Linie die zuvor postulierte physiologische Gesetzmäßigkeit des Schwindels in Hinsicht auf das visuelle Wahrnehmungsgeschehen bzw. dessen völlige Auflösung in Aperspektivität, so gab sie gleichzeitig auch Aufschluss über die Wirkung der Rotation auf die Beschaffenheit des Gehirns. Hierzu stellte Purkinje fest, dass

eine weiche, zarte, in sich kohärente Masse [wie das Gehirn, R.L.], wenn sie entweder nach einer Richtung hin, oder in Kreislinien, oder um ihren Durchmesser in verschiedenen Kreislinien (Progressiv- oder Drehbewegungen) anhaltend bewegt wird, nach den Gesetzen der Gravitation und der Trägheit, theils in ihrer innern Substanz, theils in ihren Verbindungstheilen Zerrungen, und durch die Wände des sie umgebendes Gefäßes, an die sie durch Bewegungen angedrängt wird, einseitige Drückungen erleiden müsse. [...] Es ist nicht zu zweifeln, dass es durch heftige oder gerade Drehbewegungen, innere, wenn auch noch so unscheinbare Zerrungen, die sich jedoch bis zum höchsten Grade gesteigert denken lassen, erleiden müsse, die in einer solchen lebendigen Substanz auf die gesammten Lebenserscheinungen nicht ohne Einfluß sein werden, und im Allgemeinen denjenigen Reactionen gleichen müssen, die sonst mechanische Wirkungen aufs Gehirn zufolge haben.<sup>84</sup>

Purkinjes Beschreibung aus dem Feld der physiologischen Experimentalpraxis ist damit zugleich als Beitrag zu den Wirkungen und Nebenwirkungen von Drehstuhlbehandlungen zu lesen, deren Thematisierung in der psychiatrischen Praxis einen blinden Fleck bildete. Letztere stellte umgekehrt die technischen Apparaturen zur Verfügung, mittels derer sich die Erscheinungen des Drehschwindels in ihrem vollen Spektrum und unter idealen Bedingungen studieren und exakt erproben ließen. Die zur Wissensproduktion verwendeten Versuchsanordnungen „fallen also nicht vom Himmel, d. h. sie werden nicht plötzlich erfunden“, wie Sven Dierig in seiner Untersuchung *Physiologie und Psychologie im Kontext: Labor, Stadt, Technik* betont hat;<sup>85</sup> vielmehr sind sie mit dem eingangs angeführten Begriff der Resonanz als „Resultat eines konstruktiven Prozesses der Anpassung, Nachahmung, Neuzusammenstellung und Umfunktionierung von Gegenständen und Praktiken aus anderen Wissensbereichen“ zu begreifen.<sup>86</sup> Die in den psychiatrischen und bürgerlich-populären Praktiken des Schwindels verwendeten Apparate eigneten sich auf besondere Weise für diese Übertragungen und Transfers in die physiologischen Versuchsanordnungen des frühen 19. Jahrhunderts. Sie wurden damit zum festen Bestandteil eines experimentellen Designs, das – verfeinert, modifiziert und entsprechend des Erkennt-

---

<sup>84</sup> Purkinje, Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunktionen, S. 288 [Herv. im Original].

<sup>85</sup> Sven Dierig, „Physiologie und Psychologie im Kontext: Labor, Stadt, Technik“, MPI Preprint 120 (1999) zum Workshop „*Physiologische und psychologische Praktiken im 19. Jahrhundert: ihre Beziehungen zu Literatur, Kunst und Technik*“, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin 1999, S. 23–32, hier S. 25.

<sup>86</sup> Dierig, *Physiologie im Kontext*, S. 25.

nisinteresses neu konfiguriert, differentiell reproduziert<sup>87</sup> – die Forschungen zur Sinnesphysiologie des Gleichgewichtssinns bis zum Ende des Jahrhunderts und, wie im Folgenden darzustellen ist, auch weit darüber hinaus organisierte.

---

<sup>87</sup> Vgl. hierzu Hans-Jörg Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Protheinsynthese im Reagenzglas* [1997], Göttingen 2001, S.76 ff.; ders., *Iterationen*, Berlin 2005, S. 60f.

## 3.2 Fliegen

### *Rekonfigurieren: Wahrnehmung, Versuchsanordnungen, Apparaturen*

The history of what has been called vestibular equilibration, the static sense, ampullar sensation, giddiness, vertigo, the sense of rotation, and the sensibility of the semicircular canals is voluminous and simple. It is voluminous because there has been so much written about it: in 1922 Griffith cited 1.685 titles from 1820 on. It is simple because it can all be organized about Purkinje's description of dizziness (1820–1830), Flourens' discovery that lesions of the semicircular canals produce muscular incoordination in the plane of the affected canals (1824–1830), the Mach-Breuer-Brown experiments and their theory of the function of the canals (1873–1875), and the discovery of the vertiginous habituation by the psychologists of the U.S. Army (1918), Griffith (1920) and Dodge (1923).<sup>88</sup>

So fasste Edwin Boring die Geschichte der vestibulären Forschung in seiner 1942 erschienenen Untersuchung *Sensation and Perception in the History of Experimental Psychology* zusammen. Zwar zeichnete der amerikanische Psychologe mit diesem kursorischen Überblick ein recht schematisches Bild dieses Forschungsfeldes, in dem die Abwege und Umwege der experimentalwissenschaftlichen Entwicklung, ihre Eigendynamiken und methodischen wie theoretischen Voreinstellungen unberücksichtigt blieben; doch ergänzte er die mit Purkinje, Flourens, Mach, Breuer und Crum Brown benannten wissenschaftshistorisch entscheidenden Zäsuren dieser Entwicklung um die Studien Raymond Dodges und Coleman Griffith' und schrieb damit die Wissenschaftsgeschichte des Gleichgewichtssinns ins 20. Jahrhundert fort.<sup>89</sup> Die von Boring erwähnte Bibliographie, die Griffith seiner 1922 veröffentlichten Untersuchung *A Historical Survey of Vestibular Equilibration* als Anhang beifügte, gibt darüber hinaus einen Eindruck von der Vielzahl der Veröffentlichungen zu diesem Forschungsfeld: Gegenüber der 248 Einträge, die William Stern im Jahr 1895 angeführt hatte, umfasste Griffith' Zusammenstellung 1.685 Titel. Seine Untersuchung entstand, ebenso wie die Studie Borings, unter neuen historischen Vorzeichen, die zur einer Welle von Publikationen seit den 1910er Jahren geführt hatten und durch eine technische, genauer: eine militärische Konfiguration des Untersu-

---

<sup>88</sup> Edwin G. Boring, *Sensation and Perception in the History of Experimental Psychology*, New York 1942, S. 535.

<sup>89</sup> Boring bezog sich hier auf Raymond Dodge, „Habituation to Rotation“, *Journal of Experimental Psychology* 6/1 (1923), S. 1–35 sowie auf Coleman Griffith, „The Organic Effects of Repeated Bodily Rotation“, *Journal of Experimental Psychology* 3 (1920), S. 14–46.

chungsgegenstands gekennzeichnet waren. Griffith behandelte das Phänomen des körperlichen Gleichgewichts vor dem Hintergrund der im Ersten Weltkrieg aufgenommenen Fliegerei: „The historical task undertaken in this volume was incited by the problem of bodily equilibration in flight, a problem which aroused widespread interest in the World War“, schrieb er im Vorwort seiner Untersuchung.<sup>90</sup>

Inwiefern die Fliegerei mit der Erschließung der dritten räumlichen Dimension zugleich auch eine neue Dimension dieses Forschungsgegenstands eröffnete, geht aus einer kurzen Schrift des deutschen Psychologen Paul Metz hervor, der die Lage- und Gleichgewichtsempfindungen beim Fliegen mit dem Problem der Orientierung korrelierte.<sup>91</sup> Als entscheidendes Kriterium für die *Orientierung beim Fliegen* stellte Metz die Fähigkeit heraus, „jederzeit und in jeder Situation die Lage des Flugzeugs im dreidimensionalen Raum der Luft richtig zu beurteilen“.<sup>92</sup> „Orientierungsdiskrepanzen“ entstanden dadurch, dass „beinahe alle Flugmanöver für die spezifischen Empfindungen des Vestibularorganes unterschwellig bleiben“, sodass das Lagegefühl „auch bei tatsächlich großer Lageveränderung keine Korrektur [erfährt] und nun als Gegensätzlichkeit zur optischen Wahrnehmung erlebt [wird]“.<sup>93</sup> Noch präziser beschrieb Siegfried Gerathewohl, einer der prominentesten Luftfahrtpsychologen des Dritten Reichs, der amerikanischen Air Force und der NASA,<sup>94</sup> diese Problemlage. In seiner 1954 veröffentlichten Studie *Die Psychologie des Menschen im Flugzeug* stellte er mit Blick auf die Wahrnehmungskonfiguration beim Fliegen und deren Abhängigkeit von den Gleichgewichtsempfindungen fest:

Normalerweise werden die Bewegungen des Individuums im Raume automatisch von den beteiligten Sinnesorganen registriert, auch wenn sie nicht unmittelbar bewusst werden. Es hat sich auf diese Weise ein unbewußtes Lage- und Bewegungsschema gebildet, auf das wir uns verlassen, und das wir auch jederzeit bewusst machen können. Umso schwieriger wird die Situation, wenn dieses Schema – wie das beim Fliegen der Fall ist – in Unordnung gerät. Es entsteht dann ein Widerstreit zwischen Gefühl und Bewusstsein, der die Neuausrichtung der Orientierung deshalb so erschwert, weil die vestibularen Empfindungen nicht nur störend, sondern irreführend wirken könnten.<sup>95</sup>

<sup>90</sup> Coleman R. Griffith, *A Historical Survey of Vestibular Equilibration*, Urbana 1922, S. iii.

<sup>91</sup> Vgl. Paul Metz, „Die Orientierung beim Fliegen“, in: Otto Klemm (Hg.), *Gefühl und Wille. Bericht über den XV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie*, Jena 1937, S. 207–208.

<sup>92</sup> Metz, *Orientierung beim Fliegen*, S. 207.

<sup>93</sup> Metz, *Orientierung beim Fliegen*, S. 207.

<sup>94</sup> Zur Karriere Gerathewohls, unabhängig von politischen Vorzeichen, vgl. Heinz S. Fuchs, „Laudatio auf Prof. Dr. phil. Dipl.-Psych. Siegfried J. Gerathewohl“, *Psychologische Rundschau* 22 (1982), S. 320 ff.

<sup>95</sup> Siegfried Gerathewohl, *Psychologie des Menschen im Flugzeug*, München 1954, S. 111 f. Welche Form diese spezifische Störung annehmen konnte, beschrieb Gerathewohl an anderer Stelle. Hier führte er aus, dass diese „Täuschungen durch unterschwellige Beschleunigung verursacht [werden]. Als Folge der Unfähigkeit der Otolithenapparate, kleine Geschwindigkeitsänderungen anzuzeigen, können hohe Beschleunigungen bei Steigen, Stürzen, Kurven oder Rollen zustande kommen, ohne daß sie vom Flieger bemerkt werden. Es kann dabei vorkommen, daß ein Flieger senkrecht aus einer Wolke stürzt, obgleich er das Gefühl hat, parallel zum Boden zu fliegen.“ Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 150 f.

Was hier mit der von Gerathewohl als „automatisch“, „nicht unmittelbar bewusst“ bzw. „unbewusst“ gekennzeichneten Sinnesleistung ein weiteres Mal in den Blick rückt, ist der im Vorangegangenen für die Gleichgewichts- und Bewegungswahrnehmungen herausgestellte Aspekt der Verkörperung: die unterschwellige und unthematische Aktivität des vestibulären Systems und der damit verbundenen visuellen und propriozeptiven Reizzusammenhänge, die Michael Polanyi als vorgegenständlich-somatisches Element des impliziten Wissens galten. Hob Gerathewohl in diesem Zusammenhang zudem die Diskrepanz zwischen „Gefühl“ und „Bewusstsein“ hervor, so verweist dies auf das im voranstehenden Abschnitt beschriebene epistemologische Verhältnis von Wahrnehmung und Wissen – in diesem Fall darauf, dass Wahrnehmung und Wissen nicht notwendig korreliert sind bzw. dass das Wissen um eine ‚falsche‘ Wahrnehmung noch lange nicht zu deren Korrektur führt. Wahrnehmung ist täuschungsanfällig, und sie ist es insbesondere beim Fliegen, das heißt unter veränderten, teils extremen Umweltbedingungen.<sup>96</sup> Dem damit implizierten Topos der Sinnestäuschungen, der Unordnung bzw. den Irregularitäten insbesondere der Lage- und Bewegungsempfindungen, kommt somit beim Fliegen eine ungleich größere Bedeutung zu als etwa bei der Schiffsreise – zählten Sinnestäuschungen doch vor allem in den Anfangstagen der Fliegerei zu einer der häufigsten Unfall- und das hieß meist: Absturz- und Todesursachen.<sup>97</sup> Eben dies machte sie zu einem ebenso dringlichen wie vorrangigen Forschungsgegenstand der entstehenden Luftfahrtmedizin.

Nach der Schiffsreise und der Eisenbahnfahrt im ausgehenden 18. Jahrhundert und der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ist somit das Fliegen bzw. das technische Fortbewegungsmittel des Flugzeugs als Wahrnehmungskonfiguration zu beschreiben, in der das Untersuchungsfeld der vestibulären Forschung in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts neu organisiert, die damit verbundenen experimentellen Praktiken neu justiert und die Objekte und Instrumente, die dabei zum Einsatz kamen, entsprechend modifiziert wurden. Die Versuchsanordnungen richteten sich dabei zuerst auf die Untersuchung der Interdependenz zwischen Wahrnehmung und veränderten Umweltbedingungen, wobei letztere ihrerseits auf zunehmend komplexe Weise im Experiment simuliert wurden. Dabei ging es nicht nur darum, wissenschaftliche Erkenntnisse über die Einflüsse des Fliegens auf den physiologischen Apparat des Menschen sowie auf dessen Verhalten unter extremen Umwelt- und Stressbedingungen zu erzielen; vielmehr bildeten diese Erkenntnisse ihrerseits die

<sup>96</sup> „Die Frage nach den Grundlagen der Lage- und Bewegungsorientierung beim Fliegen führt direkt auf das Problem der Orientierungs- und Sinnestäuschungen“, schreibt Christoph Asendorf in seinem Kapitel über „Wahrnehmungs- und Reaktionsvorgänge im Flugzeug“. Ders., *Super Constellation. Flugzeug und Raumrevolution*, Wien/New York 1997, S. 161.

<sup>97</sup> In seinem Beitrag über Flugunfalluntersuchung und -prävention führt Christoph Asendorf eine Typologie typischer Sinnestäuschungen beim Fliegen an. Ders., „A Lot of Things Can Be Masked“ – Flugunfalluntersuchung und Flugunfallprävention“, in: Christian Kassung (Hg.), *Die Unordnung der Dinge. Eine Wissens- und Mediengeschichte des Unfalls*, Bielefeld 2009, S. 117–133, hier S. 118 ff. Vgl. ders., *Super Constellation*, S. 162 ff.



Grundlage für eine fortwährende Optimierung der technischen Bedingungen, das heißt des Flugzeugs selbst und dessen instrumenteller Ausstattung einerseits, sowie für die Ausbildung eines spezifischen physiologischen und psychologischen Anforderungsprofils der Piloten andererseits. Paradigmatisch für diese experimentelle Konfiguration war dabei, dass der Mensch als Pilot zunehmend als Teil einer Mensch-Maschine-Einheit entworfen wurde, die durch ein wechselseitiges Feedback gekennzeichnet war. Koordinations- und Konzentrationsfähigkeit, Wahrnehmungs- und Orientierungsvermögen stellten in diesem Kontext entscheidende Kriterien für die Auswahl und Rekrutierung zukünftiger Piloten dar. Sie wurden damit zugleich zu experimentellen Größen, die sich auf je spezifische Weise in den Versuchsanordnungen der frühen Flugsimulationen reflektierten. Die Experimentalisierung dieser Faktoren soll im Folgenden ausgehend von einer Erörterung des *fliegerischen Gefühls* – einem spezifischen Orientierungs- und Koordinationsvermögen, mit dem die für das Führen eines Flugzeugs relevanten Fähigkeiten auf einen Begriff gebracht wurden – nachgezeichnet und rekonstruiert werden. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf den Apparaten und Instrumenten, die darauf abzielten, dieses Gefühl empirisch beschreibbar zu machen.

### *Fliegen fühlen: Das fliegerische Gefühl*

Before the first public flight by the Wright brothers in 1908, it was widely believed that a powered aeroplane would be as stable a vehicle as an airship, one which could be flown without previously acquired skills. However, their aeroplane depended on the operator for its equilibrium – flight would be impossible until a particular set of skills had been learnt.<sup>98</sup>

Unter dem hier angeführten *set of skills* versammelten sich in der frühen Phase der Fliegerei all jene fliegerischen Fähigkeiten, die dazu beitrugen, ein stabiles Flugverhalten herzustellen und eine sanfte Landung zu garantieren. In der Technik- und Diskursgeschichte der Luftfahrt wurde hierfür der Begriff des fliegerischen Gefühls geprägt, der schon in den 1910er Jahren ein zentrales Konzept der militärischen Luftfahrt und ein Untersuchungsgegenstand der entstehenden Luftfahrtpsychologie war. Anders als das von William Charles Wells beschriebene körperliche Gefühl, das auf eine konkrete Empfindung verwies – wenn auch auf eine, deren physiologische Reizzusammenhänge seinerzeit noch ungeklärt waren –, handelte es sich beim fliegerischen Gefühl um eine Redewendung, die im Fliegerjargon ein „wohlbekanntes und geläufiges Schlagwort“ darstellte.<sup>99</sup> In den Anfangstagen der Fliegerei geprägt, hielt sich dieses Schlagwort auch nach der Einführung des Instrumenten- bzw. Blindflugs ab Mitte der 1920er Jahre und – in abgewandelter Form – selbst noch nach

<sup>98</sup> J. M. Rolfe/K. J. Staples, *Flight Simulation*, Cambridge/London/New York 1986, S. 14.

<sup>99</sup> Hermann Grote, *Das fliegerische Gefühl, seine Erforschung und Bedeutung*, Hamburg 1936, S. 1.

dem Zweiten Weltkrieg in der Epoche der mit Servo-Steuerungen ausgestatteten Jet-Flugzeuge in der Fliegersprache. Was genau bezeichnete also der Begriff des fliegerischen Gefühls – bzw. dessen englische Entsprechungen *feel of the aircraft*, *feel of the seat*, *visceral feel* oder auch die Redewendung *flying with the pants*?<sup>100</sup>

Einen der ersten Versuche einer systematischen Bestimmung dieses Konzepts unternahm Hermann Grothe in seiner 1936 veröffentlichten Dissertationsschrift mit dem Titel *Das fliegerische Gefühl, seine Erforschung und Bedeutung*. Zielte diese Untersuchung darauf ab, eine „präzise Definition“ dieses Gefühls zu liefern, so ist darin durchaus kein wissenschaftlicher Selbstzweck zu sehen; vielmehr ging es um „die Auffindung von Methoden, mit deren Hilfe evtl. im voraus fliegerisches Gefühl oder die Anlage für fliegerisches Gefühl festgestellt werden könnte“.<sup>101</sup> Das Gefühl und die entsprechende Dispositionen empirisch beschreibbar zu machen, war für die Auswahl und Rekrutierung von Piloten in Zeiten der Mobilmachung für den Zweiten Weltkrieg von zentraler Bedeutung. Allerdings blieb Grothes Bestimmung zunächst vage. So beschrieb er das fliegerische Gefühl einleitend als „Vermögen, scheinbar gefühlsmäßig ein Flugzeug jede gewollte Bewegung in feiner, abgerundeter Form ausführen zu lassen und jeder passiven Veränderung der Bewegung reaktionsmäßig zu begegnen“.<sup>102</sup> Steuerausschläge sollten „weich“ und „kontinuierlich“ ausgeführt, Kurven „im Scheinlot“ geflogen, Landungen „in gleichförmiger Parabelform“ ausgeführt werden. „Wenn ein Flugzeugführer eine Maschine so fliegt, *wie sie geflogen werden will* (wie man sich in der Fliegersprache ausdrückt)“, so brachte Grothe die Darstellung der verschiedenen Flugmanöver auf einen gemeinsamen Nenner, „sagt man von ihm, er habe fliegerisches Gefühl“.<sup>103</sup> Dem Eigensinn des Flugkörpers war folglich mit einer spezifischen Einfühlung zu begegnen, einer „gefühls“- und „reaktionsmäßigen“ Anpassung, die den Vorgang der Steuerung zu einer reziproken Angelegenheit werden ließ: Der Pilot wurde dabei im selben Maße von der Maschine gesteuert, wie er selbst die Maschine steuerte. Diese Reziprozität findet sich in einer von Gerathewohl angeführten Bestimmung aus dem Jahr 1938 in noch radikalerer Form, in der Mensch und Maschine zu einer organischen Einheit verschmolzen. Fliegerisches Gefühl hatte demnach eine Person, sofern sie

das Flugzeug wie jede andere Prothese in den Sinnesapparat derart eingliedern kann, dass alle taktil-sensorischen Wahrnehmungen aus den körperlichen Empfindungsstellen in die ent-

<sup>100</sup> So die von Grothe und Gerathewohl angeführten englischen Begriffe für das fliegerische Gefühl. Vgl. Grothe, *Fliegerisches Gefühl*, S. 9 sowie Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 132. Gerathewohl erwähnte an anderer Stelle die in der Ära der Jet-Flugzeuge und Düsenjäger vorherrschende Wendung *feel of the stick*, die sich auf die intuitive Handhabung von Servo-Steuerungen bezieht. In diesem Zusammenhang stellte er fest: „Es ist heute noch nicht vorauszusehen, ob durch die fortschreitende Technisierung des Fliegens das fliegerische Gefühl völlig überflüssig wird.“ Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 139.

<sup>101</sup> Grothe, *Fliegerisches Gefühl*, S. 3.

<sup>102</sup> Grothe, *Fliegerisches Gefühl*, S. 1.

<sup>103</sup> Grothe, *Fliegerisches Gefühl*, [Herv. R. L.].

sprechenden Teile des Flugzeugs verlegt und die Steuerorgane des Flugzeugs völlig in den taktil-motorischen Bewegungsapparat eingegliedert werden.<sup>104</sup>

Tatsächlich wäre ein grundlegendes Problem des Fliegens – das der Kontrolle des Flugzeugverhaltens – gelöst, wenn der Flugkörper im McLuhan'schen oder Kapp'schen Sinne zu einem Teil des eigenen Körpers, zu einer Prothese bzw. Organprojektion würde und sich wie die eigenen Gliedmaßen empfinden und steuern ließe.<sup>105</sup> Solch technikromantisch gefärbte Vorstellungen des gefühlsmäßigen Fliegens mögen vor allem als Ausdruck und Zeichen der ebenso technik- und fortschrittsgläubigen wie reaktionär-modernen Zeit zwischen den Weltkriegen zu werten sein;<sup>106</sup> doch verweist die hypertrophe Gefühlsmetaphorik zugleich auf das Problem, ein Vermögen zu beschreiben und in Worte zu fassen, das nur zum Teil auf technisch-instrumentellem Wissen und dafür umso mehr auf intuitiven Handlungsvollzügen beruhte.<sup>107</sup> Einer exakten Bestimmung des fliegerischen Gefühls brachten diese, am Begriff der Einfühlung orientierten Ausführungen jedenfalls nur wenig ein – umso weniger, als es sich dabei nicht eigentlich um ein Gefühl im Sinne einer konkreten Empfindung handelte, wie Grothe betonte.<sup>108</sup> So stellte er fest, dass sich weder die Beschleunigung noch die Lage des Flugzeugs auf der Grundlage konkreter Sinnesempfindungen oder spezifischer Reizzusammenhänge bestimmen ließen.<sup>109</sup>

<sup>104</sup> Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 138f. Gerathewohl bezog sich hier auf Peter Metz, „Funktionale und charakterologische Fragen der Fliegereignung“, *Zeitschrift für angewandte Psychologie*, Beiheft 72 (1938).

<sup>105</sup> Vgl. hierzu Marshall McLuhan, *Die magischen Kanäle. Understanding Media [1964]*, übers. von Meinrad Amann, Dresden/Basel 1995; zu Medien als „Extensionen des Menschen“ insb. S. 73 ff. sowie Ernst Kapp, *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten*, Braunschweig 1877, zum Topos der „Organprojektion“ insb. S. 29 ff. Tobias Nanz führt in seinem Beitrag über die Psychophysik des Fliegens den Roman *Der wahre Mensch* [1963] des sowjetischen Schriftstellers Boris Polewoi an, dessen Protagonist nach Amputation beider Füße als Flieger mit seinem Flugkörper verschmolz: „Er spürte den Motor, als säße er in seiner Brust, mit seinem ganzen Wesen fühlte er die Tragflächen, das Leitwerk, und ihm schien, als hätten seine ungelenken künstlichen Füße Gefühl bekommen, denn sie störten dieses Einswerden mit der Maschine im rasend schnellen Flug nicht.“ Boris Polewoi, *Der wahre Mensch*, Berlin 1975, S. 344. Vgl. hierzu Tobias Nanz, „Das Fliegen schreiben“, in: Cornelius Borck/Armin Schäfer (Hgg.), *Psychographien*, Zürich/Berlin 2005, S. 43–60.

<sup>106</sup> Vgl. hierzu Rebekka Ladewig, *Vom unendlichen Universum zum geschlossenen Raum. Von der Phantasie der Rakete und ihrer Spur durch den Raum* [Typoskript], Berlin 2000, S. 69 ff.

<sup>107</sup> Es ist kein Zufall, dass Polanyis Leitbeispiel für eine erworbene Fertigkeit [*skill*] das Fahrradfahren ist. Vgl. hierzu beispielsweise Polanyi, *Tacit Inference*, S. 144. Um das Ideal des technischen Regelwissens ad absurdum zu führen und die paradoxe Diskrepanz zwischen *knowing how* und *knowing that* auf den Punkt zu bringen, gab Polanyi in diesem Kontext die mathematische Formel für das Halten des Gleichgewichts beim Fahrradfahren an. Vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 3.3.

<sup>108</sup> Grothe, *Fliegerisches Gefühl*, S. 4.

<sup>109</sup> Mit Rekurs auf die von Mach beschriebene Theorie der Bewegungsempfindungen schrieb Grothe: „Es ist also nicht zu erfühlen, ob die Maschine geradeaus oder in einer dauernden Kurve fliegt, da gefühlsmäßig nicht zu entscheiden ist, ob der Körper im Erdlot oder im Scheinlot sitzt und ob die Maschine in einer Spirale steigt oder fällt; bei seitlicher Beschleunigung, z. B. nach links, ist nicht zu erfühlen, ob das Flugzeug horizontal schiebend (linke Fläche voraus) oder geradeaus links hängend

Ebenso wenig wie das gelegentlich postulierte „Steuergefühl“ oder „Wendegefühl“<sup>110</sup> wies auch das fliegerische Gefühl kein physiologisches Korrelat auf<sup>111</sup> – was jedoch nicht gegen dessen Existenz zu sprechen schien. Aus einer kurzen Randnotiz Grothes geht hervor, wodurch das Gefühl, das doch keins war, sich auszeichnete. Mit Blick auf die vorangestellte Erörterung der physiologischen Zusammenhänge hielt Grothe hier fest:

Wenn weiterhin das Wort ‚Gefühl‘ gebraucht wird, obwohl es eigentlich unrichtig ist (da es sich in Wirklichkeit, wie noch näher zu zeigen, um eine feine sensomotorische Coordination handelt, die sich unbewußt abspielt, während unser Wort ‚Gefühl‘ zu sehr mit bewußten Empfindungen zusammenhängt,) so sind hierfür praktische Erwägungen maßgebend.<sup>112</sup>

Der Umstand, dass sich das fliegerische Gefühl nicht auf konkrete Empfindungen und entsprechende Sinnesreize zurückführen ließ, veranlasste Grothe also dazu, die damit bezeichneten Reizzusammenhänge in die Sphäre des Unbewussten zu verschieben und zugleich an die sensomotorische Koordination zu koppeln.

Ganz ähnlich fasste es knapp 20 Jahre später noch Gerathewohl auf, der zwar die Rede vom fliegerischen Gefühl für einen Begriff der „Fliegerei von gestern“ hielt,<sup>113</sup> ihm aber dennoch ein Kapitel in seiner Untersuchung einräumte und einleitend bemerkte, dass damit offensichtlich kein „rein bewußtseinsmäßig gesteuerter Vorgang“ bezeichnet sein konnte.<sup>114</sup> Schlug er im selben Zusammenhang vor, anstelle des fliegerischen Gefühls von einem „Einfühlungsvermögen in die Bewegungsvorgänge beim Fliegen“ zu sprechen – konkreter: von einer Einfühlung in die „aktiven“, „reaktiven“ und „passiven Körper- und Gliederbewegungen“, die „mit der sensomotori-

---

fliegt oder sich in einer Linkskurve mit zu steiler Schräglage oder in einer Rechtskurve mit zu geringer Schräglage im Verhältnis zur Zentrifugalkraft befindet.“ Grothe, Fliegerisches Gefühl, S. 4.

<sup>110</sup> Vgl. Grothe, Fliegerisches Gefühl, S. 4. Grothe bezog sich hier auf das von Emil Everling postulierte „Wendegefühl“. Wie Everling beobachtet hatte, war demnach durch regelmäßige Änderungen der Kopflege die Wahrnehmung von Progressiv- und Winkelbeschleunigung eingeschränkt möglich. Durch die Kopfbewegungen sollten Reize erzeugt werden, die bei gleichförmiger Drehbewegung unerschwellig blieben – die Geschwindigkeit des Flugzeugs sollte somit durch die aktive Eigenbewegung des Piloten als Beschleunigung zur Wahrnehmung gebracht werden. Bei einem Kurvenflug, so argumentierte Everling, würden auf diese Weise „bestimmte Empfindungen geweckt, wie das scheinbare Schwanken der gegenüberliegenden Wand [...]“, Kursänderungen sollten sich auf diese Weise „in ihrer ungefähren Stärke abschätzen, jedenfalls aber ihrer Richtung nach erkennen und vom Geradeausflug scharf unterscheiden“ lassen. Everling zitiert bei o.A., „Das natürliche Wendegefühl“, *Luftwissen* 1/2 (1934), S. 49. Vgl. hierzu auch Emil Everling, „Messen von Drehgeschwindigkeiten durch das Gleichgewichtsorgan“, *Acta aerophysiologicala* 1/2 (1934), S. 57 ff.

<sup>111</sup> In diesem Sinne betonte später auch Gerathewohl, dass „eine Auseinandersetzung mit den anerkannten Gefühlstheorien“ zu dem Schluss führe, „dass es sich beim fliegerischen Gefühl gar nicht um ein Gefühl handelt und handeln kann, sondern um eine Fähigkeit oder ein Vermögen, bei dem eine emotionale Komponente beachtet werden muß“. Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 134.

<sup>112</sup> Grothe, Fliegerisches Gefühl, S. 5, Fn.

<sup>113</sup> Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 131.

<sup>114</sup> Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 131.

schen Koordinationsfähigkeit in enger Verbindung stehen“<sup>115</sup> –, so bezog er sich damit explizit auf den von Grothe ins Spiel gebrachten Wahrnehmungskomplex der „sensomotorischen Coordination“: „Wirkliches fliegerisches Können ist ohne sensomotorische Koordinationsfähigkeit nicht möglich“, hielt Gerathewohl in diesem Zusammenhang fest.<sup>116</sup> Dieses Können entwickelte sich indes, wie er zuvor ausgeführt hatte, gerade durch „die planmäßige Steigerung der mechanischen Verrichtungen bis zur Virtuosität mit bewußter Kontrolle aller Verrichtungen und ihrer Wirkungen“.<sup>117</sup> Sensomotorische Koordination, bedeutete das, ist erlernbar; sie lässt sich durch „bewusste Kontrolle“ sogar zur Virtuosität steigern. Damit stellt sich die Frage, ob auch das fliegerische Gefühl letztlich ein körperlich-sinnliches Koordinations- und Orientierungsvermögen darstellte, das – wie das kartographische Augenmaß – ausgebildet und erlernt werden konnte?

Tatsächlich steht diese durch Gerathewohls Ausführungen nahegelegte Annahme nur auf den ersten Blick in Widerspruch zu Grothes Beschreibung des fliegerischen Gefühls bzw. der dafür relevanten sensomotorischen Koordination. Denn auch Grothe unterstrich an verschiedenen Stellen, dass es sich bei der Koordinationsfähigkeit zuallererst um eine Sache der Erfahrung handelte. Schon ein unkompliziertes Flugmanöver wie ein einfacher Kurvenflug ließ sich demnach nur „mit Erfahrung“ ausführen, die damit ihrerseits „in ein besonderes Licht“ rückte.<sup>118</sup> Wenngleich nämlich, wie Grothe in einer Erörterung der bekannten Sinnessysteme aufzeigte, dem Gesichts-, Gehör-, Gleichgewichts-, Tast- und Muskelsinn inklusive der visuellen, auditiven, vestibulären, tiefensensiblen und propriozeptiven Reizzusammenhänge eine je spezifische Bedeutung für die Steuerung des Flugkörpers zukam, ging es doch in erster Linie darum, dass die von den Einzelsinnen aufgenommenen Eindrücke „durch Übung zu einem Gesamtbild verschmelzen“ sollten.<sup>119</sup> Worauf es hier ankam, war die Ausbildung einer besonderen Wahrnehmung, die „ein Reagieren auf die für das Steuern überflüssigen und störenden Reize beseitigt“ und so „ein Steuern des Flugzeugs“ zuallererst ermöglichte.<sup>120</sup> Die Betonung lag damit auf dem geübten und erfahrenen Zusammenspiel der verschiedenen Sinnesvermögen, das zu einer für das

<sup>115</sup> Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 134 f.

<sup>116</sup> Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 137.

<sup>117</sup> Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 133. Wobei Gerathewohl unter „mechanischen Verrichtungen“ das „feinfühliges Mitgehen mit den zweck- und gesetzmäßigen Bewegungen der Maschine“ einerseits und „ein nicht minder feinfühliges Erfassen und Verwirklichen der eigenen Bewegungstendenzen“ andererseits verstand. Vgl. ebd.

<sup>118</sup> Grothe, *Fliegerisches Gefühl*, S. 8.

<sup>119</sup> Grothe, *Fliegerisches Gefühl*, S. 10.

<sup>120</sup> Grothe, *Fliegerisches Gefühl*, S. 10. Tatsächlich mag eher die Isolierung und Beseitigung störender Reize prioritär gewesen sein – solcher Reize nämlich, die beim Fliegen zu Sinnestäuschungen führten und sich vor allem mit der Einführung des Blind- bzw. Instrumentenflugs durch die Abweichungen zwischen den instrumentellen Kontrolltechniken des Flugzeugs und den sinnlichen Wahrnehmungsinstrumenten des Piloten einstellten. Vgl. hierzu die Ausführungen im folgenden Abschnitt dieser Untersuchung.

Fliegen spezifischen Reaktions- und Koordinationsfähigkeit führte. In diesem Sinne schrieb Grothe:

Durch Anleitung und durch das durch Anschauung, Wahrnehmung und Empfindung vermittelte Wissen, d. h. durch Erfahrung, lernt man ein Flugzeug steuern, d. h. auf die aufgenommenen Reize durch Steuerbewegungen entsprechend reagieren. Diese Tätigkeit ist anfangs nur mit Konzentration möglich. Erst wenn das bewusste, empirisch gestützte Reagieren auf die Reize durch erworbene Reflexbewegungen, die die Koordinationszentren zu einer harmonischen, zweckmäßigen Gesamthandlung werden lassen, abgelöst sind, entsteht das, was man schlechthin als ‚fliegerisches Gefühl‘ bezeichnet.<sup>121</sup>

Grothes Erfahrungsbegriff ist vor dem Hintergrund eines für die 1930er Jahre typischen behavioristischen Modells des Lernens zu sehen, das auch seiner Charakterisierung der sensomotorischen Koordination als unbewusstes Vermögen zugrunde lag. „Unbewusst“ war dieses Vermögen für Grothe in dem Maße, in dem es konditioniert war: Während die Koordination der Steuerbewegungen dem Piloten anfangs noch ein hohes Maß an Konzentration abverlangte, stellte sich im Lernprozess und mit zunehmender Routine ein reflexhaftes Verhalten ein. An die Stelle „willkürlicher Steuerbewegungen“ traten so mit der Zeit „wohlkoordinierte Reflexbewegungen“.<sup>122</sup> Bewusstes Verhalten, so führte Grothe es mit dem englischen Physiologen Martin Flack an, ging dabei in „das Reich des Automatischen über“, „sodaß der kundige Flieger nicht darüber nachzudenken braucht, wie er fliegt, sondern unbewußt die richtigen Bewegungen ausführt, wie sie für die verschiedenen Formen des Fliegens nötig sind“.<sup>123</sup> Erst in dem Moment also, da die Steuerung des Flugzeugs zu einer routinierten Handlung, da sie als reflexhaft verkörperter Vorgang quasi automatisch vollzogen wurde, zeichnete sich ein Pilot durch fliegerisches Gefühl aus.

Signifikanterweise vollzog sich parallel zum Erwerb dieses Vermögens noch ein weiterer Vorgang, den Grothe im Zusammenhang mit einer von ihm durchgeführten empirischen Studie eher beiläufig erwähnte. In dieser Untersuchung mit Flugschülern stellte er fest, dass Anfänger die für das Manöver eines Steilkurvenfluges relevanten Steuerbewegungen zwar beschreiben und erklären konnten, den Kurvenflug selbst jedoch nicht perfekt beherrschten; fortgeschrittene Schüler hingegen führten das Flugmanöver fehlerfrei aus, ohne allerdings die Steuermanöver im Einzelnen an-

<sup>121</sup> Grothe, Fliegerisches Gefühl, S. 11.

<sup>122</sup> So schrieb Grothe: „Die Steuerbewegungen, die bei beginnender Schulung mit Konzentration, d. h. bewußter Aufmerksamkeit ausgeführt werden, geschehen später reflektorisch; man kann sie vom physiologischen Standpunkt als ‚erworbene Reflexbewegungen‘ bezeichnen.“ „Unwillkürliche Steuerbewegungen“ erkannte Grothe daran, dass ein (geübter) Flugzeugführer sich „auf andere Dinge zu konzentrieren vermag, weil die Beherrschung der Maschine automatisch erfolgt“, wohingegen „das Steuern einen Flieger in der Zeit des Erlernens voll in Anspruch nimmt und große Anspannung erfordert.“ Grothe, Fliegerisches Gefühl, S. 10 ff.

<sup>123</sup> Grothe, Fliegerisches Gefühl, S. 1. Grothe bezog sich hier auf einen Artikel von Martin Flack, „Der Mensch im Flugzeug, seine Eignung zum Flugdienst und die funktionellen Störungen, die derselbe mit sich bringen kann“, in: *Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie*, Bd. XV/1, hg. von A. Bethe, Berlin 1930, S. 362–379, hier S. 363.

geben oder beschreiben zu können, die sie während dieses Vorgangs ausführten.<sup>124</sup> Ging es Grothe an dieser Stelle auch darum, die Ausbildung des fliegerischen Gefühls als Erlernen von Reflexbewegungen zu beschreiben, so passt es doch zu den im Bereich des Vagen und Unbestimmten bleibenden Definitionen dieses Gefühls, dass mit dessen Erwerb die Fähigkeit einer Artikulation der darin versammelten Einzeloperationen verloren ging. Theoretische Instruktionen traten mit zunehmender Praxis in den Hintergrund, Erfahrungswissen rückte an die Stelle von Regelwissen.<sup>125</sup>

Grothe beschrieb diesen Vorgang, dem behavioristischen Modell der Konditionierung entsprechend, als Einschleifen von Reflexbahnen. Die unbewussten, verkörperten Reaktionen stellten sich damit als „Antworten“ auf die von der Maschine ausgehenden Reize dar. So fasste er zusammen:

Fliegerisches Gefühl ist das Vermögen, die richtige, feine Aufnahme und unbewußte Auswahl aller für das Steuern eines Flugzeugs wichtigen Sinnesreize mit wohlgeordneten Reflexbewegungen der Arme und Beine, auf die Steuerorgane eines Flugzeugs übertragen, richtig zu beantworten.<sup>126</sup>

Reiz und Reaktion bilden hier die psycho-physiologischen Äquivalente zu der in einfühlungsästhetischer Terminologie beschriebenen Reziprozität, die das gefühlsmäßige Fliegen ausmachte. Der Unartikulierbarkeit der gefühlsmäßig durchgeführten Operationen entspricht, dass die Steuerungsreaktionen des Piloten im behavioristischen Modell in eine *black box* eingingen und darin mit dem Steuerverhalten des Flugzeugs amalgamierten. Nur vor diesem Hintergrund ist verständlich, warum dem fliegerischen Gefühl auch nach der Einführung des Instrumentenflugs zumindest diskursiv noch eine Bedeutung zukommen konnte. Wenngleich die Steuerung des Flugzeugs seit Mitte der 1920er Jahre zunehmend instrumentengestützt ablief und der reale Horizont im Blindflug durch einen künstlichen ersetzt und auf Kontrollanzeigen simuliert wurde, sollte doch, wer „Gefühl“ für das Flugzeug hatte,

<sup>124</sup> So beschrieb Grothe: „Dass im ersten Teil der Schulung die Erfahrung für die Aneignung des fliegerischen Gefühls die Grundlage ist und später die Steuerbewegungen reflektorisch geschehen, geht aus folgender, vom Verf. an einer Reihe von Flugschülern vorgenommenen Untersuchungen hervor. Die Schüler hatten nach anfänglicher Anleitung und häufiger Korrektur durch Erfahrung gelernt, die Maschine aus einer Linkssteilkurve in die Steilkurve rechts und umgekehrt zu legen. Die Flugbewegungen wurden mehr oder weniger richtig ausgeführt. In diesem Ausbildungsstadium waren alle Schüler imstande, die erforderlichen Steuerausschläge zu beschreiben und zu erklären, während andere, weiter fortgeschrittene Schüler den Steilkurvenwechsel fehlerlos ausführten, allerdings ohne die Steuerbewegungen auch nur annähernd richtig beschreiben zu können.“ Grothe, Fliegerisches Gefühl, S. 12.

<sup>125</sup> Vgl. hierzu Kapitel 3.3 in dieser Untersuchung. Asendorf hingegen führte die „eigenartige Diskrepanz zwischen der durchgängigen Feststellung der eminenten Bedeutung des fliegerischen Gefühls für ein sicheres Fliegen und der Vagheit seiner Definitionen“ darauf zurück, dass sich „sensomotorische“ und „emotionale“ Anteile hierin vermischen. Er orientiert sich damit weitgehend an den seinerzeit gültigen Vorstellungen zum fliegerischen Gefühl. Vgl. Asendorf, Super Constellation, S. 167f.

<sup>126</sup> Grothe, Fliegerisches Gefühl, S. 13.

„sämtliche Instrumente in der Maschine nur als Hilfs- und Kontrollmittel ansehen und sich vorherrschend auf sein ‚Gefühl‘ verlassen“,<sup>127</sup> wie es in einer Untersuchung über die *Psychotechnik des Flugzeugführers* von 1928 heißt. Was dabei außer Blick geriet, ist, dass dieses Gefühl durch ein Reagieren und Interagieren mit dem Verhalten des Flugzeugs und den Flugverhältnissen selbst geprägt war. Wenn also der Begriff des Instrumentenfliegers in den späten 1920er Jahren eine pejorative Bedeutung hatte und die fliegerische Eignung eines Piloten herabsetzte,<sup>128</sup> ist darin vor allem ein Reflex auf die zunehmende Instrumentierung des Cockpits auszumachen,<sup>129</sup> weniger jedoch eine Aussage über das Vermögen des fliegerischen Gefühls getroffen. Noch in der Ära der Jet-Flugzeuge ergänzte dieses Gefühl die technologischen Steuerungssysteme. Wie das kartographische Augenmaß im ausgehenden 18. Jahrhundert diente es einer Einschätzung der Flugsituation, die den instrumentellen Kontrollanzeigen zeitlich vorausging. So betonte Gerathewohl:

Sicher ist jedenfalls [...], dass die Flugzeugführer der schnellen Düsenjäger und Jet-Flugzeuge gerade während der Angriffshandlungen und im Gefecht sich stark auf das fliegerische Gefühl (feel of the stick) verlassen. Das ‚Fühlen‘ des Gegendruckes von den Steuerorganen gibt dem Jetpiloten eine ungefähre, aber schnelle Auskunft über den Flugstand und die zukünftige Flugbewegung, ehe das Flugzeug selbst und die Kontrollgeräte angesprochen haben.<sup>130</sup>

Allerdings sollte es mit gesteigerter Instrumentierung des Flugzeugs zunehmend problematisch werden, das menschliche Verhalten beim Fliegen als isolierten, vom Flugverhalten der Maschine unabhängigen Vorgang zu denken, vor allem aber, dieses Verhalten experimentell zu entwerfen und in entsprechenden Tests zu simulieren. Das Problem bei der Auswahl und Ausbildung von Piloten lag gerade darin, dass sich ein fliegerisches Gefühl als erlerntes Vermögen erst mit fortgeschrittener Flugpraxis einstellte und damit grundlegend von der Flugerfahrung des Piloten abhängig war. „A priori“, betonte Grothe, „kann es ein fliegerisches Gefühl nicht geben, sondern nur die Anlage zur Ausbildung fliegerischen Gefühls“.<sup>131</sup> Auf die Feststellung einer solchen Anlage waren die Eignungstest für angehende Piloten seit den Anfängen der Fliegerei ausgerichtet. Damit stand paradoxerweise eine Disposition auf dem Prüfstand, deren Potential sich erst im Laufe der Ausbildung entfaltete und in ihren konkreten Eigenschaften manifestierte.

<sup>127</sup> Hans-Georg Gade, *Zur Psychotechnik des Flugzeugführers*, Berlin 1928, S. 44.

<sup>128</sup> Vgl. Kurt Rehder, *Instrumentenkunde*, Berlin 1938, S. 7.

