

NIKLAS MAAMAR

# Computer als Schöpfer

*Geistiges Eigentum  
und Wettbewerbsrecht*  
168

---

**Mohr Siebeck**

# Geistiges Eigentum und Wettbewerbsrecht

herausgegeben von

Peter Heermann, Diethelm Klippel,  
Ansgar Ohly und Olaf Sosnitza

168





Niklas Maamar

# Computer als Schöpfer

Der Schutz von Werken und Erfindungen  
künstlicher Intelligenz

Mohr Siebeck

*Niklas Maamar*, geboren 1995; Studium der Rechtswissenschaften in Berlin; 2017 Erstes Juristisches Staatsexamen; Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Bürgerliches Recht und Immaterialgüterrecht, insbesondere Gewerblicher Rechtsschutz, an der Humboldt-Universität zu Berlin; 2020 Promotion; seit 2020 Referendar am Kammergericht.  
orcid.org/0000-0001-9128-2581

ISBN 978-3-16-160872-8 / eISBN 978-3-16-160875-9

DOI 10.1628/978-3-16-160875-9

ISSN 1860-7306 / eISSN 2569-3956 (Geistiges Eigentum und Wettbewerbsrecht)

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

© 2021 Mohr Siebeck Tübingen. [www.mohrsiebeck.com](http://www.mohrsiebeck.com)

Dieses Werk ist seit 11/2022 lizenziert unter der Lizenz „Creative Commons Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International“ (CC BY-NC-ND 4.0). Eine vollständige Version des Lizenztextes findet sich unter: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>

Das Buch wurde von epline in Böblingen gesetzt und von Gulde Druck in Tübingen auf alterungsbeständiges Werkdruckpapier gedruckt und gebunden.

Printed in Germany.

## Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde im Wintersemester 2020/2021 von der Juristischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin als Dissertation angenommen. Sie ist dort während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Bürgerliches Recht und Immaterialgüterrecht, insbesondere Gewerblicher Rechtsschutz, entstanden. Literatur, Rechtsprechung und relevante Entwicklungen sind bis zur mündlichen Prüfung im Dezember 2020 berücksichtigt.

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Axel Metzger, LL.M. (Harvard), der schon zu Studienzeiten mein Interesse am Immaterialgüterrecht geweckt und diese Arbeit erst möglich gemacht hat. Für die vertrauensvolle Zusammenarbeit und den Freiraum, mich diesem Thema widmen zu können, bin ich ihm sehr dankbar. Zudem lieferte er durch die Gespräche und Diskussionen immer wieder wichtige inhaltliche und methodische Impulse für die Arbeit.

Herrn Prof. Dr. Jan Bernd Nordemann, LL.M. (Cambridge), danke ich für die zügige Erstellung des Zweitgutachtens, die sehr freundliche Zusammenarbeit und viele wertvolle Gedankenanstöße. Darüber hinaus möchte ich Herrn Prof. Dr. Dipl.-Biol. Herbert Zech für die angenehme Leitung der Prüfungskommission danken sowie den Herausgebern für die Aufnahme der Arbeit in die Schriftenreihe *Geistiges Eigentum und Wettbewerbsrecht*. Dem Arbeitskreis Wirtschaft und Recht des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft und der Studienstiftung *ius vivum* danke ich für die großzügige Gewährung eines Zuschusses zu den Druckkosten.

Die Arbeit an diesem Thema war auch deshalb so bereichernd, weil sie in einem angenehmen und immer wieder inspirierenden Umfeld stattfand. Danken möchte ich daher auch meinen Kolleginnen und Kollegen am Lehrstuhl, darunter insbesondere Dr. Marvin Bartels, Timm Pravemann, Sven Vetter und Charlotte Vollenberg. Außerdem gilt mein Dank allen Gesprächspartnern, die mir bei rechtlichen und technischen Fragen zur Seite standen.

Zuletzt gebührt der größte Dank meiner Familie, allen voran meinen Eltern, für die stetige Unterstützung, aufmunternde Worte und tatkräftige Hilfe in allen Phasen dieser Arbeit und des Lebens.

Berlin, im Dezember 2020

Niklas Maamar



## Inhaltsübersicht

Vorwort .....	V
Inhaltsverzeichnis .....	IX
Abkürzungsverzeichnis .....	XV
Erster Teil: Einführung .....	1
1. Kapitel: Einleitung .....	3
2. Kapitel: Schöpferprinzip als status quo .....	13
Zweiter Teil: Technik im Wandel .....	29
3. Kapitel: Künstliche Intelligenz .....	31
4. Kapitel: Kreative Computer .....	57
Dritter Teil: Sozioökonomische Analyse .....	89
5. Kapitel: Schutzbedürftigkeit .....	91
6. Kapitel: Zuordnung des Schutzrechts .....	163
Vierter Teil: Anwendung auf das Immaterialgüterrecht .....	183
7. Kapitel: Schutzfähigkeit de lege lata .....	185
8. Kapitel: Schutzfähigkeit de lege ferenda .....	231
9. Kapitel: Zusammenfassung & Ausblick .....	253
Literaturverzeichnis .....	259
Stichwortverzeichnis .....	283





# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	V
Inhaltsübersicht .....	VII
Abkürzungsverzeichnis .....	XV
Erster Teil: Einführung .....	1
<i>1. Kapitel: Einleitung</i> .....	3
A. Problemaufriss .....	3
B. Stand der Forschung .....	8
C. Methodik .....	10
D. Gang der Untersuchung .....	11
<i>2. Kapitel: Schöpferprinzip als status quo</i> .....	13
A. Traditionelle Bindung von Schutzrechten an natürliche Personen .....	14
I. Vom geistigen Eigentum zum Immaterialgüterrecht .....	14
II. Der Schöpfer als Legitimationsfigur .....	15
1. Urheberrechtstheorien .....	16
2. Patentrechtstheorien .....	17
III. Rechtliche Bedeutung des Schöpfers .....	17
1. Urheberrecht .....	18
2. Patentrecht .....	18
B. Schöpferprinzip und künstliche Intelligenz .....	19
C. Bedeutungsverlust des Schöpfers .....	22
I. Schöpfung ohne Schöpfer .....	22
II. Von individualistischer zu kollektivistischer Rechtfertigung .....	23
III. Auflösungserscheinungen des Schöpferprinzips im Recht .....	24
IV. Verbleibende Bedeutung bei der Schutzrechtsentstehung .....	26
D. Zusammenfassung .....	27
Zweiter Teil: Technik im Wandel .....	29
<i>3. Kapitel: Künstliche Intelligenz</i> .....	31
A. Computer als Werkzeug .....	32

I.	Klassische (imperative) Programmierung .....	33
II.	Besonderheiten der künstlichen Intelligenz (KI) .....	34
B.	Kurze Geschichte der KI .....	36
C.	Aktuelle Techniken und Möglichkeiten .....	38
I.	Maschinelles Lernen .....	38
II.	Neuronale Netze .....	40
III.	Evolutionäre Algorithmen .....	44
IV.	Computational Creativity .....	44
1.	Texte .....	45
2.	Bilder .....	45
3.	Töne .....	46
4.	Designs .....	47
5.	Stoffe .....	47
6.	Sonstiges .....	48
V.	Stand der Technik .....	48
D.	Versuch einer Definition .....	49
E.	Zusammenfassung .....	55
4.	<i>Kapitel: Kreative Computer</i> .....	57
A.	Können Computer kreativ sein? .....	58
I.	Kreativität als schöpferische Arbeitsweise .....	58
II.	Imperative Programmierung als Ausschluss von Kreativität .....	59
III.	Veränderung durch künstliche Intelligenz .....	60
1.	Lovelace Objection .....	60
2.	Chinese Room Gedankenexperiment .....	61
3.	Schaffen semantischer Informationen .....	63
4.	Schöpfung als Prozess der Emergenz .....	65
IV.	Ergebnis .....	67
B.	Klassifikation von Computer-Schöpfungen .....	68
I.	Kriterien für Autonomie .....	70
1.	Lernfähigkeit .....	70
a)	Überwachtes Lernen (supervised) .....	71
b)	Bestärkendes Lernen (reinforcement) .....	72
c)	Unüberwachtes Lernen (unsupervised) .....	73
d)	Deduktives Lernen .....	74
2.	Anteil des gelernten Wissens .....	74
3.	Anteil der Vorgaben des Programmierers .....	75
4.	Eingriffs- und Steuerungsmöglichkeiten des Nutzers .....	75
5.	Vorhersehbarkeit des Ergebnisses .....	76
II.	Drei Autonomiegrade von Computern und KI-Systemen .....	77
1.	Computer-gestützte Schöpfungen .....	77
2.	Computer-assistierte Schöpfungen .....	78
3.	Computer-generierte Schöpfungen .....	79

a) 1. Stufe: teilautonom .....	80
b) 2. Stufe: hochautonom .....	81
c) 3. Stufe: vollautonom .....	82
III. Anwendungsbeispiele .....	83
1. Automatische Bildkorrektur .....	83
2. The Next Rembrandt .....	83
3. Roboterjournalismus .....	84
4. Genomeditierung mit CRISPR/Cas .....	85
5. Antennendesign .....	86
IV. Übersicht .....	87

Dritter Teil: Sozioökonomische Analyse ..... 89

5. Kapitel: Schutzbedürftigkeit ..... 91

A. Ökonomische Analyse ..... 92

I. Effizienz als Regelungsziel ..... 93

II. Dynamische Effizienz durch Anreizstruktur ..... 95

    1. Public Goods Problem ..... 95

    2. Immaterialgüterrecht als Innovationsanreiz („ex ante justification“) ..... 98

    3. Dynamische Effizienz bei computergenerierten Schöpfungen ..... 100

        a) Anreizwirkung ..... 100

            aa) Computer brauchen keine Anreize ..... 101

            bb) Upstream-Anreize ..... 102

            cc) Downstream-Anreize ..... 104

            dd) Zwischenergebnis: KI als Ökosystem ..... 105

        b) Marktversagen ..... 105

            aa) Fixkosten ..... 107

                (1) Autonomisierung geistiger Tätigkeiten ..... 108

                (2) Fixkosten von KI-Systemen ..... 108

                (3) Fixkostendegression durch Skalierbarkeit ..... 111

                (4) Differenzierung nach dem Grad der Autonomie ..... 112

            bb) Marktpreis ..... 113

                (1) Personalisierung ..... 114

                (2) First mover advantage ..... 116

                (3) Differenzierung zwischen Werken und Erfindungen ..... 118

            cc) Exkurs: KI und Innovationsökonomie ..... 119

            dd) Zwischenergebnis: Innovation ohne Marktversagen? ..... 122

        c) Zusammenfassung: Dynamische Effizienz ..... 124

III. Statische Effizienz durch Wissensorganisation ..... 124

    1. Tragedy of the information commons ..... 124

    2. Immaterialgüterrecht als Verwertungsstruktur  
    („ex post justification“) ..... 126

3.	Statische Effizienz bei computergenerierten Schöpfungen . . . . .	127
a)	Verwertungskosten . . . . .	127
b)	Transaktionskosten . . . . .	127
c)	Geheimhaltung . . . . .	129
d)	Zusammenfassung: Statische Effizienz . . . . .	130
IV.	Interventionskosten . . . . .	131
1.	Statische Wohlfahrtsverluste . . . . .	131
2.	Dynamische Wohlfahrtsverluste . . . . .	132
V.	Makroökonomische Überlegungen . . . . .	133
1.	„Race to protection“ . . . . .	133
2.	Ineffiziente menschliche Schöpfungen . . . . .	135
VI.	Ergebnis: Abgestufte Schutzbedürftigkeit . . . . .	136
B.	Rechts- und gesellschaftspolitische Argumente . . . . .	138
I.	Schöpfungsprozess . . . . .	138
1.	Einzigartigkeit des menschlichen Schöpfers . . . . .	139
2.	Technologieneutralität des Immaterialgüterrechts . . . . .	141
3.	Werkzeugfunktion des Computers . . . . .	142
4.	Idee-Ausdruck-Dichotomie . . . . .	144
II.	Schöpfung . . . . .	145
1.	Nicht-Unterscheidbarkeit . . . . .	145
2.	Hochkomplexe Computerschöpfungen . . . . .	148
III.	Schutzrecht-Folgenabschätzung . . . . .	148
1.	Verdrängung menschlicher Schöpfer . . . . .	148
2.	Infinite Monkey Theorem . . . . .	151
3.	Schutzrechtspropagation durch massenhafte Schöpfungen . . . . .	153
4.	Digital Divide 2.0 . . . . .	155
5.	Offenbarung und Kontrolle von KI . . . . .	157
C.	Schutzsystem für computergenerierte Schöpfungen . . . . .	159
6.	<i>Kapitel: Zuordnung des Schutzrechts</i> . . . . .	163
A.	Computer als Urheber oder Erfinder . . . . .	163
B.	Kriterien der Rechtszuordnung . . . . .	165
I.	Anreizwirkung . . . . .	166
II.	Keine Zersplitterung des Rechts . . . . .	166
III.	Originäre Allokationseffizienz . . . . .	167
C.	Mögliche Rechtsinhaber . . . . .	169
I.	Programmierer des KI-Systems . . . . .	169
II.	Trainer des KI-Systems . . . . .	172
III.	Hersteller der Trainingsdaten . . . . .	173
IV.	Eigentümer des Computers . . . . .	174
V.	Nutzer des KI-Systems . . . . .	175
VI.	Wirtschaftlich Verantwortlicher . . . . .	179
D.	Downstream-Akteure als Intermediäre der Schöpfung . . . . .	180

Vierter Teil: Anwendung auf das Immaterialgüterrecht .....	183
7. Kapitel: Schutzfähigkeit <i>de lege lata</i> .....	185
A. Urheberrecht .....	185
I. Werkschutz .....	186
1. Individualität/Originalität .....	187
2. Wahrnehmbare Formgestaltung .....	188
3. Persönlich-geistig Geschaffenes .....	189
a) Entwicklung des KI-Systems .....	191
b) Selektion des Werks .....	192
c) Steuerung durch den Nutzer .....	192
aa) Vollautonom generierte Werke .....	193
bb) Hochautonom generierte Werke .....	194
cc) Teilautonom generierte Werke .....	196
dd) KI-System als Miturheber .....	198
d) Exkurs: Einfluss von Open Source Lizenzen .....	199
II. Ausdrucksform eines Computerprogramms, § 69a UrhG .....	200
III. Leistungsschutzrecht .....	201
1. Lichtbilder, § 72 UrhG .....	201
2. Tonträger, § 85 UrhG .....	204
3. Datenbanken, § 87a UrhG .....	205
4. Presstexte, Art. 15 DSM-RL .....	206
IV. Zusammenfassung .....	209
B. Patentrecht .....	210
I. Technische Erfindung .....	210
II. Neuheit .....	212
III. Erfinderische Tätigkeit .....	212
IV. Gewerbliche Anwendbarkeit .....	213
V. Anmeldevoraussetzungen .....	213
1. Erfinder .....	214
a) Teilautonom generierte Erfindungen .....	216
b) Hochautonom generierte Erfindungen .....	217
c) Vollautonom generierte Erfindungen .....	220
d) Keine Prüfung durch Patentämter .....	221
e) Gerichtliche Kontrolle fehlerhafter Erfinderbenennung .....	222
f) Arbeitnehmererfinder .....	222
2. Offenbarung .....	223
3. Sonderfall: Abgeleiteter Erzeugnisschutz .....	225
VI. Zusammenfassung .....	226
C. Weitere gewerbliche Schutzrechte .....	227
D. Wettbewerbsrecht und Geheimnisschutz .....	228

8. Kapitel: <i>Schutzfähigkeit de lege ferenda</i> .....	231
A. Urheberrecht .....	231
I. Option 1: Schutz nur menschlicher Werke .....	232
II. Option 2: Schutz computergenerierter Werke .....	233
1. Exkurs: Schutz nach Section 9 (3) CDPA .....	233
2. Vereinbarkeit mit dem Schöpferprinzip, § 7 UrhG .....	235
3. Schutzzumfang und -dauer .....	236
III. Option 3: Leistungsschutzrecht für computergenerierte Erzeugnisse ...	237
1. Schutzvoraussetzungen .....	237
2. Rechtsinhaber .....	239
3. Schutzzumfang und -dauer .....	239
B. Patentrecht .....	240
I. Kein KI-Sonderrecht .....	240
II. Maßstab der Erfindungshöhe .....	242
1. KI als Fachmann .....	243
2. Raising the bar (again) .....	244
III. Notwendigkeit der Erfinderbenennung .....	246
IV. Anpassung des Patentsystems .....	247
C. Empfehlungen für ein Urheber- und Patentrecht im KI-Zeitalter .....	249
9. Kapitel: <i>Zusammenfassung &amp; Ausblick</i> .....	253
A. Zusammenfassung .....	253
B. Ausblick .....	257
Literaturverzeichnis .....	259
Stichwortverzeichnis .....	283

## Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AIPPI	Internationale Vereinigung für den Schutz des geistigen Eigentums („Association International pour la Protection de la Propriété Intellectuelle“)
Biotechnologie-RL	Richtlinie 98/44/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Juli 1998 über den rechtlichen Schutz biotechnologischer Erfindungen
BR-Drucks.	Drucksache des Bundesrates
BT-Drucks.	Drucksache des Deutschen Bundestages
Datenbank-RL	Richtlinie 96/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. März 1996 über den rechtlichen Schutz von Datenbanken
DesignG	Gesetz über den rechtlichen Schutz von Design
DPMA	Deutsches Patent- und Markenamt
DSM-RL	Richtlinie (EU) 2019/790 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2019 über das Urheberrecht und die verwandten Schutzrechte im digitalen Binnenmarkt und zur Änderung der Richtlinien 96/9/EG und 2001/29/EG
Durchsetzungs-RL	Richtlinie 2004/48/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 zur Durchsetzung der Rechte des geistigen Eigentums
EPÜ AO	Ausführungsordnung zum Übereinkommen über die Erteilung europäischer Patente
GeschGehG	Gesetz zum Schutz von Geschäftsgeheimnissen
GGV	Verordnung (EG) Nr. 6/2002 des Rates vom 12. Dezember 2001 über das Gemeinschaftsgeschmacksmuster
GPL	GNU General Public License
InfoSoc-RL	Richtlinie 2001/29/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2001 zur Harmonisierung bestimmter Aspekte des Urheberrechts und der verwandten Schutzrechte in der Informationsgesellschaft
KI	Künstliche Intelligenz
KUG	Gesetz betreffend das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und der Photographie
LUG	Gesetz betreffend das Urheberrecht an Werken der Literatur und der Tonkunst
Software-RL	Richtlinie 2009/24/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über den Rechtsschutz von Computerprogrammen



sog.	sogenannt
SortG	Sortenschutzgesetz
Vermiet- und Verleih-RL	Richtlinie 2006/115/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Vermietrecht und Verleihrecht sowie zu bestimmten dem Urheberrecht verwandten Schutzrechten im Bereich des geistigen Eigentums
zit. n.	zitiert nach

Im Übrigen werden die üblichen Abkürzungen gebraucht, vgl. *Böttcher, Eike/Kirchner, Hildebert* (Begr.), *Abkürzungsverzeichnis der Rechtssprache*, 9. Aufl., Berlin 2018.

*Erster Teil*

**Einführung**



## 1. Kapitel

# Einleitung

Was erwartet der Mensch von einem Computer? Er ist gewohnt, dass Computer besser rechnen und ihn im Schach schlagen. Aber Computer können nichts tun, was über das hinausgeht, wozu sie programmiert wurden. Sie wenden vom Menschen geschaffene Regeln an, sind ohne jede Kreativität.

Doch die Technik hat sich verändert, der Computer ist nicht mehr auf Regeln angewiesen. Computer lernen jetzt durch Erfahrung und entwickeln ihre eigenen Regeln, statt einen Algorithmus einfach nur abzuspielen. Damit stehen wir vor der nächsten technologischen Revolution: der künstlichen Intelligenz (KI). Diese Deep-Learning-Systeme sind überraschend klug und bei Weitem besser als alle vorprogrammierten Algorithmen. Durch maschinelles Lernen werden Computer so kreativ wie die Neuronen eines menschlichen Gehirns und schaffen komplexe digitale Werke. Durchaus könnte das ein oder andere für ein von Menschenhand geschaffenes Kunstwerk gehalten werden.

Die Zukunft, die wir bereits erleben, ist erst der Anfang. Das ganze Werkschaffen steht an der Schwelle zur Automatisierung. Da sind Automaten, die Bilder erstellen, von künstlichen Intelligenzen erzeugte Kunst. In einigen Konzernen wird nicht von Menschen, es wird von Maschinen geschrieben. Und während dieser Text entsteht, kann das Erbgut von Millionen Menschen analysiert werden, um Medikamente für jeden Einzelnen zu erzeugen.

Das Potenzial ist endlos, ebenso wie das Konfliktpotenzial. Eine wichtige Frage wird sein, wie sich diese Anwendungen künstlicher Intelligenz auf das Immaterialgüterrecht auswirken. Kann eine Maschine neue Ideen schaffen? Gedichte, Musik und Theaterstücke schreiben? Wenn Maschinen Kreativität so einfach wie ein Mensch erzeugen, ist die Frage unweigerlich: Gibt es eine persönliche Schöpfung durch einen Computer? Das wäre so viel mehr als der Mensch erwartet.

## A. Problemaufriss

„An die Stelle des Menschen als geistiger Schöpfer hat sich der Apparat geschoben.“<sup>1</sup> Als *Friedrich Karl Fromm* 1964 diese Worte schrieb, konnte er nicht wissen, welche Bedeutung seine Feststellung heute, mehr als fünf Jahrzehnte später, für das Immaterialgüterrecht haben würde. Doch 2020 ist sie aktueller als je zuvor: Moderne Computer steuern die Entwicklung von Medikamenten, erzeugen Designs, komponieren Musik und schreiben Texte – so wie den Be-

---

<sup>1</sup> *Fromm*, GRUR 1964, 304.

ginn dieser Einleitung.<sup>2</sup> Was bedeutet es für das Immaterialgüterrecht, wenn nicht mehr der Mensch, sondern ein Computer kreativ ist? Wem gehört, was ein Algorithmus erschaffen hat? Diese Fragen sind so drängend, dass die Forderung, mit der *Fromm* damals seinen Text beendete, der Anfang für diese Arbeit sein soll: „Das Recht muss zur Kenntnis nehmen, dass aus der Utopie von gestern die Wirklichkeit von heute geworden ist, die nach der juristischen Ordnung von morgen ruft.“<sup>3</sup>

Die Wirklichkeit gewordene Utopie sind Computer, die durch „künstliche Intelligenz“ und ohne menschliche Steuerung Werke und Erfindungen erzeugen können. Damit sind nicht etwa Roboter im Science-Fiction-Stil gemeint. Künstliche Intelligenz ist eine bestimmte Art, einen Computer einzusetzen, ihn zu programmieren. Diese Technik findet sich schon heute in vielen Geräten, die wir täglich einsetzen, vom Spamfilter im E-Mail-Postfach bis zur Spracherkennung auf dem Smartphone. Was die Technologie so revolutionär macht, ist die Möglichkeit, kognitive Fähigkeiten auf den Computer zu verlagern. Statt nur vorgefertigte Abläufe zu automatisieren, lässt künstliche Intelligenz einen Computer Dinge lernen, ohne dass der Programmierer<sup>4</sup> sie als formalisierte Regel aufschreiben muss. Dadurch ist der Computer zu geistigen Leistungen in der Lage, die bisher nur Menschen möglich waren, etwa Werke und Erfindungen zu erschaffen. Mit künstlicher Intelligenz werden Computer zu Schöpfern.

Neben das klassische Problem des Immaterialgüterrechts, wie Computerprogramme rechtlich geschützt sind, tritt daher bei künstlicher Intelligenz die Frage, ob auch das geschützt werden kann, was die Computerprogramme erzeugen. Dass diese Frage kein bloßes akademisches Gedankenspiel ist, zeigte der 25. Oktober 2018. Als an diesem Tag im Auktionshaus Christie’s der Hammer fällt, steht der Preis für das Portrait „Edmond de Belamy“ bei mehr als 400.000 US-Dollar. Das skizzenhafte, in dunklen Farben gehaltene Bild eines Mannes erinnert mit seinen impressionistischen Zügen an die Kunst des 19. Jahrhunderts. Das Besondere ist aber weniger das Motiv als der Maler: Das Bild ist mit „min G max D x[log(D(x))] + z[log(1 - D(G(z)))]“ unterschrieben – einem Ausschnitt des Programmcodes, mit dem das Portrait generiert wurde. Die Signatur steht sinnbildlich für den Schritt vom menschlichen zum elektronischen Künstler. Der Maler von „Edmond de Belamy“ ist ein neuronales Netzwerk, das mit gemeinfreien Bildern aus einer Online-Enzyklopädie trainiert wurde, um Gemälde zu erzeugen. Die Auktion bei Christie’s war damit die

<sup>2</sup> Den oben eingerückten Text haben zwei neuronale Netze erzeugt. Die ersten Sätze stammen von einem auf dem Machine-Learning-Framework TensorFlow basierenden System, das mit passenden Zeitungsartikeln und Büchern darauf trainiert ist, Texte zu künstlicher Intelligenz zu schreiben. Die entstandenen Sätze wurden durch das Textgenerierungsmodell GPT-2 ergänzt und von mir manuell korrigiert und zusammengefügt.

<sup>3</sup> *Fromm*, GRUR 1964, 304, 306.

<sup>4</sup> Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text das generische Maskulinum verwendet. Selbstverständlich sind damit Personen jeglichen Geschlechts gemeint.

erste Versteigerung eines Kunstwerks einer künstlichen Intelligenz. Dahinter stand das Pariser Künstlerkollektiv *Obvious*, „obvious“ ist an der Aktion allerdings nichts. Denn während es bis hierhin nur eine Anekdote in der (KI-)Kunstgeschichte ist, wurde „Edmond de Belamy“ wenige Stunden später zum Fall für das Immaterialgüterrecht.

„Am I crazy for thinking that they really just used my network and are selling the results?“<sup>5</sup> *Robbie Barrat* ist einer der wenigen Menschen auf der Welt, den die KI-Kunst nicht überrascht. Der Teenager aus den USA hatte schon ein Jahr zuvor ein neuronales Netz entwickelt, das Bilder generiert, die dem versteigerten Portrait erstaunlich ähnlich sehen. Den Code dafür hatte er unter einer Open-Source-Lizenz ins Internet gestellt.<sup>6</sup> Viel Aufmerksamkeit bekam sein Projekt nicht – außer von einem Pariser Künstler, der sich detailliert erklären ließ, wie er die KI einsetzen kann. Ein paar Stunden nach der Auktion zeigt *Barrat* auf Twitter das versteigerte Portrait neben Bildern, die seine KI generiert hat und schreibt den Satz, in dem er den Künstlern von *Obvious* vorwirft, die Ergebnisse seines Programms zu vermarkten. Sogar der Code aus der Signatur stammt von ihm. Die Geschichte, wie Pariser Künstler fremden Programmcode nutzten, um einen PR-Stunt zu landen und damit fast eine halbe Million Dollar verdienen, macht schnell die Runde. So rückt die Auktion die Debatte um Werk und Urheberschaft bei von Computern generierten Werken in den Vordergrund. „Die Preisfrage: An wen geht das ersteigerte Geld?“<sup>7</sup> Diese Frage ist auch deshalb interessant, weil dem intuitiven Ungerechtigkeitsgefühl auf den zweiten Blick tiefere Überlegungen folgen. Kann der Programmierer einer künstlichen Intelligenz entscheiden, was mit den Werken „seiner“ KI geschieht? Soll er darüber entscheiden können?

Das Immaterialgüterrecht ist seit jeher dadurch geprägt, dass Menschen technische Hilfsmittel nutzen, um sich kreativ auszudrücken, Ideen zu entwickeln und sie umzusetzen. Vom Maler, der den Pinsel in der Hand hält, bis zum Erfinder am Mikroskop kommt kaum ein Werk oder eine Erfindung ohne ein Werkzeug zustande. Trotzdem sprechen wir selbstverständlich vom Menschen als Urheber oder Erfinder. Die naheliegende Reaktion auf den Einsatz von künstlicher Intelligenz im Schöpfungsprozess ist daher, das neuronale Netz von *Barrat* in die lange Reihe der technischen Hilfsmittel einzureihen. Warum sollte die als Pinsel eingesetzte KI anders behandelt werden als der Pinsel in der Hand des Menschen? Eine vom US-Kongress eingesetzte Kommission stützte schon 1978 diese Argumentation, die bis heute die Diskussion über computergenerierte Schöpfungen prägt:

---

<sup>5</sup> Robbie Barrat (@videodrome) auf Twitter, 25.10.2018, [www.twitter.com/videodrome/status/1055285640420483073](https://www.twitter.com/videodrome/status/1055285640420483073) [perma.cc/TCX4-84CJ].

<sup>6</sup> [www.github.com/robbiebarrat/art-DCGAN](https://www.github.com/robbiebarrat/art-DCGAN) [perma.cc/CU2T-ECYA].

<sup>7</sup> *Graff*, Malen nach Zahlen, Süddeutsche Zeitung vom 19.03.2019, S. 10.

„The computer, like a camera or a typewriter, is an inert instrument, capable of functioning only when activated either directly or indirectly by a human. When so activated it is capable of doing only what it is directed to do in the way it is directed to do it.“<sup>8</sup>

Doch die Zeiten, in denen Computer bessere Schreibmaschinen waren, sind vorbei. Die Technik hat sich grundlegend geändert und verlangt einen neuen Blick auf Schöpfungen, die durch Computerprogramme erzeugt wurden.<sup>9</sup> Bisher war allen Werkzeugen gemeinsam, dass sie die geistige Leistung des Menschen unterstützen. Das Werkzeug hilft dem Schöpfer, indem es den Aufwand des Werkschaffens oder Erfindens so weit wie möglich auf die Technik verlagert. Aber ob Pinsel oder moderne Kamera, die Entscheidung über das Motiv, die kreative geistige Leistung, kam stets vom Menschen. Mit künstlicher Intelligenz übernimmt nun der Computer auch die geistige Leistung. Der Computer ist nicht mehr darauf beschränkt, zu tun, was ihm einprogrammiert wurde, er lernt selbst. *Barrat* musste seinem neuronalen Netz keine Anweisungen geben, wie oder was es malen soll. Die KI hat ihren Stil selbst erlernt und daraus ein eigenes, neues Bild generiert. Ist die KI dann ein Pinsel oder ist die KI der Maler?

So wie das Internet die Verbreitung von Informationen revolutioniert hat, revolutioniert künstliche Intelligenz, wie Informationen erzeugt werden. Wir nähern uns mit immer schnelleren Schritten einem Zeitalter, in dem ein großer Teil der verfügbaren Daten von intelligenten Computersystemen generiert wird.<sup>10</sup> Diese Entwicklung verändert, wie Innovation in allen Bereichen der Technik entsteht. Für das Patentrecht kam der Erweckungsmoment kurz nach der KI-Auktion bei Christie's. Das „Artificial Inventor Project“ meldete Ende 2018 zwei Erfindungen zum Patent an, die ein neuronales Netz ohne menschliche Einwirkung generiert haben soll.<sup>11</sup> Als Erfinder ist in der Anmeldung das KI-System benannt, was die Patentämter vor die Frage stellt, welchen Einfluss der Einsatz von KI auf die Patenterteilung hat. Kann eine KI Erfinder sein? Wem steht dann das Patent zu? Diese futuristisch anmutenden Überlegungen werden zunehmend zu einem praktischen Problem. Das Europäische Parlament<sup>12</sup> und die Europäische Kommission<sup>13</sup> sehen im Umgang mit KI schon heute eine der

<sup>8</sup> Commission on New Technological Uses of Copyrighted Works, Final Report (CONTU), S. 109.

<sup>9</sup> So auch *Abbott*, 66 UCLA L. Rev. 2019, 3; *Bridy*, 5 Stan. Tech. L. Rev. 2012, 1, 2 f.; *Boyden*, 39 Colum. J. L. & Arts 2016, 377, 378; *Vertinsky/Rice*, 8 B. U. J. Sci. & Tech. L. 2002, 574, 576 f.; *Yanisky-Ravid/Liu*, 39 Cardozo L. Rev. 2018, 2215, 2219 f.

<sup>10</sup> *De Rouck*, GRUR Int. 2019, 432, 436; *Reinsel/Gantz/Rydning*, The Digitization of the World, S. 13.

<sup>11</sup> EP 3564144 („Food Container“) und EP 3563896 („Devices and Methods for Attracting Enhanced Attention“) beim Europäischen Patentamt, entsprechende Patente wurden unter anderem auch in den USA und Großbritannien angemeldet.

<sup>12</sup> Europäisches Parlament, Entschließung zu den Rechten des geistigen Eigentums bei der Entwicklung von KI-Technologien. P9\_TA(2020)0277.

<sup>13</sup> Europäische Kommission, An intellectual property action plan to support the EU's recovery and resilience (IP Action Plan). COM(2020) 760 final.

großen Gegenwartsfragen des Immaterialgüterrechts. Nach den Entscheidungen der Patentämter zu den KI-Erfindungen des „Artificial Inventor Projects“<sup>14</sup> mussten zuletzt zwei chinesische Gerichte über den Schutz von KI-generierten Texten urteilen.<sup>15</sup>

Die Frage, wem gehört, was eine KI erschaffen hat, ist gewissermaßen das Spiegelbild der Diskussion um die Haftung für autonome Roboter.<sup>16</sup> Das Gewähren und Zuordnen eines Schutzrechts an Schöpfungen einer künstlichen Intelligenz steuert, wem die Vorteile der Technologie zukommen, während das Haftungsrecht entscheidet, wer für die Risiken einstehen muss. Urheber- und Patentrechte an Werken und Erfindungen einer KI sind neben der wachsenden wirtschaftlichen Bedeutung<sup>17</sup> daher auch als Teil der gesellschaftlichen Debatte über den Umgang mit künstlicher Intelligenz zu sehen. Das Immaterialgüterrecht als „Referenzgebiet für Innovation“<sup>18</sup> steht dabei in einer besonderen Verantwortung, die technische Entwicklung beim Erfinden und Werkschaffen abzubilden, damit es auch neue Arten erfasst, Immaterialgüter zu erschaffen. Die Augen vor kreativer künstlicher Intelligenz zu verschließen, könnte sonst erhebliche soziale und ökonomische Schäden verursachen, weil der mit dem Schutzrecht bezweckte Anreiz ins Leere geht und viele für die Gesellschaft wertvolle KI-Innovationen gar nicht entstehen würden.<sup>19</sup> Das Immaterialgüterrecht steht daher wie das Haftungsrecht vor der Herausforderung, rechtliche Lösungen für lernfähige KI-Systeme zu entwickeln. Die Überlegungen dazu werfen grundlegende Fragen zur Schutzfähigkeit und der Rechtfertigung von Schutzrechten auf, die eine der „Hauptdenksäulen“<sup>20</sup> unseres Immaterialgüterrechts, das Schöpferprinzip, auf den Prüfstand stellen.

Der Mensch als Schöpfer von Werken und Erfindungen ist der Ausgangspunkt und die Legitimationsfigur für das Urheber- und Patentrecht. Ohne menschlichen Schöpfer kein Schutzrecht, so lautet die Logik des Schöpferprinzips. Erst der geistige Schaffensakt des Menschen lasse das Immaterialgut entstehen und rechtfertige, das unkörperliche Gut zu seinen Gunsten zu monopolisieren. Danach besteht keine Rechtfertigung, etwas zu schützen, das eine KI

<sup>14</sup> Prüfungsabteilung des EPA, Entscheidung vom 27.01.2020 zu EP 3564144; US Patent and Trademark Office, Entscheidung vom 22.04.2020 zu US 16/524350; UK Intellectual Property Office, BL O/741/19, Entscheidung vom 04.12.2019.

<sup>15</sup> Beijing Internet Court, (2018) Jing 0491 Min Chu 239 – Feilin v Baidu (Schutz abgelehnt) sowie Shenzhen Nanshan District Court, (2019) Yue 0305 Min Chu 14010 – Shenzhen Tencent v Yingxun = GRUR Int. 2020, 763 – Tencent Dreamwriter (Schutz gewährt).

<sup>16</sup> *Gervais*, GRUR Int. 2020, 117; *Kirn/Müller-Hengstenberg*, Rechtliche Risiken autonomer und vernetzter Systeme, S. 226; *Ory/Sorge*, NJW 2019, 710, 711.

<sup>17</sup> *Guadamuz*, Intellectual Property Quarterly 2017, 169, 174; *Schafer/Komuves et al.*, 23 Artificial Intelligence and Law 2015, 217, 224 f.

<sup>18</sup> *Hoffmann-Riem*, in: Eifert/Hoffmann-Riem (Hrsg.), Geistiges Eigentum und Innovation, S. 15.

<sup>19</sup> World Economic Forum, Artificial Intelligence Collides with Patent Law, S. 4.

<sup>20</sup> *Fromm*, GRUR 1964, 304.



geschaffen hat. Doch diese Arbeit soll zeigen, dass das Schöpferprinzip keine Lösung für die Probleme bietet, vor die kreative künstliche Intelligenz das Immaterialgüterrecht stellen wird. Die technische Entwicklung hat diese Denksäule des Rechts ins Wanken gebracht und verlangt nach neuen Antworten. Denn: „An die Stelle des Menschen als geistiger Schöpfer hat sich der Apparat geschoben.“<sup>21</sup> Darin kann man einen „Angriff auf das Urheberrecht“<sup>22</sup> sehen, eine Veränderung, die „das ganze bisherige Gebäude des gewerblichen Rechtsschutzes [...] zum Einstürzen zu bringen vermag“<sup>23</sup> – der *Computer als Schöpfer* ist aber keine Provokation, sondern die Diagnose eines Problems. Wie geht das Immaterialgüterrecht damit um, wenn der Schöpfungsprozess zunehmend auf die Technik verlagert wird? Wann ist es eine Schöpfung der künstlichen Intelligenz? Sind solche Werke und Erfindungen einer KI geschützt? Sollten sie geschützt sein?

Ob diese Fragen tatsächlich das Ende des Immaterialgüterrechts bedeuten, wird sich noch zeigen. Zumindest sind sie Ausgangspunkt für diese Arbeit und eine Diskussion, der sich das Immaterialgüterrecht in den nächsten Jahren wird stellen müssen.

## B. Stand der Forschung

Die Schnittstelle zwischen Immaterialgüterrecht und künstlicher Intelligenz war bereits in den 1990er-Jahren Gegenstand juristischer Forschung.<sup>24</sup> Auslöser war die Einführung einer Regelung zum Schutz computergenerierter Werke im britischen Urheberrecht. Die Vorschrift fand in der Praxis aber keine Anwendung und so wurde – auch wegen der offenen technischen Entwicklung – jede Entscheidung in dieser Frage als verfrüht angesehen.<sup>25</sup> Erst der technische Fortschritt zu Beginn der 2010er-Jahre war Anlass, um die Diskussion über computergenerierte Werke und Erfindungen neu zu starten.<sup>26</sup>

Den wieder aktuell gewordenen Fragen um KI-Werke und -Erfindungen widmeten sich zunächst Autoren aus den Vereinigten Staaten und den am britischen Urheberrecht orientierten Staaten des Commonwealth.<sup>27</sup> Seit 2018 wird

<sup>21</sup> *Fromm*, GRUR 1964, 304.

<sup>22</sup> *Wandtke/Bullinger*, in: *Wandtke/Bullinger*, Einleitung Rn. 1.

<sup>23</sup> *Volmer*, MittDPatAnw 1971, 256.

<sup>24</sup> Vgl. etwa die Beiträge zu WIPO, Symposium on the Intellectual Property Aspects of Artificial Intelligence, 1991 sowie ALAI Executive Committee, Monthly Review of the World Intellectual Property Organization (WIPO) 1990, 154; *Gervais*, IIC 1991, 628.

<sup>25</sup> *Lewinski/Dreier*, GRUR Int. 1992, 45, 48 f.

<sup>26</sup> *Fitzgerald/Seidenspinner*, 5 Victoria U. L. & Just. J. 2013, 47, 62.

<sup>27</sup> Vgl. beispielhaft *Bridy*, 5 Stan. Tech. L. Rev. 2012, 1; *Hattenbach/Glucoft*, 19 Stan. Tech. L. Rev. 2015, 32; *McCutcheon*, 37 Melb. U. L. Rev. 2013, 46; *Yanisky-Ravid*, Mich. St. L. Rev. 2017, 659.

das Problem zunehmend in der deutschen Literatur diskutiert.<sup>28</sup> Hervorzuheben sind dabei *Lauber-Rönsberg* und *Hetmank*, die in mehreren Zeitschriftenbeiträgen<sup>29</sup> und Vorträgen<sup>30</sup> im Rahmen der Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht (GRUR) die Diskussion eingeleitet haben. In ihren Veröffentlichungen zeigen sie, dass künstliche Intelligenz das Immaterialgüterrecht vor Herausforderungen stellt und verweisen als Maßstab für die Schutzzfähigkeit von KI-Schöpfungen de lege lata auf den „menschlichen Anteil für die endgültige Formgestaltung“<sup>31</sup>. Wann dieser Anteil für einen Schutz als Werk oder Erfindung ausreicht und wo die Grenze zwischen menschlichem und maschinellem Schaffen zu ziehen ist, wird in der Literatur immer wieder als offene Frage aufgeworfen, ohne dass sich dafür jedoch Kriterien herausgebildet hätten.<sup>32</sup> *Gomille* spricht davon, es sei noch zu klären, „welcher menschliche Beitrag noch ausreichend ist, um insgesamt von einem menschengemachten Erzeugnis sprechen zu können.“<sup>33</sup>

Kontrovers diskutiert wird auch die Frage, ob ein Grund besteht, computergenerierte Schöpfungen de lege ferenda zu schützen. *Lauber-Rönsberg* argumentiert, ein solcher Schutz würde die anthropozentrische Ausrichtung des Urheberrechts in Frage stellen.<sup>34</sup> Zuletzt zweifelten *Hilty*, *Hoffmann* und *Scheuerer* an, ob es eines Schutzrechts aus wirtschaftlicher Sicht überhaupt bedürfe.<sup>35</sup> Auch *Dornis* weist darauf hin, dass es eine genaue Analyse der ökonomischen Anreize brauche, um eine differenzierte Lösung zu entwickeln.<sup>36</sup> Es fehle der bisherigen Diskussion an einer Abwägung der relevanten Faktoren und die überwiegend vertretene pauschale Schutzverweigerung sei nicht überzeugend begründet.

<sup>28</sup> Vgl. zu der Diskussion im deutschen Urheberrecht *Dornis*, GRUR 2019, 1252; *Ehinger/Grünberg*, K&R 2019, 232; *Gomille*, JZ 2019, 969; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574; *Legner*, ZUM 2019, 807; *Ory/Sorge*, NJW 2019, 710 und im Patentrecht *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379; *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641; *Meitinger*, MittDPatAnw 2020, 49; *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336; *Zech*, GRUR Int. 2019, 1145.

<sup>29</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574; *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641; *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244.

<sup>30</sup> Zur Jahrestagung der GRUR in Berlin 2018 sowie bei „GRUR meets Brussels“ am 05.06.2018.

<sup>31</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 577.

<sup>32</sup> *Legner*, ZUM 2019, 807, 808; *Ory/Sorge*, NJW 2019, 710, 711 f.

<sup>33</sup> *Gomille*, JZ 2019, 969, 970.

<sup>34</sup> *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244, 249 ff.

<sup>35</sup> *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02 2020, S. 12 ff.

<sup>36</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1258 f., zuletzt *Dornis*, 22 Yale J. L. & Tech. 2020, 1. So auch *Cockburn/Henderson/Stern*, The Impact of Artificial Intelligence on Innovation, in: *Agrawal/Gans/Goldfarb* (Hrsg.), The Economics of Artificial Intelligence, S. 115, 143.

## C. Methodik

Das Immaterialgüterrecht hat eine starke Steuerungswirkung und bestimmt mit dem Schutz von Schöpfungen einer künstlichen Intelligenz über die Zuweisung der wirtschaftlichen Vorteile der Automatisierung.<sup>37</sup> Die Untersuchung soll sich daher nicht auf rechtliche Wertungen beschränken, sondern die gesellschaftlichen und ökonomischen Zusammenhänge des technischen Wandels sichtbar machen, etwa hinsichtlich der Verteilung des generierten Wohlstands und des Zugangs zu Wissen. Um diese vielfältigen Fragen sowohl für die Auslegung des geltenden Rechts als auch im Hinblick auf eine Lösung *de lege ferenda* zu operationalisieren, versteht die Arbeit den Schutz durch das Immaterialgüterrecht als Instrument der Wohlfahrtsmaximierung, das nach ökonomischen Kriterien funktioniert. In weiten Teilen basiert die Untersuchung daher auf einer ökonomischen Analyse nach dem Maßstab der Effizienz, die anschließend im Sinne der Sozioökonomie auf die Übereinstimmung mit wesentlichen gesellschaftlichen und sozialen Werten als übergeordnetem Korrektiv überprüft wird.

Diese Arbeit ist insofern in gleich zweierlei Hinsicht methodisch kritisch: Zum einen handelt es sich bei den Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf das Immaterialgüterrecht um ein inhärent interdisziplinäres Thema, das durch einen rein juristischen Zugang kaum zu erfassen ist. Zum anderen führt der frühe Zeitpunkt der Betrachtung zur Vorläufigkeit der Einschätzungen und Ergebnisse, weil sie unter dem Vorbehalt neuer technischer und wirtschaftlicher Entwicklungen stehen.

Die Verbreitung von künstlicher Intelligenz beim Schaffen von Werken und Erfindungen steht noch ganz am Anfang. Viele Durchbrüche sind der Forschung erst im letzten Jahrzehnt gelungen und es ist zu erwarten, dass die nächsten in diesem Jahrzehnt folgen werden. Die Entwicklung einer Technologie aus der Gegenwartsperspektive zu betrachten, kann dazu verleiten, historische Brüche zu sehen, wo rückblickend nur eine normale Evolution der Technik steht. Die (immaterialgüter-)rechtlichen Fragen schon jetzt anzugehen, hat aber den Vorteil, ein „Hinterherhinken“ des Rechts hinter der Technik zu minimieren, und nimmt dafür eine gewisse Unschärfe bewusst in Kauf. Der Unsicherheit über die weitere Entwicklung versucht die Arbeit methodisch durch eine stark technikorientierte, aber gleichzeitig abstrahierte Perspektive zu entgehen. Statt eines Blicks auf einzelne KI-Anwendungen – der schnell wieder überholt wäre – soll im Vordergrund die Frage stehen, wie sich das Werkschaffen und Erfinden beim Einsatz von künstlicher Intelligenz grundsätzlich verändert. Ziel der technischen Betrachtung ist festzustellen, welche Funktion die KI im Schöpfungsprozess aus Sicht des Menschen hat, der sie einsetzt. Dafür zeigt die Arbeit die technischen Besonderheiten bei der Schöpfung mit künstlicher Intelligenz

---

<sup>37</sup> Agrawal/Gans/Goldfarb, 19 *Innovation Policy and the Economy* 2019, 139, 144.

und die Vielzahl technischer Entwicklungen, die sich unter dem Sammelbegriff „künstliche Intelligenz“ zu einem Element der Disruption verdichten, das (aus heutiger Sicht) zu einer qualitativ neuen Art der Schöpfung von Immaterialgütern führt. Ergebnis ist ein methodischer Spagat, der einerseits auf der aktuellen Forschung zu künstlicher Intelligenz in der Informatik aufbaut und andererseits die Entwicklung von KI in einen größeren funktionalen Zusammenhang setzt, um die Untersuchung von konkreten technischen Systemen unabhängig und auch für zukünftige KI-Systeme anwendbar zu machen.

Neben dem ökonomischen und dem technischen Teil betrifft die Arbeit aus rechtlicher Sicht Grundlagenfragen zur Bedeutung von künstlicher Intelligenz, die sich für viele Schutzrechte stellen. Untersuchungsgegenstand sind das Urheber- und Patentrecht als die beiden zentralen Schutzsysteme mit Vorbildwirkung für das gesamte Immaterialgüterrecht. Beide Schutzrechte zu betrachten, bietet sich wegen der Synergieeffekte in der Diskussion um den Schutz von KI-Werken und -Erfindungen an und ermöglicht, die jeweilige Funktion des Schutzes herauszustellen, um passende Lösungen für beide Schutzsysteme zu finden. Wegen des starken Grundlagenbezugs lassen sich dabei auch die Erkenntnisse aus anderen Rechtskreisen in die deutsche Rechtswissenschaft übertragen. Statt eines explizit rechtsvergleichenden Teils ist die laufende internationale Diskussion zur Bedeutung von künstlicher Intelligenz für das Immaterialgüterrecht daher weitgehend unmittelbar in die Arbeit eingeflossen.

## D. Gang der Untersuchung

Der Aufbau der Arbeit folgt einer Struktur, die sich aus den methodischen Ansatzpunkten ergibt: Nach einer Einführung in die rechtlichen (Teil 1) und technischen Grundlagen (Teil 2) folgt die sozioökonomische Analyse (Teil 3) und schließlich die Anwendung der Erkenntnisse auf das Immaterialgüterrecht *de lege lata* und *de lege ferenda* (Teil 4).

Die ersten beiden Teile legen die rechtlichen und technischen Prämissen offen, von denen die Arbeit ausgeht. Kapitel zwei zeigt dafür zunächst den *status quo* im Immaterialgüterrecht: Nach dem Schöpferprinzip sind nur menschliche Schöpfungen geschützt. Anders als ein Großteil der Literatur endet die Arbeit aber nicht mit dieser Erkenntnis, sondern hinterfragt, welche Bedeutung dem Schöpferprinzip tatsächlich zukommt und ob es einen pauschalen Ausschluss von KI-Schöpfungen tragen kann.

Die im zweiten Teil dargestellte Entwicklung von künstlicher Intelligenz macht aus technischer Sicht deutlich, dass eine der Grundannahmen des Schöpferprinzips – die geistige Leistung als Einzigartigkeit des Menschen – in Frage steht. Dafür stellt das dritte Kapitel dar, was mit „künstlicher Intelligenz“ gemeint ist und wie KI schon heute beim Werkschaffen und Erfinden eingesetzt

wird. Das führt zu der schwierigen Frage, ob Computer mit künstlicher Intelligenz „kreativ“ sind. Um dieses Problem juristisch zu fassen, entwickelt Kapitel vier eine Klassifikation für computergenerierte Schöpfungen, die die Bedeutung des Computers in kreativen Prozessen abbildet und damit das Fundament für die immaterialgüterrechtliche Lösung sein soll.

Der dritte Teil betrifft die Frage, ob es wirtschaftliche oder gesellschaftliche Gründe gibt, Werke und Erfindungen einer künstlichen Intelligenz zu schützen. Statt vom geltenden Recht auszugehen und bei der Auslegung implizit bestimmte Annahmen und Wertungen zugrunde zu legen, formuliert die Arbeit hier zunächst explizit einen effizienten und damit erwünschten Soll-Zustand. Im Fokus steht dabei in Kapitel fünf eine rechtsökonomische Analyse der Schutzbedürftigkeit, die sich darauf stützt, wie der Einsatz von KI die Innovationsökonomie verändert. Die nach dem Maßstab der wirtschaftlichen Effizienz ermittelten Ergebnisse werden dann anhand von rechts- und gesellschaftspolitischen Argumenten kontrolliert. Anschließend fragt das sechste Kapitel, wem ein Schutzrecht unter dem Gesichtspunkt der Nutzenmaximierung gegebenenfalls originär zugeordnet werden sollte.

Der vierte Teil wendet die Erkenntnisse der Arbeit auf das Urheber- und Patentrecht an. Kapitel sieben prüft, ob von einer künstlichen Intelligenz generierte Werke und Erfindungen *de lege lata* geschützt sind. Dieses Kapitel zur Schutzfähigkeit steht bewusst am Ende der Arbeit, um die Ergebnisse der rechtsökonomischen Analyse in die Auslegung des geltenden Rechts einbeziehen zu können und mögliche Ineffizienzen zu erkennen. Basierend darauf zeigt das achte Kapitel die Handlungsmöglichkeiten auf, die der Gesetzgeber *de lege ferenda* hat. Es schließt mit fünf Empfehlungen für das Urheber- und Patentrecht des KI-Zeitalters, die Anstoß für die Diskussion sein und Lösungsansätze aufzeigen sollen. Die Arbeit endet in Kapitel neun mit einer Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse und einem Ausblick auf die vielen weiteren Fragen zu künstlicher Intelligenz im Immaterialgüterrecht.

## 2. Kapitel

### Schöpferprinzip als status quo

Schöpfer eines Werks ist ein Mensch. Diese Aussage ist so allgemeingültig und weit verbreitet, dass sie meist nicht mehr begründet wird. Und doch stecken in dem Satz zentrale Erkenntnisse des Immaterialgüterrechts, deren Interpretation für die Zukunft richtungsweisend sein dürfte. Nach dem darin verankerten Schöpferprinzip ist Träger des Schutzrechts die natürliche Person, die eine Schöpfung vollbringt.<sup>1</sup>

Das Schöpferprinzip hat aber noch eine darüber hinausgehende Bedeutung, die erst im Kontext von künstlicher Intelligenz an Bedeutung gewinnt: Die Schöpfung geistiger Güter wird als genuin menschliche Fähigkeit angesehen. Entsprechend geht die Rechtswissenschaft ganz überwiegend davon aus, dass nur der Mensch die für ein Immaterialgüterrecht notwendige kreative geistige Leistung erbringen kann.<sup>2</sup> Die Fähigkeit zur Schöpfung von Neuem hebe Menschen von „den unteren Schichten des Seins“<sup>3</sup> ab. Weder ein Tier, noch ein Unternehmen oder eine Maschine können Schöpfer sein. „Der Dogmatsatz, ein ‚echtes Kunstwerk‘ könne nur aus Hirn und Herz einer schöpferischen Persönlichkeit entspringen, galt bisher als so unumstößliche Wahrheit, daß er bei der Legaldefinition des Schrift-, Bild- oder Tonwerks als selbstverständlich vorausgesetzt werden konnte.“<sup>4</sup>

Die geistige Leistung eines Menschen als notwendige Bedingung für das Schutzrecht an einem Immaterialgut ist bis heute so tief im Urheber- und Patentrecht verwurzelt, dass Werke oder Erfindungen durch einen Computer von vorneherein unmöglich erscheinen.<sup>5</sup> Das Schöpferprinzip ist damit als status quo der Ausgangspunkt jeder immaterialgüterrechtlichen Diskussion über die Erzeugnisse künstlicher Intelligenz und meist zugleich deren Ende. Dieses Kapitel soll zeigen, woher die enge Bindung an den Schöpfer kommt, welche Be-

---

<sup>1</sup> *Allfeld*, Urheber- und Erfinderrecht, S. 11.

<sup>2</sup> Allg. Meinung, vgl. nur *Ahlberg*, in: BeckOK UrhR, § 2 UrhG Rn. 55; *Bullinger*, in: Wandtke/Bullinger, § 2 UrhG Rn. 15, 16; *Hoeren*, in: Loewenheim, Hdb des UrhR, § 10 Rn. 2; *Kraßer/Ann*, Patentrecht, § 19 Rn. 7; *Loewenheim/Leistner*, in: Schricker/Loewenheim, § 2 UrhG Rn. 38 f.; *Melullis*, in: Benkard, § 6 PatG Rn. 31; *Mes*, PatG, § 6 Rn. 10; *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 7 UrhG Rn. 2.

<sup>3</sup> *Hubmann*, Das Recht des schöpferischen Geistes, S. 12.

<sup>4</sup> *Fromm*, GRUR 1964, 304, 305.

<sup>5</sup> Anders zuletzt etwa *Dornis*, GRUR 2019, 1252; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574; *Rektorschek*, MittDPatAnw 2017, 438, 442; *Schaub*, JZ 2017, 342, 347.

deutung sie für den Umgang mit künstlicher Intelligenz hat und warum das Immaterialgüterrecht sich vom Schöpferprinzip lösen sollte, um einen zeitgemäßen Umgang mit Computern im Schöpfungsprozess zu entwickeln.

## A. Traditionelle Bindung von Schutzrechten an natürliche Personen

Leitgedanke des Immaterialgüterrechts ist es, Früchte geistig-schöpferischer Arbeit vor Ausbeutung durch Dritte zu schützen. Der Schöpfer soll darüber entscheiden können, ob und wie seine Schöpfung verwertet wird und wer gegebenenfalls von der Verwertung profitiert. Historisch entstanden die ersten Schutzrechte vor dem Hintergrund wirtschaftlicher Konflikte, insbesondere der Frage nach dem ungenehmigten Nachdruck von Büchern. Es handelte sich faktisch um einen Investitionsschutz für Verleger, der den Autor als Schöpfer überhaupt nicht im Blick hatte.<sup>6</sup> Im Bereich des heutigen gewerblichen Rechtsschutzes bestand ein Privilegienwesen, das ebenfalls primär wirtschaftspolitisch motiviert war.<sup>7</sup> Das moderne Immaterialgüterrecht mit der Bindung an den schöpferischen Menschen nahm erst mit der Entdeckung von naturrechtlichen Begründungsansätzen Gestalt an.

### I. Vom geistigen Eigentum zum Immaterialgüterrecht

Zu Beginn des 18. Jahrhunderts kam die Idee auf, dass dem Schöpfer eines immateriellen Guts daran ebenso ein Ausschließlichkeitsrecht zustehe, wie demjenigen, der ein materielles Gut erschafft. Nach der Arbeitstheorie von *John Locke* steht jedes durch Arbeit geschaffene Werk im natürlichen Eigentum des Arbeiters.<sup>8</sup> Wer einen Gegenstand aus der Natur nehme und daraus etwas Neues erzeuge, habe ein Anrecht auf das entstandene Produkt. Die Arbeitskraft des Menschen sei sein Eigentum – alles was diese hervorbringt, eigne er sich an.<sup>9</sup> Diesen Gedanken erweiterten Rechtsphilosophen auf geistige Leistungen und begründeten so ein geistiges Eigentumsrecht. Unabhängig von dem (materiellen) Werkstück nahmen sie ein Eigentum des Menschen an seinen in Form gebrachten Gedanken, dem (immateriellen) Werk, an.<sup>10</sup> Wenn der Mensch durch eine geistige Leistung einen neuen Wert schaffe, etwas „aus sich produziert,

<sup>6</sup> Hansen, Warum Urheberrecht?, S. 15 ff.

<sup>7</sup> Ann, GRUR Int. 2004, 597, 600; Machlup, GRUR Ausl. 1961, 373, 374.

<sup>8</sup> Locke, Two Treatises of Government, S. 217.

<sup>9</sup> Stallberg, Urheberrecht und moralische Rechtfertigung, S. 65.

<sup>10</sup> Fichte, Beweis der Unrechtmäßigkeit des Büchernachdrucks, Berlinische Monatsschrift 1793 (21), 443; Kant, Von der Unrechtmäßigkeit des Büchernachdrucks, Berlinische Monatsschrift 1785 (5), 403.

was seinem eigenen Inneren Dasein und Existenz verdankt, kann er es als das Seine beanspruchen.“<sup>11</sup> Das Schutzrecht sei die gesellschaftliche Anerkennung, gewissermaßen der Lohn, für die geleistete Arbeit.<sup>12</sup>

Im Anschluss daran entwickelte *Josef Kohler* die Idee eines Immaterialgüterrechts, das um eine persönlichkeitsrechtliche Komponente erweitert ist.<sup>13</sup> Nach seiner Schöpfungstheorie genügt es für die Entstehung eines Schutzrechts, dass „etwas dem Geiste eines Menschen entsprungen ist.“<sup>14</sup> Der Mensch werde kraft seiner Schöpfungsgabe Eigentümer seiner Werke und Erfindungen.<sup>15</sup> Mit dem Blick auf das Persönlichkeitsrecht löst er sich in Teilen von der naturrechtlichen Logik, beide Begründungsansätze in der deutschen (Immaterialgüter-)Rechtsentwicklung beruhen damit aber auf einer deontologischen Begründung.<sup>16</sup> Diese Wurzel des Immaterialgüterrechts spielt bis heute eine große Rolle und spiegelt sich insbesondere in den Theorien zur Rechtfertigung von Schutzrechten wider.<sup>17</sup>

## II. Der Schöpfer als Legitimationsfigur

Individualistische Ansätze<sup>18</sup> zur Begründung von Schutzrechten knüpfen im Urheber- wie im Patentrecht an die geistige Leistung eines Menschen an, der etwas Neues hervorbringt. Der Schutz des Schöpfers, der ein Immaterialgut erschaffen hat, wird meist kumulativ mit seinem naturrechtlichen Eigentum, der geleisteten Arbeit und als Ausfluss der Persönlichkeit begründet. Der Schöpfer ist damit „Legitimationsfigur“<sup>19</sup> für das System der Immaterialgüterrechte. Geschützt sind die Ergebnisse schöpferischer Betätigung, die der Schöpfer der Gesellschaft bereitstellt.<sup>20</sup> „Schöpfer“ ist dabei ein Oberbegriff für Urheber und Erfinder. Schon *Josef Kohler* stellte 1894 fest, dass für Urheber und Erfinder als schöpferisch tätige Subjekte in vergleichbarer Weise ein eigentumsähnliches Recht an ihren Ideengütern besteht.<sup>21</sup> Die technische Lehre entspringt genauso wie ein künstlerisches Werk der schöpferischen Kraft des Menschen.<sup>22</sup> Sowohl

<sup>11</sup> *Hubmann*, Das Recht des schöpferischen Geistes, S. 75.