<sup>129</sup> Nanz legte mit Verweis auf Rehders Untersuchung zur Instrumentenkunde dar, dass Flugzeugcockpits im Jahr 1938 mit rund 40 Instrumenten ausgestattet waren, während sie 14 Jahre zuvor lediglich zehn Geräte aufwiesen. Vgl. Tobias Nanz, „Blindflug: ‚Psychotechniken des Piloten‘“, *Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften* 14/3 (2003), S. 29–49, hier S. 36.

<sup>130</sup> Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 139.

<sup>131</sup> Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 139.



*Fliegen simulieren: Aufmerksamkeit und Orientierung auf dem Prüfstand*

Trotz der nur vagen Bestimmungen des fliegerischen Gefühls wurden seit Beginn der 1920er Jahre Versuchsanordnungen entworfen, in denen die fliegerischen Qualifikationen und Anlagen angehender Piloten experimentell untersucht und ermittelt werden sollten. Anders als der Diskurs über das gefühlsmäßige Fliegen nahelegt, in dem das Konzept der Steuerung als reziproker Vorgang zwischen Mensch und Maschine zentral war, ging es in den frühen Eignungstest vor allem um die Feststellung des Orientierungsvermögens, das an die Faktoren der Aufmerksamkeits- und Beobachtungsleistung gebunden war. Mit diesen Eigenschaften standen in Deutschland in erster Linie psychische bzw. psychologische Dispositionen der Testpersonen auf dem Prüfstand.<sup>132</sup> Wie Franziska Baumgarten in ihrer 1928 veröffentlichten Untersuchung *Die Berufseignungsprüfungen* herausgestellt hat, stellten diese Faktoren „mit besonderer Berücksichtigung der Orientierung“<sup>133</sup> noch vor Ende des Ersten Weltkrieges die entscheidenden Kriterien zur Auswahl von Piloten dar und konfigurierten damit zugleich die Methoden und Verfahren zur Feststellung der fliegerischen Eignung.

Diese Verfahren experimentell zu entwerfen, fiel seit den 1910er Jahren in den Aufgabenbereich der angewandten Psychologie bzw. Psychotechnik,<sup>134</sup> die Walter Benjamin in seinem Kunstwerksaufsatz eine „Ausweitung des Feldes des Testierbaren“ beschrieben hat.<sup>135</sup>

Eine der ersten Aufmerksamkeitsprüfungen, in deren Versuchsaufbau sich die Frage nach dem räumlichen Orientierungsvermögen der Testperson deutlich einschrieb, wurde von dem Psychologen Wilhelm Benary entworfen und durchge-

<sup>132</sup> Vgl. hierzu Franziska Baumgarten, *Die Berufseignungsprüfungen. Theorie und Praxis*, Bern 1928, S. 328 ff. In Frankreich und Italien waren die Eignungstests in dieser Zeit hingegen auf die Feststellung *psycho-physiologischer* Faktoren ausgerichtet. Baumgarten, *Berufseignungsprüfungen*, S. 340 ff.

<sup>133</sup> Baumgarten, *Berufseignungsprüfungen*, S. 341.

<sup>134</sup> Mit Blick auf die im Ersten Weltkrieg zwischen dem Militär und der Psychologie entstehende Kooperation schrieb der Arbeitswissenschaftler Walther Moede: „Es ist nicht zufällig, daß das Militär die erste Behörde war, die fest entschlossen zufaßte, als sie hörte und sich überzeugen konnte, daß es für qualifizierte Berufe in ihrem Dienstbereiche, für Kraftfahrer, Flieger, Funker wissenschaftliche Hilfsmittel der psycho-physischen Begutachtung der Geeignetheit der Anwärter gebe und somit ein wissenschaftliches Verfahren für ihre Auslese möglich und durchführbar sei. Wie der Arzt den Körper des Rekruten auf Leistungsfähigkeit und Geeignetheit für bestimmte Truppengattungen prüft, so wurde das psychologische Laboratorium und der Fachpsychologe diejenige Instanz, die die besondere Eignungsprüfung für die Spezialtruppen vorwiegend in psychischer Hinsicht auszuführen hat.“ Walter Moede, *Die Experimentalpsychologie im Dienste des Wirtschaftslebens*, Berlin 1919, S. 5. Vgl. hierzu auch Horst Gundlach, „Faktor Mensch im Krieg. Der Eintritt der Psychologie und Psychotechnik in den Krieg“, *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 19 (1996), S. 131–143.

<sup>135</sup> Vgl. Walter Benjamin, *Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit (Dritte Fassung)*, ders., *Gesammelte Schriften* Band 1.2., hg. von Rolf Tiedemann/Hermann Schwepenhäuser, Frankfurt a. M. 1991, S. 471–508, hier S. 505.

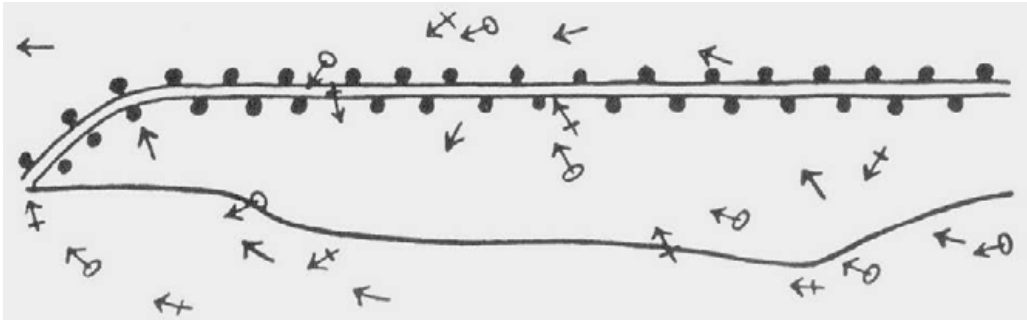


Abb. 17: Pfeilwege erkennen, Aufmerksamkeits- und Orientierungstest, Wilhelm Benary, 1918

führt<sup>136</sup> – einem Schüler William Sterns, der die oben angeführte Bibliographie über die nicht-akustische Funktion des Innenohres erstellt hatte und 1916 an der Fliegerschule in Hamburg erste Tests zur Bestimmung der Aufmerksamkeit angehender Piloten durchführte.<sup>137</sup> Benarys Versuch aus dem Jahr 1918 sah die Feststellung der Aufmerksamkeitsleistung unter den Bedingungen der gleichzeitigen Boden- und Luftbeobachtung vor. Um diese Bedingungen experimentell abzubilden, wurde auf dem Boden des Laborraumes ein Geländestreifen mit zwei verschiedenen, sich kreuzenden Linienverläufen installiert, auf dem drei unterschiedliche Pfeilformen in scheinbar wahlloser Abfolge eingezeichnet waren (Abb. 17). Die Versuchsperson saß während des Tests an einem Tisch und hatte die Aufgabe, im simulierten Gelände einen Pfeilweg herauszusuchen und zu verfolgen und sodann auf einem anderen Streifen, auf dem die Pfeile ohne Formunterschiede vorgedruckt waren, die zuvor bestimmte Pfeilstrecke einzuzichnen.<sup>138</sup> Zudem war über dem Kopf der Versuchsperson eine Konstruktion angebracht, in der im ständigen Wechsel verschiedene Vielecke aufleuchteten, deren Abfolge zu erinnern und durch Tastendruck anzugeben war. Analog zur Erd- und Luftbeobachtung waren so zwei Blickfelder geschaffen, die die Testperson über eine Dauer von 85 Minuten zu beobachten hatte. Während

<sup>136</sup> Vgl. hierzu Wilhelm Benary, „Kurzer Bericht über Arbeiten zu Eignungsprüfungen für Flieger-Beobachter. I. Mitteilung“, *Zeitschrift für angewandte Psychologie* 15 (1919), S. 161–192 sowie ders., „Kurzer Bericht über Arbeiten zu Eignungsprüfungen für Flieger-Beobachter. II. Teil“, *Zeitschrift für angewandte Psychologie* 16 (1919), S. 250–307.

<sup>137</sup> Stern, der Vater von Günther Anders, gründete 1906 gemeinsam mit dem Psychologen Otto Lipmann das *Institut für angewandte Psychologie und psychologische Sammelforschung* in Hamburg und gab ab 1907 zusammen mit Lipmann die *Zeitschrift für angewandte Psychologie* heraus. Schon im Laufe der 1910er Jahre entwickelte er ein Verfahren zur Bestimmung der Intelligenz bei Kindern und Jugendlichen und prägte dabei im Rahmen der methodischen Grundlegung der differentiellen Psychologie den Begriff des Intelligenzquotienten. Die von Stern durchgeführten Versuche zur Aufmerksamkeit an der Hamburger Fliegerschule lassen sich auf seine Arbeiten zur Berufseignungsfeststellung zurückführen. Vgl. hierzu William Stern, „Psychische Berufseignung. Leitgedanken über ihre Berücksichtigung und Feststellung in Wirtschaftsleben und Schule“, *Zeitschrift für pädagogische Psychologie und experimentelle Pädagogik* 18 (1917), S. 313–318. Eine Beschreibung des von Stern entworfenen Aufmerksamkeitsversuchs mit der entsprechenden Versuchsanordnung findet sich bei Baumgarten, *Berufseignungsprüfungen*, S. 340.

<sup>138</sup> Baumgarten, *Berufseignungsprüfungen*, S. 342.

der gesamten Dauer des Versuchs gingen von einer akustischen Quelle unregelmäßige Schläge eines Schallhammers aus, die zu zählen waren.

Wurde mit dieser Versuchsanordnung die praktische Fähigkeit getestet, Lagebeziehungen im Gelände zu überschauen und darin Wege und Formen erkennen, sie zu memorieren und auf einer Karte wiederzufinden und einzuzeichnen, während gleichzeitig auf äußere Reize reagiert werden musste, so zeigt sich hierin die zentrale Rolle, die dem Orientierungsvermögen in diesem Test zukam. Das Versuchsszenario reflektiert damit zugleich die Bedeutung, die der Beobachtung des Geländes, das heißt der Luftaufklärung während des Ersten Weltkriegs zukam. Die bevorzugte Stellung der Luftaufklärung in der Ära des Sichtfluges war auch für das von Benary konzipierte Verfahren zur Prüfung der Beobachtungsgabe methodisch leitend. Dabei handelte es sich in erster Linie um Kartentests, mit denen verschiedene räumliche Orientierungsfaktoren abgefragt wurden: Anhand von fotografischen Luftaufnahmen, die die Testperson auf Landkarten wiederzufinden und den entsprechenden Kartenausschnitten zuzuweisen hatte, wurde das sogenannte „Weggedächtnis“ geprüft; beim „Wiedererkennen von Gestalten“ – Zeichnungen von verschiedenen geometrischen Figuren, die in unterschiedlichen Maßstäben auf sogenannten Sortierkarten abgebildet und vom Prüfling auf einer Karte mit anderem Maßstab einzuzeichnen waren – ging es darum, topographische Landmarken, Gebäude oder Straßenzüge und -kreuzungen auf kartographischen Darstellungen zu verorten und zu markieren; das „Unterscheiden ähnlicher Figuren“ zielte schließlich darauf ab, die Beobachtungsleistung des Probanden durch die Zuordnung geringfügig voneinander abweichender Figuren und Figurengruppen zu testen.<sup>139</sup>

Wenngleich die Ergebnisse dieser Versuche Rückschlüsse auf die individuelle *performance* der Testpersonen zuließen und deren Aufmerksamkeit und Beobachtungsgabe qua Vergleich bestimmbar machten, warfen sie doch verschiedene Fragen auf. So stellte sich etwa, wie Baumgarten in Anschluss an Benary hervorhob, bei der Bestimmung des Weggedächtnisses heraus, dass „für die Orientierung bei vielen Versuchspersonen der kinästhetische und nicht der optische Faktor entscheidet“.<sup>140</sup> Andere Faktoren, beispielsweise das häufig angegebene „instinktive Finden des Weges“, entzogen sich vollständig einer empirischen Beschreibbarkeit. Da Benary zudem nachweisen konnte, dass es zu signifikanten Abweichungen in den Testergebnissen kam, sofern die Versuche nicht im Labor, sondern im Flugzeug, das heißt während der realen Flugsituation durchgeführt wurde, stellte sich die Frage nach einer methodisch zweckmäßigeren Gestaltung der Eignungsprüfungen.<sup>141</sup>

<sup>139</sup> Vgl. Baumgarten, Berufseignungsprüfungen, S. 343 ff.

<sup>140</sup> Baumgarten, Berufseignungsprüfungen, S. 345.

<sup>141</sup> Vgl. hierzu Wilhelm Benary, „Zur Frage der Methoden psychologische Tauglichkeitsprüfung zum Flugdienst“, in: Otto Lipmann/William Stern (Hgg.), *Untersuchungen über die psychische Eignung zum Flugdienst* [= Schriften zur Psychologie der Berufseignung und des Wirtschaftslebens Heft 8], Leipzig 1919, S. 35–77.

Eine von dem Psychologen Arthur Kronfeld entworfene Versuchsanordnung von 1919 setzte demnach auf größere „Lebensnähe“.<sup>142</sup> Hier, in dem Versuch, die Grenzen zwischen Labor und realer Flugsituation aufzulösen und die konkreten Flugbedingungen experimentell zu reproduzieren, wird erstmals eine frühe Form der *Flugsimulation* erkennbar: „Die experimentelle Versuchsanordnung, welche gesucht wird, hat, zum mindesten für die Subjektivität des Prüflings, Lebensnähe und Wirklichkeitsnähe anzustreben.“<sup>143</sup> Die Versuchsperson sollte, so das erklärte Ziel Kronfelds, „in seelisch ähnlicher Weise beansprucht werden wie beim Flugakt“.<sup>144</sup> Der Versuch sah daher die simultane Prüfung einer Vielzahl von Faktoren vor, die in der experimentellen Reproduktion der Flugsituation als „Gesamtkomplex psychischen Leistens“<sup>145</sup> zusammengefasst wurden und damit das psychische Anforderungsprofil des Fliegers reflektierten. Kronfeld zählte hierzu:

1. Eine genaue Beobachtung, 2. rasche und richtige Auffassung, 3. ständige Reaktionsbereitschaft, 4. Geistesgegenwart, 5. Sicherheit, 6. Ruhe, 7. motorische Exaktheit und Schnelligkeit, 8. konzentrierte Unabgelenktheit von der eigentlichen Aufgabe durch irgendwelche Störungen, 9. Fähigkeit, motorisch und auffassend zu lernen (Übungsfähigkeit), 10. geringe Ermüdungstendenz, 11. rascher Wechsel der Aufmerksamkeitseinstellung, 12. Fähigkeit, sich mehreren Aufgaben gleichzeitig zuzuwenden, 13. Überwiegen des Optischen gegenüber dem Akustischen, 14. geringe Emotivität, 15. nicht rezeptives, sondern aktives, willensmäßiges Verhalten.<sup>146</sup>

Neben den von Benary abgefragten Kriterien der Aufmerksamkeits- und Beobachtungsleistung traten bei Kronfeld vor allem motorische Fertigkeiten (Punkt 7 und 9) in den Vordergrund, Aufmerksamkeitsaufgaben wurde dementsprechend im Versuch durch Reaktionstests ergänzt bzw. mit diesen korreliert. Die experimentelle Umsetzung dieses Kriterienkataloges sah folgende Versuchsanordnung vor (Abb. 18):

Vor dem Prüfling rollt sich ein [auf einen Kymographen montiertes, R. L.] Panorama ab, welches eine Landschaft aus einer Perspektive von zweitausend Metern Höhe gesehen farbig in möglicher Naturtreue darstellt. Der Prüfling sitzt im Dunkelzimmer und betrachtet die hell erleuchtete Landschaft binokular. In dieselbe ist ein System von Stellungen eingezeichnet und ebenso eine Reihe von ‚Artilleriezielen‘. [...] Der Kopf des Prüflings ist fixiert, aber nicht passiv, sondern dadurch, dass er seinen Kopf in bestimmter Weise anlehnen muß, um durch ein Visier, einen Sucher, den Augenblick zu erkennen, in welchem [optische, R. L.] Reize die Mittellinie [des rotierenden Panoramas, R. L.] passieren. [...] Das Panorama ist in sich geschlossen, so dass es unmerklich sich immer wiederholt. Jeder einzelne Umlauf dauert etwa zwei Minuten und bringt während dieser je dreißig Reize am Beschauer vorbei.<sup>147</sup>

<sup>142</sup> Vgl. hierzu Arthur Kronfeld, „Über eine experimentell-psychologische Tauglichkeitsprüfung zum Flugdienst“, in: Otto Lipmann/William Stern (Hgg.), *Untersuchungen über die psychische Eignung zum Flugdienst* [= Schriften zur Psychologie der Berufseignung und des Wirtschaftslebens Heft 8], Leipzig 1919, S. 35–77.

<sup>143</sup> Kronfeld, Experimentell-psychologische Tauglichkeitsprüfung, S. 39.

<sup>144</sup> Kronfeld, Experimentell-psychologische Tauglichkeitsprüfung, S. 40.

<sup>145</sup> Kronfeld, Experimentell-psychologische Tauglichkeitsprüfung, S. 40.

<sup>146</sup> Kronfeld, Experimentell-psychologische Tauglichkeitsprüfung, S. 41.

<sup>147</sup> Kronfeld, Experimentell-psychologische Tauglichkeitsprüfung, S. 43. Vgl. auch Baumgarten, Berufseignungsprüfungen, S. 347 f.

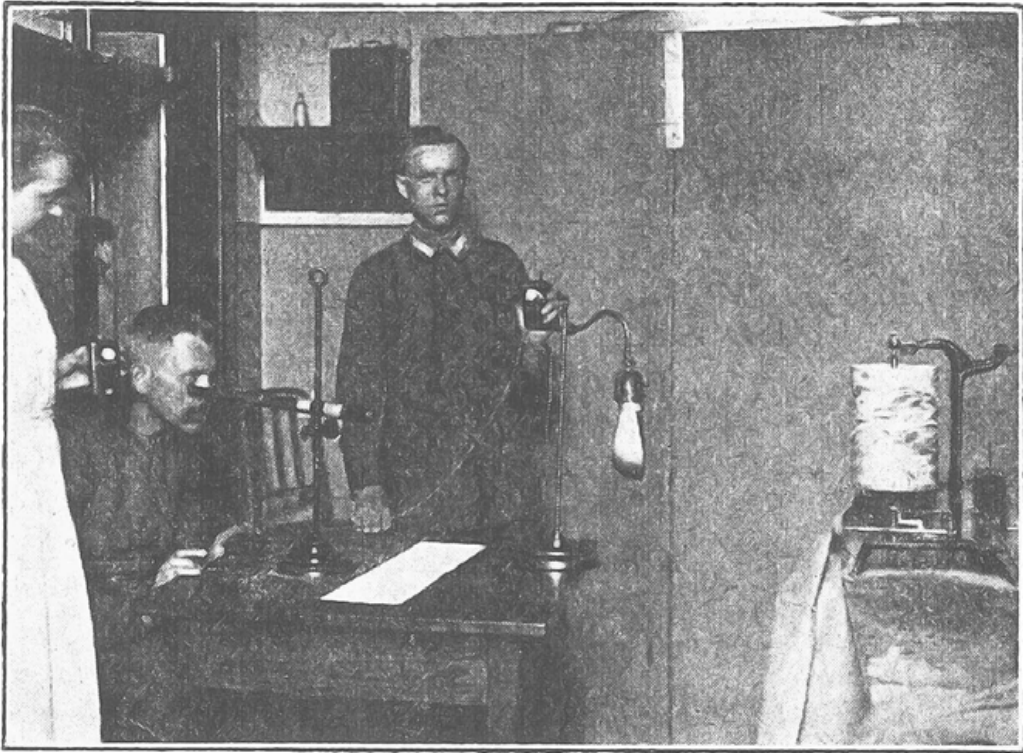


Abb. 18: *Aufmerksamkeitstest*, Versuchsanordnung Arthur Kronfeld, 1919

Anders als in der Experimentalanordnung Benarys wurde das Gelände hier nicht länger graphisch repräsentiert, sondern – wie es auch in späteren Flugsimulationen der Fall sein sollte – als bewegte Landschaft in Form eines rotierenden fotografischen Panoramas dargestellt, das die Versuchsperson durch eine Zielvorrichtung anvisierte. Ihre Aufgabe war es, auf einen optischen Reiz in dem Moment zu reagieren, da dieser auf einen markierten Punkt in der vorbeiziehenden Landschaft traf – auf eine „Artilleriestellung“, wie es in der Versuchsbeschreibung Kronfelds hieß –, die durch die Betätigung eines Tasters zu „fotografieren“ war. Durch farbige Lämpchen, die außerhalb des zentralen Blickfelds aufleuchteten (20–24 pro Minute), wurde gleichzeitig das indirekte Sehen getestet. Auch hierbei hatte die Versuchsperson per Tastendruck zu reagieren, um „Ausweichmanöver“ einzuleiten (nach links oder nach rechts – in Abhängigkeit von der Richtung des „Flakbeschusses“, der durch die im indirekten Sehfeld aufleuchtenden Lampen simuliert wurde). Das „Aussetzen des Flugzeugmotors“ wurde durch akustische Störsignale simuliert, die die Versuchsperson zu erkennen und anzugeben hatte. Gelegentlich geschaltete Lichtblitze während des Versuchs sollten den Stresseinfluss prüfen, deren physiologische Reaktionen (Blutdruck, Puls, Muskelkontraktion) während der zehnminütigen Testdauer von einem Kymographen aufgezeichnet wurden.

Mit diesem Apparat kam in Kronfelds Versuchsaufbau gleich an zwei Stellen ein Aufzeichnungsinstrument aus der physiologischen Experimentalpraxis zum Einsatz:

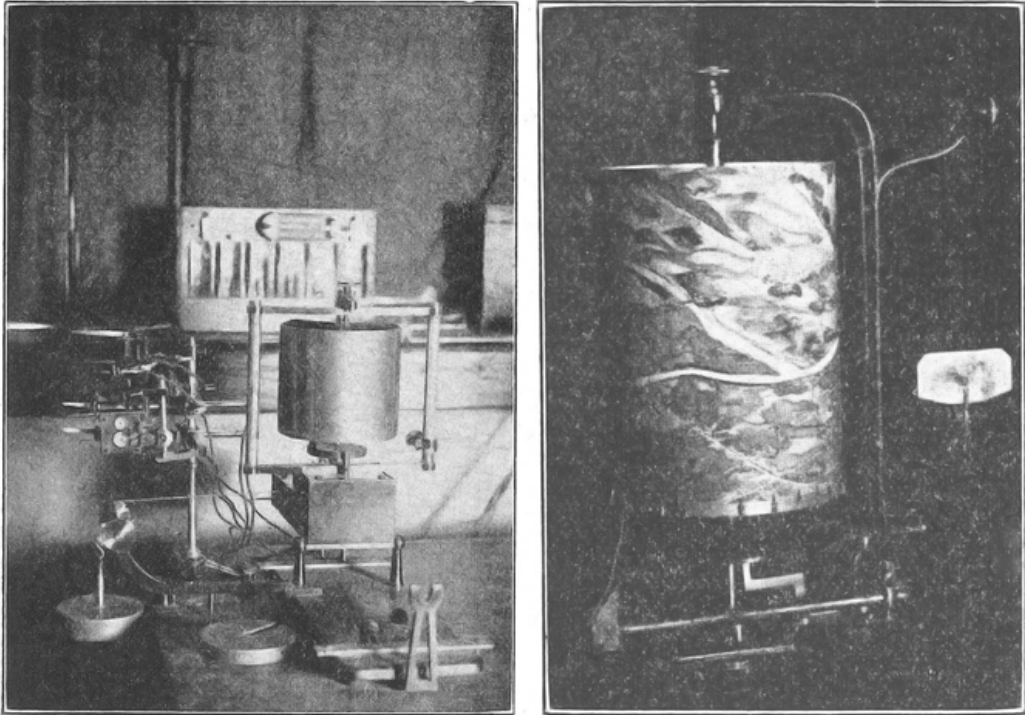


Abb. 19/20: Kymograph rollt Panorama ab, Versuchsanordnung Arthur Kronfeld, 1919

In den 1840er Jahren von Carl Ludwig für die Registrierung kreislaufphysiologischer Prozesse, in erster Linie zur Aufzeichnung des Blutdrucks, entwickelt,<sup>148</sup> diente der Kymograph dazu, physiologische Bewegungsprozesse graphisch darzustellen.<sup>149</sup>

Kronfeld verwendete ihn zudem als rotierende Oberfläche, auf der im direkten Blickfeld der Versuchsperson ein koloriertes fotografisches Landschaftspanorama abgespult wurde (Abb. 19/20). Damit war zwar nicht, wie im realen Flug, die Testperson selbst einer Bewegung ausgesetzt; doch entstand durch den Kymographen mit seiner abrollenden Landschaft eine visuelle Bewegungsidee, die für die Feststellung der Reaktionszeiten sowie für die Ermittlung von Reiz-Reaktionsmustern

<sup>148</sup> Elias de Cyon führte Mitte der 1860er Jahre in der von Carl Ludwig gegründeten *Physiologischen Anstalt* in Leipzig und mit ihm zusammen Versuche zur Sensibilität und Irritabilität von Nervenbahnen durch, bei denen der Kymograph zum Einsatz kam. Eine Darstellung dieses Apparats und der damit ausgeführten Versuche findet sich bei Elias de Cyon, *Atlas zur Methodik der physiologischen Experimente und Vivisectionen*, Giessen/St. Petersburg 1876, S. 126ff. Vgl. hierzu auch Otto Frank, „Kymographien, Schreibhebel, Registrierspiegel, Prinzipien der Registrierung“, in: *Handbuch der physiologischen Methodik*, 1. Bd., hg. von Robert Tigerstedt, Leipzig 1911, S. 1–50 sowie Henning Schmidgen, *Die Helmholtz-Kurven. Auf der Spur der verlorenen Zeit*, Berlin 2009, S. 53ff., 63f., 224, ders., *Hirn und Zeit. Die Geschichte eines Experiments*, Berlin 2014, S. 64ff.

<sup>149</sup> So schrieb Kronfeld: „[Es] muß die Möglichkeit verwirklicht werden, jede einzelne Reizreaktion und die gesamte Leistung überhaupt objektiv kontinuierlich zu registrieren und zu messen. Aus dieser Notwendigkeit folgt, dass vor allem die graphische Methode der Darstellung am Kymographen zweckmäßig sein kann.“ Kronfeld, *Experimentell-psychologische Tauglichkeitsprüfung*, S. 40f.

eine wichtige Rolle spielte.<sup>150</sup> Visuelle Auffassung und motorisches Reaktionsvermögen – hier auf das manuelle Betätigen eines Schalters zur Einleitung eines Ausweichmanövers bezogen – wurden auf diese Weise experimentell verschaltet.<sup>151</sup> Zwar hat das Drücken eines Knopfes nur bedingt mit dem psychotechnischen Untersuchungsgegenstand der sogenannten Handgeschicklichkeit [*manual dexterity*] zu tun;<sup>152</sup> allerdings spricht es für die Relevanz der (fein-)motorischen Koordinationsfähigkeit, dass letztere in der Folge mit Blick auf die im ersten Teil dieser Untersuchung erörterten Frage der Händigkeit untersucht und dabei unter anderem mit dem Vermögen des Augenmaßes korreliert werden sollte.<sup>153</sup>

Dass in den Experimentalanordnungen, die in der Folgezeit im Rahmen fliegerischer Eignungstests zum Einsatz kamen, mit dem körperlichen Gleichgewicht zunächst ein anderes sinnliches Vermögen ins Zentrum der Aufmerksamkeit gerückt wurde, ist vor allem auf die Auffälligkeiten der Lageempfindungen beim Fliegen zurückzuführen. Kronfelds Methode erwies sich zwar mit Blick auf die Registrierung der Reaktionsfähigkeit als „allgemein anwendungsfähig“ und „brauchbar“,<sup>154</sup> doch ließ der statische Versuchsaufbau keinerlei Rückschlüsse über den Einfluss der Flugbedingungen auf die hier geprüften Reaktionsmuster zu. Dass schon ein einfacher Kurvenflug – in Kronfelds Testszenario lediglich durch einen Knopfdruck repräsentiert – fliegerisches Können erforderte, stellte bereits Hermann Grothe mit Verweis auf das „Scheinlot“ – die Anpassung des Fliegers an die Flugbewegung und damit an die Schwere- und Fliehkraftbedingungen dieser Bewegung – heraus, das der Pilot bei

<sup>150</sup> Physiologische Apparaturen zur Aufzeichnung von Reaktionsbewegungen waren in den psychotechnischen Versuchsanordnungen dieser Zeit durchaus üblich und kamen gerade bei der Feststellung der Aufmerksamkeitsleistung und des Konzentrationsvermögens, den zentralen Untersuchungsgegenständen der Psychotechnik, zum Einsatz. Vgl. hierzu Curt Piorkowski, „Über die Methoden zur Erkennung und Schulung der Konzentration“, *Praktische Psychologie* 1/6 (1920), S. 167–174 sowie Walther Moede, „Die psychotechnische Eignungsprüfung des industriellen Lehrlings“, *Praktische Psychologie* 1/3 (1919), S. 65–77.

<sup>151</sup> Zur Korrelierung optischer und motorischer Fertigkeiten im psychotechnischen Versuch vgl. Walther Moede, „Die Bedingungen der Genauigkeit psychophysischer Leistungen. Bericht über die Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Wilhelm Wirth, Leipzig, an der Leopoldina, Halle“, *Industrielle Psychophysik* 16/4-5 (1939), S. 130–137. Moede beschrieb hierin unter anderem einen Versuch zur „handmikrometrischen Verfolgung eines Ziels“, bei dem ein bewegter Gegenstand mit einer von der Testperson selbst bewegten Marke zu verfolgen und dabei möglichst in Deckung zu bringen war. Auch bei diesem Versuch kam ein Kymograph (zur Aufzeichnung des Zeitverlaufs) zum Einsatz. Vgl. Moede, *Psychophysische Leistungen*, S. 132f.

<sup>152</sup> Vgl. hierzu John William Cox, „Untersuchung zur Handgeschicklichkeit“, *Industrielle Psychotechnik* 14. Jg., 7/8 (1937), S. 208–213.

<sup>153</sup> Vgl. hierzu Richard Meyer, „Die Koppelung von Augenmaß und Händigkeit“, *Archiv für die gesamte Psychologie* 98 (1937), S. 135–142. Auf der Grundlage eines einfachen Versuchsaufbaus – die Testperson (Rechtshänder wie Linkshänder) hatte hierbei eine Strecke abwechselnd mit je einem Auge zu fixieren und in zwei gleich lange Teilstrecken zu unterteilen – untersuchte Meyer den Zusammenhang zwischen den optischen Abbildungskorrelaten der Hemisphäre und der Händigkeit. Das hier als „Augenmaß“ bezeichnete Vermögen bezieht sich auf den bei diesem Versuch verwendeten „Augenmaßapparat“. Vgl. hierzu Richard Meyer, „Korrelationen beim Augenmaß“, *Archiv für die gesamte Psychologie* 96 (1936), S. 70–102, hier insb. S. 73.

<sup>154</sup> Kronfeld, *Experimentell-psychologische Tauglichkeitsprüfung*, S. 36.

diesem Manöver einzunehmen hatte. Dass indes ein solches, vermeintlich schlichtes Flugmanöver in der realen Flugsituation gravierende Folgen haben konnte, erwiesen die zu dieser Zeit durchgeführten Untersuchungen über die Ursachen von Flugzeugunfällen und -abstürzen. Einer von Baumgarten angeführten Unfallstatistik des britischen Flugmediziners H. Graeme Anderson zufolge ließ sich ein Großteil von Abstürzen auf „Schätzungsirrtümer“ des Piloten zurückführen<sup>155</sup> – auf die Abwesenheit des „Einschätzungsvermögens“ also, das Gerathewohl zufolge das fliegerische Gefühl kennzeichnete. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam der deutsche Psychologe Otto Selz, der die Ursachen von Unfällen und Abstürzen anhand von Flugunfallberichten statistisch auswertete und damit das Ereignis des Unfalls selbst zur Grundlage einer Optimierung der Fliegerausbildung machte.<sup>156</sup> Zu den von Selz herausgestellten kritischen Fähigkeiten zählten die „Verteilungsfähigkeit“ der Aufmerksamkeit sowie deren „Ablenkbarkeit“, die „Abstraktionsgeschwindigkeit“, „Geistesgegenwart“, „Geschicklichkeit“ und „Orientierungsgabe“<sup>157</sup> – Fähigkeiten, die, sofern sie nur unvollständig ausgebildet waren, den Flugverlauf durchaus negativ beeinflussen konnten, bis hin zum Absturz. Unter den von Selz aufgeführten Kriterien, die er in Einzel- oder kombinatorischen Tests zu prüfen empfahl, sticht vor allem das der „Geschicklichkeit“ hervor. Wenngleich diese Fähigkeit bei Selz nämlich weitgehend unterbestimmt blieb und lediglich exemplarisch – am Beispiel des Landemanövers – expliziert wurde, empfahl Selz doch, die Fähigkeit des „richtigen Abfangens des Flugzeugs“ an einer „Lehrschaukel“ zu prüfen. Er schlug damit ein experimentelles Setting vor, das zur gleichen Zeit bereits apparative Form angenommen hatte.

<sup>155</sup> So gingen Anderson zufolge von 58 Unfällen, die auf 1000 Flüge kamen, 42 auf Schätzungsirrtümer des Piloten zurück (einer auf eine „Beschädigung des Flugzeugs“; sieben auf die „Kopflosgigkeit“ des Piloten; vier auf „Ermüdungserscheinungen“ und weitere vier auf „unvorhergesehene Umstände“). Die „Schätzungsirrtümer“ verteilten sich auf „Irrtümer beim Aufstieg“ (10), „in der Luft“ (2) sowie „bei der Landung“ (46). Vgl. H. Graeme Anderson, „Aeroplane Accidents“, *The British Medical Journal* 17 (1923), S. 927. Vgl. hierzu Baumgarten, Berufseignungsprüfungen, S. 352.

<sup>156</sup> Vgl. hierzu Otto Selz, „Über den Anteil der individuellen Eigenschaften der Flugzeugführer und Beobachter an Flugunfällen“, in: Lipmann/Stern, *Psychische Eignung*, S. 96–137.

<sup>157</sup> Wobei Selz unter der „Verteilungsfähigkeit der Aufmerksamkeit“ die gleichzeitige Konzentration auf äußere Faktoren und eigene Handlungen verstand; die „Ablenkbarkeit der Aufmerksamkeit“ bezeichnete die von Grothe als Konditionierungsprozess beschriebene Fähigkeit, überflüssige und ablenkende Reize auszublenden; „Abstraktionsgeschwindigkeit“ meinte die Fähigkeit, aus den Gesamteindrücken einer Flugsituation die entscheidenden Teilergebnisse rasch zu isolieren – etwa bei der Wahl des Landeplatzes; unter „Geistesgegenwart“ fasste Selz die Raschheit, Richtigkeit und Genauigkeit der Reaktion; unter „Geschicklichkeit“ die Fähigkeit, bei der Durchführung bestimmter Flugmanöver, vor allem bei der Landung, das Flugzeug gefühlsmäßig „abzufangen“, das heißt, mit „einer bestimmten kinästhetischen Feinfühligkeit“ auf die jeweilige Flugsituation zu reagieren; die „Orientierungsgabe“ schließlich bezeichnete ein übergeordnetes Vermögen, das Selz sowohl auf die Verteilung der Aufmerksamkeit als auch auf die Abstraktionsgeschwindigkeit bezog. Vgl. Selz, *Individuelle Eigenschaften der Flugzeugführer*, S. 101 ff.



### *Steuern und gesteuert werden: Die künstlichen Horizonte des Fliegens*

Auf der Erkenntnis basierend, daß ein Flieger unbedingt neben andern Eigenschaften auch die Fähigkeit besitzen muß, das Gleichgewicht des Körpers im Fluge wahrzunehmen, wurde ein Neigungsstuhl gebaut, der sich in seinen Bewegungen an die des Flugzeugs analog anschloß, und mit dem man versuchen wollte, den Grad dieser Fähigkeit bei den einzelnen Fliegern festzustellen bzw. durch Ermittlung so festzulegen, dass ein gutes oder schlechtes Gleichgewichtsgefühl festgestellt werden konnte.<sup>158</sup>

Der von Guido Seiffert, Ingenieur an der Fliegerschule Großenhain in Sachsen, konstruierte Neigungsstuhl oder Gleichgewichts-Bestimmungsapparat (Abb. 21) zielte mit der psychophysischen Prüfung des körperlichen Gleichgewichtsgefühls auf eine empirische Untersuchung der Frage, „wonach sich ein Flieger im Fluge richtete, um das Gleichgewicht des Apparats soweit als nötig konstant zu halten“.<sup>159</sup>

Ihre eigentliche Brisanz erhielt diese Fragestellung erst dadurch, dass der Flieger eben dies mit verbundenen Augen zu tun hatte. Die visuelle Ausrichtung an der Horizontlinie, die noch in der Ära des Sichtflugs als Bezugsachse diente, wurde damit als sinnliche Orientierungsgrundlage ausgeschlossen. Stattdessen galt es, jenes Gefühl, das schon William Charles Wells mit Verweis auf eine *secret reference* beschrieben hatte, für die fliegerische Situation zu kalibrieren.<sup>160</sup> Anders als in den komplex gestalteten Versuchsszenen Benarys und Kronfelds wurde hier mit den Lage- und Bewegungsempfindungen ein isoliertes sinnliches Vermögen zum Untersuchungsgegenstand bzw. zum Eignungskriterium für Fluganwärter. Was das Versuchsdesign Seifferts zudem auszeichnete, war der Umstand, dass mit dem Neigungsstuhl erstmals die Form passiver Bewegung für die Bestimmung der fliegerischen Eignung produktiv gemacht wurde. Damit wurde nicht zuletzt der wiederholt herausgestellten Bedeutung der kinästhetischen Wahrnehmung Rechnung getragen (Abb. 22/Abb. 23).<sup>161</sup>

Betrieben mit einem Elektromotor, ließ sich der Stuhl sagittal und horizontal bewegen: nach vorn – hinten, rechts – links sowie in die zusammengesetzten Richtungen links – vorn, rechts – hinten etc. Der Prüfling, dessen Augen während der Durchführung des Tests verbunden waren, hatte die Aufgabe, die durch den Versuchsleiter

<sup>158</sup> Guido Seiffert, „Die psychotechnische Prüfung des Gleichgewichtssinns bei Fliegern“, *Praktische Psychologie* 1 (1919), S. 81–87, hier S. 82.

<sup>159</sup> Seiffert, Psychotechnische Prüfung, S. 81. Der Physiologe Fritz Kleinknecht wies in seiner Betrachtung zu Seifferts Neigungsstuhl darauf hin, dass ein Prototyp dieses Apparats schon 1917 im Leipziger Physiologischen Institut konstruiert wurde. Vgl. hierzu F. Kleinknecht, „Ist der Neigungsstuhl ein Apparat zum Anlernen von Flugschülern?“, *Praktische Psychologie* 3/8 (1922), S. 215–254.

<sup>160</sup> Vgl. hierzu S. 141 f. in dieser Untersuchung.

<sup>161</sup> Bereits in Benarys Eignungstest wurde die Relevanz der kinästhetischen Empfindungen im Zusammenhang mit der Orientierungsgabe herausgestellt. Vgl. Baumgarten, Berufseignungsprüfungen, S. 345. Darüber hinaus hatte der deutsche Flugpsychologe J. Hell mit Blick auf die Versuchsergebnisse von Selz angemerkt, dass hierin dem „kinästhetischen Gefühl“, das für die Wahrnehmung der Eigengeschwindigkeit bzw. ihrer Schwankungen von zentraler Bedeutung war, zu wenig Beachtung geschenkt worden sei.

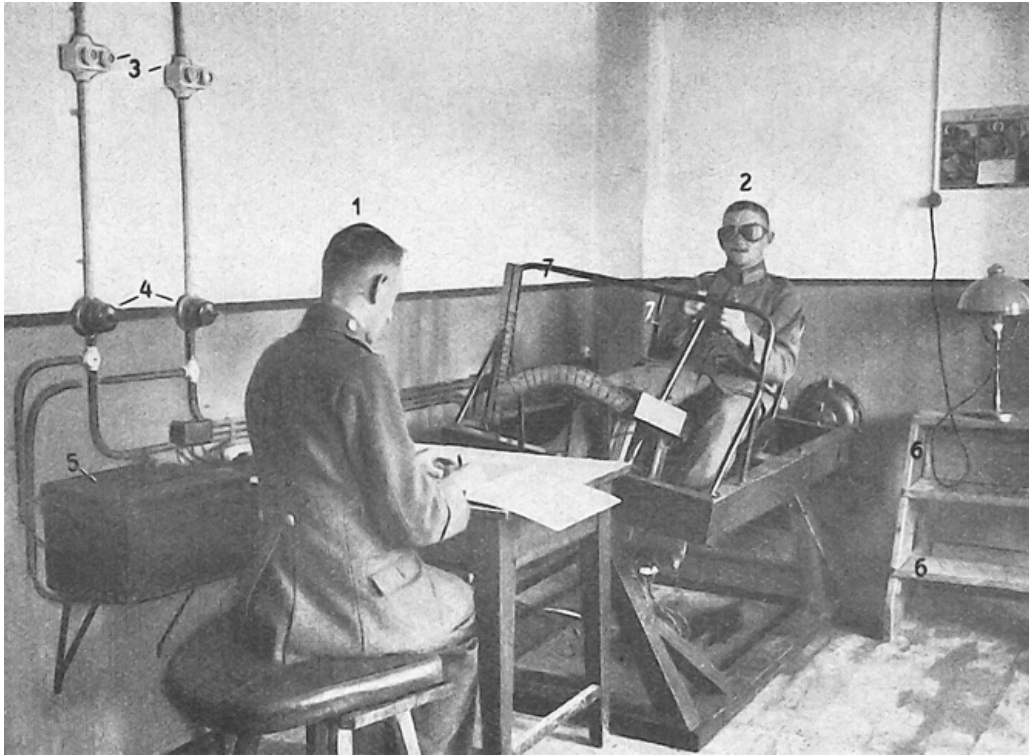


Abb. 21: Psychotechnische Versuchsszene: Prüfung des Gleichgewichtssinns, 1919

eingestellte Schräglage des Stuhls mit Hilfe eines Kontaktsteuers zu korrigieren und diesen nach jeder neuen Einstellung wieder in der horizontalen Null-Lage zurückzubringen.<sup>162</sup> Die Bewegungen des Stuhls sollten mit „möglichst feinen Ausschlägen ( $1/2-1^\circ$ )“ vermittelt werden, dabei war es dem Schüler erlaubt, sich „zur eigenen Beruhigung [...] einen ‚Anschnallgurt‘ wie im Flugzeug“ anlegen.<sup>163</sup> Anhand von zwei Skalen ließen sich die jeweiligen Neigungswinkel für die seitliche Schräglage sowie die Neigung nach vorn und hinten ablesen und damit die Abweichung von der horizontalen Lage bestimmen. Zusätzlich ließ sich anhand dieser Skalen der Grad der vorgenommenen Korrektur ermitteln – die exakte Gradzahl, die die Versuchsperson

<sup>162</sup> Die getestete Person hatte zwei Mal zehn Versuche, die horizontale Ausgangslage des Neigungsstuhls wiederherzustellen. Beim ersten Durchgang wurde die Apparatur vor jeder neuen Einrichtung durch den Versuchsleiter in die Null-Lage zurückversetzt, während der Flugschüler beim zweiten Durchgang aus der gegebenen Position heraus die Korrektur vorzunehmen hatte. Vgl. hierzu Seiffert, Psychotechnische Prüfung, S. 85.

<sup>163</sup> Seiffert, Psychotechnische Prüfung, S. 85. Dass der Anschnallgurt nicht nur für die Beruhigung und Sicherheit des Fliegers diene, sondern darüber hinaus auch Einfluss auf den Drucksinn ausübte, stellte Siegfried Gerathewohl heraus: „Der Drucksinn stellt ein wichtiges Lageorientierungsmittel dar; und es ist zweckmäßig, ihn so viel wie möglich einzuschalten. Dies kann durch ein richtiges Vergurten des Fliegers erreicht werden. Wird die Berührungsfläche zwischen Körper und Flugzeug vergrößert, so ist der Pilot in jeder Weise ‚enger mit der Maschine verbunden‘, wodurch er seine passiven Bewegungen im Raum besser erkennen läßt.“ Gerathewohl, Psychologie des Menschen, S. 105.