<sup>12</sup> So auch BGH GRUR 1955, 492, 496 – Grundig-Reporter; BVerfG GRUR 1972, 481, 484 – Kirchen- und Schulgebrauch.

<sup>13</sup> *Pahlow*, ZGE/IPJ 2014, 429, 432 f.

<sup>14</sup> *Kohler*, AcP 1894 (82), 141, 210.

<sup>15</sup> *Kohler*, Das Autorrecht, S. 99, 160.

<sup>16</sup> *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02 2020, 5 f.; *Zech*, Information als Schutzgegenstand, S. 150 ff.

<sup>17</sup> *Wandtke*, Urheberrecht, S. 18 ff.

<sup>18</sup> Die Einteilung in individualistische und kollektivistische Begründungen folgt *Stallberg*, Urheberrecht und moralische Rechtfertigung, S. 47 f.

<sup>19</sup> *Hansen*, Warum Urheberrecht?, S. 40.

<sup>20</sup> *Fechner*, Geistiges Eigentum und Verfassung, S. 106; *Kopff*, GRUR Int. 1983, 351.

<sup>21</sup> *Kohler*, AcP 1894 (82), 141, 157.

<sup>22</sup> Zur Erfindung als Schöpfung *Kraßer/Ann*, Patentrecht, § 11 Rn. 5, 7.



das Patent- als auch das Urheberrecht lassen sich daher auf den Schutz einer schöpferischen Leistung zurückführen – sie unterscheiden sich nur im Hinblick auf den Gegenstand der Leistung.<sup>23</sup>

### 1. Urheberrechtstheorien

Ausgangspunkt der individualistischen Rechtfertigung des Urheberrechts ist die Beziehung des Schöpfers zu seinem Werk.<sup>24</sup> Nach der arbeitstheoretischen Herleitung aus dem Naturrecht begründen die Schöpfungshandlung und der damit verbundene Aufwand ein Ausschließlichkeitsrecht am Werk. Daneben wird das Urheberrecht mit dem Band zwischen Urheber und Werk begründet, also aus persönlichkeitsrechtlicher Sicht. Das Werk stelle sich als „geistiges Kind“<sup>25</sup> des Schöpfers dar, das vor Verletzungen geschützt werden müsse. Philosophisch stehen dahinter zwei konvergierende Ideen: Zum einen sieht etwa *Kant* das Werk als inneren Teil des schöpfenden Menschen. Die Persönlichkeit des Urhebers manifestiere sich im Werk oder sei jedenfalls durch das Geschaffene repräsentiert.<sup>26</sup> Das Werk ist damit keine aneignungsfähige Sache, sondern Kommunikationsmittel<sup>27</sup> und Gebrauch der individuellen Freiheit, die sich als angeborenes Recht nicht vom Urheber abspalten lässt.<sup>28</sup> Der Schutz des Werks resultiert demzufolge aus dem Schutz der Persönlichkeit des Menschen. Zum anderen wird dem Urheberrecht neben dieser freiheitssichernden auch eine freiheitsstiftende Funktion zugeschrieben. Entgegen der kantischen Vorstellung ist das Werk nach dieser Denklinie, die vor allem auf *Hegel* zurückgeht, außerhalb des Schöpfers selbständig verkörpert<sup>29</sup> – seine Existenz in der „äußeren Sphäre“, durch die andere es wahrnehmen können, verdanke es aber dem Willensakt der Entäußerung.<sup>30</sup> Damit der Urheber ein Werkstück in die Öffentlichkeit geben könne, müsse er die Entscheidung über die Verwertung des darin verkörperten immateriellen Werks behalten. Erst ein Ausschließlichkeitsrecht für das persönlich Geschaffene ermögliche ihm diese Autonomie und sei damit Garant der Freiheit.<sup>31</sup> Beiden Ansätzen zufolge ist also die im Werk zum Ausdruck gebrachte individuelle Persönlichkeit des Schöpfers Grund für die Gewährung des Schutzrechts.

<sup>23</sup> *Bodewig*, in: BeckOK PatR, Einleitung PatG Rn. 99; *Schickedanz*, GRUR 1973, 343; *Schramm*, Die schöpferische Leistung, S. 194 f.

<sup>24</sup> *Stallberg*, Urheberrecht und moralische Rechtfertigung, S. 57.

<sup>25</sup> *Schack*, Urheber- und Urhebervertragsrecht, Rn. 353.

<sup>26</sup> *Stallberg*, Urheberrecht und moralische Rechtfertigung, S. 140 f.

<sup>27</sup> *Kant*, Von der Unrechtmäßigkeit des Büchernachdrucks, Berlinische Monatsschrift 1785 (5), 403, 415 f., er bezieht sich dabei jedoch interessanterweise nur auf Bücher und bezeichnet Kunstwerke als bloße Sachen, die beliebig kopiert werden dürfen.

<sup>28</sup> *Kant*, Metaphysik der Sitten, in: Kants Werke, S. 203, 237.

<sup>29</sup> *Netanel*, 24 Rutgers L. J. 1993, 347, 377.

<sup>30</sup> *Hegel*, Grundlinien der Philosophie des Rechts, §§ 43, 68.

<sup>31</sup> *Hansen*, Warum Urheberrecht?, S. 92, zur Kritik daran vgl. S. 102 sowie *Stallberg*, Urheberrecht und moralische Rechtfertigung, S. 123 ff.

## 2. Patentrechtstheorien

Im Patentrecht haben persönlichkeitsrechtliche Begründungslinien traditionell eine geringere Bedeutung. Bei der Entstehung des Privilegienwesens und in der Patentediskussion des 19. Jahrhunderts spielten vor allem wirtschaftliche Erwägungen eine Rolle. Zur Begründung von Sinn und Zweck eines Patentwesens werden dennoch immer wieder Argumente aus der Beziehung des Erfinders zur Erfindung herangezogen. Auch die klassischen Patentrechtstheorien<sup>32</sup> sind daher von individualistischen Überlegungen geleitet. Besonders ausgeprägt ist der Bezug zum Schutz der schöpferischen Persönlichkeit bei der Belohnungstheorie und der naturrechtlich inspirierten Eigentumstheorie.<sup>33</sup> Das Eigentum an einer Erfindung ist danach Naturzustand, sodass nicht das Schutzrecht, sondern jede Verkürzung des Schutzes rechtfertigungsbedürftig ist. Das Recht auf das Patent entstehe durch den in das Gut investierten Aufwand.<sup>34</sup> Die Gesellschaft sei moralisch verpflichtet, die Schöpfung des Erfinders zu achten und das ihm zustehende geistige Eigentum zu schützen.<sup>35</sup> Die beiden individualistisch geprägten Theorien gehen davon aus, dass der Patentschutz dem Erfinder aus Gerechtigkeitsgründen gebühre.<sup>36</sup> Auch wenn es „nicht nötig ist, das Patentrecht als wesensmäßig moralische Institution zu verstehen“<sup>37</sup>, liegt ihm damit doch vielfach die Vorstellung einer menschlichen Leistung zugrunde, die es nach einer ethischen Überzeugung aus sich heraus zu schützen gilt.

### III. Rechtliche Bedeutung des Schöpfers

Der geistig-schöpferische Akt des Erfindens oder Werkschaffens ist damit der Ausgangspunkt des immaterialgüterrechtlichen Schutzes. Nach dem Schöpferprinzip in der kontinentaleuropäischen Rechtstradition beruht der Schutz auf der engen Verbindung zwischen dem Menschen und seiner Schöpfung und steht dem Schöpfer zu, der das geschützte Gut geschaffen hat.<sup>38</sup> Der Schöpfer hat damit eine zentrale Rolle, die sich in den Normen des Urheber- und Patentrechts widerspiegelt.

---

<sup>32</sup> Einteilung nach *Machlup*, GRUR Ausl. 1961, 373, 377.

<sup>33</sup> *Götting*, in: Metzger (Hrsg.), Methodenfragen des Patentrechts, S. 177, 178 f.

<sup>34</sup> *Godt*, Eigentum an Information, S. 517.

<sup>35</sup> *Kraßer/Ann*, Patentrecht, § 3 Rn. 8, 9.

<sup>36</sup> In der US-amerikanischen Literatur werden die beiden Theorien daher häufig zusammengefasst, vgl. etwa *Hettinger*, 18 *Philosophy & Public Affairs* 1989, 31, 36 f., 43; *Resnik*, 46 *Journal of Business Ethics* 2003, 319, 322; demgegenüber stehen die kollektivistischen Ideen der Anreiz- und Offenbarungstheorie.

<sup>37</sup> *Säger*, GRUR 1991, 267, 273.

<sup>38</sup> *Rigamonti*, Geistiges Eigentum als Begriff und Theorie des Urheberrechts, S. 39; *Zech*, Information als Schutzgegenstand, S. 138 f.

### 1. Urheberrecht

Für das Urheberrecht folgt die Bedeutung des Schöpfers unmittelbar aus dem Gesetz. Der Urheber wird nach § 7 UrhG mit dem Schöpfungsakt zum Dreh- und Angelpunkt des in seiner Person entstehenden Rechts. In den Vorläufervorschriften § 1 KUG sowie § 2 S. 1 LUG war noch vom Urheber oder Verfasser des Werks die Rede. Die Entwürfe für ein einheitliches Urheberrechtsgesetz führten dann den Schöpferbegriff ein.<sup>39</sup> Der Gesetzgeber übernahm diesen Vorschlag 1965 und stellte die schöpferische Leistung in den Mittelpunkt des Werkschaffens, indem Urheber erstmals von Leistungsschutzberechtigten differenziert wurden. Im Gegensatz zu den verwandten Schutzrechten für wirtschaftliche Leistungen kennzeichnet den Urheberschutz seitdem eine persönliche geistige Schöpfung.<sup>40</sup> § 7 UrhG bezeichnet den Urheber deswegen ausdrücklich als Schöpfer eines Werks und kodifiziert das Schöpferprinzip.

Die Vorstellung einer geistigen Schöpfung liegt auch der Berner Übereinkunft zum Urheberrecht (RBÜ) zugrunde.<sup>41</sup> Entsprechend sieht die RBÜ in Art. 6<sup>bis</sup> den Schutz des persönlichkeitsrechtlichen Kerns des Urheberrechts vor und spricht in Art. 2 V, wenn auch nur in Bezug auf Sammelwerke, von „geistigen Schöpfungen“. Auch die meisten europäischen Richtlinien zum Urheberrecht verweisen auf die schöpferische Leistung des Urhebers, die es zu schützen gelte.<sup>42</sup> In Art. 3 I der Datenbank-RL<sup>43</sup> sowie Art. 1 III der Software-RL wird die „eigene geistige Schöpfung“ sogar normativ zum Schutzkriterium erhoben. Darauf aufbauend hat der EuGH bei der Entwicklung seines europäischen Werkbegriffes die Notwendigkeit einer schöpferischen Leistung abgeleitet.<sup>44</sup> Das Kriterium der geistigen Schöpfung ist damit auch im Europarecht verankert.<sup>45</sup>

### 2. Patentrecht

Im Patentrecht steht das Erfinderrecht nach § 6 PatG dem Erfinder zu. Die originäre Zuordnung zum Erfinder beruht nach der Gesetzesbegründung auf der „Entfaltung der schöpferischen Persönlichkeit“<sup>46,47</sup> § 6 S. 1 PatG spricht zwar

<sup>39</sup> Vgl. etwa Ausschuss für Urheber- und Verlagsrecht, GRUR 1939, 256.

<sup>40</sup> BT-Drucks. IV/270, S. 29, 38; ausführlich dazu *Grünberger*, in: Schrickler/Loewenheim, Vor § 73 UrhG Rn. 12 ff.

<sup>41</sup> *Gervais*, 49 J. Copyright Soc’y U. S. A. 2002, 949, 970 ff.; *Ginsburg*, IIC 2018, 131.

<sup>42</sup> Vgl. Erwägungsgründe 2 und 10 der InfoSoc-RL, Erwägungsgründe 5 und 6 der Vermiet- und Verleih-RL, Erwägungsgründe 15 und 16 der Datenbank-RL sowie Erwägungsgründe 2 und 9 der Durchsetzungs-RL.

<sup>43</sup> EuGH GRUR 2012, 386, 388 – *Football Dataco*, Rn. 38, 41, 45 spricht vom „Ausdruck der schöpferischen Freiheit“, die sich in Auswahl und Anordnung der Daten zeigen muss.

<sup>44</sup> EuGH GRUR 2019, 1185, 1188 – *Cofemel/G-Star*, Rn. 54; GRUR 2009, 1041, 1044 – *Infopaq*, Rn. 35 ff.; GRUR 2012, 166, 168 – *Painer*, Rn. 88 f.

<sup>45</sup> *Metzger*, ZEuP 2017, 836, 850; *Obergfell*, GRUR 2014, 621, 624 f.

<sup>46</sup> Begründung zu den Gesetzen über den gewerblichen Rechtsschutz vom 5. Mai 1936, abgedruckt in Bl. f. PMZ 1936, 103.

schlicht vom Erfinder, meint damit jedoch nichts anderes als den geistigen Schöpfer einer Erfindung, einen schöpferischen Techniker.<sup>48</sup> Wie der BGH auch heute noch formuliert, ist „wahre Grundlage des Erfinderrechts die schöpferische Tat des Erfinders.“<sup>49</sup> Die Erfindung ist das „Ergebnis eines persönlichen Schaffens.“<sup>50</sup> Als Erfinder wird daher derjenige bezeichnet, der den Erfindungsgedanken hatte und dessen schöpferischer Tätigkeit die Erfindung entspringt.<sup>51</sup> Der Maßstab einer „schöpferischen Geistestätigkeit“<sup>52</sup> soll zum Ausdruck bringen, dass Patentschutz eine über das Durchschnittsmaß technischen Könnens hinausgehende geistige Leistung erfordert.<sup>53</sup> Bis heute dient das Konzept des schöpferischen Erfinders etwa dazu, den Miterfinder vom bloßen Helfer abzugrenzen.<sup>54</sup> So knüpft das Gesetz an die geistig-schöpferische Tätigkeit des Erfinders an – die Erfindung ist eine technische Schöpfung.<sup>55</sup>

## B. Schöpferprinzip und künstliche Intelligenz

Nach der urheber- oder erfinderzentrierten Sichtweise dient der immaterialgüterrechtliche Schutz „letztlich nicht einem geistigen Gehalt, sondern dem Menschen, der den geistigen Gehalt geschaffen hat.“<sup>56</sup> Hinter den verschiedenen individualistischen Begründungsansätzen steht die dem Schöpferprinzip zugrunde liegende Überzeugung, die Fähigkeit des Menschen zur Schöpfung neuer geistiger Güter sei einzigartig und müsse wegen ihrer gesellschaftlichen Bedeutung geschützt werden.<sup>57</sup> So besteht aktuell weitgehend Einigkeit darüber, dass der Schutz durch das Urheber- oder Patentrecht nach dem Schöpferprinzip nur für menschlich-geistige Leistungen beansprucht werden kann.

Im Urheberrecht dient das Schöpferprinzip als Auslegungskriterium für das Merkmal der persönlich-geistigen Schöpfung aus § 2 II UrhG. Geschützt ist die

<sup>47</sup> Vgl. dazu *Schmidt*, Erfinderprinzip und Erfinderpersönlichkeitsrecht im deutschen Patentrecht von 1877 bis 1936, S. 201 ff.; *Lindenmaier*, GRUR 1939, 153.

<sup>48</sup> Art. 60 EPÜ stimmt mit der Regelung im deutschen Patentgesetz überein und bezieht sich ebenso auf die menschliche schöpferische Tätigkeit, *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 60 Rn. 12 f.

<sup>49</sup> BGH GRUR 2010, 817, 820 – Steuervorrichtung, Rn. 30.

<sup>50</sup> 5. Beschwerdesenat des Deutschen Patentamts, GRUR 1951, 577.

<sup>51</sup> *Melullis*, in: Benkard, § 6 PatG Rn. 30; *Mes*, PatG, § 6 Rn. 8.

<sup>52</sup> *Beier*, GRUR 1985, 606, 615.

<sup>53</sup> *Asendorf/Schmidt*, in: Benkard, § 4 PatG Rn. 12.

<sup>54</sup> BGH GRUR 2001, 226, 227 – Rollenantriebseinheit; GRUR 2004, 50, 51 – Verkranzungsverfahren; GRUR 2011, 903, 904 – Atemgasdrucksteuerung; so schon RG GRUR 1938, 256, 262; GRUR 1940, 339, 341.

<sup>55</sup> *Bacher*, in: Benkard, § 1 PatG Rn. 1b, 2a; *Mes*, PatG, § 6 Rn. 8.

<sup>56</sup> *Fechner*, Geistiges Eigentum und Verfassung, S. 106.

<sup>57</sup> *Säger*, GRUR 1991, 267, 269; vgl. auch *Meldau*, GRUR 1948, 217; *Poser*, Homo creator, S. 18.

„menschlich schöpferische Leistung und nicht die maschinelle Produktion.“<sup>58</sup> Zwar kann der Mensch beim Herstellen von Werken Maschinen einsetzen, aber das Schöpferprinzip verlangt, wie *Ahlberg* schreibt, „dass die Person nicht von der Maschine beherrscht wird. [...] Vielmehr muss das aufgrund der technischen Beherrschung hervorgebrachte Produkt das Ergebnis einer schöpferischen Gestaltung sein. Urheber ist daher nur, wer mithilfe von Maschinen dennoch aus eigener geistiger Quelle schöpft.“<sup>59</sup> An anderer Stelle erklärt er weiter: „Urheber [ist] der Schöpfer des Werks, ein Mensch also, der die Kraft hat, etwas zu schaffen, was die Gesellschaft für schutzwürdig erachtet.“<sup>60</sup>

Der urheberrechtliche Werkschutz lässt sich danach nicht ohne den geistigen Beitrag eines menschlichen Urhebers denken.<sup>61</sup> Ein Computer kann das Kriterium der „persönlich-geistigen Schöpfung“ nicht erfüllen und keine schutzfähigen Werke im Sinne des § 2 II UrhG erschaffen, weil dem Computerwerk wie einem bloßen Naturprodukt der Bezug zum menschlichen Schöpfer fehlt.<sup>62</sup> Wenn das Werk nicht von einem Menschen stammt, versagt die auf den Schöpfer ausgerichtete deontologische Rechtfertigung des Immaterialgüterrechts.<sup>63</sup> Entscheidend war daher immer wieder, ob man beim Einsatz eines Computers „von einer menschlichen Steuerung des Werkschaffens mit entsprechenden Einwirkungsmöglichkeiten ausgehen“<sup>64</sup> kann. Mit künstlicher Intelligenz ist nach der überwiegenden Ansicht die kritische Schwelle unterschritten.<sup>65</sup> Die Werke einer künstlichen Intelligenz werden daher als grundsätzlich nicht schutzfähig eingestuft, die KI-Werke wären dann gemeinfrei.<sup>66</sup>

Für das Patentrecht<sup>67</sup> schreibt *Melullis*: „Die Erfindung ist notwendig das Ergebnis menschlicher schöpferischer Tätigkeit. Eine Computererfindung kann

<sup>58</sup> *A. Nordemann*, in: Loewenheim, Hdb des UrhR, § 6 Rn. 8; allg. Meinung, vgl. nur *Ahlberg*, in: BeckOK UrhR, § 2 UrhG Rn. 55; *Harte-Bavendamm/Wiebe*, in: Computerrecht, Teil 5: Urheberrecht Rn. 42; *A. Nordemann*, in: Fromm/Nordemann, § 2 UrhG Rn. 21; *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 8; *Wiebe*, in: Spindler/Schuster, § 2 UrhG Rn. 1; *Wirtz*, in: Fromm/Nordemann, § 7 UrhG Rn. 9.

<sup>59</sup> *Ahlberg*, in: BeckOK UrhR, § 7 UrhG Rn. 8.

<sup>60</sup> *Ahlberg*, in: BeckOK UrhR, § 2 UrhG Rn. 52.

<sup>61</sup> *Thum*, in: Wandtke/Bullinger, § 7 UrhG Rn. 13.

<sup>62</sup> *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 8.

<sup>63</sup> *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02 2020, S. 9 f.; *Loewenheim/Leistner*, in: Schricker/Loewenheim, § 2 UrhG Rn. 41 f.

<sup>64</sup> *Wiebe*, in: Spindler/Schuster, § 2 UrhG Rn. 1.

<sup>65</sup> *Legner*, ZUM 2019, 807, 808; *Wiebe*, in: Spindler/Schuster, § 7 UrhG Rn. 3.

<sup>66</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1255; *Loewenheim/Pfeifer*, in: Schricker/Loewenheim, § 7 UrhG Rn. 3; *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 14. Zur urheberrechtlichen Schutzfähigkeit computergenerierter Werke im Detail vgl. S. 185 ff.

<sup>67</sup> Im Patentrecht ist die gesetzliche Grundlage mangels Legaldefinition einer Erfindung schwieriger zu bestimmen. Meist wird auf § 6 PatG verwiesen, der jedoch primär die Zuordnung und nicht die Entstehung des Rechts betrifft. Eigentlich müsste die Frage des menschlichen Einflusses bei der Erfindung an § 1 PatG festgemacht werden, der Gesetzestext gibt dafür aber kaum Anknüpfungspunkte.

daher nicht anerkannt werden, weil dem Ergebnis der Arbeit des Computers noch die Beziehung zum Erfinder fehlt.<sup>68</sup> Auch *Ann* sieht die Erfindung „stets [als] das Werk eines oder mehrerer Menschen.“<sup>69</sup> Computer seien dabei allenfalls ein Hilfsmittel, das der Erfinder zur Problemlösung einsetze.<sup>70</sup> Erfinder im Sinne des Patentrechts könne aber nur eine natürliche Person sein.<sup>71</sup> Für Erfindungen, die ohne Zutun eines Menschen zustande kommen, wird der Patentschutz deswegen abgelehnt.<sup>72</sup>

Das Schöpferprinzip ist damit der status quo zum Umgang mit künstlicher Intelligenz im Immaterialgüterrecht. Nur der Mensch ist zu der im Urheber- und Patentrecht geforderten geistigen Leistung, der Schöpfung als zielgerichtetem Schaffensprozess, in der Lage.<sup>73</sup> „Durch den Schöpfungsakt findet der individuelle Geist des Schöpfers seinen Niederschlag im Werk; Schöpfung setzt also individuellen Geist voraus, den nur der Mensch hat.“<sup>74</sup> Das Schöpferprinzip in strenger Anwendung verhindert so die Diskussion über computergenerierte Werke und Erfindungen, weil es davon ausgeht, dass jedes Werk und jede Erfindung auf einen Menschen zurückgehen muss. Der Idee einer künstlichen Intelligenz ist der Widerspruch zum Schöpferprinzip immanent, weil das Schöpferprinzip auf der Einzigartigkeit menschlicher Intelligenz aufbaut. Eine kreative Leistung durch einen Computer „würde den kontinentaleuropäischen Schöpferansatz letztlich gänzlich auf den Kopf stellen. [...] Eine geistlose Künstliche Intelligenz kann nicht etwas Geistiges kreieren.“<sup>75</sup>

Die Diskussion unter dieser Annahme zu beenden, greift aber zu kurz.<sup>76</sup> Der Widerspruch fordert das Immaterialgüterrecht heraus, die Bedeutung des Schöpferprinzips in modernen Schöpfungsprozessen zu prüfen und zu hinterfragen, ob es rechtfertigt, den Blick vor computergenerierten Werken und Erfindungen zu verschließen.

<sup>68</sup> *Melullis*, in: Benkard, § 6 PatG Rn. 31.

<sup>69</sup> *Kraßer/Ann*, Patentrecht, § 19 Rn. 7. So auch *Fitzner*, in: BeckOK PatR, § 6 PatG Rn. 17; *Mes*, PatG, § 6 Rn. 10; *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 555.

<sup>70</sup> *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 60 EPÜ Rn. 13, der aber in dieser Hinsicht Änderungen durch die Entwicklung von künstlicher Intelligenz erwartet.

<sup>71</sup> Prüfungsabteilung des EPA, Entscheidung vom 27.01.2020 zu EP 3564144, Rn. 22 ff., vgl. auch die Anm. von *Pesch*, GRUR-Prax 2020, 84.

<sup>72</sup> *Claessen*, IP-Rechtsberater 2020, 38, 40; *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 400 ff. Zur patentrechtlichen Schutzfähigkeit computergenerierter Erfindungen im Detail vgl. S. 210 ff.

<sup>73</sup> *Ahlberg*, in: BeckOK UrhR, § 2 UrhG Rn. 52 führt den Schöpfungsbegriff auf seinen christlichen Ursprung zurück und will ihn deshalb nur auf den Menschen beziehen. Vgl. auch *Melullis*, in: Benkard, § 6 PatG Rn. 31; *Schack*, Urheber- und Urhebervertragsrecht, Rn. 184.

<sup>74</sup> *Loewenheim/Pfeifer*, in: Schricker/Loewenheim, § 7 UrhG Rn. 2.

<sup>75</sup> *Stollwerck*, in: BeckOK UrhR, Europäisches Urheberrecht Rn. 150, der dort die „algorithmische Autorenschaft“ als eine „der Sprachlogik und -ästhetik Hohn sprechende Konstruktion“ bezeichnet.

<sup>76</sup> Auch aus technischer Sicht, dazu im zweiten Teil der Arbeit.

### C. Bedeutungsverlust des Schöpfers

Das Schöpferprinzip hat durch rechtliche, technische und wissenschaftliche Entwicklungen massiv an Strahlkraft verloren und der Schöpfer ist in vielen Bereichen zu einer sinnentleerten Legitimationsfigur geworden.<sup>77</sup> Festmachen lässt sich der Bedeutungsverlust des Schöpfers an drei Phänomenen: Erstens kommt der Person im Schöpfungsprozess und bei der Rezeption eine immer geringere Bedeutung zu (I), zweitens hat sich die wissenschaftliche Diskussion um die Rechtfertigung von Immaterialgüterrechten von der philosophisch-ethischen auf eine ökonomische Ebene verlagert (II) und drittens hat sich auch der Gesetzgeber weitgehend vom persönlichkeitsorientierten Schutzansatz verabschiedet (III). Deswegen genügt es für die Frage der computergenerierten Schöpfungen nicht, sich auf das Schöpferprinzip zurückzuziehen (IV).

#### I. Schöpfung ohne Schöpfer

Der Schöpfer hat aus technischer und kulturwissenschaftlicher Sicht seine zentrale Rolle für die Schöpfung verloren. Ein immer größerer Teil der alltäglichen Schöpfungsvorgänge wird von technischen Hilfsmitteln übernommen.<sup>78</sup> Der Mensch ist häufig nur noch Auslöser für eine Schöpfung und hat selbst nur geringen kreativen Einfluss auf den Schöpfungsprozess. Bei der Herstellung von multimedialen Inhalten dürfte dies sogar auf die Mehrheit der Werke zutreffen.<sup>79</sup> Durch Aufnahmegeräte, die einfach zu bedienen sein sollen, wird ein Großteil der das Ergebnis bestimmenden Einstellungen automatisch vorgenommen. Die ursprünglich mit einem Schutzrecht zu honorierende geistige Leistung liegt faktisch gar nicht mehr beim Schöpfer im rechtlichen Sinne, sondern bei dem von ihm eingesetzten Werkzeug.<sup>80</sup> Wo Menschen noch selbst komplexe geistige Leistungen erbringen, findet die Arbeit vielfach in Teams oder Organisationen statt.<sup>81</sup> Dort wird die Schöpfung nicht von einer Einzelperson geprägt, sondern entsteht im Verbund, in dem die Einzelleistung aufgeht.

Spiegelbildlich zum abnehmenden Einfluss bei der Schaffung von Kulturgütern steht auch die Bedeutung des Schöpfers bei ihrer Rezeption in Frage. Während die Kulturwissenschaft das Werk lange – ganz im Sinne der urheberrechtlichen Prägetheorie – vor dem Hintergrund des Urhebers interpretier-

<sup>77</sup> Dietz, in: FS Schricker, S. 1, 22; Leistner/Hansen, GRUR 2008, 479.

<sup>78</sup> Als Beispiel seien nur Kameras mit Automatikmodus, Website-Baukästen oder Programme genannt, die aus einzelnen Tonsequenzen („Loops“/„Samples“) automatisch einen Song generieren.

<sup>79</sup> Zech, in: Hilty/Jaeger/Lamping (Hrsg.), Herausforderung Innovation, S. 81, 100.

<sup>80</sup> Rigamonti, 47 Harv. Int'l L. J. 2006, 353, 359 spricht von „works that defy the conventional notion of authorship.“

<sup>81</sup> Meitinger, MittDPatAnw 2017, 149; Metzger, in: Leible/Ohly/Zech (Hrsg.), Wissen – Märkte – Geistiges Eigentum, S. 79.

te, setzt die Postmoderne dem Geniezeitalter eine werkbezogene Interpretation entgegen.<sup>82</sup> Danach ist das Werk als Diskursbeitrag von seinem Schöpfer zu abstrahieren und für sich zu betrachten.<sup>83</sup> Am prägnantesten ist die Entwicklung in der poststrukturalistischen These vom „Tod des Autors“<sup>84</sup> zusammengefasst: Nicht der Autor spiele die zentrale Rolle, sondern der Leser. Aus Sicht der modernen Kunstrezeption scheint die enge Verbindung zwischen Urheber und Werk daher alles andere als gesichert.<sup>85</sup> Der Mythos des Schöpfers als geniale Figur hinter einer Schöpfung ist damit nachhaltig geschwächt.

## II. Von individualistischer zu kollektivistischer Rechtfertigung

Mit dem Lösen der Schöpfung vom Schöpfer geraten auch die individualistischen Begründungsansätze für das Immaterialgüterrecht in die Krise. Gerade die Theorie eines naturrechtlichen geistigen Eigentums wurde aus vielen Richtungen angegriffen und ist aus heutiger Sicht kaum aufrechtzuerhalten.<sup>86</sup> Die Arbeitstheorie *Lockes* hat Schwierigkeiten, das Erfordernis einer Anmeldung zum Patent und die begrenzte Schutzdauer zu erklären.<sup>87</sup> Auch die persönlichkeitsorientierten Ansätze können mit dem immer dünneren Band zum Schöpfer jedenfalls nicht die gesamte Breite der Schutzrechte rechtfertigen.<sup>88</sup> An die Stelle der individualistischen hat sich daher eine kollektivistische, zumeist ökonomische Rechtfertigung gesetzt, die heute bedeutend wichtiger ist als die moralisch-deduktive Herleitung des Immaterialgüterrechts.<sup>89</sup> Ausschließlichkeitsrechte an geistigen Leistungen werden nicht mehr als Naturzustand, sondern als positive Eigentumszuweisung des Gesetzgebers betrachtet, die einer rationalen Begründung bedarf.<sup>90</sup>

Nach modernem Verständnis dienen Immaterialgüterrechte primär wirtschaftlichen Zielen und sind daher aus ökonomischer Perspektive zu rechtfertigen.<sup>91</sup> Ihre Funktion ist, ein Marktversagen bei der Schaffung und Nutzung von geistigen Leistungen zu beheben.<sup>92</sup> Das Marktversagen resultiert aus der

<sup>82</sup> *Barudi*, Autor und Werk – eine prägende Beziehung?, S. 131 ff.

<sup>83</sup> *Hansen*, Warum Urheberrecht?, S. 49 ff.

<sup>84</sup> *Barthes*, Tod des Autors, in: *Barthes* (Hrsg.), *Das Rauschen der Sprache*, S. 57.

<sup>85</sup> *Metzger*, Rechtsgeschäfte über das *Droit moral* im deutschen und französischen Urheberrecht, S. 72, 124 f.; *Hansen*, Warum Urheberrecht?, S. 62.

<sup>86</sup> *Lemley*, 62 *UCLA L. Rev.* 2015, 1328, 1338 ff.; *Leistner/Hansen*, *GRUR* 2008, 479, 480.

<sup>87</sup> *Ann*, *GRUR Int.* 2004, 597, 602; *Uhrich*, *Stoffschutz*, S. 100.

<sup>88</sup> *Ann*, *GRUR Int.* 2004, 597, 602; *Zech*, *Information als Schutzgegenstand*, S. 312.

<sup>89</sup> *Ann*, *GRUR Int.* 2004, 597, 602; *Schneider*, *Das Europäische Patentsystem*, S. 112 ff.

<sup>90</sup> *Oberndörfer*, *Die philosophische Grundlage des Urheberrechts*, S. 131.

<sup>91</sup> *Godt*, *Eigentum an Information*, S. 525 ff.; *Zech*, *Information als Schutzgegenstand*, S. 152.

<sup>92</sup> *Zech*, in: *Hilty/Jaeger/Lamping* (Hrsg.), *Herausforderung Innovation*, S. 81, 84. Vgl. zur ökonomischen Funktion des Immaterialgüterrechts ausführlich S. 93 ff.



Nicht-Exklusivität und Nicht-Rivalität immaterieller Güter, auf die Nutzer zugreifen können, ohne dass sie ihrerseits etwas zur Schaffung neuer Güter beitragen („Free rider problem“). Ein Ausschließlichkeitsrecht soll das öffentliche Gut künstlich verknappen und damit privatrechtlich nutzbar machen. Somit ermöglicht der immaterialgüterrechtliche Schutz die Kommerzialisierung von geistigen Leistungen und setzt einen Anreiz zur Produktion weiterer Immaterialgüter. Statt des Schöpfers steht der Nutzen für die Mehrheit im Vordergrund.<sup>93</sup> Damit hat sich das ursprünglich schöpferzentrierte Schutzrecht auf der Begründungsebene zu einem Instrument politischer Steuerung entwickelt, das dem multipolaren Interessenkonflikt zwischen Schöpfern, Verwertern und Nutzern gerecht werden soll.

### III. Auflösungserscheinungen des Schöpferprinzips im Recht

Angetrieben durch Erweiterungen der Schutzgüter und internationale Harmonisierung wandelt sich das Immaterialgüterrecht in diesem Spannungsfeld von einem Schöpfer- zum Verwerterrecht. In der Gesetzeskonzeption wird der Schutz des freien schöpferischen Geistes immer mehr von einem Investitionsschutz zugunsten des Auftraggebers überlagert, der sich über das klassische Schöpferprinzip hinwegsetzt.<sup>94</sup>

Ein deutliches Zeichen dafür ist, wie im Urheberrecht das Kriterium der persönlich-geistigen Schöpfung als einstiger Ausgangspunkt des Schutzes zunehmend verschwimmt<sup>95</sup>: Neben den in § 1 UrhG genannten literarischen, wissenschaftlichen und künstlerischen Werken werden heute ganz selbstverständlich Software, Datenbanken und zahlreiche Alltagswerke als „kleine Münze“ geschützt. Damit erfasst das Urheberrecht auch Leistungen, bei denen kaum noch davon gesprochen werden kann, dass sie die Persönlichkeit ihres Schöpfers widerspiegeln.<sup>96</sup> Dies zeigt sich nicht zuletzt daran, dass die Schutzrechte im IT-Bereich ohne den Schutz des Urheberpersönlichkeitsrechts auskommen.<sup>97</sup> Es stellt sich die Frage, ob die Persönlichkeit des Schöpfers oder seine Beziehung zum Werk noch legitimes Schutzobjekt ist, wenn die Anforderungen an die Individualität des Werks stetig sinken.<sup>98</sup>

<sup>93</sup> *Stallberg*, Urheberrecht und moralische Rechtfertigung, S. 231 spricht von effizienzbasierten Ansätzen; zum Begriff der Effizienz im Recht *Eidenmüller*, Effizienz als Rechtsprinzip, S. 55 ff.

<sup>94</sup> Dazu *Hansen*, Warum Urheberrecht?, S. 1, 63 ff.; *Ohly*, in: *Depenheuer/Peifer* (Hrsg.), Geistiges Eigentum: Schutzrecht oder Ausbeutungstitel?, S. 140.

<sup>95</sup> *Metzger*, ZUM 2018, 233, 240.

<sup>96</sup> *Barta/Markiewicz*, in: FS Dietz, S. 3; *Schack*, in: *Depenheuer/Peifer* (Hrsg.), Geistiges Eigentum: Schutzrecht oder Ausbeutungstitel?, S. 123, 138.

<sup>97</sup> *Grützmacher*, in: *Wandtke/Bullinger*, § 69a UrhG Rn. 53.

<sup>98</sup> *Ann*, GRUR Int. 2004, 597, 600.

Daneben tritt die Entwicklung, dass geistige Güter zunehmend nicht als freie persönliche Leistung, sondern in Abhängigkeitsverhältnissen als Auftragsarbeit entstehen. Nach den Daten des Mikrozensus 2009–2013 arbeiten etwa 70 Prozent der Erwerbstätigen in kulturellen Wirtschaftszweigen als abhängig Beschäftigte.<sup>99</sup> Das lässt den Schluss zu, dass eine Mehrheit der urheberrechtlichen Werke in Arbeitsverhältnissen entsteht.<sup>100</sup> Ähnlich ist die Situation der Erfinder. Die Zahl der Privatanmelder beim DPMA ist in den letzten Jahren immer weiter gesunken und lag 2018 bei weniger als sechs Prozent.<sup>101</sup> Dominant sind die großen Unternehmen und Institutionen, die für zwei Drittel der Patentanmeldungen verantwortlich sind.<sup>102</sup> Während formal auch in Arbeitsverhältnissen das Urheber- wie das Patentrecht originär dem Schöpfer, also dem Arbeitnehmer, zusteht, bewirken verschiedene Regeln faktisch eine weitgehende Zuordnung der wirtschaftlichen Rechte zum Arbeitgeber. So berechtigt § 69b UrhG in einer Zweifelsregelung den Arbeitgeber, alle vermögensrechtlichen Befugnisse an Software auszuüben. Eine vergleichbare Regelung enthält § 89 I UrhG in Bezug auf Filmwerke. Auch die allgemeine Regelung des § 43 UrhG wird trotz ihres eher dürftigen Wortlauts von der deutschen Rechtsprechung so ausgelegt, dass die konkludente Rechteübertragung an den Arbeitgeber der Regelfall ist.<sup>103</sup> Oftmals parallel bestehende Leistungsschutzrechte sind sogar ausdrücklich als Investitionsschutzrechte ausgestaltet und kommen dem Arbeitgeber originär zu.<sup>104</sup> Für Patente ist die wirtschaftliche Zuordnung im Gesetz über Arbeitnehmererfindungen geregelt, das dem Arbeitgeber die Verwertung von Dienstenerfindungen garantiert. Darin kommt zum Ausdruck, dass die schöpferische Leistung des Arbeitnehmers durch das Arbeitsverhältnis zur fremdnützigen Tätigkeit wird und somit in den Bereich des Arbeitgebers rückt.<sup>105</sup>

Die Abkehr von der schöpferzentrierten Betrachtung zugunsten eines wirtschaftlich ausgerichteten Schutzes zeigt sich auch auf der europäischen Ebene. Die Harmonisierung der Schutzrechte durch die Europäische Union stützt sich auf die Kompetenz zur Vereinheitlichung des Binnenmarkts und ist im Wesentlichen von wirtschaftlichen Erwägungen geprägt.<sup>106</sup> Sowohl in der Biotechno-

<sup>99</sup> Statistisches Bundesamt, Beschäftigung in Kultur und Kulturwirtschaft, S. 44.

<sup>100</sup> *Dreier*, in: *Dreier/Schulze*, § 43 UrhG Rn. 1; *Lindhorst*, in: *BeckOK UrhR*, § 43 UrhG Rn. 1; *Schwab*, NZA-RR 2015, 5 geht davon aus, dass 75 Prozent der schöpferischen Leistungen von Arbeitnehmern erbracht werden.

<sup>101</sup> Deutsches Patent- und Markenamt, Jahresbericht 2018, S. 6.

<sup>102</sup> Deutsches Patent- und Markenamt, Jahresbericht 2018, S. 6, 93 ff. *Götting*, in: *Metzger* (Hrsg.), *Methodenfragen des Patentrechts*, S. 177, 181 bezeichnet die naturrechtliche Deutung des Patentschutzes deswegen als „romantische Verklärung“.

<sup>103</sup> *Metzger*, in: *Leible/Ohly/Zech* (Hrsg.), *Wissen – Märkte – Geistiges Eigentum*, S. 79, 83.

<sup>104</sup> So etwa die Schutzrechte für Tonträger- und Datenbankhersteller, die nach §§ 85 I S. 2, 87a II UrhG dem wirtschaftlich Verantwortlichen zugeordnet werden.

<sup>105</sup> *Boemke*, in: *Boemke/Kursawe*, *Vor ArbNErfG* Rn. 3 f.

<sup>106</sup> *Metzger*, *ZUM* 2018, 233, 237.

logie-RL<sup>107</sup> als auch in der zukünftigen Verordnung über das EU-Einheitspatent überwiegt daher eine ökonomische Betrachtung der Schutzrechte. Das Einheitspatent wird in den Erwägungsgründen 1 und 4 nur mit wirtschaftlichen Vorteilen für innovative Unternehmen begründet.<sup>108</sup> Mit der DSM-RL ist das Konzept des Schöpfers auch im Urheberrecht in den Hintergrund gerückt. Statt mit den Schöpfern beschäftigt sich die neue Richtlinie primär mit Wertschöpfung.<sup>109</sup>

Während das Schöpferprinzip als Grundsatz im Gesetz verankert bleibt, sieht also der Gesetzgeber auf nationaler und europäischer Ebene den Schutz des Schöpfers offensichtlich nicht mehr als Leitmotiv des Immaterialgüterrechts und misst ihm im Vergleich zu den wirtschaftlichen Schutzgründen eine geringe Bedeutung zu, die das Schöpferprinzip immer weiter verblassen lässt.

#### IV. Verbleibende Bedeutung bei der Schutzrechtsentstehung

Ungeachtet der Auflösungserscheinungen in seinen Grundlagen wird das Schöpferprinzip auf Ebene der Schutzfähigkeit unverändert weiter als Argumentationsmuster herangezogen.<sup>110</sup> Anknüpfend an den schöpferzentrierten Gesetzestext dient immer wieder das Narrativ einer genialen schöpferischen Leistung dazu, die Einzigartigkeit des Menschen als Schöpfer zu betonen.<sup>111</sup> *Dornis* spricht von einem „KI-Paradox“<sup>112</sup>: Während die Anforderungen an die geistig-schöpferische Leistung des menschlichen Schöpfers stetig sinken, wird der Diskussion um computergenerierte Schöpfungen das Schöpferprinzip mit dem Leitbild des genialen Schöpfers entgegengehalten. Die Diskrepanz beruhe auf einer „geradezu romantischen Vorstellung kreativen Schaffens als einer rein menschlichen Domäne.“<sup>113</sup> Gerade diese Vorstellung ist es aber, die künstliche Intelligenz in Frage stellt, wenn damit Werke und Erfindungen entstehen, die äußerlich nicht von denen eines Menschen unterscheidbar sind.<sup>114</sup>

Das Schöpferprinzip ist damit Übergangsemantik in einer Diskussion, die eigentlich auf einer anderen Ebene geführt werden muss. Das Fundament des Schöpferprinzips ist schon durch die (technische) Entwicklung der letzten Jahrzehnte fast vollständig weggespült und bietet keine tragfähige Argumentations-

<sup>107</sup> Die Zielrichtung wird durch Erwägungsgründe 2 und 3 der Richtlinie deutlich, in denen ausdrücklich der Schutz der (unternehmerischen) Investitionen in Forschung und Entwicklung vorangestellt wird. Die Anreizfunktion für Erfinder taucht dagegen erst in Erwägungsgrund 46 auf.

<sup>108</sup> Verordnung (EU) 1257/2012 über die Schaffung eines einheitlichen Patentschutzes.

<sup>109</sup> Vgl. zur Begründung den Vorschlag der Kommission, COM(2016) 593 final, S. 3.

<sup>110</sup> Das Berufen auf die individualistischen Rechtfertigungsansätze nennt *Lemley* treffend „faith-based Intellectual Property“, *Lemley*, 62 UCLA L. Rev. 2015, 1328.

<sup>111</sup> *Bridy*, 5 Stan. Tech. L. Rev. 2012, 1, 3 ff.; *Ehinger/Grünberg*, K&R 2019, 232, 233.

<sup>112</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1254; *Dornis*, 22 Yale J. L. & Tech. 2020, 1, 11 f.

<sup>113</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1254.

<sup>114</sup> *Bridy*, 5 Stan. Tech. L. Rev. 2012, 1, 12; *Yanisky-Ravid*, Mich. St. L. Rev. 2017, 659, 725.

grundlage für den Umgang mit der nächsten technologischen Veränderung im Schöpfungsprozess.<sup>115</sup> Es verdeckt die eigentliche Frage der Rechtfertigung von immaterialgüterrechtlichem Schutz bei modernen Formen des Werkschaffens und Erfindens. Anstatt sich auf das Schöpferprinzip zurückzuziehen, sollte deswegen im Vordergrund stehen, warum immaterialgüterrechtlicher Schutz gewährt wird und ob diese Begründung auch für den Einsatz von künstlicher Intelligenz greift.

## D. Zusammenfassung

Historisch entstanden Immaterialgüterrechte durch die naturrechtliche Zuordnung von geistigen Leistungen zu einer Person. Zur Legitimation des Urheber- und Patentrechts diente die Figur des Schöpfers, dessen kreativer Funke sich in einem Werk oder einer Erfindung manifestiert. Schutzfähig sind daher bis heute nur Immaterialgüter, die von einem Menschen geschaffen wurden. Doch mit den zunehmenden kreativen Fähigkeiten von Computern steht die Einzigartigkeit des Menschen als Schöpfer immer mehr in Frage und gleichzeitig das Immaterialgüterrecht vor der Herausforderung, eine Lösung für die Schutzfähigkeit von Werken und Erfindungen eines Computers zu finden. Derzeit stützt sich die juristische Diskussion dafür auf das Schöpferprinzip, das die Möglichkeit einer vom Computer erzeugten Schöpfung von vorneherein ausschließt. So wirkt das Schöpferprinzip als Schild, das aufkommende Fragen um Werke und Erfindungen durch künstliche Intelligenz vom Immaterialgüterrecht fernhält. Das Schöpferprinzip hat jedoch durch rechtliche und technische Entwicklungen in vielen Bereichen an Bedeutung verloren und die individualistischen Rechtfertigungsansätze mussten einer kollektivistischen, zumeist ökonomisch orientierten Betrachtung weichen. Aus sich heraus bietet das Schöpferprinzip daher keine tragfähige Grundlage, um Werke und Erfindungen eines Computers auszuschließen. Das Immaterialgüterrecht sollte deswegen die technische Entwicklung beim Werkschaffen und Erfinden genau beobachten und muss Lösungen für den Einsatz von Computern im Schöpfungsprozess abseits des Schöpferprinzips entwickeln.

---

<sup>115</sup> *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02 2020, S. 27 f.



*Zweiter Teil*

## Technik im Wandel



### 3. Kapitel

## Künstliche Intelligenz

Dem Recht wird nicht selten vorgeworfen, der technischen Entwicklung hinterherzuhinken. Am wortgewaltigsten hat es wohl *William Ogburn* zusammengefasst: „Wie eine riesige Woge rollt die Technik weiter, während die Regierungsstruktur wie der Fels der Zeiten in einer Welt der Unordnung steht – eine unwiderstehliche Gewalt trifft ein unbewegliches Objekt.“<sup>1</sup> Tatsächlich wird der technische Wandel von der Gesellschaft häufig erst dann wahrgenommen, wenn er bereits erfolgt ist und seine Konsequenzen nicht mehr zu übersehen sind.<sup>2</sup> Von *Ogburn* stammt auch die darauf aufbauende Theorie des „cultural lag“.<sup>3</sup> Die Gesellschaft entwickle sich nicht schnell genug, um mit dem technischen Fortschritt mitzuhalten und rechtzeitig Antworten auf neue Fragen zu finden. Nach einem technologischen Durchbruch erfolge die notwendige gesellschaftliche Anpassung, etwa des Rechts, deswegen erst mit einer Verzögerung. Der „cultural lag“ führe zu einer Phase des Stillstands, juristisch gesprochen entsteht ein Zustand der Rechtsunsicherheit.<sup>4</sup> Ziel der rechtswissenschaftlichen Forschung sollte deshalb sein, schon frühzeitig auf neue Technologien zu reagieren und diese als Signal für nötige Veränderungen zu erkennen.<sup>5</sup> Dies gilt insbesondere im Immaterialgüterrecht als einem der Motoren technischer Innovation.<sup>6</sup> Nur durch ein Bewusstsein für den technischen Wandel ist es möglich, über das Recht gestaltend einzugreifen und neue Technologien bei der Anreizsetzung zu berücksichtigen.<sup>7</sup>

In diesem Kapitel soll daher zunächst der technische Hintergrund dargelegt werden, vor dem die Arbeit geschrieben ist. Dafür zeige ich, welchen Wandel der Einsatz von künstlicher Intelligenz beim Computer als Werkzeug bewirkt, und stelle die technische Funktionsweise von künstlicher Intelligenz sowie deren Anwendung, um Immaterialgüter zu erzeugen, dar. Das Kapitel schließt mit einer vorläufigen Definition von Systemen künstlicher Intelligenz.

---

<sup>1</sup> *Ogburn*, Kultur und sozialer Wandel, S. 200.

<sup>2</sup> *Mai*, Technik, Wissenschaft und Politik, S. 47.

<sup>3</sup> *Ogburn*, Kultur und sozialer Wandel, S. 143 ff.; ins Deutsche häufig als „kulturelle Phasenverschiebung“ übersetzt.

<sup>4</sup> *Nicklisch*, NJW 1982, 2633, 2634.

<sup>5</sup> *Roßnagel*, MMR 2020, 222, 224 f.

<sup>6</sup> *Beier*, GRUR Int. 1979, 227, 234; *Hoffmann-Riem*, in: Eifert/Hoffmann-Riem (Hrsg.), Geistiges Eigentum und Innovation, S. 15; *Nicklisch*, NJW 1986, 2287.

<sup>7</sup> *Dreier*, IIC 1993, 481, 482 f.; *Mai*, Technik, Wissenschaft und Politik, S. 68.



## A. Computer als Werkzeug

Was den Menschen kennzeichnet, ist seine Fähigkeit, Werkzeuge zu erschaffen. Diese Fähigkeit macht der Mensch sich seit der Steinzeit zunutze, um die in der Natur vorgefundenen Gegenstände und Umstände zu seinen Gunsten zu verändern.<sup>8</sup> *Benjamin Franklin* sprach deswegen vom Menschen als „toolmaking animal“<sup>9</sup>, *Henri Bergson* vom „Homo faber“<sup>10</sup>, dem Werkzeuge herstellenden Menschen, der seine körperlichen Mängel überwindet, indem er Technologie entwickelt.<sup>11</sup> Zunächst waren es einfache Steinwerkzeuge, es folgten ausgefeiltere Waffen, Transportmittel und viel später schließlich die ersten Rechenmaschinen. Auch das Immaterialgüterrecht ist durch den Einsatz von Werkzeugen geprägt. Von den ersten Höhlenmalereien bis zum Impfstoff im modernen Forschungslabor entstehen Werke und Erfindungen, weil der Mensch die von ihm geschaffenen Werkzeuge für kreative Zwecke einsetzt.

Technikgeschichtlich ist die Entwicklung von Werkzeugen darauf gerichtet, menschliche Arbeit möglichst weitgehend durch Technik zu ersetzen.<sup>12</sup> Werkzeuge sollen den nötigen Arbeitsaufwand für eine Aufgabe, etwa das Erschaffen von Werken und Erfindungen, vom Menschen auf die Technik verlagern. Am Anfang dienten Werkzeuge nur der Verstärkung der menschlichen Kraft, dann ging es darum, keine physische Kraft mehr aufwenden zu müssen, und schließlich sollte auch die geistige Arbeit an Werkzeuge abgegeben werden.

*Hermann Schmidt* hat diesen Prozess als dreistufiges Modell<sup>13</sup> dargestellt, an dem sich etwa die Entwicklung des Fliegens nachvollziehen lässt.<sup>14</sup> Auf der ersten Stufe ist das Werkzeug nur Hilfsmittel. Sowohl die physische Kraft als auch der geistige Aufwand müssen vom Menschen geleistet werden, der das Werkzeug einsetzt. Es ist Mittel, um Dinge zu tun, bei denen dem Menschen aufgrund seiner körperlichen Eigenschaften Grenzen gesetzt sind. Ein Werkzeug der ersten Stufe waren nachgebaute Flügel, die den Menschen fliegen lassen sollen. Dabei war physische Arbeit notwendig, um die Flügel zu schwingen, und der Mensch musste den Kurs festlegen. Anschließend wurde der Motorenantrieb entwickelt und damit die zweite Stufe erreicht. Ein Werkzeug der zweiten Stufe übernimmt die notwendige physische Kraft durch seine Technik. Der Mensch muss also nicht mehr körperlich tätig werden, sondern nur noch den Einsatz des Werkzeuges steuern, also das Flugzeug lenken. Auf der dritten Stufe entfällt auch dieser letzte Aufwand. Die geistige Arbeit wird durch

<sup>8</sup> *Gehlen*, Die Seele im technischen Zeitalter, S. 6.

<sup>9</sup> *Boswell*, The Life of Samuel Johnson, S. 28.

<sup>10</sup> *Bergson*, Schöpferische Entwicklung, S. 144.

<sup>11</sup> *Poser*, Homo creator, S. 22; *Schmied*, Das Rätsel Mensch, S. 134.

<sup>12</sup> *Gehlen*, Die Seele im technischen Zeitalter, S. 7.

<sup>13</sup> *Schmidt*, Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1954, 118.

<sup>14</sup> Bsp. nach *Schmidt*, Denkschrift zur Gründung eines Instituts für Regelungstechnik, S. 7.

Automation entbehrlich gemacht und auf die Technik verlagert. Das Werkzeug führt sich dann gewissermaßen selbst.<sup>15</sup> Ein Beispiel dafür ist die Steuerung des Flugzeugs durch den Autopiloten, letztendliches Ziel ist die vollautonome Fortbewegung.

Genau wie sich einzelne Werkzeuge den Stufen zuordnen lassen, folgt auch die technische Entwicklung insgesamt diesem dreistufigen Prozess.<sup>16</sup> Zunächst ist die Technik nur Hilfsmittel, danach ersetzt sie erst die physische und schließlich die geistige Arbeit. Bisher hat jeder Schritt auf eine neue Stufe radikale Umbrüche ausgelöst, die tiefgreifende Veränderungen der sozialen und wirtschaftlichen Verhältnisse mit sich brachten. Die Werkzeuge erster Stufe markierten den Beginn der Steinzeit, und als mit der Entwicklung der Dampfmaschine großflächig Technik die menschliche Muskelkraft ersetzte, führte dies zur industriellen Revolution. Als Schritt auf die dritte Stufe wird häufig die bevorstehende „digitale Revolution“ bezeichnet, in der Werkzeuge nun auch die – aus Sicht des Immaterialgüterrechts zentrale – geistige Arbeit übernehmen.<sup>17</sup>

Das in dieser Hinsicht mächtigste Werkzeug des Menschen ist der Computer. Nach dem Konzept der Turingmaschine lässt sich mit einem Computer jedes Problem lösen, das berechenbar ist.<sup>18</sup> Der Computer ist damit ein universelles Werkzeug, das über Software seine eigene Steuerung übernehmen kann.<sup>19</sup> Je nachdem, wie fortgeschritten die Software ist, kann sie physische oder auch geistige Tätigkeiten in technische Prozesse umwandeln. Die Macht und gleichzeitig die Grenze des Computers folgt aus seiner Programmierbarkeit.

### I. Klassische (imperative) Programmierung

Programmieren heißt im Wortsinn „von vornherein auf etwas festlegen“.<sup>20</sup> Der Programmierer ist also jemand, der dem Computer zu bestimmten Eingaben vorgibt, welche Werte er ausgeben soll. Klassische Algorithmen funktionieren dabei wie eindeutige Handlungsanweisungen für den Computer. Das Programm behandelt die Eingabe anhand der vom Programmierer definierten Regelkette und erzielt als Ausgabe ein bereits im Vorhinein determiniertes Ergebnis.

Diese Art der Programmierung gerät heute zunehmend an ihre Grenzen. Je mehr Bereiche des Lebens von Software erfasst werden, desto deutlicher wird

<sup>15</sup> *Sesink*, Der Computer und die Werkzeugmetapher, Arbeitspapier des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften Nr. 138, Bergische Universität.

<sup>16</sup> *Gehlen*, Die Seele im technischen Zeitalter, S. 18.

<sup>17</sup> Vgl. *Bostrom*, Superintelligence, 2016; *Brynjolfsson/McAfee*, The Second Machine Age, 2016.

<sup>18</sup> *Mainzer*, Künstliche Intelligenz, S. 30.

<sup>19</sup> *Sesink*, Der Computer und die Werkzeugmetapher, Arbeitspapier des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften Nr. 138, Bergische Universität, S. 16.

<sup>20</sup> „Programmieren“ auf Duden Online, [www.duden.de/node/156972/revision/157008](http://www.duden.de/node/156972/revision/157008).

der Widerspruch zwischen regelbasierter Programmierung und einer komplexeren Welt.<sup>21</sup> Klassische Wenn-dann-Abläufe scheitern, sobald sich der Einzelfall nicht mehr modellieren lässt. Sichtbar wird dies bei der Gesichtserkennung. Soll eine Software einen Menschen erkennen, müsste ein Programmierer zahllose Anweisungen geben. Beginnend bei Abstand, Größe und Farbe der Augen über die Positionierung der Nase bis zum Winkel der Kinnschuppe lassen sich nahezu beliebig viele Variablen definieren, anhand derer die Gesichter von verschiedenen Menschen unterschieden werden. Ein Programm, das alle Möglichkeiten berücksichtigt und dadurch eine hohe Erkennungsgenauigkeit bietet, wäre mit wirtschaftlichem Aufwand gar nicht herstellbar. Und selbst bei einer vollständigen Anweisungskette wäre diese Software nicht praktikabel.<sup>22</sup> Sobald der Mensch in einem ungewöhnlichen Winkel vor der Kamera steht, würde sein Gesicht nicht mehr erkannt. Das Gleiche gilt, wenn Teile des Gesichts durch einen Schal oder eine Sonnenbrille verdeckt werden. Der Algorithmus würde sich durch kleinste Änderungen aus dem Konzept bringen lassen, weil er seine Erkennungsmechanismen nur anhand fixer Vorgaben abspult. In der Realität ist die Erkennung von Gesichtern und Objekten aber durch Unsicherheiten geprägt und lässt sich kaum in einer Regel abbilden.<sup>23</sup>

## II. Besonderheiten der künstlichen Intelligenz (KI)

Von Unsicherheiten geprägte Entscheidungen finden sich überall, vom Entziffern einer Handschrift über das Erkennen der Stimmung eines Gesprächspartners bis zum Ausfiltern von Spamnachrichten. Trotz der vermeintlich hohen Komplexität ist die geistige Leistung beim Beurteilen von Unsicherheiten – wie bei der Gesichtserkennung – für Menschen ein alltäglicher Vorgang, der keine Anstrengung erfordert. Menschen treffen diese Entscheidungen aufgrund der Erfahrungen, die sie im Laufe ihres Lebens angesammelt haben. Es ist eine Stärke des menschlichen Gehirns, aus Erfahrungen abstrakte Erkenntnisse zu extrahieren und diese für zukünftige Entscheidungen zu nutzen. Diese Erkenntnisse lassen sich aber nicht als Regeln formalisieren und sind deshalb nicht im klassischen Sinne programmierbar.<sup>24</sup> Schon *Alan Turing* erkannte 1950 das Problem und fragte:

„Statt das Gehirn eines Erwachsenen im Computer zu simulieren, warum nicht das eines Kindes? Wenn dieses ordentlich angelehrt wird, erhält man ebenso ein erwachsenes Gehirn.“<sup>25</sup>

<sup>21</sup> *Kroll*, Computational Intelligence, S. 5; *Michie/Johnston*, Der kreative Computer, S. 14 f.

<sup>22</sup> *Elwes*, Das Chaos im Karpfenteich oder Wie Mathematik unsere Welt regiert, S. 87.

<sup>23</sup> *Strecker*, Künstliche Neuronale Netze, S. 3.

<sup>24</sup> *Brynjolfsson/Mitchell*, Science 2017 (358), 1530, 1531.

<sup>25</sup> *Turing*, Mind 1950 (59), 433, 456.

Auf diesem Gedanken beruht das heutige Verständnis von künstlicher Intelligenz. Computer sollen durch große Datenmengen selbst Erfahrungen aufbauen, lernen und sich anpassen können.<sup>26</sup> Diesem Konzept zufolge braucht ein Computer keine festen Regeln, wenn er eine Aufgabe bearbeitet – stattdessen wird ihm ein Ziel vorgegeben, das er möglichst selbständig erreichen soll. Durch Feedback erfährt der Computer, ob sein Ergebnis zufriedenstellend war und kann gegebenenfalls seinen Ansatz anpassen. Die Software arbeitet nicht mehr nur deduktiv und wendet eine allgemeine Regel auf Einzelfälle an, sondern induktiv, entwickelt also aus Beispielen ein allgemeines Verständnis.<sup>27</sup> Ziel ist über eine Automatisierung hinaus die Autonomie des Computers. Der Programmierer muss also keine Handlungsanweisungen mehr festlegen, sondern überlässt es dem Computer, einen Algorithmus zu entwickeln.

Gegenüber der klassischen Programmierung führt dies zu mehreren Besonderheiten: Zum einen verhalten sich lernende Systeme nicht deterministisch.<sup>28</sup> Ein Eingabewert kann je nach Lernstand und Umgebung zu unterschiedlichen Ausgabewerten führen, da der Computer den Algorithmus und seine Variablen eigenständig anpasst und die Programmanweisungen das Ergebnis nicht mehr im Vorhinein festlegen.<sup>29</sup> Stattdessen gibt der Programmierer nur vor, in welcher Weise das System selbst Entscheidungen treffen soll. Als Konsequenz aus dieser Verselbständigung folgt zum anderen, dass die Software schwerer nachvollziehbar wird. Häufig wird von einer Black Box gesprochen.<sup>30</sup> Bei lernfähigen Systemen kann auch der Programmierer unter Umständen nicht mehr erklären, warum der Computer bestimmte Ergebnisse produziert. Der Output des Programms ist von der gesamten Erfahrung des Systems abhängig, die sich nicht ohne Weiteres reproduzieren lässt.<sup>31</sup> Im Beispiel der Gesichtserkennung legt der Computer selbst fest, wann Gesichter für ihn verschieden aussehen. Der Programmierer muss die Parameter der Erkennung nicht mehr festlegen, kann aber auch nicht mehr nachvollziehen, auf welche Kriterien die Software ein Gesicht überprüft. Der Computer übernimmt also die vorher notwendige geistige Arbeit, eine Regelkette für die Aufgabe zu entwickeln, und definiert die Merkmale, anhand derer Gesichter erkannt und unterschieden werden. Damit macht der Computer als Werkzeug im Modell von *Schmidt* den Schritt von der zweiten auf die dritte Stufe. Der Computer folgt nämlich nicht länger nur den Anweisungen, die er vorher bekommen hat, sondern steuert sich selber.

---

<sup>26</sup> *Ertel*, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 265 f.

<sup>27</sup> *Michie/Johnston*, Der kreative Computer, S. 127.

<sup>28</sup> *Kirn/Müller-Hengstenberg*, Rechtliche Risiken autonomer und vernetzter Systeme, S. 2.

<sup>29</sup> *Russell/Norvig*, Künstliche Intelligenz, S. 83 ff.

<sup>30</sup> *Stiemerling*, CR 2015, 762, 764; *Westerheide*, BT-Ausschussdrucksache 18(24)130, S. 2.

<sup>31</sup> *Kirn/Müller-Hengstenberg*, MMR 2014, 225, 226; *Reichwald/Pfisterer*, CR 2016, 208, 212.

## B. Kurze Geschichte der KI

Die Idee, einem Computer das Denken beizubringen, ist ein alter Menschheits Traum. Schon im Griechenland der Antike arbeiteten Mechaniker an Maschinen, die Menschen imitieren sollten.<sup>32</sup> Diese Automaten dienten für lange Zeit nahezu ausschließlich der Unterhaltung – wie etwa noch zum Beginn der Moderne der „Schachtürke“, eine Art erster Schachcomputer, der mit seiner Spielfähigkeit großes Aufsehen erregte.<sup>33</sup> Von tatsächlicher Intelligenz waren diese Maschinen natürlich noch weit entfernt. Im vermeintlichen Schachcomputer versteckte sich ein Mensch, der die Züge steuerte. So waren es vor allem Erzählungen wie „Der Sandmann“ oder „Der Zauberer von Oz“, die mit ihren Darstellungen lebendiger Maschinen den Traum aufrechterhielten.

Das änderte sich mit der Entwicklung der ersten Computer. *Charles Babbage* zeigte mit seinem Entwurf der „Analytical Engine“ im 19. Jahrhundert eine beliebig programmierbare Maschine.<sup>34</sup> Seine Lebensgefährtin *Ada Lovelace* erkannte darin die Möglichkeit, intelligentes Verhalten in Programmen nachzubilden: „Die Analytical Engine wird auch andere Dinge als Zahlen bearbeiten. Wenn man Tonhöhen und Harmonien auf das Konzept überträgt, dann könnte diese Maschine auf wissenschaftliche Weise erzeugte Musikstücke jeder Komplexität und Länge komponieren.“<sup>35</sup>

Die großen Durchbrüche auf dem Weg zu künstlicher Intelligenz folgten Mitte des 20. Jahrhunderts. Eine wichtige Grundlage für das heutige Verständnis setzte *Alan Turing* 1950 mit seinem visionären Artikel zu „Computing Machinery and Intelligence“. Er entwickelte die theoretische Grundlage eines lernenden Computers und beschrieb den sogenannten Turing-Test, um Maschinen- und Menschenintelligenz zu vergleichen.<sup>36</sup>

Als Geburtsstunde der künstlichen Intelligenz gilt die Dartmouth-Konferenz. Im Sommer 1956 trafen sich zehn Wissenschaftler unter der Hypothese, dass „alle Aspekte des Lernens und andere Merkmale der Intelligenz im Prinzip so genau beschrieben werden können, dass sich eine Maschine bauen lässt, um sie zu simulieren.“<sup>37</sup> Im Förderungsantrag zur Konferenz benutzte *John McCarthy* zum ersten Mal den Begriff der künstlichen Intelligenz. Obwohl er eigentlich nicht ganz treffend ist, hat sich der anschauliche Begriff schnell durchgesetzt

<sup>32</sup> *Price*, *Technology and Culture* 1964 (5), 9, 11.

<sup>33</sup> *Buchanan*, *AI Magazine* 2006 (26), 53, 54.

<sup>34</sup> *Kurzweil*, *KI*, S. 165.

<sup>35</sup> *Lovelace*, in: Taylor (Hrsg.), *Scientific Memoirs* (Vol. 3), S. 691, 694, übersetzt nach *Mainzer*, *Künstliche Intelligenz*, S. 8 f.

<sup>36</sup> *Turing*, *Mind* 1950 (59), 433.

<sup>37</sup> *McCarthy/Minsky et al.*, A proposal for the Dartmouth summer research project on Artificial Intelligence, S. 1, übersetzt nach *Russell/Norvig*, *Künstliche Intelligenz*, S. 40.

und so wurde „Künstliche Intelligenz“ zum Schlagwort für den neuen Zweig der Forschung.<sup>38</sup>

Zu Beginn war diese Forschung vor allem auf Fragen des logischen Schließens ausgerichtet. Ziel war, alles relevante Wissen in mathematischen Sätzen abzuspeichern und dann über geschicktes Kombinieren der Aussagen, die dem Computer gestellten Probleme zu lösen.<sup>39</sup> So entstanden die Logikprogrammiersprachen Lisp und Prolog sowie das Modell der Expertensysteme. Der wirtschaftliche Erfolg blieb jedoch weitestgehend aus, und so wandte sich die Forschung anderen Ansätzen zu.<sup>40</sup>

Um die Jahrtausendwende zeigten die neuen Methoden ihr Potenzial. Angetrieben durch immer mehr Rechenleistung und große Datenmengen erzielten Systeme künstlicher Intelligenz spektakuläre Erfolge.<sup>41</sup> Die Schlagzeilen produzierten Wettbewerbe zwischen Computern und Menschen. Nach dem Sieg von IBM gegen den damaligen Schachweltmeister Garri Kasparow im Jahr 1997 kamen zuletzt Erfolge in Poker und Go hinzu.<sup>42</sup> Dadurch haben es Begriffe wie Deep Learning und neuronale Netze in den letzten Jahren ins Bewusstsein einer breiten Öffentlichkeit geschafft. Technisch ist künstliche Intelligenz bereits im Alltag angekommen – Spamfilter, Gesichtserkennung und Übersetzungsprogramme funktionieren durch KI. Spezielle Chips ermöglichen KI-Anwendungen in Smartphones, sodass die einst auf Großrechner beschränkte Technik heute in die Hosentasche passt.<sup>43</sup> Gleichzeitig entwickelt sich die Forschung schnell weiter und zeigt ständig neue, eindruckliche Demonstrationen der Fähigkeiten von KI-Systemen. Die Geschichte der künstlichen Intelligenz ist hier also nicht abgeschlossen, sondern ein noch laufender Prozess.

---

<sup>38</sup> Görz/Schneeberger/Schmid, Handbuch der Künstlichen Intelligenz, S. 2; Stiemerling, CR 2015, 762.

<sup>39</sup> Görz/Schneeberger/Schmid, Handbuch der Künstlichen Intelligenz, S. 6 ff.; Mainzer, Künstliche Intelligenz, S. 15.

<sup>40</sup> Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 9.

<sup>41</sup> Russell/Norvig, Künstliche Intelligenz, S. 51.

<sup>42</sup> Armbruster, Computergehirn gewinnt Poker gegen Menschen, FAZ.net vom 31.01.2017.

<sup>43</sup> Betschon, Wie die künstliche Intelligenz in den Hosensack kam, NZZ Online vom 21.09.2017.

## C. Aktuelle Techniken und Möglichkeiten

Gemeinsam ist den verschiedenen Forschungsansätzen zu künstlicher Intelligenz der Versuch, Regeln durch einen Computer entwickeln zu lassen, wenn diese Aufgabe für einen Menschen zu komplex ist. Der Computer kann die Regeln dann laufend anpassen und erweitern, ohne jedes Mal neu programmiert werden zu müssen.<sup>44</sup> Systeme künstlicher Intelligenz nähern sich so von selbst nach und nach einer optimalen Lösung an. Man spricht deshalb auch von „Funktionsapproximatoren“.<sup>45</sup> Gemeint ist damit, dass sie im Idealzustand eine Funktion finden, die eine effizientere und genauere Lösung bietet, als ein Mensch sie abstrakt formulieren könnte. Für den Weg zu diesem Idealzustand gibt es verschiedene technische Methoden, deren wesentliche Merkmale dieser Abschnitt zunächst überblicksartig darstellt, um anschließend zu zeigen, wie sie bereits eingesetzt werden, um Werke und Erfindungen zu generieren. Der Überblick soll ein besseres Verständnis der Funktionsweise und Anwendungsgebiete von künstlicher Intelligenz ermöglichen, die Arbeit angesichts des in den nächsten Jahren und Jahrzehnten zu erwartenden Fortschritts aber gedanklich nicht auf die genannten Techniken einschränken.

### I. Maschinelles Lernen

Als Sammelbegriff für die aktuell vielversprechendsten Ansätze wird maschinelles Lernen genutzt. Maschinelles Lernen („Machine Learning“) meint die Fähigkeit eines Computers zu lernen, ohne dabei explizit programmiert zu werden.<sup>46</sup> Ein Computer ist dann lernfähig, wenn sich seine Leistung in einer bestimmten Aufgabe mit steigender Erfahrung verbessert.<sup>47</sup>

Eines der ersten selbstlernenden Programme war ein Dame-Spiel.<sup>48</sup> *Arthur Samuel* wollte den Programmieraufwand für einen digitalen Damespieler reduzieren, indem er den Computer selbst die beste Spielstrategie ermitteln ließ. Er programmierte nur die Regeln des Spiels und ein paar grobe Ansätze ein – den Rest sollte das Programm herausfinden. Technisch möglich machte dies eine Bewertungsfunktion: In jeder Situation prüft das Programm, mit welchen Zügen es das Spiel gewinnen oder verlieren würde und evaluiert daraufhin seine Stellung. Wenn der Computer am Zug ist, erstellt er also eine Liste aller nach den Regeln möglichen Züge sowie der jeweils wahrscheinlichsten Reaktion des Gegners. So entwickelt das Programm einen riesigen Entscheidungsbaum aus

---

<sup>44</sup> *Thoma*, arXiv:1601.03642v1 (cs.CV) 2016, 1.

<sup>45</sup> *Ertel*, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 194.

<sup>46</sup> *Samuel*, IBM J. Res. & Dev. 1959 (3), 210.

<sup>47</sup> *Mitchell*, Machine learning, S. 2.

<sup>48</sup> *Sammur/Webb*, Encyclopedia of machine learning, S. 881.

Zügen und Gegenzügen.<sup>49</sup> Die entstandenen Stellungen auf dem Brett analysiert es dann auf ihre „Qualität“, den relativen Vorteil des Computers gegenüber dem Gegner. Als Faktoren für diese Bewertung kommen etwa die Anzahl der zukünftigen Zugmöglichkeiten, die verbleibenden gegnerischen Steine oder die Entfernung der Steine bis zur Grundlinie in Frage. Jeder dieser Faktoren wird gewichtet und fließt in eine Zahl ein, die der Stellung zugewiesen wird.<sup>50</sup> Das Programm lernt daraus in zweierlei Hinsicht: Zum einen werden die gespielten Stellungen mit ihrer Qualitätsbewertung gespeichert, wodurch der Computer sich bei der nächsten Partie an bestimmte Situationen „erinnern“ kann und Rechenkraft einspart.<sup>51</sup> Zum anderen passt das Programm seine Bewertungsfunktion nach jedem Spiel(-zug) an. Wenn eine Stellung sich im Laufe des Spiels besser oder schlechter entwickelt als erwartet, wird die veränderte Bewertung auf alle vorangegangenen Stellungen übertragen. Findet das Programm etwa in einer vermeintlich aussichtslosen Lage einen rettenden Zug, soll es diese Lage in Zukunft nicht mehr als aussichtslos beurteilen. Die Gewichtung der Bewertungsfaktoren wird dafür so angepasst, dass die Formel die neue Erkenntnis besser widerspiegelt. Eine im Laufe des Spiels veränderte Bewertung wandert so durch die gespeicherten Stellungen nach oben und kann in Zukunft bereits früher berücksichtigt werden.<sup>52</sup> *Samuel* ließ sein Programm mit dieser Strategie immer wieder gegen sich selbst spielen, sodass es unzählige Spielvariationen lernte und die Qualitätsbewertung verfeinerte. Nach kurzer Zeit spielte das Programm besser Dame als *Samuel*, fünf Jahre nach der Entwicklung schlug es den viertbesten Damespieler der USA.<sup>53</sup> Dieses Beispiel zeigt: Dass ein Schüler besser werden kann als sein Lehrer, gilt auch, wenn der Schüler ein Computer ist.

Maschinelles Lernen ist damit mehr als bloßes Auswendiglernen. Es geht um das Erkennen von Mustern, Computer sollen ihre Erfahrung generalisieren und auf zukünftige Problemfälle anwenden können. Dieses Verfahren entspricht dem Lernen des Menschen. Wenn Kinder in der Grundschule das Addieren üben, geht es nicht darum, alle möglichen Ergebnisse für  $x + y$  auswendig zu lernen. Stattdessen trainieren Schüler anhand von Beispielen so lange, bis sie die Rechenmethode auch bei neuen Fällen anwenden können.<sup>54</sup> Zurückübertragen auf Computer soll aus der Aufgabe (Input) und einem vorgegebenen Ergebnis (Output) eine Regel (Algorithmus) entwickelt werden.<sup>55</sup> So sind die entsprechenden Programme in der Lage, nach einer Trainingsphase eigenständig Aufgaben zu bearbeiten.

---

<sup>49</sup> *Kurzweil*, KI, S. 127.

<sup>50</sup> *Nilsson*, Die Suche nach Künstlicher Intelligenz, S. 89.

<sup>51</sup> *Samuel*, IBM J. Res. & Dev. 1959 (3), 210, 215.

<sup>52</sup> Vgl. o. V., Intelligenz aus der Maschine?, *Der Spiegel* 22/1965, S. 56.

<sup>53</sup> *Ertel*, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 130.

<sup>54</sup> *Ertel*, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 192.

<sup>55</sup> *Mitchell*, Machine learning, S. 21.



Möglich wird diese Technik des maschinellen Lernens durch große Mengen an Beispielen, mit denen der Computer trainieren kann. Maschinelles Lernen wird deshalb mit Erfolg in Bereichen eingesetzt, in denen massenhaft Daten verfügbar sind. Das ist gemeint, wenn davon gesprochen wird, dass „Big Data“ den Durchbruch auf dem Weg zur künstlichen Intelligenz ermöglicht.<sup>56</sup> Mit passenden Daten können Computer das Damespielen genauso lernen wie das Erkennen von Spamnachrichten oder Tonhöhen und Melodien eines Musikstücks.

Klassisches maschinelles Lernen gelangt allerdings an seine Grenzen, wenn es darum geht, unstrukturierte Daten zu verarbeiten.<sup>57</sup> Der Computer braucht bei großen Datenmengen eine Anweisung dazu, was er lernen soll. Aus Sicht der Informatik braucht es einen Experten, der dem System vorgibt, nach welchen Merkmalen (sog. „Features“) es suchen muss.<sup>58</sup> Die neuere Forschung ist deswegen davon geprägt, eine Lernmethode zu finden, die mit möglichst geringem menschlichen Arbeitsaufwand abläuft. Dabei wurden zwei aus der Natur inspirierte Techniken entwickelt, neuronale Netze und evolutionäre Algorithmen.

## II. Neuronale Netze

Aktueller Stand der Technik ist maschinelles Lernen mithilfe künstlicher neuronaler Netze („artificial neural networks“). Neuronale Netze bilden die Struktur des Gehirns mit seinen Neuronen und Synapsen nach.<sup>59</sup> Zum Verständnis der künstlichen Netze kann man sich deshalb am biologischen Vorbild orientieren, der Funktionsweise der Nervenzellen im Menschen.

Im Körper sind Neuronen dafür zuständig, Informationen weiterzugeben und zu verarbeiten.<sup>60</sup> Das sind kleine Zellen, die auf bestimmte Reize warten und dann einen Impuls übertragen. Dargestellt werden sie häufig als Knotenpunkte in einem Netz aus Verbindungen, den Synapsen. Synapsen leiten Informationen zwischen den Neuronen weiter, sodass ein Netzwerk, vergleichbar einem großen Schaltkreis, entsteht. Das einzelne Neuron besteht vereinfacht dargestellt aus einem Teil, der Eingaben empfängt, einem Teil, der Signale nach außen abgeben kann, sowie dem Zellkern. Im Zellkern werden alle eingehenden Signale gesammelt. Überschreiten die Signale einen definierten Schwellenwert, wird das Neuron aktiviert und gibt seinerseits ein Signal ab, es „feuert“. Sind die Eingaben dagegen unter dem Schwellenwert, bleibt das Neuron passiv. Neuronen funktionieren also nach einem „Alles oder nichts“-

<sup>56</sup> So etwa *Frese*, NJW 2015, 2090.

<sup>57</sup> *Najafabadi/Villanustre et al.*, Journal of Big Data 2015 (2), 1.

<sup>58</sup> *LeCun/Bengio/Hinton*, Nature 2015 (521), 436.

<sup>59</sup> Grundlegend *McCulloch/Pitts*, Bulletin of Mathematical Biophysics 1943 (5), 115.

<sup>60</sup> *Kroll*, Computational Intelligence, S. 223.

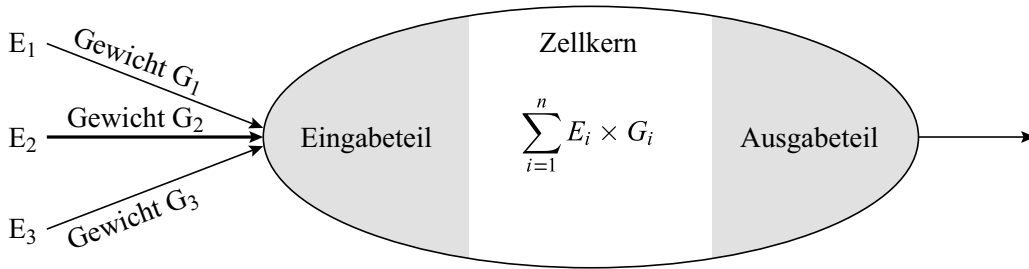


Abbildung 1: Künstliches Neuron (eigene Darstellung).

Prinzip<sup>61</sup> und damit genauso binär wie ein Computer. Sie haben immer entweder den Zustand 0 (passiv) oder den Zustand 1 („feuern“).

Wie im menschlichen Gehirn werden solche Neuronen auch im Computer in großer Zahl miteinander verbunden, um ein Netzwerk zu bilden. In diesem wird das Problem in viele kleine Teile zerlegt, sodass die einfachen Zellen im Verbund auch komplexe Fragen lösen können. Dafür sind die Neuronen in mehreren Ebenen organisiert und untereinander verschaltet. Nur die erste Ebene („Eingabeschicht“) erhält die Eingaben des Nutzers. Die Neuronen der Eingabeschicht verarbeiten dann die Informationen, teilen das Problem in Einzelfragen und geben diese Signale an die Neuronen der folgenden Ebene weiter. Die Signale verarbeitet das Netzwerk innerhalb einer verdeckten Zwischenschicht („hidden layer“) weiter. Diese Zwischenschicht kann selbst aus zahllosen Ebenen bestehen, die jeweils tausende Neuronen beinhalten. So entstehen tief verzweigte Netzwerke, weshalb das Verfahren als „Deep Learning“ bezeichnet wird.<sup>62</sup> Erst nach der letzten Zwischenschicht sammeln sich die Signale in der Ausgabeschicht, die – basierend auf den zahllosen Einzelberechnungen der vorangegangenen Ebenen – als Ergebnis eine für Menschen verständliche Ausgabe produziert.

In solchen Netzwerken lassen sich viele Problemlösungen gut modellieren. Sehr erfolgreich wird die Technik etwa in der Bilderkennung eingesetzt.<sup>63</sup> Dabei erhält jedes Neuron der Eingabeschicht ein einzelnes Pixel des Bildes und untersucht dieses. Die Ergebnisse gibt es an die nächste Ebene weiter, die dann einen etwas größeren Ausschnitt des Bildes verarbeiten kann. Je tiefer sich das Netzwerk entwickelt, umso komplexer werden also die Strukturen, die ein einzelnes Neuron prüft.<sup>64</sup> Die erste Zwischenschicht ermittelt so etwa nur die Kontrastwerte, näher an der Ausgabeschicht kann ein Neuron schon Objekte wie ein Auto oder einen Baum erkennen. Die Ausgabeschicht setzt die einzel-

<sup>61</sup> McCulloch/Pitts, Bulletin of Mathematical Biophysics 1943 (5), 115, 118.

<sup>62</sup> Mainzer, Künstliche Intelligenz, S. 110.

<sup>63</sup> Vgl. nur Simonyan/Zisserman, arXiv:1409.1556v6 (cs.CV) 2015.

<sup>64</sup> Mainzer, Künstliche Intelligenz, S. 109 ff.

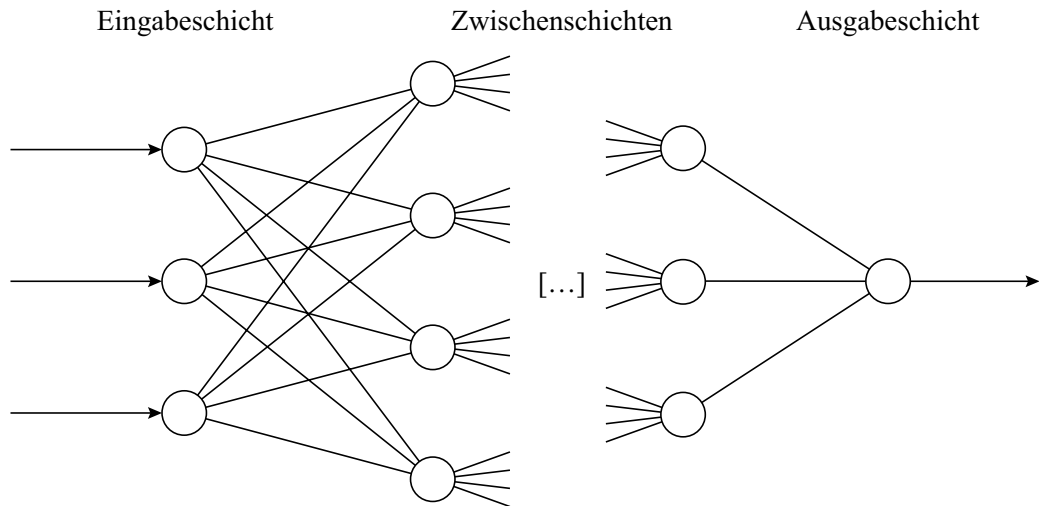


Abbildung 2: Mehrschichtiges neuronales Netz (eigene Darstellung).

nen erkannten Objekte dann zusammen und liefert eine Beschreibung des Bildes in natürlicher Sprache.

Im typischen Aufbau eines neuronalen Netzes erhält jedes Neuron seine Eingaben von allen Neuronen der vorherigen Ebene und gibt sein Signal an alle Neuronen der folgenden Schicht weiter.<sup>65</sup> Die einzelnen Verbindungen arbeiten wie die Synapsen im menschlichen Körper mit unterschiedlicher Intensität. In künstlichen neuronalen Netzen ist den Verbindungen dafür eine numerisch bestimmte Stärke zugeordnet.<sup>66</sup> Diese Verbindungsstärke wird in der Informatik als „Gewicht“ bezeichnet (in Abb. 1 als Stärke der Pfeile dargestellt). Das Gewicht entscheidet, welchen Einfluss eine Information auf das Erreichen des Schwellenwerts hat. Ein Neuron multipliziert also das Signal des vorherigen Neurons mit dem Gewicht der Verbindung und erfasst es erst dann im Zellkern. Soll etwa ein Neuron das Objekt „Auto“ erkennen, werden die Signale vorheriger Neuronen eine hohe Gewichtung haben, wenn sie auf Räder prüfen. Dagegen wird das Merkmal Farbe eher niedrig gewichtet sein, weil Autos in nahezu allen Farben existieren. Mathematisch gesehen ist ein Neuron folglich eine Recheneinheit, die eine gewichtete Summe der Eingaben verbundener Neuronen berechnet ( $\sum_{i=1}^n \text{Eingabewert}_i \times \text{Gewicht}_i$ ).

<sup>65</sup> Wegen der Weitergabe an die jeweils nächste Schicht heißt dieser Netzwerktyp „Feedforward“. Zum Teil werden auch Netze genutzt, bei denen Neuronen zusätzlich rückwärtsgerichtete Verbindungen besitzen („recurrent network“) oder mit allen anderen Neuronen verbunden sind; *Kroll*, Computational Intelligence, S. 226. Diese Netztypen werden hier zur Vereinfachung nicht weiter beschrieben, es gelten aber die gleichen technischen Grundstrukturen.

<sup>66</sup> *Russell/Norvig*, Künstliche Intelligenz, S. 847.

Die so entstehenden neuronalen Netze können gut abstrahieren und sind in hohem Maße lernfähig.<sup>67</sup> Sie verfügen über zahlreiche Parameter, die sich im Laufe der Trainingsphase anpassen: Der Schwellenwert, ab dem ein Neuron „feuert“, entscheidet etwa, wie empfindlich das Netzwerk auf eine bestimmte Information reagiert, und das Verbindungsgewicht steuert den Informationsfluss im Netzwerk.<sup>68</sup> Wie Synapsen im Körper werden Verbindungen verstärkt, wenn sie häufig genutzt werden, und abgeschwächt, wenn sie selten aktiviert sind. Die Lernfähigkeit beruht also darauf, dass dem Computer eine große Menge an Beispielfällen zur Verfügung steht. An diesen kann das Netzwerk üben und das eigene Ergebnis mit der gewünschten Ausgabe abgleichen.<sup>69</sup> Bei Abweichungen modifiziert es die Gewichte und Schwellenwerte so, dass es in Zukunft das korrekte Ergebnis ermittelt. Relevante Informationen aus der vorherigen Ebene erhalten dafür ein höheres Gewicht, Verbindungen mit anderen Neuronen werden niedriger bewertet oder durch eine Gewichtung von 0 komplett gelöscht.<sup>70</sup> So nähert sich das Netz Schritt für Schritt dem optimalen Algorithmus für die Aufgabe an. Jedes einzelne Neuron und seine Verbindungen sind Variablen im Algorithmus, die der Computer anpassen kann, um eine optimale Funktion zu finden. Wenn Schwellenwerte und Gewichte nach der Trainingsphase den finalen Zustand erreicht haben, ist das neuronale Netz in der Lage, eigenständig Probleme zu lösen, für die es trainiert wurde. Ein Netz für Bilderkennung kann dann etwa unbekannte Bilder klassifizieren und diese beschreiben. Dabei nutzt es keine fertige Datenbank, aus der die Lösung abgerufen oder ermittelt wird, sondern erzeugt die Antwort selbst. Neuronale Netze sind also in der Lage, genau neues Wissen in Form von Daten zu generieren.

Diese Funktionsweise ermöglicht komplexe Anwendungen, zeigt aber auch, warum sich Ergebnisse von KI-Systemen schwer erklären lassen.<sup>71</sup> Die Zwischenschichten werden als „verdeckt“ bezeichnet, weil ihre Berechnungen für den Nutzer nicht sichtbar oder jedenfalls wegen ihrer Komplexität nicht nachvollziehbar sind.<sup>72</sup> Der Weg der KI zum Ergebnis ist deswegen nur schwer überprüfbar. Wie beim Vorbild in der Natur, dem menschlichen Gehirn, lässt sich die Entscheidungsfindung von außen nicht einsehen.

<sup>67</sup> Deltorn, *Frontiers in Digital Humanities* 2017 (4), 1, 3.

<sup>68</sup> Negnevitsky, *Artificial intelligence*, S. 176.

<sup>69</sup> Neben dem Abgleich mit erwünschten Ergebnissen können neuronale Netze auch ohne jede menschliche Vorgabe lernen („unüberwachtes Lernen“). Dabei passen sich die Neuronen so an, dass sie alle erkennbaren Muster aus den Daten ermitteln, vgl. später S. 71 f. Überblicksartig zu den Lernverfahren *Stiemerling*, CR 2015, 762, 763.

<sup>70</sup> Mainzer, *Künstliche Intelligenz*, S. 105 ff.

<sup>71</sup> Vgl. dazu schon S. 35.

<sup>72</sup> Ertel, *Grundkurs Künstliche Intelligenz*, S. 308 f.; Thoma, arXiv:1601.03642v1 (cs.CV) 2016. Unter dem Stichwort „Explainable AI“ werden Ansätze diskutiert, die Berechnungen eines neuronalen Netzwerks zumindest in Ansätzen nachvollziehbar zu machen, vgl. etwa *Bach/Binder et al.*, PLoS ONE 2015 (10), 7.

### III. Evolutionäre Algorithmen

Eine weitere Anleihe aus der Biologie hat die Informatik im Bereich der evolutionären Algorithmen genommen. Das Verfahren beruht auf dem Konzept der Optimierung durch Ausprobieren möglichst vieler Ansätze.<sup>73</sup> Der Algorithmus beginnt mit einem beliebigen Startwert, testet diesen und ändert ihn so lange ab, bis er sich nicht mehr verbessern lässt. Am Ende dieses Evolutionsprozesses steht mit hoher Wahrscheinlichkeit eine besonders gute Lösung des Ausgangsproblems.

Die Abbildung der Evolution in einem Computer ist attraktiv, weil das System von einem zufälligen Startpunkt aus ohne jede Steuerung eine passende Problemlösung generiert. Für jeden Lösungskandidaten ermittelt der Algorithmus, wie gut er funktioniert („fitness“) und selektiert die vielversprechendsten Ansätze („survival of the fittest“).<sup>74</sup> Diese werden dann in einer nächsten Generation gekreuzt und abermals überprüft. Mit jeder weiteren Generation verbessert sich die Lösung, weil immer mehr optimale Elemente gefunden werden. Zudem deckt der Algorithmus über zufällige Änderungen (Mutationen) auch völlig unbekannte Lösungswege ab.<sup>75</sup>

Evolutionäre Algorithmen werden bisher vor allem bei technischen Fragestellungen eingesetzt. Dort sind die Rahmenbedingungen meist eindeutig, so dass die Bewertung der „fitness“, also der Güte einer Lösung, einfacher ist. So hat zum Beispiel die US-amerikanische Raumfahrtbehörde NASA einen evolutionären Algorithmus eingesetzt, um das optimale Antennendesign für eine Weltraummission zu entwickeln.<sup>76</sup> Bei der Mission sollte ein Kleinstsatellit das Erdmagnetfeld vermessen und die Daten an eine Bodenstation schicken. Erforderlich war deshalb eine möglichst kleine Antenne mit hoher Übertragungsrate unter Weltraumbedingungen. Das Programm hat automatisch zahlreiche Designs überprüft und evolutionär verändert, bis es als Optimum eine komplizierte asymmetrische Form fand. Die so entwickelte Antenne bewegt sich außerhalb dessen, was ein Ingenieur hätte manuell entwickeln können und arbeitet mehr als doppelt so effizient wie die beste herkömmliche Lösung.<sup>77</sup>

### IV. Computational Creativity

Die Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz ermöglichen zahlreiche für das Immaterialgüterrecht interessante Anwendungsfelder von KI-Systemen,

<sup>73</sup> Kroll, Computational Intelligence, S. 305.

<sup>74</sup> Mainzer, Künstliche Intelligenz, S. 92; Russell/Norvig, Künstliche Intelligenz, S. 167.

<sup>75</sup> Negnevitsky, Artificial intelligence, S. 226. Dadurch kann das Ergebnis der Optimierung den vom Startwert gesetzten Rahmen verlassen, vgl. Kroll, Computational Intelligence, S. 306.

<sup>76</sup> Lohn/Linden et al., IEEE Antennas and Propagation Society Symposium 2004 (3), 2313.

<sup>77</sup> Hornby/Globus et al., AIAA Space Conference 2006, 445, 448.

die in den letzten Jahren in konkrete Forschungsprojekte und zunehmend auch erste Geschäftsmodelle umgesetzt wurden.<sup>78</sup> Der wachsende Zweig der „Computational Creativity“ beschäftigt sich mit der Entwicklung von künstlicher Intelligenz, die etwas generiert, das ein objektiver Dritter als kreativ bezeichnen würde.<sup>79</sup> Obwohl die Forschung erst am Anfang steht, sind bereits beeindruckende Ergebnisse entstanden.

### 1. Texte

Eines der ersten Felder von Computerkreativität war die Generierung von Text. Zu Beginn lag der Fokus auf dem Erstellen kurzer Gedichte<sup>80</sup>, neuronale Netze können mittlerweile aber auch längere Texte verfassen.<sup>81</sup> Das Textgenerierungsmodell GPT wurde mit Millionen von Inhalten aus dem Internet trainiert und kann zu beliebigen Themen inhaltlich kohärente Texte erzeugen.<sup>82</sup> Viele Zeitungen lassen bereits Berichte durch Computer generieren, insbesondere zu Sport- und Finanznachrichten.<sup>83</sup> Springer Nature hat 2019 das erste computer-generierte wissenschaftliche Buch veröffentlicht.<sup>84</sup> Als Unterfall der Textgenerierung kann auch das automatische Erstellen von Programmcode gesehen werden („software written by software“).

### 2. Bilder

Das Erzeugen und Verändern von Bildern ist ein weiterer klassischer Bereich der Computerkreativität. Ein bekanntes Beispiel ist das Projekt „DeepDream“ von Google. Die Software hat in der Trainingsphase Bilder auf Muster untersucht und kategorisiert. Dadurch sollte das neuronale Netzwerk eine Vorstellung davon erhalten, wie bestimmte Dinge aussehen.<sup>85</sup> Die Forscher prüften die Ergebnisse, indem sie das Netzwerk rückwärts ablaufen ließen: Zu einer Kategorie sollte der Computer ausgeben, was er sich darunter vorstellt. Das System ruft dabei nicht ein Beispielbild aus dem Speicher ab, sondern erschafft aus der „eigenen Vorstellung“ ein typisches Bild der ausgewählten Kategorie. So

<sup>78</sup> Deltorn, *Frontiers in Digital Humanities* 2017 (4), 1.

<sup>79</sup> Colton/Wiggins, *Proceedings of the 20th European Conference on Artificial Intelligence* 2012, 21.

<sup>80</sup> Kurzweil, *KI*, S. 374.

<sup>81</sup> Thoma, *arXiv:1601.03642v1 (cs.CV)* 2016, 3.

<sup>82</sup> Radford/Wu *et al.*, *Language Models are Unsupervised Multitask Learners*, *OpenAI* 2019.

<sup>83</sup> Lobe, *Prosa als Programm*, *Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung* vom 12.02.2017, S. 47. Die größten Anbieter in diesem Feld sind Automated Insights, Narrative Science und Yseop sowie die deutschen Unternehmen AX Semantics und Retresco.

<sup>84</sup> *Beta Writer*, *Lithium-ion Batteries*, 2019.

<sup>85</sup> Mordvintsev/Olah/Tyka, in: *Google AI Blog*, *Inceptionism: Going Deeper into Neural Networks*, <https://ai.googleblog.com/2015/06/inceptionism-going-deeper-into-neural.html> [perma.cc/8Z43-MYQL].

konnten die Forscher das System zum Beispiel nach einem Hund fragen, und die KI generierte ein Bild mit den typischen Eigenschaften eines Bildes von einem Hund. Mittlerweile können neuronale Netze Bilder aller Art erschaffen, die kaum noch von Fotografien zu unterscheiden sind.<sup>86</sup> Mit dieser Technik lassen sich etwa täuschend echt aussehende Portraits generieren, die als virtuelle Models dienen.<sup>87</sup>



Abbildung 3: Vier computer-generierte Bilder (Brock/Donahue/Simonyan, Fn. 86).

Eine weitere Technik, um Bilder zu erzeugen, nennt sich „Style Transfer“.<sup>88</sup> Dabei wird in einem ersten Schritt aus den Bildern bekannter Maler ihr typischer Stil extrahiert, um diesen im zweiten Schritt auf ein neues Bild anzuwenden. So lassen sich Fotografien in Gemälde umwandeln, die zum Stil bestimmter Künstler passen. Auch Skizzen oder Beschreibungen in natürlicher Sprache können neuronale Netze in eigene Bilder umwandeln.<sup>89</sup> Künstliche Intelligenz wird außerdem zur Bildbearbeitung eingesetzt und kann einzelne Objekte in Bildern verändern.<sup>90</sup> Die Manipulation von Videos durch neuronale Netze hat unter dem Schlagwort „Deepfake“ zuletzt besondere Aufmerksamkeit bekommen.<sup>91</sup>

### 3. Töne

Auch in der Musikindustrie wird künstliche Intelligenz in allen Produktionsschritten eingesetzt.<sup>92</sup> Aus den Noten von Musikstücken kann eine KI die musikalischen Grundstrukturen lernen und dann selber Stücke komponieren.<sup>93</sup> Eines dieser Systeme war etwa in der Lage, einen Song zu entwickeln, der von vielen Menschen für ein Stück der Beatles gehalten wird.<sup>94</sup> Letztlich handelt

<sup>86</sup> Brock/Donahue/Simonyan, International Conference on Learning Representations 2019, 563; Karras/Laine et al., arXiv:1912.04958v2 (cs.CV) 2020.

<sup>87</sup> Karras/Aila et al., International Conference on Learning Representations 2018, 5.

<sup>88</sup> Gatys/Ecker/Bethge, arXiv:1508.06576v2 (cs.CV) 2015.

<sup>89</sup> Chen/Koltun, arXiv:1707.09405v1 (cs.CV) 2017.

<sup>90</sup> Bau/Strobel et al., ACM Transactions on Graphics 2019 (38), 59.

<sup>91</sup> Aus rechtlicher Sicht Lantwin, MMR 2019, 574.

<sup>92</sup> Zum Mastering mit künstlicher Intelligenz Birtchnell, Big Data & Society 2018 (5), 1.

<sup>93</sup> Kurzweil, KI, S. 354.

<sup>94</sup> Liberatore, The AI that brought The Beatles and Cole Porter back to life, Daily Mail Online vom 10.10.2016.

es sich auch dabei um eine Form des „Style Transfer“, bei dem das System den Stil eines berühmten Künstlers imitiert.<sup>95</sup> Neuronale Netze können außerdem eingesetzt werden, um neuartige Töne zu erzeugen. Dabei werden ähnlich einem Synthesizer Töne aus bestimmten Frequenzbereichen mehrerer Instrumente kombiniert.<sup>96</sup> Ein Start-Up erzeugt mit einem evolutionären Algorithmus sogar vollständige Songs, die ohne menschliche Inspiration auskommen. Die zunächst zufällig generierten Stücke werden von einem Algorithmus bewertet, der musikalische Prinzipien kennt und daraus auf die Ästhetik schließt.<sup>97</sup> Auf Basis der Evaluation und mit teilweise zufälligen Mutationen wird dann ein weiterer Song produziert, der erneut überprüft werden kann. Das System kann Musik auch in Echtzeit auf die Bedürfnisse, Ansprüche und Emotionen eines einzelnen Hörers anpassen, weshalb es unter anderem in der Psychotherapie eingesetzt wird.<sup>98</sup> Andere Unternehmen wollen die Technik nutzen, um in Videos oder Computerspielen individualisierte Musik einzuspielen.<sup>99</sup>

#### 4. Designs

Die Designindustrie nutzt evolutionäre Algorithmen, um neuartige Strukturen und Formen zu kreieren.<sup>100</sup> Der Flugzeughersteller Airbus ließ etwa Teile von Computern generieren, die ein besonders geringes Gewicht bei gleichzeitig hoher Stabilität haben sollten.<sup>101</sup> So entstand eine leichte Trennwand für die Kabine, die im Airbus A320 verbaut ist. Die als „generatives Design“ bezeichnete Technik ist mittlerweile Teil der weit verbreiteten computergestützten Designumgebung Autodesk und wird heute für Bauteile von Autos, Drohnen oder Sportschuhen genutzt.<sup>102</sup>

#### 5. Stoffe

Künstliche Intelligenz wird auch in der Werk- und Wirkstoffentwicklung eingesetzt. Ein entsprechend trainiertes KI-System kann die Eigenschaften von unerforschten Stoffen vorhersagen und deren Auswirkungen etwa auf den menschlichen Körper modellieren.<sup>103</sup> Aus den Daten zur Wirkung von und

<sup>95</sup> Ghedini/Pachet/Roy, in: Corazza/Agnoli (Hrsg.), *Multidisciplinary Contributions to the Science of Creative Thinking*, S. 325.

<sup>96</sup> Engel/Resnick et al., arXiv:1704.01279v1 (cs.LG) 2017.

<sup>97</sup> Sánchez Quintana/Moreno et al., *AI Magazine* 2013 (34), 99, 101.

<sup>98</sup> Requena/Sánchez Quintana et al., *Pediatric Allergy and Immunology* 2014 (25), 721.

<sup>99</sup> Dredge, *AI and music*, *The Guardian Online* vom 06.08.2017.

<sup>100</sup> Lobo/Fernández/Vico, in: Doursat/Sayama/Michel (Hrsg.), *Morphogenetic Engineering*, S. 441.

<sup>101</sup> Heaven, *The designer changing the way aircraft are built*, *BBC Future* vom 29.11.2018.

<sup>102</sup> Autodesk, *Was ist generatives Design?*, [www.autodesk.de/solutions/generative-design](http://www.autodesk.de/solutions/generative-design) [perma.cc/8GTE-YY32].

<sup>103</sup> Schneider/Walters et al., *Rethinking drug design in the artificial intelligence era*, *Nature Reviews Drug Discovery* 2020 (19), 353.



Wechselwirkung zwischen Stoffen können Wirkstoffkandidaten für Medikamente generiert werden.<sup>104</sup> Der von einem KI-System entwickelte Wirkstoff DSP-1181 ist momentan als Medikament gegen Zwangsstörungen in der klinischen Testphase.<sup>105</sup> Bei seltenen Krankheiten wird künstliche Intelligenz auch eingesetzt, um die auslösenden Genmutationen zu ermitteln und dadurch Therapieansätze zu finden.<sup>106</sup>

### 6. Sonstiges

Es gibt Ansätze, personalisierte Computerspiele zu erzeugen<sup>107</sup>, KI-Systeme können Informationen aus Satellitenbildern extrahieren und dadurch Landkarten generieren<sup>108</sup>, und künstliche Intelligenz kann genutzt werden, um Choreographien für Tänzer zu entwickeln.<sup>109</sup> Die Liste an KI-Erzeugnissen ließe sich beliebig fortsetzen, von Kochrezepten bis zu Witzen.<sup>110</sup> Insgesamt gibt es eine unüberschaubare Vielzahl von Gebieten, in denen KI-Systeme zu kreativen Zwecken eingesetzt werden.<sup>111</sup>

## V. Stand der Technik

Die Entwicklung von künstlicher Intelligenz steht noch am Anfang, hat aber bereits beeindruckende Resultate erzielt. Momentan ist die Forschung davon geprägt, auf Basis biologischer Vorbilder Computersysteme zu erstellen. Verbreitet sind neuronale Netze, die dem Gehirn nachgebildet sind, und evolutionäre Algorithmen. Künstliche Intelligenz in diesem Sinne wird bereits vielfach eingesetzt, um Neues – etwa Bilder, Musik, Designs oder Wirkstoffe – vom Computer generieren zu lassen. Viele dieser Technologien erfordern auf Nutzerseite keine technischen Kenntnisse und sind schon heute als Service im Internet oder über Apps verfügbar.<sup>112</sup> Wie und in welchem Tempo die technische Entwicklung voranschreiten wird, ist jedoch kaum absehbar.

<sup>104</sup> *Smalley*, Nature Biotechnology 2017 (35), 604; *Zhavoronkov/Ivanenkov et al.*, Nature Biotechnology 2019 (37), 1038.

<sup>105</sup> *Wakefield*, Artificial intelligence-created medicine to be used on humans for first time, BBC Technology vom 30.01.2020.

<sup>106</sup> Vgl. *Merico/Spickett et al.*, npj Genomic Medicine 2020 (5), 16.

<sup>107</sup> *Gow/Baumgarten et al.*, IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games 2012 (4), 152.

<sup>108</sup> *Benarchid/Raissouni*, IAES International Journal of Artificial Intelligence 2013 (2), 43.

<sup>109</sup> *Pettee/Shimmin et al.*, Proceedings of the 10th International Conference on Computational Creativity 2019, 196.

<sup>110</sup> Mit weiteren Beispielen *Colton/Wiggins*, Proceedings of the 20th European Conference on Artificial Intelligence 2012, 21, 25; *Thoma*, arXiv:1601.03642v1 (cs.CV) 2016.

<sup>111</sup> Vgl. auch den enormen Anwachs an Patenten mit Bezug zu künstlicher Intelligenz, dazu Europäisches Patentamt (Hrsg.), Patents and the Fourth Industrial Revolution, 2017.

<sup>112</sup> Die Text- und Bildgenerierungsmodelle lassen sich etwa auf den Seiten der Forscher testen und sind teils bereits in kommerzielle Apps für das Smartphone umgesetzt.

## D. Versuch einer Definition

Ein derart dynamisches Feld wie die künstliche Intelligenz stellt die juristische Forschung vor das Problem, dass der Untersuchungsgegenstand schwer einzugrenzen ist. Die Bezeichnung „Künstliche Intelligenz“ wird schon wegen ihrer starken sprachlichen Wirkung für eine Vielzahl von Computersystemen und Technologien verwendet, ohne dass dem ein gemeinsames Begriffsverständnis zugrunde liegt.<sup>113</sup> Eine Abgrenzung der KI zu gewöhnlichen Computerprogrammen wird auch dadurch erschwert, dass weitere Durchbrüche in der Forschung zu erwarten sind. Die reine Beschreibung des aktuellen Stands der Technik wäre als Momentaufnahme schnell wieder überholt. Um in diesem frühen Stadium eine produktive Diskussion über die rechtlichen Folgen zu führen, ist daher eine Definition von künstlicher Intelligenz notwendig, die genug Spielraum gibt, um künftige Entwicklungen zu erfassen und gleichzeitig präzise genug ist, um schon heute die Auswirkungen der Technologie absehen zu können.<sup>114</sup>

Obwohl die Forschung an künstlicher Intelligenz bereits auf die Mitte des 20. Jahrhunderts zurückgeht, gibt es in der Informatik bisher keine einheitliche Definition.<sup>115</sup> Typisch ist die Verknüpfung von künstlicher Intelligenz mit Leistungen, die Intelligenz erfordern würden, wenn ein Mensch sie vornähme.<sup>116</sup> Auch der Duden definiert künstliche Intelligenz als „Fähigkeit bestimmter Computerprogramme, menschliche Intelligenz nachzuahmen.“<sup>117</sup> In einer ähnlichen Stoßrichtung spricht die Encyclopædia Britannica von der „Fähigkeit digitaler Computer oder computergesteuerter Roboter, Aufgaben zu übernehmen, die typischerweise mit intelligenten Wesen assoziiert werden.“<sup>118</sup> Diese Definitionsversuche gehen vom Vorliegen künstlicher Intelligenz aus, wenn diese qualitativ der menschlichen Intelligenz entspricht. Dahinter steht der philosophische Ansatz, dass ein System (nur) dann als intelligent anerkannt werden kann, wenn es wie ein Mensch denkt und handelt.<sup>119</sup> Auf diesem Gedanken beruht auch der Turing-Test<sup>120</sup>, der künstliche Intelligenz daran knüpft, dass ein objektiver Dritter das Verhalten der Maschine nicht von dem eines Menschen unterscheiden kann.<sup>121</sup>

<sup>113</sup> Herberger, NJW 2018, 2825; Ory/Sorge, NJW 2019, 710.

<sup>114</sup> Als Beispiel für eine in dieser Hinsicht verunglückte Definition kann die Umschreibung eines Eisenbahnunternehmens durch das Reichsgericht in RGZ 1, 247, 252 dienen; vgl. Gruber, in: Hilgendorf/Günther (Hrsg.), Robotik und Gesetzgebung, S. 123, 137.

<sup>115</sup> Zu den verschiedenen Ansätzen Russell/Norvig, Künstliche Intelligenz, S. 23.

<sup>116</sup> Minsky, Semantic Information Processing, Vorwort; Negnevitsky, Artificial intelligence, S. 18.

<sup>117</sup> „Intelligenz“ auf Duden Online, [www.duden.de/node/71635/revision/71671](http://www.duden.de/node/71635/revision/71671).

<sup>118</sup> Copeland, in: Encyclopædia Britannica, artificial intelligence, [www.britannica.com/technology/artificial-intelligence](http://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence) [perma.cc/F3RF-XEXE].

<sup>119</sup> Descartes, Discours de la méthode, S. 56 f.

<sup>120</sup> Turing, Mind 1950 (59), 433.

<sup>121</sup> Copeland, Minds and Machines 2000 (10), 519, 527.

Mit einer solchen anthropozentrischen Definition ist das Problem jedoch nur auf die folgende Ebene verschoben. Die Psychologie hat kein einheitliches Verständnis davon entwickelt, was menschliche Intelligenz ausmacht.<sup>122</sup> Zudem sind menschliche und künstliche – in diesem Fall vielleicht besser technische – Intelligenz in einigen Anwendungsbereichen grundverschieden und gerade nicht vergleichbar.<sup>123</sup> Während es Menschen schwerfällt, lange Texte auswendig zu lernen, bedeutet dies für einen Computer bloß eine simple Abfolge von Speicher- und Abrufbefehlen. Würde man die Intelligenz des Computers am Maßstab eines Menschen messen, hätte dies die paradoxe Folge, dass jedes Computersystem mit einem ausreichend großen Speicher als intelligent bezeichnet werden müsste, weil es besser auswendig lernen kann als der intelligenteste Mensch. Auf der anderen Seite umfasst die menschliche Intelligenz auch Komponenten wie Empathie und emotionale Intelligenz, die sich (bisher) nicht in künstlichen Systemen abbilden lassen. Die Definitionen bauen damit auf einem intuitiv verständlichen Vergleich der Intelligenzen auf, ohne jedoch die grundsätzlichen Unterschiede in der Arbeitsweise von Menschen und Maschinen zu berücksichtigen.

Wenn künstliche und menschliche Intelligenz gleichgesetzt werden, birgt dies zudem die Gefahr eines unbewussten Verteidigungsreflexes. Die allgemeine Skepsis gegenüber neuen Technologien verdichtet sich dann in der Angst, Intelligenz als Alleinstellungsmerkmal des Menschen zu verlieren.<sup>124</sup> Durch den qualitativen Vergleich mit einer persönlichen Eigenschaft neigt der Betrachter dazu, die Grenze immer wieder zu seinen Gunsten zu verschieben. Nachweisen lässt sich dies an einem der bekanntesten Zweige der Forschung an künstlicher Intelligenz, den modernen Schachcomputern: Zu Beginn herrschte die Vorstellung, ein Computer müsse intelligent sein, um überhaupt Schach spielen zu können.<sup>125</sup> Als die ersten Schachprogramme existierten, hieß es dann, ein Computer sei erst intelligent, wenn er einen Großmeister schlagen könne.<sup>126</sup> Nach dem Sieg von Deep Blue gegen den Schachweltmeister wandelte sich das Bild erneut – ein wirklich intelligenter Computer müsse komplexere Spiele als Schach beherrschen.<sup>127</sup> Für das Phänomen ließen sich zahllose weitere Beispiele anführen.<sup>128</sup> Immer wieder werden die Maßstäbe für das Vorliegen von künstlicher Intelligenz nach oben gesetzt, um die Überlegenheit der menschlichen Intelligenz nicht zu durchbrechen. Daraus resultiert ein immer enger

<sup>122</sup> Funke, in: Funke/Frensch (Hrsg.), *Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Kognition*, S. 48.

<sup>123</sup> Herberger, NJW 2018, 2825, 2826.

<sup>124</sup> Juma, *Innovation and its enemies*, S. 11, 284.

<sup>125</sup> Shannon, *Philosophical Magazine* 1950 (41), 256, 257.

<sup>126</sup> Dreyfus, *Alchemy and Artificial Intelligence*, S. 5; Kopec, in: Kent/Williams (Hrsg.), *Encyclopedia of Computer Science and Technology*, S. 233.

<sup>127</sup> Ensmenger, *Social Studies of Science* 2012 (42), 5, 22.

<sup>128</sup> Turing, *Mind* 1950 (59), 433, 447 spricht von „Arguments from Various Disabilities“.

werdender technischer Intelligenzbegriff, der das mögliche Spektrum künftiger KI-Anwendungen nicht erfassen kann.<sup>129</sup>

Vor diesem Hintergrund gibt es eine Tendenz, die Definition zu öffnen und den Gegenstand der Forschung als Bezugspunkt zu wählen. So wird künstliche Intelligenz etwa verstanden als „wissenschaftliche Disziplin, die das Ziel verfolgt, menschliche Wahrnehmungs- und Verstandesleistungen zu operationalisieren.“<sup>130</sup> Charmant – und im Hinblick auf die gesellschaftliche Wahrnehmung durchaus zutreffend – ist der Ansatz von *Rich*: „Künstliche Intelligenz ist der Versuch, Computer Dinge tun zu lassen, die Menschen derzeit noch besser können.“<sup>131</sup> Diese beiden offenen Definitionen werden den Stand der Forschung auch in Jahrzehnten noch abbilden können. Gleichzeitig wird aber das Problem deutlich. Künstliche Intelligenz nach *Rich* steckt ein Forschungsfeld für die Zukunft ab, kann aber der Definition zufolge nie im aktuellen Stand der Technik verwirklicht sein. Die Definition ist also auf die zukünftige wissenschaftliche Entwicklung ausgerichtet. Ihr praktischer (juristischer) Gebrauch scheitert bereits daran, dass sie sich nicht auf tatsächliche Anwendungen beziehen lässt.

Anknüpfungspunkt für eine Definition von künstlicher Intelligenz müssen daher die Eigenschaften eines KI-Systems sein. Häufig wird als notwendige Eigenschaft auf die Fähigkeit des Computers abgestellt, komplexe Probleme zu lösen.<sup>132</sup> Allerdings kann es auch „intelligent“ sein, ein Problem nicht zu lösen, etwa wenn es sich nicht oder nicht mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand lösen lässt. Zudem lässt sich gerade kreatives Verhalten nicht immer als Lösen eines Problems oder Erreichen eines konkreten Ziels modellieren.<sup>133</sup> Statt an das Ergebnis anzuknüpfen, sollte daher das Verhalten des Systems entscheidend sein. Die Definition muss widerspiegeln, welche technischen Eigenheiten Systeme künstlicher Intelligenz von herkömmlichen Computersystemen abheben. Entsprechende Überlegungen bestehen bereits für ethische Fragen zu künstlicher Intelligenz und im Bereich der Roboterhaftung.<sup>134</sup> Hier wurde das Bedürfnis nach einer eindeutigen Definition erkannt, um ein stringentes Haftungssystem zu entwickeln.<sup>135</sup>

<sup>129</sup> *Kirn/Müller-Hengstenberg*, Rechtliche Risiken autonomer und vernetzter Systeme, S. 15.

<sup>130</sup> *Görz/Schneeberger/Schmid*, Handbuch der Künstlichen Intelligenz, S. 2.

<sup>131</sup> *Rich/Knight/Nair*, Artificial intelligence, S. 3.

<sup>132</sup> Vgl. *Kroll*, Computational Intelligence, S. 8; *Mainzer*, Künstliche Intelligenz, S. 3.

<sup>133</sup> *Colton/Wiggins*, Proceedings of the 20th European Conference on Artificial Intelligence 2012, 21, 22.

<sup>134</sup> *Calo*, 103 Cal. L. Rev. 2015, 513, 529; High-Level Expert Group on Artificial Intelligence by the European Commission, A definition of AI; *Matthias*, Automaten als Träger von Rechten, S. 46.

<sup>135</sup> *Lohmann*, ZRP 2017, 168, 169; *Santosuosso/Bottalico*, in: Hilgendorf/Seidel (Hrsg.), Robotics, Autonomics, and the Law, S. 27; *Söbbing*, InTeR 2013, 43, 44; o. V., MMR-Aktuell 2017, 385286.

Auch im Haftungsrecht gibt es bisher aber keine abschließende Definition, auf der das Immaterialgüterrecht aufbauen könnte. In einer EntschlieÙung hat das Europäische Parlament fünf Eigenschaften von intelligenten Robotern herausgestellt, die für eine künftige Definition besonders wichtig sein werden:<sup>136</sup>

1. Autonomie durch Analyse von Daten
2. Lernen aus Erfahrung
3. Physisches Handeln
4. Anpassung des Verhaltens an die Umgebung
5. Keine biologische Lebensform

Die drei letztgenannten Punkte sind dabei speziell auf Roboter als physische Manifestation eines Systems künstlicher Intelligenz bezogen. Für eine allgemeine Definition, die virtuelle wie physische Systeme gleichermaßen erfasst, sind diese nicht notwendig. Damit bleiben als relevante Kriterien für das Vorliegen künstlicher Intelligenz nur zwei Merkmale übrig: Autonomie und Lernfähigkeit. Gerade diese Eigenschaften sind es, die einem Computer bei herkömmlicher regelbasierter Programmierung fehlen.<sup>137</sup>

Daran anknüpfend spricht die Europäische Kommission von künstlicher Intelligenz als „Systeme mit einem ‚intelligenten‘ Verhalten, die ihre Umgebung analysieren und mit einem gewissen Grad an Autonomie handeln, um bestimmte Ziele zu erreichen.“<sup>138</sup> In der juristischen Literatur haben *Kirn/Müller-Hengstenberg* eine vergleichbare Definition entwickelt: „Künstliche Intelligenz (KI) [betrachtet] Softwaresysteme, die in einem gewissen Umfang intelligentes Verhalten aufweisen, zielorientiert handeln und über sogenannte ‚soziale‘ Fähigkeiten sowie Lernfähigkeit verfügen.“<sup>139</sup> *Dettling/Krüger* charakterisieren KI als „selbstständig (autonom) lernende und entscheidende, elektronische Steuerungssoftware.“<sup>140</sup>

Die Merkmale Autonomie und Lernfähigkeit sind damit der übereinstimmende Kern der Definitionen. Zu den teils zusätzlich genannten Kriterien „intelligentes Verhalten“ sowie „soziale Fähigkeiten“ folgen keine weiteren Erklärungen. Der damit verbundene Rückbezug zur menschlichen Intelligenz dürfte auch nicht aufzulösen sein, bringt keinen inhaltlichen Gewinn und ist daher für die Definition verzichtbar.<sup>141</sup> Ein System künstlicher Intelligenz liegt daher vor, wenn es autonom und lernfähig ist. Im Folgenden gilt es, die Begriffe „Autonomie“ und „Lernfähigkeit“ weiter zu konkretisieren.

<sup>136</sup> Europäisches Parlament, EntschlieÙung zu zivilrechtlichen Regelungen im Bereich Robotik. P8\_TA(2017)0051, Nr. 1.

<sup>137</sup> Vgl. dazu schon S. 34 f.

<sup>138</sup> Europäische Kommission, Künstliche Intelligenz für Europa. COM(2018) 237 final, S. 1.