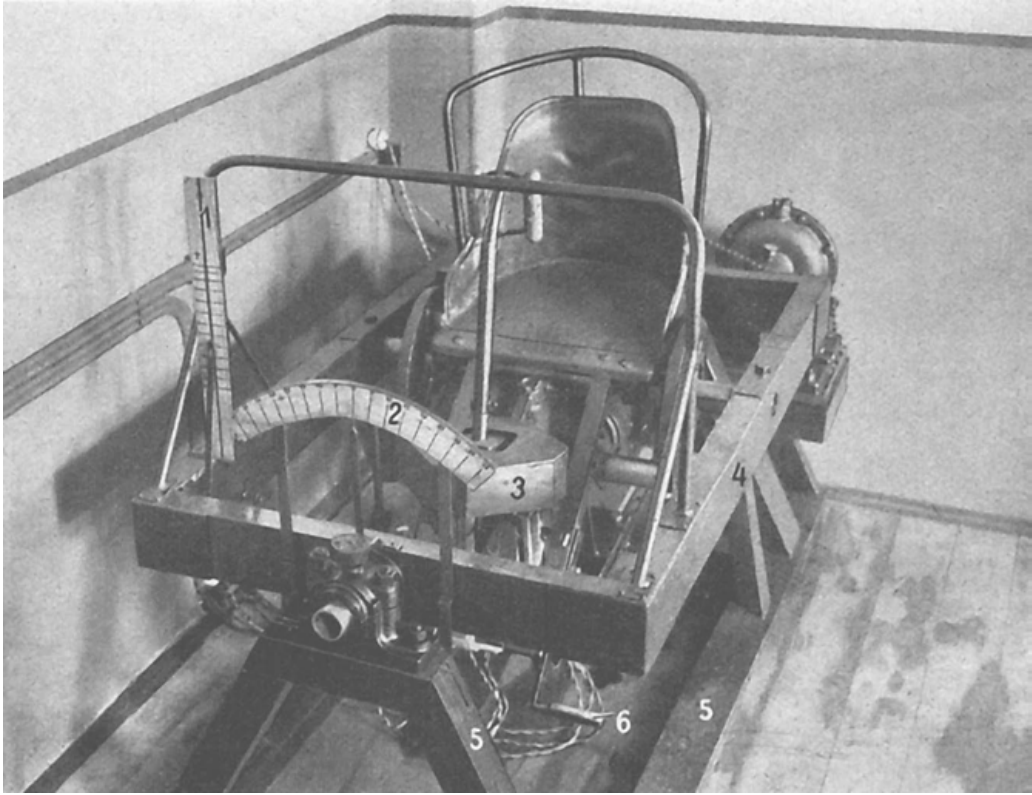


Abb. 22: Neigungsstuhl, Apparat zur Prüfung des Gleichgewichtssinns, 1919

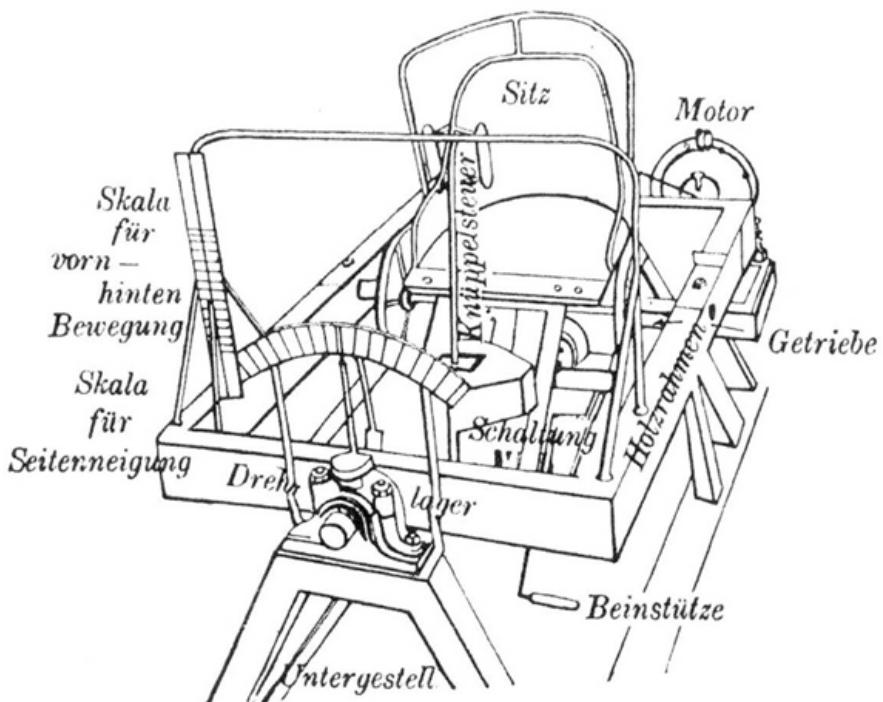


Abb. 23: Neigungsstuhl, Konstruktionszeichnung

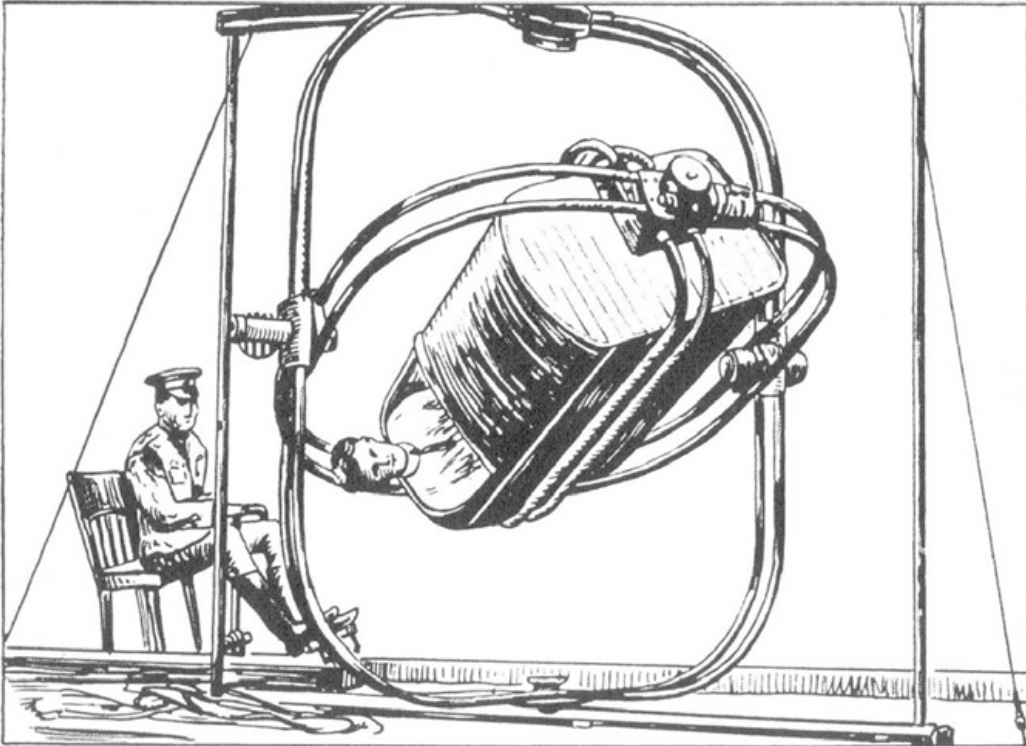


Abb.24: *Apparat zur Prüfung der Gleichgewichts- und Schwindelempfindungen, US-Air Service, 1920er Jahre*

bei der jeweiligen Lagekorrektur vornahm, um den Stuhl in die vermeintliche Ausgangsposition zurückzubringen.<sup>164</sup>

Anders als Seiffert, dessen Darstellung in erster Linie die konstruktiven Details des Neigungsapparats fokussierte, ging der Physiologe Fritz Kleinknecht in seinem Bericht über die am Leipziger Physiologischen Institut angestellten Versuchsreihen mit einem Neigungsstuhl ausführlich auf die Testergebnisse ein. Von Interesse ist diese Studie insofern, als Kleinknecht in seinen mit Testpersonen aus verschiedene Berufs- und Altersgruppen durchgeführten Experimenten ausnahmslos eine Verbesserung der Versuchsergebnisse bei zunehmender Übung im Umgang mit der Apparatur feststellen konnte.<sup>165</sup> So konstatierte er nach der Durchführung verschiedener kombinatorischer Tests, dass

<sup>164</sup> War Seifferts Konstruktion lediglich in zwei räumliche Dimensionen beweglich, so integrierte eine von Baumgarten angeführte Apparatur, die von der US-amerikanischen Air Force eingesetzt wurde, mit der lateralen Bewegungsachse auch die dritte räumliche Dimension und war damit in ihren konstruktiven Merkmalen deutlich an das Modell des Mach'schen Drehstuhls angelehnt. Wie der Illustration zu entnehmen ist, geschah der Antrieb bei dieser Variante des Neigungsstuhls noch mechanisch und wurde durch ein Tretlager von dem Versuchsleiter betätigt (Abb.24). Vgl. hierzu Baumgarten, *Berufseignungsprüfungen*, S. 357.

<sup>165</sup> Vgl. Kleinknecht, *Neigungsstuhl*, S. 247 ff. Kleinknecht testete sowohl seitliche und horizontale als auch seitlich und horizontal kombinierte Neigungseinstellungen. Dabei stellte er heraus,

man sehr wohl imstande ist, nach vorangegangener Übung einzelner Lagen ein solches Gedächtnis für diese zu erlangen – welches der ausschlaggebende Faktor hierbei ist, ob das statische Organ oder andere Sinnesfunktionen, lasse ich hier vollkommen außer Betracht – dass man sie in beliebiger Reihenfolge und Anordnung wiederfinden kann.<sup>166</sup>

Kleinknecht konnte damit den Faktor der Erfahrung als positives Einflusskriterium für die Bestimmung der Lageempfindungen nachweisen. Sprach er in diesem Zusammenhang von einem Gedächtnis der Lage, so ist damit auf einen Lernprozess verwiesen, den Hermann Grothe in seiner Darstellung als entscheidenden Faktor des fliegerischen Gefühls herausgestellt hatte. Dazu passt, dass Kleinknecht in einer Versuchsvariante eine konkrete Bestimmung des „Einschätzungsvermögen“ vorzunehmen versuchte. Dazu wurden die Testpersonen aufgefordert, die vom Versuchsleiter eingestellte Neigung der Apparatur unter Angabe der Gradzahlen zu schätzen. „Aus zehn orientierenden Versuchen geht hervor, dass es tatsächlich möglich ist, eine verhältnismäßig gute Schätzung vorzunehmen“, stellte Kleinknecht in diesem Zusammenhang fest.<sup>167</sup> Die Abweichung von der horizontalen Nulllage betrug dabei im Durchschnitt 1,5°.<sup>168</sup>

Wenngleich sich aus dieser speziellen Testreihe keine signifikanten Aussagen über den Einfluss des Übungsfaktors treffen ließen, leitete Kleinknecht doch aus der Eindeutigkeit der zuvor festgestellten Versuchsergebnisse ab, dass der Neigungsstuhl nicht nur im Rahmen fliegerischer Eignungsprüfungen, sondern auch zum Anlernen für Flugschüler, also als Trainingsgerät, sinnvoll zum Einsatz kommen könnte:

Überblickt man diese Resultate, so kann man wohl sagen, dass der Neigungsstuhl in weitgehendem Maße Bedingungen erfüllt, einem Flugschüler bereits im ‚Erdversuche‘ die Orientierung über die verschiedensten Lagen im Raume einzulernen. Damit wäre der [...] ‚Neigungsstuhl‘ nicht nur ein Apparat für psychotechnische Prüfungen, sondern auch ein solcher zur Ausbildung von Flugschülern.<sup>169</sup>

Dass Kleinknecht außerdem in einem Selbstversuch die Einstellung des Neigungsstuhls unter Einschluss der visuellen Orientierung testete und damit einen empirischen Vergleich zwischen visuellen und vestibulären Reizreaktionen anstellte, spricht für die methodische und systematische Präzision seiner Arbeiten. Den Hintergrund

---

dass „keine Unterschiede zwischen Kopf- und Handarbeitern zu finden, ebenso wie keine besonderen Typen unter den Einstellern aufzudecken [waren]. Rechts- und Linkshänder verhielten sich gleichmäßig“, wobei „im allgemeinen die laterale Einstellung leichter zu fallen“ schien als die sagittale. Vgl. Kleinknecht, Neigungsstuhl, S. 249. Dass die Korrektur der seitlichen Neigungen nach rechts und links besser ausfallen, betonte auch Franziska Baumgarten mit Blick auf die von den italienischen Physiologen Gemelli, Tessier und Galli angestellten Versuche. Vgl. hierzu Baumgarten, Berufseignungsprüfungen, S. 357 sowie Agostino Gemelli/Giulio Tessier/Arcangelo Galli, „La percezione della posizione del nostro corpo e dei suoi spostamenti“, *Archivio Italiano di Psicologia* 1/1, 2 (1920), S. 107–182.

<sup>166</sup> Kleinknecht, Neigungsstuhl, S. 251.

<sup>167</sup> Kleinknecht, Neigungsstuhl, S. 251.

<sup>168</sup> Kleinknecht, Neigungsstuhl, S. 251.

<sup>169</sup> Kleinknecht, Neigungsstuhl, S. 254.

für diesen Vergleich bildete die unter Fliegern verbreitete Überzeugung, dass die Orientierung beim Fliegen in erster Linie visuell erfolgte.<sup>170</sup> Übertragen auf die Versuchsszene bedeutete dies, dass die Korrektur der eingestellten Neigung mit unverbundenen Augen zu einem signifikant besseren Ergebnis führen müsste als im Fall der zuvor durchgeführten Blindversuche. Diese Annahme bestätigte Kleinknecht Selbstversuch nicht – im Gegenteil: Die erzielten Ergebnisse näherten sich den Resultaten der mit verbundenen Augen vorgenommenen Versuche weitgehend an. Wie Kleinknecht feststellte, verließ er sich auch mit unverbundenen Augen beim Justieren des Apparats unwillkürlich auf die Lageempfindungen.<sup>171</sup> Mit Blick auf die Verteilung zwischen visueller Orientierung und der Orientierung auf Grundlage von Lageempfindungen konstatierte er:

Für den Flieger kommt wohl die Benutzung der Augen zur Hauptsache nur bei der Orientierung für die Horizontale in Frage. Man darf hierbei nicht die Verwendung des Auges zur Entfernungsschätzung während des Gleitflugs bei der Landung mit einer Orientierung durch das Auge über die Lage im Raume verwechseln. Die Berechnung der Schieflagen nach einem Anhaltspunkte (Horizont) erscheint mir nach meinem Empfinden im Neigungsstuhle – die Versuche bei offenen Augen wurden teils mit einer Art Tragfläche, die sich vor dem Sitz befand und sich mit diesem bewegte, teils ohne diese gemacht, so daß wir auch die Möglichkeit besaßen, uns durch Anvisieren eines Punktes zu orientieren – so kompliziert, dass die Flieger sich wohl nicht bewusst werden, wie viel mehr sie sich durch die Lageempfindung als mit dem Auge orientieren.<sup>172</sup>

Unterstrich Kleinknecht mit diesen Überlegungen die Bedeutung der Lageempfindungen für die Kontrolle des Flugzeugs, so deutete sich darin an, was in der Ära des allmählich entstehenden Instrumentenflugs noch deutlicher zutage treten sollte: Dass Flieger dazu neigten, sich bei bestimmten Flugmanövern auf ihre Lage- und Gewichtsempfindungen zu verlassen, wurde in dem Moment, da die Sichtverbindung zum Boden nicht länger vorhanden war und der Horizont als grundlegende Bezugslinie der räumlichen Orientierung entfiel bzw. durch einen künstlichen Horizont ersetzt wurde, zu einem nicht geringfügigen Problem.

Wie einleitend bemerkt, beschrieb der Psychologe Paul Metz dieses Problem als „Orientierungsdiskrepanz“ und verwies damit auf die Abweichungen, die sich beim Fliegen zwischen der sinnlichen Wahrnehmung des Piloten und den Anzeigen der Kontrollinstrumente einstellten.<sup>173</sup>

---

<sup>170</sup> Kleinknecht führte in diesem Zusammenhang exemplarisch die Angabe eines erfahrenen Piloten an, der bemerkt hatte, dass man beispielsweise „beim Looping erst wieder über die Lage des Flugzeugs informiert sei, wenn man in der Ferne den Horizont auftauchen sehe“. Kleinknecht, Neigungsstuhl, S. 252.

<sup>171</sup> Kleinknecht, Neigungsstuhl, S. 252.

<sup>172</sup> Kleinknecht, Neigungsstuhl, S. 252 f.

<sup>173</sup> Ähnlich fasste es auch, wie oben angeführt, Gerathewohl, der mit Blick auf den Blindflug feststellte: „Es ist eine bekannte Tatsache, dass beim Blindflug eine Anzahl psychologisch interessanter Phänomene auftreten, die beim Fliegen mit Erdsicht fehlen bzw. nicht erlebt werden. Daran sind vor allem die Vestibularerregungen schuld.“ Gerathewohl, Psychologie des Menschen, S. 141.










| Anzeige der Fluglagen      |            | Drehungen um die Längsachse   |   |   |
|----------------------------|------------|---|---|---|
|                            |            | Linksneigung  | Geradeausflug   | Rechtsneigung   |
| Drehungen um die Querachse | Steigen    |  |  |  |
|                            | Horizontal |  |  |  |
|                            | Gleiten    |  |  |  |

Abb.25: Künstliche Horizonte

Unter diesen Instrumenten ist der künstliche Horizont ein Objekt, das die von Metz herausgestellten Orientierungsdiskrepanzen besonders deutlich vor Augen führt (Abb. 25).<sup>174</sup> Vor dem Hintergrund der bereits angeführten Darstellung Albrecht Koschorke, der den Horizont als „konstituierende Bezugslinie für die Ordnung von Empirizität“<sup>175</sup> und organisierendes Element der Wahrnehmung herausgestellt hat, kann der künstliche Horizont als paradigmatisches Objekt für eine Neukonfiguration der Wahrnehmung sowie eine grundlegende Transformation der empirischen Ordnung selbst gelten. Denn dabei handelt es sich um ein Instrument, das eine künstliche Horizontlinie an die Stelle des beim Blindflug – etwa bei Nacht oder Nebel oder aber später in großen Höhen – nicht sichtbaren realen Horizonts setzte. Diese Horizontlinie, gesteuert von einer kardanischen Kreiselaufhängung, zeigte die Lage des Flugzeugs an und verschob sich bei Lageveränderungen gegen die graphische Darstellung eines Flugzeugs, die auf der Oberfläche der Kontrollanzeige

<sup>174</sup> Der künstliche Horizont wurde bereits in den 1910er Jahren von dem amerikanischen Instrumentenbauer und Piloten Lawrence Sperry entwickelt, nur wenige Jahre nach der Einführung des Kreiselkompasses, der wie der künstliche Horizont zu den vollkardanischen Kreiselinstrumenten zählt. Vgl. hierzu Asendorf, *Super Constellation*, S. 140 ff.

<sup>175</sup> Koschorke, *Geschichte des Horizonts*, S. 7 f.

abgebildet war.<sup>176</sup> Der Pilot konnte so die jeweilige Fluglage an der veränderten Stellung des Gerätegehäuses ablesen, das sich um die vom Kreisel stabilisierte Horizontachse drehte.

Allerdings führten die während des Flugs verzeichneten Bewegungen des künstlichen Horizonts (der die Lage anzeigte, während das Flugzeug auf der Geräteapparatur seine statische Position beibehielt) häufig zu Irritationen. Diese hingen einerseits mit der dritten räumlichen Dimension zusammen,<sup>177</sup> andererseits waren sie auf das Anzeigesystem des künstlichen Horizonts selbst zurückzuführen, das bei einer im Scheinlot geflogenen Kurve eine horizontale Fluglage suggerierte.<sup>178</sup> Vor allem beim Blindflug, bei dem das Flugzeug vollends als räumliches Bezugssystem fungierte, war die Umkehrung des Figur-Grund-Verhältnisses, das zwischen bewegtem Flugzeug und realem Horizont auf der einen und bewegter Horizontlinie und festgestelltem Flugzeug auf der anderen Seite bestand, entschieden von der räumlich-visuellen Koordinationsfähigkeit des Piloten abhängig. Diese Koordinationsfähigkeit zu trainieren und an die neuen apparativen und instrumentellen Bedingungen anzupassen, wurde in der Folgezeit zu einer prioritären Aufgabe der Fliegerausbildung bzw. des Flugtrainings. War es in den Neigungstuhlexperimenten Seifferts und Kleinknechts noch darum gegangen, die Apparatur zu „justieren“ und ins Gleichgewicht zu bringen, wurde nun also die Wahrnehmung selbst zum Gegenstand einer Neujustierung, die sich an den instrumentellen Kontrollanzeigen von künstlichem Horizont, Höhen-, Drehzahl- und Geschwindigkeitsmesser auszurichten hatte.

Die 1940 von dem Ingenieur Wolfram Eschenbach konstruierte Fliegerdrehkammer trug diesen neuen instrumentellen Bedingungen Rechnung.<sup>179</sup> Wie schon zuvor

<sup>176</sup> Vgl. hierzu Kurt Kracheel, *Flugführungssysteme – Blindfluginstrumente, Autopiloten, Flugsteuerungen* [= Die deutsche Luftfahrt 20], Bonn 1993, S. 32 ff.

<sup>177</sup> Diese ließ sich zwar gesondert am Höhenmesser ablesen, nicht aber auf der zweidimensionalen Oberfläche des künstlichen Horizonts visualisieren.

<sup>178</sup> Die Vertauschung des Figur-Grund-Verhältnisses wurde in den 1930er Jahren unter dem Stichwort der „Sinnfälligkeit“ diskutiert. Vgl. hierzu Otto Petersen, „Ueber die Sinnfälligkeit von Blindflugmeßgeräten“, *Industrielle Psychotechnik* 16 (1939), S. 225–239. Tobias Nanz hat diesen Zusammenhang in seiner Darstellung der Instrumentenentwicklung in der Phase des Blindflugs beschrieben: „Der Wendezeiger zeigt an, ob das Flugzeug geradeaus oder eine Kurve fliegt. Bei einer Kurve nach rechts oder links schlägt das Instrument nach rechts oder links aus. Das gleiche gilt für den Kompass: Weicht eine Maschine rechts vom Kurs ab, wandert auch die anzusteuernde Kursmarke nach rechts aus. Wenn man davon ausgeht, dass eine Reaktion nach jeder Seite erfolgen wird, auf der der Reiz ausgelöst wird, so wären diejenigen Instrumente sinnfällig, die den optischen Reiz auf jener Seite auslösen, in deren Richtung gesteuert werden soll. Bei einem Sichtflug, den der Blindflieger ja immer zuerst lernt, wandert bei einer Abweichung vom Kurs eine am Horizont gewählte Sichtmarke bei einer ungewollten Linkskurve nach rechts ab, das heißt, die Kurssteuerung muss nach rechts erfolgen. Die Seiten von Reiz und Reaktion stimmen hier überein. Und da der Blindflieger zu Beginn der Ausbildung geneigt ist, Vergleiche zwischen Außenwelt und Innenwelt zu ziehen, erscheint es sinnfälliger, diese Instrumente gegenläufig zu konstruieren. Denn damit würde das Instrument angeben, in welche Steuerrichtung korrigiert werden muss, um den Kurs zu halten [...]“ Nanz, *Blindflug*, S. 36 f.

<sup>179</sup> Vgl. Wolfram Eschenbach, „Eine Fliegerdrehkammer als psychotechnisches Forschungsgerät“, *Industrielle Psychotechnik* 18/1 (1941), S. 24–28.



waren es auch hier Untersuchungen und Analysen von Unfallursachen, die das experimentelle Design beeinflussten. Unter den auf den menschlichen Faktor zurückgeführten Ursachen für Unfälle oder gar Abstürze zählten in einer Statistik von 1937 weiterhin die „falsche Beurteilung der Lage“ sowie eine „mangelhafte Flugtechnik“.<sup>180</sup> Unfälle wurden demnach „hervorgerufen durch mangelhafte Fertigkeit sowie mangelhafte geistige und körperliche Gewandtheit oder durch schlechtes Zusammenarbeiten der Sinnesorgane bei der Handhabung der Flugkontrollvorrichtungen“.<sup>181</sup> Mit Blick auf das fliegerische Gefühl ist hierbei von Interesse, dass diese Ursachen ihrerseits auf „fliegerische Unfähigkeit“, „geringe Flugerfahrung allgemein“ oder aber auf „keine Erfahrung für die jeweils geführte Maschine“ zurückgeführt wurden.<sup>182</sup> Nahezu programmatisch kamen diese Faktoren in den Überlegungen zum Ausdruck, mit denen Eschenbach die Funktion der „Fliegerdrehkammer als psychotechnisches Forschungsgerät“ beschrieb. In seinem Bericht mit dem gleichen Titel heißt es:

Das Führen eines Flugzeugs erfordert einerseits dauernde Aufmerksamkeitswillensleistung, andererseits eine fehlerfreie Zuordnung gewisser Reize zu den entsprechenden Steuerbewegungen. Diese Zuordnung einzuüben, erfordert eine größere Anzahl Flugstunden mit den entsprechenden Betriebskosten und außerdem das Bereitstellen eines Flugzeugs während der Übungszeit [...]. Falsche Zuordnungen sind wie bei jedem Erlernen von Fertigkeiten oft nur schwer zu beseitigen.<sup>183</sup>

Reize fehlerfrei zu übersetzen, sie spezifischen Steuerbewegungen zuzuordnen und damit richtige Reaktionen zu lernen, falsche hingegen „wegzuüben“,<sup>184</sup> kurz: an die Bedingungen des Instrumentenflugs angepasste Reiz-Reaktionsmuster auszubilden und einzuüben, rückte damit ins Zentrum der fliegerischen Qualifikation.

Ihre technische Ermöglichung fanden diese Lernvorgänge in der Apparatur der Fliegerdrehkammer, die seit Mitte der 1930er Jahre zur Unterstützung der Fliegerausbildung sowie zur Durchführung physiologischer und psychologischer Untersuchungen eingesetzt wurde (Abb. 26).<sup>185</sup> Wie es schon in einer Ausgabe der Zeitschrift *Luftwissen* von 1934 hieß, kam

als Lehrgerät zum Ergänzen, Erleichtern und Verbilligen der Ausbildung [...] die Drehkammer in Frage, die um eine senkrechte Achse schwenkbar ist, in ihrer inneren Ausstattung den Führerraum des Flugzeugs weitgehend nachahmt und auch in ihrer Bewegung, d. h. in den

<sup>180</sup> K. Münnich, „Der Mensch als Unfallursache bei Flugzeugabstürzen“, *Industrielle Psychotechnik* 14/5 (1937), S. 140–147, hier S. 141 f.

<sup>181</sup> Vgl. Münnich, Mensch als Unfallursache, S. 141.

<sup>182</sup> Vgl. Münnich, Mensch als Unfallursache, S. 141.

<sup>183</sup> Eschenbach, Fliegerdrehkammer als psychotechnisches Forschungsgerät, S. 24.

<sup>184</sup> Eschenbach, Fliegerdrehkammer als psychotechnisches Forschungsgerät, S. 24.

<sup>185</sup> Neben den Vorteilen, die die Drehkammer gegenüber der Ausbildung im realen Flugzeug aufwies, sprachen auch ökonomische Faktoren für ihren Einsatz. Vgl. hierzu F.R., „Gerät zur Erleichterung der Fliegerausbildung“, *Luftwissen* 1/9 (1934), S. 260–261, hier S. 260.

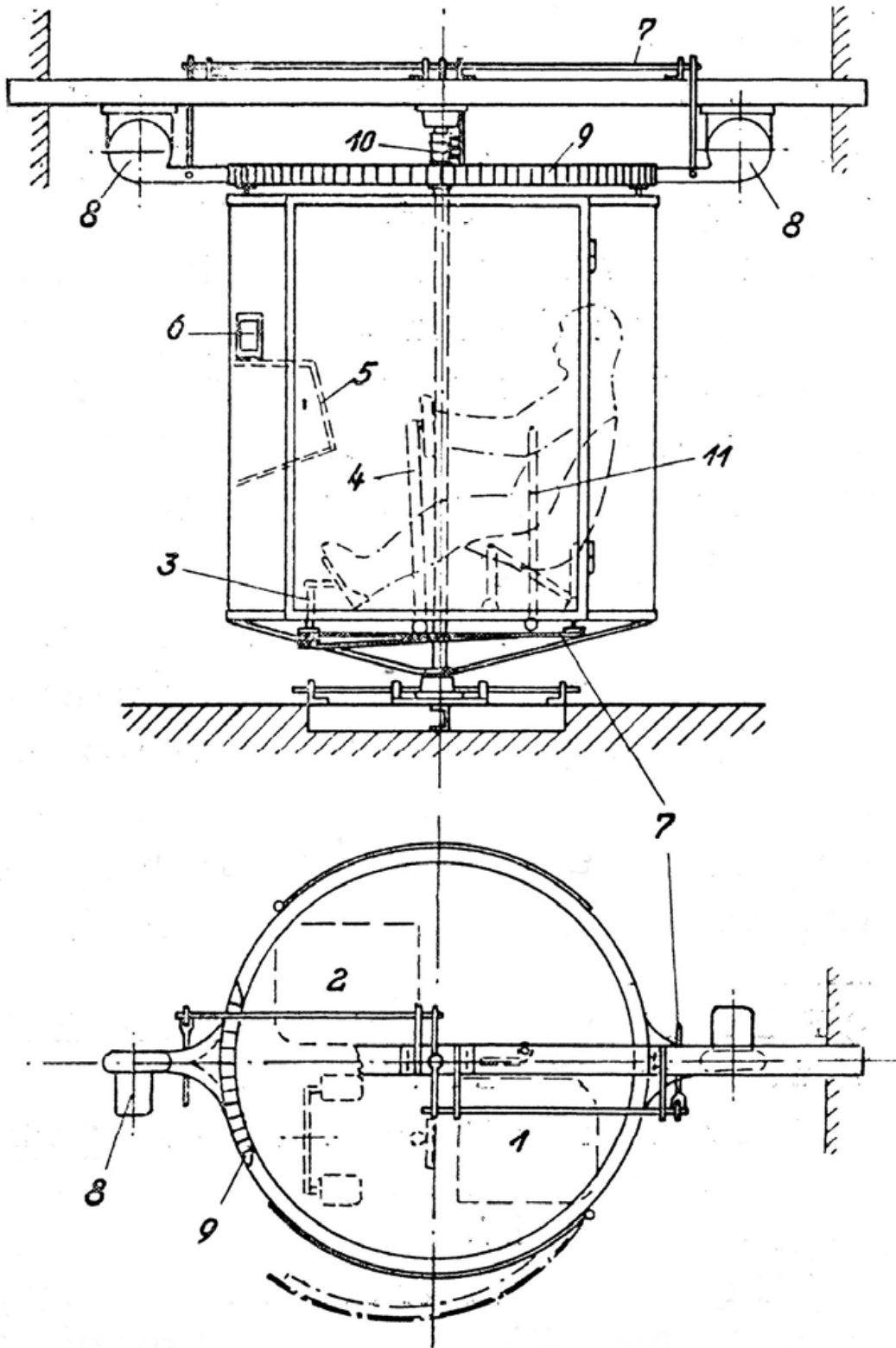


Abb. 26: Fliegerdrehkammer, Konstruktionszeichnung, 1941

mechanischen Einwirkungen auf den Körper des Schülers und auf die Messgeräte, wie in ihren Antworten auf Steuerausschläge, den Verhältnissen des Fluges möglichst entspricht.<sup>186</sup>

Die Frage danach, was im Flugtraining simuliert werden sollte, verschob sich hier auf die Handhabung der Steuerinstrumente, die den Kontrollvorrichtungen des Flugzeugcockpits nachgebildet waren und ihnen funktional entsprachen. So befand sich in einem Teil der Drehkammer der Pilotensitz (1),<sup>187</sup> der mit einem Fußhebel (3) und einer Steuersäule mit Handrad (4) ausgestattet war. Mit diesen Vorrichtungen ließ sich über eine Kurbel (7) die Drehung der Apparatur regulieren. In Augenhöhe des Piloten befand sich das mit Kontrollinstrumenten ausgestattete Meßgerätebrett (5).<sup>188</sup> Für die Simulation der Steuervorgänge entscheidend war, dass sich die mechanischen Einwirkungen des jeweils vorgenommenen Flugmanövers nicht nur auf den sinnlichen Wahrnehmungsapparat des Flugschülers richteten, sondern auch auf die instrumentelle Ausstattung – auf die Kontrollanzeigen, die dieser abzulesen und auf die er zu reagieren hatte. Hier ging es also gerade nicht bzw. nicht länger darum, die Einwirkungen auf die Bewegungs- und Lageempfindungen des Fliegers zu bestimmen oder auszubilden, sondern darum, die Fähigkeit zu trainieren, von eben diesen abzusehen: sich vollständig auf die Anzeigen der Instrumente und Kontrollsysteme zu verlassen und entsprechend auf sie zu reagieren. Wenngleich Eschenbach darauf hinwies, dass die Beschleunigungskräfte durch die „Ortsfestigkeit“ der Apparatur nur eingeschränkt berücksichtigt werden konnten,<sup>189</sup> zeigte die Anwendung der Fliegerdrehkammer doch die gewünschte Wirkung. Dass sich die entsprechenden Reaktionsmuster tatsächlich mit zunehmender Übung ausbildeten und so eine weitgehend „fehlerfreie Zuordnung gewisser Reize zu den entsprechenden Steuerbewe-

<sup>186</sup> F. R., Gerät zur Fliegerausbildung S. 260.

<sup>187</sup> Ihm gegenüber saß, durch eine Trennwand separiert, der Versuchsleiter in einer identisch ausgestatteten Kabine. Die instrumentelle Ausstattung diente als Kontrollvorrichtung der von dem Flugschüler bedienten Kontrollgeräte, insofern sie die entsprechenden Steuerausschläge anzeigten.

<sup>188</sup> Vgl. Eschenbach, Fliegerdrehkammer als psychotechnisches Forschungsgerät, S. 26. Zu den verwendeten Geräten zählten „Kompass, Wendezeiger (künstlicher Horizont), Vorrichtungen zum Messen der Stellung und Geschwindigkeit der Kammer von außen und zum Übertragen von Funkzeichen“. F. R., Gerät zur Fliegerausbildung, S. 260.

<sup>189</sup> Eschenbach präziserte die Simulationsfähigkeit der Drehkammer mit Blick auf die Ortsfestigkeit der Apparatur, das heißt in Bezug auf den Faktor der Geschwindigkeit, wenn er schrieb: „Leider lassen sich in einem ortsfesten Gerät die drei möglichen Drehungen um Längs-, Quer- und Hochachse [...] flugmechanisch nicht wiedergeben, denn beim rasch bewegten Flugzeug sind Drehungen mit Beschleunigungen, vor allem mit Fliehkräften verknüpft. Das Flugzeug legt sich nahezu richtig in die Kurve, d. h. derart, daß die Gesamtkraft aus Schwere und Fliehkraft in seine Symmetrieebene fällt. Der Flieger kann daher ohne Erdsicht den Geradeausflug von einer Kurve im allgemeinen nicht unterscheiden. Denn sein eigenes Gleichgewichtsgefühl verhält sich wie ein Pendel und läßt in beiden Fällen die Symmetrieebene lotrecht erscheinen. Regungen um die Fluglängsachse und seitliches Hängen gegen das wahre oder scheinbare Lot sind leichter zu erkennen, aber außerdem mit Störungen der Flugbahn und Übergangszuständen verknüpft.“ Eschenbach, Fliegerdrehkammer als psychotechnisches Forschungsgerät, S. 24f.

gungen“ eingeübt wurde,<sup>190</sup> verdeutlichen die Debatten um die bereits erwähnte Sinnfälligkeit der Instrumentenanzeigen – etwa die Umkehrung von Figur und Grund im Fall des künstlichen Horizonts oder die Vertauschung der Seiten im Fall des Wendezeigers. Bereits nach kurzer Trainingsphase zeigte sich, dass die Flieger sich an diese Anzeigetechnik gewöhnten und sich „anzeigeprogrammiert“ verhielten, wie es Walter Möller beschrieb.<sup>191</sup>

In dieser Programmiertheit des Blindfliegers auf die instrumentellen Anzeigen kehrte gleichsam jene Formel zurück, mit der Descartes den Zweifel auf die Spitze getrieben und das methodischen Denken auf seinen eigenen Grund geführt hatte – nämlich die Formel „Ich täusche mich“.<sup>192</sup> Da die Sinne beim Fliegen anderen Gesetzmäßigkeiten unterworfen, da sie Beschleunigungs- und Fliehkräften ausgesetzt sind, nahm die Vorschrift „Ich täusche mich“ hier eine neue, technisch konfigurierte Form an, bedeutete sie doch zugleich, dem Diktat der Instrumente zu folgen. Die von Wolfgang Schäffner ausgemachte Befehlsstruktur,<sup>193</sup> die das Denken Descartes' informierte, übertrug sich hier auf die automatisierten Steuer- und Kontrollvorrichtungen des Flugzeugs. In diesem Sinne beschreibt auch Tobias Nanz die funktionale Entwicklung der Instrumentenanzeigen beim Blindflug: „Aus einem Anzeigegerät, das der Pilot ablesen und interpretieren muss, wird ein Instrument, das Befehle gibt“, konstatiert er.<sup>194</sup> Und weiter:

Die Anzeige des Geräts gibt hier schon direkt die Steuerbewegung vor. Mit der Konstruktion solch sinnfälliger Geräte wird gewissermaßen die militärische Befehlsstruktur in das Cockpit übertragen. [...] In dieser Hinsicht ist der Befehl ein unmittelbarer Reiz, der befolgt, aber nicht verstanden werden muss. Die sinnfälligen Instrumente im Cockpit übernehmen dieses Prinzip: Wenn die Richtung des Zeigerausschlages die Richtung der Steuerbewegung abgibt, liefert das Instrument seine Lektüre gleich mit. Der Mensch wird – zugespitzt formuliert – zur Rückkopplungsmaschine.<sup>195</sup>

Entwarf Nanz den Piloten als Rückkopplungsmaschine – als Funktion, die Reize empfängt und die entsprechenden Reaktionen in koordinierte Steuerbewegungen überträgt, welche ihrerseits als Ausschläge auf den Instrumentenanzeigen ablesbar sind –, so wird hierin sowohl aus psychophysiologischer Perspektive als auch mit Blick auf den technischen Vorgang der Steuerung deutlich, was sich bereits in der diskursiven Figur des fliegerischen Gefühls abgezeichnet hatte: dass nämlich das Verhalten des Fliegers von dem des Flugzeugs nicht zu trennen ist. Diese gleichermaßen triviale wie evidente Feststellung hat, wie abschließend zu zeigen ist, nicht nur für das von Metz herausgestellte Problem der „Orientierungsdiskrepanzen“,<sup>196</sup> son-

<sup>190</sup> Eben dies hatte Eschenbach ja als Ziel der Ausbildung an der Fliegerdrehkammer beschrieben. Vgl. Eschenbach, Fliegerdrehkammer als psychotechnisches Forschungsgerät, S. 24.

<sup>191</sup> Zit. bei Kracheel, Flugführungssysteme, S. 32.

<sup>192</sup> Vgl. hierzu S. 25, 47 f., 130 in dieser Untersuchung.

<sup>193</sup> Vgl. hierzu Schäffner, Operationale Topographie, S. 68 ff.

<sup>194</sup> Nanz, Blindflug, S. 37.

<sup>195</sup> Nanz, Blindflug, S. 37.

<sup>196</sup> Beim Blind- bzw. Instrumentenflug lässt sich die von Metz beschriebene „Orientierungsdis-

dern für das dem fliegerischen Paradigma zugrunde liegende Konzept der Orientierung im Allgemeinen weitreichende Konsequenzen.

Diese Konsequenzen lassen sich im Ausgang einer von Gerathewohl beschriebenen Fähigkeit darstellen, die für die angeführte Anzeigenprogrammiertheit des Fliegers eine unabdingbare Voraussetzung darstellte und somit erst im Zuge des Instrumentenfluges deutlich zutage treten konnte. Dabei handelte es sich um die sogenannte „Umstimmungs“- oder „Objektivierungsfähigkeit“, mit der Gerathewohl das Absehen von den subjektiven Eindrücken beim Fliegen bezeichnete.<sup>197</sup> Um diese Fähigkeit experimentell zu bestimmen, griff Gerathewohl auf den in den Versuchsszenen der Physiologie bewährten Drehstuhl Mach'scher Bauart zurück.<sup>198</sup> Anders als in den physiologischen Versuchsanordnungen ging es ihm jedoch nicht darum zu ermitteln, „ob und wie weit jemand imstande ist, vermittels subjektiver Kriterien die Flugbewegungen zu erkennen“<sup>199</sup> – eben dies war ja die Fragestellung der Neigungstuhlexperimente Kleinknechts gewesen;<sup>200</sup> stattdessen sollte „das Vermögen untersucht werden, die Bewegung mit objektiven Mitteln zu erkennen“.<sup>201</sup> Auf dem Prüfstand stand also die Fähigkeit, die subjektiven Empfindungen als Täuschungen zu erkennen und sie „umzustimmen“,<sup>202</sup> das heißt: zu objektivieren. Hierin mag ein spätes, technisch programmiertes Echo auf jene Selbstversuche zu erkennen sein, die

---

krepanz“ anhand eines von Gerathewohl angeführten Beispiels verdeutlichen: „Wenn beim Blindfliegen ohne Beobachten der Instrumente das Flugzeug plötzlich scharf nach links rollt, so wird diese Bewegung vom Vestibularis sofort richtig gemeldet. Wenn nun die Maschine wieder langsam und allmählich in die Normallage zurückrollt und diese Bewegung unterschwellig bleibt, so bleibt das Gefühl der Schräglage dennoch bestehen. Auch wenn der Flugzeugführer das Flugzeug nun in der richtigen Lage hält – d. h. in völliger Übereinstimmung mit seinen Instrumenten – so bleibt ein unangenehmes Lagegefühl erhalten. Um dieses Gefühl zu kompensieren, entsteht beim weiteren Verlauf des Fluges ein nahezu unbezwinglicher Drang nach einer Rechtsneigung; dieser ‚Kompensationsdruck‘ bleibt, bis der Flieger durch die Wolken stößt und sein Lagegefühl durch Orientierung an der gewohnten Horizontlinie und am Erdbild korrigieren kann.“ Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 149.

<sup>197</sup> Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 145 ff.

<sup>198</sup> In diesem Zusammenhang betonte Gerathewohl: „Wir halten die Wiedergabe dieser Zusammenhänge deshalb für so wichtig, weil darauf zu ersehen ist, dass vermittels einer spezifischen Versuchsanordnung Scheinbewegungen, wie sie beim Fliegen auftreten, im Laboratorium untersucht werden können. Dazu wurde ein Fliegerdrehstuhl konstruiert, mit dem die vom Vestibularorgan abhängige und unabhängige Bewegungsorientierung untersucht werden kann.“ Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 145 f.

<sup>199</sup> Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 145.

<sup>200</sup> Von Versuchen mit dem Neigungstuhl ebenso wie von solchen mit der oben beschriebenen Fliegerdrehkammer grenzte Gerathewohl seine Rotationsversuche mit dem „Fliegerdrehstuhl“ explizit ab. Vgl. Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 146.

<sup>201</sup> Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 145 f.

<sup>202</sup> Die „Umstimmfähigkeit“ im Rahmen der Blindflugausbildung zu trainieren, hielt Gerathewohl für eine dringende Aufgabe: „Die Aufgabe dieser Ausbildung kann aber nicht nur in der Beherrschung der rein fliegerisch-technischen Seite bestehen, sondern sie muß auch der physiologischen und psychologischen Seite Rechnung tragen, d. h. der Flieger muß sich mit den beim Blindfliegen auftretenden Körperempfindungen und Sinnestäuschungen vertraut machen und ‚umstimmen‘ lernen.“ Gerathewohl, *Psychologie des Menschen*, S. 152.

Jan Evangelista Purkinje auf subjektiv-empirischer Grundlage vorgenommen hatte. Während es in der frühen, noch subjektiv geprägten Sinnesphysiologie allerdings das eigene sinnliche Vermögen war, das Täuschungen als solche erkannte und kalibrierte, stellten sich in der fliegerischen Praxis die Instrumente, deren Anzeigen der Pilot zur Regulierung des Steuerverhaltens vertrauen musste, als Hilfsmittel des von Gerathewohl beschriebenen Objektivierungsvorgangs dar. Damit aber bezogen sich auch die zu korrigierenden Diskrepanzen weniger auf die Kategorie der Orientierung im Sinne eines körpergebundenen Selbstverhältnisses, als vielmehr auf den Vorgang der Steuerung im Sinne einer Anpassung der sinnlichen Wahrnehmung an die instrumentell organisierten Umwelt- und Umgebungsbedingungen. Schon Baumgarten betonte mit Blick auf die Versuchsanordnungen, die im Rahmen fliegerischer Eignungstests zum Einsatz kamen, dass das „Orientieren als selbständige Fähigkeit“ – als fliegerisches Eignungskriterium, „dem Benary in seiner Prüfungsmethode einen solchen Platz einräumte“ – „nach den Unfallstatistiken zu schließen, keine so erhebliche Rolle [spielte]“. <sup>203</sup> Selz, der auf der Grundlage der Unfallstatistiken einen Kriterienkatalog für das Anforderungsprofil von Piloten erstellt hatte, löste „es [das Orientieren als fliegerisches Eignungskriterium, R.L.] beinahe vollständig in die Aufmerksamkeitsverteilung und Abstraktionsgeschwindigkeit auf“. <sup>204</sup> Sowohl die Aufmerksamkeitsverteilung als auch die Abstraktionsgeschwindigkeit – jene beiden Eignungskriterien, in denen „das Orientieren“ noch vor Ablauf der 1910er Jahre aufging – bezogen sich auf das koordinierte und konzentrierte Steuerverhalten des Piloten. Hatte die räumliche Orientierung in der Ära des Sichtfluges, wengleich auch hier lediglich in Hinblick auf die Lokalisierung feindlicher Flakstellungen oder die kartographische Zuordnung von Angriffszielen, zumindest eine strategische Rolle gespielt, so ging sie an dieser Stelle in einen Mensch-Maschine-Kreislauf über, der nurmehr in Begriffen der Steuerung konzeptualisierbar war. Jene Unterscheidung, die Elias de Cyon aus physiologischer Perspektive zwischen Ortsinn und Raumsinn getroffen hatte – zwischen dem Vermögen, einen konkreten Ort zu bestimmen und zu lokalisieren einerseits; und dem Vermögen, sich koordiniert und kompetent in seiner Umwelt zu bewegen andererseits – wurde damit vollends hinfällig.

Mit dem Steuerungsbegriff trat ein behavioristisch informiertes und zunehmend kybernetisch konfiguriertes Konzept an die Stelle der Orientierung. Das erklärte Ziel der fliegerischen Experimentalanordnungen war es – und darin kündigte sich das kybernetische Paradigma der Prognose und Vorhersage bereits an –, das Verhalten des Piloten zu kontrollieren und, wenn möglich, zu antizipieren. Nicht zufällig war diese Zielsetzung identisch mit der klar definierten Bestimmung des Behaviorismus. Wie der amerikanische Psychologe und Begründer dieser Richtung der Psychologie John B. Watson in seiner 1913 veröffentlichten Schrift *Psychology as the Behaviorist Views It* auf den Punkt brachte, ging es dem Behaviorismus um nichts anderes als

---

<sup>203</sup> Baumgarten, Berufseignungsprüfungen, S. 361.