<sup>139</sup> *Kirn/Müller-Hengstenberg*, MMR 2014, 225, 226.

<sup>140</sup> *Dettling/Krüger*, MMR 2019, 211, 212.

<sup>141</sup> Vgl. S. 50.

Ein Computer ist nach *Mitchell* lernfähig, wenn sich seine Leistung in einer bestimmten Aufgabe mit steigender Erfahrung verbessert.<sup>142</sup> Erfahrung meint dabei nicht jedes singuläre Ereignis, sondern beschreibt eine Menge von Fällen. Aus diesen Beispielfällen kann das System generalisieren und eigenständig abstrakte Regeln zur Bearbeitung künftiger Fragestellungen ableiten.<sup>143</sup> Keine Lernfähigkeit liegt umgekehrt vor, wenn das System Informationen bloß speichert und bei exakt identischen Fällen wieder abrufen. Dieses einfache Auswendiglernen ist anders als beim Menschen schon für ein herkömmliches Computersystem problemlos möglich. Systeme künstlicher Intelligenz heben sich davon ab, indem sie aus ihrer Erfahrung neues Wissen generieren und dieses bei unbekanntem Aufgaben nutzen können.

Die Bestimmung von Autonomie ist wegen der vielfältigen Nutzung des Begriffes in verschiedenen Disziplinen schwieriger.<sup>144</sup> „Autonomie“ stammt aus dem Griechischen und setzt sich zusammen aus „auto“ für selbst und „nomos“ für Gesetz. Autonomie ist danach der Zustand, in dem sich jemand oder etwas selbst Gesetze gibt. Ursprünglich wurde der Begriff als politische Eigenschaft von Verwaltungseinheiten im Sinne einer staatlichen Souveränität verstanden. Im Laufe der Zeit übernahmen jedoch auch Philosophen das Konzept der Selbstgesetzgebung und übertrugen es auf die Eigenständigkeit des Menschen.<sup>145</sup> Heute kann Autonomie daher auch mit Willens- oder Entscheidungsfreiheit gleichgesetzt werden.<sup>146</sup>

In der Robotik wird Autonomie definiert als „Möglichkeit, vorgesehene Aufgaben ohne menschliche Eingriffe vorzunehmen“<sup>147</sup> oder „Entscheidungen zu treffen und diese [...] unabhängig von externer Steuerung oder Einflussnahme umzusetzen“<sup>148</sup>. Autonome Systeme sind solche, die eigenständig einen Handlungsplan generieren, um eine Aufgabe möglichst ohne Eingriff eines menschlichen Akteurs zu bearbeiten.<sup>149</sup>

Technische Autonomie steht insoweit im Gegensatz zur bloßen Automatisierung. Ein automatisches System macht immer exakt das, was ihm einprogrammiert wurde. Der Handlungsplan ist im Vorhinein durch den Programmierer in Form des Algorithmus festgelegt. Autonomie meint dagegen eine in gewisser Hinsicht freie Entscheidung. Die Selbstgesetzgebung entsprechend dem ursprünglichen Wortsinn liegt darin, dass keine expliziten Regeln vorgegeben

<sup>142</sup> *Mitchell*, *Machine learning*, S. 2.

<sup>143</sup> *Minsky*, *Proceedings of the IRE* 1961 (49), 8, 17.

<sup>144</sup> *Lohmann*, *ZRP* 2017, 168, 169; *Santosuosso/Bottalico*, in: Hilgendorf/Seidel (Hrsg.), *Robotics, Autonomics, and the Law*, S. 27, 33 f.

<sup>145</sup> *Pohlmann*, in: Ritter (Hrsg.), *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, S. 701, 707.

<sup>146</sup> „Autonomie“ auf Duden Online, [www.duden.de/node/11702/revision/11729](http://www.duden.de/node/11702/revision/11729).

<sup>147</sup> DIN ISO EN 8373:2012–03, *Robots und robotic devices*, Nr. 2.2.

<sup>148</sup> Europäisches Parlament, *Entschließung zu zivilrechtlichen Regelungen im Bereich Robotik*. P8\_TA(2017)0051, Einleitung AA.

<sup>149</sup> *Wahlster*, *Informatik-Spektrum* 2017 (40), 409.

werden, sondern der Programmierer nur den Rahmen schafft, damit der Computer eigenständig Regeln setzen kann. Das autonome System generiert aus Beispielfällen ein abstraktes Regelwerk, das vom Programmierer nicht festgelegt ist oder auch nur vorhergesehen werden kann. Die Handlungen eines solchen Systems basieren darauf, dass es Einflüsse aus der Umwelt aufnimmt, Erfahrungen aufbaut und daraus Regeln entwickelt. In der Informatik wird dabei häufig von „Decision Making“ oder „Reasoning“ gesprochen.<sup>150</sup> Gemeint ist damit keine überlegte Entscheidungsfindung wie beim Menschen, sondern die Möglichkeit des KI-Systems, ohne Handlungsanweisung für den konkreten Fall, also autonom, über die passende Ausgabe zur vorliegenden Eingabe zu entscheiden.<sup>151</sup>

Die Autonomie als Gegensatz zur Fremdbestimmtheit (Heteronomie) bezieht sich auf die Unabhängigkeit von menschlichen Einflüssen bei der Entwicklung und Anwendung der Regeln<sup>152</sup>, die sich anhand von drei Faktoren genauer einordnen lässt.<sup>153</sup> Zum einen ist ein KI-System vom Menschen autonom, wenn das Verhalten auf der Verarbeitung vorheriger Erfahrungen beruht und nicht bloß ein programmierter Reflex auf einen Zustand der Umgebung ist. Zum anderen ist entscheidend, ob die Handlungsabläufe und Lösungsstrategien vom System eigenständig generiert oder durch eine externe Quelle vorgegeben werden. Zuletzt ist die Möglichkeit, das eigene Verhalten anpassen zu können, insbesondere aus Fehlschlägen zu lernen, ein Zeichen von Autonomie.

Kriterium für das Vorliegen von Autonomie bei Computersystemen ist dementsprechend, ob die Handlungen eines solchen Systems auf den im Lernprozess gemachten Erfahrungen beruhen oder durch den bestimmenden Einfluss des Programmierers oder Nutzers determiniert sind. Dabei ist Autonomie nach diesem Verständnis kein binärer Zustand, sondern liegt in fließenden Abstufungen vor.<sup>154</sup> Für die juristische Beurteilung ist entscheidend, ab wann die dem System gemachten Vorgaben so offen sind, dass von Autonomie des Computers gesprochen werden muss. Dahinter steht eine im Einzelfall zu klärende Frage, die durch die Bildung von Kategorien vereinheitlicht werden kann, für eine abstrakte Definition jedoch offen bleiben muss. Daher soll für diese Arbeit folgende Definition gelten:

<sup>150</sup> High-Level Expert Group on Artificial Intelligence by the European Commission, A definition of AI, S. 2 f.

<sup>151</sup> Dettling/Krüger, MMR 2019, 211, 212.

<sup>152</sup> Santosuosso/Bottalico, in: Hilgendorf/Seidel (Hrsg.), Robotics, Autonomics, and the Law, S. 27, 34.

<sup>153</sup> Die drei Aspekte autonomen Verhaltens nach Boden, in: dies. (Hrsg.), The philosophy of artificial life, S. 95, 102 ff.

<sup>154</sup> Willensfreiheit in einem vollkommenen Sinn wird wohl nie ein Computersystem erlangen, weil der Programmierer zumindest die Grundarchitektur bestimmt; Minsky, Proceedings of the IRE 1961 (49), 8, 9.

Systeme künstlicher Intelligenz (KI-Systeme) sind solche, die lernfähig sind und sowohl vom Programmierer als auch vom Nutzer autonome Entscheidungen treffen können. Lernfähigkeit meint dabei, dass die Leistung des Systems mit zunehmender Erfahrung steigt, weil es aus vergangenen Fällen generalisieren, also abstraktes Wissen generieren kann. Autonomie liegt vor, wenn Entwicklung und Anwendung der gelernten Regeln weder durch den Programmierer noch durch den Nutzer im Vorhinein festgelegt sind und das Ergebnis insoweit auf eine eigenständige Leistung des Systems zurückgeht.

Wegen des frühen Zeitpunkts dieser Untersuchung und der dynamischen Entwicklung ist damit notwendigerweise noch keine abschließende Definition festgelegt. Das Verständnis von künstlicher Intelligenz muss unter Umständen im Laufe der Zeit an die technischen und gesellschaftlichen Gegebenheiten angepasst werden. Die Definition soll aber als Ausgangspunkt für die Diskussion dienen und wird im folgenden Kapitel hinsichtlich der verschiedenen Abstufungen von Autonomie weiter ausdifferenziert.

## E. Zusammenfassung

Computer sind heute keine bloßen Hilfsmittel mehr, die vorgegebene algorithmische Handlungsfolgen abspulen. Im Rahmen der Forschung an künstlicher Intelligenz wurden Verfahren entwickelt, die Computer in die Lage versetzen, selbst Regeln zu entwickeln und eigenständig Entscheidungen zu treffen. So entwickelt sich das Werkzeug Computer weiter und kann durch Systeme künstlicher Intelligenz heute auch geistige Aufgaben übernehmen. Während bisher nämlich galt, dass der Computer nur ausgeben kann, was vorher einprogrammiert wurde, können Computer heute genuin Neues schaffen. Die Diskussion über die rechtlichen Folgen wird dadurch erschwert, dass es derzeit kein einheitliches Verständnis von künstlicher Intelligenz gibt. Für diese Arbeit werden KI-Systeme deswegen als solche definiert, die lernfähig sind und autonome Entscheidungen treffen können, die weder vom Programmierer noch vom Nutzer vorgegeben sind. Diese Definition soll bereits zum jetzigen Zeitpunkt eine juristische Diskussion ermöglichen und ist dabei offen genug, um den zukünftigen technischen Fortschritt zu erfassen.





## 4. Kapitel

# Kreative Computer

Vor etwa 70 Jahren sagte der Informatiker *Alan Turing* vorher, wir würden mit Beginn dieses Jahrhunderts ohne Widerspruch von denkenden Computern sprechen können.<sup>1</sup> Tatsächlich sind „smarte“ Geräte heute, eine Generation nach der Jahrtausendwende, allgegenwärtig. *Turings* Formulierung des denkenden Computers scheint dennoch eher ein Oxymoron geblieben zu sein. Als Akteur hinter allen komplexeren Leistungen des Computers wird der Programmierer gesehen. Intelligenz oder Kreativität gehe nicht vom Computer aus, sondern von demjenigen, der ihm vorgibt, wie er die Aufgaben zu bearbeiten hat.<sup>2</sup> So wäre die Frage nach der Zuordnung vom Computer generierter Werke und Erfindungen schnell beantwortet. Doch die Vorstellung des Computers als ausführendes Werkzeug ist durch die aktuellen Entwicklungen im Bereich der künstlichen Intelligenz überholt.<sup>3</sup> Mit künstlicher Intelligenz löst sich der Computer von den Anweisungen des Programmierers und erzeugt autonom Werke und Erfindungen, die sich nicht mehr ohne Weiteres auf einen Menschen zurückführen lassen. Angelehnt an *Turings* revolutionäre Frage „Can machines think?“ stellt sich im Immaterialgüterrecht daher mit zunehmendem Gewicht die Frage: Können Computer kreativ sein?

Der erste Teil dieses Kapitels soll zeigen, dass zumindest aus juristischer Sicht keine grundsätzlichen Bedenken bestehen, die Frage für Systeme künstlicher Intelligenz zu bejahen. Mit künstlicher Intelligenz erbringt der Computer eine kreative Leistung im Sinne des Immaterialgüterrechts und tritt damit als Schöpfer neben den Menschen. Auf Basis dieser Erkenntnis entwickle ich anschließend eine Klassifikation von Computer-Schöpfungen, die abbildet, inwieweit eine vom Computer geschaffene Schöpfung noch auf den Menschen zurückgeht, und die damit Grundlage der Diskussion in den folgenden Kapiteln der Arbeit sein soll.

---

<sup>1</sup> „I believe that at the end of the century the use of words and general educated opinion will have altered so much that one will be able to speak of machines thinking without expecting to be contradicted.“, *Turing*, *Mind* 1950 (59), 433, 442.

<sup>2</sup> *Michie/Johnston*, *Der kreative Computer*, S. 14 formulieren diesen Gedanken prägnant: „Man bekommt nur heraus, was man hineingesteckt hat.“

<sup>3</sup> Der Wandel im Verständnis zeigt sich beispielhaft in den Antworten auf die Edge-Wissenschaftsfrage des Jahres 2015: „What do you think about machines that think?“, abgedruckt in *Brockman*, *What to Think About Machines That Think*.

## A. Können Computer kreativ sein?

Im alltäglichen Verständnis beschreibt Kreativität die Fähigkeit, Neues zu erschaffen, Bekanntes in einen neuen Zusammenhang zu stellen oder von hergebrachten Denk- und Verhaltensmustern abzuweichen.<sup>4</sup> Ideen oder Gegenstände werden als kreativ bezeichnet, wenn sie neu, überraschend und in irgendeiner Form für den Menschen „wertvoll“, also nützlich oder ansprechend sind.<sup>5</sup>

### I. Kreativität als schöpferische Arbeitsweise

Kreativität ist damit der Ausgangspunkt für Innovation und Basis für ein Immaterialgüterrecht. Kreativität im rechtlichen Sinne bedeutet, etwas Neues zu schaffen, also schöpferisch tätig zu werden. Kriterium ist ein gewisser Grad der Abweichung zwischen dem Vorbekanntem und dem neu Geschaffenen, juristisch gesprochen die Schöpfungshöhe.

Den Grad der Abweichung konkretisiert im Urheberrecht die Individualität des Werks, die vorliegt, wenn der Urheber dem Werk persönliche Züge gibt und nicht nur Merkmale fremder Werke übernimmt.<sup>6</sup> Maßstab ist die subjektive Neuheit für den Urheber.<sup>7</sup> Das Patentrecht ist dagegen Erfindungen vorbehalten, die nie im Wissen der Menschheit vorhanden waren. Dieses Erfordernis kommt in der objektiven Neuheitsprüfung zum Ausdruck, der erfinderische Schritt bestimmt den notwendigen Abstand zum Vorbekanntem. Beide Schutzrechte lassen also gemeinsame Anforderungen an die kreative, schöpferische Leistung erkennen, wie das Immaterialgüterrecht sie voraussetzt: Auf der ersten Stufe steht die Neuheit für den Schöpfer (Urheberrecht) oder die Allgemeinheit (Patentrecht), darüber hinaus muss sich die Schöpfung von der Masse der bekannten Werke oder Erfindungen abheben. Damit sind revolutionäre Erfindungen und Umbrüche in der Kunstgeschichte genauso gemeint wie alltäglichere Akte der Kreativität, vom Artikel in der Zeitung bis zur kurzen Videoaufnahme. Gerade im Urheberrecht genügt mit der kleinen Münze ein minimales Maß an Individualität.<sup>8</sup> Deutlich formuliert es der US Supreme Court:

<sup>4</sup> Kühne, zit. n. Zimmer, ZUM 2003, 468, 469.

<sup>5</sup> Runco/Jaeger, Creativity Research Journal 2012 (24), 92; grundlegend Stein, Journal of Psychology 1953 (36), 311.

<sup>6</sup> Loewenheim, in: Schricker/Loewenheim, § 2 UrhG Rn. 50, 53 ff.; A. Nordemann, in: Fromm/Nordemann, § 2 UrhG Rn. 26 f.

<sup>7</sup> BGH GRUR 1979, 332, 336 – Brombeerleuchte; Bullinger, in: Wandtke/Bullinger, § 2 UrhG Rn. 22. Daher besteht im Urheberrecht die (theoretische) Möglichkeit von unabhängigen Doppelschöpfungen.

<sup>8</sup> Loewenheim, in: Schricker/Loewenheim, § 2 UrhG Rn. 61; Schack, Urheber- und Urhebervertragsrecht, Rn. 293 ff. Das Patentrecht schützt dagegen traditionell nur komplexere geistige Leistungen. In aller Regel genügt es aber, wenn von mehreren gedanklichen Schritten einer auf einem innovativen Einfall beruht, vgl. BGH GRUR 2006, 842, 845 – Demonstrationsschrank; Asendorf/Schmidt, in: Benkard, § 4 PatG Rn. 96.

„The requisite level of creativity is extremely low; even a slight amount will suffice. The vast majority of works make the grade quite easily, as they possess some creative spark.“<sup>9</sup>

Maßstab für die Kreativität im juristischen Verständnis sind daher nicht herausragende Erfindungen oder künstlerische Spitzenleistungen – es genügt ein kreativer Funke, der zu Innovation führt.<sup>10</sup> Die geistige Leistung, die Grundlage des Schutzrechts ist, liegt im Schaffen des Anteils einer Schöpfung, der das Werk oder die Erfindung neu und damit kreativ macht.

Um aus dem kreativen, schöpferischen Funken neue Werke und Erfindungen zu erzeugen, bedient sich der Mensch schon seit der Steinzeit verschiedenster Hilfsmittel – von Hammer und Meißel über Pinsel bis zur Fotokamera nutzt er Werkzeuge, um seinen schöpferischen Gedanken Ausdruck zu verleihen. Die für das Immaterialgüterrecht entscheidende Frage war immer wieder, wie groß der kreative Einfluss dieser Werkzeuge auf den Schöpfungsprozess sein darf.<sup>11</sup> Dass ein Foto mit der Kamera heute ebenso als Werk eines Menschen gilt wie das mit dem Pinsel gemalte Bild, lässt sich auf die Funktion der Werkzeuge zurückführen. Pinsel und Kamera sind Werkzeuge der ersten und zweiten Stufe, die eine physische Leistung des Menschen unterstützen oder ersetzen.<sup>12</sup> Der Pinsel hilft dem Menschen, sein Bild für die Nachwelt zu fixieren. Die Kamera übernimmt die Darstellung vollständig, indem sie die Bildpunkte aufnimmt, die der Mensch sonst hätte zeichnen müssen. In beiden Fällen geht die vom Immaterialgüterrecht geschützte geistige Leistung aber weiterhin vom Menschen aus, der über das Motiv entscheidet und der Schöpfung damit ihren kreativen Funken gibt. Der Einsatz von Werkzeugen ist für die Kreativität als Arbeitsweise des Schöpfers also solange unbeachtlich, wie dieser die notwendige geistige Leistung selbst erbringt. Deswegen ist die Frage so wichtig, was die Funktion eines Computers ist. Wie lange unterstützt ein Werkzeug den Menschen in seiner Kreativität, ist also ein Pinsel in der Hand des Schöpfers, und ab wann ist das Werkzeug selbst kreativ und wird zum Schöpfer?

## II. Imperative Programmierung als Ausschluss von Kreativität

Klassisch programmierte Software ist ebenso wenig selbst kreativ wie ein Stift oder ein Pinsel.<sup>13</sup> Imperative Programmierung setzt sowohl der Funktionswei-

<sup>9</sup> U. S. Supreme Court 499 U. S. (1991), 340, 345 – Feist Publication v. Rural Telephone Service.

<sup>10</sup> Schönberger, ZGE/IPJ 2018, 35, 37.

<sup>11</sup> Vgl. zu Automatenfotos Schulze, in: Dreier/Schulze, § 72 UrhG Rn. 33; zu Übersetzungscomputern Ahlberg, in: BeckOK UrhR, § 2 UrhG Rn. 55; A. Nordemann, in: Loewenheim, Hdb des UrhR, § 6 Rn. 8; zu computergesteuerter Fotografie Österr. OGH ZUM-RD 2001, 224 – Standbilder von Gebirgsaufnahmen.

<sup>12</sup> Vgl. zu den Entwicklungsstufen von Werkzeugen S. 32 f.

<sup>13</sup> Vgl. nur Loewenheim, in: Schricker/Loewenheim, § 2 UrhG Rn. 40; A. Nordemann, in: Loewenheim, Hdb des UrhR, § 6 Rn. 9; Wiebe, in: Spindler/Schuster, § 2 UrhG Rn. 1.

se als auch der Wortbedeutung nach voraus, dass der Programmierer im Programmcode eine Folge von Handlungsanweisungen zur Lösung eines Problems definiert.<sup>14</sup> Der Computer führt dann exakt die Aufgaben durch, die ihm vorgegeben wurden. Die Software selbst kann nichts Neues, nichts Überraschendes schaffen, ist doch jede Entscheidung bereits vorweggenommen. Sie kann nur das darstellen, was der Mensch sich überlegt hat. Kreative Ergebnisse lassen sich daher ausnahmslos auf entweder den Programmierer oder den Anwender der Software zurückführen. Ein Computer in diesem Sinne ist ein starkes Werkzeug, aber nie selbst kreativer Akteur.

### III. Veränderung durch künstliche Intelligenz

Mit künstlicher Intelligenz entwickelt sich die Bedeutung des Computers für kreative Prozesse weiter. Er spult nicht mehr die vom Programmierer vorgegebenen Regeln ab, sondern ist lernfähig und trifft autonom gestalterische Entscheidungen. Ein System künstlicher Intelligenz übernimmt anders als bisherige Werkzeuge nicht nur die Darstellung, es kann auch selbst das Motiv entwickeln. Damit verschiebt sich die geistige Leistung, der Kern des Immaterialgüterrechts, zunehmend vom Menschen in Richtung des Computers. Deswegen wird schon seit den Anfängen von künstlicher Intelligenz kontrovers diskutiert, ob Computer zu „echter“ Kreativität in der Lage sind.

#### I. Lovelace Objection

Einer der bekanntesten Einwände gegen die Kreativität von Computern stammt von der britischen Mathematikerin *Ada Lovelace*. Die „Lady Lovelace Objection“ stützt sich auf die Unfähigkeit von Maschinen, ihre Handlungen selbst zu entwickeln. *Lovelace* bezog sich dabei zunächst auf die *Analytical Engine*, einen Entwurf für den ersten frei programmierbaren Computer:

„The Analytical Engine has no pretensions whatever to *originate* anything. It can do *whatever we know how to order it to perform*.“<sup>15</sup>

Seit *Turing* die These etwa 100 Jahre nach ihrer Veröffentlichung aufgriff, ist sie immer wieder Gegenstand von Diskussionen. Im Kern steht dahinter die Überlegung, dass jeder Vorgang in einem Computer der Steuerung durch einen Menschen bedarf. Der Programmierer müsse im Vorhinein das der Maschine gestellte Problem durchdenken und die notwendigen Lösungsschritte festlegen. Jede Maschine könne nur das tun, was der Mensch ihr aufgibt. Mit der Entwicklung von künstlicher Intelligenz wissen wir aber, dass eine Programmierung möglich

<sup>14</sup> Genauer dazu S. 33 f.

<sup>15</sup> *Lovelace*, in: Taylor (Hrsg.), *Scientific Memoirs* (Vol. 3), S. 691, 722 (Hervorhebungen im Original).

ist, die über das Ablaufenlassen von Befehlen hinausgeht.<sup>16</sup> KI-Systeme sind lernfähig, können also ihre Parameter und Algorithmen selbst entwickeln und verändern.<sup>17</sup> Diese Lernfähigkeit ermöglicht ihnen, Probleme zu behandeln, die der Programmierer beim Entwickeln des Programmcodes nicht einmal kannte. Der Computer erzeugt genuin Neues, weil er als Werkzeug dritter Stufe die geistige Leistung des Programmierers übernimmt und den Lösungsweg selbst findet.<sup>18</sup> Die Lovelace Objection beruht daher auf unvollständigen und widerlegten Annahmen. Auch wenn die Ausführungen von *Lovelace* bis heute gerne zitiert werden, kann Computern damit die Fähigkeit zur Kreativität nicht abgesprochen werden.

## 2. Chinese Room Gedankenexperiment

Nachdem *Turing* den technischen Einwand nachhaltig entkräftet hatte, schwenkte der Schwerpunkt der Debatte mit Ende des 20. Jahrhunderts auf die philosophische Ebene, auf der großer Widerstand gegen die Vorstellung von „echter“ maschineller Kreativität besteht. Ein Computer könne die Bedeutung des Geschaffenen nicht in einem menschlichen Sinne verstehen und deshalb niemals selbst kreativer Akteur sein.<sup>19</sup> Grundlage dieser Überlegung bildet ein Argument des US-amerikanischen Philosophen *Searle*, das als „Chinese Room Gedankenexperiment“ bekannt geworden ist.<sup>20</sup>

Der Chinese Room beschreibt einen von außen nicht einsehbaren Raum voller Bücher, in dem sich eine Person befindet, die nur Englisch spricht, aber auf Chinesisch gestellte Fragen beantworten soll. Die Fragen werden von einer Person außerhalb des Raums auf einen Zettel geschrieben und durch einen Schlitz in den Raum gereicht. Da die Person im Raum kein Chinesisch spricht, kann sie die Fragen nicht verstehen. Die Bücher in dem fiktiven Raum enthalten aber Regeln, wie aus den chinesischen Schriftzeichen der Frage eine korrekte Antwort ermittelt werden kann. Die Person im Raum sucht also nach der auf dem Zettel dargestellten Kombination von Schriftzeichen, indem sie die Zeichen optisch mit denen in den Büchern abgleicht. So ermittelt die Person die passende Regel, zeichnet die zu antwortenden Schriftzeichen auf einen Zettel und gibt diesen als Antwort nach draußen. Für die außenstehende Person entsteht so der Eindruck, es würde eine echte Kommunikation auf Chinesisch stattfin-

<sup>16</sup> *Turing*, *Mind* 1950 (59), 433, 450 zeigte diesen Widerspruch bereits auf, betonte aber zugleich, dass *Lovelace* diese Möglichkeit nach dem damaligen technischen Stand nicht sehen konnte.

<sup>17</sup> Vgl. S. 34 f. zu den Neuerungen durch Systeme künstlicher Intelligenz.

<sup>18</sup> *Abramson*, *Minds and Machines* 2008 (18), 147, 160.

<sup>19</sup> *Colton/Wiggins*, *Proceedings of the 20th European Conference on Artificial Intelligence* 2012, 21, 24; grundlegend *Jefferson*, *British Medical Journal* 1949, 1105, 1110. *Turing*, *Mind* 1950 (59), 433, 445 spricht von „Arguments from Consciousness“.

<sup>20</sup> *Searle*, *The Behavioral and Brain Sciences* 1980 (3), 417.

den.<sup>21</sup> Tatsächlich aber, so argumentiert *Searle*, ist das ein Trugschluss, denn die Person im Raum versteht kein Wort der vermeintlichen Unterhaltung. Die nach den Regeln ermittelte Antwort enthalte zwar syntaktisch korrekte Informationen, sei aber faktisch wertlos, weil die Person im Raum ihren semantischen Gehalt nicht erkennen könne.<sup>22</sup> Das bloße Anwenden der Regeln führe nicht dazu, dass die Person im Raum Chinesisch lerne. Sie mache nur nach außen den Eindruck, dies zu können. Darin sieht er den Beweis, dass ein System, das formalen Regeln folgt und dadurch etwas erzeugt, seine Ausgaben nicht verstehen kann.

Die Person im Chinese Room soll ein System künstlicher Intelligenz verkörpern. Wie ein Computer folgt sie Regeln, um von einer Eingabe zu einer zulässigen Ausgabe zu gelangen: Die Zettel entsprechen Ein- und Ausgabewerten, die Person ist der Prozessor und die Bücher stellen den Algorithmus dar. *Searle* schließt daraus, dass ein System künstlicher Intelligenz die semantische Ebene von Informationen nicht erfassen könne. Selbst wenn sich die Antworten eines KI-Systems nicht von denen eines Menschen unterscheiden lassen, seien sie nicht von einer bewussten Entscheidung getragen. Damit bringt ihn das Gedankenexperiment zu der Schlussfolgerung, ein Computer könne schutzwürdige Kreativität nur imitieren, aber nicht selbst entwickeln.

Das Chinese Room Gedankenexperiment berührt schwierige Fragen der Philosophie des Geistes und der Intentionalität geistiger Zustände. Zurecht wurde aber vielfach in Frage gestellt, ob das Experiment die gezogene Schlussfolgerung tragen kann.<sup>23</sup> In der Diskussion werden etwa häufig die modellhaften Annahmen des Experiments kritisiert. Verkürzt ist nach der sogenannten System-Antwort schon der Ausgangspunkt der Betrachtung.<sup>24</sup> Das Verständnis der chinesischen Fragen sei nicht aus Sicht der Person im Raum zu ermitteln, denn diese stelle nur den informationsverarbeitenden Teil des KI-Systems, also den Prozessor, dar. Stattdessen müsse der Raum als einheitliches System, bestehend aus der Person und den Büchern, betrachtet werden. Dieses könne die chinesischen Antworten sehr wohl verstehen.<sup>25</sup> Dem „Chinese Room“ fehlt darüber hinaus eine grundlegende Fähigkeit von Systemen künstlicher Intelligenz: Die in den Büchern niedergelegten Regeln sind statisch, sodass der Raum nicht lernfähig ist.<sup>26</sup> Bei den Regeln handelt es sich um einen klassischen Wenn-Dann-Algorithmus. Zwar kann die Person im Raum mithilfe der Regeln jede Frage für sich genommen beantworten, sobald Rückbezüge hinzukommen, stößt das Mo-

---

<sup>21</sup> Der Raum als Ganzes betrachtet würde daher den Turing-Test für das Vorliegen von künstlicher Intelligenz bestehen.

<sup>22</sup> *Searle*, *The Behavioral and Brain Sciences* 1980 (3), 417, 419 f.

<sup>23</sup> Ausführliche Diskussion bei Preston/Bishop (Hrsg.), *Views into the Chinese room*.

<sup>24</sup> *Russell/Norvig*, *Künstliche Intelligenz*, S. 1189.

<sup>25</sup> *Rey*, *Philosophical Studies* 1986 (50), 169.

<sup>26</sup> *Kugel*, *Behavioral and Brain Sciences* 2004 (27), 153.

dell jedoch an seine Grenzen. Um als lernfähig zu gelten, müsste die Person in der Lage sein, die Regeln – also den Algorithmus – auf Basis der Ein- und Ausgaben zu ändern. Dies kann sie aber nicht, weil sie den Sinn der Fragen nicht versteht und Rückbezüge nicht erkennt.

### 3. Schaffen semantischer Informationen

Von den Gedanken *Searles* bleibt als entscheidende Erkenntnis die Unterscheidung zwischen der syntaktischen und der semantischen Ebene der erzeugten Antworten, die der intuitiven Skepsis vor maschineller Kreativität eine faktische Argumentationsbasis gibt: Computer arbeiten mit Nullen und Einsen. Wenn Computer Daten erzeugen oder verarbeiten, handelt es sich um lange Ketten aus einzelnen Bits, die exakt diese beiden Zustände abbilden können.<sup>27</sup> Es sind also syntaktische Informationen, nämlich Folgen von Zeichen, die bestimmte Inhalte durch ihre Struktur repräsentieren.<sup>28</sup> Im Gegensatz zum Menschen speichert der Computer etwa ein Bild nicht durch die dargestellten Objekte und ihre Beziehungen zueinander, sondern als Folge von Schaltzuständen nach dem Muster „0110010 ...“. *Searle* sieht an dieser Stelle die Grenze der digitalen Informationsverarbeitung, also jedes Computers unabhängig von der Art der Programmierung. Sein Chinese Room Gedankenexperiment soll den Nachweis dafür liefern, dass ein maschinelles System die semantische Ebene einer Information nie wie der Mensch erkennen kann.<sup>29</sup> Übertragen auf das Problem der Computerkreativität lässt sich damit begründen, warum ein Computer zwar äußerlich betrachtet ebenso kreative Ergebnisse liefert wie ein Mensch, aber dennoch keine Kreativität im menschlichen Sinne besitzt. Kreativität setzt demnach nämlich notwendigerweise voraus, dass sie von einem bewussten Willensakt (Intentionalität) getragen wird, der kreative Akteur sich also der semantischen Ebene der von ihm geschöpften Information bewusst ist und diese versteht.<sup>30</sup> Wenn der Computer aber nur syntaktische Informationen verarbeiten kann, fehlt ihm dieses Bewusstsein.

Bei genauerer Betrachtung kann die tief philosophische Diskussion um das Bewusstsein von Menschen und Maschinen aus juristischer Sicht aber gerade kein Argument gegen die Kreativität von Computern liefern. Die Argumentation basiert auf der Annahme, Kreativität setze ein semantisches Verständnis der Schöpfung voraus. Das semantische Verständnis lässt sich aber, wie das Chinese Room Experiment zeigt, weder beim Menschen noch bei Maschinen nach-

<sup>27</sup> Diese Grundstruktur der Informationsverarbeitung würde sich erst mit der Entwicklung von Quantencomputern verändern, weil Qubits auch Zwischenzustände aufweisen können.

<sup>28</sup> *Zech*, Information als Schutzgegenstand, S. 38 f.

<sup>29</sup> *Russell/Norvig*, Künstliche Intelligenz, S. 1189 f.

<sup>30</sup> *Bridy*, 5 Stan. Tech. L. Rev. 2012, 1, 10; *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1254.



weisen.<sup>31</sup> Für das Urheber- und Patentrecht ist es schon deshalb nicht von Bedeutung, weil beide Schutzrechte überhaupt nicht verlangen, dass der Schöpfer den semantischen Gehalt seiner Schöpfung bewusst erschafft. Als Beleg soll ein zweites Gedankenexperiment<sup>32</sup> dienen: In einer Galerie hängen nebeneinander zwei exakt identische abstrakte Malereien. Die eine stammt von einem renommierten Künstler, der durch die Wahl der Formen und Farben ein Erlebnis verarbeitet und über seine Motivation für die Bildkomposition ausführlich reflektiert. Das andere Gemälde hat ein Kind geschaffen. Formen und Farben hat es ohne erkennbaren Grund ausgewählt. Was das Bild darstellt, kann es nicht sagen. Während für einen Kunstsammler das Gemälde des renommierten Künstlers einen deutlich höheren Wert haben dürfte, besteht aus juristischer Perspektive kein relevanter Unterschied zwischen den Bildern – beide sind gleichermaßen urheberrechtlich geschützt, denn das Urheberrecht knüpft den Schutz an die Form des Werks, also die syntaktische Ebene. Zwar muss das Werk einen gewissen semantischen Gehalt, die Schöpfungshöhe, aufweisen, diesen muss der Schöpfer aber nicht bewusst geschaffen, nicht einmal erkannt haben.<sup>33</sup> Denn die Schöpfung ist ein Realakt, der weder Geschäftsfähigkeit noch bewusstes Handeln voraussetzt.<sup>34</sup> Genauso wie ein Mensch in Trance kann daher auch das Kind, das sich keine Gedanken über die durch sein Bild transportierten Aussagen macht, Urheber sein. Es ist nicht notwendig, gezielt eine semantische Information zu erschaffen, weil der urheberrechtliche Schutz nur die syntaktische Ebene voraussetzt.<sup>35</sup>

Im Patentrecht ist Schutzgegenstand anders als im Urheberrecht nicht die syntaktische Information aus der Zeichenfolge des Patentanspruchs, sondern die Aussage darüber, wie ein gewünschter Erfolg erzielt werden kann.<sup>36</sup> Die technische Lehre selbst ist eine semantische Information, die Auskunft über die notwendigen Schritte gibt, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Genau wie im Urheberrecht ist es damit auch im Patentrecht notwendig, dass die Schöpfung einen semantischen Gehalt hat. Auch aus Sicht des Patentrechts ist es aber vollkommen gleichgültig, ob der Erfinder diesen bewusst geschaffen hat oder die Erfindung selbst versteht.<sup>37</sup> Die Patenterteilung setzt nur voraus, dass der Erfinder einen Weg beschreiben kann, wie der Erfolg erzielt wird. Der Erfinder

<sup>31</sup> Allen, *Mind* 1952 (61), 328; Ayer, *Theoria* 1953 (19), 1 beschreiben dies als „Problem of Other Minds“.

<sup>32</sup> Die folgenden Überlegungen beruhen auf der „Gallery of Indiscernibles“ nach Danto, *The Transfiguration of the Commonplace*, S. 1 f.

<sup>33</sup> Schulze, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 11 sieht deswegen für den geistigen Gehalt als entscheidend an, „wie er vom Leser, Hörer oder Betrachter wahrgenommen werden kann.“

<sup>34</sup> Ahlberg, in: BeckOK UrhR, § 7 UrhG Rn. 2; Bullinger, in: Wandtke/Bullinger, § 2 UrhG Rn. 18.

<sup>35</sup> Zech, *Information als Schutzgegenstand*, S. 248, 355 f.

<sup>36</sup> Zech, *Information als Schutzgegenstand*, S. 52, 242 ff.

<sup>37</sup> Dornis, *MittDPatAnw* 2020, 436, 438; Kim, *GRUR Int.* 2020, 443, 454.

„muss wissen, *wie*, nicht auch, *warum* die Erfindung funktioniert.“<sup>38</sup> Es ist nicht notwendig, dass er die Gründe versteht, durch die seine technische Lehre zum Erfolg führt.<sup>39</sup> Schutzvoraussetzung ist damit auch im Patentrecht nur das Offenbaren einer syntaktischen Information, aus der ein Dritter den semantischen Gehalt ziehen kann.

Das Immaterialgüterrecht stellt folglich an Schöpfungen keine Anforderungen, die nicht grundsätzlich auch Computer ohne Bewusstsein für semantische Informationen in einem menschlichen Sinne erfüllen könnten. Urheber- und Patentrecht setzen nur voraus, dass der Schöpfer eine syntaktische Information schafft. Ein Werk oder eine Erfindung muss zwar aus Sicht des Betrachters eine semantische Komponente aufweisen, diese braucht aber nicht vom Schöpfer auszugehen. Auch die bloße „Zeichenmanipulation“, also das Verwenden von bekannten Zeichen auf eine neue Weise, ohne dass dem ein eigenes Verständnis zugrunde liegt, ist danach kreativ.<sup>40</sup> Es ist nicht notwendig, dass der Schöpfer selbst versteht, welche Bedeutung die gewählten Zeichen haben, etwa welche Wirkung das Werk auf den Betrachter hat oder was der geniale Fortschritt ist, der hinter der Erfindung steckt.

#### 4. Schöpfung als Prozess der Emergenz

Wenn nicht der Schöpfer die semantische Ebene, die Bedeutung einer Schöpfung, schafft – woher kommt sie dann? Eine Erklärung könnte sein, Schöpfung als einen Prozess der Emergenz anzusehen.<sup>41</sup> Emergenz bezeichnet ein Phänomen, bei dem sich durch das Zusammenspiel von vielen Teilen neue Eigenschaften herausbilden, die nicht auf die einzelnen Elemente zurückzuführen sind.<sup>42</sup> Ein komplexes System weist also andere Eigenschaften auf, als es die Eigenschaften der Einzelteile im isolierten Zustand erwarten lassen würden. Emergenz lässt sich am kürzesten mit einem von *Aristoteles* geprägten Befund umschreiben: Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.<sup>43</sup> In der Natur, der Mathematik und der Gesellschaft gibt es zahlreiche Beispiele für emergente Prozesse, wobei das bekannteste die Nahrungssuche von Ameisenkolonien sein

<sup>38</sup> *Kraßer/Ann*, Patentrecht, § 13 Rn. 18 (Hervorhebung im Original); BGH GRUR 1965, 138, 142 – Polymerisationsbeschleuniger.

<sup>39</sup> *Einsele*, in: BeckOK PatR, § 1 PatG Rn. 56; *Kohler*, Handbuch des deutschen Patentrechts, S. 206 f.; *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 390. Das „Erreichen eines kausal übersehbaren Erfolgs“ nach BGH GRUR 1969, 672 – Rote Taube meint deswegen Kausalität im Sinne von Klarheit über die notwendigen Bedingungen nach der *conditio-sine-qua-non*-Formel, nicht ein Bewusstsein über naturgesetzliche Zusammenhänge und Ursachen für die technische Lösung; vgl. BGH GRUR 1974, 718, 720 – Chinolizine.

<sup>40</sup> *Abel*, in: *Abel* (Hrsg.), *Kreativität*, S. 1, 10.

<sup>41</sup> *Abel*, in: *Abel* (Hrsg.), *Kreativität*, S. 1, 16; *Sawyer*, *Philosophical Psychology* 1999 (12), 447.

<sup>42</sup> *Greve/Schnabel*, in: *Greve/Schnabel* (Hrsg.), *Emergenz*, S. 7, 10 f.

<sup>43</sup> *Aristoteles*, *Metaphysik*, VII. Buch 17, 1041b.

dürfte: Eine einzelne Ameise hat wegen ihrer begrenzten kognitiven Fähigkeiten keine Möglichkeit zur gezielten Suche nach Futter und verhält sich deswegen chaotisch. Sie läuft wahllos in eine Richtung und hofft, irgendwann etwas Essbares zu finden. Treffen aber viele Ameisen in einer Kolonie zusammen, entwickeln sich arbeitsteilige Strukturen, ausgeklügelte Nester und „Ameisenstraßen“. Aus der Ansammlung chaotischer Einzelameisen wird ein kollektiv agierender, geordneter Ameisenstaat. Auch das menschliche Gehirn zeigt emergente Eigenschaften. Es besteht isoliert betrachtet aus Nervenzellen, die nach einem weitgehend bekannten Prinzip einzelne Informationen verarbeiten. Im Zusammenspiel aus Milliarden solcher Zellen entsteht menschliches Bewusstsein, dessen Auftreten wir uns aus der simplen Struktur einzelner Neuronen nicht erklären können.

Das Modell der Emergenz lässt sich auch auf Schöpfungen übertragen.<sup>44</sup> Betrachtet man etwa ein urheberrechtliches Werk, lässt sich dieses nicht in seine Einzelteile aufspalten, ohne dass Eigenschaften verloren gehen, die den Werkcharakter ausmachen. Eine Symphonie besteht beispielsweise aus Melodien, Akkorden oder auf der untersten Ebene aus einzelnen Tönen. Mit jeder Ebene kommen Gestaltungsmöglichkeiten hinzu, die der Symphonie ihren Charakter verleihen. Jeder Akkord hat Eigenschaften, die der einzelne Ton nicht hat, er kann etwa in Dur oder Moll sein. Werden mehrere Akkorde zu einer Melodie, kommen dazu Variablen wie Tempo oder Stimmung. Erst durch das komplexe Zusammenspiel der einzelnen Töne entsteht die Schöpfungshöhe, die das Urheberrecht verlangt, um von einem Werk sprechen zu können. Die Schöpfungshöhe ist eine emergente Eigenschaft.

Hinter jeder Schöpfung stehen also zahllose kleine Akte, die für sich genommen unbedeutend sind, aber kombiniert zu etwas führen, das wir „innovativ“ oder eben kreativ nennen. Kreativität ließe sich daher als eine Eigenschaft erklären, die auftaucht, wenn ein komplexes System wie das menschliche Gehirn – oder ein entsprechend trainiertes neuronales Netz<sup>45</sup> – etwas Neues schafft. Wenn die semantische Komponente unter solchen Umständen als emergente Eigenschaft auftaucht, gibt es keinen qualitativen Unterschied zwischen der Schöpfung eines Menschen und der eines Computers.<sup>46</sup> Spätestens damit wäre *Searles* grundsätzlicher Einwand gegen die Kreativität von Computern entkräftet.

<sup>44</sup> *Coeckelbergh*, *Philosophy & Technology* 2017 (30), 285, 295 ff.; *Sawyer*, *Philosophical Psychology* 1999 (12), 447.

<sup>45</sup> *Calo*, 103 *Cal. L. Rev.* 2015, 513, 538 ff.

<sup>46</sup> In der Konsequenz würde eine solche Betrachtung dazu führen, dass der kreative semantische Gehalt eines Werks unabhängig vom Schöpfer ist, wie es etwa *Popper* in seiner Drei-Welten-Lehre entwickelt hat, *Popper*, *Objektive Erkenntnis*, S. 158 ff., 164 f.

#### IV. Ergebnis

Können Computer kreativ sein? In dieser zugespitzten Form ist die Frage vermutlich kaum zu beantworten.<sup>47</sup> Nach allem, was wir wissen, wird auf absehbare Zeit kein Computer der nächste Mozart oder da Vinci werden. Zu sehr ist Kreativität begrifflich mit dem Menschsein verbunden.<sup>48</sup> Dieser auf den ersten Blick negative Ausblick führt aber keinesfalls dazu, die eingangs gestellte Frage zu verneinen. Es gibt nämlich, wie auf den vorangegangenen Seiten dargestellt, keinen Grund, Computern Kreativität in einem juristischen Sinn abzusprechen. Dafür muss das immaterialgüterrechtliche Verständnis von schutzwürdiger Kreativität von der größeren Diskussion um die Kreativität von Computern in einem philosophischen Sinne getrennt werden. Wenn KI-Systeme Werke und Erfindungen erzeugen, die (objektiv oder subjektiv) neu sind und sich von der Masse des Vorbekannten abheben, sind sie aus Sicht des Immaterialgüterrechts ebenso kreativ wie ein Mensch. Dass in Zukunft viele solche KI-Schöpfungen entstehen könnten, liegt auch an den geringen Anforderungen an Kreativität. Aus der Gesamtheit der immaterialgüterrechtlich geschützten Werke und Erfindungen entfällt nur ein minimaler Anteil auf revolutionäre Erfindungen oder künstlerische Spitzenleistungen. Die überwältigende Mehrheit sind Akte gewöhnlicher Kreativität, etwa das Erstellen von journalistisch-berichtenden Texten, Popmusik, kurzen Videoclips oder die Entwicklung neuer Medikamente, indem zahlreiche Kombinationen bekannter Wirkstoffe ausprobiert werden.<sup>49</sup> Diese Form der Kreativität mag wenig mit der Idealvorstellung eines kreativen Schöpfers zu tun haben, ist aber der wirtschaftlich bedeutende Teil und wird schon deshalb zukünftig im Fokus der praktischen juristischen Betrachtung stehen.<sup>50</sup> In diesen stark standardisierten kreativen Prozessen arbeiten KI-Systeme bereits heute, übernehmen schöpferische Aufgaben und generieren Werke und Erfindungen, die von Menschen als kreativ wahrgenommen werden. Der Computer tritt damit als kreativer Akteur neben den Menschen, was für die Schutzrechte an den erzeugten Werken und Erfindungen Fragen aufwirft, auf die das Immaterialgüterrecht nun Antworten finden muss.

---

<sup>47</sup> Boden, in: Paul/Kaufman (Hrsg.), *The Philosophy of Creativity*, S. 224.

<sup>48</sup> Bridy, 5 *Stan. Tech. L. Rev.* 2012, 1, 9; Colton/Wiggins, *Proceedings of the 20th European Conference on Artificial Intelligence 2012*, 21, 24 sprechen von einem „bias against software“.

<sup>49</sup> In all diesen Bereichen wird bereits mit KI gearbeitet, als Beispiele seien genannt: Narrative Science, Automated Insights und AX Semantics (Text), Amper und Jukedeck (Musik), Wibbitz (Video), Atomwise und BenevolentAI (Medikamente) sowie Deep Genomics (Gensequenzierung).

<sup>50</sup> Schafer/Komuves *et al.*, 23 *Artificial Intelligence and Law 2015*, 217, 220 ff.

## B. Klassifikation von Computer-Schöpfungen

Im Bemühen um sprachliche Genauigkeit und vor dem Hintergrund, dass Diskussionen über technische Innovationen häufig durch unscharfe Begriffe erschwert werden, schlage ich eine Klassifikation von Werken und Erfindungen vor, die nach dem Grad des Einflusses von Computern bei der Schöpfung differenziert. Die Klassifikation soll in Fallgruppen eine Beurteilung ermöglichen, inwieweit eine mit dem Computer erzeugte Schöpfung noch auf den Menschen zurückzuführen ist.<sup>51</sup>

Bereits die Diskussionen zum britischen Copyright, Designs and Patent Act (CDPA) in den 1980er-Jahren führten zu einer wegweisenden ersten Unterteilung. Das BCS Komitee, ein Beratungsgremium der britischen Computergesellschaft, empfahl damals dem Gesetzgeber, neben menschlichen auch computer-generierte Werke („computer-generated works“) im Urheberrecht zu erfassen.<sup>52</sup> Wegen der potenziellen wirtschaftlichen Bedeutung solcher Werke wurde eine entsprechende Bestimmung 1988 in das Gesetz aufgenommen.<sup>53</sup> Der Begriff der computer-generated works findet sich heute in Section 9 (3) CDPA wieder und wird in Section 178 CDPA definiert als „generated by computer in circumstances such that there is no human author of the work.“ Diese Trennung zwischen menschlichen und computer-generierten Werken übernahmen in den 1990ern sowohl die Europäische Kommission<sup>54</sup> als auch die Urhebervereinigung ALAI<sup>55</sup> für ihre Diskussionen. In der Folge war sie auch Grundlage der ersten Überlegungen zu Computer-Werken in der Weltorganisation für geistiges Eigentum (WIPO)<sup>56</sup> und wurde in das WIPO-Glossar zum Urheberrecht aufgenommen.<sup>57</sup> Die Bestimmung im CDPA hatte damit maßgeblichen Einfluss auf die frühen Diskussionen um die Nutzung von Computern im Urheberrecht, sodass sich die Bezeichnung „computergeneriert“ heute weitgehend durchgesetzt hat.<sup>58</sup> Unter Rückgriff auf die Definition im britischen Recht wird

<sup>51</sup> Für die Bildung von Fallgruppen auch Europäisches Parlament, Entschließung zu zivilrechtlichen Regelungen im Bereich Robotik. P8\_TA(2017)0051, Nr. 22; *Lohmann*, ZRP 2017, 168, 169.

<sup>52</sup> Copyright Committee of the British Computer Society, *Computer Law & Security Review* 1986 (2), 6, 8. Anders noch der sogenannte Whitford Report, vgl. *Whitford*, Report of the Committee to consider the Law on Copyright and Designs, Rn. 513 ff.

<sup>53</sup> Parliamentary Debates, House of Lords (Vol. 489), 12.11.1987, Sp. 1477.

<sup>54</sup> Europäische Kommission, Green Paper on Copyright and the Challenge of Technology. COM (88) 172, S. 196.

<sup>55</sup> Beschluss des Exekutivkomitees der International Literary and Artistic Association (ALAI) vom 3. Februar 1990, abgedruckt in ALAI Executive Committee, *Monthly Review of the World Intellectual Property Organization (WIPO)* 1990, 154.

<sup>56</sup> *Jehoram*, GRUR Int. 1991, 687, 695; siehe auch die Beiträge in WIPO (Hrsg.), *Symposium on the Intellectual Property Aspects of Artificial Intelligence*, WIPO Publication 698, 1991.

<sup>57</sup> WIPO, *Guide to the Copyright and Related Rights Treaties*, S. 277.

<sup>58</sup> Die Diskussion wurde bis vor wenigen Jahren nahezu ausschließlich im Urheberrecht geführt, sodass sich im Patentrecht (noch) keine eigene Terminologie entwickelt hat.

computergeneriert überwiegend als Gegenbegriff zum „normalen“ menschlich geschaffenen Werk verstanden. Ein Werk ist danach von einem Computer generiert, wenn es keinen menschlichen Schöpfer gibt.<sup>59</sup>

Diese Zweiteilung genügt aber nicht, um die Bedeutung von Computern vollständig zu erfassen. Die binäre Unterscheidung zwischen menschlichen Schöpfungen auf der einen und computergenerierten Schöpfungen auf der anderen Seite geht von einer klaren Trennlinie aus, die in der Praxis nicht existiert. Damit wird ein Problem in Schwarz und Weiß geteilt, das eigentlich aus Schattierungen und Graustufen besteht. Computer werden heute in den verschiedensten Weisen eingesetzt, um schöpferische Prozesse zu ermöglichen, zu unterstützen oder zu übernehmen. Das Immaterialgüterrecht muss dies abbilden können, um die daraus entstehenden Fragen zu beantworten. Es braucht daher einen differenzierenden Ansatz, der das kontinuierliche Spektrum der Interaktion von Mensch und Technik erfasst.<sup>60</sup> Dafür muss die strikte Zweiteilung um Zwischenstufen ergänzt werden, die auch KI-Systemen Rechnung tragen. Anknüpfungspunkt dafür ist das für künstliche Intelligenz<sup>61</sup> maßgebliche Kriterium der Autonomie.

Vorbild für eine solche Klassifikation sind bereits bestehende Standards in anderen von Autonomisierung betroffenen Bereichen der Technik. So gilt etwa für Kraftfahrzeuge die Norm SAE J3016<sup>62</sup>, die technische Steuerungssysteme in sechs Stufen einteilt und Grundlage für den Einsatz autonomer Fahrzeuge im Straßenverkehr ist.<sup>63</sup> Sie beruht auf der Überlegung, dass es bei der Einordnung der verschiedenen Fahrassistenzsysteme und „Autopiloten“ entscheidend darauf ankommt, zu welchen Anteilen die Steuerung des Autos noch beim Menschen liegt. Auf den unteren Stufen hilft die Technik dem Menschen in bestimmten Situationen, während sie mit zunehmender Autonomie immer mehr an die Stelle des menschlichen Fahrers tritt.<sup>64</sup>

<sup>59</sup> Vgl. beispielhaft die Formulierungen „without any significant expenditure of human skill or effort“ bei *Fitzgerald/Seidenspinner*, 5 Victoria U. L. & Just. J. 2013, 47; „gänzlich ohne menschliches schöpferisches Zutun“ bei *Lewinski/Dreier*, GRUR Int. 1992, 45, 48 oder „created in total absence of any human intervention“ bei *Perry/Margoni*, 26 Computer Law & Security Review 2010, 621.

<sup>60</sup> *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 929.

<sup>61</sup> Vgl. die Definition auf S. 55: Systeme künstlicher Intelligenz sind solche, die lernfähig sind und sowohl vom Programmierer als auch vom Nutzer autonome Entscheidungen treffen können.

<sup>62</sup> SAE Standard J3016\_201806, Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles.

<sup>63</sup> Ähnliche Klassifikationen existieren mit „ALFUS“ (Autonomy Levels for Unmanned Systems) für den Bereich der Luftfahrt und „GoA“ (Grade of Automation) im Schienenverkehr.

<sup>64</sup> Vgl. auch das 5-Stufen-Modell der Automation des Entscheidens nach Bitkom, Künstliche Intelligenz verstehen als Automation des Entscheidens, S. 14, 21: „Die Kernfrage für ein System mit kognitiven Fähigkeiten ist, ob und inwieweit es die Prozesse menschlichen Entscheidens unterstützt oder den Menschen gänzlich ersetzt.“

Diese Vorstellung von abgestufter Autonomie zwischen eigenständiger Leistung des Menschen und vollautonomer Leistung eines Computers soll auch Ausgangspunkt der Betrachtung von Werken und Erfindungen sein, die unter Einsatz von Computern geschaffen wurden. Die Klassifikation muss für die Anwendung im Immaterialgüterrecht abbilden können, ob ein Computer den Menschen bei seiner Schöpfung wie eine Fahrhilfe unterstützt oder die künstliche Intelligenz ein Autopilot für die Schöpfung ist und die geistige Leistung des Menschen vollständig ersetzt. Dafür sollen im Folgenden zunächst Kriterien herausgestellt werden, anhand derer sich der Grad der Autonomie eines Computers einordnen lässt. Auf Basis dieser Kriterien entsteht im zweiten Schritt eine dreistufige Systematik, die anschließend anhand von Anwendungsbeispielen verdeutlicht wird.

### *I. Kriterien für Autonomie*

Ein Computer ist autonom, wenn die durch das System angewandten Regeln weder durch den Programmierer noch durch den Nutzer im Vorhinein festgelegt sind und das Ergebnis insoweit auf eine eigenständige Entscheidung des Computers zurückgeht.<sup>65</sup> Autonomie in diesem Sinne ist kein binärer Zustand, sondern liegt in fließenden Abstufungen vor.<sup>66</sup> Für die Beurteilung, in welchem Maße ein Computer bei der Schaffung von Werken und Erfindungen autonom agiert, sind die technischen Eigenschaften des Systems entscheidend.<sup>67</sup> Letztlich ist die Beurteilung der Autonomie eine Frage, die anhand der Umstände im Einzelfall zu klären bleibt. Die folgenden Kriterien können jedoch herangezogen werden, um zu generalisieren und in der Praxis anwendbare Fallgruppen zu bilden.

#### *1. Lernfähigkeit*

Grundlage von Autonomie im Wortsinn ist die Fähigkeit, selbst Regeln zu setzen. Ein Computer, der sich auf die bloße Ausführung von Regeln beschränkt, ist immer auf den Programmierer angewiesen, der ihm diese Regeln vorgibt. Das System ist dann vom Programmierer abhängig und nicht autonom. Erst wenn der Computer selbst Regeln entwickeln, verändern oder ergänzen kann, also bei lernfähigen Systemen künstlicher Intelligenz, beginnt daher das Spektrum der Autonomie. Ein Kriterium für den Grad der Autonomie eines solchen KI-Systems ist, wie eigenständig das Lernen der Regeln aus den Trainingsdaten abläuft. Insbesondere für künstliche neuronale Netze

<sup>65</sup> Zum Autonomiebegriff S. 53 f.; DIN ISO EN 8373:2012–03, Robots und robotic devices, Nr. 2.2.

<sup>66</sup> Vgl. S. 54; so auch *Mainzer*, Künstliche Intelligenz, S. 2.

<sup>67</sup> Ausführlich *Rammert*, in: Christaller (Hrsg.), *Autonome Maschinen*, S. 289, 293 ff.

wurden verschiedene Lernmethoden entwickelt, die sich in vier Kategorien einteilen lassen.<sup>68</sup>

a) *Überwachtes Lernen (supervised)*

Beim überwachten Lernen bestehen die Trainingsdaten aus Beispielen, die mit dem korrekten Ergebnis klassifiziert sind. Wenn ein Computer etwa lernen soll, einen Apfel in einem Bild zu erkennen, erhält er als Trainingsdaten Bilder, die jeweils mit dem Ergebnis „Apfel“ oder „Kein Apfel“ versehen sind. Der Computer kennt also zu Beginn die richtige Antwort und kann deshalb seinen Erkennungsalgorithmus immer wieder testen und verfeinern. Zunächst versucht der Computer mit einer zufälligen Technik zu ermitteln, ob auf dem Bild ein Apfel zu sehen ist. Sein Ergebnis gleicht er dann mit der korrekten Klassifizierung ab. Anhand der Differenz ermittelt das System den Fehler und passt die Lösungsstrategie an, bis das korrekte Ergebnis erreicht ist.<sup>69</sup> Durch zahlreiche Wiederholungen dieses Approximationsprozesses nähert sich die Fehlerzahl Null an, sodass ein Bild mit hoher Wahrscheinlichkeit korrekt als „Apfel“ oder „Kein Apfel“ klassifiziert werden kann. Mathematisch gesprochen arbeitet ein KI-System beim überwachten Lernen an der Gleichung  $f(x) = y$ , bei der  $x$  die Eingabe (Bild) und  $y$  das gewünschte Ergebnis (Apfel/Kein Apfel) ist.<sup>70</sup> Während des Lernvorgangs versucht das System, zu den gegebenen Werten  $x$  und  $y$  die passende Funktion  $f$  anzunähern. Sobald das System fertig trainiert ist, kann es für ein gegebenes  $x$  die Funktion anwenden und  $y$  ermitteln, also selbst Bilder nach dem gewünschten Merkmal klassifizieren.

Überwachtes Lernen gibt dem Computer zwar einen gewissen Grad an Autonomie beim Auswählen der Lösungsstrategie, der Lernvorgang ist jedoch noch weitgehend vom Menschen abhängig. Der Mensch wählt die Trainingsdaten aus und muss sie zunächst selber klassifizieren. Mit der Auswahl und Klassifikation der Trainingsdaten gibt er dem System etwa vor, ob es ein Bild auf die Frage „Apfel/Kein Apfel“ untersucht oder versucht, den Unterschied zwischen einem Hund und einer Katze zu lernen. So wird bereits bei der Aufgabenstellung definiert, welchen Wertebereich das gewünschte Ergebnis, die Variable  $y$  in der Gleichung, annehmen kann.<sup>71</sup> Erst dadurch, dass  $x$  und  $y$  während des Trainings bekannt sind, kann sich das System nämlich der gesuchten Funktion  $f$  annähern. Die Methode des überwachten Lernens eignet sich daher insbesondere für die Objektklassifikation und dazu, Trends vorherzusagen, weil in beiden Fällen bereits bekannt ist, welche Werte  $y$  annehmen kann.<sup>72</sup> Die im Trainingsprozess entwickelte Funktion lässt sich auf unbekannte Probleme der trainierten

<sup>68</sup> Übersicht bei *Kriesel*, Ein kleiner Überblick über neuronale Netze, S. 53 ff.

<sup>69</sup> *Görz/Schneeberger/Schmid*, Handbuch der Künstlichen Intelligenz, S. 376.

<sup>70</sup> *Russell/Norvig*, Künstliche Intelligenz, S. 811.

<sup>71</sup> *Russell/Norvig*, Künstliche Intelligenz, S. 812.

<sup>72</sup> *Brynjolfsson/Mitchell*, Science 2017 (358), 1530, 1532.



Art anwenden, jedoch nicht in anderen Bereichen. Das System ist also auf den spezifischen Zweck beschränkt, zu dem es trainiert wurde. Insgesamt spricht überwachtes Lernen wegen der starken menschlichen Einflüsse für einen geringen Grad an Autonomie.

*b) Bestärkendes Lernen (reinforcement)*

Lernen durch Verstärkung, auch bestärkendes Lernen, kommt ohne Trainingsdaten aus. Die Lernmethode basiert darauf, den Computer nach dem Trial-and-Error-Prinzip verschiedene Ansätze ausprobieren zu lassen, bis er eine erfolgreiche Strategie findet. Bei jedem Zwischenschritt erhält der Computer eine Rückmeldung, ob der Ansatz gut oder schlecht war.<sup>73</sup> Erfolgreiche Strategien verfolgt er weiter, misslungene werden verworfen. Illustrieren lässt sich das bestärkende Lernen daran, wie Menschen laufen lernen.<sup>74</sup> Ein Kind versucht, das Gleichgewicht zu halten und sich vorwärts zu bewegen. Bei erfolgreichen Versuchen kommt es einige Schritte voran, wenn die Bewegung noch nicht optimal ist, folgt mit dem Sturz das negative Feedback. Dieser Mechanismus aus Belohnung und Bestrafung führt dazu, dass die Technik immer weiter verfeinert wird, bis das Kind auch längere Strecken laufen kann, ohne umzufallen.<sup>75</sup>

Feedback kann bei Computersystemen in verschiedenen Formen erfolgen: In der einfachsten Variante meldet ein menschlicher Benutzer dem System zurück, ob das Ergebnis gut war. Soll ein System durch Verstärkung lernen, ansprechende Musik zu komponieren, lässt ein Mensch sich das Ergebnis vorspielen und bewertet anschließend, ob es sich schön anhört. Der Computer lernt damit immer mehr über menschlichen Musikgeschmack und kann sich dem gewünschten Ergebnis annähern. In vielen Fällen kann der Computer das Feedback aber auch selbst berechnen. Dieses bestärkende Lernen ohne menschliche Kontrolle wird etwa genutzt, wenn das System eine Möglichkeit finden soll, einen objektiven Wert zu optimieren. Nach jedem Versuch ermittelt der Computer den erreichten Wert und stellt die Verbesserung oder Verschlechterung fest. Genau wie das Kind, das laufen lernt, weiß der Computer dann selbst, ob sein letzter Versuch gut oder schlecht war. Erfolgreich angewandt wurde diese Technik etwa, um einen Computer lernen zu lassen, wie er in einem Computerspiel gewinnt.<sup>76</sup> Die Programmierer hatten dem System als Ziel vorgegeben, den Punktestand im Spiel („Highscore“) auf einen möglichst hohen Wert zu bringen. Der Computer spielte das Spiel mit verschiedenen Strategien und

<sup>73</sup> Mainzer, Künstliche Intelligenz, S. 119; Russell/Norvig, Künstliche Intelligenz, S. 960. Der Ansatz des bestärkenden Lernens ähnelt insoweit den auf S. 44 dargestellten evolutionären Algorithmen.

<sup>74</sup> Siehe auch das Beispiel bei Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 314 ff.

<sup>75</sup> Auch Computer können so laufen lernen, Heess/Sriram et al., arXiv:1707.02286v2 (cs.AI) 2017.

<sup>76</sup> Mnih/Kavukcuoglu/Silver, Nature 2015 (518), 529.

konnte am Ende jeweils den Punktestand auslesen, um seinen Erfolg oder Misserfolg festzustellen. Bereits nach wenigen Stunden Training spielte der Computer auf dem Niveau eines Profis – im Gegensatz zu Systemen des überwachten Lernens funktioniert dieser Algorithmus für alle Spiele, die auf das Prinzip eines Highscores setzen. Ein System, das durch Verstärkung lernt, lässt sich also nicht nur für das spezifische, sondern auch für vergleichbare Probleme einsetzen.<sup>77</sup>

Im Gegensatz zum überwachten Lernen ist der menschliche Einfluss beim bestärkenden Lernen geringer. Der Mensch legt nur noch fest, was gelernt werden soll, gibt dafür aber keine Daten vor. Der Computer hat dadurch größere Freiheiten bei der Entwicklung seiner Strategien. Für die genaue Beurteilung der Autonomie muss innerhalb des bestärkenden Lernens nach der Art des Feedbacks unterschieden werden. Soweit ein menschlicher Nutzer den Lernprozess kontrolliert und manuell Feedback gibt, steuert er den Lernprozess wesentlich mit. Wenn der Lernprozess durch eine vom Computer ausgeführte Zielfunktion gesteuert wird, sinkt der menschliche Einfluss.

### c) Unüberwachtes Lernen (*unsupervised*)

Die größte Autonomie besteht beim unüberwachten Lernen. Das System trainiert dabei mit Daten ohne vorgegebene Klassifizierung und wird während des Lernprozesses nicht durch Feedback angeleitet. Stattdessen versucht der Computer selbständig, Muster in den Daten zu finden und diese zu strukturieren. Dafür untersucht die KI die Daten, etwa eine Menge von Bildern, auf Ähnlichkeiten und bildet Gruppen aus vergleichbaren Bildern.<sup>78</sup> Im Gegensatz zum überwachten Lernen braucht es dafür keine vorherige Klassifikation der Bilder durch einen Menschen, weil die KI selbst Muster in den Daten erkennt. Beim unüberwachten Lernen trainiert der Computer sich also ohne menschlichen Einfluss selbst, was die höchste Stufe der Autonomie ist.<sup>79</sup>

Für unüberwachtes Lernen gibt es bisher allerdings kaum Anwendungen. Für die Erzeugung von Immaterialgütern ist vor allem ein erst vor wenigen Jahren entwickelter Ansatz interessant, der zwei miteinander verbundene, konkurrierende neuronale Netze verwendet („Generative Adversarial Networks“, kurz GAN).<sup>80</sup> Generative neuronale Netze, die unüberwacht lernen, werden derzeit primär zur Bildgenerierung eingesetzt. Dabei versucht das erste Netz,

---

<sup>77</sup> Mit dem gleichen Ansatz kann ein neuronales Netz etwa innerhalb weniger Tage ein übermenschliches Niveau im Brettspiel Go erreichen, *Silver/Schrittwieser/Simonyan*, Nature 2017 (550), 354.

<sup>78</sup> Da das System keinerlei menschliche Vorgaben oder Rückmeldungen bekommt, kann es die Gruppen jedoch nicht in einer für Menschen verständlichen Weise benennen.

<sup>79</sup> *Görz/Schneeberger/Schmid*, Handbuch der Künstlichen Intelligenz, S. 380.

<sup>80</sup> Grundlegend *Goodfellow/Pouget-Abadie et al.*, Generative Adversarial Nets, Advances in Neural Information Processing Systems 2014 (27), 2672.

der Generator, Bilder zu erzeugen, die den Stil der Bilder aus einem vorgegebenen Datensatz möglichst genau imitieren. Das zweite Netz, der Diskriminator, bewertet die generierten Bilder und vergleicht sie mit den bekannten Bildern. Während der Generator das Ziel hat, täuschend echt aussehende Ergebnisse zu generieren, die in einer Gruppe mit den Trainingsdaten landen, versucht der Diskriminator, die KI-erzeugten Ergebnisse zu erkennen und verfeinert dafür seine Suche nach Hinweisen auf ein computergeneriertes Bild. Durch das Gegenspielerprinzip können sich die beiden Netzwerke gegenseitig trainieren. Dadurch wird der Generator ohne jede menschliche Steuerung immer besser darin, künstliche Bilder zu erzeugen, die nicht von den echten Trainingsbildern zu unterscheiden sind.

#### *d) Deduktives Lernen*

Neben den Möglichkeiten des Lernens aus Beispielen existieren auch Techniken zum Lernen aus logischen Schlüssen (deduktives Lernen).<sup>81</sup> Beim deduktiven Lernen wird bereits bekanntes Wissen nach den Gesetzen der Logik zu neuen Hypothesen kombiniert, die sich mit den bekannten Aussagen beweisen lassen. Die gezogenen Schlüsse können ihrerseits zu neuen Hypothesen kombiniert werden, sodass die Wissensbasis des Systems kontinuierlich wächst. Diese Technik wurde bereits bei den sogenannten Expertensystemen der 1980er-Jahre eingesetzt und dient heute etwa dazu, seltene Krankheiten zu diagnostizieren. Im Gegensatz zu den vorigen drei Arten des Lernens aus Beispielen setzt deduktives Lernen themenspezifisches Wissen voraus, das der Mensch dem Computer vorgeben muss. Das automatisierte logische Schließen wird erst durch eine explizite und stark formalisierte Wissensrepräsentation möglich. Obwohl Systeme deduktiven Lernens im Programmablauf ohne menschlichen Einfluss neues Wissen generieren, sind sie daher in hohem Maße vom Menschen abhängig und weisen nur einen geringen Grad an Autonomie auf.

#### *2. Anteil des gelernten Wissens*

Ein weiteres Kriterium für den Grad der Autonomie ist das Verhältnis von gelerntem Wissen zu Anweisungen, die der Programmierer oder Nutzer dem System gibt.<sup>82</sup> Je höher der Anteil des gelernten Wissens ist, der in die konkrete Schöpfung einfließt, desto stärker geht diese auf den Computer zurück. Ein Text kann etwa vollständig durch das System künstlicher Intelligenz generiert werden und damit alleine auf der Lernfähigkeit des Computers beruhen oder die lernfähige KI muss nur einzelne Lücken in einem vom Menschen vorgegebenen Text füllen.

---

<sup>81</sup> *Russell/Norvig*, Künstliche Intelligenz, S. 810, 890 ff.

<sup>82</sup> *Reichwald/Pfisterer*, CR 2016, 208, 210.

Für eine geringe Autonomie spricht allgemein, wenn der Mensch durch bestimmte Vorgaben beeinflusst, wie das Ergebnis aussieht. Sowohl der Programmierer (dazu 3.) als auch der Nutzer (dazu 4.) eines Systems künstlicher Intelligenz können auf den Ablauf des Lernprozesses und die Anwendung der vom System entwickelten Regeln einwirken und damit steuern, welches Ergebnis der Computer generiert. Der Detailgrad dieser vom Menschen vorgegebenen Anweisungen wirkt spiegelbildlich zum Anteil des gelernten Wissens. Wenn der Computer zwar lernfähig ist, sich das gelernte Wissen aber nicht im Ergebnis niederschlägt, beruht die Schöpfung weiterhin auf dem Einfluss des Menschen. Der Anteil des gelernten Wissens lässt insofern einen Schluss darauf zu, wie weit die Schöpfung in ihrer konkreten Gestalt auf den Lernvorgang zurückgeht.

### 3. Anteil der Vorgaben des Programmierers

Bei Systemen künstlicher Intelligenz entwickelt der Computer den Algorithmus im Lernverfahren selbst, der Programmierer kann auf das Ergebnis aber Einfluss nehmen, indem er den Lernprozess steuert. Ein großer Teil dieser Steuerungsmöglichkeiten ist bei der Beurteilung der Autonomie bereits abgedeckt, wenn die Art des Lernens berücksichtigt wird. Bei bestärkendem Lernen besteht die Einflussmöglichkeit etwa darin, den Wert festzulegen, auf den das System seinen Algorithmus hin optimieren soll. Darüber hinaus hat der Programmierer bei allen Lernverfahren aber die Möglichkeit, durch Detailanpassungen im Lernalgorithmus auf die zu entwickelnden Regeln einzuwirken. So kann er etwa die Lerngeschwindigkeit („learning rate“) und die Anzahl der Trainingsdurchläufe („epochs“) bestimmen und die Größe der Datenblöcke festlegen, mit denen in einem Durchlauf trainiert wird („batch size“).<sup>83</sup> Dadurch steuert er, wie nah der Algorithmus an den Trainingsdaten bleibt, ob also die Ergebnisse des Systems nur auf losen Assoziationen mit dem Trainingsmaterial beruhen, Imitationen oder sogar exakte Kopien<sup>84</sup> sind. Wenn der Programmierer solche Parameter setzt, um den Lernprozess in eine bestimmte Richtung zu steuern, spricht das für einen stärkeren Einfluss auf die generierte Schöpfung. Wählt er dagegen einen vorgefertigten Lernalgorithmus („off the shelf“) und überlässt dem Computer den Lernvorgang eigenverantwortlich, spricht dies für einen hohen Grad an Autonomie des KI-Systems.

### 4. Eingriffs- und Steuerungsmöglichkeiten des Nutzers

Neben dem Programmierer kann auch der Nutzer eines Systems künstlicher Intelligenz auf das Ergebnis Einfluss nehmen. Er steuert die Anwendung der

---

<sup>83</sup> Überblick bei *Sharma*, Epoch vs Batch Size vs Iterations, [www.towardsdatascience.com/epoch-vs-iterations-vs-batch-size-4dfb9c7ce9c9](http://www.towardsdatascience.com/epoch-vs-iterations-vs-batch-size-4dfb9c7ce9c9) [perma.cc/X678-MQLN].

<sup>84</sup> Dieses – in der Regel unerwünschte – Phänomen wird als „Overfitting“ bezeichnet, vgl. *Christian/Griffiths*, Algorithms to live by, S. 149 ff.

erlernten Regeln etwa, indem er Parameter vorgibt, die das Ergebnis erfüllen muss. Für ein System zur Textgenerierung wäre eine mögliche Vorgabe, nur Sätze mit einer Länge von maximal 100 Zeichen zu generieren oder bestimmte Wörter zu verwenden. Der Computer hat dann immer noch eine Vielzahl von Optionen, zwischen denen er sich mithilfe der gelernten Regeln entscheiden muss, ist aber an einen äußeren Rahmen gebunden. Mit einer zunehmenden Anzahl an Vorgaben durch den Nutzer geht also eine sinkende Autonomie des Computers einher.<sup>85</sup>

Darüber hinaus kann der Nutzer dem System einen bestimmten Startwert als Eingangsparameter übergeben. Ein Beispiel, bei dem der Eingabewert entscheidend das Ergebnis beeinflusst, ist die Technik des „Style Transfer“.<sup>86</sup> Dabei gibt der Nutzer dem System zwei Bilder vor, von denen der Computer den Inhalt des einen Bildes mit dem Stil des anderen kombiniert. Mit der Auswahl der beiden Bilder als Startpunkt setzt der Nutzer auch hier den Rahmen, in dem sich der Computer bewegen kann. Das Ergebnis lässt sich in diesem Fall in deutlich stärkerem Maße auf ihn zurückführen, als wenn ein Computer ohne Vorlage neue Bilder generiert.

### 5. Vorhersehbarkeit des Ergebnisses

Ein weiterer Anhaltspunkt für den Grad der Autonomie eines Computers ist, ob das durch den Computer erzeugte Ergebnis aus der Perspektive des Menschen vorhersehbar war. Wenn der Nutzer *ex ante* weiß, was für ein Ergebnis er durch den Einsatz des Computersystems erzielen wird, spricht dies dafür, dass er den Computer als Werkzeug zu einem eigenen schöpferischen Zweck einsetzt und der Computer nur geringen Einfluss auf die Schöpfung hat.<sup>87</sup> Bei vielen kreativen Anwendungen gibt es dafür eine Vorschaufunktion, die dem Nutzer einen Eindruck von dem zu erzielenden Ergebnis vermittelt. Sollen etwa Kontrast- und Farbwerte eines Fotos durch eine Software automatisch optimiert werden, sieht der Nutzer in der Regel eine verkleinerte Vorschau des bearbeiteten Bilds und kann sich dann für oder gegen die Ausführung der Funktion entscheiden. Der Nutzer überlegt also selber, welche Änderungen er am Bild erreichen will und lässt diese durch den Computer ausführen. Je genauer der Nutzer bereits vor Ablauf des Programms sagen kann, wie das Ergebnis aussehen wird, desto mehr Kontrolle übt er über die Anwendung der Regeln und damit den Schöpfungsprozess aus. Umgekehrt ist es ein Indiz für einen geringeren Einfluss, wenn der Nutzer keine Vorstellung davon hat, welche Gestalt das Ergebnis haben wird und er nur noch versuchen kann, es *ex post* nachzuvollziehen.<sup>88</sup>

<sup>85</sup> *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02 2020, S. 8.

<sup>86</sup> Vgl. dazu S. 46 sowie *Gatys/Ecker/Bethge*, arXiv:1508.06576v2 (cs.CV) 2015.

<sup>87</sup> *Boyd*, 39 Colum. J. L. & Arts 2016, 377, 385 ff.

<sup>88</sup> *Gervais*, IIC 1991, 628, 641.

Für den Nutzer nicht vorherzusehen sind vor allem Lösungen, die ein KI-System dynamisch durch Absuchen eines großen Lösungsraums entwickelt, etwa bei evolutionären Algorithmen.<sup>89</sup> Der Mensch kann in diesem Fall kaum einen über die Aufgabenstellung hinausgehenden schöpferischen Beitrag leisten, weil er nicht weiß, in welche Richtung der Computer die Lösung entwickeln wird. Solche unvorhersehbaren Ergebnisse sprechen für eine größere Autonomie des Computers.

## *II. Drei Autonomiegrade von Computern und KI-Systemen*

Auf Basis der entwickelten Kriterien lassen sich Fallgruppen zum Grad des Einflusses von Computersystemen bei der Schaffung von Werken und Erfindungen bilden. Die Klassifikation dient dem Ziel, zu unterscheiden, ob ein schöpferischer Prozess vom Menschen oder vom Computer ausgeht und ermöglicht eine vom Einzelfall losgelöste immaterialgüterrechtliche Beurteilung. Dafür differenziere ich im Folgenden zwischen drei Stufen von Computersystemen mit steigendem Einfluss bei der Schöpfung von Werken und Erfindungen, wobei innerhalb der dritten Stufe eine weitere Unterteilung nach der Autonomie des Systems notwendig ist.

### *1. Computer-gestützte Schöpfungen*

Die unterste Ebene der Einbeziehung von Computern in den Schöpfungsprozess bilden computergestützte Schöpfungen, bei denen der Computer als passives Werkzeug dient und nur die Eingaben des Nutzers umsetzt. Es geht dabei nicht um Systeme künstlicher Intelligenz, sondern um gewöhnliche Computerprogramme. Diese sind nicht lernfähig und von den Vorgaben eines Menschen abhängig. In diesem Sinne ist der Computer Werkzeug für eine Schöpfung des Nutzers des Computerprogramms. Weder der Programmierer noch das Programm selbst haben in irgendeiner Weise Einfluss auf den kreativen Prozess.

Beispielhaft lässt sich ein computergestützter Schöpfungsprozess an der Textverarbeitung in Programmen wie Microsoft Word zeigen. Die Funktion der Software erschöpft sich darin, die Eingaben des Menschen aufzunehmen und in Text umzusetzen, ebenso wie es mit Papier und Stift möglich wäre. Auf den eigentlich schöpferischen Prozess hat das Textverarbeitungsprogramm keinen Einfluss. Der Mensch nutzt den Computer nur als Hilfsmittel, um seine Schöpfung von der Vorstellungswelt in eine wahrnehmbare Form zu transferieren.

Aus rechtlicher Sicht lassen sich computergestützte Schöpfungen problemlos in das System der Immaterialgüterrechte einordnen. Der Computer ist – wie auch ein Stift – ein Werkzeug, das auf das schöpferische Tätigwerden des Menschen keinen Einfluss hat, weil dem Hilfsmittel kein eigener geistiger Beitrag

---

<sup>89</sup> *Michie/Johnston*, Der kreative Computer, S. 162.

zukommt. Die Einbeziehung des Computers bei computergestützten Schöpfungen hat daher keine Auswirkung auf die Schutzfähigkeit oder Zuordnung einer Schöpfung. Schöpfer ist weiterhin alleine der Mensch.

## 2. Computer-assistierte Schöpfungen<sup>90</sup>

Auf der zweiten Stufe, bei computerassistierten Schöpfungen, verlässt der Computer die bloß passive Rolle und tritt mit kreativen Funktionen an die Seite des Nutzers. Im Gegensatz zur ersten Stufe setzt der Computer dabei nicht nur die Anweisungen des Nutzers um, sondern kann dessen Eingaben aufgrund seiner Programmierung in kreativer Weise weiterverarbeiten. Damit hat das Programm Einfluss auf die konkrete Gestalt der Schöpfung. Würde der Computer durch ein passives Werkzeug ersetzt, müsste der Nutzer weiteren geistigen Aufwand leisten, um die Schöpfung in der gleichen Form zu erzeugen.

Ein Beispiel für computerassistierte Schöpfungen sind Baukasten-Systeme, die genutzt werden, um personalisierte Websites oder Musik mithilfe eines Computers zu erzeugen. Dabei ergänzt die Software auf Basis vorgefertigter Funktionen die Inhalte des Nutzers. Um etwa eine Website zu erstellen, gibt der Nutzer eigene Texte oder Bilder ein, die dann vom Programm nach einem vorgegebenen Muster angeordnet und in Quellcode umgewandelt werden. Für die Musikproduktion bietet das Baukasten-Programm vorab aufgenommene Tonsequenzen verschiedener Instrumente („Loops“) und passende Harmonien, die der Nutzer zu Songs kombinieren kann. In beiden Fällen ließe sich das Endergebnis auch ohne das Programm erreichen, indem der Nutzer die Anordnung selbst vornimmt, beziehungsweise alle Instrumente selbst einspielt – beides wäre aber mit höherem Aufwand verbunden. Der Vorteil der computerassistierten Schöpfung liegt darin, dass der für die Schöpfung notwendige geistige Aufwand zum Teil vorverlagert und so für eine Vielzahl von Einzelschöpfungen nutzbar ist. Statt Instrumente für jeden Song neu einzuspielen, entscheidet der Nutzer nur über die grundsätzliche Gestaltung, etwa welche Instrumente er einsetzt, und nutzt für die Umsetzung seiner Idee vorgefertigte Elemente, die er mit eigenen Beiträgen kombiniert. So unterstützt das Programm den Nutzer in seiner Kreativität, dieser entscheidet aber selbst, wie das Musikstück am Ende klingt. Typisch, wenn auch nicht notwendig, ist auf dieser Stufe eine Vorschaufunktion. Der Nutzer wird dadurch in die Lage versetzt, seine Beiträge ebenso wie die vorgefertigten Elemente so zu verändern, dass er das gewünschte Ergebnis erreicht. Dadurch ist die konkrete Schöpfung in der Regel recht gut vorhersehbar und lässt sich weitestgehend auf die Steuerungsmöglichkeiten des Nutzers zurückführen.

---

<sup>90</sup> Im Englischen wird neben der wörtlichen Übersetzung „computer-assisted“ synonym auch die Formulierung „computer-aided“ gebraucht.

Computerassistierte Schöpfungen sind heute alltäglich, häufig ohne dass dies dem Nutzer bewusst ist. Technische Hilfsmittel unterstützen den Nutzer bei vielen Dingen, die er früher selbst vornehmen musste. Wer etwa im Automatikmodus mit seiner Kamera oder seinem Handy fotografiert, überlässt die kreative Entscheidung über Einstellungen wie Belichtungszeit und Fokuspunkt der Software, die dafür auf den programmierten Algorithmus zurückgreift.<sup>91</sup>

Die rechtliche Beurteilung von computerassistierten Schöpfungen wird dadurch erschwert, dass es mit dem Programmierer einen weiteren kreativen Akteur gibt, der bei der Zuordnung eventueller Schutzrechte berücksichtigt werden muss. Im Einzelfall können dadurch schwierige Abgrenzungsprobleme entstehen.<sup>92</sup> Grundlegend geht es bei computerassistierten Schöpfungen aber um die Beurteilung der schöpferischen Beiträge von zwei (oder mehr) Menschen, die sich mit den herkömmlichen Kategorien des Immaterialgüterrechts abbilden lässt.<sup>93</sup> Insbesondere ist ein Computer auf dieser Ebene noch nicht hinreichend autonom im Sinne der oben aufgestellten Kriterien, um dem Algorithmus eigenen Einfluss auf die Schöpfung zuzuschreiben. Schöpfer ist daher der Nutzer oder der Programmierer, gegebenenfalls auch beide gemeinsam.

### 3. Computer-generierte Schöpfungen

Erst wenn der Computer eigene kreative Entscheidungen trifft, handelt es sich um computergenerierte Schöpfungen. Auf dieser dritten Stufe setzt der Computer nicht bloß die Vorgaben von Nutzer oder Programmierer um, sondern führt schöpferische Aufgaben autonom aus, sodass sich die generierten Schöpfungen nicht mehr ohne Weiteres auf einen Menschen zurückführen lassen. Diese entscheidende Schwelle überschreitet der Computer erst durch Systeme künstlicher Intelligenz, wenn also ein lernfähiger Algorithmus einen eigenen geistigen Beitrag zur Schöpfung leistet. Statt für die kreative Leistung auf die Anweisungen des Programmierers oder Eingaben des Nutzers zurückzugreifen, entwickelt der Computer dabei selbst Regeln, nach denen er ohne menschlichen Einfluss Werke oder Erfindungen erzeugen kann.<sup>94</sup>

Die Bezeichnung als computergenerierte Schöpfung hat sich für die dritte Stufe weitgehend durchgesetzt, ohne dass es allerdings ein im Detail einheitliches Begriffsverständnis gibt. Während zum Teil erst bei reinen Com-

---

<sup>91</sup> Auch wenn sich das Programm insofern äußeren Bedingungen und Eingaben des Nutzers anpasst, nutzt der Computer dafür in der Regel keinen lernfähigen Algorithmus. Stattdessen baut die computerassistierte Schöpfung auf den vom Programmierer im Algorithmus festgeschriebenen Anweisungen auf, die bei bestimmten Bedingungen eine bestimmte Reaktion des Programms vorsehen.

<sup>92</sup> Vgl. zu Computerspielen *Bullinger*, in: Wandtke/Bullinger, § 2 UrhG Rn. 129.

<sup>93</sup> Vgl. *Bullinger/Czychowski*, GRUR 2011, 19; *Kraßer/Ann*, Patentrecht, § 19 Rn. 7; *Nirk/Ullmann/Metzger*, PatR, Rn. 39; *Rehbinder/Peukert*, UrhR, Rn. 232; *Ulmer*, UrhR, § 20 S. 128.

<sup>94</sup> Zu den zahlreichen Beispielen siehe den Abschnitt „Computational Creativity“ ab S. 44.



puter-Schöpfungen ohne jeden menschlichen Einfluss von computergeneriert gesprochen wird,<sup>95</sup> wollen andere auch die vielfältigen Zwischenstufen der „Mensch-Maschine-Interaktionen“<sup>96</sup> erfassen.<sup>97</sup> In manchen Bereichen wird der Begriff sogar völlig undifferenziert für alle Schöpfungen verwendet, die unter Einfluss eines Computers entstanden sind.<sup>98</sup> Grund für das wenig einheitliche Verständnis dürfte sein, dass der Mensch technisch auch bei lernfähigen Systemen je nach eingesetztem Lernverfahren und den bestehenden Eingriffs- und Steuerungsmöglichkeiten noch mehr oder weniger weitgehenden Einfluss auf die Konzeption und Gestaltung der Schöpfung hat.

Die Kategorie der computergenerierten Schöpfung ist daher noch zu breit, um eventuell verbleibende schöpferische Beiträge von Menschen zu ermitteln und die Frage der immaterialgüterrechtlichen Zuordnung computergenerierter Schöpfungen zu beantworten. Auf dieser Ebene muss die Klassifikation folglich weiter ausdifferenziert werden, um den verschiedenen Stufen der Autonomie von KI-Systemen gerecht zu werden. Dazu bietet sich in Anknüpfung an andere von Autonomisierung betroffene Bereiche der Technik<sup>99</sup> eine Unterscheidung in teilautonome, hochautonome und vollautonome KI-Systeme an. Grundlage dafür sind die fünf oben entwickelten Kriterien: Lernfähigkeit, Anteil des gelernten Wissens, Anteil der Vorgaben des Programmierers, Eingriffs- und Steuerungsmöglichkeiten des Nutzers sowie Vorhersehbarkeit des Ergebnisses.

#### a) 1. Stufe: teilautonom

Teilautonome Systeme sind bei einer Schöpfung nur hinsichtlich der Ausführung der schöpferischen Aufgaben, also in Bezug auf das „Wie“, autonom. Welche schöpferische Leistung erbracht werden soll, beruht dagegen auf einer Entscheidung des Menschen. So ist der Mensch, entweder als Nutzer der KI oder als Programmierer, am kreativen Prozess beteiligt und setzt den Computer ein, um ein von ihm vorgegebenes und für ihn vorhersehbares Ziel zu erreichen. Die Zielsetzung ist so genau, dass der Mensch sich die konkrete Schöpfung bereits gedanklich vorstellen kann, ohne dass er sie aber notwendigerweise auch selbst

<sup>95</sup> In dieser Richtung etwa *Fierdag*, Die Aleatorik in der Kunst und das Urheberrecht, S. 93; *Ginsburg*, IIC 2018, 131, 133; *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 929 ff.; *McCutcheon*, 37 Melb. U. L. Rev. 2013, 46, 51.

<sup>96</sup> *Schmid*, Computerkunst, S. 134 ff.

<sup>97</sup> *Denicola*, 69 Rutgers U. L. Rev. 2016, 251, 269. Ausführlich zum möglichen Einfluss von Computern *Bridy*, 5 Stan. Tech. L. Rev. 2012, 1.

<sup>98</sup> So spricht etwa EPA, Guidelines for Examination, E III 8.5.1 bei einer (computergestützten) Powerpoint-Präsentation von computergeneriert, vgl. auch Technische Beschwerdekammer des EPA, T 1556/06. LG Berlin ZUM 2017, 955 bezeichnet mithilfe von Zeichensoftware (computerassistent) erstellte Bilder als computergeneriert.

<sup>99</sup> Vgl. etwa erneut den SAE Standard J3016\_201806, Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles.

erschaffen könnte. Entscheidend ist vielmehr, dass der Mensch bestimmt, was für ein Ergebnis er erreichen will, den Schöpfungsprozess dann aber vom Computer durchführen lässt.

Um ein teilautonomes KI-System handelt es sich etwa bei einem Algorithmus zur Bildgenerierung auf Basis eines Style Transfer, bei dem der Computer den Inhalt des einen Bildes mit dem Stil eines anderen kombiniert. Die für das Aussehen des Ergebnisses entscheidenden Parameter, das Ausgangsbild und den gewünschten Stil, kontrolliert der Nutzer. Während der Nutzer also bestimmt, was für ein schöpferischer Prozess angestoßen wird, entscheidet das KI-System auf Basis des gelernten Wissens autonom, wie es diesen ausführt, etwa was die stilprägenden Merkmale des Malers sind und wie diese am besten auf das vorgegebene Bild übertragen werden.

Abstrakt gesprochen trifft bei teilautonomen Systemen ein hoher Grad an Steuerungsmöglichkeiten des Nutzers sowie die damit einhergehende Vorhersehbarkeit des Ergebnisses auf einen lernfähigen Algorithmus, der mit dem gelernten Wissen nur die schöpferische Detailarbeit ausführt. Ein Indiz für eine solche Teilautonomie in Bezug auf das Wie der Ausführung ist es, wenn der Nutzer einen Startwert festlegt und bereits vor Ablauf des Programms das gewünschte Ergebnis konkret beschreiben kann. Das ist insbesondere der Fall, wenn er – etwa über eine Vorschaufunktion – erkennt, welchen Einfluss die von ihm kontrollierten Parameter auf das Endergebnis haben.

### *b) 2. Stufe: hochautonom*

Bei einem hochautonomen System gibt der Nutzer der künstlichen Intelligenz nur noch den äußeren Rahmen, beispielsweise eine Werkart und ein bestimmtes Thema, vor, in dem das Programm autonom schöpferisch tätig werden kann. Das System entscheidet dann nicht nur darüber, wie es die Aufgabe ausführt, sondern auch, was für eine konkrete Schöpfung das Ergebnis sein soll. Im Gegensatz zur ersten Stufe, bei der der Mensch das Ergebnis vorhersehen kann, weiß der Nutzer eines hochautonomen KI-Systems nicht, welche konkrete Gestalt die Schöpfung haben wird. Die KI bestimmt nicht nur über das „Wie“, sondern auch „Was“ für eine konkrete Schöpfung innerhalb des gesetzten Rahmens erzeugt wird.

Für ein System mindestens dieser zweiten Stufe sprechen Lernverfahren mit geringen Einflussmöglichkeiten des Menschen, wie bestärkendes oder unüberwachtes Lernen. Zudem muss die generierte Schöpfung zu einem deutlich überwiegenden Teil auf dem gelernten Wissen beruhen. Die Steuerungsmöglichkeiten des Menschen sind dann regelmäßig so gering, dass er das Ergebnis nur noch in seinen Grundzügen voraussehen kann. Auch KI-Systeme, die einen unüberschaubar großen Lösungsraum absuchen, wie es bei evolutionären Algorithmen der Fall ist, sind hochautonom. Dabei legt der Nutzer der KI die

äußeren Rahmenbedingungen fest, hat aber keine Eingriffs- und Steuerungsmöglichkeiten in Bezug auf die konkrete Schöpfung.

Kennzeichnend für ein hochautonomes KI-System ist, dass der Nutzer dem System nur ein abstrakt formuliertes Ziel vorgibt, etwa ein Medikament gegen eine bestimmte Krankheit zu entwickeln. Die hochautonome künstliche Intelligenz übernimmt damit nicht nur die Umsetzung der schöpferischen Aufgabe, sondern entscheidet auch, welche Schöpfung am Ende des Schöpfungsprozesses steht. Hochautonom generierte Ergebnisse sind für den Nutzer der KI daher nicht näher vorhersehbar, als es in dem abstrakten Ziel „Medikament gegen Krankheit X“ formuliert ist.

### c) 3. Stufe: vollautonom

Auf der höchsten Stufe der Autonomie kontrolliert das KI-System durch das gelernte Wissen den gesamten Vorgang von der Konzeption der Schöpfung bis zur konkreten Umsetzung, ohne dass der Nutzer oder der Programmierer darauf steuernd einwirkt. Bei vollautonomen Schöpfungen bedarf es weder für die konkrete Ausgestaltung der Schöpfung noch die abstrakte Frage, was erzeugt werden soll, einer Vorgabe oder eines Eingriffs des Menschen. Die Mitwirkung des Nutzers der KI erschöpft sich im Extremfall darin, das System anzuschalten und den Schöpfungsprozess zu starten.<sup>100</sup>

Vollautonome KI-Systeme sind bisher weitgehend eine theoretische Überlegung. Für die vollständige Autonomie käme es darauf an, dass der Anteil des gelernten Wissens die wenigen verbleibenden Steuerungsmöglichkeiten des Programmierers im Rahmen des Lernverfahrens so stark überwiegt, dass in der Schöpfung keinerlei menschlicher Einfluss mehr erkennbar ist. Eine so weitgehende Unabhängigkeit von Programmierer und Nutzer ist nur bei unüberwachtem oder bestärkendem Lernen ohne Feedback eines Menschen denkbar. Vollautonome künstliche Intelligenz würde darüber hinaus voraussetzen, dass der Computer sich selbst ein Ziel setzen kann. In diese Richtung geht etwa die Forschung an Generative Adversarial Networks.<sup>101</sup> Vorstellbar wären in Zukunft auch KI-Systeme, die sich ihrerseits eines selbst entwickelten weiteren KI-Systems bedienen.<sup>102</sup> Eine solche KI-gesteuerte KI könnte vollautonom sein.

<sup>100</sup> Diese minimale Mitwirkung dürfte die nach oben gesetzte Grenze der Autonomie von Computern sein. Die theoretische Möglichkeit einer starken künstlichen Intelligenz mit (Selbst-)Bewusstsein soll bewusst ausgeklammert bleiben, weil die technische Entwicklung in dieser Richtung vollkommen unabsehbar ist. Zu den damit verbundenen grundlegenden Fragen siehe für das Strafrecht *Gless/Weigend*, ZStW 2014, 561, 572 sowie *Haney*, 45 Notre Dame J. Legis. 2019, 151.

<sup>101</sup> Vgl. zu GANs S. 73 f.

<sup>102</sup> Dieser Gedanke ist ein Folgeproblem von „software written by software“, ohne dass es jedoch bisher praktische Fälle einer von KI entwickelten, ihrerseits schöpferischen KI gibt. Vgl. zu dem Ansatz *Zoph/Le*, arXiv:1611.01578v2 (cs.LG) 2017.

### III. Anwendungsbeispiele

Die Klassifikation in drei Kategorien und drei Subkategorien aufsteigender Autonomie im Rahmen der computergenerierten Schöpfungen will ich anhand von fünf Beispielen aus den Bereichen Kunst und Technik verdeutlichen.

#### 1. Automatische Bildkorrektur

Programme zur Bildbearbeitung nutzen Funktionen, zum Teil „Filter“ genannt, durch die Nutzer mit einem Klick das Aussehen eines Fotos verändern können. Technisch gesehen werden dabei Belichtungs- und Farbeinstellungen, etwa Helligkeit oder Kontrast, verändert. Die Filter funktionieren, indem das Programm zunächst die Licht- und Farbwerte des Ausgangsbilds feststellt und anhand des vom Programmierer festgelegten Algorithmus die für das gewünschte Aussehen notwendigen Änderungen durchführt, ohne dass dafür künstliche Intelligenz notwendig wäre.<sup>103</sup>

Der Computer unterstützt in diesem Beispiel den kreativen Nutzer, der entscheidet, welche Funktion er anwendet. Die Wirkung des Filters kann der Nutzer in der Regel anhand einer Vorschau erkennen, sodass das Ergebnis für ihn in hohem Maße vorhersehbar ist. Gleichzeitig ist die Rolle des Computers nicht rein passiv, weil er auf die einfache Anweisung „Filter anwenden“ hin eine Reihe von auf den Einzelfall abgestimmten Änderungen an Einstellungen vornimmt. Diese Funktion beruht auf der im Vorhinein vom Programmierer getroffenen Entscheidung, welche Werte bei welchen Ausgangsbedingungen wie angepasst werden sollen. Der Computer kann damit die Eingaben des Nutzers in kreativer Weise weiterverarbeiten und hat Einfluss auf die konkrete Gestaltung der Schöpfung, ohne dass er aber autonom von Programmierer und Nutzer tätig wird. Im Ergebnis handelt es sich bei der Bildbearbeitung daher um eine computerassistierte Schöpfung.

#### 2. The Next Rembrandt

Im Frühjahr 2016 haben Forscher für das Projekt „The Next Rembrandt“ ein Gemälde im Stil von Rembrandt durch einen Computer erzeugen und drucken lassen.<sup>104</sup> Dazu wurden etwa 350 Originalgemälde von Rembrandt eingescannt und von einem neuronalen Netz auf ihre typischen Eigenschaften hin untersucht. So lernte der Algorithmus die entscheidenden Merkmale der Darstellung und Farbauswahl bei Rembrandt, seinen Pinselstrich und seine Lichtkomposition. Die Forscher ließen das trainierte Netz ein Bild mit dem typischen Motiv Rembrandts erzeugen, einem Mann heller Hautfarbe zwischen 30 und 40 Jahren

---

<sup>103</sup> Zum Teil nutzt Bildbearbeitungssoftware heute auch lernfähige Elemente, diese sollen hier aber bewusst ausgeklammert werden.

<sup>104</sup> [www.nextrembrandt.com](http://www.nextrembrandt.com) [perma.cc/WXK6-QDF8].

mit Schnurrbart, schwarzem Hut und weißem Kragen, der nach rechts blickt.<sup>105</sup> Das Bild wurde auf dieser Basis in mehr als 500 Stunden von dem neuronalen Netz berechnet und dann von einem speziellen 3D-Drucker gedruckt.

Der Computer war bei dem Projekt nicht nur Werkzeug der Forscher, sondern hat kreative Aufgaben übernommen und die gelernten typischen Stilelemente in das vorgegebene Motiv umgesetzt. Das neuronale Netz hatte damit einen autonomen Anteil an der Gestaltung des Bilds. Zumindest in den Details geht die Darstellung daher auf das gelernte Wissen des Computers über den Stil von Rembrandt zurück. Den äußeren Rahmen, in dem sich der Algorithmus bei der Berechnung des Bildes bewegt, setzten aber die Forscher durch die Vorgabe der Werkart sowie Alter, Geschlecht und Kleidung der Person auf dem Bild. Da sie sowohl Motiv als auch Stil festlegten, war das Gemälde für die Forscher bereits mit dem Setzen dieser Parameter in seinen grundlegenden Zügen vorhersehbar. Die Entscheidung über den Gegenstand der Schöpfung beruht damit im Wesentlichen auf menschlicher Steuerung. Sie setzten den Computer ein, um das gewünschte Ziel auf einem vom Algorithmus zu ermittelnden Weg zu erreichen. Die Schöpfung entstand daher durch ein Zusammenspiel aus Einflüssen des Menschen und autonomer Umsetzung durch den Computer. Konkret handelt es sich um die autonome Ausführung einer schöpferischen Aufgabe, um ein aus Sicht der Forscher vorgegebenes und hinreichend vorhersehbares Ergebnis zu erzielen. Das erzeugte Gemälde ist folglich ein teilautonom computergeneriertes Werk.

Hochautonom generiert ist ein Bild dagegen, wenn der Mensch keine konkreten Vorgaben zum Motiv macht und die KI die Gestaltung übernimmt, wie es etwa bei dem Portrait von „Edmond de Belamy“ der Fall war.<sup>106</sup>

### 3. Roboterjournalismus

Eine der ersten Anwendungen von neuronalen Netzen war die Textgenerierung, die heute unter anderem dafür eingesetzt wird, journalistische Berichte zu erzeugen.<sup>107</sup> Als Trainingsdaten erhält das neuronale Netz Texte, aus denen es typische Formulierungen, grammatikalische Strukturen und Schlüsselwörter ermitteln kann. Der trainierte Algorithmus ist dann in der Lage, selbst Texte zu verfassen.

Technisch lassen sich zwei Arten von Systemen unterscheiden: Zum einen die themenspezifische Textgenerierung, bei der das System Texte zu einem vorher festgelegten Thema schreiben kann, die in ihrem Inhalt stark vergleichbar

<sup>105</sup> ING, Rembrandt goes digital, Pressemitteilung vom 06.04.2016, [www.ing.com/Newsroom/News/Rembrandt-goes-digital-.htm](http://www.ing.com/Newsroom/News/Rembrandt-goes-digital-.htm) [perma.cc/8WAQ-KD2P].

<sup>106</sup> Vgl. zu diesem Fall S. 4 f.

<sup>107</sup> Zum Roboterjournalismus aus medienrechtlicher Perspektive *Weberling*, NJW 2018, 735, 736.

sind.<sup>108</sup> Der Algorithmus hat dabei die Aufgabe, einzelne veränderliche Werte – wie etwa das Ergebnis eines Fußballspiels – in eine Form zu bringen, die sich nach dem Standard der journalistischen Berichterstattung für den entsprechenden Bereich richtet. Das schöpferische Ziel, ein Text zur Information des Lesers über das gewählte Thema, ist in diesen Fällen bereits durch den Nutzer des Systems vorgegeben. Der Algorithmus führt die Aufgabe auf Basis des gelernten Wissens aus, sodass es sich um teilautonom computergenerierte Schöpfungen handelt. Zum anderen gibt es themenübergreifend trainierte Systeme zur Textgenerierung. Solche Algorithmen können aus einzelnen Informationen oder Stichwörtern als Eingabedaten einen Text in natürlicher Sprache formulieren, ohne auf ein bestimmtes Themenfeld beschränkt zu sein.<sup>109</sup> Das gelernte Wissen besteht aus grammatikalischen Regeln, nach denen der Computer aus vorgegebenen Daten Texte entwickeln kann und diese mit selbst ermittelten Hintergrundinformationen aus weiteren Datenquellen oder einer verknüpften Wissensbasis anreichert. Außer den Eingabedaten ist kein menschlicher Einfluss vorgesehen. Diese zweite Art von Systemen der Textgenerierung hat damit weitergehende Gestaltungsfreiheit, sodass die erzeugte Schöpfung für den Nutzer nur noch abstrakt und nicht mehr in ihrer konkreten Form vorhersehbar ist. Es handelt sich um hochautonome Systeme. Abgrenzungskriterium von Hoch- zu Teilautonomie ist damit die Frage, ob die Formulierungen des Textes im Wesentlichen auf mit Templates vergleichbaren festen Schemata beruhen oder durch abstrakte Regeln entstanden sind. Für ein starres und damit vorhersehbares Schema spricht ein System, das nur zu einem spezifischen Thema Texte generiert, die sich in ihrem Stil stark ähneln. Ein Indiz für die hochautonome Anwendung abstrakter Regeln ist ein System, das eine große Bandbreite an verschiedenen Texten erzeugen kann.

#### 4. Genomeditierung mit CRISPR/Cas

Systeme künstlicher Intelligenz werden auch für technische Schöpfungen verwendet. Gerade in der Biotechnologie basieren viele Innovationen auf großen Datenmengen, die mit maschinellem Lernen nutzbar gemacht werden können. KI-Systeme werden beispielsweise eingesetzt, um Anwendungen der Genschere CRISPR/Cas zu entwickeln.<sup>110</sup> Mit CRISPR/Cas können gezielt Teile der DNA ausgetauscht werden, indem die einzusetzende Erbinformation an das CRISPR-System gebunden und in die Zelle eingebracht wird. Um das neue Erbgut an der richtigen Stelle einzufügen, braucht es einen Zielmarker (guide-RNA), der die

---

<sup>108</sup> So arbeitet der „Quakebot“ der Los Angeles Times, der automatisch über Erdbeben berichtet, aber nicht auf einem lernfähigen System sondern vorformulierten Templates beruht.

<sup>109</sup> Das Textgenerierungsmodell „GPT“ von OpenAI kann Texte zu beliebigen Themen generieren.

<sup>110</sup> Darauf war etwa das Unternehmen Desktop Genetics spezialisiert, die Beschreibung des Verfahrens ist archiviert unter [perma.cc/DF4W-WKGN]. Vgl. auch *Kim/Min et al.*, *Nature Biotechnology* 2018 (36), 239.

Information transportiert, an welcher Stelle die Genschere ansetzen soll. Um den passenden Zielmarker zu finden, müssen in jedem Einzelfall aus hunderten Möglichkeiten die für die zu bearbeitende DNA vielversprechendsten Marker ermittelt und auf Wirksamkeit und unerwünschte Nebeneffekte an anderen Stellen überprüft werden. Algorithmen können diesen Prozess weitgehend selbständig übernehmen. Dabei wird die gewünschte DNA-Änderung als Zielsequenz vom Nutzer vorgegeben und der Computer berechnet anschließend, welcher Marker den besten Effekt erreicht.

Die Funktion des Computers besteht darin, aus einer endlichen Anzahl von möglichen Markern die für die Eingaben des Nutzers beste Variante zu finden. Dazu ist das System mit Forschungsdaten trainiert, bei denen verschiedene Marker mit ihrer Wirkung klassifiziert sind (überwachtes Lernen). Aus diesen Trainingsdaten kann das System einen Algorithmus entwickeln, der mit hoher Genauigkeit den Zielmarker mit den besten Eigenschaften für einen bisher ungetesteten Anwendungsfall findet. Das Finden des Markers beruht also auf gelerntem Wissen, das schöpferische Ziel ist durch die Eingaben des Nutzers aber bereits konkret bestimmt. Der Nutzer setzt das KI-System gezielt ein, um einen passenden Marker für die DNA-Sequenz zu finden. Für das Ergebnis gibt es eine überschaubare Anzahl an Möglichkeiten, die der Nutzer bereits vorher absehen kann und vom Algorithmus prüfen lässt, damit er nicht alle in Frage kommenden Marker manuell testen muss. Aus Sicht des Nutzers, der die Zielsequenz vorgibt, ist das Ergebnis daher bereits konkret vorhersehbar. Er lässt den Computer nur autonom entscheiden, wie er zum Ziel kommt.

Die Kombination von einem überwachten Lernverfahren, einem überschaubaren Lösungsraum mit starkem Einfluss der Nutzereingabe und hoher Vorhersehbarkeit des Ergebnisses spricht dafür, dass der Schöpfungsprozess nur in kleinen Teilen autonom abläuft. Bei dieser Form der Entwicklung von CRISPR/Cas-Sequenzen handelt es sich daher um ein teilautonomes KI-System.

### 5. Antennendesign

Die NASA setzt evolutionäre Algorithmen ein, um Antennen für Weltraummissionen entwickeln zu lassen. Das System startet dafür mit einer einfachen Antennenform, die es in Details zufällig verändert und unter den speziellen Anforderungen testet. Die besten Varianten werden weiterentwickelt und evolutionär optimiert. Durch diese Technik kann der Algorithmus einen unüberschaubar großen Lösungsraum nach der effizientesten Antennenform durchsuchen. Für das Satellitenprojekt „Space Technology 5“ generierte der Algorithmus etwa eine komplizierte asymmetrische Form, die in der verfügbaren Zeit kein Mensch hätte entwickeln können.<sup>111</sup>

---

<sup>111</sup> Lohn/Linden *et al.*, IEEE Antennas and Propagation Society Symposium 2004 (3), 2313.

Evolutionäre Algorithmen zeichnen sich dadurch aus, dass sie ohne jede menschliche Steuerung auskommen und autonom ein optimales Ergebnis entwickeln. Sie benötigen kein vorheriges Training und haben insofern zu Beginn kein Vorwissen, entwickeln dieses aber im Laufe des Evolutionsprozesses. Die Vorgabe des Entwicklungsziels sowie der Ausgangsbedingungen, etwa der Funkbedingungen im Weltraum, setzen einen äußeren Rahmen, in dem die Lösung entwickelt wird. Abstrakt ist daher vorgegeben, welches Ziel der Algorithmus erreichen soll. Ein konkretes Ziel kann der Nutzer zum Start des Programms aber nicht vorgeben und auch nicht vorhersehen, weil der Lösungsraum unüberschaubar groß ist. Es ist gerade der Zweck von evolutionären Algorithmen, durch wiederholte Mutationen eine unter den vorgegebenen Bedingungen optimale Lösung zu finden, die nicht vorhersehbar und daher auf anderen Wegen schwer erreichbar war. Insofern handelt es sich bei der evolutionären Entwicklung von Designs um hochautonom computergenerierte Schöpfungen.

#### *IV. Übersicht*

Nach der vorgeschlagenen Klassifikation lassen sich Schöpfungen, die mit Computern geschaffen werden, in drei Stufen einteilen, von denen die höchste – computergenerierte Schöpfungen – drei Subkategorien aufsteigender Autonomie des Computers aufweist. Die Klassifikation soll die zukünftige Diskussion steuern und in der anschließenden immaterialgüterrechtlichen Betrachtung eine Differenzierung danach ermöglichen, inwieweit sich die Schöpfung noch auf einen Menschen zurückführen lässt.



## Autonomiegrade von Computern und KI-Systemen.

<i>Stufe</i>	<i>Grad des Einflusses</i>	<i>Funktion des Computers</i>	<i>Technik</i>	<i>Beispiele</i>
1	computergestützte Schöpfungen ( <i>computer-based</i> )	passives Umsetzen von Eingaben des Nutzers	Klassische Wenn-Dann-Programmierung	Textverarbeitung mit Word
2	computerassistierte Schöpfungen ( <i>computer-assisted</i> )	kreative Funktionen, die den Nutzer nach vorgegebenen Regeln bei der Umsetzung seiner Idee unterstützen	Klassische Wenn-Dann-Programmierung	Bildbearbeitung mit Filtern
3	computergenerierte Schöpfungen ( <i>computer-generated</i> )	Ausführung von schöpferischen Aufgaben, bei denen nicht bloß Vorgaben des Nutzers oder des Programmierers umgesetzt werden	Systeme künstlicher Intelligenz	
3a	... teilautonom ( <i>partly autonomous</i> )	autonome Ausführung einer schöpferischen Aufgabe, um ein konkret vorgegebenes und vorhersehbares Ziel zu erreichen („Wie“ der Ausführung)	z. B. Style Transfer	Next Rembrandt
3b	... hochautonom ( <i>highly autonomous</i> )	autonome schöpferische Tätigkeit, um ein nur abstrakt vorgegebenes Ziel zu erreichen (konkretes „Was“ der Schöpfung)	z. B. Evolutionäres Design	NASA-Antenne
3c	... vollautonom ( <i>fully autonomous</i> )	autonome schöpferische Tätigkeit, um ein selbstgesetztes Ziel zu erreichen (abstraktes „Was“ der Schöpfung)	z. B. KI-gesteuerte KI	

*Dritter Teil*

## Sozioökonomische Analyse



## 5. Kapitel

### Schutzbedürftigkeit

Mit computergenerierten Schöpfungen, wie sie heute schon existieren und in Zukunft noch zunehmen werden, entsteht für das Immaterialgüterrecht die Frage, ob Werke und Erfindungen einer künstlichen Intelligenz ebenso wie menschliche Schöpfungen geschützt werden sollten. Hinter dieser vermeintlich technisch-juristischen Beurteilung der Schutzbedürftigkeit steht ein vielschichtiges Problem, das sich in dogmatischer, rechts- und wirtschaftspolitischer, kulturell-sozialer und nicht zuletzt ökonomischer Hinsicht analysieren lässt.<sup>1</sup> Die Entscheidung für oder gegen ein Schutzrecht hat tiefgreifende gesellschaftliche Auswirkungen, auf den Arbeitsmarkt, Medienkonsum und die Verteilung von Wohlstand, und betrifft grundlegende Richtungsentscheidungen des Immaterialgüterrechts.<sup>2</sup> Daher braucht es, wie *Hetmank* und *Lauber-Rönsberg* schreiben, eine „breite Diskussion, die neben der rechtlichen auch die ökonomische Perspektive sowie gesellschaftspolitische Rahmenbedingungen einbezieht.“<sup>3</sup>

Dieses fünfte Kapitel soll eine solche Diskussion anstoßen und sich – losgelöst von der gegenwärtigen gesetzlichen Lage – der Frage widmen, ob ein Schutz computergenerierter Schöpfungen notwendig und wünschenswert ist. Anhand eines gedanklichen Dreischritts will ich zeigen, dass dafür zwischen Urheber- und Patentrecht differenziert werden muss und die Forderung nach einem Schutz von Computerwerken kritischer zu sehen ist als ein möglicher Schutz von Computererfindungen. Ausgangspunkt ist die Überlegung, mit welchem Ziel die Schutzrechte gewährt werden. Anschließend ist zu prüfen, ob es im Hinblick auf dieses Ziel sinnvoll ist, auch computergenerierte Schöpfungen zu schützen. Das ist der Fall, wenn entweder ein Marktversagen vorliegt, das durch ein Ausschließlichkeitsrecht behoben werden kann (A), oder nicht-ökonomische Gründe rechtfertigen, ein solches Recht zu gewähren (B).<sup>4</sup> Zuletzt stellt sich die Frage, wie die gewonnenen Erkenntnisse zu einem kohärenten Schutzsystem verknüpft werden können (C).

---

<sup>1</sup> World Economic Forum, *Artificial Intelligence Collides with Patent Law*, S. 14.

<sup>2</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1259.

<sup>3</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 579.

<sup>4</sup> *Zech*, in: *Hilty/Jaeger/Lamping* (Hrsg.), *Herausforderung Innovation*, S. 81, 85.

## A. Ökonomische Analyse

Das Immaterialgüterrecht wird heute zunehmend mit seiner wirtschaftlichen Funktion erklärt<sup>5</sup> und so bietet sich gerade hier die ökonomische Analyse als Methode an, um zu ermitteln, wofür Schutz gewährt werden soll.<sup>6</sup> Die ökonomische Analyse betrachtet Recht als Instrument, um ein erwünschtes, weil für die Gesellschaft insgesamt positives, Ergebnis zu erreichen.<sup>7</sup> Das Recht ist nach diesem Verständnis kein starrer, unabänderlicher Rahmen, in dem sich die Akteure bewegen, sondern selbst eine Variable, die im Hinblick auf ihre Wirtschaftlichkeit optimiert werden kann. Bei der Ausgestaltung des Rechts, etwa im Hinblick auf die Schutzfähigkeit von computergenerierten Schöpfungen, soll die Lösung gewählt werden, von der die Gesellschaft am meisten profitiert. Juristische Entscheidungen und Normen werden also am Maßstab ihres Nutzens für die Gesellschaft gemessen und müssen angepasst werden, wenn es eine volkswirtschaftlich bessere Lösung gibt. Die normative ökonomische Analyse hat dabei den Vorteil der Komplexitätsreduktion, indem sie die Vielzahl der gesellschaftlichen und sozialen Faktoren, die Menschen dazu bewegen, Werke und Erfindungen zu schaffen, auf ein theoretisch modellierbares Konzept herunterbricht. Sie bietet ein rational begründbares, außerrechtliches Kriterium, wenn der Gesetzgeber zwischen mehreren denkbaren Regelungen wählen muss, wie es auch bei der Entscheidung für oder gegen ein Schutzrecht der Fall ist.<sup>8</sup> Die von *Hetmank* und *Lauber-Rönsberg* angesprochene breite Diskussion wird damit von der kaum noch überschaubaren gesamtgesellschaftlichen Ebene auf ihren Kern zurückgeführt, um einen Lösungsentwurf zu entwickeln.

Von vorneherein dürfen jedoch zwei Schwächen der ökonomischen Analyse nicht aus dem Blick geraten: Zum einen führt die quasi-mathematische Argumentation zu einem Anschein der Objektivität, dem sie häufig in der Praxis nicht gerecht werden kann. Schon die Frage, welche Faktoren in eine Kosten-Nutzen-Analyse einbezogen werden, führt zu einer subjektiven Gewichtung.<sup>9</sup> Wie sich im Laufe der Darstellung zeigen wird, kann volkswirtschaftliche Effizienz beliebig eng oder weit verstanden werden und je nach Blickwinkel verschiedene Ergebnisse rechtfertigen. Die ökonomische Analyse wird damit schnell zu einer rhetorischen Nebelkerze für politische Wertungen, die sich hinter der rationalen und faktenbasierten Argumentation der Methode verstecken.<sup>10</sup> Dieser ersten Gefahr ist am wirksamsten zu begegnen, indem man sich

<sup>5</sup> Zu den Schwächen der individualistischen Begründungsansätze vgl. S. 22 ff.

<sup>6</sup> *Landes/Posner*, The Economic Structure of Intellectual Property Law, S. 1 ff.; *Samuelson*, 1 U. Ottawa L. & Tech. J. 2003, 3, 4.

<sup>7</sup> *Eidenmüller*, Effizienz als Rechtsprinzip, S. 63.

<sup>8</sup> *Guellec/van Pottelsberghe de la Potterie*, The Economics of the European Patent System, S. 3 f.

<sup>9</sup> *Eidenmüller*, Effizienz als Rechtsprinzip, S. 78.

<sup>10</sup> *Balganesh*, 122 Harv. L. Rev. 2009, 1569, 1580.

ihrer bewusst ist und die wirtschaftliche Argumentation immer wieder auf implizite Wertungen überprüft. Die ökonomische Betrachtung soll hier dadurch so wertungsfrei wie möglich durchgeführt werden, dass ethische und sozialpolitische Aspekte erst anschließend und ausdrücklich als nicht-ökonomische Argumente diskutiert werden. Das mit den Mitteln der Rechtsökonomik gefundene Ergebnis wird also im Sinne der Sozioökonomie auf Übereinstimmung mit bestimmten Wertvorstellungen kontrolliert, die im Einzelfall auch zu einer ökonomisch ineffizienten Lösung zwingen können.

Zum anderen ist die ökonomische Analyse bei der Beurteilung neuer Technologien zwar besonders naheliegend, gleichzeitig aber besonders spekulativ. Bei Innovationen wie der künstlichen Intelligenz, deren volles Potenzial sich erst in einigen Jahren in der Gesellschaft entfalten wird, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen, welche wirtschaftlichen Konsequenzen zu erwarten sind. Wenn noch kein tatsächlicher Markt besteht, kann etwa ein Marktversagen nur prognostiziert, nie diagnostiziert werden. An Stelle von ökonomischer Empirie muss die Betrachtung zwangsweise mit Modellen und Annahmen arbeiten und steht daher immer unter dem Vorbehalt der Korrektur der verwendeten Hypothesen.<sup>11</sup> Dass die Schlussfolgerungen einer ökonomischen Analyse mit Unsicherheiten behaftet und falsifizierbar sind, nimmt der Methode in meinen Augen aber nicht die Legitimität, sondern verleiht ihr im Gegenteil solange einen besonderen Geltungsanspruch, wie ihre Prämissen und Folgerungen nicht widerlegt wurden.<sup>12</sup>

Die hier vorgenommene ökonomische Betrachtung der Schutzbedürftigkeit von computergenerierten Werken und Erfindungen dient also dazu, eine im Hinblick auf die Ziele des Urheber- und Patentrechts volkswirtschaftlich optimale Regelung zu treffen. Sie klammert dabei bewusst einige ethische und sozialpolitische Aspekte vorerst aus und muss im Laufe der Zeit dahingehend überprüft werden, ob ihre Annahmen mit der tatsächlichen wirtschaftlichen und technischen Entwicklung übereinstimmen.