<sup>204</sup> Baumgarten, Berufseignungsprüfungen, S. 361.

um die „Vorhersage und Kontrolle von Verhalten“.<sup>205</sup> Dabei richtete der Behaviorismus sein Augenmerk auf Teilfunktionen des Lebewesens und machte nur das zum Gegenstand, was beobachtbar und objektivierbar war. „Die Regel oder der Maßstab, den der Behaviorist dabei ständig vor Augen hat“, musste mit Watson lauten: „Kann ich den Verhaltensausschnitt, den ich wahrnehme, in den Begriffen ‚Reiz‘ und ‚Reaktion‘ beschreiben?“<sup>206</sup> Verhalten in eben diesen Begriffen beschreibbar zu machen, um es innerhalb eines technischen Regelkreislaufs regulieren und kalkulieren zu können, realisierte sich historisch erstmals im technischen Zusammenhang von Flugzeug und Pilot, mit dem das Element der Luft zum menschlichen Aktionsraum wurde.<sup>207</sup>

Spätestens zu diesem historischen Zeitpunkt, mit dem Beginn der Fliegerei im frühen 20. Jahrhundert, wurde nun das Projekt, das Philip Sarasin und Jakob Tanner als „physiologisches Paradigma der Moderne“ beschrieben haben, neu organisiert und technisch konfiguriert.<sup>208</sup> Ob sich hierin die prophetisch-prognostischen Worte eines der größten Physiologen des 19. Jahrhunderts, Emil Du Bois-Reymond, realisieren, ist indes fraglich. Du Bois-Reymond hatte 1848 über den Fortgang der physiologischen Disziplin geschrieben:

---

<sup>205</sup> John B. Watson, *Behaviorismus. Ergänzt durch den Aufsatz „Psychologie, wie sie der Behaviorist sieht“* [1930], hg. von Carl F. Graumann, Frankfurt a. M. 1997, S. 13. Mit dieser Untersuchung, die als Programmtext des Behaviorismus gilt, leitete Watson einen Paradigmenwechsel in der Psychologie ein, in dessen Folge die behavioristische, am Primat des Verhaltens orientierte objektive Psychologie als exakte Naturwissenschaft an die Stelle introspektiver psychologischer Theorien rückte. Entitäten wie das Bewusstsein, die Seele oder gar das Unbewusste waren in der „Psychologie, wie der Behaviorist sie sieht“ weder erklärbar noch nützlich, der Glaube an die Existenz von Entitäten wie dem Bewusstsein stammte Watson zufolge „aus den alten Zeiten des Aberglaubens und der Magie“ [ebd., S. 36], und um den Behaviorismus in die Naturwissenschaften einzureihen, wurde in der Physiologie ihr nächster Nachbar ausgemacht.

<sup>206</sup> Watson, *Behaviorismus*, S. 39.

<sup>207</sup> So ist es auch kein Zufall, dass das paradigmatische Objekt der Kybernetik, der von Norbert Wiener und dem Elektrophysiker Julian Bigelow Anfang der 1940er Jahre am MIT entworfene *anti-aircraft predictor*, aus einer Problemkonstellation entstanden ist, die auf das Verhalten des Piloten zurückgeführt wurde und es nötig machte, dieses Verhalten als berechenbaren Vorgang zu entwerfen: „Wir haben festgestellt“, so Norbert Wiener in einem Laborbericht von 1941, „dass der ‚Zufall‘ oder Unregelmäßigkeiten in der Flugbahn eines Flugzeugs vom Piloten ausgehen; beim Versuch, seine dynamische Kraft für ein sinnvolles Manöver zu erhöhen – etwa beim Geradeausflug oder bei einer 180-Grad-Drehung – verhält sich der Pilot wie ein Servomechanismus. Er versucht, die intrinsische Verzögerung zu überwinden, die durch die Dynamik seines Flugzeugs als physikalisches System bedingt ist, versucht eine Antwort auf einen Stimulus zu geben, der umso intensiver ist, je mehr er seiner Aufgabe nicht gerecht wird. Weiterhin ist wichtig, dass die kinästhetische Reaktion des Piloten auf die Bewegungen des Flugzeugs völlig anders ist, als es ihn seine anderen Sinne erwarten lassen würden. Deswegen muß er beim Präzisionsflug den kinästhetischen Sinn vom Sehsinn lösen.“ Norbert Wiener, Bericht an D. I. C. 5980 A. A. Directors, „Summary Reports for Demonstration“, 10.06.1942, Record Group 227, OSD, National Defense Research Committee, Contractor's Technical Reports, Division 7, MIT, NDCrc-83, NA-LC. Deutsche Zitation nach Peter Galison, „Die Ontologie des Feindes“, in: Rheinberger u. a., *Räume des Wissens*, S. 281–324, hier S. 289 f.

<sup>208</sup> Vgl. Sarasin/Tanner, Einleitung, S. 17.

Die Physiologie wird ihr Schicksal erfüllen. Wie man den Verlauf einer Kurve, von der ein Stück gegeben ist, darüber hinaus ins Unbekannte verfolgen kann, so läßt sich auch in der Geschichte aus der Vergangenheit die Zukunft am sichersten erschließen.<sup>209</sup>

Aus den gegebenen Kurvenverläufen Aussagen über zukünftige Ereignisse abzuleiten, war mit Beginn des 20. Jahrhunderts nicht länger nur auf den menschlichen oder tierischen Organismus beschränkt, sondern bezog sich in zunehmendem Maße auf den Zusammenhang zwischen Organismus und technischen Funktionen, auf die vollständige Einlassung des Menschen in ein technisches Milieu. Das von Sarasin und Tanner beschriebene *mapping* von Körper und Sinnen,<sup>210</sup> das für das physiologische Paradigma leitend war und von der Physiologie des 19. Jahrhunderts vorangetrieben wurde, übertrug sich in der Konfiguration des Fliegens auf Mensch-Maschine-Schaltkreise, wie sie sich in der diskursiven Figur des fliegerischen Gefühls bereits ankündigten. Allerdings war im gefühlsmäßigen Fliegen das für das Konzept der Orientierung herausgestellte verkörperte, implizite Wissen in Form des geschickten, virtuoson Könnens noch sehr deutlich sichtbar. Dazu passte nicht zuletzt die von Polanyi beschriebene Unspezifizierbarkeit dieses Wissens, die Hermann Grothe bei geübten Fliegern beobachten konnte. Ebenso wie bei dem von Johan G. Lehmann beschriebenen kartographischen Augenmaß handelte es sich bei dem fliegerischen Gefühl um eine körpergebundene Kompetenz, die durch ständige Übung erworben und ausgebildet wurde. Während aber, wie oben beschrieben, für die Ausbildung des Lehmann'schen Augenmaßes ein ständiges Springen zwischen den Vorgängen des Messens und des Schätzens entscheidend war, das vom Subjekt selbst vorgenommen wurde, wurde der Vorgang des Messens in den fliegerischen Versuchsanordnungen zunehmend an Kontroll- und Messinstrumente delegiert, in denen der Mensch selbst zum Gegenstand der Messung wurde. Weniger die Notwendigkeit als vielmehr die Bedingungen des fliegerischen Könnens traten im selben Maße in den Hintergrund, in dem sich das Fliegen zu einem technologisierten und instrumentierten Unternehmen entwickelte und das von Grothe herausgestellte Merkmal der sensomotorischen Koordination nicht länger ein Selbstverhältnis des Piloten beschrieb, sondern in Interaktion mit den Kontrollvorrichtungen des Flugzeugs trat.

Wie anhand der fliegerischen Experimentalsysteme aufgezeigt wurde, kam den immer neuen Varianten jener Apparate und Vorrichtungen zur Bestimmung und Ausbildung der richtigen Interaktionsform – das heißt der je spezifischen Reiz-Reaktionsmuster –, die das 19. Jahrhundert hervorgebracht hatte, eine entscheidende Bedeutung zu. Jene Apparaturen, die im frühen 19. Jahrhundert dazu verwendet wurden, Wahrnehmung und Selbstwahrnehmung physiologisch zu erforschen, psychiatrisch wiederherzustellen und als Selbsterfahrung zu kultivieren und zu popula-

<sup>209</sup> Emil Du Bois-Reymond, „Über die Lebenskraft. Aus der Vorrede zu den ‚Untersuchungen über thierische Elektrizität‘ vom März 1848“, in: Estelle Du Bois-Reymond (Hg.), *Reden von Emil Du Bois-Reymond in zwei Bänden*, I. Bd., Leipzig 1912, S. 1–26, hier S. 21.

<sup>210</sup> Vgl. Sarasin/Tanner, Einleitung, S. 17.



risieren, dienten hier einem technischen Zweck, der mit der Erschließung der dritten räumlichen Dimension als menschlichem Aktionsraum aufs Engste verbunden war. Die eingangs mit Rheinberger und Hagner als Resonanzen beschriebenen Bewegungen und Übertragungen experimenteller Szenen, Objekte und Instrumente lassen sich mithin von den Übertragungsverhältnissen, die in den 1810er und 1820er Jahren zwischen Physiologie, Psychiatrie und bürgerlichem Selbsterfahrungsdiskurs bestanden, temporal bis in die psychotechnischen Versuchsanordnungen verlängern, die im 20. Jahrhundert die Wahrnehmung fliegerisch rekonfigurierten.

### 3.3 Können

$$r \sim v^2/a^{211}$$

Mit der mathematischen Gleichung „ $r \sim v^2/a$ “ brachte Michael Polanyi zumindest annäherungsweise auf eine Formel, was er in seinem Hauptwerk *Personal Knowledge* ungleich ausführlicher beschrieben hatte:

From my interrogations of physicists, engineers and bicycle manufacturers, I have come to the conclusion that the principle by which the cyclist keeps his balance is not generally known. The rule observed by the cyclist is this: When he starts falling to the right he turns the handlebars to the right, so that the course of the bicycle is deflected along a curve towards the right. This results in a centrifugal force pushing the cyclist to the left and offsets the gravitational force dragging him down to the right. This manoeuvre presently throws the cyclist out of balance to the left, which he counteracts by turning the handlebars to the left; and so he continues to keep himself in balance by winding along a series of appropriate curvatures.<sup>212</sup>

$r \sim v^2/a$  ist nichts anderes als der mathematisch formulierte bzw. formalisierte Ausdruck für die Ausgleichbewegungen, die ein Fahrradfahrer zur Erhaltung seines Gleichgewichts und zur Steuerung der Geradeausbewegung des Fahrrads vorzunehmen hat: „In order to compensate for a given angle of imbalance a we must take a curve on the side of the imbalance, of which the radius (r) should be proportionate to square of velocity (v) over the imbalance.“<sup>213</sup> Beide Beschreibungen des geglückten Fahrradfahrens dienten Polanyi dazu, die Grenzen des formalisierten Wissens aufzuzeigen, sofern sich letzteres um Beschreibungen erfahrungsbasierter und verkörperter Handlungsabläufe bemüht, deren Bedeutung gerade in ihrem Vollzugscharakter liegt.<sup>214</sup> Das Beispiel des Fahrradfahrens ist in diesem Kontext nicht zufällig gewählt: Es steht bei Polanyi paradigmatisch für jenen Typus des impliziten Wissens, unter dem körperliche Performances, Geschicklichkeiten oder Kunstfertigkeiten, kurz: Formen *praktischen Könnens*, zusammenzufassen sind.<sup>215</sup>

---

<sup>211</sup> Michael Polanyi, „The Logic of Tacit Inference“ [1964], in: Grene, Marjorie (Hg.), *Knowing and Being. Essays by Michael Polanyi*, Chicago 1969, S. 138–158, hier S. 144.

<sup>212</sup> Michael Polanyi, *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*, Chicago 1958, S. 49f.

<sup>213</sup> Polanyi, Tacit Interference, S. 144.

<sup>214</sup> So fuhr Polanyi fort: „But does this tell us exactly how to ride a bicycle? No.“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 50.

<sup>215</sup> Andere Beispiele für die Sphäre praktischen Könnens, die Polanyi wiederkehrend verwendete-

Hiermit – mit dem Können in all seinen Facetten [*know how, skills, connoisseurship*] – wird im Folgenden eine Form des Wissen beleuchtet, die am ehesten mit Polanyis Konzept des impliziten Wissens in Verbindung gebracht und zuweilen mit diesem selbst identifiziert wird.<sup>216</sup> Da es sich dabei um eine erfahrungsbasierte (also erlernbare) Wissensform handelt, wird hier zugleich auch der Begriff des impliziten Lernens zum Gegenstand der Betrachtung. Damit ist ein Zusammenhang zu erörtern, in dem die Begriffe der Erfahrung bzw. Erfahrungheit, der Routinisierung, Habitualisierung und der Verkörperung im Konzept des praktischen Könnens als Kennzeichnungen von Orientierung zusammengeführt und als Ergebnisse eines Lernprozesses perspektiviert werden, der zu einer Neuorganisation des Wissens führt. Diese Neuorganisation soll mit Rekurs auf die vorangegangenen Ausführungen, insbesondere die diskursive Figur des *fliegerischen Gefühls*, veranschaulicht und an die im ersten Teil dieser Untersuchung entwickelten Begriffe des Lehmann'schen Augenmaßes angeschlossen werden. Zugleich gilt es, den epistemologischen Ansatz Polanyis gegen ein behavioristisches Modell des Lernens abzugrenzen, das in dem oben beschriebenen Subzeptionsexperiment<sup>217</sup> sowie in Hermann Grothes Darstellung des *fliegerischen Gefühls* bereits angeklungen ist. Polanyis Denken im Allgemeinen und sein Konzept des impliziten Wissens im Besonderen lassen sich vor diesem Hintergrund abschließend als klare Absage an das auch in den 1950er und 60er Jahren noch virulente behavioristische Paradigma begreifen.

*Können* zeichnet sich für Polanyi in erster Linie dadurch aus, dass es sich nicht bzw. nicht ohne weiteres versprachlichen lässt. Es bezeichnet eine Form des Verstehens oder Verständnisses, mit dessen Erwerb die Nicht-Artikulierbarkeit des Verstandenen unmittelbar einhergeht: „We may say in general that by acquiring a skill, whether muscular or intellectual, we achieve an understanding which we cannot put into words and which is continuous with the inarticulate faculties of animals.“<sup>218</sup> Der aus Hermann Grothes Beschreibung des Kurvenflugs abgeleitete Übergang von einem Regel- zu einem erfahrungsbasierten Wissen, das sich als fliegerisches Können manifestierte, hat diesen Zusammenhang deutlich vor Augen geführt: Während Fluganfänger die vorgeschriebenen Steuermanöver beschreiben und erklären konnten, führten fortgeschrittene Flieger den „Steilkurvenwechsel fehlerlos aus“, ohne aber die Steuerbewegungen „auch nur annähernd richtig beschreiben zu können“.<sup>219</sup>

---

te, sind das Schwimmen, das Tennis- oder Klavierspielen. Zum Beispiel des Fahrradfahrens vgl. Harry Collins, *Tacit and Explicit Knowledge*, Chicago/London 2012, S. 99 ff.

<sup>216</sup> Das ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass das Können – deutlicher als etwa die Überzeugungen und Einstellungen, die unter dem Begriffs des *Glaubens* herausgestellt wurden – immer schon auf die Sphäre der Praktiken bezogen ist. Es muss darum ein weiteres Mal betont werden, dass Polanyi Wissen, Verstehen und Erkennen und die damit verbundenen epistemischen und wahrnehmungstheoretischen Vorgänge selbst als praktische Tätigkeitsformen auffasste.

<sup>217</sup> Vgl. hierzu S. 229 ff., 322 in dieser Untersuchung.

<sup>218</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 90.

<sup>219</sup> Grothe, *Fliegerisches Gefühl*, S. 12.

Erst in dem Moment, da Vorschriften und Regeln in den Steuerungsabläufen selbst aufgingen, zeigte sich das Können eines Fliegers.<sup>220</sup>

Tatsächlich betonte auch Polanyi die Bedeutung des Regelwissens für die Sphäre des praktischen Könnens. Ein gekonnter oder geschickter Handlungsablauf realisiert sich demzufolge gerade in der Einhaltung und Anwendung von Regeln – Regeln, die allerdings dem Handelnden selbst als solche nicht bewusst sind.<sup>221</sup> Dass Polanyi die epistemologische Funktion von Regeln und Regelwerken für die Sphäre des praktischen Wissens wiederholt hervorhob, kann nicht genug betont werden. Anschließend an die in Kapitel 1.4 erörterte Reduktionismuskritik lässt sich hiermit unterstreichen, dass es Polanyi keineswegs um eine Disqualifizierung des expliziten Wissens ging, wie es für den Bereich des praktischen Könnens in Regeln, Vorschriften und Handlungsanweisungen zum Ausdruck kommt. Vielmehr kam es ihm darauf an, die Grenzen und damit auch die Unvollständigkeit dieses Wissens aufzuzeigen. Im Fall des Regelwissens manifestiert sich diese Grenze als Regressproblem bzw. darin, dass die Bedeutung von Regeln gerade in ihrem Gebrauch liegt und damit in den Bereich kompetenten oder geschickten Handelns fällt – sofern nicht eine neue Regel zur Anwendung der ersten Regel vorgeschrieben wird etc. Regeln, so stellte Polanyi fest, sind in eben jenem Maße wirksam, wie sie als „Maximen“ in die Sphäre des praktischen Wissens integriert werden und in den Handlungsabläufen aufgehen, die sie instruieren.<sup>222</sup> Ersetzen können sie das praktische Wissen nicht: „Rules of art can be useful, but they do not determine the practice of an art; they are maxims, which can serve as a guide to an art only if they can be integrated into the practical knowledge of the art. They cannot replace this knowledge.“<sup>223</sup>

Wenn Polanyi hier keinen Unterschied zwischen intellektuellen und körperlichen Fähigkeiten machte – „a skill, whether muscular or intellectual“,<sup>224</sup> hieß es in der oben zitierten Passage –, so lässt sich vor dem Hintergrund der bereits aufgezeigten

<sup>220</sup> Es ist kein Zufall, dass Hubert L. und Stuart E. Dreyfus ihre Darstellung des Expertise-Erwerbs aus einem Modell ableiteten, das ursprünglich für die Fliegerausbildung entwickelt worden ist. Sie unterscheiden hierin fünf Ausbildungsstufen: (1) die des „Anfängers“ [*novice*]; (2) die des fortgeschrittenen Anfängers“ [*advanced beginner*]; (3) die der „fortgeschrittenen Kompetenz“ [*competence*]; (4) die des „gewandten Können“ [*proficiency*] sowie schließlich (5) die des „intuitiven Handelns“ [*expert/intuition*]. Vgl. hierzu dies., *Mind over Machine. The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of the Computer*, New York 1986. Siehe hierzu auch die Darstellung von Hans Georg Neuweg, *Könnerschaft und implizites Wissen: zur lehr-lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis*, Münster/New York 2001, S. 296 ff. sowie die kritische Erörterung von Collins, *Tacit and Explicit Knowledge*, S. 101 ff.

<sup>221</sup> So schrieb Polanyi: „I shall take as a clue for this investigation the well-known fact that the aim of a skilful performance is achieved by the observance of a set of rules which are not known as such to the person following them.“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 49.

<sup>222</sup> Mit Ludwig Wittgenstein könnte man diesen Ansatz als „gebrauchstheoretisch“ bezeichnen. Das Problem des Regelfolgens hat bei Wittgenstein seine wohl prominenteste Formulierung gefunden. Vgl. Ludwig Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen* [1953], *Werkausgabe*, Bd. I, Frankfurt a. M. 1984, S. 289 ff.

<sup>223</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 50.

<sup>224</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 90.

Rolle der „Kompetenz“ und der Urteilskraft<sup>225</sup> auch Polanyis Regelbegriff genauer bestimmen: Im Moment ihres gekonnten Gebrauchs oder ihrer kompetenten Anwendung gehen Regeln in die Klasse jener Elemente ein, die in der Sphäre des Subsidiären oder Vorgegenständlichen residieren und auf theoretisches und praktisches Wissen gleichermaßen einwirken.<sup>226</sup> Regeln, sofern sie richtig befolgt werden, derart also, dass sie gar nicht erst befragt werden müssen, sind in der Klasse der subsidiären Hilfselemente aufgehoben.

Die epistemologische Rolle dieser Elemente im Verstehens- und Erkenntnisprozess ist in den vorangegangenen Ausführungen veranschaulicht und dabei unter anderem in ihren wahrnehmungstheoretischen Strukturen reflektiert worden. Hier wurde sowohl für den Typus der marginalen als auch für den der unterschweligen Hilfselemente gezeigt, dass sie als „unsichtige“, „unanschaulich bewusste“ und „nicht-aktuelle Teile“ in den Erkenntnisprozess hineinragen und den Erkenntnisgegenstand als „uneigentliche Mitgegebenheit“<sup>227</sup> informieren, wobei der Akt dieser Formierung als Integration beschrieben wurde.<sup>228</sup> Wie genau lässt sich vor diesem Hintergrund der Übergang von einem regelgeleiteten zu einem erfahrungsbasierten Wissen beschreiben?<sup>229</sup> Welche Rolle kommt dabei der impliziten Integration zu? Und wie lässt sich diese Integration für das Erlernen praktischer Fertigkeiten produktiv machen?

Um diese Fragen beantworten zu können, ist ein genauere Blick auf Polanyis Beispiele aus dem Feld des praktischen Wissens hilfreich. In der 1961 erschienenen Schrift *Knowing and Being* führte Polanyi neben dem geschickten Können [*performance of skills*] und dem oben erörterten Zusammenhang der Wahrnehmung [*the proper use of sensory organs*] das Erkennen von Physiognomien [*understanding of physiognomies*] an – eine Fähigkeit, die er als Kennerschaft oder Connoisseurship bezeichnete und in einem früheren Aufsatz neben Weinkennern, Botanikern und Ärzten auch Meteorologen, Seefahrern und Piloten zugeschrieben hatte.<sup>230</sup> Als Physiognomien galten Polanyi komplexe Muster jeglicher Art – „the whole domain of composite features with unidentifiable particulars, yet with no precise relations between their constituent elements“<sup>231</sup> –, beispielsweise Wolkenformationen, Geo-

<sup>225</sup> Vgl. hierzu S. 133 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>226</sup> Vgl. Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 50 ff.

<sup>227</sup> Vgl. hierzu Husserl, *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie*. Erstes Buch: Allgemeine Einführung in die reine Phänomenologie, Halle 1913, S. 91.

<sup>228</sup> Die angeführte gebrauchstheoretische Bedeutung von Regeln lässt sich an dieser Stelle an den semantischen Aspekt des impliziten Wissens anschließen, der im Akt der impliziten Integration in Erscheinung tritt. Vgl. hierzu S. 231 in dieser Untersuchung.

<sup>229</sup> Harry M. Collins hat diesen Übergang als einen von *behaviour-specific acts* zu *regular acts* beschrieben. Vgl. ders., „The Structure of Knowledge“, *Social Research* 60 (1993), S. 95–116, hier S. 102.

<sup>230</sup> Vgl. hierzu auch Michael Polanyi, „Skills and Connoisseurship“, in: F. de Silva (Hg.), *Atti del Congresso di Metodologia*, Turin 1952, S. 381–395.

<sup>231</sup> Polanyi, *Skills and Connoisseurship*, S. 390f. Es geht hierbei ausdrücklich nicht um das be-

glyphen oder Krankheitsbilder.<sup>232</sup> In *Knowing and Being* wählte Polanyi ein Beispiel aus der medizinischen Praxis zur Veranschaulichung dieser Fähigkeit:

A few years ago a distinguished psychiatrist demonstrated to his students a patient who was having a mild fit of some kind. Later the class discussed the question whether this had been an epileptic or a hystero-epileptic seizure. The matter was finally decided by the psychiatrist: ‚Gentlemen‘, he said, ‚you have seen a true epileptic seizure; I cannot tell you how to recognize it; you will learn this by more extensive experience.‘<sup>233</sup>

Wenngleich den Studenten die Symptome sowohl der Epilepsie als auch der Hysterie bekannt waren, half dieses Lehrbuchwissen doch nicht weiter, wenn es darum ging, einen epileptischen von einem ähnlichen Anfall zu unterscheiden und ihn eindeutig als solchen zu identifizieren.<sup>234</sup> Die Kenntnis medizinischer Symptomatiken, so lässt sich aus diesem Beispiel folgern, ist zwar eine notwendige, keinesfalls aber eine hinreichende Bedingung für die Ableitung einer korrekten Diagnose. Ebenso wenig wie das körperliche, praktische Können im Regelwissen aufgeht, geht das Expertenwissen des Connoisseurs also im theoretischen Wissens auf.<sup>235</sup> Hierfür bedarf es einer fundierten Erfahrung, wie sie sich erst durch eine jahrelange klinische Praxis einstellt.

Was Polanyi hier als fundierte oder umfassende Erfahrung bezeichnete, lässt sich mit Ludwik Flecks Begriff der „Erfahrenheit“ präzisieren, in der methodisch und theoretisch geschultes Wissen mit einem „instinktiven Wissensbestand“ zusammenlaufen.<sup>236</sup> Zwar war die durch „manuelle und gedankliche Übung“<sup>237</sup> ausgebildete „Erfahrenheit“ bei Fleck dem Feld der Experimentalwissenschaften vorbehalten; doch ist der Fleck'sche Experimentator mit seiner Erfahrung gerade das, was Polanyi unter einem Connoisseur verstand: ein Kenner, der sich auf seine Erfahrung beruft, diese aber, wie der Psychiater in dem angeführten Beispiel, nicht unbedingt in Worte zu fassen weiß. Erfahrung erlaubt es, „einen Gegenstand oder eine Situation einzuschätzen und zu beurteilen“, hielt Hans-Jörg Rheinberger mit Blick auf den Unterschied zwischen Erfahrung und Erfahrungheit fest:

---

reits angeführte Beispiel der Gesichtserkennung als Sehen oder Wahrnehmen eines Gesamteindrucks.

<sup>232</sup> Auch Ludwik Fleck hat das Beispiel der Wolkenformationen behandelt. Vgl. ders., „To Look, to See, to Know“ [1947], in: Robert S. Cohen/Thomas Schnelle (Hgg.), *Cognition and Fact. Materials on Ludwik Fleck*, Dordrecht/Boston 1986, S. 129–152.

<sup>233</sup> Polanyi, *Knowing and Being*, S. 124.

<sup>234</sup> So führte Polanyi kurz darauf aus: „A medical student deepens his knowledge of a disease by learning a list of symptoms with all their variations, but only clinical practice can teach him to integrate the clues observed on an individual patient to form a correct diagnosis of his illness, rather than an erroneous diagnosis which is often more plausible.“ Polanyi, *Knowing and Being*, S. 125.

<sup>235</sup> Wobei Polanyi nicht immer präzise zwischen diesen Wissenstypen unterschied und vor allem auf der Ebene der angeführten Beispiele wenig differenzierte.

<sup>236</sup> Vgl. hierzu Ludwik Fleck, *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv* [1935], eingeleitet und hg. von Lothar Schäfer/Thomas Schnelle, Frankfurt a. M. 1980, S. 126.

<sup>237</sup> Fleck, *Entstehung und Entwicklung*, S. 126.

Erfahrenheit hingegen ermöglicht es, dergleichen Einschätzungen und Urteile im Prozess der Erkenntnisgewinnung gewissermaßen zu verkörpern, das heißt, mit den Werkzeugen und mit den Händen zu denken. Erfahrung ist eine intellektuelle Errungenschaft. Erfahrungheit, das heißt, erworbene Intuition, ist eine Tätigkeits- und Lebensform. Der Ausdruck ‚erworbene Intuition‘ birgt einen Gegensinn in sich. Erfahrungheit muß gelernt werden, das liegt in der Natur der Sache, und sie übersteigt gleichzeitig doch, was in einem expliziten Sinn gelernt werden kann.<sup>238</sup>

Erfahrung und Erfahrungheit beruhen also gleichermaßen auf einem Lernprozess, wobei das in der Erfahrung wirksame Vermögen der Urteilskraft auf der Stufe der Erfahrungheit zu einem Teil des eigenen Körpers geworden ist.

Als eine solche verkörperte Urteilskraft lässt sich auch das Vermögen des Augenmaßes auffassen, das Johann G. Lehmann auf der Wende zum 19. Jahrhundert in die kartographische Praxis einführte und als „Geschicklichkeit des Auges“ beschrieb.<sup>239</sup> Aus der oben angeführten Darstellung zur Ausbildung dieses Vermögens lassen sich zudem – in Übereinstimmung mit Polanyi – Einsichten über den Erwerb bzw. das Erlernen von praktischem Können im Allgemeinen ableiten. Wie Lehmann in seiner *Lehre von der Situationszeichnung* ausführte, entwickelte sich eine entsprechende „Geschicklichkeit des Auges“, nämlich das Wahrnehmen der topographischen Gegebenheiten als Gestalt oder Physiognomie der Landschaft, in einem Wechselspiel von *subjektiver Schätzung* und *objektiver Messung*. Ebenso schnell wie das Auge sich gewöhne, hatte Lehmann betont, „verwöhne es sich“ und bedürfe darum „ständigen Obhut“: einer korrigierenden Messung.<sup>240</sup> Erst auf Basis dieser fortwährenden Praxis entwickelte sich eine Routine, in der die topographischen Details sich zu einem Gesamtbild fügen, das die Orientierung in einem Gelände qua Augenmaß ermöglichte.

Schätzen und Messen sind für die Bildung des im Lehmann’schen Augenmaßes verkörperten Orientierungsvermögens als gleichermaßen konstitutiv herausgestellt worden. Diese Bewegung zwischen exakter Messung und abwägender Schätzung entspricht einem Vorgang, den Polanyi als Oszillieren zwischen Analyse im buchstäblichen Sinn einer Auflösung und Zerstückelung [*detailing/dismemberment*] einerseits und Integration [*integration*] andererseits beschrieben hat. Damit ist ein Aufmerksamkeitswechsel von einem Gesamtzusammenhang – zum Beispiel der Physiognomie einer Landschaft oder einer Krankheit – auf die Details oder Teilelemente – beispielsweise die von Lehmann beschriebenen Neigungswinkel eines Terrains oder die Symptome eines Krankheitsbildes – bezeichnet, welche auf das Gegenstandsbewusstsein einwirken.

Ein solches Oszillieren zwischen den Ebene des Gegenständlichen und des Vorgegenständlichen ist nicht nur für den Verstehensprozess im Allgemeinen von Bedeu-

<sup>238</sup> Hans-Jörg Rheinberger, *Iterationen*, Berlin 2005, S. 61.

<sup>239</sup> Johann G. Lehmann, *Die Lehre von der Situations-Zeichnung. Anweisung zum richtigen Erkennen und genauen Abbilden der Erd-Oberfläche*, Dresden 1812, S. 29. Vgl. hierzu S. 83 ff. in dieser Untersuchung.

<sup>240</sup> Lehmann, *Situations-Zeichnung I*, S. 29.

tung, wie Polanyi hervorhob: „Indeed, such an oscillation of detailing and integrating is the royal road for deepening our understanding of any comprehensive entity.“<sup>241</sup> Es lässt sich im vorliegenden Zusammenhang auch mit Blick auf den Erwerb körperlicher Fertigkeiten produktiv machen. Denn der Prozess der Analyse isoliert die vorgegenständlichen Wissens Elemente und stellt sie so in ihrer konstitutiv-integrierenden Wirkung auf das gegenständliche Wissen erst heraus. Besonders deutlich lässt sich diese Bewegung anhand des körperlichen Könnens veranschaulichen, dem ein reibungsloser Ablauf vieler verschiedener motorischer Einzelmomente zugrunde liegt, die im Handlungsvollzug selbst nicht in Erscheinung treten. Wie Polanyi betonte, lässt sich dieser Vollzug gerade durch eine Analyse seiner Einzelteile optimieren:

A skill is improved by alternate dismemberment and integration. Sportsmen like skater, skiers, runners, swimmers; artists like dancers, pianists, or painters, skilled craftsmen and practitioners, all profit from motion studies, followed by a skilful incorporation of the isolated motions into a complete performance.<sup>242</sup>

Ebenso wie das Lehmann'sche Augenmaß bildet und verfeinert sich auch bei Polanyi körperliches Können durch einen beständigen Wechsel zwischen Teilanalyse und anschließender Integration. Allerdings wird dabei der Vollzugscharakter des Handlungsablaufs temporär gestört, wenn nicht vollständig unterbunden: In dem Moment, da sich die Aufmerksamkeit auf die Details einer Handlung richtet, gerät diese als Gesamtzusammenhang notwendig aus dem Blick: Ein Bewegungsablauf gerät ins Stocken, der Fahrradfahrer stürzt. So betonte Polanyi: „Indeed, the identification of the constituent motions of a skill tends to paralyze its performance. Only by turning our attention away from the particulars and towards their joint purpose, can we restore to the isolated motions the qualities required for achieving their purpose.“<sup>243</sup> In Polanyis unveröffentlichten Aufzeichnungen findet sich hierfür ein Beispiel, dass diese Form eines unterbrochenen Handlungsablaufs am Phänomen der körperlichen Gleichgewichts vorführt. So notierte Polanyi im Zuge seiner Lektüre von Frederik J.J. Buytendijks *Traité de psychologie animal* eine Aussage des französischen Seilkünstlers Blondin:

The famous tightrope-walker Blondin confesses in his memoirs: „The laws of gravity, my calves know them better than I do; if I thought of my equilibrium while producing it, I would immediately lose it; on the contrary, walking on the tight-rope, I force myself to think only of my subsequent descent from it.“<sup>244</sup>

<sup>241</sup> Michael Polanyi, „The Scientific Revolution“ [1961/64], in: Allen, Richard T. (Hg.), *Society, Economics, and Philosophy, Selected Papers. Michael Polanyi*, New Brunswick 1997, S. 329–343, S. 333 [Herv. R.L.].

<sup>242</sup> Polanyi, *Knowing and Being*, S. 125.

<sup>243</sup> Polanyi, *Knowing and Being*, S. 126. In *Personal Knowledge* bezeichnete Polanyi diesen Vorgang noch als *destructive analysis*. Vgl. Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 50 ff. In der Folge verzichtete er auf das Adjektiv *destructive* und verwendete den Begriff der Analyse weitgehend synonym mit dem des *detailing* und des *dismemberment*.

<sup>244</sup> Polanyi, *Papers*, [Box 23, Folder 3]. Wie oben angeführt, beschrieb Polanyi dies auf theoretischer Ebene, als er bemerkte, „[a]ny skillful performance is paralyzed by focal attendance to its



Die Analyse der Einzelteile ist also kein Selbstzweck, vielmehr besteht die analytische Funktion letztlich in ihrer anschließenden Integration – und damit in ihrer Wirkung auf einen Gesamtzusammenhang, der sich, je nach Typ des praktischen Könnens, als virtuoses Experimentieren im Sinne des von Rheinberger beschriebenen „Denkens mit den Händen“, als fliegerisches Gefühl, als verkörpertes Augenmaß oder als medizinische Diagnose zeigen kann. Dies gilt umso mehr, wenn die Analyse nicht, wie im Fall motorischer Abläufe, zu einer hinreichenden Bestimmung der vorgegenständlichen Wissens Elemente führt. Mit Blick auf das unterschwellige Wissen des Connoisseurs etwa hob Polanyi hervor:

Analysis may bring subsidiary knowledge into focus and formulate it as a maxim or as a feature in a physiognomy, but such specification is in general not exhaustive. Although the expert diagnostician, taxonomist, cotton-classer can indicate their clues and formulate their maxims, they know many more things than they can tell, knowing them only in practice, as instrumental particulars, and not explicitly, as objects. The knowledge of such particulars is therefore ineffable, and the pondering of a judgment in terms of such particulars is an ineffable process of thought. This applies equally to connoisseurship and to skills, wherefore both can be taught only by aid of practical example and never solely by precept.<sup>245</sup>

Sowohl *connoisseurship* als auch *skills*, das ist anhand der angeführten Beispiele hinreichend deutlich geworden, können ausschließlich praktisch erworben werden. Den richtigen Handgriff [*the right feel*], Kniff oder Dreh [*knack*] für eine bestimmte Fertigkeit zu entdecken oder eine bestimmte Intuition zu haben, die in einer praktischen Erfahrung oder gar einer Erfahrung des Akteurs gründet, ist demnach auch nicht lehrbar.<sup>246</sup> Folglich ist letztlich auch der eigentliche Vorgang der Integration der vorgegenständlichen Wissens Elemente in einen erkannten Gesamtzusammenhang oder einen eleganten Bewegungsablauf selbst nicht spezifizierbar.<sup>247</sup> Dass Hans-Jörg Rheinberger in genau dem Moment die Intuition anführt, da es um die Übersteigerung des explizit Lernbaren ging, ist keineswegs ein Zufall. Tatsächlich ist das Vorgehen des Kenners ein intuitives, gefühlsmäßiges – es ist nicht auf ein reflexives Wissen zurückzuführen, sondern stellt sich unmittelbar ein.<sup>248</sup> Wenngleich Polanyi selbst

---

particulars whether these are the dexterous movements of our bodies or the tools which we employ“. Polanyi, *Faith and Reason*, S. 121. Das Blondin-Beispiel findet sich auch in: Michel Polanyi, „The Structure of Consciousness“ [1965], in: Grene, Marjorie (Hg.), *Knowing and Being. Essays by Michael Polanyi*, Chicago 1969, S. 211–224, hier S. 219.

<sup>245</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 88.

<sup>246</sup> So schrieb Polanyi mit Blick auf den Erwerb eines Könnens: „Imitation offers guidance to it, but in the last resort we must rely on discovering for ourselves the right feel to a skilful feat. We alone can catch the knack of it; no teacher can do this for us.“ Polanyi, *Knowing and Being*, S. 125.

<sup>247</sup> „Again, as in the case of knowing a physiognomy, this act of integration is itself unspecifiable.“ Polanyi, *Knowing and Being*, S. 125.

<sup>248</sup> In der neueren, teils populärwissenschaftlich geprägten Literatur ist diese Wissensform beispielsweise von Malcolm Gladwell als sogenannte *blink moments* oder von Gerd Gigerenzer als *gut feelings* beschrieben worden. Vgl. Malcolm Gladwell, *Blink. The Power of Thinking Without Thinking*, New York 2005; Gerd Gigerenzer, *Gut Feelings. Short Cuts to Better Decision Making*, New York 2007.

den Intuitionsbegriff vermied, um einem Irrationalismusvorwurf entgegenzuwirken,<sup>249</sup> umschreibt dieser Begriff doch behelfsmäßig die als geschicktes oder kompetentes Verhalten auftretende Form des Könnens und der Kennerschaft. Der Übergang von regelgeleitetem Wissen zu Erfahrung, wie es diesen praktischen Wissensformen zugrunde liegt, verbindet sich für Polanyi so auch mit einem Unbewusstwerden des eigentlichen Handlungsvollzugs, der sich – so hat es das Beispiel des *fliegerischen Gefühls* vor Augen geführt – in einem intuitiven, gefühlsmäßigen Vorgehen realisiert.

Vor diesem Hintergrund lässt sich auch der bisher verwendete Begriff der Verkörperung bzw. des verkörperten Wissen präzisieren. Denn im gekonnten und geschickten Handeln wird Regelwissen nicht einfach routinisiert und habitualisiert; vielmehr geht mit der Routinisierung und Habitualisierung eine grundlegende Neuorganisation des Wissens einher:

Again, in practical terms, as we learn to handle a hammer, a tennis racket or a motor car in terms of the situation we are striving to master, we become unconscious of the actions by which we achieve this result. This *lapse into unconsciousness* is accompanied by a newly acquired consciousness of the experience in question, on the operational plane. It is misleading, therefore, to describe this as the mere result of repetition; it is a structural change achieved by a repeated mental effort aiming at the instrumentalization of certain things and actions in the service of some purpose.<sup>250</sup>

Was sich mit dem als Abgleiten ins Unbewusste [*lapse into unconsciousness*] bezeichneten Vorgang verbindet, ist eine strukturelle und qualitative Neukonfiguration des Wissens, die sich für Polanyi wohlgemerkt nicht nur auf die körperliche, sondern auch auf die intellektuelle Sphäre bezog. Mit der Beschreibung als *lapse into unconsciousness* erhielt der Vorgang der impliziten Integration bei Polanyi zugleich seine präziseste Formulierung – eine Formulierung, die mit Blick auf das in den Begriffen der Konditionierung gefassten Erwerbs des *fliegerischen Gefühls* von zentraler Bedeutung ist. Wenn Polanyi nämlich betonte, dass der *lapse into unconsciousness* nicht als bloßes Ergebnis einer Wiederholung zu begreifen sei, wandte er sich damit entschieden gegen das behavioristische Konzept des Lernens. Das „neu erworbene Bewusstsein um eine spezifische Erfahrung“, das Polanyi in diesem Zusammenhang herausstellte, hatte für ihn mit einem Einschleifen von Reflexbewegungen, wie Hermann Grothe es für die sensomotorische Koordinationsfähigkeit beschrieben hatte, nichts zu tun. Es diente ihm, im Gegenteil, zu einer Abgrenzung gegen das behavioristische Reiz-Reaktions-Modell. Sowohl dem Erfahrungsbegriff als auch dem Begriff des Lernens liegen damit zwei gänzlich verschiedene, wenn nicht konträre Konzepte zugrunde: Für Grothe bestand der Lernprozess in einer Ablösung und Erset-

<sup>249</sup> In *Personal Knowledge* taucht der Intuitionsbegriff allerdings an einigen wenigen Stellen auf. Vgl. Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 130, 188, 195, 260. Bezeichnenderweise spricht Polanyi auch hier schon von einem *rationally intuited knowledge*, um den Intuitionsbegriff abzuschwächen. Vgl. Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 10.

<sup>250</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 61 f. [Herv. R. L].

zung des „bewussten, empirisch gestützten Reagierens“ auf bestimmte Reize durch „erworbene Reflexbewegungen“;<sup>251</sup> Erfahrung war dabei das durch „Anleitung, Anschauung, Wahrnehmung und Empfindung vermittelte Wissen“;<sup>252</sup> wobei Anschauungen, Wahrnehmungen und Empfindungen als Gegenstände der Konditionierung aufzufassen sind. Für Polanyi hingegen verband sich der Lernprozess mit einem Unbewusstwerden der gelernten Gegenstände, die im Sinne des bereits ausgeführten Konzepts des *indwelling* verinnerlicht oder verkörpert und auf diese Weise „instrumentalisiert“ werden, wie es das oben beschriebene Subzeptions-Experiment der Schocksilben auf der Ebene der Wahrnehmung vor Augen führte.<sup>253</sup> Damit aber wird der eigentliche Lernvorgang in beiden Ansätzen gleichermaßen verdunkelt. Im Fall des Behaviorismus spielt er sich mit dem zugrunde liegenden Reiz-Reaktions-Modell in einer *black box* ab, die nichts anderes als das lernende Subjekt selbst ist; im Fall der impliziten Integration [*tacit integration*] verschließt sich der Lernvorgang in der Dunkelkammer eines Unbewussten und ist damit letztlich nicht mehr oder weniger spezifizierbar als der in der *black box* ablaufende Verarbeitungs- und Umwandlungsprozess von Reizen in Reaktionen.

Gleichwohl gibt es einen wichtigen Unterschied zwischen beiden Ansätzen. Er ist darin zu sehen, dass der Behaviorismus Vorgänge zu objektivieren versucht, die für Polanyi immer schon das übersteigen, was explizit sagbar oder überhaupt explizierbar ist. Verhalten, Handeln, Können werden im Behaviorismus auf beobachtbares Verhalten, Handeln und Können reduziert, das heißt in objektiv feststellbare Einzelmomente zergliedert, die in kausalen Relationen abgebildet werden. Das behavioristische *black box*-Modell galt Polanyi insofern als typisches Beispiel für ein objektivierendes und reduktionistisches Denken, dass die lebendigen Ränder des Denkens und Wissens zu formalisieren sucht.<sup>254</sup> Dabei gerät aber nicht nur der Gesamtzusammenhang aus dem Blick, den diese Einzelmomente informieren und konfigurieren; vielmehr ist Polanyi zufolge ein vollständiges Absehen von diesem Zusammenhang logisch nicht möglich: „We cannot wholly shift our attention to the fragments of a

<sup>251</sup> Vgl. Grothe, *Fliegerisches Gefühl*, S. 11. Entscheidend waren damit – darauf spielte Grothe mit dem Hinweis auf das „empirisch gestützte Reagieren“ an – immer auch schon die Apparate und Instrumente, denen ein handlungsanweisender Charakter zukam.

<sup>252</sup> Vgl. Grothe, *Fliegerisches Gefühl*, S. 11.

<sup>253</sup> In diesem Zusammenhang schrieb Polanyi: „For my part, I regard *subception* as a striking process of learning without awareness.“ Polanyi, *Tacit Interference*, S. 143.

<sup>254</sup> In diesem Sinne schrieb Polanyi: „But what should we think of the current school of psychology which claims that it replaces the study of mental processes by observing the several particulars of behaviour as objects, and then establishes experimentally the laws of their occurrence? We may doubt that the identification of the particulars is feasible, as they will include many unspecifiable clues. But the feasibility of the programme will not only be uncertain, but also logically impossible. To objectivise the parts of conscious behaviour must make us lose sight of the mind and dissolve the very image of a coherent behaviour.“ Michael Polanyi, „The Body-Mind-Relation“ [1968], in: Allen, Richard T. (Hg.), *Society, Economics, and Philosophy, Selected Papers, Michael Polanyi*, New Brunswick 1997, S. 313–328, hier S. 320.

conscious behaviour.<sup>255</sup> Polanyi unterstellte dem Behaviorismus damit eine heimliche Bezugnahme auf eben jene geistigen Zustände, die es dem Behaviorismus gerade zu objektivieren gilt. Mit diesem Aspekt verbindet sich auch die generelle Kritik Polanyi an diesem Modell: „The actual working of behaviourism therefore confirms my conclusion that strictly isolated pieces of behaviour are meaningless fragments, not identifiable as parts of behaviour. Behaviourist psychology depends on covertly alluding to the mental states which it sets out to eliminate.“<sup>256</sup> Wenn Polanyi dieses Argument an anderer Stelle ausdrücklich mit seinem Konzept der impliziten Integration in Verbindung und dieses gegen das behavioristische Modell in Stellung brachte,<sup>257</sup> ging es ihm vor allem darum, Wissens-, Verstehens- und Verhaltensvorgänge vor dem Hintergrund ihrer praktischen Situiertheit zu beschreiben, die in einem objektivierenden Denken nicht aufgeht und sich gerade durch einen nicht explizierbaren Überschuss auszeichnet. Was im behavioristischen Modell notwendig aus dem Blick geraten muss, da es in eine *black box* eingeschlossen wird, führt Polanyi mit dem Konzept der impliziten Integration gerade als nicht Explizierbares vor Augen. Die in die Prozesse des Könnens, Verstehens und Wissens hineinspielenden Elemente lassen sich nach diesem Ansatz nicht vergegenständlichen und objektivieren, da sie im Moment der geglückten Integration unspezifizierbar werden und erst in dieser Form ihre epistemische Funktion und Wirksamkeit erhalten.

Vor diesem Hintergrund und mit Rückgriff auf das Lehmann'sche Augenmaß und die diskursive Figur des fliegerischen Gefühls lässt sich nun auch die Orientierung als eine Wissensform beschreiben, die auf der Basis der impliziten Integration wirksam wird und hieraus ihre epistemische Kraft bezieht. Orientierung ist analog zu den von Polanyi beschriebenen Formen des praktischen Könnens auf Regelzusammenhänge, instrumentelle Praktiken und theoretische wie methodische Anleitungen angewiesen, geht aber in ihnen nicht auf. Vielmehr realisiert sie sich erst in einem Absehen von diesen Zusammenhängen – in dem Moment nämlich, da sie diese als unthematische Elemente integriert und in gekonnter Form, im Augenmaß etwa oder im fliegerischen Gefühl inszeniert.

---

<sup>255</sup> Polanyi, *Body-Mind-Relation*, S. 320. An der gleichen Stelle führt Polanyi weiter aus: „A behaviourist analysis merely paraphrases mentalistic descriptions in terms known to be symptoms of mental states, and the meaning consists in these mentalist connotations.“

<sup>256</sup> Polanyi, *Body-Mind-Relation*, S. 321.

<sup>257</sup> So hatte Polanyi schon zwei Jahre zuvor in *The Logic of Tacit Interference* geschrieben: „Behaviourism tries to make psychology into an exact science. It professes to observe – i.e., look at pieces of mental behaviour and to relate these pieces explicitly. But such pieces can be identified only within the tacit integration of behaviour which behaviourists reject as unscientific. Thus the behaviourist analysis is intelligible only because it paraphrases, however crudely, the tacit integration which it pretends to replace.“ Polanyi, *Tacit Interference*, S. 152.



## Schluss

In *Personal Knowledge* erinnert sich Michael Polanyi an eine Fotografie, die Alan M. Turing ihm einst bei einer Begegnung vorgelegt hat.<sup>1</sup> Das Motiv, von einer mechanischen Kamavorrichtung beim Zieleinlauf eines Pferderennens aufgenommen, zeigt zwei nach vorn gestreckte Pferdeköpfe, von denen einer nur knapp – „a fraction of an inch“<sup>2</sup> – vor dem anderen liegt. Von diesem zweiten Pferdekopf aber erstreckt sich eine ca. 15 cm lange Speichelspur an den Nüstern des ersten Pferdes vorbei über die Ziellinie hinaus. Ist dieser Speichel Teil des Pferdes? Ist es die Speichelspur, gewissermaßen als natürliche Extension des Pferdekörpers, die den Ausschlag gibt, oder die sprichwörtliche Nasenlänge? Welches der beiden Pferde hatte das Rennen gewonnen?

Polanyi lässt diese Fragen unbeantwortet. Tatsächlich lag der springende Punkt für Polanyi und Turing, die beiden Kollegen an der University of Manchester,<sup>3</sup> wohl eher in dem Umstand, dass die fotografische Aufnahme Fragen aufgeworfen hatte, die sich anhand der Fotografie allein jedoch nicht entscheiden ließen. Eingeführt, um den Zieleinlauf objektiv und eindeutig zu bestimmen, erwies sich die Technik des Fotofinishs in diesem Fall als unzureichend. Denn trotz vermeintlich eindeutiger Reglements und objektiver Aufzeichnungsmethode bedurfte es eines Expertenurteils, um eine angemessene Entscheidung zu treffen. So zumindest heißt es in Polanyis Darstellung: „Since such a situation was not foreseen by the rules, the case had to be referred to the stewards and the award made on the ground of their personal judgment. Turing gave me this as an example for the ultimate vagueness of even the most objective methods of observation, in confirmation of my views in this.“<sup>4</sup>

Diese Randbemerkung aus *Personal Knowledge*, die als Beispiel für die „Vagheit objektiver Beobachtungsmethoden“ entstand und mit dem Aspekt des personengebundenen Urteils einen der Kernpunkte der Epistemologie Polanyis berührte, ruft zugleich das Problem der Auslegung und Formalisierbarkeit von Regeln auf. Um genau diese Themen kreiste eine verwandte, aber ungleich gewichtigere Debatte, die Turing und Polanyi im Oktober 1949 im Rahmen eines Symposiums führten, das

---

<sup>1</sup> Michael Polanyi, *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*, Chicago 1958, S. 20, Fn. 1.

<sup>2</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 20, Fn. 1.

<sup>3</sup> Turing wechselte 1948 vom National Physical Laboratory an das Computing Machine Laboratory in Manchester, das zwei Jahre zuvor unter Federführung des Mathematikers Maxwell H. A. „Max“ Newman gegründet worden war.

<sup>4</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 20, Fn. 1.

zum Thema *The Mind and the Computing Machine* an der University of Manchester stattfand.<sup>5</sup> In der Forschungsliteratur zu Turing hat dieses Symposium wiederholt Erwähnung gefunden, insbesondere ist auf die Impulse der hier geführten Diskussion auf Turings Aufsatz *Computing Machinery and Intelligence* [1950] hingewiesen worden.<sup>6</sup> Ganz anders steht es im Fall Polanyi. In der Rezeption seines Werks ist das Zusammentreffen aus dem Jahr 1949 weitgehend ohne Resonanz geblieben.<sup>7</sup> Dabei ist das epistemologische Programm, das Polanyi knapp zehn Jahre später in seinem Hauptwerk vorgelegt hat, in den 1949 bezogenen Standpunkten bereits deutlich angelegt. Insbesondere in der Gegenüberstellung der Positionen von Turing und Polanyi lässt sich der Kern der Epistemologie des impliziten Wissens aufzeigen, die im Laufe der vorliegenden Untersuchung in historischer Tiefenschärfe kenntlich gemacht wurde.

Mehr noch: Gerade in diesen Standpunkten kristallisiert sich deutlich jene Grenze, die am Ende des letzten Kapitels als Übergang von der *Episteme der Orientierung* zur *Episteme der Steuerung* markiert wurde. Worum genau ging es also in Manchester? Und in welchem Kontext ist damit die Debatte zwischen Turing und Polanyi und auch die Erörterung der Fotografie des Zieleinlaufs zu situieren?

Mit den Neurologen John Z. Young und Geoffrey Jefferson, den Mathematikern Alan M. Turing, Maxwell H. A. „Max“ Newman, Bernhard Neumann und Maurice Bartlett, der Philosophin Dorothy Emmet und Michael Polanyi hochkarätig besetzt, stand das Zusammentreffen am 27. Oktober 1949 im Zeichen einer interdisziplinär ausgerichteten Forschung, wie sie sich nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs mo-

---

<sup>5</sup> Polanyi führte auch dieses Symposium – unter dem verkürzten Titel „Mind and Machine“ – in einer Fußnote in *Personal Knowledge* an. Vgl. Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 261. – Die Kopie eines kurzen Protokolls dieser Veranstaltung und das Manuskript des Vortrags von Polanyi mit dem Titel „Can the Mind be Represented by a Machine?“ finden sich im Nachlass Polanyis. Vgl. Michael Polanyi, *Papers* [Box 22, Folder 19] (Protokoll) und [Box 32, Folder 6] (Manuskript). Beide wurden 2010 im Anhang eines Aufsatzes von Paul Richard Blum veröffentlicht. Vgl. ders., „Michael Polanyi: Can the Mind be Represented by a Machine?“, *Polanyiana* 19/1–2 (2010), S. 35–60. Zitate erfolgen nach den Seitenangaben dieser Veröffentlichung.

<sup>6</sup> Turings Aufsatz „Computing Machinery and Intelligence“ erschien im darauffolgenden Jahr in der Zeitschrift *Mind* 49 (1950), S. 433–460. – Zum Einfluss des Manchester Symposiums auf die Entstehung dieses Aufsatzes siehe beispielsweise Simon Lavington, „Aces and Deuces“, in: ders. (Hg.), *Alan Turing and His Contemporaries. Building the World's First Computers*, Swindon 2012, S. 11–19, hier S. 16f. Siehe weiterhin Andrew Hodges, *Alan Turing. The Enigma*, London 1983, S. 414ff. Hodges hebt an dieser Stelle den regelmäßigen Austausch zwischen Polanyi und Turing hervor. Einen solchen Austausch impliziert auch Simon Schaffer in seinem Aufsatz „OK Computer“, in: Michael Hagner (Hg.), *Ecce Cortex. Beiträge zur Geschichte des modernen Gehirns*, Göttingen 1999, S. 254–285, hier S. 255. Genau datieren lassen sich die Begegnungen zwischen Polanyi und Turing nicht. Hodges' Darstellung legt nahe, dass die Episode um die Pferde-Fotografie vor dem Symposium im Oktober 1949 stattfand.

<sup>7</sup> Eine Ausnahme bildet der bereits angeführte Aufsatz von Paul R. Blum, Michael Polanyi; ders., „The Immortality of the Intellect Revived: Michael Polanyi and His Debate with Alan M. Turing“, in: Tihamér Margitay (Hg.), *Knowing and Being. Perspectives on the Philosophy of Michael Polanyi*, Newcastle upon Tyne 2010, S. 173–184.

dellhaft in den seit 1946 durchgeführten Macy Conferences formierte.<sup>8</sup> Manchester bildete zu dieser Zeit mit dem von Max Newman gegründeten Computing Machine Laboratory eine Hochburg der entstehenden Computer- und Informationstechnologie in Großbritannien.

Vor diesem Hintergrund ist die in einem kurzen Protokoll zusammengefasste Diskussion über die wechselseitige Modellierung von menschlichem Bewusstsein und Rechenmaschinen und die Möglichkeit künstlicher Intelligenz zu sehen.<sup>9</sup> Während die neurophysiologischen Aspekte dieser Diskussion letztlich auf die Frage nach einer psychophysischen Einheit bzw. Schnittstelle hinausliefen, wie sie im Verlauf dieser Untersuchung anhand der experimentellen Konfigurationen des Schwindels diskutiert worden ist,<sup>10</sup> kreiste das Gespräch zwischen Polanyi und Turing vor allem um das Problem der Formalisierung und damit um die mathematische Beschreibbarkeit des Denkens und die Spezifizierbarkeit von Regeln bzw. Regelgebrauch. Die dabei vertretenen Standpunkte lassen sich bereits aus den Fragen ableiten, die den Beiträgen von Polanyi und Turing zugrunde lagen: Polanyi machte in seinem kurzen Vortrag *Can the Mind be Represented by a Machine?* das menschliche Bewusstsein zum Ausgangspunkt seiner Ausführungen – und es liegt auf der Hand, dass die titelgebende Frage für ihn zu verneinen war. Turing hingegen kehrte diese Perspektive in dem kurze Zeit später verfassten Aufsatz *Computing Machine and Intelligence* um und konfigurierte in seinem berühmten *Imitation Game* die gleiche Frage im Ausgang des maschinischen Denkens: „Can machines think?“<sup>11</sup>

<sup>8</sup> „Just about everyone in British academic life with a view to express had been assembled“, bemerkt Andrew Hodges mit Blick auf die personelle Konstellation der Zusammenkunft. Vgl. Hodges, Alan Turing, S. 522. – Bei den aufgezählten Personen handelt es sich um die namentlich im Protokoll erwähnten Teilnehmer. Bis auf J. Z. Young wirkten alle genannten Teilnehmerinnen an der University of Manchester: Jefferson hatte hier bereits seit Ende der 1930er Jahre Professur für Neurochirurgie inne; Turing war 1948 zum Team um Newman gestoßen, Bartlett wurde 1947 zum ersten Professor für mathematische Statistik der University of Manchester berufen. Dorothy Emmett war seit 1945 Professorin an der philosophischen Fakultät, sie war es auch, die das Symposium organisierte. Polanyi war 1933 an die University of Manchester gekommen und hatte dort den Lehrstuhl für Physikalische Chemie inne, dessen Denomination 1948 in Social Sciences umgewandelt wurde. J. Z. Young hatte seit 1945 eine Professur für Anatomie am University College in London und war der einzige in der Runde, der 1952 an einer der Konferenzen der Macy Foundation teilnahm. Vgl. John Z. Young, „Discrimination and Learning in Octopus“, in: Claus Pias (Hg.), *Cybernetics. The Macy Conferences 1946–1953. The Complete Transactions*, Berlin/Zürich 2003, S. 620–628.

<sup>9</sup> Die im Protokoll von Dorothy Emmet vermerkten Fragen lauteten: „(1) Machine-brain analogy; (2) Physiological aspects; (3) Are there any limitations to the kind of operations which a machine can do? Is it possible to give a purpose to a machine? Can you put a purpose into a machine?“ Vgl. Blum, Michael Polanyi, S. 45f.

<sup>10</sup> Vgl. hierzu S. 31, 149, 170f., 194 in dieser Untersuchung. – Blum hält hierzu fest: „The aim remained the same, finding the interface between psychic and physical states,“ wobei er hinzufügt: „The news at this discussion was that decentralized memory storage and generally non-localized and non-mechanical forms of operation became thinkable. In that sense it marked the threshold to the computer age [...].“ Blum, Michael Polanyi, S. 40.

<sup>11</sup> Allerdings wird diese Frage Turings gleich zu Beginn des Aufsatzes empirisch konfiguriert und in das berühmte Frage- und Antwortspiel verwandelt. Vgl. Turing, *Computing Machinery*, S. 434.



Dennoch stimmten Polanyi und Turing, anders als man es erwarten würde und trotz konträrer Ausgangsfragen, in den wesentlichen Aspekten überein. Nicht zufällig griff Polanyi in seinem Vortrag auf das zuvor von Turing behandelte Unvollständigkeitstheorem Kurt Friedrich Gödels zurück, um daran aufzuzeigen, dass Verstandesleistungen im Gegensatz zu Rechenleistungen nicht deterministisch funktionieren, der Verstand also Operationen ausführt, die dem mechanischen bzw. formalen System vorgängig sind.<sup>12</sup>

Finally, Gödel demonstrated that when a formula has been proved undecidable within a given set of axioms we may yet feel compelled to accept its truth and thus extend the pre-existing set of axioms. By reflecting on the very operation by which we proved the undecidability of a formula we are compelled to conclude that it is true and thus add it to the list of our axioms. This process can be extended indefinitely. There is established thus an inexhaustible procedure for the discovery of ever more true mathematical formulae, which, by its very nature, is incapable of formalisation. This procedure can therefore be carried out only by a human mind and not by a machine.<sup>13</sup>

Mit Blick auf den nichtformalisierbaren Rest, der aus der logischen Unentscheidbarkeit hervorgeht, sprach Polanyi von der „semantischen Funktion“<sup>14</sup> – einer Funktion, die als Operation des Verstandes nicht durch ein formales System spezifizierbar ist und damit notwendig außerhalb dieses Systems liegt.<sup>15</sup> Auf diese Funktion kam Polanyi auch in *Personal Knowledge* zurück, wobei er hier die mit der semantischen Funktion verbundenen Operationen präziserte:

[...] a formal system of symbols and operations can be said to function as a deductive system only by virtue of unformalized supplements, to which the operator of the known system accedes: symbols must be identifiable and their meaning known, axioms must be understood to assert something, proofs must be acknowledged to demonstrate something, and this identifying, knowing, understanding, and acknowledging, are unformalized operations on which the working of the formal systems depends. We may call them *semantic functions* of the formal

---

<sup>12</sup> Vgl. hierzu Polanyi, *Can the Mind be Represented by a Machine*, S. 52 ff. – Wie in der ebenfalls angeführten formalen Wahrheitstheorie Alfred Tarkis zeigte sich für Polanyi im Unvollständigkeitssatz Gödels jener nicht-formalisierbare Rest, der dem Hilbert'schen Programm einer Meta-Mathematik notwendig eingeschrieben war und sich den Ansprüchen auf Wahrheit, Beweisbarkeit und Widerspruchsfreiheit innerhalb eines axiomatischen oder logischen Systems entzog. Polanyi vernachlässigte dabei den Umstand, dass Gödels Unvollständigkeitstheorem zahlentheoretisch grundiert, das heißt auf den Bereich der Arithmetik bezogen war. Zur Entwicklung der Mathematik seit Hilbert und Gödel vor dem Hintergrund der von Turing entwickelten Arbeit „On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem“ vgl. Hodges, Alan Turing, S. 107 ff.

<sup>13</sup> Polanyi, *Can the Mind be Represented by a Machine*, S. 52 f.

<sup>14</sup> Blum, Michael Polanyi, S. 45.

<sup>15</sup> Polanyi hat diesen Aspekt später auf das *interpretative framework* bezogen: „When we accept a certain set of presuppositions and use them as our interpretative framework, we may be said to dwell in them [...]. They are not asserted and cannot be asserted, for assertion can be made only *within* a framework with which we have identified ourselves for the time being [...].“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 59 f. [Herv. im Original]. Vgl. hierzu S. 127 f. in dieser Untersuchung.

system. These are performed by a person with the aid of the formal system, when the person relies on its use.<sup>16</sup>

Dass sich an dieser Stelle zudem ein Hinweis auf die Unterscheidung von Objekt- und Metatheorie ebenso wie auf die Notwendigkeit einer „intuitiven Mathematik“ zur Beschreibung der „formalen Mathematik“ findet, ist eine klare Bezugnahme auf Turing, den Polanyi kurz darauf – im Zusammenhang mit dem Symposium in Manchester – explizit anführte.<sup>17</sup> Hier wies er unter anderem auf Turings Dissertationsschrift *Systems of Logic Based on Ordinals* [1939] hin. Darin hatte Turing nicht nur eine Erörterung der Gödel'schen Unvollständigkeitssätze vorgenommen, die in Polanyis Vortrag das Kernargument für die Hervorhebung der „semantischen Funktion“ bzw. der „unformalisierten Zusätze“ [*unformalized supplements*] als Möglichkeitsbedingung für das Funktionieren eines formalen Systems lieferten.

Insbesondere dürften es aber die von Turing angestellten allgemeinen Überlegungen zur mathematischen Beweisführung gewesen sein, die Polanyis Aufmerksamkeit auf sich zogen.<sup>18</sup> Denn Turing hatte hier mit Blick auf das mathematische Denken eingeräumt: „Mathematical reasoning may be regarded rather schematically as the exercise of a combination of tool faculties, which we may call *intuition* and *ingenuity*.“ Und er ergänzte in einer Fußnote: „I'm leaving out of account that most important faculty which distinguishes topics of interest from others; in fact, we are regarding the function of the mathematician as simply to determine the truth or falsity of propositions.“<sup>19</sup>

„That most important faculty“, die richtige Eingebung oder Intuition, die Turing als Schlüsselfähigkeit des mathematischen Denkens herausstellte, um sie im selben Zuge einzuklammern und den Mathematiker als wahrheitskonditionale Instanz einzusetzen, muss Polanyi ins Auge gesprungen sein, bildet sie doch die Grundlage dessen, was er als *semantic function* und wenig später als *personal coefficient* bezeichnete:<sup>20</sup> jene personengebundenen und bedeutungstragenden Aspekte, die er in nicht-formalisierten Operationen am Werke sah und die, wie auch Turing konzedierte, von Mathematiker zu Mathematiker, von Wissenschaftler zu Wissenschaftler variiert

<sup>16</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 258 [Herv. im Original]. Dieses Passage ist begleitet von einer Fußnote, in der Polanyi den Mathematiker und Begründer der theoretischen Informatik Stephen Cole Kleene anführt: „The metatheory belongs to intuitive and informal mathematics. [...] it will be expressed in ordinary language, with mathematical symbols [...] introduced according to need. The assertions of the metatheory must be understood. The deductions must carry conviction. They must proceed by intuitive inferences, and not, as the deduction in the formal theory, by applications of stated rules. Rules have been stated to formalize the object theory, but now we must understand without rules how those rules work. An intuitive mathematics is necessary to define the formal mathematics.“ Stephen C. Kleene, *Introduction to Metamathematics*, Amsterdam 1952, S. 62.

<sup>17</sup> Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 261.

<sup>18</sup> Einen solchen Zusammenhang legt auch Blum in seiner Darstellung nahe. Vgl. hierzu Blum, Michael Polanyi, S. 43.

<sup>19</sup> Alan M. Turing, „Systems of Logic Based on Ordinals“, *Proceedings of the London Mathematical Society*, Series 2, Vol. 49 (1939), S. 161–228, hier S. 214.

<sup>20</sup> Vgl. Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 267, 276, 321. Vgl. hierzu S. 136 in dieser Untersuchung.

ten.<sup>21</sup> Begrifflich weisen die semantische Funktion und die mit der Person des Wissenschaftlers verbundenen Faktoren auf jene stumme Dimension des Wissens, die Polanyi in der Folgezeit ausleuchten und in ihrer epistemologischen Wirksamkeit herausstellen sollte. Der Nachweis dieser uneinholbaren, semantisch strukturierten Sphäre jenseits des formalisierten Wissens ist zugleich der Verankerungspunkt jeglicher Orientierung.

Nicht zuletzt mag Polanyi in Turings Verweis auch eine Parallele zum Vermögen der Urteilskraft gesehen haben, die er in seinem Vortrag in Manchester mit Rekurs auf Kant ins Feld führte und später unter dem Stichwort des *sleeping monster* verhandelte.<sup>22</sup> Wie an verschiedenen Stellen dieser Untersuchung dargelegt, war die Urteilskraft bei Polanyi ebenso wie bei Kant als Instanz entworfen, die eine *kompetente* Entscheidung ermöglichte,<sup>23</sup> auch und gerade in Situationen, in denen Regeln nicht greifen bzw. es keine Regel zur Anwendung einer Regel und keine Eindeutigkeit bezüglich ihrer Auslegung gibt – sei es bei Pferderennen, juristischen Urteilen oder mathematischen Operationen. Zwischen Regeln und Regelgebrauch liegt ein signifikanter Unterschied, wie zwischen den von Turing im Rahmen der Diskussion angeführten Regeln, die man entweder bewusst verfolgt, um zu einer Lösung zu gelangen, oder die gewohnheitsmäßig und routiniert, also im Sinne Polanyis implizit ablaufen.<sup>24</sup>

Hierin waren Turing und Polanyi sich einig. Während Polanyi aber in dieser Differenz die Grenze der formalen Spezifizierbarkeit einzog und konstatierte, dass Urteilskraft nicht lehr- oder vermittelbar sei und demnach auch nicht maschinell implementiert werden könne,<sup>25</sup> machte Turing genau dieses Problem, den Aspekt des Maschinenlernens, zum Gegenstand seines Aufsatzes *Computing Machine and Intelligence*.<sup>26</sup>

Damit sind die Positionen klar markiert: Turing vernachlässigte die Eingebung zugunsten von Eingabe (und Ausgabe) in die Maschine. Polanyi hingegen widmete sich dem epistemologischen Spektrum all jener Aspekte, die dem Mechanismus von Eingabe und Ausgabe vorgelagert waren und damit die Sphäre des indeterminierten Verhaltens betrafen.<sup>27</sup> Epistemologisch ist an genau dieser Stelle die Grenze zwischen

<sup>21</sup> Turing, *Systems of Logic*, S. 214.

<sup>22</sup> Vgl. hierzu S. 75, 130 ff., 133 ff. in dieser Untersuchung. – Zum *sleeping monster* vgl. S. 133.

<sup>23</sup> Vgl. hierzu S. 130, 316 ff. in dieser Untersuchung

<sup>24</sup> „These are two different things, and they should be kept separate“, so Turing laut Protokoll. Vgl. Blum, Michael Polanyi, S. 51. Vgl. hierzu auch Schaffer, *OK Computer*, S. 254.

<sup>25</sup> „A faculty ‚that cannot be taught‘ can neither be embodied in a machine. Judgment, as here defined [as defined by Kant, R. L.] is such a faculty. If we claim to possess it, we affirm by the same token that the working of our minds transcends to this extent any representation by a system of rigorous computations or by machines carrying out such computations.“ Polanyi, *Can the Mind be Represented by a Machine*, S. 54.

<sup>26</sup> Vgl. hierzu den Abschnitt *Learning Machines* in: Turing, *Computing Machinery*, S. 254 ff. – Polanyi veröffentlichte kurz darauf einen Text, der als Entgegnung auf Turings berühmten Aufsatz zu lesen ist. Vgl. Michael Polanyi, „The Hypothesis of Cybernetics“, *The British Journal of the Philosophy of Science* 2 (1951), S. 321–325.

<sup>27</sup> „They agree that mathematical thought is not all there is. Yet Turing tries to find in thinking as much mathematical procedure as possible, while Polanyi aims at capturing with philosophical

*Orientierung* und *Steuerung* zu ziehen. Turings Turing-Maschine, die keine Maschine im herkömmlichen Sinne ist, sondern ein Steuerungsmechanismus für eine Maschine, definierte den Bereich der Steuerung als neues Problemfeld. Für Polanyi, gleichsam Rücken an Rücken mit Turing arbeitend, eröffnete sich an der gleichen Systemstelle die Perspektive auf ein epistemologisches Projekt, das sich gegen den Determinismus und Reduktionismus der Kybernetik, aber auch gegen den Reduktionismus der etablierten Wissenschaftsphilosophie richtete, der unter kybernetischen Vorzeichen noch deutlicher zutage trat.<sup>28</sup>

Vor dem Hintergrund der heraufziehenden Kybernetik und in enger Auseinandersetzung mit ihren technologischen Implikationen entstand so das Design einer Epistemologie, in deren Kraftfeld der Begriff des Lebens stand, eingelassen in die sinn- und bedeutungserzeugenden Interaktionen mit der Umwelt. Nicht zufällig hat Marjorie Grene Polanyis wissenstheoretischen Ansatz als *ecological epistemology* ausgewiesen.<sup>29</sup> Unter Bezugnahme auf die Milieus des Wissens, die sich in der *Von-Zu*-Struktur des Impliziten eröffnet, stellte Grene jenen einleitend angeführten Aspekt heraus, der die im Zuge dieser Untersuchung entwickelten experimentellen Szenarien des Schwindels mit der wissenstheoretischen Konzeption Polanyis verbindet und das behandelte historische Material sowie die damit verschaltete Epistemologie des impliziten Wissens auf den gemeinsamen Gravitationspunkt der Orientierung ausrichtet:

What we find anticipated here, in turn, is the *ecological epistemology*, as we might call it, that Polanyi was to develop in terms of his conception of knowledge as „from-to“ in structure. As I put it in my introduction to *Knowing and Being*, „all knowing is... orientation. The organism's

---

precision that what remains“, bringt es Blum in diesem Zusammenhang auf den Punkt. Blum, Michael Polanyi, S. 40.

<sup>28</sup> In *Personal Knowledge* führt Polanyi den im vorangegangenen Kapitel dieser Untersuchung erwähnten *anti-aircraft predictor* als Beispiel für die reduktionistischen Ansätze der Kybernetik an: „[...] the movement bent on the ideal of impersonal thought [cybernetics, R. L.] has consistently aimed at reducing this central agency of human intelligence to operations governed by strict rules. This hope was recently heightened by the construction of highly effective automatic devices for various complex purposes. Anti-aircraft guns were equipped with predictors automatically governed by the gunner's initial readings. Once the sights were set on a plane, the machines computed the course of the swiftly moving target, as well as that of the projective ready to be sent out, and aimed the guns so as to assure a hit. There followed the construction of automatic pilots and of guided missiles, and the comprehensive automation of work in office and factory.“ Polanyi, *Personal Knowledge*, S. 257 [Herv. R. L.] – Der Aspekt des Reduktionismus ist weiter oben unter dem Stichwort der *theory of incompleteness* diskutiert worden. Vgl. hierzu S. 118 in der vorliegenden Untersuchung. – Polanyi zog damit auch epistemologisch die Konsequenz aus einer Entwicklung, die er in den politischen Totalitarismen und der ideologischen Instrumentalisierung der Wissenschaften am Werke sah. Mary Jo Nye stellt in ihrer Polanyi-Biographie dessen Auseinandersetzung mit dem Lyssenkoismus als eines der ausschlaggebenden Motive für Polanyis Hinwendung zur Wissenschaftstheorie heraus. Die politische Motivlage Polanyis wurde in dieser Untersuchung zugunsten einer stringenten Darstellung seiner Epistemologie ausgeblendet. Für eine konzise Darstellung dieser Aspekte siehe Mary Jo Nye, *Michael Polanyi and His Generation. Origins of the Social Construction of Science*, Chicago/London 2011, insb. S. 223 ff.; zum Fall Lyssenko, S. 208 ff.

<sup>29</sup> Grene, *The Personal and the Subjective*, S. 46.

placing itself in its environment, the dinoflagellate in the plankton, the salmon in its stream or the fox in its lair, prefigures the process by which we both shape and are shaped by our world, reaching out from what we have assimilated to what we seek'. Trying to find out where one is, one may fail; but the effort is surely not subjective.<sup>30</sup>

Mit dem Projekt seiner Wissenstheorie wechselte Polanyi nicht nur disziplinär die Seiten, von der Physikalischen Chemie zu den Social Sciences; auch was die Entwicklung der Wissenschaftsforschung selbst betrifft, zog seine Epistemologie mit dem Fokus auf die personengebundene, implizite und konstitutiv stumme Dimension des Wissens eine neue Perspektive ein. Damit war nicht, wie unmittelbar nach dem Erscheinen von *Personal Knowledge* wiederholt vorgebracht, ein Rückzug auf die Person oder gar das Subjektive verbunden,<sup>31</sup> sondern der Anspruch auf eine Vervollständigung der Wissenschaftstheorie, die sich zu lange ausschließlich von Logik und Rationalismus hatte leiten lassen. Ziel war es, die randständigen, epistemisch ungesicherten und systematisch ausgeblendeten Bestände des Wissens in die Wissenstheorie hereinzuholen, „sich ins andere Lager zu schlagen“, wie Polanyi schrieb – und damit zugleich die später von Thomas Kuhn beschriebene Spaltung der Wissenschaftstheorie in eine „Logik der Forschung“ und eine „Psychologie der Erkenntnis“ zu unterlaufen,<sup>32</sup> der sich Polanyi (als Naturwissenschaftler) sehr wohl bewusst war:

I suggest that we transform this retreat into a triumph, by the simple device of changing camp. Let us recognize that tacit knowing is the fundamental power of the mind, which creates explicit knowledge, lends meaning to it and controls its uses. Formalization of tacit knowing immensely expands the powers of the mind, by creating a machinery of precise thought, but it also opens up new paths to intuition; any attempt to gain complete control of thought by explicit rules is self-contradictory, systematically misleading and culturally destructive. The pursuit of formalization will find its true place in a tacit framework.<sup>33</sup>

Diesen Rahmen des Impliziten, dessen theoretische Explikation das Verdienst Polanyis ist, hat die vorliegende Untersuchung unter Rückbezug auf die experimentelle Vorgeschichte des Orientierungswissens an ihren historisch markanten Bezugspunkten aufgesucht: in der Kritik des cartesianischen Zweifels, an dessen Stelle bei Polanyi der Begriff des *Glaubens* trat; in der Vernunftkritik Kants, dessen Vernunftglaube in einer Annäherung an die *commitment*-Struktur des impliziten Wissens ausgelegt wurde; in den wahrnehmungstheoretischen Konfigurationen, die sich mit der sinnesphysiologischen Experimentalisierung des Schwindels entwickelten;

<sup>30</sup> Grene, *The Personal and the Subjective*, S. 46 [Herv. R. L.]. Vgl. hierzu auch Grene, *Introduction*, S. 10.

<sup>31</sup> Vgl. hierzu exemplarisch die Rezensionen von William Earl, „Personal Knowledge“ (Review), *Science* 129 (1959), S. 831–832; May Brodbeck, „Personal Knowledge“ (Review), *American Sociological Review* 25 (1960), S. 582–583; Joseph H. Woodger, „Science and Persons“, *British Journal for the Philosophy of Science* 11 (1960), S. 65–71.

<sup>32</sup> Vgl. hierzu Thomas S. Kuhn, „Logic of Discovery or Psychology of Research“, in: Imre Lakatos/Alan Musgrave (Hgg.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, Mass. 1970, S. 1–23.

<sup>33</sup> Michael Polanyi, „The Logic of Tacit Inference“, in: Marjorie Grene (Hg.), *Knowing and Being*, Chicago 1969, S. 138–158, hier S. 156.

schließlich in den zunehmend technisch geprägten Milieus der apparativen Kultur des Schwindels – kurz: im Glauben, Wahrnehmen und Können als Varianten des impliziten Wissens.

Die historische Epistemologie dieser Vermögen führte über Schauplätze, die von schwindelerregenden Zweifelsszenen und seitenverkehrten Sternenhimmeln, der Handhabung von Webstühlen und Pfeil und Bogen, über die Schifffahrt, die Eisenbahnreise und die freiwilligen oder verschriebenen Torturen der Drehstuhlbehandlung in physiologischen Laboratorien und psychiatrischen Kliniken bis hin zu den Exaltationen eines Jahrmarktsbesuchs und den Wendemanöver beim Fliegen reichten. All diese Praktiken erschließen in der Auseinandersetzung mit ihrer Materialität weit mehr als ein vergessenes Kapitel der Kulturgeschichte der körperlichen, normativen, räumlichen und epistemologischen Orientierung. Sie ermöglichen eine konsequente historische Verankerung der von Polanyi beschriebenen Vermögen und erweitern und vertiefen damit den Blick auf die Ränder des Denkens und Wissens, die keinesfalls randständig sind, sondern die Substanz der Epistemologie des Impliziten ausmachen.



## Abbildungsverzeichnis

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| Abb. 1: | <i>Wahrnehmung der Vertikalen in einer Schiffskabine</i><br>Illustration: Fons Schiedon, 2011 . . . . .  | 157 |
| Abb. 2: | <i>Lineares Nachbild bei körperlicher Rotation</i><br>Illustration: Fons Schiedon, 2011 . . . . .  | 167 |
| Abb. 3: | <i>Anatomische Darstellung des Innenohres, 1858</i><br>Aus: Henry Gray, <i>Anatomy of the Human Body</i> , London 1858, S. 1858 . .  | 196 |
| Abb. 4: | <i>Taumelnde Tauben.</i> – Fig. 1. Kopfverdrehung einer labyrinthlosen Taube zehn Tage nach der Operation; – Fig. 2. Beginn der Kopfverdrehung bei einer rechts einseitig operierten Taube unmittelbar nach der Operation; – Fig. 3. dieselbe Taube fünf Tage nach der Operation; – Fig. 4. dieselbe Taube zehn Tage nach der Operation; – Fig. 5. dieselbe Taube 15 Tage nach der Operation; – Fig. 6. labyrinthlose Taube beim Trinken.<br>Aus: Elias de Cyon, <i>Das Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne für Raum und Zeit</i> , Berlin 1908, S. 431, nach Photographien gezeichnet . . . . . | 203 |
| Abb. 5: | <i>A Movable Rotative Couch</i> , Konstruktionszeichnung James Watt, 1801<br>Aus: Erasmus Darwin, <i>Zoonomia, or the Laws of Organic Life</i> , Bd. 1, 3. Auflage, London 1801, S. 437 . . . . .  | 247 |
| Abb. 6: | <i>Mechanische Drehvorrichtungen, welche in Irrenanstalten mit Nutzen gebraucht werden können</i> , Konstruktionszeichnungen, Christian A. F. Hayner, 1818<br>Aus: Christian A. F. Hayner, „Ueber mechanische Vorrichtungen, welche in Irrenanstalten mit Nutzen gebraucht werden können“, <i>Zeitschrift für psychische Aerzte</i> , 3. Vierteljahrsheft (1818), S. 339–366, [o.S.] . . . . .   | 250 |
| Abb. 7: | <i>Circulating Swing</i> , William Saunders Hallaran, 1818<br>Aus: William Saunders Hallaran, <i>Practical Observations on the Cause and Cure of Insanity</i> , Cork 1818, S. 90 . . . . .   | 252 |
| Abb. 8: | <i>Drehbett</i> , Charité Berlin, 1818<br>Aus: Ernst Horn, „Beschreibung der in der Irrenanstalt des Königlichen Charitékrankenhauses zu Berlin gebräuchlichen Drehmaschinen, ihrer Wirkung und Anwendung bei Geisteskranken“, <i>Zeitschrift für psychische Aerzte</i> , Zweites Vierteljahrsheft (1818), S. 219–231 [o. S.] . . . . .  | 254 |



- Abb. 9: *Drehstuhl*, Charité Berlin, 1818  
 Aus: Ernst Horn, „Beschreibung der in der Irrenanstalt des Königlichen Charitékrankenhauses zu Berlin gebräuchlichen Drehmaschinen, ihrer Wirkung und Anwendung bei Geisteskranken“, *Zeitschrift für psychische Aerzte*, Zweites Vierteljahrsheft (1818), S. 219–231 [o. S.] . . . . . 255
- Abb. 10: *Revolving Chair*, 1828  
 Aus: Alexander Morison, *Cases of Mental Disease with Practical Observations on the Medical Treatment*, London/Edinburgh 1828, S. 167 . . . . . 257
- Abb. 11: *Das Petersburger Schaukelfest* (1794), Kupferstich von Daniel Chodowiecki für Heinrich Storch's *Gemälde von Petersburg*, Riga 1794  
 Aus: Wilhelm Engelmann, *Daniel Chodowiecki's sämtliche Kupferstiche*, Leipzig 1857, Nr. 719 . . . . . 261
- Abb. 12: *Schaukeln im Wiener Prater*, kolorierter Stich von Georg Emanuel Opitz, 1805  
 Aus: Hans Pemmer/Nini Lackner, *Der Prater. Von den Anfängen bis zur Gegenwart*, neu bearbeitet von Günter Dürriegl und Ludwig Sackmayer, Wien/München 1974, S. 199 . . . . . 261
- Abb. 13: *Hutschmaschine im Wiener Prater*, Holzstich, 1873  
 Aus: *Illustrierte Zeitung* Nr. 1559 (1873), S. 372 . . . . . 262
- Abb. 14/15: *Haunted Swing Illusion*, Midwinter Fair, San Francisco 1894  
 Aus: Albert A. Hopkins (Hg.), *Magic. Stage Illusions, Special Effects and Trick Photography*, New York 1975, S. 92, 93 . . . . . 266
- Abb. 16: *Drehstuhl von Ernst Mach*, Konstruktionszeichnung, 1875  
 Aus: Ernst Mach, *Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen*, Leipzig 1875, S. 24 . . . . . 269
- Abb. 17: *Pfeilwege erkennen*, Aufmerksamkeits- und Orientierungstest, Wilhelm Benary, 1918  
 Aus: Franziska Baumgarten, *Die Berufseignungsprüfungen. Theorie und Praxis*, Bern 1928, S. 342 . . . . . 289
- Abb. 18: *Aufmerksamkeitstest*, Versuchsanordnung Arthur Kronfeld, 1919  
 Aus: Arthur Kronfeld „Eine experimentell-psychologische Tauglichkeitsprüfung zum Flugdienst“, in: Otto Lipmann/William Stern (Hgg.), *Untersuchungen über die psychische Eignung zum Flugdienst* [= Schriften zur Psychologie der Berufseignung und des Wirtschaftslebens Heft 8], Leipzig 1919, S. 35–77, hier S. 44 . . . . . 292
- Abb. 19/20: *Kymograph rollt Panorama ab*, Versuchsanordnung Arthur Kronfeld, 1919  
 Aus: Arthur Kronfeld „Eine experimentell-psychologische Tauglichkeitsprüfung zum Flugdienst“, in: Otto Lipmann/William Stern (Hgg.), *Untersuchungen über die psychische Eignung zum Flugdienst* [= Schriften zur Psychologie der Berufseignung und des Wirtschaftslebens Heft 8], Leipzig 1919, S. 35–77, hier S. 44 . . . . . 293

- Abb. 21: *Psychotechnische Versuchsszene: Prüfung des Gleichgewichtssinns*, 1919  
 Aus: Guido Seiffert, „Die psychotechnische Prüfung des Gleichgewichtssinns bei Fliegern“, *Praktische Psychologie* 1 (1919), S. 81–87, hier S. 83 . . . 297
- Abb. 22: *Neigungsstuhl*, Apparat zur Prüfung des Gleichgewichtssinns, 1919  
 Aus: Guido Seiffert, „Die psychotechnische Prüfung des Gleichgewichtssinns bei Fliegern“, *Praktische Psychologie* 1 (1919), S. 81–87, hier S. 83 . . . . . 298
- Abb. 23: *Neigungsstuhl*, Konstruktionszeichnung  
 Aus: Franziska Baumgarten, *Die Berufseignungsprüfungen. Theorie und Praxis*, Bern 1928 S. 357 . . . . . 298
- Abb. 24: *Apparat zur Prüfung der Gleichgewichts- und Schwindelempfindungen*, US-Air Service, 1920er Jahre  
 Aus: Franziska Baumgarten, *Die Berufseignungsprüfungen. Theorie und Praxis*, Bern 1928, S. 357 . . . . . 299
- Abb. 25: *Künstliche Horizonte*  
 Aus: Kurt Kracheel, *Flugführungssysteme – Blindfluginstrumente, Autopiloten, Flugsteuerungen* [= *Die deutsche Luftfahrt*, 20], Bonn 1993, S. 41 . . . . . 302
- Abb. 26: *Fliegerdrehkammer*, Konstruktionszeichnung, 1941  
 Aus: Wolfram Eschenbach, „Eine Fliegerdrehkammer als psychotechnisches Forschungsgerät“, *Industrielle Psychotechnik* 18/1 (1941), S. 26 . . . 305



## Literaturverzeichnis

- ABBEELE, Georges van den, *Travel as Metaphor. From Montaigne to Rousseau*, Minneapolis/Oxford 1992 (= Abbeele, Travel as Metaphor).
- „Cartesian Coordinates. Metaphor, Topography and Presupposition in Descartes“, in: Beugnot, Bernhard (Hg.), *Voyages. Récits et imaginaire*, Paris/Seattle/Tübingen 1984, S. 3–14 (= Abbeele, Cartesian Coordinates).
- ABRAMS, Janet/HALL, Peter (Hgg.), *Else/Where: Mapping New Cartographies of Networks and Territories*, Minneapolis 2006 (= Abrams/Hall, Else/Where).
- ACZEL, Amir D., *Der Kompass. Eine Erfindung verändert die Welt*, Reinbek bei Hamburg 2005 (= Aczel, Kompass).
- ALBEY, William B./MARTIN, Eric T., „Development of Space Motion Sickness in a Ground-Based Human Centrifuge“, *Acta Astronautica* 38/9 (1996), S. 721–731 (= Albey/Martin, Space Motion Sickness).
- ALINHAC, Georges, *Historique de la Cartographie*, Paris 1986 (= Alinhac, Cartographie).
- ALLEN, Richard T. (Hg.), *Society, Economics, and Philosophy, Selected Papers. Michael Polanyi*, New Brunswick 1997 (= Allen, Selected Papers).
- ANDERSON, H. Graeme, „Aeroplane Accidents“, *The British Medical Journal* 17 (1923), S. 927 (= Anderson, Aeroplane Accidents).
- ANNETT, Marian, *Handedness and Brain Asymmetry. The Right Shift Theory*, New York 2002 (= Annett, Handedness).
- ARISTOTELES, *Nikomachische Ethik*, übers. von Eugen Rolfes, hg. von Günther Bien, Hamburg 1985 (= Aristoteles, Ethik).
- *Metaphysik*, übers. von Hermann Bonitz, hg. von Ursula Wolf, Reinbek bei Hamburg 1994 (= Aristoteles, Metaphysik).
  - *Über die Teile der Lebewesen*, in: *Werke in deutscher Übersetzung*, hg. von Hellmuth Flashar, Bd. 17, Zoologische Schriften II, Teil 1, übers. und erläutert von Wolfgang Kuhlmann, Berlin 2007 (= Aristoteles, Über die Teile).
- ASENDORF, Christoph, *Super Constellation. Flugzeug und Raumrevolution*, Wien/New York 1997 (= Asendorf, Super Constellation).
- „A Lot of Things Can Be Masked‘ – Flugunfalluntersuchung und Flugunfallprävention“, in: Kassung, Christian (Hg.), *Die Unordnung der Dinge. Eine Wissens- und Mediengeschichte des Unfalls*, Bielefeld 2009, S. 117–133 (= Asendorf, Flugunfalluntersuchung).
- AUBERT, Hermann, *Physiologische Studien über die Orientierung, unter Zugrundelegung von Yves Delage ‘Études expérimentales sur les illusions statiques et dynamiques de direction pour servir à déterminer les fonctions des canaux semicirculaires de l’oreille interne’, mit einem Anhang: Purkinje’s Bulletin von 1825: Über den Schwindel*, Tübingen 1888 (= Aubert, Studien über die Orientierung).
- „Eine scheinbare bedeutende Drehung von Objekten bei Neigung des Kopfes nach rechts oder links“, *Virchows Archiv* 20/3–4 (1861), S. 381–93 (= Aubert, Drehung von Objekten).