### *I. Effizienz als Regelungsziel*

Ziel des modernen Urheber- und Patentrechts ist, die Menge an verfügbaren Werken und Erfindungen zu maximieren. Dafür bedient sich das Immaterialgüterrecht zweier Mittel: Einerseits setzt es Anreize, um neues Wissen zu schaffen.<sup>13</sup> Andererseits erlaubt es, vorhandenes Wissen zu verbreiten und so für

---

<sup>11</sup> Schäfer/Ott, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, S. 6f.

<sup>12</sup> Daran lässt sich die Objektivität der Methode festmachen: Bestehen andere Ausgangsbedingungen als angenommen, ändert sich unter Umständen das Ergebnis, aber nicht die Argumentation.

<sup>13</sup> Zech spricht von einer Maximierung der Kreativität, vgl. Vetter/Vollenberg, JZ 2019, 347, 348.

die Gesellschaft nutzbar zu machen.<sup>14</sup> Auf diese zwei Gedanken lässt sich die Ausgestaltung beider Schutzrechte zurückführen.<sup>15</sup> Während die Verwertungsrechte die wirtschaftliche Nutzbarkeit von Immaterialgütern sichern und damit einen finanziellen Anreiz für weitere Schöpfungen schaffen, komplementiert der Anspruch auf Nennung von Urheber oder Erfinder diesen Gedanken auf der persönlichkeitsrechtlichen Ebene und stellt dem finanziellen einen sozialen Anreiz, nämlich Anerkennung, an die Seite. Mit Schrankenbestimmungen, der begrenzten Schutzdauer und Lizenzierungsmöglichkeiten will das Gesetz erreichen, dass vorhandenes Wissen verteilt und genutzt werden kann. Auch der Entstellungsschutz nach § 14 UrhG dient mittelbar dazu, Wissen zu verbreiten, indem er dem Urheber die Angst vor einer negativen Veränderung seines Werks nimmt und ihn damit ermutigt, seine Schöpfung mit der Gesellschaft zu teilen. Insofern kommt in den urheber- und patentrechtlichen Regelungen der gemeinsame Gedanke zum Ausdruck, die Zahl der in der Gesellschaft nutzbaren Werke und Erfindungen zu erhöhen. Es geht darum, das Ziel – die Vermehrung des verfügbaren kulturellen Wissens und dadurch des gesellschaftlichen Wohlstands – im größtmöglichen Umfang zu verwirklichen.

Eine der entscheidenden Fragen des Immaterialgüterrechts ist, wann ein Schutzrecht in der Lage ist, diesen gesellschaftlich optimalen, in anderen Worten effizienten, Zustand herbeizuführen. Effizienz ist dann auch das Stichwort, unter dem die Diskussion in der Rechtsökonomik geführt wird.<sup>16</sup> Gerade bei immateriellen Gütern, deren nicht-rivalisierende Benutzung eigentlich gegen ein Ausschließlichkeitsrecht spricht, braucht es eine Rechtfertigung, wenn Einzelne die Güter verwerten und andere vom Genuss ausschließen können.<sup>17</sup> Das Kriterium der Effizienz knüpft dafür an eine Bewertung der wirtschaftlichen Vor- und Nachteile von Rechtezuweisungen. Ein Schutzrecht wird als wohlfahrtsökonomisch effizient angesehen, wenn es menschliches Verhalten so steuert, dass Ressourcen möglichst umfassend verfügbar sind, und damit „unter dem Strich“ zu einem gesellschaftlichen Mehrwert führt.<sup>18</sup> Entsprechend den beiden Wirkrichtungen des Urheber- und Patentrechts lässt sich diese Steuerung an zwei Zeitpunkten festmachen: Einerseits ermöglichen Schutzrechte die Verbreitung bestehender Schöpfungen und sollen so die optimale Nutzung bereits vorhandener Immaterialgüter sichern (statische Effizienz). Andererseits sollen sie Anreize für neue Schöpfungen setzen und dazu führen, dass in der Zukunft weitere Werke und Erfindungen entstehen (dynamische Effizienz).

---

<sup>14</sup> Schäfer/Ott, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, S. 667.

<sup>15</sup> Die Aussage gilt zugegebenermaßen nur für die Gesamtheit der Normen, weil einzelne Regelungen auch Partikularinteressen dienen können.

<sup>16</sup> Zum Begriff Eidenmüller, Effizienz als Rechtsprinzip, S. 41 ff.

<sup>17</sup> Peukert, Die Gemeinfreiheit, S. 72.

<sup>18</sup> Posner, Economic Analysis of Law, S. 3.

Ein Ausschließlichkeitsrecht ist demnach wohlfahrtsökonomisch gerechtfertigt, wenn der Gesellschaft durch den Schutz mehr Werke und Erfindungen zur Verfügung stehen als ohne einen solchen Schutz. Auch die Schutzbedürftigkeit computergenerierter Schöpfungen ist vor diesem Hintergrund zu sehen. Es kann wünschenswert sein, durch künstliche Intelligenz erzeugte immaterielle Güter zu privatisieren und so deren Nutzung zu begrenzen, wenn dadurch insgesamt ein volkswirtschaftlich effizientes Ergebnis erzielt wird. Ob ein Schutzbedürfnis für computergenerierte Schöpfungen besteht, lässt sich also in die Frage umformulieren, ob ein Immaterialgüterrecht einen positiven Nutzen hätte, indem es dazu führt, dass entweder mehr computergenerierte Werke und Erfindungen produziert werden, oder bestehende Werke und Erfindungen in der Gesellschaft einfacher oder effizienter nutzbar sind.<sup>19</sup> Die Schutzbedürftigkeit ist daher aus den beiden dargestellten Wirkrichtungen ökonomisch zu untersuchen: Auf Basis der optimalen Allokation gegenwärtig vorhandener Ressourcen (statische Effizienz) sowie bezogen auf die Produktion neuer Ressourcen zu einem zukünftigen Zeitpunkt (dynamische Effizienz).

## II. Dynamische Effizienz durch Anreizstruktur

Das Kriterium der dynamischen Effizienz betrifft die Frage, ob eine Einschränkung der Nutzung in der Gegenwart zu einem überwiegenden gesellschaftlichen Vorteil in der Zukunft führt.<sup>20</sup> Dazu müsste ein Schutzrecht für computergenerierte Schöpfungen einen Anreiz setzen, der notwendig ist, damit weitere Werke und Erfindungen mithilfe von künstlicher Intelligenz geschaffen werden. Hinter der dynamischen Effizienz steht eine der klassischen Begründungen für das Bestehen von Immaterialgüterrechten, die Anreiztheorie.<sup>21</sup>

### 1. Public Goods Problem

Immaterialgüter wie Werke und Erfindungen sind öffentliche Güter. Sie können von beliebig vielen Personen konsumiert werden, ohne dass diese sich gegenseitig behindern (Nicht-Rivalität) oder andere vom Konsum ausschließen könnten (Nicht-Ausschließbarkeit). Solche öffentlichen Güter haben von sich aus keinen Marktwert. Die Luft in einer Stadt steht etwa allen Leuten gleichmäßig zur Verfügung. Niemand kann einen anderen am Atmen der Luft hindern, also

---

<sup>19</sup> Die in der Alltagssprache verbreitete Trennung zwischen Effektivität („die richtigen Dinge tun“) und Effizienz („die Dinge richtig tun“) spiegelt sich im juristisch-ökonomischen Begriff nicht wider; vgl. *Eidenmüller*, Effizienz als Rechtsprinzip, S. 55 ff. Dennoch ist es wichtig, diese Zweigliedrigkeit des Problems weiter vor Augen zu haben. Nur wenn das gewünschte Ziel mit einem Schutzrecht überhaupt erreicht werden kann, stellt sich die Frage, wie ein solches Recht ausgestaltet werden muss, *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1226.

<sup>20</sup> *Schäfer/Ott*, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, S. 668.

<sup>21</sup> *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244, 252.



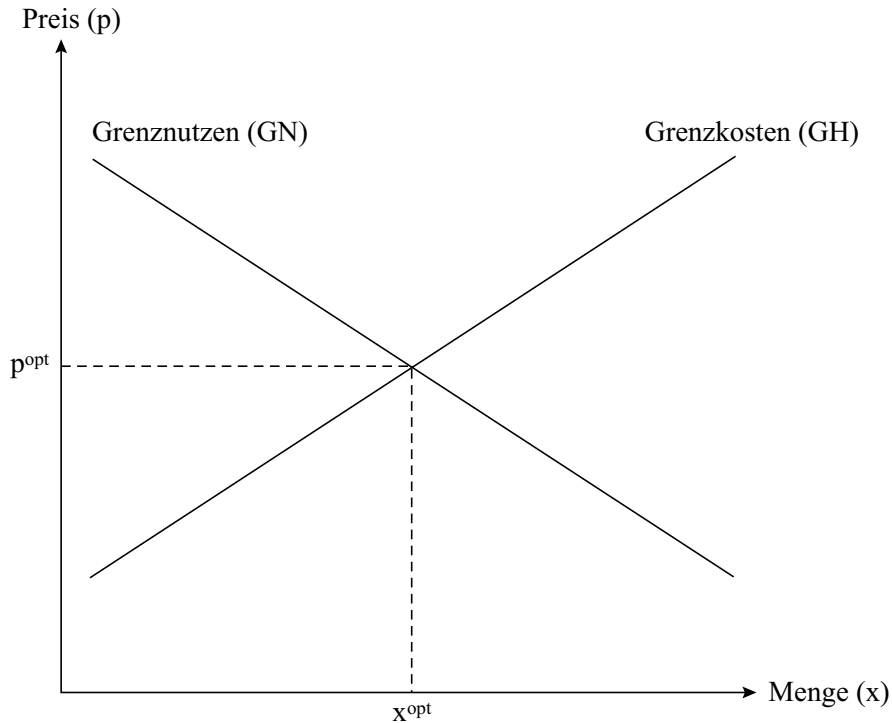


Abbildung 4: Marktgleichgewicht (eigene Darstellung).

wird auch niemand für die Luft bezahlen.<sup>22</sup> Für einen wirtschaftlich denkenden Akteur ist es daher wenig reizvoll, öffentliche Güter zu erzeugen. Er muss davon ausgehen, dass alle von der Nutzung profitieren, aber niemand zahlt.

Damit ist eines der zentralen Konzepte der Mikroökonomik, die Vorstellung eines Marktgleichgewichts, in Frage gestellt. Nach diesem Konzept bilden sich auf einem funktionierenden Markt aus den Grenzkosten der Herstellung (GH) und dem Grenznutzen des Konsums (GN) der optimale Marktpreis ( $p$ ) und die optimale Produktionsmenge ( $x$ ).<sup>23</sup> Der Gleichgewichtspunkt ist der Schnittpunkt zwischen Grenzkosten und Grenznutzen, aus dem sich Preis und zu produzierende Menge ergeben (Abbildung 4). In diesem Marktgleichgewicht besteht eine volkswirtschaftlich optimale Güterproduktion. Alle Konsumenten, denen das Gut mehr Nutzen bringt als die Herstellung dem Produzenten Kosten verursacht, werden befriedigt. Liegen die Herstellungskosten über dem Nutzen des Konsumenten, wird er das Gut nicht nachfragen und der Produzent es nicht herstellen, weil es wirtschaftlich ineffizient wäre.

Bei öffentlichen Gütern ist dieses Marktgleichgewicht durch einen externen Effekt gestört. Der externe Effekt entsteht dadurch, dass Werke und Erfindun-

<sup>22</sup> Beispiel nach Posner, *Economic Analysis of Law*, S. 6 f.

<sup>23</sup> Schäfer/Ott, *Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts*, S. 58 ff.; Varian, *Grundzüge der Mikroökonomik*, S. 7.

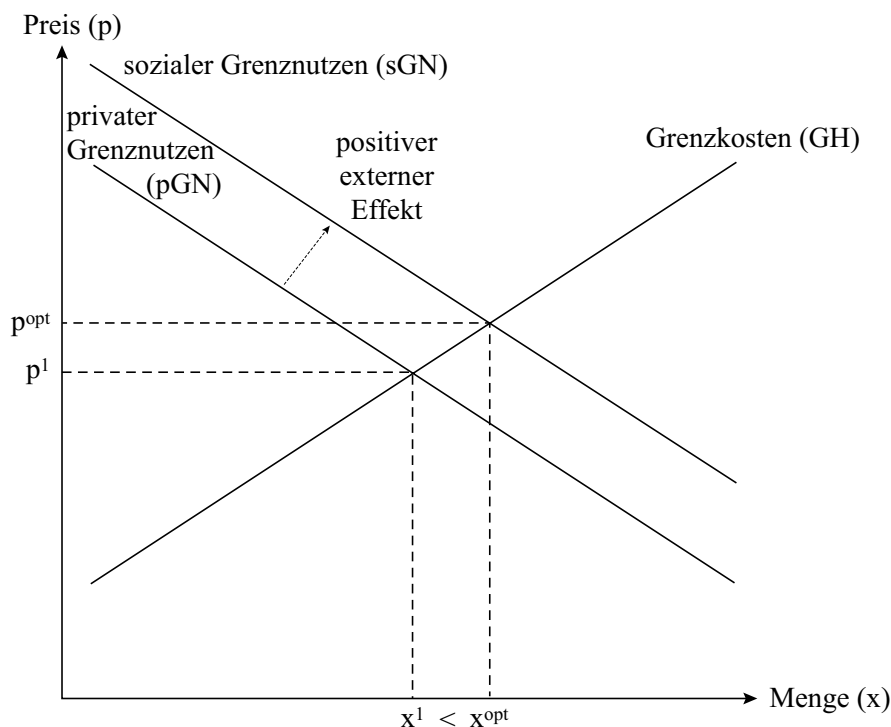


Abbildung 5: Marktversagen bei öffentlichen Gütern (eigene Darstellung).

gen leicht zu teilen sind und ihre Verbreitung sich nur schwer kontrollieren lässt.<sup>24</sup> Die Nicht-Rivalität und Nicht-Ausschließbarkeit des Konsums ermöglichen ein Trittbrettfahrerverhalten, bei dem Dritte aus dem Gut einen Nutzen ziehen, ohne den Produzenten dafür bezahlen zu müssen. Der Konsument ist dann nur zu einer geringen Gegenleistung bereit, weil er seinen Bedarf auch als Trittbrettfahrer befriedigen könnte, und die Zahlungsbereitschaft der Nachfrager sinkt insgesamt unter den volkswirtschaftlichen Wert des Gutes.<sup>25</sup> Der soziale Grenznutzen (sGN) des Konsums ist dadurch höher als der private Grenznutzen (pGN). Grafisch dargestellt ist die Kurve des Grenznutzens nach oben verschoben, sodass der Schnittpunkt für ein volkswirtschaftliches Optimum ebenfalls nach oben verschoben sein müsste. Die optimale Gütermenge liegt bei  $x^{\text{opt}}$ , dem Schnittpunkt aus GH und sGN, der beim Preis  $p^{\text{opt}}$  erreicht wird. Der mit Blick auf den konkreten Konsumenten als Schnittpunkt von GH und pGN ermittelte tatsächliche Marktpreis spiegelt daher nicht den gesellschaftlichen Nutzen des Gutes wider (Abbildung 5). Es kommt zu einer Unterbewertung des Gutes.

<sup>24</sup> Lemley, 71 U. Chi. L. Rev. 2004, 129.

<sup>25</sup> Flöter, Der wettbewerbsrechtliche Schutz von Investitionen vor Marktversagen, S. 23; Varian, Grundzüge der Mikroökonomik, S. 799 f.

Im Ergebnis besteht ein Marktversagen bei der Versorgung mit öffentlichen Gütern. Weil sich der überschießende soziale Nutzen nicht im privaten Grenznutzen abbildet, ist der Marktpreis zu niedrig und die Produktion neuer Güter geringer als gesellschaftlich wünschenswert. Zudem kommt der Trittbrettfahereffekt auch auf Angebotsseite zum Tragen, wenn Nachahmer das Gut kopieren.<sup>26</sup> Da sie keine Entwicklungskosten haben, können Nachahmer Werke und Erfindungen unter den Durchschnittskosten des ursprünglichen Produzenten anbieten und ihn vom Markt verdrängen. Bei freiem Nachahmungswettbewerb können sich Investitionen in die Schaffung von Schöpfungen daher nicht in dem Maße amortisieren, dass Produzenten bereit sind, eine optimale Menge Immaterialgüter zu schaffen.<sup>27</sup> Der externe Effekt führt so zu einem wohlfahrtsökonomisch ineffizienten Zustand der Unterversorgung mit öffentlichen Gütern.

## 2. Immaterialgüterrecht als Innovationsanreiz („*ex ante justification*“)

Um das Marktversagen zu beheben, muss der externe Effekt internalisiert werden. Ziel der Internalisierung ist, den zusätzlichen Wohlfahrtsgewinn in die Kalkulation einzubeziehen, sodass der Marktpreis und damit der Anreiz zur Schaffung weiterer Werke und Erfindungen steigt.<sup>28</sup>

Das Immaterialgüterrecht internalisiert den sozialen Nutzen durch die Privatisierung des eigentlich öffentlichen Gutes. Mit dem Ausschließlichkeitsrecht verleiht der Staat dem Produzenten von Immaterialgütern ein durchsetzbares Recht, das Dritte sowohl vom Konsum als auch von der Nachahmung ausschließt.<sup>29</sup> Trittbrettfahrer können nicht mehr auf das Gut zugreifen, der soziale gleicht dem privaten Nutzen. Dadurch kann der externe Effekt ausgeschaltet und ein Preis nach den Regeln des Marktgleichgewichts gebildet werden.<sup>30</sup> Gleichzeitig schränkt das Verbot bloßer Imitation den Nachahmungswettbewerb ein. Wer innovativ tätig ist, wird durch das Schutzrecht vor Konkurrenz geschützt, die den Marktpreis auf die Grenzkosten drücken würde. Es kommt zu einer künstlichen Verknappung am Markt, durch die der Produzent von Immaterialgütern eine temporäre Monopolrendite abschöpfen kann.<sup>31</sup> Für die Dauer des Ausschließlichkeitsrechts kann der Produzent das Gut also über den Grenzkosten anbieten und damit die für die Schöpfung angefallenen Forschungs- und Entwicklungskosten refinanzieren. Dieser finanzielle Anreiz, innovativ zu sein und Werke und Erfindungen zu schaffen, überwindet den Zustand des Markt-

<sup>26</sup> Landes/Posner, *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, S. 13.

<sup>27</sup> Lemley, 71 U. Chi. L. Rev. 2004, 129; Shavell, *Foundations of Economic Analysis of Law*, S. 140.

<sup>28</sup> Fritsch, *Marktversagen und Wirtschaftspolitik*, S. 89 f.

<sup>29</sup> Flöter, *Der wettbewerbsrechtliche Schutz von Investitionen vor Marktversagen*, S. 24 f.

<sup>30</sup> Demsetz, 57 Am. Econ. Ass. Papers & Proc. 1967, 347, 348.

<sup>31</sup> Schäfer/Ott, *Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts*, S. 668; Guellec/van Pottelsberghe de la Potterie, *The Economics of the European Patent System*, S. 8.

versagens und sorgt für ein wohlfahrtsökonomisch optimales Angebot an Immaterialgütern.

Immaterialgüter durch ein Schutzrecht aus dem Zustand der Gemeinfreiheit zu lösen, kann damit aus wohlfahrtsökonomischer Perspektive gerechtfertigt sein.<sup>32</sup> Den größten Nutzen für die Gesellschaft haben öffentliche Güter zwar, wenn sie zur freien Verfügung stehen und jeder auf sie Zugriff hat,<sup>33</sup> die Rechtfertigung besteht aber darin, dass die freie Nutzung zum Marktversagen und daher auf lange Sicht zu einem ineffizienten Ergebnis führen würde. Das Ausschließlichkeitsrecht schränkt den Wettbewerb bei Werken und Erfindungen ein, um auf dem vorgelagerten Markt der Schöpfung von Immaterialgütern zukünftig einen Wohlfahrtsgewinn zu erreichen.<sup>34</sup> *Lemley* spricht deshalb von einer „ex ante justification“ des (Patent- und) Urheberrechts.<sup>35</sup> Das Modell des Immaterialgüterrechts als Anreizstruktur für zukünftige Schöpfungen ist damit der klassische Anknüpfungspunkt für eine Analyse der dynamischen Effizienz.

Wie Ökonomen und schließlich auch Juristen festgestellt haben, sind dem Innovationsanreiz jedoch Grenzen gesetzt.<sup>36</sup> In der Theorie lädt die Argumentation mit der Logik linear zur Anreizsetzung steigender Produktion dazu ein, immer mehr und immer breitere Schutzrechte zu fordern, damit immer mehr Immaterialgüter hergestellt werden. Zu starke Schutzrechte beschränken den Zugang zu Immaterialgütern jedoch so sehr, dass sie Innovation nicht fördern, sondern hemmen.<sup>37</sup> Der Innovationsanreiz kippt in ein Innovationshemmnis, sobald die Monopolisierung bestehender Werke und Erfindungen zukünftige Schöpfungen verhindert. Wenn potenzielle Innovatoren keinen Zugriff auf das vorhandene technische und kulturelle Wissen haben, fehlt ihnen die Grundlage für eigene schöpferische Leistungen.<sup>38</sup> Die Schwierigkeit des Immaterialgüterrechts besteht insofern darin, ein Gleichgewicht zwischen Zugang und Anreizen zu finden.<sup>39</sup> Einerseits soll möglichst weitgehende Freiheit zur Innovation bestehen, andererseits muss der Markt für Immaterialgüter so gut strukturiert sein,

<sup>32</sup> Zur Rechtfertigungsbedürftigkeit *Peukert*, Die Gemeinfreiheit, S. 55 ff., 66 ff. sowie *Hoffmann-Riem*, in: Eifert/Hoffmann-Riem (Hrsg.), Geistiges Eigentum und Innovation, S. 15, 22.

<sup>33</sup> *Shavell*, Foundations of Economic Analysis of Law, S. 140.

<sup>34</sup> *Schäfer/Ott*, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, S. 668.

<sup>35</sup> *Lemley*, 71 U. Chi. L. Rev. 2004, 129.

<sup>36</sup> *Heller*, The Gridlock Economy, S. 42 ff. Zur Kritik am Anreizmodell *Engel*, in: Eifert/Hoffmann-Riem (Hrsg.), Geistiges Eigentum und Innovation, S. 43; *Leistner/Hansen*, GRUR 2008, 479, 483 f.

<sup>37</sup> *Lemley*, 83 Tex. L. Rev. 2005, 1031, 1057 ff.; vgl. zu den sog. Interventionskosten auch S. 131 ff.

<sup>38</sup> *Balganesh*, 122 Harv. L. Rev. 2009, 1569, 1578; *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02 2020, S. 25.

<sup>39</sup> In der angloamerikanischen Literatur wird dieses Gleichgewicht unter dem Stichwort „access vs. incentives tradeoff“ diskutiert, *Kremer/Williams*, 10 Innovation Policy and the Economy 2010, 1, 2 f. Vgl. auch *Agrawal/Gans/Goldfarb*, 19 Innovation Policy and the Economy 2019, 139, 144.

dass diese wirtschaftlich herstellbar sind. In einem optimalen Urheber- oder Patentrechtssystem würden Schutzrechte nur dort gewährt, wo Urheber oder Erfinder auf diesen Anreiz reagieren und ohne den Schutz weniger Schöpfungen entstehen würden.<sup>40</sup> Bei jedem Schutzgegenstand stellt sich daher die Frage, ob ein Schutzrecht notwendig ist, um zukünftige Schöpfungen anzuregen.

### 3. Dynamische Effizienz bei computergenerierten Schöpfungen

Die Anreizfunktion des Immaterialgüterrechts steht auch bei der Schutzbedürftigkeit computergenerierter Schöpfungen im Vordergrund. Bei der Schutzbedürftigkeit von Werken und Erfindungen – gerade im Lichte neuer Technologien<sup>41</sup> – ist zunächst zu prüfen, ob ein Marktversagen besteht und ein Ausschließlichkeitsrecht geeignet und notwendig ist, um dieses zu beheben oder zu verhindern.<sup>42</sup> Grundlage der ökonomischen Analyse ist daher eine Untersuchung der wirtschaftlichen Bedingungen, unter denen mit künstlicher Intelligenz Innovationen erzeugt werden sowie der Anreizstruktur für die beteiligten Akteure. Wenn Systeme künstlicher Intelligenz auch ohne Schutzrecht die gewünschten Immaterialgüter produzieren würden, wäre der Anreiz überflüssig und durch die damit verbundenen Nachteile volkswirtschaftlich ineffizient.<sup>43</sup>

Damit computergenerierte Schöpfungen aus ökonomischer Sicht schutzbedürftig sind, müssen also zwei Kriterien kumulativ vorliegen: Erstens muss das Immaterialgüterrecht geeignet sein, einen Anreiz für Schöpfungen durch KI-Systeme zu setzen. Zweitens muss ein Marktversagen bestehen, das den Eingriff in die freie Nutzung rechtfertigt. Anhand dieser beiden Kriterien wird sich im Folgenden zeigen, dass ein Ausschließlichkeitsrecht für computergenerierte Schöpfungen zwar einen zumindest mittelbaren Anreiz setzt (a), ein Marktversagen jedoch nur in einem begrenzten Rahmen zu erwarten ist (b) und ein Schutzrecht daher nur bei einem Teil der Schöpfungen durch KI-Systeme dynamisch effizient ist (c).

#### a) Anreizwirkung

Die in die Zukunft gerichtete (dynamische) Wirkung eines Immaterialgüterrechts besteht in einem wirtschaftlichen Anreiz für potenzielle Schöpfer. Damit der Anreiz eine Wirkung entfalten kann, stellt sich zunächst die Frage, ob com-

<sup>40</sup> *Abbott*, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1123.

<sup>41</sup> *Samuelson*, 1 U. Ottawa L. & Tech. J. 2003, 3, 6.

<sup>42</sup> *Zech*, in: Hilty/Jaeger/Lamping (Hrsg.), Herausforderung Innovation, S. 81, 85, 101. *Dornis*, MittDPatAnw 2020, 477, 478 kritisiert zu Recht, dass empirische Daten zur Beurteilung des Marktversagens oft fehlen – ein Marktversagen ist aber die Ausnahme vom Normalzustand und seine Annahme damit zunächst ebenso rechtfertigungsbedürftig wie das gesetzgeberische Eingreifen.

<sup>43</sup> *Yanisky-Ravid/Liu*, 39 Cardozo L. Rev. 2018, 2215, 2251 ff.

putergenerierte Schöpfungen von einem Akteur abhängen, der auf Anreize reagiert.

*aa) Computer brauchen keine Anreize*

Der Anreiztheorie steht zunächst die Erkenntnis gegenüber, dass ein KI-System nicht durch ökonomische Anreize motiviert wird.<sup>44</sup> Solange der Computer keinen Willen hat, seine Bedürfnisse mit Geld zu stillen, hat er auch keinen Anreiz, Geld zu verdienen.<sup>45</sup> *Khoury* argumentiert etwa, ein Computer erzeuge Werke und Erfindungen nicht aus einer finanziellen Motivation heraus, sondern alleine weil dies der Zweck sei, für den er programmiert (und trainiert) wurde. Schutzrechte auf die computergenerierten Schöpfungen seien daher von vorneherein sinnlos, weil der Anreiz des Ausschließlichkeitsrechts ins Leere laufe.<sup>46</sup> Auch wenn sicherlich richtig ist, dass der Computer nicht selbst auf finanzielle Anreize reagiert, ist diese Argumentation jedoch eine starke Vereinfachung, die im Wesentlichen von dem gewünschten Ergebnis geleitet ist, computergenerierte Schöpfungen aus dem Immaterialgüterrecht auszunehmen. *Khoury* macht dies selbst ganz deutlich, indem er noch im selben Absatz schreibt:

„I do think that the line that divides people from robots should be preserved at all costs. [...] My view with respect to robot rights in the case of IP is not only indirectly supported by long-standing IP rationales, it also fits well into this broader theme of man and machine.“<sup>47</sup>

Diese klare Trennlinie zwischen Mensch und Maschine kann *Khoury* nur ziehen, indem er KI-Systeme völlig losgelöst von ihrem technischen und wirtschaftlichen Kontext betrachtet. Seine Vereinfachung besteht darin, nur auf einen Akteur zu schauen, wo eigentlich eine komplexe Struktur aus verschiedenen Akteuren besteht. Ein KI-System erzeugt – jedenfalls bis auf Weiteres – Werke und Erfindungen, wenn und weil der Mensch es zu diesem Zweck einsetzt. Es braucht jemanden, der das System programmiert, startet und gegebenenfalls mit Trainingsdaten versorgt, und nicht zuletzt benötigt der Computer Strom, um seine Berechnungen durchzuführen.<sup>48</sup> Künstliche Intelligenz arbeitet nicht unabhängig von äußeren Gegebenheiten, sondern wird in der Regel nach wirtschaftlichen Kriterien programmiert, trainiert, betrieben und genutzt.

<sup>44</sup> *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1199: „It simply does not make any sense to allocate intellectual property rights to machines because they do not need to be given incentives to generate output.“

<sup>45</sup> Damit ist nicht gesagt, dass ein KI-System nie das Ziel haben kann, Geld zu verdienen. Es tut dies nur nicht aus eigenem Antrieb, sondern im Interesse des Nutzers, der dieses Ziel vorgibt.

<sup>46</sup> *Khoury*, 25 *Cardozo Arts & Ent. L. J.* 2017, 635, 653.

<sup>47</sup> *Khoury*, 25 *Cardozo Arts & Ent. L. J.* 2017, 635, 653. Vorher spricht er von „drawing a clear-cut line between human and non-human entities.“

<sup>48</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1258; *Dornis*, 22 *Yale J. L. & Tech.* 2020, 1, 35.

Insofern muss die Anreizwirkung des Immaterialgüterrechts weiter gefasst werden. Anknüpfungspunkt ist nicht das KI-System selbst, sondern sind die Akteure um eine computergenerierte Schöpfung herum: Anreize können auf Entwickler wirken, die ein KI-System schaffen und es trainieren („upstream“) oder die Nutzer, die es einsetzen („downstream“).

#### *bb) Upstream-Anreize*

Upstream-Anreize sind alle Faktoren, die zur Entwicklung von Systemen künstlicher Intelligenz motivieren.<sup>49</sup> Der Schutz computergenerierter Schöpfungen hat darauf mittelbar Einfluss, weil die wirtschaftliche Bewertung der KI an die spätere Verwertbarkeit der erzeugten Ergebnisse gekoppelt ist. Wenn ein Ausschließlichkeitsrecht Werke und Erfindungen, die durch eine Software erzeugt wurden, schützt und sie zu einem knappen und damit teureren Gut macht, steigt der Nutzen der Software, die dieses wertvolle Gut produziert. Entsprechend der Anreiztheorie müsste dadurch auch die Bereitschaft rational denkender Akteure steigen, kreative KI-Systeme herzustellen.<sup>50</sup>

Eine solche mittelbare Anreizwirkung im Immaterialgüterrecht zu berücksichtigen, wirkt auf den ersten Blick ungewöhnlich.<sup>51</sup> Der Anreiz des Ausschließlichkeitsrechts bezieht sich dann nicht mehr auf den eigentlichen Schutzgegenstand, sondern auf das Werkzeug oder Tool, um einen Schutzgegenstand zu schaffen. Damit geht eine Verschiebung der durch das Schutzrecht bewirkten Wertsteigerung einher, die dem Immaterialgüterrecht sonst fremd ist, wie ein Vergleich mit anderen Hilfsmitteln bei der Schöpfung zeigt: Der Schutz von Gemälden dient nicht dem Zweck, mehr Pinsel und Leinwände zu verkaufen; für das Datenbankherstellerrecht ist nicht entscheidend, ob dadurch die Produktion von Speichermedien angekurbelt wird – das Immaterialgüterrecht steht den genutzten Hilfsmitteln neutral gegenüber. Sie sind nicht das Ziel des immaterialgüterrechtlichen Anreizes, weil ihre Herstellung eine bloße Vorbereitungshandlung für die später erzeugte Schöpfung ist.<sup>52</sup> Zwar kann auch das Entwickeln eines KI-Systems nach den Wertungen des Immaterialgüterrechts eine eigenständige kreative Leistung sein, diese ist jedoch bereits durch ein vorhandenes Schutzrecht abgedeckt, etwa nach § 69a UrhG oder als Gegenstand eines Patents.<sup>53</sup> Ein

<sup>49</sup> Der Begriff „Entwicklung“ ist hier bewusst weit gefasst und soll alle Tätigkeiten beim Herstellen eines KI-Systems umfassen, etwa das Programmieren des Algorithmus, das Zusammenstellen der Trainingsdaten und das Durchführen des Trainings. Zu den Akteuren im Einzelnen später S. 169 ff.

<sup>50</sup> *Abbott*, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1104; *Hristov*, 57 IDEA 2017, 431, 438.

<sup>51</sup> Zu den Schwierigkeiten aus ökonomischer Sicht *Cockburn/Henderson/Stern*, The Impact of Artificial Intelligence on Innovation, in: Agrawal/Gans/Goldfarb (Hrsg.), *The Economics of Artificial Intelligence*, S. 115, 121 f.

<sup>52</sup> *Yanisky-Ravid/Liu*, 39 Cardozo L. Rev. 2018, 2215, 2239.

<sup>53</sup> Vgl. beispielhaft und m. w. N. zum Urheberrecht *Ehinger/Stiemerling*, CR 2018, 761 sowie zum Patentrecht *Ménière/Pihlajamma*, GRUR 2019, 332.

ergänzender Schutz computergenerierter Schöpfungen mit dem alleinigen Ziel, die Entwicklung von KI-Systemen zu fördern, würde zu einer doppelten Anreizsetzung führen. Es ist fraglich, ob Akteure im erwünschten Maße auf den zusätzlichen Anreiz neben dem bestehenden Schutzsystem reagieren. Sollten Investitionen in die Entwicklung von künstlicher Intelligenz in der Zukunft tatsächlich zu gering sein,<sup>54</sup> spricht viel für eine Lösung innerhalb des Softwareschutzes, die gezielt Anreize setzt, wenn und wo nötig.<sup>55</sup> Eine Steuerung an dieser Stelle ist auch vor dem Hintergrund naheliegender, dass ein ökonomischer Anreiz möglichst unmittelbar an die gewünschte Handlung anknüpfen sollte. Je mehr Schritte zwischen Anreiz und Schöpfung liegen, desto stärker ist der zukünftige Nutzen eines Immaterialguts mit Unsicherheiten behaftet, sodass der Erwartungswert und damit der Anreiz für den rational denkenden Akteur sinkt. Um den gleichen Effekt zu erreichen, muss der Anreiz also umso höher ausfallen, je weiter er von der Schöpfung entfernt ist. Bei KI-Systemen steht zumindest in Frage, ob ein Schutzrecht an den später generierten Schöpfungen noch nah genug an den Entwicklern des Systems ist, um dort eine Steuerungswirkung zu entfalten.

Dennoch lässt sich eine Fernwirkung des Schutzes von computergenerierten Schöpfungen auf die Entwicklung von KI-Systemen jedenfalls in einem Punkt nicht abstreiten: Haben die mittels künstlicher Intelligenz generierten Werke und Erfindungen keinen Marktwert, entwertet dies zwangsläufig auch das KI-System selbst.<sup>56</sup> Wenn computergenerierte Schöpfungen frei genutzt werden können und zur Massenware werden, der kein oder nur ein geringer Marktwert zukommt, droht ein doppeltes Marktversagen: Der Nutzen eines kreativen KI-Systems würde mit dem Wert der computergenerierten Schöpfungen sinken, weil ein wirtschaftlicher Akteur kein Interesse an der Herstellung wertloser (computergenerierter) Immaterialgüter hat. Der Nutzen der KI ist also an den Wert der mit ihr erzeugten Ergebnisse gekoppelt. Hat das KI-System keinen wirtschaftlichen Wert, ist niemand bereit, einen für die Entwicklung des Systems hinreichenden Preis zu zahlen.<sup>57</sup> Dadurch gäbe es keinen Anreiz mehr, kreative KI-Systeme zu entwickeln.<sup>58</sup> Denn, wie *Hetmank* und *Lauber-Rönsberg* fragen, „aus welchen Gründen sollte ein Entwickler in KI investieren,

---

<sup>54</sup> Für ein Marktversagen bei der Entwicklung von künstlicher Intelligenz besteht derzeit kein Anhaltspunkt, *Furman/Seamans*, 19 *Innovation Policy and the Economy* 2019, 161, 165 ff.

<sup>55</sup> *Schönberger*, ZGE/IPJ 2018, 35, 57.

<sup>56</sup> *Dornis*, MittDPatAnw 2020, 477, 478; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 579.

<sup>57</sup> *Schmid*, *Computerkunst*, S. 139 f.

<sup>58</sup> Ein Schutzrecht an dem KI-System selbst bietet in diesem Fall keinen hinreichenden Anreiz, weil die Ausschließlichkeit kein Selbstzweck ist. Wenn niemand Interesse an der Nutzung der KI hat, wird auch ein Monopol bei dessen Vermarktung keinen finanziellen Gewinn bringen.



wenn deren Ergebnisse ohne Mühen und zeitliche Verzögerung übernommen werden dürften und könnten?“<sup>59</sup> Wenn computergenerierte Schöpfungen wegen eines Marktversagens nicht verwertet werden können, entsteht demnach gleichzeitig ein Marktversagen auf dem vorgelagerten Markt der Entwicklung kreativer KI-Systeme.

Ein Ansatzpunkt für die Anreizsetzung ist daher die Fernwirkung bei Entwickeln von künstlicher Intelligenz. Ein Schutzrecht an computergenerierten Schöpfungen könnte zumindest mittelbar auf diese Upstream-Akteure wirken und einen Anreiz für die Entwicklung schöpferischer KI-Systeme schaffen, die wiederum mehr computergenerierte Werke und Erfindungen ermöglichen.

### *cc) Downstream-Anreize*

Neben den Upstream-Akteuren gibt es auch „downstream“, also bei der Nutzung von künstlicher Intelligenz, Akteure, die auf wirtschaftliche Anreize reagieren.<sup>60</sup>

Zum Teil wird dafür argumentiert, Nutzer bräuchten einen Anreiz, um KI-Systeme mit eigenen Daten zu trainieren.<sup>61</sup> In der Regel wird der Trainingsvorgang – schon weil der Nutzer keinen Zugang zu der benötigten Menge an Trainingsdaten hat – aber bereits upstream abgeschlossen sein.<sup>62</sup> Nur in wenigen Fällen kommt ein individuelles Training in Betracht, etwa wenn ein System zur Textgenerierung den Stil des Nutzers lernen soll. Das Training findet dann jedoch aus einer eigenständigen Motivation heraus statt und das trainierte KI-System hat für den Nutzer einen überschießenden ökonomischen und persönlichen Nutzen, für den es keines weiteren Anreizes bedarf.

Der Downstream-Anreiz kann aber im Hinblick auf den Aufwand des Nutzers greifen, ein KI-System zu betreiben und zu nutzen. Der Grenznutzen von computergenerierten Schöpfungen würde durch ein Ausschließlichkeitsrecht steigen, weil der Nutzer sie zu Monopolpreisen auf dem Markt anbieten kann. Er wäre dann eher bereit, ein KI-System und seine Zeit, Rechenleistung und Strom für kreative Zwecke einzusetzen, um Werke oder Erfindungen zu generieren.<sup>63</sup> Ein Schutzrecht könnte an dieser Stelle bei einem potenziellen Marktversagen Steuerungswirkung entfalten, indem es dem Nutzer ermöglicht, seine Investition in ein KI-System und den – je nach Autonomiestufe des Systems

<sup>59</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 579.

<sup>60</sup> Auch der Begriff „Nutzung“ ist hier weit zu verstehen und umfasst den Eigentümer des Computers, den Anwender der Software sowie gegebenenfalls dessen Arbeitgeber. Zu den Akteuren im Einzelnen später S. 169 ff. sowie zur Grenze zwischen Nutzer und Entwickler *Boyd*, 39 Colum. J. L. & Arts 2016, 377, 384.

<sup>61</sup> Vgl. *Deltorn*, 4 *Frontiers in Digital Humanities* 2017, 1, 7; im Ansatz auch bei *Milde*, 51 J. Pat. Off. Soc’y 1969, 378, 390.

<sup>62</sup> *Farr*, 15 *Rutgers Computer & Tech. L. J.* 1989, 63, 74.

<sup>63</sup> *Yu*, 165 *U. Pa. L. Rev.* 2017, 1245, 1261 f.

kleineren oder größeren – Aufwand bei der computergenerierten Schöpfung zu kompensieren.<sup>64</sup>

*dd) Zwischenergebnis: KI als Ökosystem*

Das KI-System als Ursprung der Schöpfung reagiert nicht auf ökonomische Anreize. Dass jedoch Anreize im Bereich der künstlichen Intelligenz nicht an sich leerlaufen, wird deutlich, wenn man den Blick auf das hinter dem Computer stehende Ökosystem erweitert. KI-Systeme werden von Menschen oder Unternehmen entwickelt und genutzt, auf die ein Schutzrecht steuernd einwirkt und das ihnen die Rahmenbedingungen für wirtschaftliches Handeln schafft. Das KI-System markiert gewissermaßen die Grenze, von der Anreize upstream in Richtung der Entwickler und Trainer oder downstream in Richtung der Nutzer fließen können. Insofern ist das Immaterialgüterrecht grundsätzlich auch bei computergenerierten Schöpfungen geeignet, einen – wenn auch mittelbaren – Anreiz für weitere Schöpfungen zu setzen.

*b) Marktversagen*

Aus ökonomischer Sicht ist dieser Anreiz (nur) bei einem Marktversagen geboten. Der Begriff des Marktversagens beschreibt einen Zustand, in dem der freie Austausch von Gütern zu einem ineffizienten Ergebnis führt, das einen Eingriff in den Markt durch ein Ausschließlichkeitsrecht notwendig macht.<sup>65</sup> Ein Marktversagen wie bei öffentlichen Gütern rechtfertigt die Monopolisierung des Guts durch ein Immaterialgüterrecht. Computergenerierte Schöpfungen sind danach schutzbedürftig, wenn sich ihre Herstellung wegen des externen Effekts des Trittbrettfahrens wirtschaftlich nicht lohnt und eine Unterversorgung droht.<sup>66</sup>

Die Logik des Marktversagens lässt sich vereinfacht in einer Formel darstellen.<sup>67</sup> Der Preis des Immaterialguts am Markt  $p_m$  abzüglich der Grenzkosten pro Stück  $g$  multipliziert mit der abgesetzten Menge  $x$  ergibt den Deckungsbeitrag des Produzenten  $DB$ .

$$DB = (p_m - g) \times x$$

Mit diesem Betrag muss der Schöpfer seine versunkenen Kosten  $f$ , die Fixkosten bei der Entwicklung des Immaterialguts, decken. Er wird das Immaterial-

<sup>64</sup> *Yanisky-Ravid*, Mich. St. L. Rev. 2017, 659, 716.

<sup>65</sup> *Schäfer/Ott*, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, S. 82 f.

<sup>66</sup> In der Regel muss ein Marktversagen anhand der Marktgegebenheiten empirisch festgestellt werden. Da sich der Markt für computergenerierte Schöpfungen gerade erst entwickelt, handelt es sich im Folgenden um eine Prognose, ob ein Marktversagen in Zukunft zu erwarten ist, vgl. S. 93.

<sup>67</sup> Nach dem „Formel Model of Copyright“ von *Landes/Posner*, *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, S. 71 ff.

gut nur herstellen, wenn der Deckungsbeitrag mindestens seinen Fixkosten entspricht.

$$DB \geq f$$

Der Gewinn des Schöpfers lässt sich als der Deckungsbeitrag abzüglich der Fixkosten beschreiben. Damit ein Anreiz besteht, Immaterialgüter herzustellen, muss der Gewinn größer oder zumindest gleich Null sein. Der Markt versagt, wenn der zu erwartende Gewinn des Schöpfers unter Null sinkt. Kein wirtschaftlich denkender Akteur ist dann bereit, das Gut herzustellen, also weitere Werke und Erfindungen zu schaffen.

$$\text{Gewinn} = [(p_m - g) \times x] - f \geq 0$$

Hinter dem Immaterialgüterrecht steht die Annahme, dass Werke und Erfindungen typischerweise hohe Fixkosten und niedrige Grenzkosten haben, weil es schwierig ist, neue Immaterialgüter zu entwickeln, aber einfach, sie zu kopieren.<sup>68</sup> Der Schöpfer müsste eigentlich einen hohen Preis für das Immaterialgut verlangen, damit sich seine versunkenen Kosten, die Fixkosten  $f$ , amortisieren. Bei freiem Nachahmungswettbewerb fällt der Marktpreis  $p_m$  durch die Nachahmer aber auf das (geringe) Niveau der Grenzkosten  $g$ . Die Differenz von  $p_m$  und  $g$  wird dann immer kleiner und der erste Term aus der Berechnung des Deckungsbeitrags geht gegen Null. Aus dem geringen Deckungsbeitrag lassen sich die Fixkosten des Schöpfers nicht refinanzieren.<sup>69</sup> Im Ergebnis besteht ohne Ausschließlichkeitsrecht kein finanzieller Anreiz, Immaterialgüter zu produzieren.

Es gilt nun zu hinterfragen, ob diese klassischen Annahmen des Marktversagens bei öffentlichen Gütern für computergenerierte Schöpfungen ebenso gelten und dadurch ökonomisch ein Ausschließlichkeitsrecht rechtfertigen. Entscheidend sind zwei Ansatzpunkte: Zum einen kommt es darauf an, ob die Fixkosten auch bei computergenerierten Schöpfungen prohibitiv hoch sind, sodass ein starker finanzieller Anreiz gesetzt werden muss, damit ein wirtschaftlich denkender Akteur das Kostenrisiko der Schöpfung in Kauf nimmt. Zum anderen stellt sich die Frage, ob sich der Marktpreis ohne Schutzrecht, also bei freiem Wettbewerb, tatsächlich den Grenzkosten annähert und der Deckungsbeitrag unter die Fixkosten sinkt. Anders formuliert geht es also darum, die Entwicklung der Variablen  $p_m$  und  $f$  zu prüfen.<sup>70</sup> Dies sind die Faktoren, die für die Wirkung eines Immaterialgüterrechts eine Rolle spielen.<sup>71</sup>

<sup>68</sup> Posner, 19 *Journal of Economic Perspectives* 2005, 57, 58.

<sup>69</sup> Flöter, *Der wettbewerbsrechtliche Schutz von Investitionen vor Marktversagen*, S. 71.

<sup>70</sup> Ökonomisch geht es bei  $f$  um angebots- und bei  $p_m$  um nachfrageseitige Kosteneffekte.

<sup>71</sup> Landes/Posner, *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, S. 73 f.

aa) *Fixkosten*

Als Fixkosten eines Immaterialguts ( $f$ ) werden alle von der hergestellten Menge unabhängigen Kosten bezeichnet.<sup>72</sup> Dazu zählen insbesondere die versunkenen Kosten bei der Entwicklung eines Werks oder einer Erfindung, wie die zur Schöpfung aufgewendete Arbeitszeit, sowie die genutzten Hilfsmittel und Materialien.

Die Höhe der Fixkosten bestimmt darüber, wie hoch der Monopolaufschlag sein muss, um die Entwicklung des Immaterialguts zu refinanzieren.<sup>73</sup> Je teurer etwa die Entwicklung eines Medikaments war, desto größer muss der Abstand zwischen Verkaufspreis und Grenzkosten sein, um die im Vorhinein angefallenen Fixkosten decken zu können. Bei im Vergleich zu den Grenzkosten hohen Fixkosten besteht daher ein stärkeres Bedürfnis nach einem Monopolrecht. Spiegelbildlich sinkt mit fallenden Fixkosten der Grund für die Ausschließlichkeit. Wenn der Schöpfer seine Erfindung oder sein Werk günstig erzeugen und schon zu den Grenzkosten kostendeckend anbieten kann, besteht aus ökonomischer Sicht kein Grund, ihm ein Schutzrecht zu gewähren.<sup>74</sup>

Wie sich die Fixkosten bei computergenerierten Schöpfungen im Vergleich zu menschlichen Schöpfungen entwickeln werden, ist eine primär ökonomische Fragestellung, die im Detail nur von Ökonomen beantwortet werden kann. Für die rechtsökonomische Analyse sind jedoch drei grobe Trends zu erkennen, die erste Rückschlüsse zulassen und für sinkende Innovationsfixkosten durch künstliche Intelligenz sprechen:

Durch die Autonomisierung vieler geistiger Tätigkeiten ist zu erwarten, dass die für Schöpfungen notwendige menschliche Arbeitszeit und damit ein wesentlicher Fixkostenfaktor sinkt (1). Die Entwicklung und der Einsatz von KI-Systemen, um Werke und Erfindungen zu generieren, verursachen geringere Kosten, weil Anwender von einer offenen Marktstruktur und günstig verfügbarer Rechenleistung sowie mit zunehmender Autonomie von starken Skaleneffekten profitieren (2). Insbesondere führt die Skalierbarkeit von Schöpfungen durch künstliche Intelligenz über die große Zahl potenziell zu generierender Werke und Erfindungen zu einer Fixkostendegression, durch die die Kosten pro Schöpfung sinken (3). Im Ergebnis werden die Fixkosten für computergenerierte Schöpfungen in vielen Fällen geringer sein als bei menschlichen Schöpfungen, sodass der Anreiz eines Ausschließlichkeitsrechts weniger notwendig erscheint, umso stärker der Schöpfungsprozess auf die KI verlagert ist. Um die weiterhin schutzbedürftigen Fälle zu erfassen, bietet sich ein Rückgriff auf die

<sup>72</sup> *Varian*, Grundzüge der Mikroökonomik, S. 435.

<sup>73</sup> Auch wenn es durch Systeme künstlicher Intelligenz zu einer Änderung der Grenzkosten ( $g$ ) kommt, wäre alleine die Höhe der Fixkosten entscheidend, da sich der Marktpreis den Grenzkosten annähert, sodass der Effekt für Innovatoren und Wettbewerber gleichermaßen bestünde.

<sup>74</sup> *Lemley*, 83 *Tex. L. Rev.* 2005, 1031, 1053 ff., 1057.

im vorigen Kapitel entwickelte Unterteilung nach dem Grad der Autonomie eines KI-Systems an (4).

### *(1) Autonomisierung geistiger Tätigkeiten*

Viele Innovationen, für die früher aufwendige menschlich-geistige Tätigkeit notwendig war, können heute autonom von KI-Systemen entwickelt werden. KI ersetzt die menschliche Arbeitskraft, auch bei hochqualifizierten und kreativen Tätigkeiten, durch Datenanalysen und Berechnungen.<sup>75</sup> Der für eine Schöpfung erforderliche menschliche Arbeitsaufwand reduziert sich deutlich, wodurch die Fixkosten der Schöpfung sinken.<sup>76</sup> Statt etwa einen Journalisten in stundenlanger Arbeit Berichte über Sportereignisse für die Lokalzeitung schreiben zu lassen, kann ein auf Textgenerierung trainiertes KI-System aus den Spieleregebnissen in wenigen Sekunden vergleichbare Texte produzieren. Systeme künstlicher Intelligenz ermöglichen so eine neue Art, Werke und Erfindungen zu schaffen, die weniger Arbeitszeit und dadurch geringere Investitionen erfordert.<sup>77</sup> Gerade Branchen mit langwierigen Forschungs- und Entwicklungszyklen profitieren von der Verlagerung geistiger Arbeiten auf KI-Systeme.<sup>78</sup> Künstliche Intelligenz senkt die Grenzkosten einer experimentellen Suche, weil sie schneller und günstiger als ein Mensch arbeitet und zugleich besser skalierbar ist.<sup>79</sup> Der Effekt lässt sich etwa in der Pharmaforschung beobachten, wo Analysen und Experimente nicht mehr von Laboranten, sondern von KI-Systemen durchgeführt werden.<sup>80</sup> KI ermöglicht einen Wechsel von teurer hochqualifizierter Arbeit zu autonomen Computersystemen, durch den die Bedeutung der menschlich-geistigen Tätigkeit im Schöpfungsprozess sinkt. Dadurch wird ein wesentlicher Kostenfaktor für Innovation, menschliche Arbeit, reduziert.

### *(2) Fixkosten von KI-Systemen*

Die Substitution von menschlicher Arbeit durch die Rechenleistung eines KI-Systems macht Innovation im Ergebnis jedoch nur günstiger, wenn der Einsatz

<sup>75</sup> Brynjolfsson/Mitchell, *Science* 2017 (358), 1530, 1533; Purdy/Daugherty, *Why Artificial Intelligence is the Future of Growth*, S. 5; Schneider/Vöpel/Weis, *Think beyond tomorrow*, S. 12.

<sup>76</sup> Schneider/Vöpel/Weis, *Think beyond tomorrow*, S. 9.

<sup>77</sup> Cockburn/Henderson/Stern, *The Impact of Artificial Intelligence on Innovation*, in: Agrawal/Gans/Goldfarb (Hrsg.), *The Economics of Artificial Intelligence*, S. 115, 120 ff. sprechen von einer „invention in the method of invention“.

<sup>78</sup> Aghion/Jones/Jones, *Artificial Intelligence and Economic Growth*, in: Agrawal/Gans/Goldfarb (Hrsg.), *The Economics of Artificial Intelligence*, S. 237, 250 ff.

<sup>79</sup> Cockburn/Henderson/Stern, *The Impact of Artificial Intelligence on Innovation*, in: Agrawal/Gans/Goldfarb (Hrsg.), *The Economics of Artificial Intelligence*, S. 115, 140.

<sup>80</sup> Vgl. etwa die Kombination eines neuronalen Netzes mit Hochdurchsatz-Screening bei Atomwise, Wallach/Dzamba/Heifets, arXiv:1510.02855v1 (cs.LG) 2015.

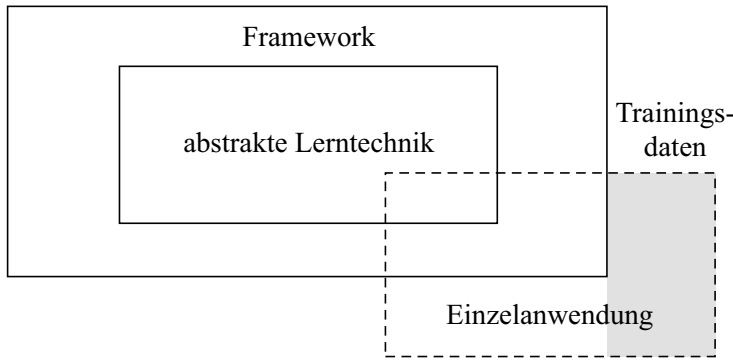


Abbildung 6: Struktur eines KI-Systems (eigene Darstellung).

des KI-Systems geringere Kosten verursacht als vergleichbare Arbeitskräfte. Andernfalls wäre ein Teil des Aufwands bei der Schöpfung zwar vom Schöpfer in Richtung des Programmierers vorverlagert, in Summe wären die Kosten aber gleich hoch.

Gegen die günstige Verfügbarkeit von KI-Systemen sprechen auf den ersten Blick der mit der Programmierung einer künstlichen Intelligenz verbundene Aufwand und die Menge an nötigen Trainingsdaten. Beides erfordert Spezialwissen und hohe Anfangsinvestitionen, die über den Preis des Systems an den Nutzer weitergegeben werden. Dem stehen aber Skaleneffekte gegenüber, von denen die Anwender von KI-Systemen durch deren modularen Aufbau profitieren. Lernfähige Systeme sind für eine Vielzahl von Zwecken einsetzbar, sodass der Programmieraufwand nur einmal anfällt, aber bei mehreren Anwendungen genutzt werden kann.<sup>81</sup>

Der Aufbau von KI-Systemen lässt sich modellhaft in drei Ebenen unterteilen. Die unterste Stufe bildet die zugrunde liegende abstrakte mathematische Lerntechnik, etwa das Prinzip eines neuronalen Netzes. Um die Lerntechnik herum besteht auf der zweiten Stufe eine Programmierumgebung, das sogenannte Framework, das die abstrakte Idee eines lernfähigen Systems als wiederverwendbare Komponente verfügbar macht. Erst auf der dritten Stufe steht die einzelne KI-Anwendung, für die das System an die spezifische Anforderung angepasst und für den jeweiligen Zweck trainiert werden muss.

Das Framework bietet eine Grundstruktur, mit der Entwickler konkrete Anwendungen erzeugen können, ohne die Lerntechnik selbst nochmals implementieren zu müssen. So sind grundlegende Lernmethoden als Bausteine für eine Vielzahl von KI-Systemen einsetzbar und der Aufwand für die Entwicklung eines einzelnen KI-Systems sinkt.<sup>82</sup>

<sup>81</sup> Ökonomisch wird dies als „General Purpose Technology“ kategorisiert, vgl. *Jovanovic/Rousseau*, in: Aghion/Durlauf (Hrsg.), *Handbook of Economic Growth*, S. 1181.

<sup>82</sup> Deloitte, *Artificial Intelligence Innovation Report*, S. 8.

Zudem ist der Markt so strukturiert, dass die ersten beiden Ebenen, die einen Großteil der Kosten bei der Entwicklung von KI-Systemen verursachen, in der Regel kostengünstig oder kostenlos zur Verfügung stehen.<sup>83</sup> Bei der Lerntechnik handelt es sich um eine Grundlageninnovation, die wegen des Ausschlusses nach § 69a II S. 2 UrhG nicht urheberrechtlich geschützt und als abstrakte Idee nach § 1 III Nr. 1 PatG auch nicht patentfähig ist. Das Konzept eines lernfähigen Netzwerks kann daher frei kopiert und zu Grenzkosten verbreitet werden, sodass der einzelne Nutzer die Entwicklungskosten im Regelfall nicht mittragen muss. Frameworks fallen zwar unter den Urheberrechtsschutz an Computerprogrammen, werden aber wegen der notwendigen Expertise meist von Unternehmen oder großen Communities geschaffen und aufgrund der strukturellen Vorteile bei der Weiterentwicklung unter Open Source Lizenzen verfügbar gemacht.<sup>84</sup> Dadurch sind die Bausteine für KI-Systeme aktuell in vielen Fällen günstig verfügbar.<sup>85</sup> Solange sich diese Marktstruktur nicht zugunsten eines geschlossenen Systems ändert, sind die wesentlichen Faktoren für die Fixkosten einer KI-Schöpfung daher der Aufwand, das KI-System auf der dritten Ebene anzupassen und zu trainieren, sowie die Kosten, um im laufenden Betrieb ein Werk oder eine Erfindung zu generieren.

Die Kosten für die Entwicklung einer KI-Anwendung hängen von der Art des Systems ab. Je stärker der Nutzer auf vorgefertigten Komponenten und Frameworks aufbauen kann, desto geringer sind seine Kosten; je mehr er die Anwendung an seine spezifischen Vorstellungen anpassen oder mit speziellen Daten trainieren muss, desto höher werden sie. Gerade die Trainingsdaten sind ein aus heutiger Sicht schwierig zu kalkulierender Faktor. Angesichts der steigenden Bedeutung könnten sie an Wert gewinnen, insbesondere dort, wo qualitativ hochwertige und geprüfte Trainingsdaten gebraucht werden. Allerdings lassen sich die Daten ebenfalls für eine Vielzahl von Anwendungen nutzen. Im Detail bleibt abzuwarten, wie sich der Markt für solche Daten entwickelt. Grundsätzlich ist zu erwarten, dass auch hier die Kosten wesentlich vom Einsatzzweck des Nutzers abhängen. Greift er auf standardisierte Trainingsdatensets zurück oder nutzt ein vom Anbieter der KI vorab trainiertes System, dürften die Kosten nicht erheblich ins Gewicht fallen. Will er dagegen Anpassungen für

<sup>83</sup> Dieses Argument greift zugegebenermaßen nur, wenn die dritte Stufe unabhängig entwickelt wird. Bietet ein Unternehmen Komplettlösungen an, würde es den Entwicklungsaufwand der zweiten Stufe in den Preis einkalkulieren. Dann kommt nur der Skaleneffekt zum Tragen.

<sup>84</sup> Das Framework „PyTorch“ von Facebook ist unter einer BSD-Lizenz verfügbar, „Tensorflow“ von Google sowie das von Amazon genutzte „MXNet“ unter Apache 2.0. Vgl. auch *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02 2020, S. 18 f.; *Korinek/Stiglitz*, Artificial Intelligence and its Implications for Income Distribution and Unemployment, in: *Agrawal/Gans/Goldfarb* (Hrsg.), *The Economics of Artificial Intelligence*, S. 349, 366.

<sup>85</sup> *Varian*, Artificial Intelligence, Economics, and Industrial Organization, in: *Agrawal/Gans/Goldfarb* (Hrsg.), *The Economics of Artificial Intelligence*, S. 399, 415.

einen individuellen Zweck vornehmen oder muss selber passende Trainingsdaten erzeugen, erhöht dies seinen Aufwand und damit die Kosten.