- AVANT, Lloyd L., „Vision in the Ganzfeld“, *Psychological Bulletin* 64 (1965), S. 246–258 (= Avant, Ganzfeld).
- BACHELARD, Gaston, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes. Beitrag zu einer Psychoanalyse der objektiven Erkenntnis* [1938], übers. von Michael Bischoff, Frankfurt a.M. 1987 (= Bachelard, Wissenschaftlicher Geist).
- Die Poetik des Raumes [1957], übers. von Kurt Leonhart, Frankfurt a. M. 1987 (= Bachelard, Poetik des Raumes).
- BACHMANN-MEDICK, Doris, *Cultural Turns. Neuorientierung in den Kulturwissenschaften*, Reinbek bei Hamburg 2006 (= Bachmann-Medick, Cultural Turns).
- BAILLET, Adrien, *La Vie de Monsieur Descartes*, Paris 1691 (= Baillet, Descartes).
- BASTIAN, Charlton, „The Muscular Sense“, *Brain* 10 (1887), S. 1–88, 119–137 (= Bastian, Muscular Sense).
- BAUMANN, Peter, „Der Weg zur transzendentalen Einheit des Selbstbewußtseins bei Kant“, in: Hoffmann, Thomas Sören/Majetschak, Stefan (Hgg.), *Denken der Individualität: Festschrift für Josef Simon zum 65. Geburtstag*, Berlin/New York 1995, S. 150–168 (= Baumanns, Selbstbewußtsein bei Kant).
- BAUMGARTEN, Franziska, *Die Berufseignungsprüfungen*, Bern 1928 (= Baumgarten, Berufseignungsprüfung)
- BELL, Charles, *The Hand. Its Mechanisms and Endowments, as Evincing Design*, London 1833 (= Bell, Hand).
- „On the Motions of the Eyes, in Illustration of the Uses of the Muscles and of the Orbit“, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 113 (1823), S. 166–186 (= Bell, Motions of the Eyes).
  - „On the Nervous Circle which Connects the Voluntary Muscles with the Brain“, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 116 (1826), S. 163–173 (= Bell, Nervous Circle).
- BENARY, Wilhelm, „Kurzer Bericht über Arbeiten zu Eignungsprüfungen für Flieger-Beobachter. I. Mitteilung“, *Zeitschrift für angewandte Psychologie* 15 (1919), S. 161–192 (= Benary, Eignungsprüfungen I).
- „Kurzer Bericht über Arbeiten zu Eignungsprüfungen für Flieger-Beobachter. II. Teil“, *Zeitschrift für angewandte Psychologie* 16 (1919), S. 250–307 (= Benary, Eignungsprüfungen II).
  - „Zur Frage der Methoden psychologischer Intelligenz- und Eignungsprüfungen“, *Zeitschrift für angewandte Psychologie* 17/1–3 (1920), S. 110–133 (= Benary, Psychologische Intelligenzprüfungen).
- BENJAMIN, Walter, *Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit (Dritte Fassung)*, ders., *Gesammelte Schriften*, hg. von Rolf Tiedemann/Hermann Schweppenhäuser, Frankfurt a. M. 1991, Band 1.2., S. 471–508 (= Benjamin, Kunstwerk).
- BERKELEY, George, *Three Dialogues between Hylas and Philonous* [1713], hg. von David Hilbert/John Perry, Claremont 1994 (= Berkeley, Dialogues).
- BERNARD, Claude, *Philosophie. Manuscrit inédit*, hg. von J. Chevalier, Paris 1954 (= Bernard, Philosophie).
- BEXTE, Peter, *Blinde Seher. Die Wahrnehmung von Wahrnehmung in der Kunst des 17. Jahrhunderts*, Berlin/Hamburg 2005 (= Bexte, Blinde Seher).
- BLUM, Paul Richard, „Michael Polanyi: Can the Mind be Represented by a Machine?“, *Polanyi-ana* 19/1–2 (2010), S. 35–60 (= Blum, Michael Polanyi).
- „The Immortality of the Intellect Revived: Michael Polanyi and His Debate with Alan M. Turing“, in: Tihamér Margitay (Hg.), *Knowing and Being. Perspectives on the Philosophy of*

- Michael Polanyi, Newcastle upon Tyne 2010, S. 173–184 (= Blum, Michael Polanyi and Alan Turing).
- BLUME, Torsten, „Oder die Welt gerät – Tempo, Tempo – aus den Fugen“, in: Bittner, Regine (Hg.), *Urbane Paradiese. Zur Kulturgeschichte des modernen Vergnügens*, Bielefeld 2001, S. 36–52 (= Blume, Tempo).
- BLUMENBERG, Hans, *Schiffbruch mit Zuschauer. Paradigmen einer Daseinsmetapher*, Frankfurt a. M. 1979 (= Blumenberg, Schiffbruch).
- *Höhlenausgänge*, Frankfurt a. M. 1989 (= Blumenberg, Höhlenausgänge).
- BÖHLE, Fritz/PORSCHEN, Stephanie, „Körperwissen und leibliche Erkenntnis“, in: Keller, Reiner/Meuser, Michael (Hgg.), *Körperwissen*, Wiesbaden 2011, S. 53–67 (= Böhle/Porschen, Körperwissen).
- BÖHME, Hartmut/BÖHME, Gernot, *Das Andere der Vernunft. Zur Entwicklung von Rationalitätsstrukturen am Beispiel Kants*, Frankfurt a. M. 1983 (= Böhme/Böhme, Vernunft).
- BÖHME, Hartmut (Hg.), *Topographien der Literatur. Deutsche Literatur im transnationalen Kontext*, Weimar/Stuttgart 2005 (= Böhme, Topographien).
- „Raum – Bewegung – Grenzzustände der Sinne“, in: Lechtermann, Christina/Wagner, Kirsten/Wenzel, Horst (Hgg.), *Möglichkeitsräume. Zur Performativität sensorischer Wahrnehmung*, Berlin 2007, S. 53–72 (= Böhme, Grenzzustände der Sinne).
- BOELHOWER, William, „Inventing America: A Model of Cartographic Semiosis“, *Word and Image. A Journal of Verbal/Visual Enquiry* 4/2 (1988), S. 475–497 (= Boelhower, Inventing America).
- BOENNINGHAUS, Hans-Georg, *Hals-Nasen-Ohrenheilkunde*, Berlin/Heidelberg/New York 1990 (= Boenninghaus, Ohrenheilkunde).
- BÖTTIGER, Karl August, „Tagebuch einer Reise nach Berlin“ [1797], in: ders., *Literarische Zustände und Zeitgenossen*, 2 Bde., Leipzig 1803, Faksimile Reprint, Frankfurt a. M. 1972 (= Böttiger, Tagebuch).
- BONHOEFFER, Karl, „Die Geschichte der Psychiatrie in der Charité im 19. Jahrhundert“, *Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie* 168/1 (1940), S. 37–64 (= Bonhoeffer, Psychiatrie in der Charité).
- BORING, Edwin G., *Sensation and Perception in the History of Experimental Psychology*, New York 1942 (= Boring, Sensation and Perception).
- BOSE, Günter/BRINKMANN, Erich, *Circus. Geschichte und Ästhetik einer niederen Kunst*, Berlin 1978 (= Bose/Brinkmann, Circus).
- BOURDIEU, Pierre, „Zur Genese der Begriffe Habitus und Feld“, in: ders., *Der Tote packt den Lebenden*, Hamburg 1997 (= Bourdieu, Habitus und Feld).
- „Strukturen, Habitusformen, Praktiken“ [1980], in: ders., *Der soziale Sinn. Kritik der theoretischen Vernunft*, übers. von Günter Seib, Frankfurt a. M. 1993, S. 97–121 (= Bourdieu, Habitusformen und Praktiken).
- BOYNE, Roy, *Foucault and Derrida. The Other Side of Reason*, London 1990 (= Boyne, Foucault and Derrida).
- BRANDT, Thomas, *Vertigo. Its Multisensory Syndromes*, Berlin 1999 (= Brandt, Vertigo).
- BRANDT, Reinhard, „Immanuel Kant: ‚Über die Heilung des Körpers, soweit sie Sache der Philosophen ist.‘ Und: Woran starb Moses Mendelssohn?“, *Kant-Studien* 90 (1999), S. 354–366 (= Brandt, Heilung des Körpers).
- „Ausgewählte Probleme der Kantischen Anthropologie“, in: Schings, Hans-Jürgen (Hg.), *Der ganze Mensch. Anthropologie und Literatur im 18. Jahrhundert*, Stuttgart/Weimar 1994, S. 14–32 (= Brandt, Kantische Anthropologie).

- BRAUN, Christina von, *Versuch über den Schwindel. Religion, Schrift, Bild, Geschlecht*, Zürich/München 2001 (= von Braun, Schwindel).
- BREUER, Ernst, „Ueber die Bogengänge des Labyrinths“, *Anzeiger der k.k. Gesellschaft der Aerzte*, Wien 20. November 1873, S. 15–18 (= Breuer, Bogengänge des Labyrinths).
- „Zur Lehre vom statischen Sinne (Gleichgewichtsorgan), Vorläufige Mittheilung“, *Anzeiger der Gesellschaft der Ärzte*, Nr. 9, Wien 1873, S. 31–33 (= Breuer, Lehre vom statischen Sinne).
  - „Ueber die Function der Bogengänge des Ohrlabyrinths“, *Jahrbuch der k.k. Gesellschaft der Aerzte*, Wien 1874, S. 72–124 (= Breuer, Function der Bogengänge).
  - „Beiträge zur Lehre vom statischen Sinne (Gleichgewichtsorgan, Vestibularapparat des Ohrlabyrinths). Zweite Mittheilung“, *Medizinische Jahrbücher*, Wien 1875. S. 87–156 (= Breuer, Gleichgewichtsorgan).
  - „Neue Versuche an den Ohrbogengängen“, *Archiv für die Gesammte Physiologie* 44 (1889), S. 135–152 (= Breuer, Versuche an Ohrbogengängen).
  - „Ueber die Function der Otolithen-Apparate“, *Archiv für die Gesammte Physiologie* 48 (1890), S. 195–306 (= Breuer, Function der Otolithen-Apparate).
- BRODBECK, May, „Personal Knowledge“ (Review), *American Sociological Review* 25 (1960), S. 582–583 (= Brodbeck, Review).
- BROZEK, Josef/HŠOKOVEC, Jiri (Hgg.), *J. E. Purkyne and Psychology with a Focus on Unpublished Manuscripts*, Prag 1987 (= Brozek/Hšokovec, Purkyne and Psychology).
- BURKERT, Walter, „Konstruktion des Raums und räumliche Kategorien im griechischen Denken“, in: Reichert, Dagmar (Hg.), *Räumliches Denken*, Zürich 1996, S. 57–85 (= Burkert, Raum und räumliche Kategorien).
- BUROKER, Jill Vance, *Space and Incongruence. The Origin of Kant's Idealism*, Dordrecht 1981 (= Buroker, Space and Incongruence).
- BURROWS, George M., *Commentaries on the Causes, Forms, Symptoms, and Treatment, Moral and Medical of Insanity*, London 1818 (= Burrows, Treatment of Insanity).
- BUYTENDIJK, Frederik J. J., *Prolegomena einer anthropologischen Physiologie* [1965], Salzburg 1968 (= Buytendijk, Anthropologische Physiologie).
- CANGUILHEM, George, „Das Experimentieren in der Tierbiologie“ [1965], in: ders., *Die Erkenntnis des Lebens*, übers. von Till Bardoux, Maria Muhle, Franscesca Raimondi, Berlin 2009, S. 27–70 (= Canguilhem, Experimentieren in der Tierbiologie).
- *Wissenschaft, Technik, Leben. Beiträge zur historischen Epistemologie*, übers. von Ronald Voullié u. a., hg. und mit einem Nachwort von Henning Schmidgen, Berlin 2006 (= Canguilhem, Wissenschaft).
  - *Die Herausbildung des Reflexbegriffs im 17. und 18. Jahrhundert* [1955], hg. und übers. von Henning Schmidgen, München 2008 (= Canguilhem, Reflexbegriff).
  - „Das Lebendige und sein Milieu“ [1952], in: ders., *Die Erkenntnis des Lebens*, übers. von Till Bardoux/Maria Muhle/Franscesca Raimondi, Berlin 2009, S. 233–279 (= Canguilhem, Milieu).
- CARLSON, Laura A./LOGAN, Gordon D., „Using Spatial Terms to Select an Object“, *Memory and Cognition* 29 (2001), S. 883–892 (= Carlson, Using Spatial Terms).
- CARTMELL, Robert, *The Incredible Scream Machine. A History of the Roller Coaster*, Bowling Green 1987 (= Cartmell, Scream Machine).
- CAUTER, Lieven de, „The Panoramic Ecstasy: On World Exhibitions and the Disintegration of Experience“, *Theory, Culture, Society* 10/1 (1993), S. 1–23 (= Cauter, Panoramic Ecstasy).
- CERTEAU, Michel de, *Die Kunst des Handelns*, übers. von Ronald Voullié, Berlin 1988 (= de Certeau, Kunst des Handelns).
- COLE, John R., *The Olympian Dreams and Youthful Rebellion of René Descartes*, Urbana 1992 (= Cole, Olympian Dreams).

- CHADAREVIAN, Soraya de, „Die ‚Methode der Kurven‘ in der Physiologie zwischen 1850 und 1900“, in: Rheinberger, Hans-Jörg/Hagner, Michael (Hgg.), *Die Experimentalisierung des Lebens in den biologischen Wissenschaften 1850/1950*, Berlin 1993, S. 28–49 (= Chadarevian, Kurven in der Physiologie).
- COLEMAN, William, „Prussian Pedagogy: „Purkyne at Breslau, 1823–1839“, in: Coleman, William/Holmes, Frederic L. (Hgg.), *The Investigative Enterprise: Experimental Physiology in Nineteenth-Century Medicine*, Berkeley/Los Angeles/London 1988, S. 15–64 (= Coleman, Prussian Pedagogy).
- COLEMAN, William/HOLMES, Frederic L. (Hgg.), *The Investigative Enterprise: Experimental Physiology in Nineteenth-Century Medicine*, Berkeley/Los Angeles/London 1988 (= Coleman/Holmes, Experimental Physiology).
- COLLINS, Harry, „The TEA Set. Tacit Knowledge and Scientific Networks“, *Science Studies* 4 (1974), S. 165–186 (= Collins, TEA Set).
- „The Structure of Knowledge“, *Social Research* 60 (1993), S. 95–116 (= Collins, Structure of Knowledge).
  - „What is Tacit Knowledge“, in: Schatzki, Theodore R./Knorr-Cetina, Karin/Savigny, Eike von (Hgg.), *The Practice Turn in Contemporary Theory*, London/New York 2001, S. 107–199 (= Collins, Tacit Knowledge).
  - *Tacit and Explicit Knowledge*, Chicago/London 2012 (= Collins, Tacit and Explicit Knowledge).
- COX, Joseph M., *Practical Observations on Insanity; In which some Suggestions are offered towards an improved Mode of treating Diseases of the Mind and Some Rules proposed which it is hoped may lead to a more Humane and successful Method of Cure*, London 1804 (= Cox, Practical Observations).
- COX, John William, „Untersuchung zur Handgeschicklichkeit“, *Industrielle Psychotechnik* 14/7–8 (1937), S. 208–213 (= Cox, Handgeschicklichkeit).
- CRANG Mike/THRIFT, Nigel (Hgg.), *Thinking Space*, London/New York 2000 (= Crang/Thrift, Thinking Space).
- CRARY, Jonathan, *Techniques of the Observer. Vision and Modernity in the Nineteenth Century*, Cambridge, Mass. 1990 (= Crary, Techniques of the Observer).
- „Attention and Modernity in the Nineteenth Century“, in: Jones, Carolin/Galison, Peter (Hgg.), *Picturing Science. Producing Art*, New York 1998, S. 475–499 (= Crary, Attention and Modernity).
  - *Aufmerksamkeit. Wahrnehmung und moderne Kultur* [1999], übers. von Heinz Jatho, Frankfurt a. M. 2002 (= Crary, Aufmerksamkeit).
- CRUM BROWN, Alexander, „On the Sense of Rotation and the Anatomy of the Semi-Circular Canals of the Internal Ear“, *Journal of Anatomy and Physiology*, VIII (1873), S. 327–331 (= Crum Brown, Sense of Rotation).
- CÜPPERS, Stefan, *Die geschichtliche Entwicklung der Höhenphysiologie und ihre Bedeutung für die Luftfahrtmedizin bis 1961*, Aachen 1994 (= Cüppers, Höhenphysiologie).
- CYON, Elias de, *Lehrbuch der Physiologie*, Band II, Petersburg 1873.
- „Ueber die Function der halbirkelförmigen Canäle“, *Archiv für die Gesammte Physiologie* 4 (1873), S. 250–265 (= Cyon, Function der halbirkelförmigen Canäle).
  - *Atlas zur Methodik der physiologischen Experimente und Vivisectionen*, Giessen/St. Petersburg 1876 (= Cyon, Atlas zur Methodik).
  - „Physiologische Beziehungen zwischen dem Gehörnerv und dem oculomotorischen Apparat“ [Comptes rendus de l’Académie des Sciences. 1876], in: ders., *Gesammelte physiologische Arbeiten*, Berlin 1888, S. 265–269 (= Cyon, Gehörnerv und oculomotorischer Apparat).



- „Die peripherischen Organe des Raumsinnes“ [Comptes rendus, 31. Dezember 1877], in: ders., *Gesammelte physiologische Arbeiten*, Berlin 1888, S. 268–269 (= Cyon, Peripherische Organe des Raumsinns).
  - „Experimentelle Untersuchungen über die Functionen der halbcirkelförmigen Canäle und über die ihnen bei der Bildung des Raum-Begriffs zukommende Bedeutung“, [*Bibliothèque de l'École des Hautes Études. Section des sciences naturelles*, TXVIII], in: ders., *Gesammelte physiologische Arbeiten*, Berlin 1888, Paris 1878, S. 269–339 (= Cyon, Experimentelle Untersuchungen).
  - „Ohrlabyrinth, Raumsinn und Orientirung“, *Archiv für die Gesammte Physiologie* 79/5–6 (1900), S. 211–302 (= Cyon, Ohrlabyrinth und Orientierung)
  - *Das Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne für Raum und Zeit*, Berlin 1908 (= Cyon, Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne).
- DÄRMANN, Iris, *Theorien der Gabe zur Einführung*, Hamburg 2010 (= Därmann, Theorie der Gabe).
- DAVIES, Martin L., „Gedanken zu einem ambivalenten Verhältnis: Marcus Herz und Immanuel Kant“, in: Gerhard, Volker/Rolf-Peter Horstmann/Ralph Schumacher (Hgg.), *Kant und die Berliner Aufklärung: Akten des IX. Internationalen Kant-Kongresses*, Bd. 5, Berlin/New York 2001, S. 140–147 (= Davies, Herz und Kant).
- *Identity of History? Marcus Herz and the End of Enlightenment*, Detroit 1995 (= Davies, Herz and Enlightenment).
- DARWIN, Charles, *The Life of Erasmus Darwin* [1879], hg. von Desmond King-Hele, Cambridge 2003 (= Darwin, The Life of Erasmus Darwin).
- DARWIN, ERASMUS, *Zoonomia, or, the Laws of Organic Life*, Vol. I, London 1794 (= Darwin, Zoonomia).
- *Zoonomia; or, the Laws of Organic Life*, Vol. I, 3. Auflage, London 1801 (= Darwin, Zoonomia 3).
  - *Zoonomie oder Gesetze des organischen Lebens*, Hannover 1795–1799 (= Darwin, Zoonomie).
- DARWIN, Robert W., „New Experiments on the Ocular Spectra of Light and Colours“, *Philosophical Transactions of the Royal Society* 76 (1786), S. 313–348 (= Darwin, Ocular Spectra).
- DASTON, Lorraine/GALISON, Peter, *Objectivity*, New York 2007 (= Daston/Galison, Objectivity).
- DERING, Florian, *Volksbelustigungen. Eine bildreiche Kulturgeschichte von den Fahr-, Belustigungs- und Geschicklichkeitsgeschäften der Schausteller vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart*, Nördlingen 1986 (= Dehring, Volksbelustigungen).
- DELAGE, Yves, „Versuche über die statischen und dynamischen Täuschungen in der Richtung zur Bestimmung der Functionen der halbzirkelförmigen Kanäle des inneren Ohres“, in: Aubert, Hermann: *Physiologische Studien über die Orientierung*, Tübingen 1888, S. 10–115. Zuerst erschienen unter dem Titel „Études expérimentales sur les illusions statiques et dynamiques de direction pour servir à déterminer les fonctions des canaux semi-circulaires de l'oreille interne“, *Archives de zoologie expérimentale et générale* 4 (1886), S. 535–695 (= Delage, Statische und dynamische Täuschungen).
- DELEUZE, Gilles, *Kants kritische Philosophie*, übers. von Mira Köller, Berlin 1990 (= Deleuze, Kants kritische Philosophie).
- DELBRÜCK, Hans, *History of the Art of War Within the Framework of the Political History of Antiquity*, Westport 1975 (= Delbrück, Art of War).
- DERRIDA, Jacques, „Cogito und die Geschichte des Wahnsinns“, in: ders., *Die Schrift und die Differenz*, übers. von Rodolphe Gasché/Ulrich Köppen, Frankfurt a. M. 1976 (= Derrida, Cogito).

- *Vergessen wir nicht – die Psychoanalyse!*, Frankfurt a. M. 1998 (= Derrida, Psychoanalyse).
- DESCARTES, René, *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison, et chercher la vérité dans les sciences* [1637], übers. und hg. von Lüder Gäbe, Hamburg 1997 (= Descartes, Discours).
- *Meditationen über die Grundlagen der Philosophie* [1641], auf Grund der Ausgaben von Artur Buchenau, hg. von Lüder Gäbe, Hamburg 1993 (= Descartes, Meditationen).
- *Lettres à Beeckman*, in: *Cœuvres philosophiques I*, hg. von F. Alquié, Paris 1976 (= Descartes, Lettres).
- *Regeln zur Ausrichtung der Erkenntniskraft*, kritisch revidiert, übersetzt und hg. von Heinrich Springmeyer/Lüder Gäbe/Hans Günter Zekl, Hamburg 1973 (= Descartes, Regeln).
- *Briefe*, hg. von Max Bense, übers. von Fritz Baumgart, Köln 1949 (= Descartes, Briefe).
- DIERIG, Sven, „Physiologie und Psychologie im Kontext: Labor, Stadt, Technik“, *MPI Preprint* 120 (1999) zum Workshop „*Physiologische und psychologische Praktiken im 19. Jahrhundert: ihre Beziehungen zu Literatur, Kunst und Technik*“, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin 1999, S. 23–32 (= Dierig, Physiologie im Kontext).
- *Wissenschaft in der Maschinenstadt. Emil Du Bois-Reymond und seine Laboratorien in Berlin*, Göttingen 2006 (= Dierig, Du Bois-Reymond).
- DODGE, Raymond, „Habituation to Rotation“, *Journal of Experimental Psychology* 6/1 (1923), S. 1–35 (= Dodge, Habituation).
- DÖLLINGER, Ignaz, *Von den Fortschritten, welche die Physiologie seit Haller gemacht hat. Eine Rede*, München 1824 (= Döllinger, Von den Fortschritten).
- DÖRING, Jörg/THIELMANN, Tristan (Hgg.), *Spatial Turn. Das Raumparadigma in den Kultur- und Sozialwissenschaften*, Bielefeld 2008 (= Döring/Thielmann, Spatial Turn).
- DOHRN, Daniel, *Erkennen und Handeln: Descartes' Theorie des rationalen Willens*, Konstanz 2006 [Habilitationstypuskript] (= Dohrn, Erkennen und Handeln).
- DREYFUS, Hubert L., *What Computers Still Can't Do. A Critical Reflection of Artificial Intelligence*, Cambridge, Mass./London 1979 (= Dreyfus, Artificial Intelligence).
- DREYFUS, Hubert L./DREYFUS Stuart E., *Mind over Machine. The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of the Computer*, New York 1986 (= Dreyfus/Dreyfus, Mind over Machine).
- DU BOIS-REYMOND, Emil, „Der physiologische Unterricht einst und jetzt [Bei Eröffnung des neuen Physiologischen Instituts der Berliner Universität am 6. Nov. 1877 gehaltene Rede]“, in: *Reden von Emil Du Bois-Reymond in zwei Bänden*, Bd. I, hg. von Estelle Du Bois-Reymond, Leipzig 1919, S. 630–653 (= Du Bois-Reymond, Physiologischer Unterricht).
- „Über die Lebenskraft. Aus der Vorrede zu den ‚Untersuchungen über thierische Elektrizität‘ vom März 1848“, in: *Reden von Emil Du Bois-Reymond in zwei Bänden*, Bd. I, hg. von Estelle Du Bois-Reymond, Leipzig 1912, S. 1–26 (= Du Bois-Reymond, Lebenskraft).
- „Über die Grenzen des Naturerkennens [In der zweiten allgemeinen Sitzung der 45. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Leipzig am 14. August 1872 gehaltener Vortrag]“, in: *Reden von Emil Du Bois-Reymond in zwei Bänden*, Bd. I, hg. von Estelle Du Bois-Reymond, Leipzig 1912, S. 441–473 (= Du Bois-Reymond, Grenzen des Naturerkennens).
- DÜCK, Michael, *Der Raum und seine Wahrnehmung*, Würzburg 2001 (= Dück, Raum).
- DÜNNE, Jörg, *Die kartographische Imagination – Erinnern, Erzählen und Fingieren in der Iberischen Welt der Frühen Neuzeit*, München 2011 (= Dünne, Kartographische Imagination).
- DURKHEIM, Émile, *Die Regeln der soziologischen Methode* [1895], hg. und eingeleitet von René König, Frankfurt a. M. 1991 (= Durkheim, Regeln der soziologischen Methode).

- „De la définition des phénomènes religieux“, *L'Année sociologique* 2 (1899), S. 1–28 (= Durkheim, De la définition).
- *Die elementaren Formen des religiösen Lebens* [1912], übers. von Ludwig Schmidts, Frankfurt a. M. 1981 (= Durkheim, Elementare Formen).
- DURKHEIM, Émile/MAUSS, Marcel, „Über einige primitive Formen von Klassifikation. Ein Beitrag zur Erforschung der kollektiven Vorstellungen“ [1903], in: Émile Durkheim, *Schriften zur Soziologie der Erkenntnis*, hg. von Hans Joas, übers. von Michael Bischoff, Frankfurt a. M. 1987, S. 171–256 (= Durkheim/Mauss, Primitive Formen der Klassifikation).
- EARL, William, „Personal Knowledge“ (Review), *Science* 129 (1959), S. 831–832 (= Earl, Review).
- ECHTERHÖLTER, Anna, *Schattengefachte. Genealogische Praktiken in Nachrufen auf Naturwissenschaftler (1710–1869)*, Göttingen 2012 (= Echterhölder, Schattengefachte).
- ECKERT, Max, *Die Kartenwissenschaft*, Bd. 1, Berlin/Leipzig 1921 (= Eckert, Kartenwissenschaft).
- EDNEY, Matthew, „Reconsidering Enlightenment Geography and Map Making: Reconnaissance, Mapping, Archive“, in: Livingstone, David (Hg.), *Geography and Enlightenment*, Chicago 1999, S. 165–198 (= Edney, Enlightenment Geography).
- EHRENFELS, Christian von, „Über ‚Gestaltqualitäten‘“, *Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Philosophie* 14 (1890), S. 249–292 (= Ehrenfels, Über Gestaltqualitäten).
- ELM, Ralf (Hg.), *Horizonte des Horizontbegriffs. Hermeneutische, phänomenologische und interkulturelle Studien*, Sankt-Augustin 2004 (= Elm, Horizonte).
- EMMET, Dorothy, „Truth an the Fiduciary Mode in Michael Polanyi’s Personal Knowledge“, *Tradition and Discovery. The Polanyi Society Periodical* 16/1 (1986–1987), S. 32–38 (= Emmet, Fiduciary Mode).
- ENCYCLOPÉDIE ou *Dictionnaire raisonné des sciences, des artes et des métiers par une société de gens de lettres, mis en ordre et publié par M. Diderot [...]*, Paris u. a. 1751–1772 (= Encyclopédie).
- ENGELS, Friedrich, „Anteil der Arbeit an der Menschwerdung des Affen“ [1867], in: Marx, Karl/Engels, Friedrich, *Ausgewählte Schriften in zwei Bänden*, Bd. 2., Berlin 1966, S. 444–455 (= Engels, Anteil der Arbeit).
- ERIKSEN, Charles W., „An Experimental Analyses of Subception“, *American Journal of Psychology* 69/ 4 (1956), S. 625–634 (= Eriksen, Experimental Analyses).
- ESCHENBACH, Wolfram, „Eine Fliegerdrehkammer als psychotechnisches Forschungsgerät“, *Industrielle Psychotechnik* 18/1 (1937), S. 24–28 (= Eschenbach, Fliegerdrehkammer als psychotechnisches Forschungsgerät).
- *Aufgabe und Untersuchung einer Fliegerdrehkammer*, Berlin 1938 (= Eschenbach, Untersuchung einer Fliegerdrehkammer).
- ESQUIROL, Jean Étienne D., *Die Geisteskrankheiten in Beziehung zur Medizin und Staatsheilkunde*, Berlin 1838 (= Esquirol, Geisteskrankheiten).
- EUKLID, *Die Elemente*. Buch I–XIII, hg. u. übers. von Clemens Thaer, Darmstadt 1962 (= Euklid, Elemente).
- EULER, Leonhard, „Betrachtungen über Raum und Zeit“ [1748], *Magazin für die Philosophie und ihre Geschichte* 4 (1781), S. 177–194 (= Euler, Betrachtungen über Raum und Zeit).
- EULER, Werner, „Orientierung im Denken: Kants Auflösung des Spinoza-Streits“, in: Gerhard, Volker/Rolf-Peter Horstmann/Ralph Schumacher (Hgg.), *Kant und die Berliner Aufklärung: Akten des IX. Internationalen Kant-Kongresses*, Bd. 5, Berlin/New York 2001, S. 166–176 (= Euler, Kants Auflösung).

- EVERLING, Emil, „Messen von Drehgeschwindigkeiten durch das Gleichgewichtsorgan“, *Acta aerophysiologicala* 1/2 (1934), S. 31–40 (= Everling, Messen von Drehgeschwindigkeiten).
- FARINELLI, Franco, „Von der Natur der Moderne: Eine Kritik der kartographischen Vernunft“, in: Reichert, Dagmar (Hg.), *Räumliches Denken*, übers. von A. Bodisch, Zürich 1996, S. 267–301 (= Farinelli, Kartographische Vernunft).
- FEIGEL, Friedrich Karl, *Der französische Neokriticismus und seine religionsphilosophischen Folgerungen*, Tübingen 1913 (= Feigel, Französischer Neokriticismus).
- FLAHERTY, Peter, „(Con)textual Contest: Derrida and Foucault on Madness and the Cartesian Subject“, *Philosophy of the Social Sciences* 16 (1986), S. 157–175 (= Flaherty, Derrida and Foucault).
- FLACK, Martin, „Der Mensch im Flugzeug, seine Eignung zum Flugdienst und die funktionellen Störungen, die derselbe mit sich bringen kann“, in: *Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie*, Bd. XV/1, hg. von A. Bethe, Berlin 1930, S. 362–379 (= Flack, Mensch im Flugzeug).
- FLECK, Ludwik, *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv* [1935], eingeleitet und hg. von Lothar Schäfer/Thomas Schnelle, Frankfurt a. M. 1980 (= Fleck, Entstehung und Entwicklung).
- „Schauen, sehen, wissen“ [1947], in: ders., *Erfahrung und Tatsache. Gesammelte Aufsätze*, eingeleitet u. hg. von Lothar Schäfer/Thomas Schnelle, Frankfurt a. M. 1983, S. 147–174 (= Fleck, Schauen).
- FLOURENS, Marie-Jean-Pierre, *Versuche und Untersuchungen über die Eigenschaften und Verrichtungen des Nervensystems bei Thieren mit Rückenwirbeln*, übers. von G. W. Becker, Leipzig 1824 (= Flourens, Versuche und Untersuchungen).
- FOCILLON, Henri, *Das Leben der Formen* [1934], übers. von Gritta Baerlocher, München 1954 (= Focillon, Leben der Formen).
- FOERSTER, Heinz von, *KybernEthik*, übers. von Birger Ollrogge, Berlin 1993 (= von Foerster, KybernEthik).
- FOUCAULT, Michel, *Wahnsinn und Gesellschaft. Eine Geschichte des Wahns im Zeitalter der Vernunft* [1961], übers. von Ulrich Köppen, Frankfurt a. M. 1969 (= Foucault, Wahnsinn und Gesellschaft).
- FOUCAULT, Michel, *Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften* [1966], übers. von Ulrich Köppen, Frankfurt a. M. 1994 (= Foucault, Ordnung der Dinge).
- „Von anderen Räumen“ [1967], in: ders., *Dits et Ecrits, Schriften*, Bd. 4, 1980–1988, übers. von Michael Bischoff/Hans-Dieter Gondek/Hermann Kocyba/Jürgen Schröder, Frankfurt a. M. 2005, S. 931–942 (= Foucault, Andere Räume).
- FRANK, Otto, „Kymographien, Schreibhebel, Registrierspiegel, Prinzipien der Registrierung“, in: Tigerstedt, Robert (Hg.), *Handbuch der physiologischen Methodik*, 1. Bd., Leipzig 1911, S. 1–50 (= Frank, Kymographien).
- FRANKFURT, Harry G., *Demons, Dreamers and Madmen. The Defense of Reason in Descartes's Meditations*, Princeton 2008 (= Frankfurt, Dreamers and Madmen).
- FRANZ, Nina/LADEWIG, Rebekka, „Synthetische Realität und Blindflug – Operationalisierung der Wahrnehmung“, *Kritische Berichte* 4 (2015), S. 95–107 (= Franz/Ladewig, Synthetische Realität).
- FRANZ, Shepherd Ivory, *After-Images* [Psychological Review Monograph Suppl. III], New York/London 1899 (= Franz, After-Images).
- FRAYER, David W./ LOZANO, Marina/ BERMÚDEZ DE CASTRO, José M., „More than 500,000 Years of Right-Handedness in Europe“, *Laterality. Asymmetry of Body, Brain and Cognition* 16 (2011), S. 51–69 (= Frayer u. a., 500,000 Years).

- FRITZSCHE, Peter, *A Nation of Fliers. German Aviation and the Popular Imagination*, Cambridge Mass./London 1992 (= Fritzsche, Nation of Fliers).
- FUCHS, Heinz S., „Laudatio auf Prof. Dr. phil. Dipl.-Psych. Siegfried J. Gerathewohl“, *Psychologische Rundschau* 22 (1982), S. 320ff (= Fuchs, Laudation auf Gerathewohl).
- GADE, Hans-Georg, *Zur Psychotechnik des Flugzeugführers*, Berlin 1928 (= Gade, Psychotechnik des Flugzeugführers).
- GALISON, Peter, „Die Ontologie des Feindes. Norbert Wiener und die Vision der Kybernetik“, in: Rheinberger, Hans-Jörg/Hagner, Michael/Wahrig-Schmidt, Bettina (Hgg.), *Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur*, Berlin 1997, S. 281–324 (= Galison, Ontologie des Feindes).
- GARBE, Annette, *Die partiell konventionale, partiell empirisch bestimmte Realität physikalischer RaumZeiten*, Würzburg 2001 (= Realität physikalischer RaumZeiten).
- GARDNER, Martin, *Das gespiegelte Universum. Links, rechts – und der Sturz der Parität*, Braunschweig 1994 (= Gardner, Gespiegeltes Universum).
- GAUKROGER, Stephen, *Descartes. An Intellectual Biography*, Oxford 1995 (= Gaukroger, Descartes).
- GAUß, Carl Friedrich, *Briefwechsel*, in: *Werke*, Bd. 8, hg. von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Leipzig 1900 (= Gauß, Briefwechsel).
- GEHRING, Ulrike/WEIBEL, Peter (Hgg.), *Mapping Spaces. Networks of Knowledge in 17th Century Landscape Paintings*, München 2014 (= Gehring/Weibel, Mapping Knowledge).
- GEMELLI, Agostino/TESSIER, Giulio/GALLI, Arcangelo, „La percezione della posizione del nostro corpo e dei suoi spostamenti“, *Archivio Italiano di Psicologia* 1/1–2 (1920), S. 107–182 (= Gemelli u. a., Percezione della posizione).
- GERATHEWOHL, Siegfried, *Die Psychologie des Menschen im Flugzeug*, München 1954 (= Gerathewohl, Psychologie des Menschen).
- GERTEN, Michael, *Wahrheit und Methode bei Descartes*, Hamburg 2001 (= Gerten, Wahrheit und Methode).
- GIGERENZER, Gerd, *Gut Feelings. Short Cuts to Better Decision Making*, New York 2007 (= Gigerenzer, Gut Feelings).
- GILL, Jerry, *The Tacit Mode. Michael Polanyi's Postmodern Philosophy*, Albany 2000 (= Gill, Tacit Mode).
- GILL, Jerry H., „Of Split Brains and Tacit Knowing“, *International Philosophical Quarterly* 1 (1980), S. 49–58 (= Gill, Split Brains).
- GIRTANNER, Christoph, *Ausführliche Darstellung des darwinschen Systems der praktischen Heilkunde, nebst einer Kritik derselben*, Göttingen 1799 (= Girtanner, Darstellung des darwinschen Systems).
- GLADWELL, Malcolm, *Blink. The Power of Thinking Without Thinking*, New York 2005 (= Gladwell, Blink).
- GLUCKSMANN, André, *Die cartesianische Revolution. Von der Herkunft Frankreichs aus dem Geist der Philosophie* [1987], übers. von Helmut Kohlenberger, Reinbek bei Hamburg 1989 (= Glucksman, Cartesianische Revolution).
- GOETHE, Johann Wolfgang, „Das Sehen in subjectiver Hinsicht, von Purkinje“, in: *Sämtliche Werke nach Epochen seines Schaffens* [Münchener Ausgabe, 21 Bde.], hg. von Karl Richter in Zusammenarbeit mit Herbert G. Göpfert, Norbert Miller, Gerhard Sauder und Edith Zehm, München 1985 ff., Bd. 12, S. 345–355 (= Goethe, Sehen in subjectiver Hinsicht).
- „Tag- und Jahreshefte als Ergänzung meiner sonstigen Bekenntnisse“, in: *Goethes Werke*, hg. im Auftrag der Großherzogin Sophie von Sachsen, I. Abt.: Goethes Werke, Bd. 36, Weimar 1893 (= Goethe, Tag- und Jahreshefte).

- GOLDSCHIED, Rudolf, „Der Richtungsbegriff und seine Bedeutung für die Philosophie“, in: Oswald, Wilhelm (Hg.), *Annalen der Naturphilosophie*, Bd.6, Leipzig 1909, S.58–92 (= Goldscheid, Richtungsbegriff).
- GÖTZ, Carmen, *Friedrich Heinrich Jacobi im Kontext der Aufklärung. Diskurse zwischen Philosophie, Medizin und Literatur*, Hamburg 2008 (= Götz, Jacobi im Kontext).
- GOLTZ, Friedrich, „Ueber die physiologische Bedeutung der Bogengänge des Ohrlabyrinths“, *Archiv für die Gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere* 3 (1870), S.172–192 (= Goltz, Physiologische Bedeutung der Bogengänge).
- GODING, David/PINCH, Trevor/SCHAFFER, Simon (Hgg.), *The Uses of Experiment. Studies in the Natural Sciences*, Cambridge 1989 (= Goding u. a., Uses of Experiment).
- GRAFTON, Anthony, „Descartes the Dreamer“, *Wilson Quarterly* 20/4 (1996), S. 36–46 (= Grafton, Descartes the Dreamer).
- GRANZOW, Uwe, *Quadrant, Kompass und Chronometer. Technische Implikationen des euro-asiatischen Seehandels von 1500 bis 1800*, Stuttgart 1986 (= Granzow, Kompass und Chronometer).
- GRENE, Marjorie, „Tacit Knowing and the Pre-Reflective Cogito“, in: Langford, Thomas A./Poteat, William H. (Hgg.), *Intellect and Hope. Essays in the Thought of Michael Polanyi*, Durham 1968, S. 19–57 (= Grene, Pre-Reflective Cogito).
- (Hg.), *Knowing and Being. Essays by Michael Polanyi*, Chicago 1969 (= Grene, Knowing and Being).
- „Tacit Knowing: Grounds for a Revolution in Philosophy“, *Journal of the British Society for Phenomenology* 8/3 (1977), S. 164–171 (= Grene, Grounds for a Revolution).
- „The Personal and the Subjective“, *Tradition and Discovery. The Polanyi Society Periodical* 22/3 (1995/1996), S. 6–16 (= Grene, The Personal and the Subjective).
- GRIFFITH, Coleman R., „The Organic Effects of Repeated Bodily Rotation“, *Journal of Experimental Psychology* 3 (1920), S. 14–46 (= Griffith, Organic Effects).
- *A Historical Survey of Vestibular Equilibration*, Urbana 1922 (= Griffith, Vestibular Equilibration).
- GRONDIN, Jean, *Kant zur Einführung*, Hamburg 1994 (= Grondin, Kant).
- GROTE, Hermann, *Das fliegerische Gefühl, seine Erforschung und Bedeutung*, Hamburg 1936 (= Grothe, Fliegerisches Gefühl).
- GROUSSET, René, *Die Steppenvölker* [1965], übers. von Leopold Voelker, München 1970 (= Grousset, Steppenvölker).
- GRÜNBEIN, Durs, *Vom Schnee oder Descartes in Deutschland*, Frankfurt a. M. 2003 (= Grünbein, Vom Schnee).
- GRÜSSER, Otto J., „J.E. Purkyne’s Contributions to the Physiology of the Visual, the Vestibular and the Oculomotor Systems“, *Human Neurobiology* 3 (1984), S. 129–144 (= Grüsser, Purkyne’s Contributions).
- GÜNZEL, Stephan, „Zur Archäologie des Raumes“, in: Ott, Michaela/Uhl, Elke (Hgg.), *Denken des Raumes in Zeiten der Globalisierung*, Münster 2006, S. 24–38 (= Günzel, Archäologie des Raums).
- *Raumwissenschaften*, Frankfurt a. M. 2009 (= Günzel, Raumwissenschaft).
- *KartenWissen: territoriale Räume zwischen Bild und Diagramm*, Wiesbaden 2012 (= Günzel, Kartenwissen).
- GUNDLACH, Horst, „Faktor Mensch im Krieg. Der Eintritt der Psychologie und Psychotechnik in den Krieg“, *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 19 (1996), S. 131–143 (= Gundlach, Faktor Mensch).

- HAAS, Horst/NÄGELE, Rainer/RHEINBERGER, Hans-Jörg, *Aufmerksamkeit*, Eggingen 1998 (= Haas u. a., Aufmerksamkeit).
- HACKING, Ian, *Representing and Intervening. Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*, Cambridge, Mass. 1983 (= Hacking, Representing and Intervening).
- „Dreams in Place“, *Journal of Aesthetics and Art Criticism* 59/3 (2001), S. 245–260 (= Hacking, Dreams in Place).
- HAGNER, Michael, „Die Entfaltung der cartesischen Mechanik des Sehens und ihre Grenzen“, *Sudhoffs Archiv*, 74/2 (1990), S. 148–171 (= Hagner, Cartesianische Mechanik des Sehens).
- „Psychophysiologie und Selbsterfahrung. Metamorphosen des Schwindels und der Aufmerksamkeit im 19. Jahrhundert“, in: Assmann, Aleida/Assmann, Jan (Hgg.), *Aufmerksamkeiten*, München 2001, S. 241–263 (= Hagner, Metamorphosen des Schwindels).
- „Sehen, Gestalt und Erkenntnis im Zeitalter der Extreme. Zur historischen Epistemologie bei Ludwik Fleck und Michael Polanyi“, in: Bader, Lena/Gaier, Martin/Wolf, Falk (Hgg.), *Vergleichendes Sehen*, München 2010, S. 575–591 (= Hagner, Gestalt).
- „Perception, Knowledge and Freedom in the Age of Extremes: On the Historical Epistemology of Ludwig Fleck and Michael Polanyi“, *Studies in Eastern European Thought* 64/1 (2012), S. 107–120 (= Hagner, Perception).
- HAGNER, Michael/RHEINBERGER, Hans-Jörg, „Experimentalsysteme“, in: dies (Hgg.), *Die Experimentalisierung des Lebens: Experimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften 1850/1950*, Berlin 1993, S. 7–27 (= Hagner/Rheinberger, Experimentalsysteme).
- HALL, Ronald L., „Michael Polanyi on Art and Religion: Some Critical Reflections on Meaning“, *Zygon. Journal of Religion and Science* 17/1 (1982), S. 9–19 (= Hall, Polanyi on Art and Religion).
- HALLARAN, William Saunders, *Practical Observations on the Cause and Cure of Insanity*, Cork 1818 (= Hallaran, Practical Observations).
- HALLER, Albrecht von, *Grundriss der Physiologie für Vorlesungen* [1781], Bd. 2, Erlangen 1822 (= von Haller, Grundriss der Physiologie).
- HANTSCHKE, Irmgard (Hg.), *Der ‚mathematicus‘. Zur Entwicklung und Bedeutung einer neuen Berufsgruppe in der Zeit Gerhard Mercators*, Bochum 1996 (= Hantsche, Der mathematicus).
- HARAWAY, Donna, „The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective“, *Feminist Studies* 14/3 (1988), S. 575–599 (= Haraway, Science Question).
- HARD, Gerhard, „Der Spatial Turn, von der Geographie her beobachtet“, in: Döring, Jörg/Thielmann, Tristan (Hgg.), *Spatial Turn. Das Raumparadigma in den Kultur- und Sozialwissenschaften*, Bielefeld 2008, S. 263–316 (= Hard, Spatial Turn).
- HARRÉ, Rom, „The Structure of Tacit Knowledge“, *Journal of the British Society for Phenomenology* 8/3 (1977), S. 172–177 (= Harré, Structure of Tacit Knowledge).
- HART, Roger/MOORE, Gary T., „The Development of Spatial Cognition: A Review“, in: Downs, Roger M./Stea, David (Hgg.), *Image and Environment. Cognitive Mapping and Spatial Behaviour*, Chicago 1973, S. 246–288 (= Hart/Moore, Spatial Cognition).
- HASKOVEC, Vladimir, „Ce que donna J. Ev. Purkyne à la neurologie et la psychiatrie“, in: *In memoriam J. Ev. Purkyne*, hg. von Purkynova Spolecnost, Prag 1937, S. 15–32 (= Haskovec, Purkyne et la neurologie).
- HATFIELD, Gary, *The Natural and the Normative: Theories of Spatial Perception from Kant to Helmholtz*, Cambridge, Mass. 1990 (= Hatfield, Natural and Normative).
- HAYNER, Christian E.F., „Ueber mechanische Vorrichtungen, welche in Irrenanstalten mit Nutzen gebraucht werden können“, *Zeitschrift für psychische Aerzte*, 3. Vierteljahresheft, Leipzig 1818, S. 339–366 (= Hayner, Ueber mechanische Vorrichtungen).

- HEIDEGGER, Martin, *Sein und Zeit* [1927], Tübingen 1993 (= Heidegger, Sein und Zeit)
- „Beiträge zur Philosophie (Vom Ereignis)“, *Gesamtausgabe, III. Abteilung: Unveröffentlichte Abhandlungen* Bd. 65, Frankfurt a. M. 1989 (= Heidegger, Vom Ereignis).
- HELMHOLTZ, Hermann von, *Handbuch der physiologischen Optik*, Leipzig 1867 (= Helmholtz, Physiologische Optik).
- „Die Thatsachen in der Wahrnehmung“ [1878], in: *Vorträge und Reden*, Bd. 2, Braunschweig 1884, S. 217–271 (= Helmholtz, Thatsachen).
- HERDER, Johann Gottfried, „*Eine Metakritik zur Kritik der reinen Vernunft, Zweiter Theil: Vernunft und Sprache*“ [1799], *Sämmtliche Werke in 33 Bdn.*, hg. von Bernhard Suphan, Berlin 1877–1919, Bd. 21 (= Herder, Metakritik).
- „Gott. Einige Gespräche über Spinoza’s System“ [1787/1800], in: *Sämmtliche Werke in 33 Bdn.*, hg. von Bernhard Duphan, Berlin 1877–1919, Bd. 16, S. 464ff (= Herder, Gott).
  - *Sämmtliche Werke in 33 Bdn.*, hg. von Bernhard Suphan, Berlin 1877–1919 (= Herder, Werke).
- HERRMANN, Hans-Christian von, „Bildausfall. Schwindelerfahrung zwischen Experiment und Kunst“, in: Janz, Rolf-Peter/Stoermer, Fabian/Hiepko, Andreas (Hgg.), *Schwindelerfahrungen. Zur kulturhistorischen Diagnose eines vieldeutigen Symptoms*, Amsterdam/New York 2003, S. 57–72 (= von Hermann, Bildausfall).
- HERTZ, Robert, „Die Vorherrschaft der rechten Hand. Eine Studie über religiöse Polarität“, in: Moebius, Stephan/Papilloud, Christian (Hgg.), Robert Hertz: *Das Sakrale, die Sühne und der Tod*, Konstanz 2007, S. 181–217, zuerst erschienen unter dem Titel: „La Prééminence de la main droite: étude sur la polarité religieuse“, *Revue philosophique* 68 (1909), S. 553–80 (= Hertz, Vorherrschaft der rechten Hand).
- „Beitrag zur Untersuchung der kollektiven Repräsentation des Todes“, in: Moebius, Stephan/Papilloud, Christian (Hgg.), Robert Hertz: *Das Sakrale, die Sühne und der Tod*, Konstanz 2007, S. 65–179 (= Hertz, Kollektive Repräsentation des Todes).
  - *Le péché et l’expiation dans les sociétés primitives*, hg. von Marcel Mauss, Paris 1922 (= Hertz, Le péché).
- HERZ, Marcus, *Versuch über den Schwindel*, Berlin 1786 (= Herz, Versuch über den Schwindel).
- HILGERS, Philipp von, „Eine Anleitung zur Anleitung. Das taktische Kriegsspiel 1812–1824, Boardgame Studies 3 (2000), S. 59–77. <https://www.alt.gsi.de/documents/DOC-2009-Jun-62-1.pdf> [6. August 2015] (= von Hilgers, Anleitung).
- Historische Kommission bei der Bayrischen Akademie der Wissenschaften (Hg.), *Allgemeine Deutsche Biographie*, Bd. 26 (1888).
- HODGES, Andrew, *Alan Turing. The Enigma*, London 1983 (= Hodges, Alan Turing).
- HOFFMANN, Christoph, *Unter Beobachtung: Naturforschung in der Zeit der Sinnesapparate*, Göttingen 2006 (= Hoffmann, Unter Beobachtung).
- HÖRL, Erich/HAGNER, Michael, „Überlegungen zur kybernetischen Transformation des Humanen“, in: dies. (Hgg.), *Die Transformation des Humanen. Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*, Frankfurt a. M. 2008, S. 7–37 (= Hörl/Hagner, Kybernetische Transformation).
- HOERNING, Karl H., *Experten des Alltags. Die Wiederentdeckung des praktischen Wissens*, Göttingen 2001 (= Hoerning, Experten des Alltags).
- HOPKINS, Albert A., *Magic, Stage Illusions, Special Effects and Trick Photography*, New York 1976, S. 93–94 (= Hopkins, Magic).
- HORN, Angelica, NIEBEL, Wilhelm F./ SCHNÄDELBACH, Herbert (Hgg.), *Descartes im Diskurs der Neuzeit*, Frankfurt a. M. 2000 (= Horn u. a., Descartes).



- HORN, Angelica, „Das Experiment der Zentralperspektive. Filippo Brunelleschi und René Descartes“, in: dies./Niebel, Wilhelm F./Schnädelbach, Herbert (Hgg.), *Descartes im Diskurs der Neuzeit*, Frankfurt a. M. 2000, S. 9–32 (= Horn, Experiment Zentralperspektive).
- HORN, Ernst, „Beschreibung der in der Irrenanstalt des Königlichen Charitékrankenhauses zu Berlin gebräuchlichen Drehmaschinen, ihrer Wirkung und Anwendung bei Geisteskranken“, *Zeitschrift für psychische Aerzte*, 2. Vierteljahrsheft, Leipzig 1818, S. 219–231 (= Horn, Drehmaschinen).
- HOWES, David, „A Statistical Theory of the Phenomenon of Subception“, *Psychological Review* 62/2 (1954), S. 98–100 (= Howes, Statistical Theory).
- HUSSERL, Edmund, *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie*. Erstes Buch: Allgemeine Einführung in die reine Phänomenologie, Halle 1913 (= Husserl, Ideen).
- HUTCHINS, Edwin, „Understanding Micronesian Navigation“, in: Genter, Dedre/Stevens, Albert L. (Hgg.), *Mental Models*, Hillsdale/London 1983, S. 191–225 (= Hutchins, Micronesian Navigation).
- *Culture and Inference: A Trobriand Case Study*, Cambridge, Mass. 1980 (= Hutchins, Trobriand Case Study).
  - „Learning to Navigate“, in: Chaiklin, Seth/Lave, Jean (Hgg.), *Understanding Practice. Perspectives on Activity and Context*, Cambridge, Mass. 1996, S. 35–63 (= Hutchins, Learning to Navigate).
- HUTTER, Axel, „Vernunftglaube. Kants Votum im Streit um Vernunft und Glaube“, in: Jaeschke, Walter/Sandkaulen, Birgit (Hgg.), *Friedrich Heinrich Jacobi. Ein Wendepunkt der geistigen Bildung der Zeit*, Hamburg 2004, S. 241–256 (= Hutter, Vernunftglaube).
- HYKES, Oldrich V., „Jan Evangelista Purkyně. His Life and His work“, *Osiris* 2 (1936), S. 464–471 (= Hykes, Purkyně's Life and Work).
- JACKSON, John, *Ambidexterity, or Two-Handedness and Two-Brainedness. An Argument for Natural Development and Rational Education*, London 1905 (= Jackson, Ambidexterity).
- JACOBI, Friedrich Heinrich, „Über die Lehre des Spinoza in den Briefen an den Herrn Mendelssohn“ [1785], in: *Werke*, hg. auf der Grundlage der Ausgabe von Klaus Hammacher und Irmgard-Maria Piske, bearbeitet von Marion Lauschke, Hamburg 2000 (= Jacobi, Die Lehre Spinozas).
- JACOBS, Struan, „Michal Polanyi and Thomas Kuhn: Priority and Credit“, *Tradition and Discovery. The Polanyi Society Periodical* 33/2 (2006–2007), S. 25–36 (= Jacobs, Polanyi and Kuhn).
- JAMESON, Fredric, *The Political Unconscious. Narrative as a Socially Symbolic Act*, London 1981 (= Jameson, Political Unconscious).
- JAMIN, Jean, „Préface. La gauche, nécessaire“, in: Robert Hertz, *Le péché d'expiation dans les sociétés primitives*, hg. von Marcel Mauss, Paris 1922, [http://classiques.uqac.ca/classiques/hertz\\_robert/peche\\_expiation/peche\\_expiation\\_intro.html](http://classiques.uqac.ca/classiques/hertz_robert/peche_expiation/peche_expiation_intro.html) [15. August 2015] (= Jamin, Préface).
- JANZ, Rolf-Peter/STOERMER, Fabian/HIEPKO, Andreas (Hgg.), *Schwindelerfahrungen. Zur kulturhistorischen Diagnose eines vieldeutigen Symptoms*, Amsterdam/New York 2003 (= Janz u. a., Schwindelerfahrungen).
- „Einleitung“, in: dies. (Hgg.), *Schwindelerfahrungen. Zur kulturhistorischen Diagnose eines vieldeutigen Symptoms*, Amsterdam/New York 2003 (= Janz/Stoermer/Hiepkko, Einleitung), S. 7–45 (= Janz u. a., Einleitung).
- JAVAL, Louis Émile, *Physiologie de la lecture et de l'écriture*, Paris 1905 (= Javal, Physiologie de la lecture).

- JAY, Martin, „Scopic Regimes of Modernity“, in: Lash, Scott/Friedman, Jonathan (Hgg.), *Modernity and Identity*, Oxford/Cambridge 1992, S. 178–195 (= Jay, Scopic Regimes).
- JENSEN, Bernhard, *Was heißt sich orientieren? Von der Krise der Aufklärung zur Orientierung der Vernunft nach Kant*, München 2003 (= Jensen, Was heißt sich orientieren).
- JHA, Stefania Ruzsits, *Reconsidering Michael Polanyi's Philosophy*, Pittsburg 2002 (= Jha, Reconsidering Polanyi).
- JOHN, Henry J., *Jan Evangelista Purkyne. Czech Scientist and Patriot 1787–1869*, Philadelphia 1959 (= John, Purkyne).
- JOHNSON, Mark, *The Body in the Mind. The Body Basis of Meaning, Imagination, and Reason*, Chicago 1987 (= Johnson, Body in the Mind).
- KANT, Immanuel, *Gesammelte Werke*, hg. von der Königlich-Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Berlin 1900 ff. (= Kant, AA).
- *Werke in sechs Bänden*, Sonderausgabe nach der Ausgabe von 1983, hg. von Wilhelm Weischedel, Darmstadt 1998 (= Kant, Werke).
  - „*Die falsche Spitzfindigkeit der vier syllogistischen Figuren erwiesen von M. Immanuel Kant*“ [1762], AA II, S. 45–62 (= Kant, Falsche Spitzfindigkeit).
  - „*Untersuchungen über die Deutlichkeit der Grundsätze der natürlichen Theologie und der Moral. Zur Beantwortung der Frage, welche die königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin für das Jahr 1763 aufgegeben hat*“ [1764], AA II, S. 273–303. (= Kant, Zur Beantwortung der Frage).
  - „*Von dem ersten Grunde des Unterschieds der Gegenden im Raume*“ [1768], AA II, S. 375–384 (= Kant, Von dem ersten Grunde).
  - *De Mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principii* [1770], AA II, S. 385–420. (= Kant, De mundi sensibilis)
  - *Kritik der reinen Vernunft (1. Auflage)* [1781], AA IV, S. 1–252 (= Kant, Kritik der reinen Vernunft 1).
  - *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik* [1783], AA IV (= Kant, Prolegomena).
  - *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten* [1785], AA IV (= Kant, Grundlegung zur Metaphysik).
  - „*Einige Bemerkungen zu L.H. Jakob's Prüfung der Mendelssohn'schen Morgenstunden*“ [1786], AA VIII, S. 149–156 (= Kant, Einige Bemerkungen).
  - *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft* [1786], AA IV (= Kant, Metaphysische Anfangsgründe).
  - „*Was heißt: sich im Denken orientieren?*“ [1786], AA XIII, S. 131–147 (= Kant, Sich im Denken orientieren).
  - *Kritik der reinen Vernunft (2. Auflage)* [1787], AA III (= Kant, Kritik der reinen Vernunft).
  - *Kritik der praktischen Vernunft* [1788], AA V (= Kant, Kritik der praktischen Vernunft).
  - *Die Religion innerhalb der Grenzen der bloßen Vernunft* [1793], AA VI (= Kant, Religion).
  - „*Von einem neuerdings erhobenen vornehmen Ton in der Philosophie*“ [1796], AA VIII, S. 387–406 (= Kant, Vornehmer Ton).
  - *Metaphysik der Sitten* [1797], AA IV (= Kant, Metaphysik der Sitten).
  - *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht* [1798/1800], AA VII (= Kant, Anthropologie).
  - *Physische Geographie* [1802], AA IX (= Kant, Physische Geographie).
  - *Pädagogik* [1803], AA IX, S. 437–501 (=Kant, Pädagogik).
  - „*Preisschrift über die Fortschritte der Metaphysik*“ [1804], AA XX, S. 253–332 (= Kant, Preisschrift).
- KAPP, Ernst, *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten*, Braunschweig 1877 (= Kapp, Grundlinien).

- KAUFMANN, Doris, *Aufklärung, bürgerliche Selbsterfahrung und die „Erfindung“ der Psychiatrie in Deutschland, 1770–1850*, Göttingen 1995 (= Kaufmann, Bürgerliche Selbsterfahrung).
- KAULBACH, Friedrich, *Die Metaphysik des Raumes bei Leibniz und Kant*, Köln 1960 (= Kaulbach, Metaphysik des Raumes).
- KENNAN, George F., „The Curious Monsieur Cyon“, *American Scholar* 55 (1985), S. 449–475 (= Kennan, Curious Monsieur Cyon).
- KLEEBERG, Bernhard (Hg.), *Schlechte Angewohnheiten. Eine Anthologie (1750–1900)*, Frankfurt a. M. 2012 (= Kleeberg, Schlechte Angewohnheiten).
- KLEEBERG, Bernhard/WERNER, Sylwia (Hgg.), *Gestalt – Ritus – Kollektiv. Ludwik Fleck im Kontext der zeitgenössischen Gestaltpsychologie, Ethnologie und Soziologie* [= Sonderheft der NTM – Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin], Basel 22 (2014) (= Kleeberg/Werner, Fleck im Kontext).
- KLEENE, Stephen C., *Introduction to Metamathematics*, Amsterdam 1952 (= Kleene, Metamathematics).
- KLEINKNECHT, Fritz, „Ist der Neigungsstuhl ein Apparat zum Anlernen von Flugschülern?“, *Praktische Psychologie* 3/8 (1922), S. 215–254 (= Kleinknecht, Neigungsstuhl).
- KLEMMT, Alfred, *Descartes und die Moral*, Meisenheim am Glan 1971 (= Klemmt, Descartes und die Moral).
- KNORR-CETINA, Karin, *Die Fabrikation von Erkenntnis: Zur Anthropologie der Wissenschaft*, Frankfurt a. M. 1984 (Knorr-Cetina, Fabrikation von Erkenntnis).
- KÖHL, Harald, *Kants Gesinnungsethik*, Berlin/New York 1990 (= Köhl, Kants Gesinnungsethik).
- KOFFKA, Kurt, *Principles of Gestalt Psychology* [1935], London 1962 (= Koffka, Principles).
- KOSCHORKE, Albrecht, *Die Geschichte des Horizonts. Grenze und Grenzüberschreitung in literarischen Landschaftsbildern*, Frankfurt a. M. 1990 (= Koschorke, Geschichte des Horizonts).
- KOTTENHOFF, Heinrich, „Wie ist richtiges Sehen mit Umkehrbrillen möglich und in welchem Sinne stellt sich das Sehen um?“, *Psychologia Universalis* Bd. 5, Meisenheim am Glahn 1961 (= Kottenhoff, Sehen mit Umkehrbrille).
- KRACHEEL, Kurt, *Flugführungssysteme – Blindfluginstrumente, Autopiloten, Flugsteuerungen* [= Die deutsche Luftfahrt 20], Bonn 1993 (= Kracheel, Blindfluginstrumente).
- KRÄMER, Sybille, *Berechenbare Vernunft. Kalkül und Rationalismus im 17. Jahrhundert*, Berlin/New York 1991 (= Krämer, Berechenbare Vernunft).
- KRONFELD, Arthur, „Eine experimentell-psychologische Tauglichkeitsprüfung zum Flugdienst“, in: Lipmann, Otto/Stern, William (Hgg.), *Untersuchungen über die psychische Eignung zum Flugdienst* [= Schriften zur Psychologie der Berufseignung und des Wirtschaftslebens Heft 8], Leipzig 1919, S. 35–77 (= Kronfeld, Experimentell-psychologische Tauglichkeitsprüfung).
- KRÜNITZ Johann Georg, *Oeconomisch-technologische Encyclopädie oder allgemeines System der Land-Haus-und-Staats-Wirtschaft in alphabetischer Ordnung*, 242 Bde., Berlin 1773–1858 (= Krünitz, Encyclopädie).
- KRUG, Wilhelm Traugott, *Allgemeines Handwörterbuch der philosophischen Wissenschaften nebst ihrer Literatur und Geschichte*, Leipzig 1827–1834 (= Krug, Handwörterbuch).
- KRUTA, Vladislav, *J. E. Purkyne. Physiologist. A Short Account of His Contributions to the Progress of Physiology*, Prag 1969 (= Kruta, Purkyne).
- KUHN, Thomas S., *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago 1962 (= Kuhn, Structure).

- KUHN, Thomas S., „Logic of Discovery or Psychology of Research“, in: Lakatos, Imre/Musgrave, Alan (Hgg.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, Mass. 1970, S. 1–23 (Kuhn, Logic or Psychology).
- LADEWIG, Rebekka, *Vom unendlichen Universum zum geschlossenen Raum. Von der Phantasie der Rakete und ihrer Spur durch den Raum* [Typoskript], Berlin 2000 (= Ladewig, Unendliches Universum).
- „Apparaturen des Schwindels. Zum psychiatrischen, populären und wissenschaftlichen Einsatz von Drehvorrichtungen im frühen 19. Jahrhundert“, *ilinx. Berliner Beiträge zur Kulturwissenschaft*, Wirbel, Ströme, Turbulenzen 1 (2010), S. 261–285 (= Ladewig, Apparaturen des Schwindels).
  - „Augenschwindel. Nachbilder und die Experimentalisierung des Schwindels um 1800“, in: Busch, Werner/Meister, Carolin (Hgg.), *Nachbilder. Das Gedächtnis des Auges in Kunst und Wissenschaft*, Berlin/Zürich 2011, S. 107–126 (= Ladewig, Augenschwindel).
- LADEWIG, Rebekka/MELLINGER, Nan, „When in Doubt: Go Nomad: Zur Gegenwart des Nomadischen“, in: Meschnig, Alexander/Suhr, Mathias (Hg.), *Arbeit als Lebensstil*, Frankfurt a. M. 2004, S. 44–56 (= Ladewig/Mellinger, When in Doubt).
- LAMMEL, Hans-Uwe/MÜNCH, Ragnhild, „Versuch und Experiment bei Marcus Herz“, in: Hubenstorf, Michael/Lammel, Hans-Uwe/Münch Ragnhild/Schleiermacher, Sabine/Schmiedebach, Hein P./Stöckel, Sigrid (Hgg.), *Medizingeschichte und Gesellschaftskritik. Festschrift für Gerhard Baader* (Abhandlungen zur Geschichte Medizin und der Naturwissenschaften Bd. 81), Husum 1997, S. 101–122 (= Lammel/Münch, Versuch und Experiment).
- LATOUR, Bruno, *Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie* [1991], übers. von Gustav Roßler, Frankfurt a. M. 1998 (= Latour, Symmetrische Anthropologie).
- LAVINGTON, Simon, „Aces and Deuces“, in: ders. (Hg.), *Alan Turing and His Contemporaries. Building the World's First Computers*, Swindon 2012, S. 11–19 (= Lavington, Aces and Deuces).
- LAZARUS, Richard S./MCCLEARLY, Robert A., „Autonomic Discrimination without awareness; A Study of Subception“ [1951], in: Lazarus, Richard S., *Fifty Years of the Research and Theory of R. S. Lazarus*, Mahwah/New Jersey 1998, S. 87–96 (= Lazarus/McCleary, Subception).
- LEHMANN, Johann G., *Darstellung einer neuen Theorie der Bezeichnung der schiefen Flächen im Grundriß oder der Situations-Zeichnung der Berge*, Leipzig 1799 (= Lehmann, Schiefe Flächen).
- *Die Lehre von der Situations-Zeichnung. Anweisung zum richtigen Erkennen und genauen Abbilden der Erd-Oberfläche*, Dresden 1812 (= Lehmann, Situations-Zeichnung I).
  - *Die Lehre von der Situations-Zeichnung, Zweiter Theil: Anleitung zum vortheilhaften und zweckmäßigen Gebrauche des Messtisches*, Dresden 1812 (= Lehmann, Situations-Zeichnung II).
- LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm, *Briefe von besonderem philosophischen Interesse*, Frankfurt a. M. 1990 (= Leibniz, Briefe).
- *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie*, Bd. I, übers. von Artur Buchenau, hg. von Ernst Cassirer, Hamburg 1966 (= Leibniz, Grundlegungen der Philosophie).
- LENOIR, Timothy, „Das Auge des Physiologen. Zur Entstehungsgeschichte von Helmholtz' Theorie des Sehens“, in: Sarasin, Philipp/Tanner, Jakob (Hgg.), *Physiologie und industrielle Gesellschaft. Studien zur Verwissenschaftlichung des Körpers im 19. und 20. Jahrhundert*, Frankfurt a. M. 1998, S. 99–128 (= Lenoir, Auge des Physiologen).
- LEPENIES, Wolfgang, *Soziologische Anthropologie*, Frankfurt a. M./Berlin/Wien 1977 (= Lepenies, Anthropologie).

- LEROI-GOURHAN, André, *Hand und Wort. Die Evolution von Technik, Sprache und Kunst* [1964/65], übers. von Michael Bischoff, Frankfurt a. M. 1988 (= Leroi-Gourhan, Hand und Wort).
- LEVINSON, Stephen, *Space in Language and Cognition. Explorations in Cognitive Diversity*, Cambridge, Mass. 2003 (= Levinson, Space in Cognition).
- LIPMANN, Otto/STERN, William (Hgg.), *Untersuchungen über die psychische Eignung zum Flugdienst* [= Schriften zur Psychologie der Berufseignungen und des Wirtschaftslebens, Heft 8], Leipzig 1919 (= Lippmann/Stern, Psychische Eignung).
- LIVINGSTONE, David N./WITHERS, Charles W. J. (Hgg.), *Geography and Enlightenment*, Chicago/London 1999 (= Livingstone/Withers, Geography and Enlightenment).
- LLOYD, Geoffrey, „Right and Left in Greek Philosophy“, in: Needham, Rodney (Hg.), *Left and Right. Essays on Dual Symbolic Classification*, Ann Arbor 1994, S. 167–186. Zuerst erschienen in: *Journal of Hellenic Studies* 82 (1962), S. 56–66 (= Lloyd, Right and Left).
- LOENHOFF, Jens, *Implizites Wissen. Epistemologische und handlungstheoretische Perspektiven*, Göttingen 2012 (= Loenhoff, Implizites Wissen).
- LÖFFLER, Petra, „Schwindel, Hysterie, Zerstreuung. Zur Archäologie massenmedialer Wirkungen“, in: Hahn, Marcus/Schüttpelz, Erhard (Hgg.), *Trancemedien und neue Medien um 1900: Ein anderer Blick auf die Moderne*, Bielefeld 2009, S. 375–401 (= Löffler, Schwindel).
- LOEWENBERG, Benjamin Benno, „Ueber die nach Durchschneidung der Bogengänge des Ohrlabyrinths auftretenden Bewegungsstörungen“, *Archiv für Augen- und Ohrenheilkunde* III (1873), S. 1–12 (= Loewenberg, Durchschneidung der Bogengänge).
- LOSCH, Andreas, *Jenseits der Konflikte: Eine konstruktiv-kritische Auseinandersetzung von Theologie und Naturwissenschaft* [Forschungen zur ökumenischen und systematischen Theologie, hgg. von Christine Axt-Piscalar/Gunther Wenz, Bd. 133], Göttingen 2011 (= Losch, Jenseits der Konflikte).
- LUCKNER, Andreas, *Klugheit*, Berlin/New York 2005 (= Luckner, Klugheit).
- LUHMANN, Niklas, „Die Paradoxie des Entscheidens“ [1993], in: Balke, Friedrich/Schwering, Gregor/Stäheli, Urs (Hgg.), *Paradoxien des Entscheidens. Wahl/Selektion in Kunst, Literatur und Medien*, Bielefeld 2004, S. 17–55 (= Luhmann, Paradoxie des Entscheidens).
- LYNCH, Michael, „Ethnomethodology and the Locig of Practice“, in: Schatzki, Theodore R./Knorr-Cetina, Karin/Savigny, Eike von (Hgg.), *The Practice Turn in Contemporary Theory*, New York 2001, S. 131–148 (= Lynch, Ethnomethodology).
- MACH, Ernst, „Zur Theorie des Gehörorgans“, *Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, Bd. 48, Abt. 2, Wien 1863, S. 283–300 (= Mach, Theorie des Gehörorgans).
- „Physikalische Versuche über den Gleichgewichtssinn des Menschen“, *Sitzungsberichte der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, Bd. 67, Abt. 3, Wien 1873, S. 124–140 (= Mach, Versuche über den Gleichgewichtssinn).
- *Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen* [1875], Amsterdam 1964 (= Mach, Grundlinien).
- MACKENZIE, Donald, „Tacit Knowledge, Weapon Design, and the Uninvention of Nuclear Weapons“, *American Journal of Sociology* 101/1 (1995), S. 44–99 (= MacKenzie, Tacit Knowledge).
- MCLUHAN, Marshall, *Die magischen Kanäle. Understanding Media* [1964], übers. von Meinrad Amann, 2., erw. Auflage, Dresden/Basel 1995 (= McLuhan, Magische Kanäle).
- MAI, Helmut, *Michael Polanyis Fundamentalphilosophie. Studien zu den Bedingungen des modernen Bewusstseins*, Freiburg/München 2009 (= Mai, Polanyis Fundamentalphilosophie).

- MARGITAY, Tihamér (Hg.), *Knowing and Being: Perspectives on the Philosophy of Michael Polanyi*, Newcastle upon Tyne 2010 (= Margitay, Perspectives).
- MAUSS, Marcel, „Die Techniken des Körpers“ [1936], in: ders., *Soziologie und Anthropologie*, Bd. II, hg. von Wolf Lepenies und Henning Ritter, übers. von Eva Moldenhauer, Henning Ritter, Axel Schmalfuß, München 1978, S. 129–220 (= Mauss, Körpertechniken).
- *Handbuch der Ethnographie* [1967], übers. von Lars Dinkel und Andreas Haarmann, hg. von Iris Därmann und Kirsten Mahlke, München 2013 (= Mauss, Handbuch).
- *Œuvres*, Paris 1969 (= Mauss, Œuvres).
- MELVILL, Thomas, „Observations on Light and Colours“, *Essays and Observations, Physical and Literary. Read before a Society in Edinburgh and published by them*, Vol. II (1756), S. 12–90
- MEINONG, Alexis, „Zur Psychologie der Komplexionen und Relationen“, *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane* 2 (1891), S. 245–263 (= Meinong, Psychologie der Komplexionen).
- MENDELSSOHN, Moses, „An die Freunde Lessings“, in: *Gesammelte Schriften*, Bd. 3.2, hg. von Alexander Altmann, Stuttgart/Bad Cannstatt 1972 (= Mendelssohn, An die Freunde Lessings).
- „Morgenstunden“, in: *Gesammelte Schriften*, Bd. 3.2, hg. von Alexander Altmann, Stuttgart/Bad Cannstatt 1972 (= Mendelssohn, Morgenstunden).
- MERLEAU-PONTY, Maurice, *Phänomenologie der Wahrnehmung* [1945], übers. von Rudolf Boehm, Berlin 1966 (= Merleau-Ponty, Phänomenologie der Wahrnehmung).
- METZ, Paul, „Die Orientierung beim Fliegen“, in: Klemm, Otto (Hg.), *Gefühl und Wille. Bericht über den XV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie*, Jena 1937, S. 207–208 (= Metz, Orientierung beim Fliegen)
- METZ, Peter, „Funktionale und charakterologische Fragen der Fliegereignung“, *Zeitschrift für angewandte Psychologie*, Beiheft, 72 (1938) (= Metz, Fliegereignung).
- MEYER, Richard, „Korrelationen beim Augenmaß“, *Archiv für die gesamte Psychologie* 96 (1936), S. 70–102 (= Meyer, Augenmaß).
- „Die Koppelung von Augenmaß und Händigkeit“, *Archiv für die gesamte Psychologie* 98 (1937), S. 135–142 (= Meyer, Augenmaß und Händigkeit).
- MICHALSKY, Tanja, *Projektion und Imagination: Die niederländische Landschaft der Frühen Neuzeit im Diskurs von Geographie und Malerei*, München 2011 (=Michalsky, Projektion).
- MITCHELL, Mark T., *Michael Polanyi. The Art of Knowing*, Wilmington 2006 (= Mitchell, Art of Knowing).
- MOEDE, Walther, *Die Experimentalpsychologie im Dienste des Wirtschaftslebens*, Berlin 1919 (= Moede, Experimentalpsychologie).
- „Die psychotechnische Eignungsprüfung des industriellen Lehrlings“, *Praktische Psychologie* 1/3 (1919), S. 65–77 (= Moede, Psychotechnische Eignungsprüfung).
- „Die Bedingungen der Genauigkeit psychophysischer Leistungen. Bericht über die Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Wilhelm Wirth, Leipzig, an der Leopoldina, Halle“, *Industrielle Psychotechnik* 16/4–5 (1939), S. 130–137 (= Moede, Psychophysische Leistungen).
- MOLESKI, Martin X., „Polanyi vs. Kuhn: Worldviews Apart“, *Tradition and Discovery. The Polanyi Society Periodical* 33/2 (2006–2007), S. 8–24 (= Moleski, Polanyi vs. Kuhn).
- MORISON, Alexander, *Cases of Mental Disease with Practical Observations on the Medical Treatment*, London/Edinburgh 1828 (= Morison, Mental Disease).
- MÜHLHOLZER, Felix, „Das Phänomen der inkongruenten Gegenstücke aus Kantischer und heutiger Sicht“, *Kant-Studien* 83/4 (1992), S. 436–453 (= Mühlholzer, Inkongruente Gegenstücke).

- MÜLLER, Bruno, *Flugmedizin. Kompendium für Luftfahrtmedizin*, Düsseldorf 1956 (= Müller, Flugmedizin).
- MÜLLER, Johannes, *Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen*, zwei Bde., Coblenz 1837–1840 (= Müller, Handbuch der Physiologie).
- MÜLLER, Johannes, *Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes des Menschen und der Thiere*, Leipzig 1826 (= Müller, Physiologie des Gesichtssinns).
- *Über die phantastischen Gesichterscheinungen* [1826], München 1967 (= Müller, Phantastische Gesichterscheinungen).
- MÜLLER, Stefan, *Psychophysik willkürlicher Bewegungen: Kinästhesie der Geschwindigkeit*, Düsseldorf 2001 (= Müller, Psychophysik willkürlicher Bewegungen).
- MÜLLER-SIEVERS, Helmut, *Desorientierung. Anatomie und Dichtung bei Georg Büchner*, Göttingen 2003 (= Müller-Sievers, Desorientierung).
- MÜLLER-TAMM, Jutta, „Farbe bekennen. Goethes Farbenlehre und die Berliner Wissenschaftspolitik um 1820“, in: Osterkamp, Ernst (Hg.), *Wechselwirkungen. Kunst und Wissenschaft in Berlin und Weimar im Zeichen Goethes*, Bern 2002, S. 193–209 (= Müller-Tamm, Farbe bekennen).
- *Abstraktion als Einfühlung. Zur Denkfigur der Projektion in Psychophysiologie, Kulturtheorie, Ästhetik und Literatur der frühen Moderne*, Freiburg 2005 (= Müller Tamm, Abstraktion).
- MÜNNICH, K., „Der Mensch als Unfallursache bei Flugzeugabstürzen“, *Industrielle Psychotechnik* 14/5 (1937), S. 140–147 (= Münnich, Mensch als Unfallursache).
- MULLINS, Phil, „The Spectrum of Meaning – Polanyian Perspectives on Science and Religion“, *Zygon. Journal of Religion and Science* 17/1 (1982), S. 3–8 (= Mullins, Polanyian Perspectives).
- „Michael Polanyi’s Use of Gestalt Psychology“, in: Margitay, Tihamér (Hg.), *Knowing and Being: Perspectives on the Philosophy of Michael Polanyi*, Newcastle upon Tyne 2010, S. 10–29 (= Mullins, Polanyi’s Use of Gestalt).
- „Marjorie Grene and Personal Knowledge“, *Tradition and Discovery. The Polanyi Society Periodical* 37/2 (2010–2011), S. 20–44 (= Mullins, Grene and Personal Knowledge).
- NANZ, Tobias, „Blindflug: ‚Psychotechniken des Piloten‘“, *Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften* 14/3 (2003), S. 29–49 (= Nanz, Blindflug).
- „Das Fliegen schreiben“, in: Borck, Cornelius/Schäfer, Armin (Hgg.), *Psychographien*, Zürich/Berlin 2005, S. 43–59 (= Nanz, Fliegen schreiben).
- NEEDHAM, Rodney, „Introduction“, in: ders. (Hg.), *Left and Right. Essays on Dual Symbolic Classification*, Ann Arbor 1994, S. xi–xxxix (= Needham, Introduction).
- NEUNDÖRFER, Bernhard, „Paul Vogel“, in: Schliack, Hans/Hippius, Hanns (Hgg.), *Nervenärzte 2: 21 Biographien und ein Psychiatrie-Literaturhistorischer Essay*, Stuttgart 2006, S. 187–196 (= Neundörfer, Paul Vogel).
- NEURATH, Otto, „Die Verirrten des Cartesius und das Auxiliarmotiv (Zur Psychologie des Entschlusses)“, *Jahrbuch der Philosophischen Gesellschaft an der Universität zu Wien* 1913, S. 57–67 (= Neurath, Die Verirrten des Cartesius).
- NEUWEG, Georg Hans, *Könnerschaft und implizites Wissen: zur lehr-lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis*, Münster/New York 2001 (= Neuweg, Könnerschaft).
- *Das Schweigen der Könner. Gesammelte Schriften zum impliziten Wissen*, Münster/New York 2015 (= Neuweg, Schweigen der Könner).

- NIEHAUS, Michael, „Die Entscheidung vorbereiten“, in: Vismann, Cornelia/Weitin, Thomas (Hgg.), *Urteilen/Entscheiden*, München 2006, S. 17–36 (= Niehaus, Entscheidung vorbereiten).
- NIETZSCHE, Friedrich, „Nachgelassene Fragmente“, in: *Nachlass 1887–1889, Kritische Studienausgabe*, hg. von Giorgio Colli und Mazzino Montinari, München/Berlin/New York 1967ff, S. 250–251 (= Nietzsche, Fragmente).
- NYE, Mary Jo, „Science and Politics in the Philosophy of Science: Popper, Kuhn, and Polanyi“, in: Epple, Moritz/Zittel, Claus (Hgg.): *Science as Cultural Practice. Vol. I: Cultures and Politics of Research from the Early Modern Period to the Age of Extremes*, Berlin 2010, S. 210–216 (= Nye, Science and Politics).
- *Michael Polanyi and His Generation. Origins of the Social Construction of Science*, Chicago/London 2011 (= Nye, Polanyi and His Generation).
- O.A., *Der baierische Landbot*, Nr. 112, 15.7.1791.
- O.A., „Das natürliche Wendegedühl“, *Luftwissen* 1/2 (1934), S. 49 (= o.A., Natürliches Wendegedühl).
- O.A., „Purkinjes Mitteilungen über Scheinbewegungen und über den Schwindel. Viertes Bulletin der naturwissenschaftlichen Sektion der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, 1825“, in: Hermann Aubert, *Physiologische Studien über die Orientierung*, Tübingen 1888, S. 116–122 (= o.A., Mitteilungen über Scheinbewegungen).
- OETTERMANN, Stephan, *Das Panorama – Die Geschichte eines Massenmediums*, Frankfurt a. M. 1980 (= Oettermann, Panorama).
- OLESKO, Kathryn M., „Tacit Knowledge and School Formation“, *Osiris*, 2nd Series, 8 Research Schools: Historical Reappraisals (1993), S. 16–29 (= Olesko, Tacit Knowledge).
- PANOFSKY, Ernst, *Hercules am Scheideweg und andere antike Bildstoffe in der neueren Kunst. Studien der Bibliothek Warburg XVIII*, hg. von Fritz Saxl. Leipzig/Berlin 1930, Neuaufl. mit einem Nachwort von Dieter Wuttke, Berlin 1997 (= Panofsky, Hercules).
- PAPENFUSS, Winfried, *Luftfahrtmedizin. Mit einer Einführung in die Raumfahrtmedizin*, Berlin 1990 (= Papenfuß, Luftfahrtmedizin).
- PAOLETTI, Giovanni, „Representation and Belief. Durkheim’s Rationalism and the Kantian Tradition“, in: Pickering, William S.F. (Hg.), *Durkheim and Representation*, London/New York 2006, S. 118–136 (= Paoletti, Representation and Belief).
- PARAGRANA. *Internationale Zeitschrift für historische Anthropologie: Das Ohr als Erkenntnisorgan* 2/1–2 (1993).
- PARKIN, Robert, *The Dark Side of Humanity. The Work of Robert Hertz and its Legacy*, Amsterdam 1996 (= Parkin, Hertz’ Legacy).
- PERLER, Dominik, *René Descartes*, München 1998 (= Perler, Descartes).
- PETERSEN, Otto, „Über die Sinnfälligkeit von Blindfluggeräten“, *Industrielle Psychotechnik* 16/8 (1939), S. 225–239 (= Petersen, Blindfluggeräte).
- PAULA GRUITHUISEN, Franz von, *Beiträge zur Physiognosie und Heautognosie*, München 1812 (= Paula Gruithuisen, Schwindel).
- PICKERING, Andrew (Hg.), *Science as Practice and Culture*, Chicago 1992 (= Pickering, Science as Practice).
- *The Mangle of Practice. Time, Agency, and Science*, Chicago/London 1995 (= Pickering, Mangle of Practice).
- PICKERING, William S.F. (Hg.), *Durkheim on Religion*, London/Boston 1994 (= Pickering, Durkheim on Religion).
- (Hg.), *Durkheim and Representations*, London/New York 2006 (= Pickering, Durkheim and Representations).



- „Representation as Understood by Durkheim“, in: ders. (Hg.), *Durkheim and Representations*, London/New York 2006, S. 11– 24 (= Pickering, Representation as Understood by Durkheim).
- PIORKOWSKI, Curt, „Über Methoden zur Erkennung und Schulung der Konzentration“, *Praktische Psychologie* 1/6 (1920), S. 167–174 (= Piorkowski, Konzentration).
- PLATON, *Nomoi*, in: *Sämtliche Werke in zehn Bdn.*, Bd. 9, hg. von Karlheinz Hülser, Frankfurt a. M. 2001 (= Platon, *Nomoi*).
- *Der Staat*, hg. von Karl Bormann, übers. und erläutert von Otto Apelt, Hamburg 1989 (= Platon, *Staat*).
- *Theaitetos*, in: *Sämtliche Werke*, Bd. 4, übers. von Friedrich Schleiermacher, Frankfurt a. M. 1988 (= Platon, *Theaitetos*).
- POLANYI, Michael, Papers, Special Collections Research Center, University of Chicago Library (= Polanyi, Papers).
- *Science, Faith and Society. A Searching Examination of the Meaning and Nature of Scientific Inquiry*, Chicago/London 1946 (= Polanyi, *Science and Faith*).
- „Science: Observation and Belief“ [1947], in: Allen, Richard T. (Hg.), *Society, Economics, and Philosophy, Selected Papers. Michael Polanyi*, New Brunswick 1997, S. 215–224 (= Polanyi, *Observation and Belief*).
- „Can the Mind Be Represented by a Machine?“ Papers [Box 32, Folder 6] und in: Paul Richard Blum, „Michael Polanyi: Can the Mind be Represented by a Machine?“, *Polanyiana* 19/1–2 (2010), S. 35–60 (= Polanyi, *Can the Mind be Represented by a Machine*).
- „The Nature of Scientific Convictions“ [1949], in: Schwartz, Fred (Hg.), *Scientific Thought and Social Reality. Essays by Michael Polanyi*, Psychological Issues VIII/4, Monograph 32, New York 1974, S. 49–66 (= Polanyi, *Scientific Convictions*).
- „Scientific Beliefs“ [1950], in: Schwartz, Fred (Hg.), *Scientific Thought and Social Reality. Essays by Michael Polanyi*, Psychological Issues VIII/4, Monograph 32, New York 1974, S. 67–81 (= Polanyi, *Scientific Beliefs*).
- „The Hypothesis of Cybernetics“ [1951], in: Allen, Richard T. (Hg.), *Society, Economics, and Philosophy, Selected Papers. Michael Polanyi*, New Brunswick 1997, S. 309–312 (= Polanyi, *Hypothesis of Cybernetics*).
- „Skills and Connoisseurship“, in: Silva, F. de (Hg.), *Atti del Congresso die Metodologia*, Turin 1952, S. 381–395 (= Polanyi, *Skill and Connoisseurship*).
- „From Copernicus to Einstein“ [1955], in: Schwartz, Fred (Hg.), *Scientific Thought and Social Reality. Essays by Michael Polanyi*, Psychological Issues VIII/4, Monograph 32, New York 1974, S. 98–115 (= Polanyi, *Copernicus to Einstein*).
- „Scientific Outlook: Its Sickness and Its Cure“, *Science* CXXV (1957), S. 480–504 (= Polanyi, *Scientific Outlook*).
- *The Study of Man*, Chicago 1958 (= Polanyi, *Study of Man*).
- *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*, Chicago 1958 (= Polanyi, *Personal Knowledge*).
- „Knowing and Being“ [1961], in: Grene, Marjorie (Hg.), *Knowing and Being. Essays by Michael Polanyi*, Chicago 1969, S. 123–137 (= Polanyi, *Knowing and Being*).
- „Faith and Reason“ [1961], in: Schwartz, Fred (Hg.), *Scientific Thought and Social Reality. Essays by Michael Polanyi*, Psychological Issues VIII/4, Monograph 32, New York 1974, S. 116–130 (= Polanyi, *Faith and Reason*).
- „The Scientific Revolution“ [1961/64], in: Allen, Richard T. (Hg.), *Society, Economics, and Philosophy, Selected Papers. Michael Polanyi*, New Brunswick 1997, S. 329–343 (= Polanyi, *Scientific Revolution*).

- „The Unaccountable Element in Science“ [1962], in: Grene, Marjorie (Hg.), *Knowing and Being. Essays by Michael Polanyi*, Chicago 1969, S. 105–120 (= Polanyi, Unaccountable Element).
- „Tacit Knowing: Its Bearing on Some Problems of Philosophy“ [1962], in: Grene, Marjorie (Hg.), *Knowing and Being. Essays by Michael Polanyi*, Chicago 1969, S. 159–180 (= Polanyi, Tacit Knowing).
- „The Logic of Tacit Inference“ [1964], in: Grene, Marjorie (Hg.), *Knowing and Being. Essays by Michael Polanyi*, Chicago 1969, S. 138–158 (= Polanyi, Tacit Inference).
- „The Structure of Consciousness“ [1965], in: Grene, Marjorie (Hg.), *Knowing and Being. Essays by Michael Polanyi*, Chicago 1969, S. 211–224 (= Polanyi, Structure of Consciousness).
- *The Tacit Dimension*, London/Chicago 1966. In deutscher Übersetzung erschienen als: *Implizites Wissen* [1966], übers. von Horst Brühmann, Frankfurt a. M. 1985 (= Polanyi, Tacit Dimension).
- „Creative Imagination“ [1966], in: Allen, Richard T. (Hg.), *Society, Economics, and Philosophy, Selected Papers. Michael Polanyi*, New Brunswick 1997, S. 249–265 (= Polanyi, Creative Imagination).
- „Sense-Giving and Sense-Reading“ [1967], in: Grene, Marjorie (Hg.), *Knowing and Being. Essays by Michael Polanyi*, Chicago 1969, S. 181–207 (= Polanyi, Sense-Giving).
- „Logic and Psychology“, *The American Psychologist* 23 (1968), S. 27–43 (= Polanyi, Logic).
- „The Body-Mind-Relation“ [1968], in: Allen, Richard T. (Hg.), *Society, Economics, and Philosophy, Selected Papers. Michael Polanyi*, New Brunswick 1997, S. 313–328 (= Polanyi, Body-Mind-Relation).
- „Genius in Science“ [1972], in: Allen, Richard T. (Hg.), *Society, Economics, and Philosophy, Selected Papers. Michael Polanyi*, New Brunswick 1997, S. 267–281 (= Polanyi, Genius).
- POLANYI, Michael/PROSCH, Harry, *Meaning*, Chicago/London 1975 (= Polanyi/Prosch, Meaning).
- POLEWOI, Boris, *Der wahre Mensch* [1963], Berlin 1975 (= Polewoi, Wahrer Mensch).
- POLS, Edward, „Polanyi and the Problem of Metaphysical Knowledge“, in: Langford, Thomas A./Poteat, William H. (Hgg.), *Intellect and Hope. Essays in the Thought of Michael Polanyi*, Durham 1968, S. 58–90 (= Pols, Metaphysical Knowledge).
- POLLOK, Konstantin, *Kants ‚Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft‘. Ein kritischer Kommentar* [= Kant-Forschung Bd. 13], Hamburg 2001 (= Pollock, Metaphysische Anfangsgründe).
- PORTERFIELD, William, *A Treatise on the Eye, the Manner and Phenomena of Vision*, Vol. II. Edinburgh 1759, S. 424–425 (= Porterfield, Treatise on the Eye).
- PRECECHTEL, Antonius, „Contribution de Purkyne a la connaissance du vertige“, in: *In memoriam J. Ev. Purkyne*, hg. von Purkynova Spolecnost, Prag 1937, S. 45–53 (= Precechtel, Contribution).
- PRECHTL, Peter, *Descartes zur Einführung*, Hamburg 2000 (= Prechtel, Descartes).
- PROSCH, Harry, „Polanyi’s View on Religion in Personal Knowledge“, *Zygon. Journal of Religion and Science* 17/1 (1982), S. 41–48 (= Prosch, Polanyi’s View).
- *Michael Polanyi. A Critical Exposition*, Albany 1986 (= Prosch, Critical Exposition).
- PURKINJE, Jan Evangelista, *Abhandlung über die physiologische Untersuchung des Sehorgans und des Hautsystems* [1823], Acta Historica Leopoldina 11, Halle 1979 (= Purkinje, Sehorgan und Hautsystem).
- „Beiträge zur Physiologie der menschlichen Sprache“ [1836], in: *Opera Omnia*, Bd. 12, Prag 1973, S. 47–88 (= Purkinje, Menschliche Sprache).