Die Kosten für den Betrieb eines KI-Systems, insbesondere für die Rechenleistung, sind dagegen vernachlässigbar. Durch die technische Entwicklung steigt die Leistungsfähigkeit von Computerchips an, während umgekehrt die Kosten für Rechenleistung fallen.<sup>86</sup> Für Systeme künstlicher Intelligenz ist davon auszugehen, dass dieser Effekt in den nächsten Jahren noch verstärkt wird, wenn Chips zunehmend auf die speziellen Anforderungen des maschinellen Lernens hin konzipiert werden.<sup>87</sup> Mittelfristig werden dadurch Anwendungen von künstlicher Intelligenz, die heute noch teure Hardware erfordern, kostengünstig möglich sein.

### *(3) Fixkostendegression durch Skalierbarkeit*

Neben den Skaleneffekt beim Aufbau von kreativen KI-Anwendungen tritt noch ein zweiter Skaleneffekt beim Einsatz von künstlicher Intelligenz, der die Durchschnittskosten für das Erzeugen von computergenerierten Schöpfungen senkt. Dieser Effekt basiert darauf, dass künstliche Intelligenz das Erzeugen von Innovationen durch die zunehmende Verlagerung auf den Computer skalierbar macht. Denn ein trainiertes KI-System kann nicht nur eine einzelne, sondern viele Schöpfungen der gelernten Art produzieren. Eine KI zur Textgenerierung könnte für eine Zeitung etwa täglich hunderte Artikel generieren. Statt dass ein Journalist der Regionalzeitung zu jedem Spiel der lokalen Fußballmannschaft fährt und darüber in stundenlanger Arbeit einen Bericht für die Zeitung schreibt, könnte eine KI die Spieldaten zu der jeweils aktuellen Partie aus dem Internet auslesen und daraus in Sekunden einen passenden Spielbericht generieren. Die einmaligen Entwicklungskosten für das KI-System führen zu der Möglichkeit, eine Vielzahl an Werken und Erfindungen mit dieser KI zu erzeugen. So kommt es zu einer Fixkostendegression über die steigende Zahl an Werken und Erfindungen. An die Stelle von hohen Fixkosten für den geistigen Aufwand bei jedem einzelnen Werkschaffen oder Erfinden treten die einmaligen Fixkosten der Entwicklung des KI-Systems, die sich über eine größere Zahl von generierten Werken und Erfindungen verteilen. Durch die Autonomisierung der geistig-schöpferischen Leistung können Schöpfer nach der Anfangsinvestition in ein KI-System zu minimalen Kosten neue Werke und Erfindungen erzeugen. Insbesondere bei hoch- und vollautonomen Systemen kann die KI ohne Zutun des Menschen immer neue Schöpfungen generieren, ohne dass die Fix-

---

<sup>86</sup> *Vertinsky/Rice*, 8 B. U. J. Sci. & Tech. L. 2002, 574, 578. Vgl. dazu die Faustregel von *Moore*, 38 *Electronics* 1965, 114, nach der sich alle ein bis zwei Jahre die Zahl der Schaltkreise verdoppelt, die zu gleichen Kosten auf einem Chip verbaut werden können.

<sup>87</sup> Der größte Chip-Entwickler ARM hat entsprechende Prozessoren angekündigt. Apple verbaut in seinen iPhones bereits eine dedizierte „Neural Engine“, die nur dem Betrieb neuronaler Netze dient.



kosten signifikant steigen. Als Fixkosten der Schöpfung sind die Kosten für Entwicklung und Anwendung des KI-Systems ökonomisch dann nur noch zu dem Bruchteil zu berücksichtigen, den die einzelne generierte Schöpfung daran Anteil hat. Damit sinken die Innovationsfixkosten pro generierter Schöpfung.

#### *(4) Differenzierung nach dem Grad der Autonomie*

Die Fixkosten von Schöpfungen durch Systeme künstlicher Intelligenz sind daher in der Regel geringer als bei menschlichen Schöpfungen.<sup>88</sup> Der Anreiz eines Ausschließlichkeitsrechts ist aus ökonomischer Sicht nur zu rechtfertigen, wenn die Skaleneffekte beim Einsatz von künstlicher Intelligenz nicht greifen, weil entweder die Anpassung des KI-Systems auf der dritten Stufe oder das Generieren jeder einzelnen Schöpfung besonders großen menschlichen Aufwand erfordern.

Um für diese Entscheidung Fallgruppen zu bilden, bietet sich ein Rückgriff auf die im vorigen Kapitel entwickelte Unterteilung von computergenerierten Schöpfungen nach dem Grad der Autonomie des KI-Systems an.<sup>89</sup> Die Dreiteilung in teil-, hoch- und vollautonome Schöpfungen basiert auf der Überlegung, dass der Mensch mit zunehmender Autonomie des Systems immer weniger Anpassungen vornimmt, um die Arbeit der künstlichen Intelligenz zu steuern. Der Grad der Autonomie ist insofern Indikator für den Aufwand, um die KI für den spezifischen Zweck anzupassen und einzusetzen. Bei teilautonomen Systemen steuert der Mensch die KI, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen und hat dadurch hohen geistigen Aufwand. Bei hoch- und vollautonomen KI-Systemen nutzt er dagegen Lernverfahren ohne menschlichen Einfluss und lässt den Computer ohne Eingriffs- oder Steuerungsmöglichkeit Schöpfungen generieren. Mit steigender Autonomie gehen also niedrigere Fixkosten für die Schöpfung einher, weil der Arbeitsaufwand des Menschen sinkt. Zudem führen die zunehmende Autonomie und die geringere menschliche Steuerung zu besserer Skalierbarkeit. Hoch- und vollautonome KI-Systeme können dadurch ohne steigende Kosten massenhaft Schöpfungen generieren, was auch aus dieser Sicht zu einem geringen Schutzbedürfnis führt.

Die Autonomie eines KI-Systems bedeutet also einen Kostenvorteil bei der Innovation. Damit legt der erste ökonomische Faktor bei der Beurteilung eines Marktversagens nahe, dass die Rechtfertigung eines Immaterialgüterrechts über die hohen Fixkosten ( $f$ ) bei computergenerierten Schöpfungen nicht mehr uneingeschränkt greift. KI-Systeme können Werke und Erfindungen durch Skaleneffekte günstig erzeugen. Die Fixkosten sinken mit steigender Autonomie, sind also bei teilautonomen Systemen am höchsten und bei vollautonomen Systemen am niedrigsten. Während bei teilautonomen KI-Systemen wegen des

---

<sup>88</sup> Yanisky-Ravid/Liu, 39 *Cardozo L. Rev.* 2018, 2215, 2239.

<sup>89</sup> Vgl. S. 77 ff. sowie die Übersicht auf S. 88.

höheren Aufwands ein Rückgriff auf die Logik des Marktversagens wie bei menschlichen Schöpfungen aus heutiger Sicht noch möglich ist, sind jedenfalls bei hoch- und vollautonomen KI-Systemen der 2. und 3. Stufe keine prohibitiv hohen Fixkosten zu erwarten.

### *bb) Marktpreis*

Der zweite Faktor, von dem die ökonomische Notwendigkeit eines Immaterialgüterrechts abhängt, ist die Differenz zwischen dem Marktpreis  $p_m$  und den Grenzkosten der Herstellung  $g$ . Nach der Theorie des Marktgleichgewichts nähert sich der Marktpreis ohne Ausschließlichkeitsrechte durch den freien Wettbewerb den Grenzkosten an. Die Differenz wird immer kleiner, bis nur noch ein minimaler Deckungsbeitrag erzielt wird, von dem sich die Fixkosten der Schöpfung nicht mehr decken lassen. Das ist die zweite Säule, auf der das Argument des Marktversagens bei Immaterialgütern aufgebaut ist. Im nächsten Schritt gilt es daher zu überprüfen, ob der Marktpreis computergenerierter Schöpfungen voraussichtlich den Grenzkosten entsprechen und dadurch keine oder nur geringe Gewinne zulassen wird.

Die Vorstellung, dass der Marktpreis sich den Grenzkosten annähert, basiert auf der Annahme eines vollkommenen Wettbewerbs und homogener Güter, also deren beliebiger Austauschbarkeit. Nur dann muss sich der Konsument alleine anhand des Preises für einen Anbieter entscheiden.<sup>90</sup> Sobald eine Differenzierung der Güter über Qualität oder sonstige Produkteigenschaften möglich ist, kann der Marktpreis auch bei freiem Wettbewerb von den Grenzkosten abweichen, weil der Konsument seine Entscheidung nicht alleine am Preis ausrichten wird.<sup>91</sup> Der Marktpreis nähert sich den Grenzkosten daher nur an, wenn Nachahmer in der Lage sind, ein perfektes Substitutionsgut zur ursprünglichen Innovation anzubieten. Immaterialgüter kommen dem Kriterium der beliebigen Substituierbarkeit sehr nahe, weil sie ohne Qualitätsverlust kopiert werden können. Meist handelt es sich bei daraus entwickelten Produkten daher tatsächlich um zumindest nahezu homogene Güter, bei denen der Preis auf die Grenzkosten sinkt.<sup>92</sup> Bei computergenerierten Schöpfungen sprechen jedoch mehrere Gründe dafür, dass sich der Marktpreis anders entwickelt. Durch die Möglichkeit, Produkte beim Einsatz von KI-Systemen zu personalisieren (1) sowie einen starken „first to market“ Vorteil (2) kann der Marktpreis über den Grenzkosten liegen, sodass der Ertrag auch ohne rechtliches Monopol hoch genug ist, um die Fixkosten der Entwicklung abzudecken.

<sup>90</sup> *Varian*, Grundzüge der Mikroökonomik, S. 84.

<sup>91</sup> *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 327; *Yoo*, in: Depoorter/Menell/Schwartz (Hrsg.), *Research Handbook on the Economics of Intellectual Property Law*, S. 262, 265.

<sup>92</sup> Zu den Grenzen dieser Annahme *Landes/Posner*, *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, S. 41 ff., 54.

*(1) Personalisierung*

Künstliche Intelligenz eröffnet durch neue und effizientere Herstellungsprozesse die Möglichkeit, hochindividualisierte Schöpfungen zu schaffen. Das Zusammenspiel aus der enormen Geschwindigkeit von KI-Systemen und der Masse an verfügbaren Daten erlaubt es, Güter auf die Vorlieben eines einzelnen Konsumenten anzupassen.<sup>93</sup> Bisher war dies mit einem so hohen Arbeitsaufwand verbunden, dass personalisierte Produkte in den meisten Bereichen nicht wirtschaftlich herstellbar waren – der Einsatz von KI-Systemen wird das voraussichtlich schon in den nächsten Jahren ändern.<sup>94</sup> Das gilt auch für Immaterialgüter, denkt man etwa an die Möglichkeiten, durch Systeme künstlicher Intelligenz Musik, Filme<sup>95</sup> oder Videospiele generieren zu lassen, die dem persönlichen Geschmack entsprechen.<sup>96</sup> Schöpfungen, die bisher als Massenware in großer Stückzahl vertrieben werden, lassen sich in Details modifizieren und damit auf die Präferenzen einzelner Konsumenten oder Konsumentengruppen anpassen.<sup>97</sup>

Die Personalisierung ermöglicht eine zusätzliche Wertschöpfung, weil sich der Nutzen des Gutes für den Konsumenten erhöht und dadurch seine Zahlungsbereitschaft steigt.<sup>98</sup> Ökonomisch betrachtet führt die Personalisierung zur Heterogenität der Güter, sodass sich Anbieter nicht nur über den Preis, sondern auch über Art und Qualität des Gutes, insbesondere dessen Personalisierung, differenzieren können.<sup>99</sup> Diese Produktdifferenzierung bewirkt eine Fragmentierung des Markts, weil Verbraucher zwischen verschiedenen personalisierten und nicht-personalisierten Gütern wählen können. So entsteht für Anbieter, die KI zur Personalisierung einsetzen, eine Situation monopolistischer Konkurrenz.<sup>100</sup> In dem Umfang, wie die Personalisierung dem Konsumenten nützt, haben die Anbieter einen monopolistischen Vorteil und können Preise über den Grenzkosten ansetzen. *Hotelling*<sup>101</sup> zeigt diesen Effekt, indem er den Markt

<sup>93</sup> Grosz/Altmann et al., Artificial Intelligence and Life in 2030, S. 40 f.

<sup>94</sup> PwC, Auswirkungen der Nutzung von künstlicher Intelligenz in Deutschland, S. 8; Schneider/Vöpel/Weis, Think beyond tomorrow, S. 13.

<sup>95</sup> PwC, Macroeconomic Impact of Artificial Intelligence, S. 12.

<sup>96</sup> „Wer kann sich schon ein Musikstück leisten, nur für einen selbst, das Persönlichkeit oder Stimmung berücksichtigt? Oder ein Bild? Ein Computerspiel? Die meisten Leute kommen niemals in den Genuss, ein Einzelstück Kunst zu besitzen. Software kann ästhetische und berührende Kunst in großer Menge hervorbringen, aber für viel weniger Geld als Menschen.“, KI-Forscher Simon Colton zit. n. Heller, Kunst, ausgerechnet!, Golem.de vom 28.08.2013.

<sup>97</sup> Lancaster, Variety, equity, and efficiency, S. 11 spricht von „economies of standardization“, weil die Anbieter trotz Individualisierung der Produkte von Skaleneffekten bei der Herstellung profitieren.

<sup>98</sup> McKinsey Global Institute, Artificial Intelligence: The next digital frontier?, S. 29 f.; Shapiro/Varian, Machine Learning, Market Structure & Competition, Folie 25.

<sup>99</sup> Yoo, in: Depoorter/Menell/Schwartz (Hrsg.), Research Handbook on the Economics of Intellectual Property Law, S. 262, 265 f.

<sup>100</sup> Pindyck/Rubinfeld, Mikroökonomie, S. 523.

<sup>101</sup> Hotelling, 39 The Economic Journal 1929, 41, 44 ff.

nicht als Punkt betrachtet, an dem Güter zu einem einheitlichen Preis gehandelt werden, sondern als Straße in einer fiktiven Stadt, in der zwei Konkurrenten ihre Läden haben. Laden A ist im Stadtzentrum, Laden B am anderen Ende der Straße weit außerhalb des Zentrums. Käufer, die in der Nähe des Stadtzentrums wohnen, haben einen kurzen Weg zu A, während sie zu B länger fahren müssen. Auch wenn beide Läden exakt identische Güter anbieten, kann A deshalb höhere Preise für seine Produkte verlangen. Solange der Aufschlag geringer ist als die Fahrtkosten zu Laden B, wird ein rationaler Verbraucher bei A kaufen.<sup>102</sup> Die Nähe zum Kunden ist der monopolistische Vorteil, der A den höheren Preis ermöglicht. Die Straße, an der die Läden liegen, ist dabei ein Abbild der Möglichkeiten, Produkte über Qualität zu differenzieren.<sup>103</sup> Die Entfernung des Käufers vom Laden wirkt ökonomisch ebenso wie eine Personalisierung des Guts, also die Frage, wie sehr das Produkt den Kunden „abholt“.<sup>104</sup> Je näher das Gut an der Idealvorstellung des Konsumenten ist, desto höher ist der erzielbare Preisaufschlag.

Der monopolistische Vorteil durch Personalisierung könnte für Endkundenprodukte signifikant sein, weil Konsumenten personalisierten Produkten einen hohen Nutzen zuweisen.<sup>105</sup> Im Durchschnitt sind Verbraucher bereit, für personalisierte Güter und Dienstleistungen 25 Prozent mehr zu bezahlen.<sup>106</sup> Die individualisierte Preissetzung bei personalisierten Gütern ermöglicht den Anbietern, diese Wertsteigerung beim Konsumenten abzuschöpfen.<sup>107</sup> Gerade für digitale Güter, die direkt an den Kunden ausgespielt werden, ergeben sich dadurch neue Einnahmeströme. Der Anbieter verkauft dann nicht mehr eine einheitliche Ware als Produkt, sondern erweitert sein Geschäftsmodell um die Personalisierung von Gütern als Dienstleistung.

Wenn dagegen Nachahmer personalisierte Schöpfungen schlicht kopieren und der Allgemeinheit anbieten, geht der zusätzliche Nutzen der Personalisierung verloren.<sup>108</sup> Das personalisierte Produkt bietet dem Nutzer, für den es generiert wurde, einen Mehrwert, den es für Dritte nicht hat. An die Stelle des überschießenden sozialen Grenznutzens eines öffentlichen Guts tritt ein überschießender privater Nutzen für den einzelnen Konsumenten. Trittbrettfahren wird somit unmöglich – Wettbewerber müssten selbst die Fixkosten aufwenden, um eine KI zur Personalisierung und die notwendige Datengrundlage zu entwickeln, wenn sie Güter mit vergleichbarem Nutzen herstellen wollen. Erst dann können sie den monopolistischen Vorteil des KI-Anbieters überwinden

<sup>102</sup> Hotelling, 39 *The Economic Journal* 1929, 41, 45.

<sup>103</sup> Hotelling, 39 *The Economic Journal* 1929, 41, 54.

<sup>104</sup> Kaldor, 2 *Economica* 1935, 33, 38 f.

<sup>105</sup> International Telecommunication Union, *Assessing the Economic Impact of Artificial Intelligence*, S. 40; Kreutzer, *WiSt* 2019 (48), 4, 6 ff.

<sup>106</sup> PwC, *Macroeconomic Impact of Artificial Intelligence*, S. 42.

<sup>107</sup> Landes/Posner, *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, S. 39.

<sup>108</sup> Brunner, *MittDPatAnw* 2017, 444, 447.

und in echte Konkurrenz treten.<sup>109</sup> Personalisierung ist daher ein Faktor, der Produzenten auch ohne Ausschließlichkeitsrecht einen Marktpreis über den Grenzkosten und damit höhere Erträge ermöglicht.

(2) *First mover advantage*

Der Einsatz von künstlicher Intelligenz im Schöpfungsprozess verstärkt darüber hinaus einen allgemeinen wirtschaftlichen Effekt, den First-to-Market-Vorteil des sogenannten first movers. First mover sind Innovatoren, die Werke und Erfindungen entwickeln und die neuartigen Güter als erste auf den Markt bringen.<sup>110</sup> Ihr Vorteil besteht darin, dass sie während der Phase der Markteinführung alleinige Anbieter des Guts sind. Auch ohne Ausschließlichkeitsrecht hat der Innovator ein natürliches Monopol, solange kein Nachahmer das geschaffene Gut kopiert hat und ebenfalls anbietet.<sup>111</sup> Abhängig davon, wie anspruchsvoll das Herstellen und Vermarkten einer Nachahmung ist, kann sich der Innovator frühzeitig Marktanteile sichern und dadurch seine Durchschnittskosten senken, um in der Folge mit den Nachahmern konkurrieren zu können.<sup>112</sup> Beim Einsatz von KI-Systemen wirken zugunsten der first mover darüber hinaus starke Verbund- und Netzwerkeffekte, insbesondere ein Feedbackeffekt.<sup>113</sup>

Pionierunternehmen profitieren vom frühzeitigen Zugang zu Daten, mit denen sie ihre KI-Systeme verbessern können. Die Qualität einer künstlichen Intelligenz basiert, gerade im Bereich des maschinellen Lernens, auf der Verfügbarkeit großer Datenmengen, mit denen das System trainiert wird. Je länger ein KI-System im Einsatz ist, desto besser sind dessen Ergebnisse, weil es durch jeden Fehler lernt („Feedbackeffekt“).<sup>114</sup> Es besteht daher ein Anreiz, KI-Systeme möglichst früh einzusetzen, um schnell Daten aus der Benutzung der KI zu generieren. *Mitchell* spricht von künstlicher Intelligenz als Hammer, der beim Schlagen Nägel produziert.<sup>115</sup> Mit den Daten, die beim Einsatz der KI entstehen, kann die KI ihren Algorithmus verbessern, um dann bessere Werke und Erfindungen zu generieren. Durch einen frühen Markteintritt steigt daher die Qualität des KI-Systems und damit der Nutzen für den Konsumenten, was zu einem Lock-in-Effekt führt.<sup>116</sup> Die kontinuierliche Verbesserung von lernfähigen Sys-

<sup>109</sup> *Carl/Lübcke*, Die Zukunft des geistigen Eigentums, S. 49 f. sprechen vom „Tod des Plagiats“.

<sup>110</sup> *Lieberman/Montgomery*, 9 *Strategic Management Journal* 1988, 41.

<sup>111</sup> *Landes/Posner*, *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, S. 42; *Shavell*, *Foundations of Economic Analysis of Law*, S. 140 f.

<sup>112</sup> *Pindyck/Rubinfeld*, *Mikroökonomie*, S. 536 f.

<sup>113</sup> *Varian*, *Artificial Intelligence, Economics, and Industrial Organization*, in: *Agrawal/Gans/Goldfarb* (Hrsg.), *The Economics of Artificial Intelligence*, S. 399, 411 ff.

<sup>114</sup> *Mayer-Schönberger/Ramge*, *Das Digital*, S. 189 ff.

<sup>115</sup> *Mitchell*, *Comment on „The Impact of Artificial Intelligence on Innovation“*, in: *Agrawal/Gans/Goldfarb* (Hrsg.), *The Economics of Artificial Intelligence*, S. 146, 147.

<sup>116</sup> *Agrawal/Gans/Goldfarb*, 19 *Innovation Policy and the Economy* 2019, 139, 154 f.

temen wirkt als selbstverstärkender Effekt, der Kunden an die Plattform des first movers bindet. Für die Nachzügler wirken die notwendigen Trainingsdaten, um ein konkurrenzfähiges KI-System entwickeln zu können, dagegen als Markteintrittsbarriere, die die Monopolstellung des Pionierunternehmens schützt.<sup>117</sup>

Innovatoren profitieren außerdem von kürzeren Innovationszyklen, wie sie durch KI-Systeme möglich werden, weil Nachahmer wenig Zeit zum Aufholen haben.<sup>118</sup> Gerade wenn schnell große Mengen an Schöpfungen erzeugt werden und die sofortige Verfügbarkeit eine wesentliche Produkteigenschaft ist, gibt es einen starken Anreiz, als Erster am Markt zu sein.<sup>119</sup> Wollen Konsumenten das Gut ohne Zeitverzögerung nutzen, ist die Nachfrage bereits zum Markteintritt hoch. Als temporärer Monopolist kann der Innovator den Marktpreis über den Grenzkosten ansetzen, sodass sich Investitionen in diesen Branchen bereits innerhalb der ersten Marktphase amortisieren.

Umgekehrt greift das Argument des first mover advantage in Branchen mit langen und aufwendigen Entwicklungsprozessen nicht. Im Pharmasektor etwa sind Innovationen auch beim Einsatz von künstlicher Intelligenz zeit- und kostenintensiv. Vor dem Markteintritt müssen Medikamente eines Innovators Test- und Zulassungsverfahren durchlaufen, die ihre wesentlichen Eigenschaften offenlegen und sie damit besonders anfällig für frühzeitige Imitation machen.<sup>120</sup> Generikahersteller können das zugelassene Produkt schon während des Zulassungsverfahrens kopieren und nahezu ohne Zeitverzögerung in den Wettbewerb mit dem Innovator treten. Im Gegensatz zu Märkten mit kurzen Innovationszyklen sind die Vorteile einer First-to-Market-Strategie daher deutlich geringer. Für den first mover advantage kommt es somit letztlich auch auf die Besonderheiten der jeweiligen Branche an.<sup>121</sup>

Im Allgemeinen überwiegen die Vorteile eines Innovators auch ohne Ausschließlichkeitsrecht, wenn die Fixkosten der Entwicklung gering sind, die Produkte schon zur Markteinführung in großen Mengen abgesetzt und anschließend schnell durch Folgeinnovationen ersetzt werden.

<sup>117</sup> Cockburn/Henderson/Stern, The Impact of Artificial Intelligence on Innovation, in: Agrawal/Gans/Goldfarb (Hrsg.), The Economics of Artificial Intelligence, S. 115, 127 f.; Furman/Seamans, 19 Innovation Policy and the Economy 2019, 161, 177 f.

<sup>118</sup> Yanisky-Ravid/Liu, 39 Cardozo L. Rev. 2018, 2215, 2253. McKinsey Global Institute, Artificial Intelligence: The next digital frontier?, S. 25, 53 f. geht durch höhere Forschungseffizienz von einem Zeitgewinn von 10 Prozent bei der „time to market“ aus.

<sup>119</sup> Yu, 165 U. Pa. L. Rev. 2017, 1245, 1264 f.

<sup>120</sup> Ein ähnliches Phänomen lässt sich derzeit bei Innovationen beobachten, die über Crowdfunding-Plattformen finanziert werden. Da die wesentlichen neuen Aspekte vor Produktionsbeginn offengelegt werden (müssen), können Nachahmer zeitgleich mit oder sogar vor dem Innovator auf den Markt gehen und seinen Preis unterbieten, vgl. Horwitz, Your brilliant Kickstarter idea could be on sale in China before you’ve even finished funding it, Quartz vom 17.10.2016.

<sup>121</sup> Hilty/Hoffmann/Scheuerer, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02 2020, S. 22 f.

### (3) Differenzierung zwischen Werken und Erfindungen

Die beiden genannten Faktoren lassen erwarten, dass der Marktpreis  $p_m$  von computergenerierten Schöpfungen bei freiem Wettbewerb nicht zwangsläufig auf das Niveau der Grenzkosten fallen wird. Gerade wenn ein KI-System massenhaft Schöpfungen erzeugt, die strukturell ähnlich, aber in ihren Details verschieden sind – etwa weil sie an individuelle Konsumpräferenzen oder die Marktentwicklung angepasst werden – ist das KI-System gewissermaßen „dem Wettbewerb voraus“. Nachahmer sind nicht oder nicht rechtzeitig in der Lage, Güter mit vergleichbarem Nutzen anzubieten. Der Marktpreis kann dann über den Grenzkosten liegen, weil die Schöpfungen des KI-Systems nicht beliebig durch Imitationen substituierbar sind und daher keinem preisdrückenden Konkurrenzkampf unterliegen. Das führt in Branchen, die von Personalisierung profitieren oder einen starken First-to-Market-Anreiz bieten, zu einer monopolistischen Stellung des Innovators.

Die Schwierigkeit bei der Frage der Schutzbedürftigkeit computergenerierter Schöpfungen besteht darin, zu differenzieren, in welchen Fällen die beiden genannten Effekte wirken und in welchen nicht. Daran lässt sich festmachen, wann der Deckungsbeitrag eines Innovators voraussichtlich auch ohne Schutzrecht hoch genug ist und keine ökonomische Notwendigkeit besteht, Schöpfungen einer KI zu schützen.

Zur Differenzierung hilft es, auf die Art der Schöpfung zu schauen, also zwischen Werken und Erfindungen zu unterscheiden: Der erste Effekt, die Personalisierung, betrifft vor allem Werke und nur weniger stark Erfindungen. Ein Werk bekommt durch Personalisierung einen Zusatznutzen, etwa indem ein Musikstück oder ein Zeitungsartikel auf individuelle Präferenzen angepasst werden. Der Nutzen einer Erfindung ist grundsätzlich vom Konsumenten unabhängig, weil es sich um eine abstrakte technische Lehre handelt. Personalisierung findet daher vor allem für (digitale) Güter und Dienstleistungen Anwendung, die direkt an den Endverbraucher ausgeliefert werden.<sup>122</sup> In dem durch das Patentrecht abgedeckten Bereich der technischen Fertigung und Entwicklung besteht dagegen kaum ein Anwendungsbereich für personalisierte Verfahren. Eine Ausnahme davon ist die Personalisierung bei Medizinprodukten. Gerade in diesem Fall bietet die Personalisierung aber keinen wirksamen Schutz gegen Nachahmer. Die Wirkstoffzusammensetzung eines Medikaments wäre bei der Zulassung oder spätestens beim ersten Kauf des personalisierten Produkts offenzulegen, sodass Nachahmer das Gut kopieren könnten. Vom Schutz durch Personalisierung profitiert im Ergebnis in erster Linie der Urheber, nicht der Erfinder.

---

<sup>122</sup> Kreutzer, 48 WiSt 2019, 4, 5 f., 9; McKinsey Global Institute, Artificial Intelligence: The next digital frontier?, S. 17; PwC, Macroeconomic Impact of Artificial Intelligence, S. 33, 51.

Weitestgehend gilt das auch für den zweiten Effekt, den *first mover advantage*. Eine *First-to-Market-Strategie* ist attraktiv, wenn Innovationen günstig zu erzeugen sind, sich nur kurze Zeit am Markt halten und dann verdrängt werden. Bei der Schöpfung durch künstliche Intelligenz entstehen solche kurzen Marktzyklen dadurch, dass eine große Menge strukturell ähnlicher Schöpfungen (computer-)generiert wird.<sup>123</sup> Wenn ein KI-System etwa Berichte über aktuelle Ereignisse erzeugt, erlangt das einzelne Werk seinen Wert durch die Aktualität und verliert ihn bald darauf wieder.<sup>124</sup> Für jeden neuen Artikel kommt der *first mover advantage* erneut zum Tragen. Computergenerierte Erfindungen haben dagegen langsamere Innovationszyklen und sind aufwendiger zu generieren, weil kein Bedarf an strukturell gleichartigen Schöpfungen besteht. Das Kriterium des erfinderischen Schritts zeigt, dass sich eine Erfindung deutlich von dem bisher Dagewesenen abheben muss. KI-Systeme, die viele sehr ähnliche Erfindungen produzieren, schaffen daher keine Innovation im Sinne des Patentrechts.<sup>125</sup> Stattdessen müssen die computergenerierten Erfindungen durch spezielle, für den jeweiligen Einsatzbereich trainierte Systeme erzeugt werden. Um weitere Erfindungen zu generieren, muss das System angepasst oder zumindest mit neuen Daten trainiert werden. Der Schöpfungsprozess erfordert daher eine höhere Entwicklungs- und Rechenleistung, sodass Erfindungen nicht so schnell und ohne weiteren Aufwand von Folgeinnovationen verdrängt werden. Die Vorteile des Innovators durch den *first mover advantage* sind insofern bei Erfindungen geringer als bei Werken.

Für die Beurteilung der dynamischen Effizienz tritt daher neben die Differenzierung nach dem Grad der Autonomie ein zweites Kriterium: Hinsichtlich der Entwicklung des Marktpreises ist zwischen computergenerierten Werken und computergenerierten Erfindungen zu unterscheiden. Eine abstrahierte Betrachtung spricht dafür, dass von Systemen künstlicher Intelligenz generierte Werke weniger anfällig für ein Marktversagen und daher aus ökonomischer Sicht weniger schutzbedürftig sind als von einer KI generierte Erfindungen.

### *cc) Exkurs: KI und Innovationsökonomie*

Die im Vorangegangenen zum Marktversagen entwickelten Erkenntnisse lassen sich in einen größeren Zusammenhang stellen, der einen theoretischen Über-

<sup>123</sup> Durch die Skalierbarkeit kann der Innovator mit seinem KI-System immer wieder neue Schöpfungen generieren, ohne die KI anzupassen, was zu weiteren Kosten und einer längeren Entwicklungsdauer führen würde, vgl. *Varian*, *Artificial Intelligence, Economics, and Industrial Organization*, in: *Agrawal/Gans/Goldfarb* (Hrsg.), *The Economics of Artificial Intelligence*, S. 399, 409.

<sup>124</sup> *Landes/Posner*, *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, S. 42. Vgl. *Casillo/El-Haddad et al.*, arXiv:1304.3010v3 (cs.SI) 2013.

<sup>125</sup> Eine Ausnahme hiervon könnte die Medikamentenentwicklung aus einer Wirkstoffdatenbank sein. Hier kann über den gleichen Schöpfungsprozess eine Reihe von unterschiedlichen, selbständig patentfähigen Ergebnissen erzeugt werden.



bau für die Bedeutung von künstlicher Intelligenz für die Innovationsökonomie liefert. *Ajay Agrawal, Joshua Gans* und *Avi Goldfarb* haben dazu ein ökonomisches Framework entwickelt, das die wirtschaftlichen Effekte von technologischen Durchbrüchen untersucht, um aus disruptiven Technologien das Element der Disruption zu isolieren.<sup>126</sup> Sie zeigen, dass sich die Folgen neuer Technologien aus ökonomischer Sicht auf eine einzige Frage herunterbrechen lassen: Welche Kosten werden gesenkt? Die Bedeutung von sinkenden Kosten lässt sich dann anhand eines der ökonomischen Grundmodelle, der Nachfragekurve, erklären: Geringere Kosten führen zu höherer Nachfrage – denn wenn etwas günstiger ist, nutzen wir mehr davon.<sup>127</sup>

Die Ökonomen stellen also die Funktion einer Technologie in den Vordergrund und fragen, welche Kosten sie senkt. Während die Einführung des Internets beispielsweise die schnelle grenzüberschreitende Kommunikation ermöglichte und dazu führte, dass es günstiger wurde, Informationen über große Distanzen zu verbreiten<sup>128</sup>, machten die ersten Computer Berechnungen günstig. Selbst komplizierte Rechenoperationen sind seitdem zu minimalen Kosten lösbar. Die Kosten dafür, etwas zu berechnen, sanken so stark, dass menschliche Berechnungen nahezu vollständig von Computerberechnungen verdrängt wurden. Wenn eine so grundlegende Funktion sprunghaft günstiger wird, wirkt sich dieser Effekt aber auch auf vermeintlich nicht damit zusammenhängende Bereiche aus.<sup>129</sup> Berechnungen ließen sich plötzlich für Fragen einsetzen, die bisher gar keine Rechenaufgabe waren. Fotografie wurde etwa lange Zeit als ein chemischer Prozess gesehen, bei dem das Bild mit Chemikalien auf ein Trägermedium fixiert wird. Mit dem Aufkommen der Computer konnte Fotografie aber auch als Problem der Berechnung von Bildpunkten verstanden werden, was den Übergang zur digitalen Fotografie ermöglichte.<sup>130</sup> Hinter dem Siegeszug der Computer, der „Digitalwirtschaft“, steht also die Möglichkeit, bekannte Probleme als Rechenaufgabe zu formulieren, die mithilfe der neuen Technik günstig gelöst werden kann.

Dass Computer in der Zukunft so günstig rechnen können, dass Berechnungen auch in völlig neuen Anwendungsbereichen eine Rolle spielen, erkannte die Programmiererin *Ada Lovelace* bereits im 19. Jahrhundert: Ein Computer könne „auch andere Dinge als Zahlen bearbeiten. Wenn man Tonhöhen und Harmonien auf das Konzept überträgt, dann könnte diese Maschine auf wissenschaftliche Weise erzeugte Musikstücke jeder Komplexität und

<sup>126</sup> *Agrawal/Gans/Goldfarb*, Prediction Machines.

<sup>127</sup> *Varian*, Grundzüge der Mikroökonomik, S. 116.

<sup>128</sup> *Agrawal/Gans/Goldfarb*, Prediction Machines, S. 10.

<sup>129</sup> *Cockburn/Henderson/Stern*, The Impact of Artificial Intelligence on Innovation, in: *Agrawal/Gans/Goldfarb* (Hrsg.), The Economics of Artificial Intelligence, S. 115, 120.

<sup>130</sup> *Agrawal*, McKinsey Quarterly April 2018, 1, 2.

Länge komponieren.“<sup>131</sup> Es ist kein Zufall, dass diese Aussage von *Lovelace* immer wieder im Kontext von künstlicher Intelligenz zitiert wird.<sup>132</sup> Hinter den Erwartungen an künstliche Intelligenz steht die Hoffnung, dass KI die Kosten für eine andere grundlegende Funktion in einem disruptiven Ausmaß senkt und dadurch bisher ungeahnte Anwendungsbereiche für die Technik entstehen.

Die Funktion, deren Preis künstliche Intelligenz laut *Agrawal, Gans* und *Goldfarb* senkt, ist die Vorhersage unbekannter Informationen.<sup>133</sup> Systeme künstlicher Intelligenz können besser als jede Technik zuvor aus vorhandenen Daten neue und bisher unbekannte Informationen generieren. Es wird also immer günstiger, fehlende Informationen vorherzusagen. Ein klassisches Vorhersageproblem löst zum Beispiel der Arzt, der eine Diagnose stellt. Er gibt eine Vorhersage darüber ab, welche Krankheit sein Patient hat. Der wesentliche ökonomische Einfluss von sinkenden Kosten für Vorhersagen besteht darin, dass sich Vorhersageprobleme in Bereichen auftun, die vorher nicht als klassische Fragen der Vorhersage gesehen wurden. Nach der Diagnose könnte es sich etwa lohnen zu fragen: Welche Stoffe haben die größte Wahrscheinlichkeit, eine Heilung der Krankheit zu bewirken?<sup>134</sup> *Agrawal, Gans* und *Goldfarb* zeigen, dass KI die Kosten dafür so stark senkt, dass wir in Zukunft viel häufiger auf Vorhersagen zurückgreifen werden, schlicht weil es so günstig ist. Statt einen Artikel von einem Journalisten schreiben zu lassen, kann ein KI-System vorhersagen, was ein Journalist schreiben würde. Je mehr solcher Schöpfungsprozesse sich als Vorhersageproblem fassen lassen, desto stärker werden die Kosten dafür durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz sinken.<sup>135</sup> Damit lässt sich erklären, wie künstliche Intelligenz die Ökonomie von Innovation verändert: KI senkt die Kosten, um Informationen zu generieren – so, wie es das Internet für die Verbreitung von Informationen und der Computer für Berechnungen getan haben.

Für das Immaterialgüterrecht hat diese Erkenntnis eine kaum zu überschätzende Relevanz. Auf neue Technologien folgt im Urheber- wie im Patentrecht fast reflexartig die Forderung nach breiteren, neuen oder besser durchsetzbaren Immaterialgüterrechten.<sup>136</sup> Ökonomisch bestand dafür insofern eine Grund-

<sup>131</sup> *Lovelace*, in: Taylor (Hrsg.), *Scientific Memoirs* (Vol. 3), S. 691, 694, übersetzt nach *Mainzer*, *Künstliche Intelligenz*, S. 8 f.

<sup>132</sup> Dazu bereits die Geschichte der KI ab S. 36.

<sup>133</sup> *Agrawal/Gans/Goldfarb*, *Prediction Machines*, S. 23 ff. Sie weisen ausdrücklich darauf hin, dass der Begriff „Vorhersage“ sich nicht auf Aussagen über die Zukunft beschränkt, sondern jede bisher unbekannte Information aus Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft erfasst.

<sup>134</sup> Oder um den Bogen zur Personalisierung durch KI zu spannen: Auf welche Stoffkombination wird dieser Patient mit der größten Wahrscheinlichkeit positiv ansprechen?

<sup>135</sup> *Cockburn/Henderson/Stern*, *The Impact of Artificial Intelligence on Innovation*, in: *Agrawal/Gans/Goldfarb* (Hrsg.), *The Economics of Artificial Intelligence*, S. 115, 126 f.

<sup>136</sup> *Cornish*, in: *Schricker/Dreier/Kur* (Hrsg.), *Geistiges Eigentum im Dienst der Innovation*, S. 9; *Landes/Posner*, *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, S. 413 ff.; *Posner*, 19 *Journal of Economic Perspectives* 2005, 57, 72.

lage, als die wesentlichen technologischen Revolutionen der letzten Jahrzehnte – allen voran das Internet – das Teilen von Informationen einfacher gemacht haben und damit eine der wesentlichen Schutzrichtungen des Immaterialgüterrechts betrafen. Die gefühlte Gefährdung der klassischen Verwertung erklärt den juristischen Reflex, auf neue Technologien mit neuen Schutzrechten zu reagieren. Gerade im Umgang mit künstlicher Intelligenz gilt es aber, diesen Reflex kritisch zu hinterfragen. Die Entwicklung von KI-Systemen ist kein weiterer Schritt, der es einfacher macht, Informationen zu verbreiten – es ist eine Technologie, die die Kosten senkt, um Werke und Erfindungen zu erzeugen.<sup>137</sup> Und fallende Kosten für Innovation sprechen für schwächere Schutzrechte, weil ein geringer Anreiz nötig ist, um rationale Akteure zur schöpferischen Tätigkeit anzuregen.

*dd) Zwischenergebnis: Innovation ohne Marktversagen?*

Zu welchem Ergebnis führen diese Überlegungen nun hinsichtlich der Ausgangsfrage, ob ohne Ausschließlichkeitsrecht ein Marktversagen bei der Schaffung zukünftiger computergenerierter Werke oder Erfindungen zu erwarten ist? Bei der Antwort hilft es, auf die anfangs dargestellte Formel zum Marktversagen zurückzugreifen: Der Marktpreis  $p_m$  abzüglich der Grenzkosten  $g$  ergibt den Deckungsbeitrag, der für die abgesetzte Menge  $x$  zumindest den Fixkosten  $f$  des Schöpfers entsprechen muss, damit ein ausreichender Anreiz für zukünftige Schöpfungen besteht. Bei hohen Fixkosten muss auch der Deckungsbeitrag, also die Differenz aus Marktpreis und Grenzkosten, hoch sein, bei geringen Fixkosten genügt ein niedriger Deckungsbeitrag.

$$(p_m - g) \times x \geq f$$

Künstliche Intelligenz senkt nun auf der einen Seite in vielen Bereichen die Kosten, um neue Schöpfungen zu erzeugen, und ermöglicht auf der anderen Seite Produkte mit höherem Nutzen, die – zumindest zeitweilig – über den Grenzkosten angeboten werden können. Dadurch ist zu erwarten, dass  $f$  sinkt, während  $p_m$  und folglich der Deckungsbeitrag insgesamt steigt. Obwohl es sich um öffentliche Güter handelt, greift daher das Argument des Marktversagens bei computergenerierten Werken und Erfindungen nicht zwingend durch. Wenn ein ausreichender Deckungsbeitrag des Innovators bereits durch ein natürliches Monopol entsteht, können sich seine Fixkosten auch ohne Schutzrecht amortisieren. Gerade bei hoch- und vollautonomen Schöpfungen, deren Herstellung gut skalierbar ist, könnten die Fixkosten sogar so gering sein, dass Innovatoren in der Lage sind, zum Grenzkostenpreis mit Nachahmern zu konkurrieren.<sup>138</sup>

<sup>137</sup> Dornis, 22 Yale J. L. & Tech. 2020, 1, 5, 42.

<sup>138</sup> Yu, 165 U. Pa. L. Rev. 2017, 1245, 1249, 1264.

Aus ökonomischer Sicht ist ein Marktversagen bei der Schaffung computergenerierter Schöpfungen daher nur zu erwarten, wenn für die Herstellung des KI-Systems oder der generierten Schöpfung im Einzelfall hoher menschlicher Aufwand erforderlich ist und sich die dadurch verursachten Kosten nicht durch Skaleneffekte oder außerrechtliche Schutzmechanismen amortisieren lassen. Auf Grundlage des aktuellen technischen und wirtschaftlichen Stands ist davon in zwei Fällen<sup>139</sup> auszugehen:

Erstens bei KI-Systemen, die weitgehend von menschlicher Steuerung abhängig sind und deshalb größeren Aufwand und höhere Kosten bei der Schöpfung verursachen. Je mehr die Schöpfung auf den Menschen zurückgeht, desto weniger kommt der Skaleneffekt sinkender Fixkosten bei der Autonomisierung schöpferischer Tätigkeiten durch künstliche Intelligenz zum Tragen. Daher ist bei der Beurteilung des Marktversagens auf die Grade der Autonomie von KI-Systemen zurückzugreifen.<sup>140</sup> Der menschliche Einfluss verhält sich spiegelbildlich zu diesen Autonomiestufen – je geringer die Autonomie des KI-Systems, desto größer der menschliche Aufwand, um es zu nutzen. Bei computergenerierten Schöpfungen erster Stufe (teilautonome Schöpfungen) sind die Fixkosten und damit die ökonomische Schutzbedürftigkeit noch vergleichbar mit menschlichen Schöpfungen. Erst mit steigender Autonomie sinken die Fixkosten, während die Skalierbarkeit steigt, sodass die Bedingungen für ein Marktversagen bei hochautonomen und vollautonomen Schöpfungen voraussichtlich nicht mehr gegeben sein werden.

Zweitens könnte ein Marktversagen bei computergenerierten Erfindungen drohen. Wegen längerer Marktzyklen und einem geringeren Schutz durch Personalisierung ist der Konkurrenzdruck durch Nachahmer bei Erfindungen höher als bei Werken. Dem steht auf Kostenseite ein höherer Aufwand für Ausgestaltung und Training des KI-Systems gegenüber, weil an technische Innovationen ein strenger absoluter Neuheitsmaßstab angelegt wird. Ein KI-System kann daher nicht ohne Weiteres große Mengen schutzfähiger Erfindungen erzeugen, lässt sich also schlechter skalieren und ist stärker von menschlichem Einfluss abhängig.<sup>141</sup> Die in der Formel ausgedrückte Balance aus Deckungsbeitrag und Fixkosten deutet bei computergenerierten Erfindungen auch bei hoch- und vollautonomen Schöpfungen eher in Richtung eines Marktversagens. Ohne Schutzrecht könnten Innovatoren daher vor den Investitionen für computergenerierte Erfindungen zurückschrecken, weil ihre Einnahmen durch Trittbrettfahrer bedroht sind.

---

<sup>139</sup> Vgl. dazu die oben eingeführten Differenzierungen nach dem Grad der Autonomie und der Art der Schöpfung.

<sup>140</sup> Zu den Autonomiestufen S. 77 ff.

<sup>141</sup> Vgl. *Agrawal/Gans/Goldfarb*, Prediction Machines, S. 69.

c) *Zusammenfassung: Dynamische Effizienz*

Nach dem Kriterium der dynamischen Effizienz sind computergenerierte Schöpfungen schutzbedürftig, wenn das Schutzrecht einen Anreiz setzt, der notwendig ist, damit in Zukunft weitere Werke und Erfindungen mithilfe von künstlicher Intelligenz erzeugt werden. Im Ergebnis ist dieser Anreiz nicht für alle computergenerierten Schöpfungen notwendig. Für hoch- und vollautonom generierte Werke ist kein Marktversagen zu erwarten und daher auch ohne Schutzrecht keine Unterversorgung zu befürchten. Demgegenüber ist ein Anreiz bei teilautonom generierten Schöpfungen mit starkem menschlichem Einfluss sowie Erfindungen der beiden höheren Autonomiestufen wegen der hohen Fixkosten und schlechten Skalierbarkeit wohl weiterhin nötig und ein Schutzrecht vorbehaltlich eventueller Nachteile geboten.

### III. Statische Effizienz durch Wissensorganisation

Die ökonomische Schutzbedürftigkeit von computergenerierten Schöpfungen lässt sich neben der dynamischen Effizienz auch nach dem Kriterium der statischen Effizienz überprüfen. Die statische Effizienz betrifft die Frage, ob ein Gut gegenwärtig bei demjenigen ist, der den größten Nutzen daraus ziehen kann.<sup>142</sup> Immaterialgüterrechte führen im Ausgangspunkt zu einer Einschränkung der statischen Effizienz, weil die freie, nicht-rivalisierende Benutzung durch jedermann mit einer rechtlichen Ausschließlichkeit unterbunden wird.<sup>143</sup> Ein Ausschließlichkeitsrecht kann aber auch zugunsten der statischen Effizienz wirken, indem es Werke und Erfindungen handelbar macht und so einen rechtlichen Rahmen schafft, in dem bereits bestehende Immaterialgüter effizient verbreitet und genutzt werden können.<sup>144</sup> Im ersten Schritt einer Analyse der statischen Effizienz muss man sich daher vor Augen führen, wann eine ineffiziente Nutzung von Immaterialgütern droht.

#### 1. *Tragedy of the information commons*

Das bekannteste Problem der ineffizienten Nutzung von Gütern beschreibt die „tragedy of the commons“. Nach dem Modell tendiert ein frei verfügbares (Allgemein-)Gut zur Übernutzung, wenn das Gut knapp und die Nutzung rivalisierend ist, also jeder Konsument durch den Konsum eines anderen einen Nachteil hat.<sup>145</sup> Zwei Fischer an einem See wissen etwa um den begrenzten Fischbestand, können den anderen aber nicht am Fischen hindern und werden jeweils

<sup>142</sup> Zech, AcP 2019 (219), 488, 511.

<sup>143</sup> Schäfer/Ott, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, S. 667; Shavell, Foundations of Economic Analysis of Law, S. 140.

<sup>144</sup> Landes/Posner, The Economic Structure of Intellectual Property Law, S. 12, 222 ff.

<sup>145</sup> Varian, Grundzüge der Mikroökonomik, S. 754 ff.

versuchen, möglichst viele Fische zu fangen, bevor der See leergefischt ist. Für jeden Einzelnen ist der kurzfristige individuelle Vorteil größer als der langfristige soziale Nachteil. Dadurch kommt es zur Überfischung, das Allgemeingut wird durch Übernutzung verbraucht.

Immaterialgüter scheinen von dieser Tragödie nicht betroffen zu sein. Ihre Nutzung ist nicht-rivalisierend, denn Werke und Erfindungen können nicht durch übermäßigen Konsum aufgebraucht werden – im Gegenteil, ein Immaterialgut wird beim Kopieren vermehrt, nicht verbraucht.<sup>146</sup> Es braucht daher einen anderen Anknüpfungspunkt, um von der freien Nutzung zu einer „tragedy of the information commons“ zu gelangen.

Die Tragödie liegt in dem Paradox, dass sich Immaterialgüter so gut verbreiten lassen, dass ohne Ausschließlichkeitsrecht niemand einen Anreiz hat, sie zu verbreiten.<sup>147</sup> Nachvollziehbar wird dieses Paradox aus der Sicht des Schöpfers, der seine Schöpfung selbst verwerten will. Würde er seine Schöpfung teilen oder am Markt anbieten, könnten Dritte darauf zugreifen und sie unkontrolliert weiterverbreiten, ohne dass der Schöpfer daraus Gewinn zieht.<sup>148</sup> Er wird die Schöpfung daher so weit wie möglich geheim halten, um seine exklusive Nutzungsmöglichkeit zu wahren.<sup>149</sup> So führt die freie Nutzung zu einer ineffizienten Lösung, bei der nur wenige Zugang haben und die Schöpfung der Allgemeinheit nicht zur Verfügung steht.

Zur Tragödie kann es auch bei Schöpfungen kommen, die bereits für die Allgemeinheit verfügbar sind, deren Verbreitung aber zusätzliche Kosten verursacht. In der Regel bestehen die Kosten der Verbreitung eines Immaterialguts nur darin, eine Kopie des Guts herzustellen. Die Verbreitungskosten entsprechen dann den Grenzkosten der Herstellung, sodass unter ökonomischen Gesichtspunkten der Markt zu einer (statisch) effizienten Lösung kommt.<sup>150</sup> Der Markt versagt jedoch, wenn weiterer Aufwand notwendig ist, um Werke oder Erfindungen praktisch nutzbar zu machen oder zu verbessern.<sup>151</sup> Auch wenn die Formel für ein neues Medikament bekannt ist, kostet es beispielsweise Zeit und Geld, die Zulassung des Medikaments zu beantragen und es auf den Markt zu bringen. Nach der Zulassung kann aber jeder Nachahmer das Medikament mit der frei verfügbaren Formel herstellen und als Generikum anbieten. Die Durchschnittskosten der Nachahmer sind geringer, wodurch beim ersten Hersteller ein Defizit entsteht. Aus Sicht jedes Einzelnen ist es also ineffizient, das Me-

<sup>146</sup> Lemley, 71 U. Chi. L. Rev. 2004, 129, 143.

<sup>147</sup> Demsetz, 57 Am. Econ. Ass. Papers & Proc. 1967, 347, 350.

<sup>148</sup> Zech, in: Hilty/Jaeger/Lamping (Hrsg.), Herausforderung Innovation, S. 81, 89.

<sup>149</sup> Schäfer/Ott, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, S. 668 beschreiben etwa, wie die damals ungeschützten Werke von *Shakespeare* im Theater eingeschlossen wurden und nur von den Schauspielern zum Lernen des Textes gelesen werden durften.

<sup>150</sup> Lemley, 71 U. Chi. L. Rev. 2004, 129, 138.

<sup>151</sup> Hofmann/Zech, Privateigentum bedeutet Freiheit, FAZ Einspruch vom 15.07.2019.

dikament zuzulassen. Nicht obwohl, sondern gerade weil die Formel für jeden nutzbar ist, wird niemand sie nutzen.

Bei immateriellen Gütern verkleinert die Nutzung durch jeden also nicht den Bestand des Gutes, kann aber den Wert der Nutzung für den Einzelnen mindern.<sup>152</sup> So führt die fehlende Zuordnung zu einer ineffizienten Unternutzung.

## 2. Immaterialgüterrecht als Verwertungsstruktur („*ex post justification*“)

Der Gefahr der ineffizienten Nutzung begegnet das Immaterialgüterrecht mit einer rechtlichen Ausschließlichkeit, die es dem Rechtsinhaber ermöglicht, das technische und wirtschaftliche Potenzial seiner Werke und Erfindungen auszunutzen und der Allgemeinheit verfügbar zu machen. Die Exklusivität der Nutzung schützt auf der einen Seite Investitionen in bestehende Schöpfungen, etwa für die kommerzielle Verwertung und Verbreitung von Innovationen.<sup>153</sup> Auf der anderen Seite ermöglicht sie Transaktionen, weil das Immaterialgut durch die Ausschließlichkeit zu einem handelbaren Gut wird.<sup>154</sup> Dadurch entsteht ein Markt für Werke und Erfindungen, durch den der Schöpfer die Möglichkeit hat, die Verwertung Dritten zu überlassen und eine effiziente Ressourcenallokation herbeizuführen.<sup>155</sup> Das Gut kann dann von dem Nutzer verwertet werden, der den höchsten Preis zahlt und den größten Nutzen daraus zieht.<sup>156</sup> Damit dient das Immaterialgüterrecht als Instrument zur effizienten Nutzung von Schöpfungen, die sonst wegen hoher (Verwertungs-)Kosten faktisch nicht genutzt würden.<sup>157</sup>

Unter dem Schutz eines Ausschließlichkeitsrechts wird der Rechtsinhaber bereit sein, Kosten für die Zulassung eines Medikaments auf sich zu nehmen, weil sie sich später über den Preisaufschlag amortisieren können. Er muss die Formel auch nicht um jeden Preis geheim halten, sondern kann die geschützte Information an Dritte verkaufen, wenn er das Medikament nicht selbst herstellen kann oder will. Insofern können Schutzrechte zum Effizienzziel des Urheber- und Patentrechts beitragen, indem sie mehr Werke und Erfindungen für die Allgemeinheit verfügbar machen, die ohne die Ausschließlichkeit nicht verbreitet worden wären. Auf einen Anreiz für zukünftige Schöpfungen kommt es nicht an, es geht alleine um die effiziente Nutzung von Werken und Erfin-

<sup>152</sup> Landes/Posner, *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, S. 224.

<sup>153</sup> Abbott, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1105.

<sup>154</sup> Grundlegend Arrow, *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*, in: National Bureau of Economic Research (Hrsg.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, S. 609; Godt, *Eigentum an Information*, S. 562 ff.

<sup>155</sup> Balganesch, 122 Harv. L. Rev. 2009, 1569, 1622; Guellec/van Pottelsberghe de la Potterie, *The Economics of the European Patent System*, S. 93.

<sup>156</sup> Flöter, *Der wettbewerbsrechtliche Schutz von Investitionen vor Marktversagen*, S. 27.

<sup>157</sup> Landes/Posner, *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, S. 222 ff., die aber zugleich darauf hinweisen, dass dieses Problem wohl nur einen kleinen Teil aller Schöpfungen betrifft.

dungen, die bereits geschaffen wurden. *Lemley* spricht deshalb von einer „ex post justification“ des (Patent- und) Urheberrechts.<sup>158</sup> Ein Ausschließlichkeitsrecht ist danach statisch effizient, wenn es eine Verwertung und Verbreitung der Schöpfung ermöglicht, die sonst nicht möglich wäre.

### 3. Statische Effizienz bei computergenerierten Schöpfungen

In Bezug auf die Schutzbedürftigkeit computergenerierter Schöpfungen stellt sich also die Frage, ob ein Schutzrecht notwendig ist, um ein drohendes Marktversagen bei der Verbreitung und Nutzung der mithilfe von künstlicher Intelligenz generierten Werke und Erfindungen zu verhindern. Ein solches Marktversagen könnte die Einschränkung der freien Nutzung durch ein Ausschließlichkeitsrecht unter dem Gesichtspunkt der statischen Effizienz rechtfertigen. Zu berücksichtigende Faktoren sind die Kosten für die Verwertung als marktfähiges Produkt (a) sowie die Kosten, um das Immaterialgut zu übertragen (b). Zudem ist relevant, wie ein Schutzrecht auf die Abwägung zwischen Offenbarung und Geheimhaltung einwirkt (c).

#### a) Verwertungskosten

Die Kosten, um eine computergenerierte Schöpfung als Produkt bereitzustellen, sind im Wesentlichen mit den Kosten der Verwertung einer menschlichen Schöpfung vergleichbar. In beiden Fällen muss eine Kopie hergestellt und das Gut an den Nutzer vermarktet und übertragen werden. Je nach Immaterialgut können diese Verwertungskosten verschieden hoch sein, sie sind jedoch nur von der Art des Produkts und nicht von der Art des Schöpfers abhängig. Die Zulassungskosten für ein Medikament fallen etwa für jedes Medikament an – unabhängig davon, ob es von einem Menschen oder einem Computer entwickelt wurde. Ein zusätzlicher Aufwand bei der Nutzung computergenerierter Schöpfungen könnte nur darin bestehen, dass erzeugte Schöpfungen zunächst von einem Menschen auf ihre Verwertbarkeit überprüft werden. Eine solche Kontrolle ist jedoch nicht zwingend notwendig und führt zu einer höheren Qualität der Produkte. Damit steht dem Aufwand ein unmittelbarer Nutzen gegenüber. Außergewöhnlich hohe Verwertungskosten, die ein Schutzrecht rechtfertigen könnten, sind daher allenfalls in bestimmten Branchen, aber nicht insgesamt für computergenerierte Schöpfungen zu erwarten.

#### b) Transaktionskosten

Eine der wesentlichen Annahmen, unter denen Ökonomen die effiziente Allokation von Gütern untersuchen, ist das Coase-Theorem. Danach kommt der Markt zu einer pareto-effizienten Allokation, solange für die Übertragung keine Trans-

---

<sup>158</sup> *Lemley*, 71 U. Chi. L. Rev. 2004, 129.



aktionskosten anfallen, weil die Akteure ihre Ressourcen durch Verhandlungen selbst optimal aufteilen.<sup>159</sup> Ein Marktversagen kann dagegen bei prohibitiv hohen Transaktionskosten auftreten, die eine effiziente Verbreitung von Gütern verhindern.<sup>160</sup> Transaktionskosten in diesem Sinne sind die Kosten der Marktbenuztung, beschreiben also den Preis der Übertragung des Gutes unabhängig vom Preis des Gutes selbst.<sup>161</sup>

Für nicht geschützte Werke und Erfindungen sind die Übertragungskosten in der Regel sehr gering. Informationen lassen sich im Gegensatz zu materiellen Gütern nahezu ohne Transaktionskosten übertragen.<sup>162</sup> Im Grundsatz ist daher davon auszugehen, dass computergenerierte Schöpfungen ohne Schutzrecht durch den Markt effizient verteilt werden. Zwei Faktoren könnten die Transaktionskosten jedoch erhöhen und zu einer statischen Ineffizienz führen: Zum einen sind Schöpfungen ohne ein Schutzrecht nur schwer handelbar und müssen mit rechtlichen oder technischen Maßnahmen gegen die freie Ausbeutung durch Dritte abgesichert werden, was Kosten verursacht.<sup>163</sup> Transaktionskostenerhöhend wirkt zum anderen die Differenzierung zwischen vom Menschen und vom Computer erzeugten Schöpfungen.<sup>164</sup> Wenn menschliche Schöpfungen unter dem Schutz des Immaterialgüterrechts stehen und computergenerierte Schöpfungen ungeschützt sind, ohne dass ein Betrachter beide objektiv voneinander unterscheiden kann, muss der Käufer sich hinsichtlich des rechtlichen Status auf die Angaben des Verkäufers verlassen oder selbst aufwendige Nachforschungen anstellen, um nicht unwissentlich rechtsverletzend aufzutreten.<sup>165</sup> Diese (Rechts-)Unsicherheit darüber, ob ein Werk oder eine Erfindung geschützt ist, würde die Informationskosten erhöhen und könnte effiziente Transaktionen verhindern.<sup>166</sup>

Effiziente Verhandlungen nach dem Modell des Coase-Theorems sind insofern auch bei ungeschützten computergenerierten Schöpfungen wegen der unklaren Verfügungsrechte nur eingeschränkt möglich. Allerdings würde ein Schutzrecht in dieser Hinsicht nicht zwangsläufig zu einer effizienten Allokation führen, weil es selbst erhebliche Transaktionskosten – etwa durch Abwicklungs- und Durchsetzungskosten<sup>167</sup> – verursacht.

<sup>159</sup> *Coase*, 3 *Journal of Law and Economics* 1960, 1. Zum Coase-Theorem vgl. S. 167 ff.

<sup>160</sup> *Pindyck/Rubinfeld*, *Mikroökonomie*, S. 792.