- „Beyträge zur näheren Kenntniss des Schwindels aus heautognostischen Daten“ [1820], in: *Opera Omnia*, Bd. 2, Prag 1937, S. 15–37 (= Purkinje, Schwindel aus heautognostischen Daten).
  - *Beyträge zur Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht*, Prag 1819 (= Purkinje, Sehen in subjectiver Hinsicht).
  - *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne. Erstes Bändchen. Beiträge zu Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht*, Prag 1825 (= Purkinje, Versuche zur Physiologie der Sinne).
  - „Neue Beyträge zur Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht“, in: *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne. Zweites Bändchen*, Berlin 1825 (= Purkinje, Neue Beiträge).
  - „Rezension von Johannes Müller, Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtsinnes des Menschen und der Thiere“, *Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik* I (1827), S. 190–228 (= Purkinje, Johannes Müller).
  - „Ueber die physiologische Bedeutung des Schwindels und die Beziehung zu den neuesten Versuchen ueber die Hirnfunctionen“, *Magazin für die gesammte Heilkunde* 23 (1827), S. 284–310 (= Purkinje, Schwindel und neueste Versuche über die Hirnfunctionen).
  - „Vorlesungen zur physiologischen Psychologie“, in: Brozek, Josef/Hsokovec, Jiri (Hgg.), *J. E. Purkyne and Psychology with a Focus on Unpublished Manuscripts*, Prag 1987 (= Purkinje, Vorlesungen).
- PYNCHON, Thomas, *Mason and Dixon*, London 1997 (= Pynchon, Mason and Dixon).
- F. R. [Kürzel], „Gerät zur Erleichterung der Fliegerausbildung“, *Luftwissen* 1/9 (1934), S. 260–261 (= F.R., Gerät zur Fliegerausbildung).
- RAWITZ, Bernhard, „Das Gehörorgan der japanischen Tanzmäuse“, *Archiv für Physiologie* 5 (1899), S. 236–243 (= Rawitz, Gehörgang der Tanzmäuse).
- REHDER, Christian (Hg.), *Kartographisches Denken*, Wien/New York/Berlin 2012 (= Reder, Kartographisches Denken).
- REHDER, Kurt, *Instrumentenkunde*, Berlin 1938 (= Rehder, Instrumentenkunde).
- REIL, Johann Christian, *Rhapsodien über die Anwendung der psychischen Kurmethode auf Geisteszerrüttungen*, Halle 1803 (= Reil, Rhapsodien).
- RENOUVIER, Charles, *Traité de psychologie rationelle d’après les principes du criticisme*, 3 Bde., Paris 1875 (= Renouvier, Traité).
- RHEINBERGER, Hans-Jörg, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas* [1997], Göttingen 2001 (= Rheinberger, Experimentalsysteme).
- *Iterationen*, Berlin 2005 (= Rheinberger, Iterationen).
  - *Historische Epistemologie zur Einführung*, Hamburg 2007 (= Rheinberger, Historische Epistemologie).
- RHEINBERGER, Hans-Jörg/HAGNER, Michael/WAHRIG-SCHMIDT, Bettina (Hgg.), *Räume des Wissens: Repräsentation, Codierung, Spur*, Berlin 1997, S. 7–21 (= Rheinberger u. a., Räume des Wissens).
- RIEDEL, Manfred, „Principium und Pronunciatum. Descartes’ Ego-sum-Argument und der Anfang der ersten Philosophie“, *Kant-Studien* 79/1–4 (1988), S. 1–16 (= Riedel, Principium).
- RIESE, Walther, „The Impact of Romanticism on the Experimental Method“, *Studies in Romanticism*, Vol. II, New York 1965, S. 12–22 (= Riese, Impact of Romanticism).
- RÖD, Wolfgang, „Omnis determinatio est negatio“, in: Joachim Bromand (Hg.), *Grenzen und Grenzüberschreitungen. XIX. Deutscher Kongress für Philosophie*, Berlin 2004, S. 478–489 (= Röd, Omnis est negatio).

- „Die Methode der Cartesianischen Metaphysik“, in: Horn, Angelica/Niebel, Wilhelm F./Schnädelbach, Herbert (Hgg.), *Descartes im Diskurs der Neuzeit*, Frankfurt a.M. 2000, S. 9–32 (= Röd, Cartesianische Metaphysik).
- ROLFE, J.M./STAPLES, K.J., *Flight Simulation*, Cambridge/London/New York 1986 (= Rolfe/Staples, Simulation).
- RÖLLER, Nils, *Magnetismus. Eine Geschichte der Orientierung*, München 2010 (= Rölller, Magnetismus).
- RÖTTGERS, Kurt, „Kants Zigeuner“, *Kant-Studien* 88/1–4 (1997), S. 60–86 (= Röttgers, Zigeuner).
- ROCH, Axel/SIEGERT, Bernhard, „Maschinen, die Maschinen verfolgen. Über Claude E. Shannons und Norbert Wiensers Flugabwehrsysteme“, in: Schade, Siegrid/Tholen, Georg Chr. (Hgg.), *Konfigurationen. Zwischen Kunst und Medien*, München 1999, S. 219–230 (= Roch/Siegert, Maschinen).
- ROTHSCHUH, Karl. E., *Geschichte der Physiologie*, Berlin/New York 1953 (= Rothschuh, Physiologie).
- RUBIN, Roland, *Silencing the Demon's Advocate. The Strategy of Descartes' Meditations*, Stanford 2008 (= Rubin, Demon's Advocate).
- RUSH, Benjamin, *Medical Inquiries and Observation, upon the Diseases of the Mind*, Philadelphia 1812 (= Rush, Medical Inquiries).
- RUSNOCK, Paul/GEORGE, Rolf, „A Last Shot at Kant and Incongruent Counterparts“, *Kant-Studien* 86/3 (1995), S. 257–276 (= Rusnock/George, Last Shot).
- RYLE, Gilbert, *Der Begriff des Geistes* [1949], übers. von Kurt Baier, Stuttgart 1969 (= Ryle, Geist).
- SANDKÜHLER, Hans Jörg, *Die Wirklichkeit des Wissens. Geschichtliche Einführung in die Epistemologie und Theorie der Erkenntnis*, Frankfurt a.M. 1991 (= Sandkühler, Wirklichkeit des Wissens).
- SARASIN, Philipp, *Reizbare Maschinen. Eine Geschichte des Körpers 1765–1914*, Frankfurt a.M. 2001 (= Sarasin, Reizbare Maschinen).
- SARASIN, Philipp/TANNER, Jakob, *Physiologie und industrielle Gesellschaft. Studien zur Verwissenschaftlichung des Körpers im 19. und 20. Jahrhundert*, Frankfurt a.M. 1998, (= Sarasin/Tanner, Physiologie).
- „Einleitung“, in: dies. (Hgg.), *Physiologie und industrielle Gesellschaft. Studien zur Verwissenschaftlichung des Körpers im 19. und 20. Jahrhundert*, Frankfurt a.M. 1998, S. 12–43 (= Sarasin/Tanner, Einleitung).
- SCHÄFFNER, Wolfgang, „Operationale Topographie. Repräsentationsräume in den Niederlanden um 1600“, in: Rheinberger, Hans-Jörg/Hagner, Michael/Wahrig-Schmidt, Bettina (Hgg.), *Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur*, Berlin 1997, S. 63–90 (= Schöffner, Operationale Topographie).
- „Schauplatz der Topographie. Zur Repräsentation von Landschaft und Körper in den Niederlanden (1550–1659)“, in: Müller, Jan-Dirk (Hg.), *„Aufführung“ und „Schrift“ in Mittelalter und Früher Neuzeit* [= Germanistische Symposien Berichtsbände XVII], Weimar/Stuttgart 1996, S. 596–616 (= Schöffner, Schauplatz der Topographie).
- SCHAFFER, Simon, „Ok Computer“, in: Hagner, Michael (Hg.), *Ecce Cortex. Beiträge zur Geschichte des modernen Gehirns*, Göttingen 1999, S. 254–285 (= Schaffer, OK Computer).
- SCHATZKI, Theodore R./KNORR-CETINA, Karin/SAVIGNY, Eike von (Hgg.), *The Practice Turn in Contemporary Theory*, New York 2001 (= Schatzki u. a., Practice Turn).

- SCHICKORE, Jutta, „Through Thousand Errors We Reach the Truth‘ – But How? On the Epistemic Roles of Error in Scientific Practice“, *Studies in History and Philosophy of Science*, 36 (2005), S. 539–556 (= Schickore, Truth).
- SCHILDKNECHT, Christiane, „Argument und Einsicht. Orientierungswissen als Begründungswissen?“, in: Stegmaier, Werner (Hg.), *Orientierung. Philosophische Perspektiven*, Frankfurt a. M. 2005, S. 138–152 (= Schildknecht, Orientierungswissen)
- SCHILLER, Francis, *Paul Broca: Founder of French Anthropology, Explorer of the Brain*, Oxford/New York 1992 (= Schiller, Broca).
- SCHINDLER, Larissa, „Teaching by Doing: Zur körperlichen Vermittlung von Wissen“, in: Keller, Reiner/Meuser, Michael (Hgg.), *Körperwissen*, Wiesbaden 2011, S. 335–350 (= Schindler, Teaching by Doing).
- SCHIVELBUSCH, Wolfgang, *Geschichte der Eisenbahnreise. Zur Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert*, München/Wien 1977 (= Schivelbusch, Eisenbahnreise).
- SCHLÖGEL, Karl, *Im Raume lesen wir die Zeit. Über Zivilisationsgeschichte und Geopolitik*, München 2003 (= Schlögel, Im Raume).
- SCHMAUKS, Dagmar, *Orientierung im Raum. Zeichen für die Fortbewegung*, [= Probleme der Semiotik Bd. 20], Tübingen 2011 (= Schmauks, Orientierung).
- SCHMIDGEN, Henning, „Fehlformen des Wissens“, in: Georges Canguilhem: *Die Herausbildung des Reflexbegriffs im 17. und 18. Jahrhundert* [1955], hg. und übers. von Henning Schmidgen, München 2008, S. VII–LVIII (= Schmidgen, Wissen).
- *Die Helmholtz-Kurven. Auf der Spur der verlorenen Zeit*, Berlin 2009 (= Schmidgen, Helmholtz-Kurven).
- *Hirn und Zeit. Die Geschichte eines Experiments*, Berlin 2014 (= Schmidgen, Hirn und Zeit).
- SCHMIDT, Jörg Werner, *Geltung und Struktur. Die Geltung der Kategorien und Anschauungsformen bei Kant und Piaget*, Würzburg 1995 (= Schmidt, Geltung und Struktur).
- SCHMIDT, Robert F./LAND, Florian/THEWS, Gerhard (Hgg.), *Physiologie des Menschen: Mit Pathophysiologie*, Berlin/Heidelberg/New York 2005 (= Schmidt/Lang/Thews, Physiologie des Menschen).
- SCHMIDT, Peter, *Zu den geistigen Wurzeln von Johannes Müller (1801–1858). Eine quantitative Analyse der im Handbuch der Physiologie von J. Müller (1840–1844) zitierten und verwerteten Autoren*, Münster 1972 (= Schmidt, Johannes Müller).
- SCHNÄDELBACH, Herbert, „Descartes und das Projekt der Aufklärung“, in: ders./Horn, Angelica/Niebel, Wilhelm F. (Hgg.), *Descartes im Diskurs der Neuzeit*, Frankfurt a. M. 2000, S. 186–206 (= Schnädelbach, Descartes).
- SCHNEIDER, Ivo, „Wie Huren und Betrüger – die Begegnung des jungen Descartes mit der Welt der Praktiker und Mathematiker“, *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 20 (1997), S. 173–188 (= Schneider, Huren und Betrüger).
- SCHNEIDER, Manfred, „Die Hand und die Technik. Eine Fundamentalchirologie“, *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, 1 (2010), S. 183–200 (= Schneider, Hand und Technik).
- SCHNEIDER, Ute, *Die Macht der Karten. Eine Geschichte der Kartographie vom Mittelalter bis heute*, Darmstadt 2004 (= Schneider, Macht der Karten).
- SCHOBINGER, Jean-Pierre (Hg.), *Die Philosophie des 17. Jahrhunderts*, Bd. II: Frankreich und Niederlande, Basel 1993 (= Schobinger, Philosophie des 17. Jahrhunderts).
- SCHOLTEN, Helga, *Die Sophistik. Eine Bedrohung für die Religion und Politik der Polis?*, Berlin 2003 (= Scholten, Sophistik).
- SCHOLZ, Heinrich, „Zur ältesten Begriffsgeschichte von Deismus und Pantheismus“, *Preußische Jahrbücher* 142 (1910), S. 318–325 (= Scholz, Pantheismus).

- SCHRENK, Martin, *Über den Umgang mit Geisteskranken. Die Entwicklung der psychiatrischen Therapie vom ‚moralischen Regime‘ in England und Frankreich zu den ‚psychischen Curmethoden‘ in Deutschland*, Heidelberg/New York 1973 (= Schrenk, Umgang mit Geisteskranken).
- SCHULZ, Wolfgang, „Herakles am Scheideweg“, *Philologus* 68 (1909), S. 488–499 (= Schulz, Scheideweg).
- SCHWARTZ, Fred (Hg.), *Scientific Thought and Social Reality. Essays by Michael Polanyi*, Psychological Issues VIII/4, Monograph 32, New York 1974 (= Schwartz, Scientific Thought).
- SCHWENTER, Daniel, *Geometriae practicae novae tractatus I*, Nürnberg 1618 (= Schwenter, Geometriae).
- SCOTT, William T./MOLESKI, Martin X., *Michael Polanyi: Scientist and Philosopher*, Oxford 2005 (= Scott/Moleski, Polanyi).
- SCOTT, William T., „On Polanyi’s Notion of Rationality“, in: Misiek, Józef (Hg.), *The Problem of Rationality in Science and Philosophy*, Dordrecht 1995, S. 205–214 (= Scott, Polanyi’s Notion of Rationality).
- SEIFFERT, Guido, „Die psychotechnische Prüfung des Gleichgewichtssinns bei Fliegern“, *Praktische Psychologie* 1 (1919), S. 81–87 (= Seifert, Psychotechnische Prüfung).
- SELZ, Otto, „Über den Anteil der individuellen Eigenschaften der Flugzeugführer und Beobachter an Flugunfällen“, in: Lipmann, Otto/Stern, William (Hgg.), *Untersuchungen über die psychische Eignung zum Flugdienst* [= Schriften zur Psychologie der Berufseignungen und des Wirtschaftslebens, Heft 8], Leipzig 1919, S. 96–137 (= Selz, Individuelle Eigenschaften der Flugzeugführer).
- SERRES, Michel, *Die fünf Sinne. Eine Philosophie der Gemenge und Gemische* [1985], übers. von Michael Bischoff, Frankfurt a. M. 1998 (= Serres, Die fünf Sinne).
- *Atlas* [1994], übers. von Michael Bischoff, Berlin 2005 (= Serres, Atlas).
- SHAPIN, Steven, *A Social History of Truth. Civility and Science in 17th Century England*, Chicago 1994 (= Shapin, History of Truth).
- SHERRINGTON, Charles Scott, *The Integrativ Action of the Nervous System*, New York 1906 (= Sherrington, Nervous System).
- SIEGERT, Bernhard, „Einleitung“, in: Böhme, Hartmut (Hg.), *Topographien der Literatur. Deutsche Literatur im transnationalen Kontext*, Weimar/Stuttgart 2005, S. 3–11 (= Siegert, Einleitung).
- SIMMEN, Jeannot, *Vertigo. Schwindel in der modernen Kunst*, München 1990 (= Simmen, Vertigo).
- SIMON, Josef, *Kant. Die fremde Vernunft und die Sprache der Philosophie*, Berlin/New York 2003 (= Simon, Fremde Vernunft).
- „Das Ich und seine Horizonte. Zur Metapher des Horizonts bei Kant“, in: Elm, Ralf (Hg.), *Horizonte des Horizontbegriffs. Hermeneutische, phänomenologische und interkulturelle Studien*, Sankt-Augustin 2004, S. 85–102 (= Simon, Horizont bei Kant).
- SMITH, Leonard D., *‚Cure, Comfort, and Safe Costudy‘: Public Lunatic Asylums in Early Nineteenth-Century England*, London/New York 1999 (= Smith, Cure and Comfort).
- SMITH, Pamela H., *The Body of the Artisan. Art and Experience in the Scientific Revolution*, Chicago/London 2004 (= Smith, Art and Experience).
- SMITH, Pamela H./SCHMIDT, Benjamin (Hgg.), *Making Knowledge in Early Modern Europe. Practices, Objects, and Texts, 1400–1800*, Chicago/London 2007 (= Smith/Schmidt, Making Knowledge).

- SOBEL, Dan/ANDREWES, William J. H., *Längengrad. Die wahre Geschichte eines einsamen Genies, welches das größte wissenschaftliche Problem seiner Zeit löste*, übers. von Matthias Fiemborg und Dirk Muelder, Berlin 1986 (= Sobel/Andrewes, Längengrad).
- SOMMER, Manfred, *Evidenz im Augenblick. Eine Phänomenologie der reinen Empfindung*, Frankfurt a. M. 1996 (= Sommer, Evidenz im Augenblick).
- *Suchen und Finden: Lebensweltliche Formen*, Frankfurt a. M. 2002 (= Sommer, Suchen und Finden).
- SOJA, Edward, *Postmodern Geographies: The Reassertion of Space in Critical Social Theory*, London 1989 (= Soja, Postmodern Geographies).
- *Thirdspace. Journeys to Los Angeles and Other Real-and-Imagined Places*, Cambridge/Oxford 1996 (= Soja, Third Space).
- SPARROW, Tom/HUTCHINSON, Adam, *A History of Habit. From Aristotle to Bourdieu*, Lanham/Plymouth 2013 (= Sparrow/Hutchinson, Habit).
- STARCKENSTEIN, Emil, „Die pharmakologischen Selbstversuche Purkynes und ihre Beurteilung nach dem heutigen Stande der Wissenschaft“, in: *In memoriam J. Ev. Purkyne*, hg. von Purkynova Spolecnost, Prag 1937, S. 54–65 (= Starckenstein, Pharmakologische Selbstversuche).
- STEDMAN JONES, Sue G., „Charles Renouvier and Émile Durkheim“: ‚Les Règles de la Méthode Sociologique‘, *Sociological Perspectives* 38/1 (1995), S. 27–40 (= Stedman Jones, Renouvier and Durkheim).
- „Representation in Durkheim’s Masters: Kant and Renouvier. I: Representation, Reality and the Question of Science“, in: Pickering, William S. F. (Hg.), *Durkheim and Representation*, London/New York 2006, S. 37–58 (= Stedman Jones, Renouvier and Kant I).
  - „Representation in Durkheim’s Masters: Kant and Renouvier. II: Representation and Logic“, in: Pickering, William S. F. (Hg.), *Durkheim and Representations*, London/New York 2006, S. 59–79 (= Stedman Jones, Kant and Renouvier II).
- STEGMAIER, Werner, „Was heißt: Sich im Denken orientieren?‘ Zur Möglichkeit philosophischer Weltorientierung nach Kant“, *Allgemeine Zeitschrift für Philosophie* 17/1 (1992), S. 1–16 (= Stegmaier, Philosophische Weltorientierung).
- „Orientierung in anderer Orientierung. Zum Umgang mit Texten nach Kant“, in: Schöncker, Dieter/Zwenger, Thomas (Hgg.), *Kant verstehen/ Understanding Kant. Über die Interpretation philosophischer Texte*, Darmstadt 2001, S. 198–234 (= Stegmaier, Orientierung in anderer Orientierung).
  - „Orientierung zum Handeln in wechselnden Horizonten“, in: Elm, Ralf (Hg.), *Horizonte des Horizontbegriffs. Hermeneutische, phänomenologische und interkulturelle Studien*, Sankt-Augustin 2004, S. 251–266 (= Stegmaier, Orientierung zum Handeln).
  - (Hg.), *Orientierung. Philosophische Perspektiven*, Frankfurt a. M. 2005 (= Stegmaier, Perspektiven).
  - *Philosophie der Orientierung*, Berlin/New York 2008 (= Stegmaier, Orientierung).
- STERN, William, „Die Literatur über die nicht-akustische Function des inneren Ohres. In chronologischer Anordnung und mit Inhaltsangabe der einzelnen Schriften“, *Archiv für Ohrenheilkunde* 39/4 (1895), S. 248–284 (= Stern, Nicht-akustische Funktion des inneren Ohres).
- „Der sogenannte ‚Gleichgewichtssinn‘“, *Prometheus. Illustrierte Wochenschrift über die Fortschritte in Industrie und Wissenschaft* 6 (1895), S. 211–213/S. 235–237 (= Stern, Gleichgewichtssinn).

- „Psychische Berufseignung, Leitgedanken über ihre Berücksichtigung und Feststellung in Wirtschaftsleben und Schule“, *Zeitschrift für pädagogische Psychologie und experimentelle Pädagogik* 18 (1917), S. 313–318 (= Stern, Psychische Berufseignung).
- STOCKHAMMER, Robert, „Verortung. Die Macht der Kartographie und die Literatur“, in: ders. (Hg.), *TopoGraphien der Moderne. Medien zur Repräsentation und Konstruktion von Räumen*, München 2005, S. 319–340 (= Stockhammer, TopoGraphien).
- STOLL, Wolfgang, *Schwindel und schwindelbegleitende Symptome*, Wien 1994 (= Stoll, Schwindel).
- STONE, David, A., *Realigning the Tacit and Indwelling*, Polanyi Society Annual Meeting, November 17, 2012. <http://www.missouriwestern.edu/orgs/polanyi/2012pprs/Stone-11-1-12.pdf> [15. November 2014] (= Stone, Realigning the Tacit).
- STRICKLAND, Stuart Walker, „The Ideology of Self-Knowledge and the Practice of Self-Experimentation“, *Eighteenth-Century Studies* 31/4 (1988), S. 453–471 (= Strickland, Practice of Self-Experimentation).
- STROBACH, Niko, „Schuf Gott die rechte Hand zuerst?“, in: Kern, Udo (Hg.), *Was ist und was sein soll. Natur und Freiheit bei Immanuel Kant*, Berlin/New York 2007, S. 147–168 (= Strobach, Rechte Hand).
- STUMPF, Carl, *Über den psychologischen Ursprung der Raumvorstellungen* [1873], Amsterdam 1965 (= Stumpf, Ursprung der Raumvorstellungen).
- SPECHT, Rainer, *René Descartes*, Reinbek bei Hamburg 1995 (= Specht, Descartes).
- SUCHMAN, Lucy, „Representing Practice in Cognitive Science“, in: Lynch, Michael/Woolgar, Steve (Hgg.), *Representation in Scientific Practice*, Cambridge, Mass. 1990, S. 301–321 (= Suchman, Scientific Practice).
- SZABO, Sacha-Roger, *Rausch und Rummel. Attraktionen auf Jahrmärkten und in Vergnügungsparks*, Bielefeld 2006 (= Szabo, Rausch und Rummel).
- SZASZ, Thomas Stephen, *Coercion as Cure: A Critical History of Psychiatry*, New Brunswick 2007 (= Szasz, Coercion as Cure).
- TANG, Chenxi, „Romantische Orientierungstechnik: Kartographie und Dichtung um 1800“, in: Böhme, Hartmut (Hg.), *Topographien der Literatur. Deutsche Literatur im transnationalen Kontext*, Weimar/Stuttgart 2005, S. 151–176 (= Tang, Romantische Orientierungstechnik).
- *The Geographic Imagination of Modernity: Geography, Literature and Philosophy in German Romanticism*, Stanford 2008 (= Tang, Geographic Imagination).
- TEKINER, Deniz, „German Idealist Foundations of Durkheim’s Sociology and Teleology of Knowledge“, *Theory & Science*, 3/1 (2002), <http://theoryandscience.icaap.org/content/vol003.001/tekiner.html> (= Tekiner, Durkheim’s Sociology).
- TIMM, Hermann, *Gott und die Freiheit. Studien zu Religionsphilosophie der Goethezeit*, Bd. 1., Die Spinozarenaissance, Frankfurt a. M. 1974 (= Timm, Gott und die Freiheit).
- T. J., „Letter to the Editor“, *Gentleman’s Magazine and Historical Chronical* 64 (1794), S. 1093 (= T. J., Letter).
- TSCHERMAK-SEYSENEGG, Armin, „Joh. Ev. Purkyne als ein Begründer des exakten Subjektivismus“, in: *In memoriam J. Ev. Purkyne*, hg. von Purkynova Spolecnost, Prag 1937, S. 76–96 (= Tschermak-Seysenegg, Exakter Subjektivismus).
- TURING, Alan M., „Systems of Logic Based on Ordinals“, *Proceedings of the London Mathematical Society Series 2*, Vol. 49 (1939), S. 161–228 (= Turing, Systems of Logic).
- TURING, Alan M., „Computing Machinery and Intelligence“, *Mind* 49 (1950), S. 433–460 (= Turing, Computing Machinery).



- TURNER, Stephen P., *The Social Theory of Practices: Traditions, Tacit Knowledge, and Presuppositions*, Chicago 1994 (= Turner, Social Theory of Practices).
- „Throwing Out the Tacit Rule Book. Learning and Practices“, in: Schatzki, Theodore R./Knorr-Cetina, Karin/Savigny, Eike von (Hgg.), *The Practice Turn in Contemporary Theory*, London/New York 2001, S. 120–130 (= Turner, Tacit Rule Book).
- TURNER, Steven R., *In the Eye's Mind: Vision and the Helmholtz-Hering-Controversy*, Princeton 1994 (= Turner, The Eye's Mind).
- TVERSKY, Barbara, „Levels and Structure of Spatial Knowledge“, in: Kitchin, Rob/Freundschuh, Scott (Hgg.), *Cognitive Mapping. Past, Present and Future*, London/New York 2000, S. 24–43 (= Tversky, Spatial Knowledge).
- VERGIL, *Aeneis*, hg. von Gian Biagio Conte, Berlin/New York 2009 (= Vergil, Aeneis)
- VIETH, Gerhard U. A., *Versuch einer Encyclopädie der Leibesübungen*, 1. Theil, Bd. 2, Berlin 1795 (= Veith, Leibesübungen).
- VOGEL, Paul, *Studien über den Schwindel*, Berlin/Leipzig 1933 (= Vogel, Studien über den Schwindel).
- VOGL, Joseph, „Bemerkungen über Goethes Empirismus“, in: ders./Schimma, Sabine (Hgg.), *Versuchsordnungen 1800*, Zürich/Berlin 2009, S. 113–123 (= Vogl, Goethes Empirismus).
- *Über das Zaudern*, Zürich/Berlin 2007 (= Vogl, Zaudern).
- VOGT, Wolfgang, *Moses Mendelssohns Beschreibung der Wirklichkeit der menschlichen Erkenntnis*, Würzburg 2005 (= Vogt, Moses Mendelssohn).
- VOWINCKEL, Annette, „As in a Nutshell. Die Schrumpfung der Welt im Flugsimulator“, in: Dörin, Jörg/Thielemann, Tristan (Hgg.), *Mediengeographie. Theorie – Analyse – Diskussion*, Bielefeld 2009, S. 413–430 (= Vowinckel, In a Nutshell).
- WADE, Nicholas J., *Perception and Illusion*, New York/Dundee 2005 (= Wade, Perception and Illusion).
- „Cox's Chair: ‚A Moral and a Medical Mean in the Treatment of Maniacs‘“, *History of Psychology* 16/1 (2005), S. 73–88 (= Wade, Cox's Chair).
- WADE, Nicholas/TATLER, Benjamin W., *The Moving Tablet of the Eyes. The Origins of Modern Eye Movement Research*, Oxford 2005 (= Wade/Tatler, Eye Movement Research).
- WADE, Nicholas J./BROZEK, Josef, *Purkinje's Vision. The Dawning of Neuroscience*, Mahwah/NJ 2001 (= Wade/Brozek, Purkinje's Vision).
- WAGNER, Kirsten, „‚Wanderung‘ und ‚Karte‘ als epistemische Begriffe der Aneignung und Repräsentation von Räumen“, in: Böhme, Hartmut (Hg.), *Topographien der Literatur. Deutsche Literatur im transnationalen Kontext*, Stuttgart/Weimar 2005, S. 177–206 (= Wagner, Repräsentation von Raum).
- WALDENFELS, Bernhard, *Das leibliche Selbst. Vorlesungen zur Phänomenologie des Leibes*, Frankfurt a. M. 2000 (= Waldenfeld, Leibliches Selbst).
- WATSON, John B., *Behaviourismus*, ergänzt durch den Aufsatz „Psychologie, wie sie der Behaviourist sieht“ [1930], hg. und mit einem Vorwort von Carl F. Graumann, Frankfurt a. M. 1997 (= Watson, Behaviourismus).
- WATSON, Thomas, „An Account on Some Cases of Transposition Observed in the Human Body“, *London Medical Gazette* 18 (1836), S. 393–403 (= Watson, Some Cases of Transposition).
- WEDEMEYER, Arnd, „Kant Spacing Out“, *Modern Language Notes* 109/3 (1994), S. 372–398 (= Wedemeyer, Kant Spacing Out).
- WEIGEL, Sigrid, „Zum ‚topographical turn‘. Kartographie, Topographie und Raumkonzepte in den Kulturwissenschaften“, *KulturPoetik*, Bd. 2, Heft 2 (2002), S. 151–165 (= Weigel, Topographical Turn).

- WEIPER, Susanne, *Triebfeder und höchstes Gut. Untersuchungen zum Problem der sittlichen Motivation bei Kant, Schopenhauer und Scheler*, Würzburg 2000 (= Weiper, Triebfeder).
- WEIZSÄCKER, Viktor von, *Der Gestaltkreis – Theorie der Einheit von Wahrnehmen und Bewegen*, Stuttgart 1947 (= Weizsäcker, Gestaltkreis).
- WELLS, William Charles, „An Essay upon Single Vision with Two Eyes together with Experiments and Observations on Several Subjects in Optics“ [1792], in: ders., *Two Essays: One Upon Single Vision with Two Eyes; the Other on Dew*, London 1818, S. 1–117 (= Wells, Single Vision).
- „Reply to Dr. Darwin on Vision“, *Gentleman’s Magazine and Historical Chronical* 64/Oct. 2 (1794), S. 794–797 und 905–907 (= Wells, Reply to Dr. Darwin).
- WERTHEIMER, Max, „Untersuchung zur Lehre der Gestalt“, *Psychologische Forschung. Zeitschrift für Psychologie und ihre Grenzwissenschaften* 4 (1923), S. 301–350 (= Wertheimer, Lehre der Gestalt).
- „Über Gestalttheorie [Vortrag vor der Kant-Gesellschaft, Berlin, am 17. Dezember 1924]“, *Philosophische Zeitschrift für Forschung und Aussprache* 1 (1925), S. 39–60 (= Wertheimer, Gestalttheorie).
- WHITE, Roger W., „Motivation Reconsidered. The Concept of Competence“, *Psychological Review* 66 (1959), S. 297–333 (= White, Motivation).
- WIENER, Norbert, „Bericht an D.I.C. 5980 A. A. Directors, „Summary Reports for Demonstration“, 10.06.1942, Record Group 227, OSD, National Defense Research Committee, Contractor’s Technical Reports, Division 7, MIT, NDCrc-83, NA-LC (= Wiener, Bericht).
- *Futurum Exactum. Ausgewählte Schriften zur Kybernetik und Kommunikationstheorie*, übers. von Christian Kassung, hg. von Bernhard Dotzler, Wien/New York 2002 (= Wiener, Schriften).
- WILLE, Holger, *Was heißt Wissenschaftsästhetik? Zur Systematik einer imaginären Disziplin des Imaginären*, Würzburg 2004 (= Wille, Wissenschaftsästhetik).
- WILLIS, Thomas, *Oxford Lectures* [1672], hg. von Kenneth Dewhurst, Oxford 1980 (= Willis, Lectures).
- *De anima brutorum*, London 1672 (= Willis, De anima).
- WIND, Edgar, *Das Experiment und die Metaphysik. Zur Auflösung der kosmologischen Antinomien* [1934], hg. und mit einem Nachwort von Bernhard Buschendorf, Frankfurt a. M. 2001 (= Wind, Experiment und Metaphysik).
- WINDHOLZ, George, „Psychiatric Treatment and the Condition of the Mentally Disturbed at Berlin’s Charité in the Early Decades of the Nineteenth Century“, *History of Psychiatry* 6 (1995), S. 157–176 (= Windholz, Psychiatric Treatment).
- WIRTH, Henning, *Die linke Hand. Wahrnehmung und Bewertung in der griechischen und römischen Antike*, Stuttgart 2010 (= Wirth, Linke Hand).
- WITTGENSTEIN, Ludwig, *Über Gewissheit*, hg. von G.E.M. Anscombe und G.H. von Wright, Frankfurt a. M. 1970 (= Wittgenstein, Gewißheit).
- *Philosophische Untersuchungen* [1953], in: Werkausgabe Bd. I, neu durchgesehen von Joachim Schulte, Frankfurt a. M. 1984 (= Wittgenstein, Philosophische Untersuchungen).
- WOODGER, Joseph H., „Science and Persons“, *British Journal for the Philosophy of Science* 11 (1960), S. 65–71 (= Woodger, Science and Persons).
- XENOPHON, *Memorabilia*, übers. und hg. von Ernst Brux, Stuttgart 1956 (= Xenophon, Memorabilia).
- YAMANAKA, Hiroshi, „Scandal and Psychiatry in Early Nineteenth-Century Prussia“, *History of Psychiatry* 14/2 (2003), S. 139–156 (= Yamanaka, Scandal and Psychiatry).

- YOUNG, John Z., „Discrimination and Learning in Octopus“, in: Pias, Claus (Hg.), *Cybernetics. The Macy Conferences 1946–1953. The Complete Transactions*, Berlin/Zürich 2003, S. 620–628 (= Young, Learning in Octopus).
- ZEDLERS *Grosses vollständiges Universal-Lexikon aller Wissenschaften und Künste, welche bisshero durch den menschlichen verstand und Witz erfunden und verbessert worden [...]*, 64 Bde. [Bde. 19–64] hg. v. Carl Günther Ludovici], Halle/Leipzig 1732–1750 (= Zedlers Universal-Lexikon).
- ZENNER, Hans-Peter, „Der Gleichgewichtssinn und die Bewegungs- und Lageempfindungen des Menschen“, in: Schmidt, Robert F./Land, Florian/Thews, Gerhard (Hgg.), *Physiologie des Menschen: Mit Pathophysiologie*, Berlin/Heidelberg/New York 2005, S. 357–366 (= Zenner, Gleichgewichtssinn).
- ZIMMER, Heinz-Gerd, „Ilya Fadeyevich Tsion, alias Elias Cyon, alias Élie de Cyon“, *Clinical Cardiology* 27 (2004), S. 584–585 (= Zimmer, Cyon).
- ZIMMERMANN, M., „Das somatoviszzerale sensorische System“, in: Schmidt, Robert F./Land, Florian/Thews, Gerhard (Hgg.), *Physiologie des Menschen: Mit Pathophysiologie*, Berlin/Heidelberg/New York 2005, S. 295–316 (= Zimmermann, Sensorisches System).
- ZITTEL, Claus, *Theatrum philosophicum: Descartes und die Rolle ästhetischer Formen in der Wissenschaft*, Berlin 2009 (= Zittel, Theatrum philosophicum).

## INTERNETQUELLE

Transport for London, Test Your Awareness: Do The Test, <https://www.youtube.com/watch?v=Ahg6qcgoay4> (Zugriff am 1. August 2016).

## Personenindex

- Abbeele, Georges van den 40 f., 46 f., 89  
Anderson, H. Graeme 295  
Aristoteles 48, 109, 114  
Aubert, Hermann 143 f., 147, 158, 170, 179,  
238 f., 268, 271, 272
- Baillet, Adrien 26–28, 38  
Bastian, Henry Charlton 107, 156  
Baumgarten, Franziska 288 f., 290 f., 295 f.,  
299 f., 309  
Beeckman, Isaac 22, 26  
Bell, Charles 114, 156  
Benary, Wilhelm 288–292, 296, 309  
Benjamin, Walter 288  
Bernard, Claude 9, 147, 197, 208  
Bexte, Peter 35, 49, 119  
Biester, Johann Erich 58  
Blumenberg, Hans 26 f., 35, 46, 48  
Borelli, Giovanni Alfonso 103  
Boring, Edwin G. 201, 277  
Breuer, Josef 9, 194, 200 ff., 206, 211, 213,  
218, 220, 269, 277  
Brindley, James 247  
Broca, Paul 103, 107  
Buytendijk, Frederik J. J. 126, 319
- Canguilhem, Georges 9, 147, 197, 198, 199,  
211  
Cassorius, Guilio 195  
Clarke, Samuel 93  
Collins, Harry 12, 123–125, 232, 314, 315 f.  
Couvelles, Etienne de 30  
Cox, Joseph Mason 10, 247–251, 254, 256,  
258, 273, 274, 294  
Crary, Jonathan 265  
Crum Brown, Alexander 9, 194, 201, 213,  
269, 277  
Cyon, Elias de 9, 193–224, 238, 293, 309
- Därmann, Iris 115  
Darwin, Erasmus 8, 152–168, 176, 179 f.,  
186, 193, 238, 241, 246–248, 273, 335  
Darwin, Charles 152 f., 164 f.  
Darwin, Robert Waring 154, 163 f., 166  
Delage, Yves 143 f., 194, 216, 238 f., 268,  
271  
Deleuze, Gilles 55, 67, 73  
Derrida, Jacques 44  
Descartes, René 5 f., 8, 21–50, 52, 55–58,  
64, 89, 117–121, 126, 129–131, 144 f., 149,  
170, 214, 222, 241, 257, 307  
Dierig, Sven 10, 245, 275  
Diogenes Laertius 48  
Dodgson, Raymond 277  
Döllinger, Ignaz 175, 191  
Donders, Franciscus Cornelius 210  
Du Bois-Reymond, Emil 170, 197, 245,  
310 f.  
Durkheim, Émile 92, 104–106, 112 f., 115,  
124
- Eckert, Max 77 f.  
Emmet, Dorothy 326 f.  
Eschenbach, Wolfram 303 f., 306 f., 337  
Esquirol, Jean Étienne 248, 258  
Euler, Leonhard 95–97, 218 f.
- Flack, Martin 285  
Fleck, Ludwik 11–13, 83, 123, 125, 317 f.  
Flourens, Marie-Jean-Pierre 9, 184–191,  
194, 196, 199, 201, 212, 214, 218, 277  
Foucault, Michel 4, 25, 41, 44–46, 86, 106,  
125, 248–250, 256  
Frankfurt, Harry 39, 45  
Frege, Gottlob 129
- Galen 48, 195, 248  
Gaukroger, Stephen 22, 26–29, 31, 42

- Gauß, Carl Friedrich 97 f.  
Gerathewohl, Siegfried 278, 281–284, 287, 295, 297, 301, 308 f.  
Gerten, Michael 26, 28, 38, 121  
Girtanner, Christoph 176  
Glucksman, André 47  
Goethe, Johann Wolfgang 9, 171, 176, 184, 190, 191, 241, 274  
Goldscheid, Rudolf 219 f.  
Goltz, Friedrich 9, 194 f., 199–202, 207, 212 f.  
Grene, Marjorie 13 f., 17, 122 f., 125 f., 130 f., 136, 331  
Griffith, Coleman 277 f.  
Grothe, Hermann 281–287, 294 f., 300, 311, 314, 321 f.  
Gruithuisen, Franz Paula von 173  
Günzel, Stephan 224
- Hagner, Michael 8, 11, 145 f., 150, 155, 171, 174, 179–181, 212, 245 f., 264 f., 269 f., 312  
Hallaran, William Saunders 251 f., 254, 259, 335  
Haller, Albrecht von 186, 195  
Haskovec, Vladimir 185  
Hayner, Christian A. F. 249 f., 254, 335  
Heidegger, Martin 14, 101, 126 f., 174 f.  
Helmholtz, Hermann von 204 f., 209 f., 234 f., 239  
Herakles 26, 28–31, 89–91  
Herder, Johann Gottfried 76 f.  
Herrmann, Hans Christian von 49, 263  
Hering, Ewald 204, 209 f.  
Hertz, Robert 5, 7, 92, 103, 104–115  
Herz, Marcus 51 f., 55 f., 58, 146, 147–151, 178, 184, 194, 256 f., 272  
Hoffmann, Christoph 9, 172  
Horn, Ernst 248, 253, 273, 254 f.  
Hubert, Henri 113  
Hume, David 63  
Husserl, Edmund 14, 121, 231, 316
- Jackson, John 108, 110, 114,  
Jacobi, Friedrich Heinrich 6, 51–54, 57–60, 62–67, 70–72, 74, 148  
Janz, Rolf-Peter 48, 145, 150 f., 264  
Jefferson, Geoffrey 326  
Johnson, Mark 144, 229,
- Kästner, Abraham Gottlob 1, 74  
Kant, Immanuel 1 f., 4–8, 51–87, 89, 91–115, 117 f., 122, 124, 131–137, 142 f., 147–153, 173, 178, 184, 198, 204, 209, 217, 220–224, 233, 257 f., 262 f., 330, 332  
Kapp, Ernst 282  
Kleinknecht, Fritz 296, 299–301, 303, 308  
Koffka, Kurt 15, 226  
Köhler, Wolfgang 15  
Koschorke, Albrecht 142, 302  
Kronfeld, Arthur 291–294, 296, 336  
Krünitz, Johann Georg 75, 80  
Krug, Wilhelm Traugott 75 f.  
Kuhn, Thomas S. 12 f., 332
- Lehmann, Johann Georg 73, 80–85, 190, 311, 314, 318 f., 323  
Leibniz, Gottfried Wilhelm 21, 27, 40, 60, 93–96, 99, 218  
Lotze, Hermann 210  
Luckner, Andreas 118, 133  
Ludwig, Carl 197, 293  
Luhmann, Niklas 119  
Lukrez 48
- Mach, Ernst 9, 155, 180 f., 194, 200 f., 203, 211–214, 217 f., 224, 227, 246, 251, 253, 269–271, 277, 282, 299, 308  
Macmurray, John 124  
Mauss, Marcel 106, 111 f., 113 f., 189  
McLuhan, Marshall 282  
Melville, Thomas 155, 158  
Menière, Prosper 194  
Mendelssohn, Moses 6, 29, 51–67, 70 f., 74, 91, 146, 148  
Merleau-Ponty, Maurice 14, 126, 128  
Mersenne, Marin 32  
Metz, Paul 278, 282, 301 f., 307  
Möller, Walter 307  
Moritz, Karl Philipp 146 f., 174, 190  
Mouniers, Emanuel 124  
Müller, Johannes 180, 185, 189 f., 204, 209 f.  
Müller-Sievers, Helmut 5, 68, 72, 78, 86, 99
- Nanz, Tobias 282, 287, 303, 307  
Neuweg, Georg Hans 236, 239, 241

- Neurath, Otto 119f.  
Newman, Maxwell H. A. 325 f.  
Newton, Isaac 93 f., 96, 98, 183
- Odysseus 89f.  
Opiz, Georg Emanuel 260f.
- Panofsky, Erwin 29  
Parkin, Robert 106, 113  
Pavlov, Ivan 197  
Polanyi, Michael 2 f., 6 f., 10–17, 105–137,  
181, 225–241, 279, 282, 311, 313–323,  
325–333  
Platon 48 f., 109f.  
Porterfield, William 160–162, 177  
Ptolemaeus 48  
Prosch, Harry 124, 233–236, 240  
Purkinje, Jan Evangelista 8 f., 144, 146,  
150, 161 f., 167 f., 169–191, 194, 196, 209 f.,  
218, 228, 232, 239, 241, 254, 256 f., 265,  
270–275, 277, 309
- Rawitz Bernhard 214 f., 222  
Renouvier, Charles 104–106, 124  
Rheinberger, Hans-Jörg 7, 10, 246, 276,  
312, 317 f., 320  
Röd, Wolfgang 35 f., 46  
Rush, Benjamin 248 f., 259
- Schäffner, Wolfgang 23–25, 41 f., 58, 80,  
307  
Scheler, Max 124  
Schmidgen, Henning 7  
Schnädelbach, Herbert 36  
Schütz, Christian G. 59  
Schuhmacher, Heinrich Christian 98  
Schwenter, Daniel 41 f., 80  
Scott, William T. 123
- Seiffert, Guido 296 ff., 299, 303  
Selz, Otto 295 f., 309  
Serres, Michel 89–92, 245  
Sherrington, Charles Scott 156  
Starckenstein, Emil 189 f.  
Stegmaier, Wolfgang 57, 65, 75  
Stern, William 193 f., 277, 289  
Stevin, Simon 22
- Tang, Chenxi 4, 77, 79 f., 83–86  
Theophrast 48  
Timm, Hermann 53, 58  
Tschermak-Seysenegg, Armin 170, 189 f.  
Turing, Alan M. 325–331
- Valsalva, Antoine-Marie 195  
Vieth, Gerhard 263  
Virchow, Rudolf 197  
Vogel, Paul 194 f., 197, 258 f.
- Watson, John B. 309  
Watson, Thomas 107  
Watt, James 246 f.  
Weber, Ernst Heinrich 217 f.  
Wedemeyer, Arnd 99  
Wells, William Charles 8, 11, 141–144, 146,  
154–168, 172 f., 175–178, 180, 194, 208,  
212, 232, 238, 241, 272, 280, 296  
Werner, Johannes 78  
Wertheimer, Max 15  
White, Roger 130  
Willis, Thomas 49, 147 f., 184  
Wundt, Wilhelm 210
- Young, John Z. 326 f.
- Zittel, Claus 25 f.