<sup>161</sup> *Schäfer/Ott*, *Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts*, S. 73.

<sup>162</sup> *Varian*, *Grundzüge der Mikroökonomik*, S. 763.

<sup>163</sup> *Arrow*, *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*, in: *National Bureau of Economic Research* (Hrsg.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, S. 609.

<sup>164</sup> *Fraser*, 13 *SCRIPTed* 2016, 305, 311.

<sup>165</sup> Das ist die ökonomische Fassung des Arguments der Nicht-Unterscheidbarkeit von menschlichen und computergenerierten Schöpfungen, auf das ich später noch zurückkomme, vgl. S. 145 ff.

<sup>166</sup> *McCutcheon*, 36 *Melb. U. L. Rev.* 2013, 915, 956; vgl. zur Transaktionskostenminimierung durch Rechtssicherheit auch *Eidenmüller*, *Effizienz als Rechtsprinzip*, S. 64.

<sup>167</sup> *Landes/Posner*, *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, S. 16 f.

## c) Geheimhaltung

Bevor es überhaupt zu einer Transaktion kommt, hängt die statische Effizienz von der Entscheidung des Schöpfers ab, ob er seine Schöpfung der Allgemeinheit offenbart oder sie geheim hält. Nur Innovationen, die der Gesellschaft zur Verfügung stehen, bringen einen gesellschaftlichen Wohlfahrtsgewinn, während die Allgemeinheit von geheim gehaltenen Schöpfungen nicht profitiert.<sup>168</sup> Aus wohlfahrtsökonomischer Sicht ist es auch deswegen ineffizient, Werke und Erfindungen geheim zu halten, weil dies Folgeinnovationen erschwert und doppelten Forschungsaufwand zur Erreichung desselben Ziels begünstigt. Die Offenbarung hat daher einen hohen Stellenwert für das Urheber- und Patentrecht und ist Grundlage einer effizienten Allokation. Für die Beurteilung der statischen Effizienz stellt sich insofern die Frage, ob das Schutzrecht notwendig ist, um einen Anreiz zur Offenbarung computergenerierter Schöpfungen zu setzen.<sup>169</sup>

Grundsätzlich bietet das Immaterialgüterrecht dem Schöpfer eine Möglichkeit, sein Werk oder seine Erfindung mit der Allgemeinheit zu teilen und dennoch unter dem Schutz eines Ausschließlichkeitsrechts exklusiv zu verwerten. Ohne Schutzrecht müsste er seine Schöpfung geheim halten, um zu verhindern, dass Dritte auf sie Zugriff haben und sie ausbeuten können.<sup>170</sup> Daher ist auf den ersten Blick eine (ineffiziente) Tendenz zur Geheimhaltung zu erwarten, wenn computergenerierte Schöpfungen nicht immaterialgüterrechtlich geschützt sind. Gerade bei Schöpfungen durch Computer könnte Geheimnisschutz für Unternehmen eine attraktive Alternative zum Schutzrecht sein, weil weniger Menschen beteiligt sind, die die zu schützende Information weitergeben können.<sup>171</sup>

Die Gefahr der ineffizienten Geheimhaltung besteht jedoch – wie bei menschlichen Schöpfungen – nur, wenn der Schöpfer überhaupt die Möglichkeit zur Geheimhaltung hat und sie für ihn größeren Nutzen als die Offenbarung verspricht. Viele Schöpfungen lassen sich aber nicht gleichzeitig geheim halten und verwerten, weil ihr Informationsgehalt unmittelbar offenliegt, wie etwa bei einem Bild, das der Betrachter wahrnehmen kann. Dass dem Schöpfer ohne immaterialgüterrechtlichen Schutz nur die Geheimhaltung bleibt, ist daher „nicht haltbar.“<sup>172</sup> Gerade bei computergenerierten Werken, die zu geringen Kosten erzeugt werden, liegt auch ohne Schutzrecht die Offenbarung nahe. Wirtschaftlich ist es attraktiver, die Schöpfung trotz der möglichen Konkurrenz durch Trittbrettfahrer zu verwerten und damit zu offenbaren, statt sie geheim zu halten, ohne daraus irgendeinen Nutzen zu ziehen. Die Strategie der Geheimhaltung

<sup>168</sup> *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1227.

<sup>169</sup> *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 322; *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1226 f.

<sup>170</sup> *Schäfer/Ott*, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, S. 668.

<sup>171</sup> *Vertinsky/Rice*, 8 B. U. J. Sci. & Tech. L. 2002, 574, 579.

<sup>172</sup> *Schneider*, Das Europäische Patentsystem, S. 116 f.

bleibt primär für Erfindungen, bei denen die Neuerung für Dritte nicht aus dem Produkt erkennbar ist. Das betrifft insbesondere Verbesserungen im Produktionsprozess, die nur in der Sphäre des Herstellers offenliegen und von Wettbewerbern deswegen nicht anhand des erzeugten Produkts nachgeahmt werden können. Dann besteht die realistische Erwartung, die Erfindung durch Geheimhaltung zu schützen und trotzdem einen Nutzen daraus ziehen zu können. Dies ist aber keine Besonderheit computergenerierter Schöpfungen – auch bei anderen Innovationen besteht ein Anreiz zur Geheimhaltung, wenn sich eine Information ohne Immaterialgüterrecht faktisch schützen lässt, weil so ein zeitlich unbegrenzter Schutz erreicht wird.<sup>173</sup>

Durch ein Schutzrecht ist also kein erheblicher Anreiz zugunsten der Offenbarung computergenerierter Schöpfungen zu erwarten. Umgekehrt könnte ein Schutzrecht für die computergenerierte Schöpfung sogar eine verstärkte Geheimhaltung begünstigen, wenn man den Blick auf die zur Schöpfung eingesetzten KI-Systeme erweitert.<sup>174</sup> Sind computergenerierte Schöpfungen unter dem Schutz des Immaterialgüterrechts verwertbar, muss der Schöpfer das parallel bestehende Schutzrecht an dem KI-System nicht wirtschaftlich nutzen. Er wird dann das System künstlicher Intelligenz geheim halten, um Dritte von der Möglichkeit auszuschließen, eigenständig schutzfähige Schöpfungen zu erzeugen. Ein Schutz der vom KI-System generierten Schöpfungen könnte also mittelbar zur Geheimhaltung der KI und deren ineffizienter exklusiver Nutzung führen.

#### *d) Zusammenfassung: Statische Effizienz*

Die Verteilung von Immaterialgütern ist statisch effizient, wenn alle Zugang haben, denen das Gut mehr Nutzen bringt, als die Verbreitung an sie kostet. Ein Immaterialgüterrecht kann zugunsten einer solchen Verteilung wirken, wenn ohne Schutzrecht niemand einen Anreiz zur Verwertung hätte und die Allgemeinheit deswegen von der Nutzung ausgeschlossen wäre.

Für computergenerierte Schöpfungen sind jedoch keine Faktoren ersichtlich, die auf ein solches Marktversagen hindeuten würden. Weder die Verwertungskosten noch die Anreize zur Offenbarung sprechen für eine besondere Schutzbedürftigkeit. Allenfalls die Transaktionskosten bei unklaren Verfügungsrechten könnten eine Marktlösung verhindern – allerdings ist angesichts der transaktionskostenerhöhenden Effekte des Immaterialgüterrechts fraglich, ob ein Schutzrecht zu einer effizienteren Lösung führen würde. Eine Notwendigkeit für ein Schutzrecht, um die Verbreitung und Nutzung computergenerierter Schöpfungen zu fördern, lässt sich daher im Ergebnis nicht feststellen. Sollte dies für einzelne Kategorien von Schöpfungen wegen branchenspezifisch höhe-

<sup>173</sup> Das klassische Beispiel dafür ist die Formel zur Herstellung von Coca Cola, die seit Jahrzehnten sehr effektiv als Geschäftsgeheimnis vor Dritten geschützt wird.

<sup>174</sup> Vgl. zu diesem Problem aus gesellschaftspolitischer Sicht später noch S. 157 ff.

rer Verwertungskosten<sup>175</sup> anders zu beurteilen sein, ist jedenfalls kein Schutzrecht für alle computergenerierten Werke und Erfindungen erforderlich.

#### IV. Interventionskosten

Als vorläufiges Fazit der ökonomischen Analyse steht damit die Prognose eines (teilweisen) Marktversagens unter dem Gesichtspunkt der dynamischen Effizienz, also im Hinblick auf den Anreiz, weitere Werke und Erfindungen mithilfe von künstlicher Intelligenz zu schaffen. Ein staatlicher Eingriff in den Markt durch ein Ausschließlichkeitsrecht bedarf jedoch einer ökonomischen Abwägung, weil er seinerseits zu Kosten führt.<sup>176</sup> Damit ein Ausschließlichkeitsrecht unter dem Strich einen Wohlfahrtsgewinn verspricht und ökonomisch geboten ist, müssen die Kosten des Eingriffs – die Interventionskosten – geringer sein als der Vorteil, der durch die Marktkorrektur erreicht wird.<sup>177</sup> Im nächsten Schritt der ökonomischen Analyse sind also die Kosten des Markteingriffs durch das Immaterialgüterrecht zu ermitteln. Diese Kosten lassen sich in zwei Gruppen teilen: die statischen Wohlfahrtsverluste, die unmittelbar durch die exklusive Nutzung entstehen, sowie die mittelbar durch das rechtliche Monopol verursachten dynamischen Wohlfahrtsverluste.

##### 1. Statische Wohlfahrtsverluste

Ein Schutzrecht ermöglicht dem Produzenten zunächst, einen (Monopol-)Preis über den Grenzkosten anzusetzen, um seinen Ertrag zu steigern. Dadurch sind Verbraucher, die zwar den Grenzkosten-, nicht aber den Monopolpreis zahlen würden, vom Konsum ausgeschlossen und es haben weniger Nutzer Zugang zum Immaterialgut.<sup>178</sup> Durch den höheren Marktpreis sinken die Absatzmenge und die Konsumentenrente, während die Produzentenrente um den Monopolaufschlag steigt.<sup>179</sup> Insgesamt führt das zu einem Wohlfahrtsverlust. Diese statische Ineffizienz eines Schutzrechts wird als Spiegelbild des dynamischen Effizienzgewinns jedoch grundsätzlich toleriert, wenn dadurch Defizite auf Seiten der Produzenten verhindert und Anreize für zukünftige Schöpfungen gesetzt werden.<sup>180</sup>

<sup>175</sup> Etwa bei Medikamenten und Medizinprodukten im Hinblick auf die Kosten für den Marktzugang. Dafür wäre eine ökonomische Betrachtung der konkreten Marktsituation notwendig, die über die hier vorgenommene Untersuchung zu computergenerierten Werken und Erfindungen als solche hinausgeht.

<sup>176</sup> Eidenmüller, Effizienz als Rechtsprinzip, S. 67.

<sup>177</sup> Schäfer/Ott, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, S. 668. Zu den Problemen der Operationalisierung von Interventionskosten vgl. Eidenmüller, Effizienz als Rechtsprinzip, S. 106 ff.

<sup>178</sup> Balganesch, 122 Harv. L. Rev. 2009, 1569, 1578; Shavell, Foundations of Economic Analysis of Law, S. 142.

<sup>179</sup> Varian, Grundzüge der Mikroökonomik, S. 514.

<sup>180</sup> Flöter, Der wettbewerbsrechtliche Schutz von Investitionen vor Marktversagen, S. 63.

Daneben treten die systemischen Wohlfahrtsverluste des Immaterialgüterrechts. Das Urheberrecht verursacht einen Verwaltungs- und Durchsetzungsaufwand, beim Patentrecht als Registerrecht entstehen darüber hinaus Kosten für die Anmeldung, Prüfung und Erteilung.<sup>181</sup> Beide Schutzrechte erhöhen zudem die Transaktionskosten, weil neben der Weitergabe der bloßen Information eine Übertragung des Rechts an der Schöpfung notwendig wird.<sup>182</sup>

Für computergenerierte Schöpfungen wirken diese Faktoren in einem besonderen Maß, solange die Rechtezuordnung und Schutzfähigkeit nicht eindeutig geklärt sind. Rechteinhaber und -erwerber, aber auch die Erteilungs- und Prüfungsinstanzen stehen wegen der komplexen Technik vor hohen Informationskosten, um den Ablauf der Schöpfung durch ein KI-System nachzuvollziehen. Auch der Nachweis der Rechtsinhaberschaft wird unter Umständen deutlich schwieriger zu führen sein, sodass die systemischen Kosten steigen.

## 2. Dynamische Wohlfahrtsverluste

Ein dynamischer Wohlfahrtsverlust des eingeschränkten Zugangs der Allgemeinheit zu computergenerierten Schöpfungen besteht darin, dass Folgeinnovationen erschwert oder sogar verhindert werden.<sup>183</sup> Durch das Schutzrecht können Dritte die Schöpfung nicht beliebig weiterentwickeln oder verändern, daher lassen sich Fortschritte, die auf computergenerierten Schöpfungen aufbauen, nicht oder erst zeitverzögert realisieren.<sup>184</sup> Zudem besteht das Risiko eines Blockadeeffekts durch eine Vielzahl von Schutzrechten.<sup>185</sup> Insbesondere KI-Systeme, die massenhaft schutzfähige Werke und Erfindungen generieren, könnten zu Patentdickichten oder Schutzrechtsanhäufungen führen, die zukünftige Innovatoren abschrecken.<sup>186</sup> Ein weiterer grundsätzlicher Nachteil eines Ausschließlichkeitsrechts ist, dass Monopolisten weniger innovativ sind.<sup>187</sup> Ein Monopolist hat nur einen geringen Anreiz, sich um Neuerungen zu bemühen, weil er sich nicht von Konkurrenten absetzen muss. Durch die Exklusivität wird er dafür belohnt, zunächst die Monopolrendite abzuschöpfen, statt in Innovation zu investieren.<sup>188</sup> In Monopolen ist daher mit einer geringeren Innovationsgeschwindigkeit als bei freiem Wettbewerb zu rechnen.

Das Gewicht dieses dynamischen Wohlfahrtsverlusts, der jedem Immaterialgüterrecht immanent ist, ist allerdings schwer zu beurteilen, weil das Schutz-

<sup>181</sup> Zu den Kosten des Patentierungsverfahrens *Guellec/van Pottelsberghe de la Potterie*, *The Economics of the European Patent System*, S. 191 ff.

<sup>182</sup> *Landes/Posner*, *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, S. 16.

<sup>183</sup> *Balganesh*, 122 *Harv. L. Rev.* 2009, 1569, 1578; *Lemley*, 75 *Tex. L. Rev.* 1997, 989.

<sup>184</sup> *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02 2020, S. 25.

<sup>185</sup> *Heller*, *The Gridlock Economy*, S. 42 f. Vgl. dazu auch S. 153 ff.

<sup>186</sup> *Gervais*, 10 *JIPITEC* 2019, 3, 16; *Yu*, 165 *U. Pa. L. Rev.* 2017, 1245, 1264.

<sup>187</sup> *Posner*, *Economic Analysis of Law*, S. 341 ff.

<sup>188</sup> *Zech*, in: *Hilty/Jaeger/Lamping* (Hrsg.), *Herausforderung Innovation*, S. 81, 89.

recht gerade dazu dient, eine dynamische Ineffizienz zu kompensieren. Ohne den staatlichen Eingriff würde es zu einem Marktversagen bei der Erzeugung computergenerierter Schöpfungen kommen, durch das weniger Immaterialgüter entstehen. Wenn aber die Grundlageninnovation gar nicht erst geschaffen wird, kann die Gesellschaft erst recht nicht von Weiterentwicklungen profitieren. Der Wohlfahrtsverlust ohne Eingriff wäre also deutlich höher, weil Werke und Erfindungen gar nicht erst erzeugt werden. Wo ein Marktversagen droht, wird die Einschränkung des Zugangs daher im Ergebnis als das kleinere Übel angesehen.

Die Anreizsetzung durch das Immaterialgüterrecht hat aber auf einer anderen Ebene das Potenzial, zu einer Fehlsteuerung zu führen. Wenn Schöpfungen durch KI-Systeme mit einem Schutzrecht belohnt werden, das Monopolrenditen verschafft, besteht die Gefahr, dass künstliche Intelligenz in anderen Bereichen nicht entwickelt und eingesetzt wird, obwohl sie dort mehr gesellschaftlichen Nutzen bringt.<sup>189</sup> Ökonomisch lässt sich dies als ein Phänomen des „rent seeking“ einordnen.<sup>190</sup> Der wirtschaftliche Anreiz des Schutzrechts könnte für Marktakteure so stark sein, dass die Technologie für wohlfahrtsökonomisch produktivere Verwendungen nicht zur Verfügung steht.

### V. Makroökonomische Überlegungen

Die bisher dargestellten Überlegungen zur statischen und dynamischen Effizienz eines Schutzrechts beruhen im Wesentlichen auf einer Analyse der mikroökonomischen Anreizstruktur für einzelne Marktakteure. Das Gewähren eines Immaterialgüterrechts als normative Entscheidung hat darüber hinaus aber auch eine wirtschaftspolitische Ebene, die sich makroökonomisch betrachten lässt. Den Blick auf diese Effekte zu erweitern, ermöglicht ein vollständigeres Bild und ist Teil einer normativen ökonomischen Beurteilung der Schutzbedürftigkeit computergenerierter Schöpfungen.

#### 1. „Race to protection“

Die Entwicklung von künstlicher Intelligenz hat das Potenzial, enorme Wirtschaftskraft zu entwickeln und könnte für die technologischen Vorreiternationen über Jahre hinweg hohe Wachstumsraten bedeuten.<sup>191</sup> Die Frage, wer die Vorreiterrolle einnimmt und Unternehmen mit dem entsprechenden Know-how

<sup>189</sup> Goldstein, in: WIPO (Hrsg.), Symposium on the Intellectual Property Aspects of Artificial Intelligence, S. 297, 299. Eidenmüller, Effizienz als Rechtsprinzip, S. 160: „Die entgangenen Renditen produktiver Investitionen sind die Opportunitätskosten unproduktiver Investitionen.“

<sup>190</sup> Posner, 19 Journal of Economic Perspectives 2005, 57, 59.

<sup>191</sup> Purdy/Daugherty, Why Artificial Intelligence is the Future of Growth, S. 16; PwC, Auswirkungen der Nutzung von künstlicher Intelligenz in Deutschland, S. 12 ff.

anziehen kann, wird sich anhand der nationalen und regionalen Standortbedingungen entscheiden und gilt schon jetzt als „War on Big Tech“. <sup>192</sup> Sowohl Deutschland als auch die Europäische Union wollen ein „investitionsfreundliches Umfeld“ <sup>193</sup> schaffen und Forschung an künstlicher Intelligenz anziehen, um die technische und politische Kontrolle über die Technologie zu erlangen und an den wirtschaftlichen Vorteilen partizipieren zu können. <sup>194</sup>

Erzeugnisse von KI-Systemen im Immaterialgüterrecht zu schützen, könnte in diesem Zusammenhang als wirtschaftspolitische Maßnahme dienen. <sup>195</sup> Ob ein Produkt durch die Rechtsordnung geschützt wird und Monopolrenditen erzielen kann, wirkt auf die Entscheidung des Produzenten ein, wo er Forschung und Entwicklung ansiedelt. Ein Schutzrecht verspricht Unternehmen eine wirtschaftlich attraktive Position, sodass sie eher bereit sind, in die Entwicklung von künstlicher Intelligenz zu investieren. So können sich Staaten die Territorialität des Immaterialgüterrechts als Standortvorteil im Werben um Technologiepioniere zunutze machen. Umgekehrt entsteht ein hoher politischer Druck, sobald ein Staat ein Schutzrecht einführt. Um die eigene Wirtschaft zu schützen und keinen Wettbewerbsnachteil entstehen zu lassen, müssten andere Staaten einen vergleichbaren rechtlichen Schutz gewähren, wodurch es zu einer Vereinheitlichung auf dem höchsten Schutzniveau kommt.

Dass die Entwicklung eines Schutzrechts (wirtschafts-)politisch gesteuert werden kann, zeigt das Beispiel des Halbleiterschutzes. Um den nationalen Chiphersteller Intel gegen Produktpiraterie zu schützen, entstand in den Vereinigten Staaten 1984 der Semiconductor Chip Protection Act. Ausländern wurde der Schutz – entgegen des Grundsatzes der Inländerbehandlung nach Art. 2 I PVÜ – nur bei Verbürgung der Gegenseitigkeit gewährt, wenn also ihr Herkunftsland ein vergleichbares Schutzsystem hatte. <sup>196</sup> Um in den Vereinigten Staaten nicht schutzlos zu sein und einen Wettbewerbsnachteil gegenüber Intel zu erleiden, waren alle Industrienationen gezwungen, entsprechende Schutzrechte vorzusehen. <sup>197</sup> So wurde der Halbleiterschutz innerhalb weniger Jahre in den meisten Ländern weltweit eingeführt und schließlich in Art. 35 bis 38 TRIPS festgeschrieben.

Die Entscheidung für oder gegen ein Schutzrecht für computergenerierte Schöpfungen könnte also davon beeinflusst werden, ob es zu einem internationalen Wettbewerb um die besten Bedingungen für KI-Unternehmen kommt. Es

<sup>192</sup> *Schneider/Vöpel/Weis*, Think beyond tomorrow, S. 17.

<sup>193</sup> Europäische Kommission, Künstliche Intelligenz für Europa. COM(2018) 237 final, S. 5.

<sup>194</sup> Vgl. Bundesregierung, Strategie Künstliche Intelligenz, S. 8 ff.; Europäische Kommission, Künstliche Intelligenz für Europa. COM(2018) 237 final.

<sup>195</sup> Vgl. *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1260; sowie *Schönberger*, ZGE/IPJ 2018, 35, 36, der bereits die Vorschläge des Europäischen Parlaments in dieser Richtung interpretiert.

<sup>196</sup> *Nirk/Ullmann/Metzger*, PatR, Rn. 950.

<sup>197</sup> *Krieger/Dreier*, GRUR Int. 1989, 729.

droht ein „race to protection“, bei dem Staaten aus wirtschaftspolitischen Motiven heraus ein – gegebenenfalls sogar insgesamt ineffizientes – Schutzrecht gewähren. Diese Innovationsförderung durch das Immaterialgüterrecht ist ein auf der politischen Ebene zu berücksichtigender Faktor und macht deutlich, wie wichtig eine europäische und internationale Harmonisierung dieser Frage ist.<sup>198</sup>

## 2. Ineffiziente menschliche Schöpfungen

Makroökonomisch lässt sich auch darstellen, wie sich ein Immaterialgüterrecht auf Schöpfungsprozesse auswirkt. Während ein Schutzrecht einen Anreiz zum Einsatz von KI-Systemen setzt, würde die Schutzunfähigkeit computergenerierter Schöpfungen im Umkehrschluss zu einer stärkeren menschlichen Beteiligung an Schöpfungen führen.<sup>199</sup> Marktwirtschaftliche Akteure würden versuchen, Innovationen durch Menschen und nicht durch KI-Systeme zu entwickeln, um von den Monopolrenditen eines Schutzrechts zu profitieren. Auch wenn Werke und Erfindungen günstiger mithilfe von künstlicher Intelligenz erzeugt werden könnten, würde sich der Einsatz von Menschen bei der Schöpfung lohnen, solange die Kosten minimal geringer sind als der Vorteil aus dem Monopol. Es entsteht der Fehlanreiz, Menschen an der Schöpfung zu beteiligen oder kleine Teile ändern zu lassen, nur um ein Schutzrecht zu erlangen.<sup>200</sup>

Volkswirtschaftlich ist die Beteiligung von Menschen ineffizient, wenn KI-Systeme die gleiche Schöpfung schneller und günstiger entwickeln könnten.<sup>201</sup> Durch die zusätzliche menschliche Arbeit sind Innovationen erst später verfügbar und binden Forschungs- und Entwicklungstätigkeit, die in anderen Bereichen produktiv genutzt werden könnte. Ineffiziente menschliche Schöpfungen verursachen also Opportunitätskosten und verlangsamen die technische und kulturelle Entwicklung, was zu Wohlfahrtsverlusten führt. Aus rechtlicher Sicht würden zudem ungerechtfertigte Monopole für Werke und Erfindungen entstehen, die ein KI-System problemlos herstellen kann, deren Schöpfung durch einen Menschen aber den Schutzvoraussetzungen des Immaterialgüterrechts genügt.<sup>202</sup>

Der Fehlanreiz eines auf menschliche Schöpfungen beschränkten Schutzrechts hätte jedoch bei den Schöpfungen, die typischerweise computergeneriert werden, nur relativ geringe Wirkung. Der zusätzliche Anreiz des Immaterialgüterrechts wäre zumeist nicht stark genug, um die Nachteile des Einsatzes von Menschen aufzuwiegen. Menschliche Schöpfer sind faktisch etwa kaum in der

---

<sup>198</sup> *Fitzgerald/Seidenspinner*, 5 Victoria U. L. & Just. J. 2013, 47, 63 f.; *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 956 f.

<sup>199</sup> *Vertinsky*, in: Pagallo/Barfield (Hrsg.), *Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence*, S. 489, 508 f.

<sup>200</sup> *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1226 f.

<sup>201</sup> *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 955.

<sup>202</sup> *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 321.



Lage, Werke massenhaft und personalisiert herzustellen oder eine Vielzahl von Stoffkombinationen in kürzester Zeit auf ihre Wirksamkeit zu untersuchen, wie es mit Systemen künstlicher Intelligenz möglich ist. Der Vorteil der schnellen und günstigen Schöpfung durch ein KI-System überwiegt in diesen Fällen das Interesse an einem Ausschließlichkeitsrecht. Wo trotz des Einsatzes von künstlicher Intelligenz ein Schutzrecht erlangt werden soll, wird der menschliche Schöpfer nur den minimal nötigen Beitrag zur Schöpfung leisten, um weiter im größtmöglichen Maß von der Autonomisierung durch künstliche Intelligenz zu profitieren. Durch die verbleibende Fehlsteuerung wären daher keine wesentlichen wirtschaftlichen Auswirkungen zu erwarten, die aus makroökonomischer Sicht zu einer bestimmten Lösung zwingen.

### *VI. Ergebnis: Abgestufte Schutzbedürftigkeit*

Die Frage nach der ökonomischen Rechtfertigung eines Schutzrechts für computergenerierte Werke und Erfindungen muss im Ergebnis differenziert beantwortet werden. Ausgangspunkt ist die Überlegung, dass der Markteingriff durch ein Schutzrecht nur geboten ist, wenn er als Anreiz für zukünftige Schöpfungen durch künstliche Intelligenz wirkt oder die Verbreitung bestehender Schöpfungen ermöglicht und andernfalls ein Marktversagen zu befürchten wäre, das zu einem wohlfahrtsökonomisch ineffizienten Zustand führt. Bei computergenerierten Schöpfungen sind diese Bedingungen nur teilweise erfüllt. Dies ergibt sich aus einer Analyse der Kosten für und des Nutzens von Schöpfungen durch Systeme künstlicher Intelligenz im Vergleich zu menschlichen Schöpfungen.

Bei der Verbreitung von Werken und Erfindungen eines KI-Systems (statische Effizienz) lassen sich keine Anhaltspunkte feststellen, die auf ein Marktversagen bei computergenerierten Schöpfungen hindeuten und ein Schutzrecht rechtfertigen würden.

Bei der Erzeugung zukünftiger computergenerierter Schöpfungen (dynamische Effizienz) scheint ein Marktversagen dagegen eher wahrscheinlich. Ohne Schutzrecht könnten Trittbrettfahrer die generierten Schöpfungen kopieren und den Innovationsaufwand ohne eigene Kosten ausnutzen. Diese klassische Rechtfertigung eines Ausschließlichkeitsrechts aus Sicht der dynamischen Effizienz ist jedoch beim Einsatz von künstlicher Intelligenz aus zwei Gründen nur eingeschränkt tragfähig: Zum einen sinken die Fixkosten einer Schöpfung bei Systemen künstlicher Intelligenz mit steigender Autonomie des Systems – je mehr schöpferische Leistungen die KI selbst erbringt, desto geringer sind die Kosten der Innovation. Zum anderen können computergenerierte Schöpfungen auch ohne Schutzrecht vor Nachahmung geschützt sein, etwa wenn sie personalisiert und die Innovationszyklen zu schnell für Konkurrenz durch Trittbrettfahrer sind oder durch Feedbackeffekte eine technologische Monopolstellung

entsteht. Der Preis liegt dann schon durch die Marktsituation über den Grenzkosten, sodass ein Schutzrecht den Schöpfer überkompensieren würde.

Entscheidend für die Veränderung der ökonomischen Faktoren gegenüber menschlich geschaffenen Werken und Erfindungen sind somit die Skalierbarkeit des Schöpfungsprozesses mit zunehmender Autonomie sowie der Zusatznutzen bestimmter Schöpfungen künstlicher Intelligenz. Die Schutzbedürftigkeit von KI-Schöpfungen lässt sich folglich anhand des Autonomiegrades der KI und der Art der Schöpfung bestimmen.

Die Fixkosten für computergenerierte Werke sinken mit steigender Autonomie des KI-Systems, weil weniger Aufwand pro generierter Schöpfung nötig ist und der weitgehend vom Menschen gelöste Schöpfungsprozess skalierbar wird. Mit der Autonomisierung geistiger Leistungen durch künstliche Intelligenz treten an die Stelle von hohen Fixkosten für jedes einzelne Werkschaffen die einmaligen Fixkosten, um ein KI-System herzustellen, das anschließend zahlreiche Werke der gleichen Art erzeugen kann, ohne dass dafür weitere menschliche Arbeit nötig ist. Dadurch kommt es mit zunehmender Autonomie zu einer Fixkostendegression über die Vielzahl generierter Schöpfungen. Dem steht ein erhöhter Wert gegenüber, wenn die gleichartigen Werke durch das KI-System an individuelle Verbraucherpräferenzen angepasst werden, weil Kopien durch Nachahmer dann keinen vergleichbaren Nutzen bieten. Prohibitiv hohe Fixkosten, die von Investitionen in computergenerierte Schöpfungen abhalten, bestehen insofern nur noch bei teilautonom generierten Werken, die weitgehend auf die Steuerung der KI durch einen Menschen zurückgehen und damit höheren Aufwand erfordern. Hoch- und vollautonom generierte Werke verursachen dagegen nur geringe Innovationskosten und können auch ohne Ausschließlichkeitsrecht hinreichende Deckungsbeiträge erzielen, damit ein Anreiz zu ihrer Erzeugung besteht. Die Zahl der verfügbaren Werke tendiert daher zum Maximum, wenn das Urheberrecht nur teilautonom generierte Werke schützt und hoch- und vollautonom generierte Werke schutzlos bleiben.

Im Gegensatz zu Werken lässt sich das Erzeugen von Erfindungen durch KI-Systeme nur begrenzt skalieren. Wegen der strengen Neuheitsanforderungen des Patentrechts muss die KI für jedes spezifische Problem angepasst und trainiert werden. Die Kosten sinken dadurch nicht so stark wie im Urheberrecht. Zudem profitieren Erfindungen nicht in gleichem Maß von Personalisierung und haben längere Innovationszyklen, die sie anfälliger für Trittbrettfahrer machen. Das Patentrecht sollte daher einen Anreiz für computergenerierte Erfindungen jeder Autonomiestufe bieten und von einer KI generierte Erfindungen ebenso schützen wie die Erfindungen eines Menschen.

Die Kosten für diesen Eingriff sind im Wesentlichen die dem Immaterialgüterrecht immanenten, systemischen Kosten. Unter der Prämisse, dass das Urheber- und Patentrecht für menschliche Schöpfungen eine effiziente Lösung für das Problem des Marktversagens bei öffentlichen Gütern bietet, ist auch bei KI-

Schöpfungen davon auszugehen, dass die Interventionskosten geringer sind als die Ineffizienz eines freien (Nachahmungs-)Markts.<sup>203</sup> Unter den prognostizierten Marktbedingungen ist daher aus ökonomischer Sicht ein Schutzrecht (nur) für teilautonome Werke sowie für computergenerierte Erfindungen aller drei Autonomiestufen geboten.

## B. Rechts- und gesellschaftspolitische Argumente

Das mit der ökonomischen Analyse gefundene Ergebnis der teilweisen Schutzbedürftigkeit computergenerierter Schöpfungen soll in einem zweiten Schritt auf die Übereinstimmung mit rechts- und gesellschaftspolitischen Vorstellungen überprüft werden. Dafür muss sich die gefundene Lösung in der Systematik des Immaterialgüterrechts abbilden lassen und darf keine gesellschaftlich unerwünschten Anreize setzen. Ein Ausschließlichkeitsrecht fördert Investitionen in die Nutzung von künstlicher Intelligenz und hat eine starke Steuerungswirkung, die mittelbar weit über das Immaterialgüterrecht hinaus auf grundlegende soziale Fragen wirkt, etwa zur Bedeutung von Arbeit und der Verteilung des entstehenden Wohlstands. Diese nicht-ökonomischen Faktoren dürfen bei der immaterialgüterrechtlichen Beurteilung der Schutzbedürftigkeit nicht unberücksichtigt bleiben und können im Einzelfall aus übergeordneten gesellschaftlichen Interessen auch zu einer ökonomisch ineffizienten Lösung zwingen.<sup>204</sup>

Um die nicht-ökonomische Argumentation zu systematisieren, lassen sich die Gründe für und gegen ein Schutzrecht anhand des Anknüpfungspunkts der Argumente in drei Gruppen einteilen. Die Schutzbedürftigkeit computergenerierter Schöpfungen wird im Hinblick auf ihren Schöpfungsprozess (I), die Besonderheiten der Schöpfung selbst (II) sowie die Folgen eines immaterialgüterrechtlichen Schutzes (III) diskutiert.

### I. Schöpfungsprozess

Die erste Gruppe an Argumenten ergibt sich daraus, wie das Werk oder die Erfindung geschaffen wird. Die Überlegungen gehen überwiegend auf die Vorstellungen aus dem Schöpferprinzip zurück und beruhen auf der Rolle der künstlichen Intelligenz im Schöpfungsprozess. Zentrale Frage ist, ob Schöpfungen

<sup>203</sup> Zur grundsätzlichen Kritik am Immaterialgüterrecht aufgrund der hohen Interventionskosten etwa *Hall/Harhoff*, NBER Working Paper 17773 2012.

<sup>204</sup> Auch diese Faktoren haben ökonomische Folgen und könnten daher in einer ökonomischen Analyse berücksichtigt werden. Allerdings handelt es sich häufig um Effekte, die sich nur schwer oder gar nicht beziffern lassen und deshalb immer Gegenstand politischer Wertung sind. Diese Überlegungen sind hier zur besseren Nachvollziehbarkeit der Argumentation deshalb ausdrücklich als nicht-ökonomische Argumente aufgeführt. Vgl. zur Trennung der Argumente auch schon S. 92 f.

durch Menschen und Systeme künstlicher Intelligenz aus Sicht des Immaterialgüterrechts vergleichbar sind oder die Trennung aus systematischen Gründen aufrechtzuerhalten ist.

### 1. Einzigartigkeit des menschlichen Schöpfers

Eine – besonders im Urheberrecht – starke Strömung beruft sich auf die Einzigartigkeit des menschlichen Schöpfers und will computergenerierte Schöpfungen kategorisch vom Schutz ausschließen.<sup>205</sup> Die Argumentation geht davon aus, dass sowohl den nationalen als auch den internationalen immaterialgüterrechtlichen Regelungen der menschliche Schöpfer als implizites Leitbild zugrunde liegt.<sup>206</sup> Nur ein Mensch könne daher die Voraussetzungen für immaterialgüterrechtlichen Schutz erfüllen. Diese Grenze sei auch in Zukunft zu ziehen, um den persönlichkeitsrechtlichen Kern des Schutzrechts zu wahren.<sup>207</sup>

Das Schöpferprinzip wirkt an dieser Stelle über die Schutzfähigkeit auf die zukunftsgerichtete Frage der Schutzbedürftigkeit ein.<sup>208</sup> Mit der Vorstellung, ein maßgeblicher Teil der Schöpfung müsse auf einen Menschen zurückgehen, bietet es eine einfache und dem Immaterialgüterrecht inhärente Lösung für das Problem der computergenerierten Schöpfungen: Der Ausschluss von durch Computern erzeugten Werken und Erfindungen wird als zwingende Folge des Leitbilds eines menschlichen Schöpfers gesehen und bedarf deshalb keiner weiteren Rechtfertigung. Die strikte Anwendung des Schöpferprinzips würde dazu führen, dass Schöpfungen durch KI-Systeme faktisch vom Schutz ausgeschlossen werden, auch wenn menschliche und computergenerierte Schöpfungen äußerlich nicht voneinander zu unterscheiden sind. Diese Grenze lässt sich nur unter der Prämisse ziehen, das Immaterialgüterrecht sei kein Schutzrecht für bestimmte Schöpfungen, sondern für bestimmte, nämlich menschliche, Schöpfer.

Das Schöpferprinzip ist jedoch durch die technische Entwicklung, aber auch rechtliche Verschiebungen in Richtung eines stärkeren Investitionsschutzes immer mehr ins Wanken geraten.<sup>209</sup> Die Prämisse der persönlichkeitsrechtlichen Bindung an den Schöpfer ist angesichts von Schutzrechten für Datenbanken und Werke der kleinen Münze, der weitreichenden Rechteezuordnung zum Arbeitgeber und der Verlagerung von komplexen geistigen Leistungen in Teams kaum noch tragfähig. Der persönlichkeitsrechtliche Kern tritt deswegen heute in vielen Bereichen hinter einer ökonomischen Betrachtung der Schutz-

<sup>205</sup> Etwa *Schönberger*, ZGE/IPJ 2018, 35, 46 f. Zur Bedeutung des Schöpferprinzips vgl. S. 17 ff.

<sup>206</sup> *Gervais*, 10 JIPITEC 2019, 3, 7; *Ginsburg*, IIC 2018, 131; *Melullis*, in: Benkard, § 6 PatG Rn. 31; *Ménière/Pihlajamma*, GRUR 2019, 332, 335; kritisch *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379.

<sup>207</sup> *Ory/Sorge*, NJW 2019, 710, 712.

<sup>208</sup> *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244, 245.

<sup>209</sup> Zum Bedeutungsverlust des Schöpfers S. 22 ff.

rechte zurück. Das Immaterialgüterrecht steht damit vor der Frage, ob der Sollessatz des menschlichen Schöpfers weiterhin Geltung beanspruchen kann und aus sich heraus den Ausschluss computergenerierter Schöpfungen rechtfertigt oder die Entwicklung künstlicher Intelligenz einen Paradigmenwechsel im Urheber- und Patentrecht einläuten könnte, der den Abschied vom Leitbild des menschlichen Schöpfers zugunsten primär wirtschaftlicher orientierter Schutzrechte markiert.<sup>210</sup>

Gerechtfertigt wäre die Trennung zwischen menschlichen und computergenerierten Schöpfungen, wenn der Schutz des Urheber- und Patentrechts bewusst auf menschliches Schaffen beschränkt ist, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Löst man sich von der insbesondere in Deutschland jahrhundertealten Rechtstradition des Schöpferprinzips, ließe sich das Problem also unter umgekehrten Vorzeichen betrachten: Gibt es einen Grund, gerade computergenerierten Schöpfungen den Schutz zu versagen? Solche Ausschlussstatbestände kennt das Immaterialgüterrecht bisher nur für bestimmte Schutzobjekte, etwa amtliche Werke in § 5 UrhG oder therapeutische Verfahren in § 2a I Nr. 2 PatG. Ein Ausschließlichkeitsrecht wird in diesen Fällen abgelehnt, weil ein gesellschaftliches Freihaltebedürfnis besteht.<sup>211</sup> Die Art und Weise der Schöpfung spielt dagegen keine Rolle – der gesellschaftliche Gewinn durch eine Schöpfung hängt nämlich nicht davon ab, wie oder durch wen sie entstanden ist.<sup>212</sup>

Das Schöpferprinzip ist auch nicht Ausdruck eines internationalen Konsenses. Über die persönlichkeitsrechtliche Bedeutung des Schöpfers schweigen die internationalen Regeln, wie *Goldstein/Hugenholtz* schreiben:

„The consequence – and doubtless also the cause – of the silence of international agreements [...] is that countries vary, sometimes widely, in the answers they have given.“<sup>213</sup>

Das gemeinsame Verständnis ist eher ein Minimalkonsens darüber, dass es für die Entstehung eines Werks oder einer Erfindung einen „kreativen Funken“ braucht, der als geistige Leistung zur Zeit der Entstehung dieser Regelungen nur von einem Menschen ausgehen konnte.<sup>214</sup> Wenn der kreative Funke heute durch ein KI-System entstehen kann, gibt es keinen zwingenden Grund, die Differenzierung zu menschlichen Schöpfungen aufrechtzuerhalten.<sup>215</sup> Letztlich

<sup>210</sup> Commission on New Technological Uses of Copyrighted Works, Final Report (CONTU), S. 76; *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641; *Ory/Sorge*, NJW 2019, 710, 713. Vgl. auch *Leistner*, ZUM 2019, 720, 722.

<sup>211</sup> *Mes*, PatG, § 2a Rn. 39; *Katzenberger/Metzger*, in: Schrickler/Loewenheim, § 5 UrhG Rn. 4 ff.

<sup>212</sup> *Denicola*, 69 Rutgers U. L. Rev. 2016, 251, 273; *Miller*, 106 Harv. L. Rev. 1993, 977, 1067.

<sup>213</sup> *Goldstein/Hugenholtz*, International Copyright, S. 246.

<sup>214</sup> *Ballardini/He/Roos*, in: Pihlajarinne/Vesala/Honkkila (Hrsg.), Online Distribution of Content in the EU, S. 117, 122 f.; *Deltorn*, 4 Frontiers in Digital Humanities 2017, 1, 7.

<sup>215</sup> Anders wäre auch nicht zu erklären, dass etwa Großbritannien in Section 9 (3) CDPA einen Schutz computergenerierter Werke vorsieht.

handelt es sich aber um eine politische Entscheidung, ob das Schutzrecht dem Schutz des menschlichen Schöpfers oder allgemein einer kreativen Leistung dienen soll.

Einen Ansatzpunkt für eine Lösung zeigt das mit der ökonomischen Analyse gefundene Ergebnis, das für den Schutz von Schöpfungen durch künstliche Intelligenz zwischen Urheber- und Patentrecht trennt. Während im Werkrecht des Urheberrechts das Leitbild des menschlichen Schöpfers historisch stärker verwurzelt ist und bis heute gewisse Legitimationskraft hat, ist primäres Ziel des Patentrechts die Wohlfahrtsmaximierung durch Förderung technischer Innovation.<sup>216</sup> Das Patentrecht kann sich insofern von der Bindung an einen menschlichen Schöpfer leichter lösen und eine Verlagerung der Entwicklung einer Erfindung auf vollautonome KI-Systeme hinnehmen. Das Urheberrecht wäre dagegen auf teilautonom generierte Werke beschränkt, die sich weitgehend auf die menschliche Steuerung des KI-Systems zurückführen lassen und damit nah am Gedanken des Schöpferrechtes bleiben. Die nach ökonomischen Kriterien entwickelte Lösung steht also – anders als es auf den ersten Blick scheint – nicht in unauflösbarem Konflikt mit dem Schöpferprinzip, sondern könnte sogar zu einer deutlicheren Trennlinie zwischen einem schöpferzentrierten Urheberrecht und einem investitionsschützenden Patentrecht beitragen.

## 2. *Technologieneutralität des Immaterialgüterrechts*

Für einen Schutz computergenerierter Schöpfungen lässt sich zudem der Grundsatz der technologischen Neutralität des Immaterialgüterrechts anführen. Das Immaterialgüterrecht ist ein dynamisches Rechtsgebiet, das auch Schutzgegenstände erfassen soll, die zum Zeitpunkt der Gesetzesformulierung noch nicht absehbar waren.<sup>217</sup> Die Schutzvoraussetzungen sind bewusst abstrakt gehalten, um nach dem jeweiligen Stand der technischen und gesellschaftlichen Entwicklung sinnvolle Ergebnisse zu produzieren.<sup>218</sup> Sinn und Zweck dieser Flexibilität ist, neuartige Technologien im Immaterialgüterrecht zu berücksichtigen, ohne auf ein Eingreifen durch den Gesetzgeber angewiesen zu sein. Der Grundsatz der Technologieneutralität gilt nicht nur für die Schutzgegenstände selbst, sondern lässt sich auch auf die Art und Weise der Schöpfung erstrecken.<sup>219</sup> „Geht es darum, wie ein bei Schaffung des Gesetzes noch nicht bekannter technischer Vorgang urheberrechtlich zu beurteilen ist, kann die Antwort häufig nicht allein anhand der Begriffe gefunden werden. Vielmehr ist zu fragen, ob der in

<sup>216</sup> *Bartels*, Ethik und Patentrecht, S. 309 ff.

<sup>217</sup> *Butler*, 4 Hastings Comm/Ent L. J. 1981, 707, 735; *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 325; *Miller*, 106 Harv. L. Rev. 1993, 977, 1054 f.

<sup>218</sup> BGH GRUR 1969, 672 – Rote Taube; § 2 I UrhG enthält daher nur eine nicht-abschließende Aufzählung der Werkarten, *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 3.

<sup>219</sup> BVerfG GRUR 2010, 999, 1002 – Drucker und Plotter; *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 920 bezeichnet das als „accomodate the realities of the computer age“.

Rede stehende Vorgang funktional dem entspricht, was der Gesetzgeber als regelungsbedürftig angesehen hat.“<sup>220</sup> Denn das Anreizsystem des Urheber- und Patentrechts entfaltet seine praktische Wirkung nur, wenn es die wirtschaftlich relevanten Werke und Erfindungen sowie den Prozess ihrer Schöpfung tatsächlich abbildet. Geht der Anreiz eines Schutzrechtes an der Realität der Schaffung von Innovationen vorbei, wird das Schutzsystem zwangsläufig an Bedeutung verlieren.<sup>221</sup> Das Immaterialgüterrecht sollte daher auch innovativen Arten der Schöpfung neutral gegenüberstehen.<sup>222</sup> Soweit die Schöpfungen eines KI-Systems aus ökonomischer Sicht schutzbedürftig sind und sich in das System der Immaterialgüterrechte einfügen, spricht die Technologieneutralität dafür, durch Systeme künstlicher Intelligenz erzeugte Schöpfungen ebenso zu schützen wie die Schöpfungen eines Menschen.

### 3. Werkzeugfunktion des Computers

Computergenerierte Schöpfungen ließen sich ohne Bruch mit dem Schöpferprinzip auch dann erfassen, wenn künstliche Intelligenz schlicht ein modernes Werkzeug in der Hand des schöpferischen Menschen ist. Der Mensch nutzt seit jeher Werkzeuge, um seine Schöpfungen zu erzeugen. Mit dem Aufkommen digitaler Technologien wurden die Grenzen des Werkzeugeinsatzes im Immaterialgüterrecht immer wieder kontrovers verhandelt, wie etwa bei elektronischer Musik<sup>223</sup> oder computergesteuerten Simulationsverfahren<sup>224</sup>. Jedes Mal stand das Recht vor der Frage, ob die neuen Werkzeuge dem Menschen noch genug Spielraum für eine eigene Schöpfung lassen. Bis heute lautet die Antwort darauf zumeist, dass der Mensch die Werkzeuge kontrolliert und gezielt zu seinen Zwecken einsetzt. Die Werkzeuge unterstützen den Menschen nur bei seiner Schöpfung und ihr Einsatz kann deshalb keinen Einfluss auf die Schutzfähigkeit haben. Als das Problem der computergenerierten Schöpfungen aufkam, lag ein Vergleich mit den bis dahin bekannten Werkzeugen nahe, um den Schutz zu begründen. Ein Text müsse unabhängig davon schutzfähig sein, ob er mit einem Stift geschrieben, an einem Computer getippt oder von einem Computer generiert wurde.

„[The computer] affects the copyright status of a resultant work no more than the employment of a still or motion-picture camera, a tape recorder, or a typewriter.“<sup>225</sup> „It is as unrealistic as it would be to suggest that, if you write your work with a pen, it is the pen which is the author of the work rather than the person who drives the pen.“<sup>226</sup>

<sup>220</sup> BGH GRUR 2002, 246, 247 – Scanner.

<sup>221</sup> *Fitzgerald/Seidenspinner*, 5 Victoria U. L. & Just. J. 2013, 47, 63.

<sup>222</sup> Vgl. auch die Regelung in 35 U. S. C. § 103 a. E.

<sup>223</sup> Vgl. *Alpert*, ZUM 2002, 525.

<sup>224</sup> Vgl. *Moufang*, GRUR Int. 2018, 1146.

<sup>225</sup> Commission on New Technological Uses of Copyrighted Works, Final Report (CONTU), S. 45.

<sup>226</sup> So in High Court of Justice (EWHC) 1985 1 WLR 1089, 1093 – Express Newspapers

Wirklich überzeugend ist dieser Vergleich aus heutiger Sicht schon deshalb nicht, weil ein KI-System weitergehende Fähigkeiten hat als andere Werkzeuge.<sup>227</sup> Während der Stift beim Schreiben und der Computer beim Tippen passiv sind und die Schöpfung nur aufnehmen, generiert ein System künstlicher Intelligenz den Text aktiv und führt die schöpferische Tätigkeit selbst durch. Die Frage, ob das „Werkzeug“ dem Menschen genug Raum für eine eigene Schöpfung lässt, stellt sich daher mit neuer Aktualität. Dabei liegt die Schwierigkeit darin, dass KI-Systeme eine neue Stufe von Werkzeugen sind, die sich kaum mit den bekannten Hilfsmitteln bei einer Schöpfung vergleichen lassen.<sup>228</sup>

*McCutcheon* vergleicht den Einsatz eines KI-Systems mit einem Autopiloten im Flugzeug.<sup>229</sup> Die KI ist wie der Autopilot ein „labour-saving device“<sup>230</sup>, das dem Menschen geistige Arbeit erspart. Die Schwierigkeit aus Sicht des Immaterialgüterrechts ist also, dass diese Art des Werkzeugs den Menschen nicht nur in seiner geistig-schöpferischen Leistung unterstützt, sondern einen Teil dieser Leistung übernimmt.

Die Werkzeuganalogie lässt sich daher nur noch in Teilen ziehen, nämlich wenn der Mensch die computergenerierte Schöpfung in ihrer konkreten Form herbeiführen wollte und dafür ein KI-System als Hilfsmittel bei der Umsetzung einsetzt.<sup>231</sup> Dafür braucht es zwar keine absolute Kontrolle über alle Elemente im Schöpfungsprozess, der Mensch muss aber die wesentlichen Grundzüge bestimmen.<sup>232</sup> Das Argument, ein KI-System sei ein bloßes Werkzeug des schöpferischen Menschen, kann daher allenfalls für teilautonom generierte Schöpfungen gelten, bei denen der Nutzer steuern kann, welches Ziel er erreichen will. In diesen Fällen ist das Ergebnis konkret vorhersehbar, sodass der Mensch die generierte Schöpfung bestimmt und sich nur den Weg dorthin erleichtert. Bei hoch- und insbesondere vollautonom generierten Schöpfungen ist eine Zielvorgabe durch den Menschen dagegen kaum mehr zu erkennen und die konkrete Gestalt der Schöpfung lässt sich nur noch auf die von Programmierer und Nutzer unabhängigen schöpferischen Entscheidungen der KI zurückführen. In diesen Fällen stößt der Vergleich mit Werkzeugen wie einem Stift an seine Grenzen. Der Mensch gibt letztlich nur noch den Auftrag an das KI-System, einen Text zu schreiben. Ein bloßer Auftrag zu einer Schöpfung, die ein anderer aus-

v Liverpool Daily Post argumentiert von *Justice Whitford*, der für die britische Regierung auch den sogenannten „Whitford Report“ zur Anpassung des Urheberrechts an neue Technologien anfertigte.

<sup>227</sup> *Bridy*, 5 Stan. Tech. L. Rev. 2012, 1, 21; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 576; *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 948.

<sup>228</sup> Australian Copyright Law Review Committee, Simplification of the Copyright Act: Part 2, Nr. 5.44. Vgl. zu den Stufen der Werkzeugentwicklung schon S. 32 f.

<sup>229</sup> *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 944 f.

<sup>230</sup> *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 944.

<sup>231</sup> Zur Bedeutung der Vorhersehbarkeit im Urheberrecht *Balganesh*, 122 Harv. L. Rev. 2009, 1569.

<sup>232</sup> *Fierdag*, Die Aleatorik in der Kunst und das Urheberrecht, S. 68 ff.



führt, reicht aber gerade nicht für eine eigene schöpferische Leistung aus.<sup>233</sup> Selbst bei einem technologiefreundlichen Verständnis ist daher der Spielraum für den Menschen so klein geworden, dass hoch- und vollautonome Systeme künstlicher Intelligenz kaum als gewöhnliches Werkzeug bezeichnet werden können.

#### 4. Idee-Ausdruck-Dichotomie

Die Bedenken gegen den Schutz von computergenerierten Schöpfungen lassen sich an einem weiteren Grundsatz festmachen, der Zweiteilung zwischen Idee und Ausdruck. Danach wird jede menschliche Schöpfung von einer darunterliegenden Idee getragen, die sich in der konkreten Form der Schöpfung manifestiert.<sup>234</sup> Die Differenzierung von menschlichen und computergenerierten Schöpfungen wird damit gerechtfertigt, dass die künstliche Intelligenz keine neuen Ideen schaffe, sondern bereits bekanntes Wissen in einer neuen Form kombiniere. Neuronale Netze werden etwa mit bestehenden Daten trainiert und lernen daraus, neue Schöpfungen zu generieren. Die Schöpfungen eines Computers entstehen also durch bloße Kombination und Berechnung. Darin wird ein qualitativer Unterschied zu Schöpfungen des Menschen gesehen, weil den computergenerierten Schöpfungen eine Idee als Unterbau fehle.<sup>235</sup> „There cannot be a copyright work without a (human) author, and no protected expression without a concomitant idea it embodies.“<sup>236</sup> Diese Argumentationslinie ist damit letztlich eine weitere Ausprägung des Prinzips, dass ein Mensch am Schöpfungsprozess beteiligt sein muss.

Auch diese Differenzierung kann bei genauerer Betrachtung allerdings keine Antwort auf die Frage nach dem Schutz computergenerierter Schöpfungen liefern. Die Idee als Unterbau einer Schöpfung betrifft die innere Sphäre des Schöpfers.<sup>237</sup> Dritte können daher von außen nicht nachvollziehen, ob der Schöpfung eine Idee zugrunde liegt.<sup>238</sup> Die Idee-Ausdruck-Dichotomie eignet sich schon deshalb nicht als Kriterium, um die Schutzunfähigkeit einer Schöpfung zu begründen. Zudem stellt sich die Frage, wie mit möglichen hochentwickelten Computersystemen in der Zukunft umgegangen werden soll. Müssten etwa computergenerierte Schöpfungen als schutzfähig anerkannt werden, wenn eine künstliche Intelligenz das menschliche Gehirn exakt nachbildet? Wie *Ab-*

<sup>233</sup> Ginsburg, IIC 2018, 131, 133 f.

<sup>234</sup> Abbott, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1092 f.; Schulze, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 43; Wiebe, in: Spindler/Schuster, § 2 UrhG Rn. 7.

<sup>235</sup> Butler, 4 Hastings Comm/Ent L. J. 1981, 707, 727 f.; Farr, 15 Rutgers Computer & Tech. L. J. 1989, 63, 71 f.

<sup>236</sup> Komuves/Niebla Zatarain et al., CREATE Working Paper 2015, 6.

<sup>237</sup> Yanisky-Ravid/Velez-Hernandez, 19 Minn. J. L. Sci. & Tech. 2018, 1, 40.

<sup>238</sup> Vgl. S. 61 ff. mit dem „Chinese Room Gedankenexperiment“ zur Kreativität von Computern.

bott es formuliert: „Whether or not computers think should not matter.“<sup>239</sup> Menschen und Computer schöpfen also möglicherweise auf verschiedene Arten, daraus lassen sich aber nur schwerlich Erkenntnisse für die Frage gewinnen, wie das Immaterialgüterrecht auf Schöpfungen der künstlichen Intelligenz reagieren sollte. Nicht zuletzt schaffen auch Menschen neue Ideen nicht als „creatio ex nihilo“ ohne äußere Einflüsse, sondern bauen auf ihrem bestehenden kulturellen Wissen auf.<sup>240</sup> Ein qualitativer Unterschied zwischen menschlichen und computergenerierten Schöpfungen lässt sich aus dem Schöpfungsprozess insofern nicht ableiten.

## II. Schöpfung

Die zweite Gruppe von Argumenten knüpft für die Schutzbedürftigkeit computergenerierter Schöpfungen nicht an den Schöpfungsprozess, sondern an die Eigenschaften der Schöpfung selbst, also des Werks oder der Erfindung, an. Daraus ergibt sich insbesondere das Problem, ob Schöpfungen eines KI-Systems faktisch überhaupt der Schutz verwehrt werden kann.

### 1. Nicht-Unterscheidbarkeit

Künstliche Intelligenz ist heute zu Schöpfungen in der Lage, die sich objektiv nicht von menschlichen Schöpfungen unterscheiden.<sup>241</sup> Für einen Dritten lässt das geschaffene Werk oder die geschaffene Erfindung keine Rückschlüsse auf den Schöpfungsprozess zu, anhand derer er von außen mit Sicherheit zwischen Schöpfungen eines KI-Systems und denen eines Menschen differenzieren könnte.

Die Nicht-Unterscheidbarkeit ist eines der häufig für den Schutz computergenerierter Schöpfungen vorgebrachten Argumente. Wenn eine Differenzierung von menschlichen und computergenerierten Werken praktisch nicht möglich ist, werde auch die rechtliche Unterscheidung hinfällig.<sup>242</sup> Immaterialgüterrechtlicher Schutz könne bei objektiv gleichen Werken oder Erfindungen nicht in dem einen Fall gewährt und in dem anderen Fall versagt werden. In einem Verfahren zum Schutz von am Computer erzeugten Bildern spricht das Landgericht Berlin von „deutlichen Wertungswidersprüchen“, wenn eine bildliche Darstellung geschützt ist und eine andere nicht, obwohl beide auf den Betrachter denselben optischen Eindruck machen.<sup>243</sup> Letztlich wäre die Unterscheidung zwi-

<sup>239</sup> Abbott, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1108.

<sup>240</sup> Lim, 52 Akron L. Rev. 2018, 813, 816 f.; Navarro, Revista de Derecho Civil 2018, 273, 280; Westerheide, BT-Ausschussdrucksache 18(24)130, S. 3.

<sup>241</sup> Bridy, 5 Stan. Tech. L. Rev. 2012, 1, 3; Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestages, Künstliche Intelligenz und Machine Learning, WD 10-3000-67/18, S. 18.

<sup>242</sup> Schmid, Computerkunst, S. 148.

<sup>243</sup> LG Berlin ZUM 2017, 955, 957 – Computergenerierte Packshots. Die Entscheidung

schen menschlichen und computergenerierten Schöpfungen – soweit der Schutz vom Schöpfungsprozess unabhängig sein soll – eine Ungleichbehandlung von objektiv Gleichem.<sup>244</sup>

Jedenfalls lässt sich eine solche rechtliche Differenzierung nur schwer durchsetzen, weil der Anteil der künstlichen Intelligenz an einer Schöpfung nicht überprüfbar ist.<sup>245</sup> Wer mit einem KI-System eine Schöpfung erzeugt, hat keinen Grund, die Beteiligung des Computers offenzulegen. Gibt er die entstandene Schöpfung als eigene aus, erhält er in jedem Fall immaterialgüterrechtlichen Schutz und entzieht sich der Probleme, die bei computergenerierten Werken und Erfindungen auftreten.<sup>246</sup> Den gegenteiligen Nachweis, dass ein Werk oder eine Erfindung durch ein KI-System entstanden ist und nicht von einem Menschen geschaffen wurde, können Dritte nur schwerlich erbringen. Sie müssten dafür den Schöpfungsprozess nachvollziehen oder anhand vergleichbarer Schöpfungen des KI-Systems rekonstruieren können. Meist haben Dritte aber schon keinen Zugang zu der konkreten Version des schöpferischen Systems und den entsprechenden Trainingsdaten. Auch Gerichte hätten deshalb Probleme, die Schutzfähigkeit zu beurteilen und müssten auf die Angaben der Parteien vertrauen, sodass der Nutzer eines KI-Systems ohne Nachteile behaupten kann, selbst Urheber oder Erfinder der Schöpfung zu sein. Insofern besteht ein erheblicher Anreiz, computergenerierte Erzeugnisse fälschlicherweise als menschliche Schöpfungen auszugeben. Die Nicht-Unterscheidbarkeit wird daher häufig als Argument angeführt, auf die Grenzziehung von vorneherein zu verzichten und die Schöpfungen eines KI-Systems denen eines Menschen im Schutz gleichzustellen.

Wenn die Grenzziehung ökonomisch effizient ist, lässt sich jedoch auch das Problem der Nicht-Unterscheidbarkeit angehen. Das Immaterialgüterrecht muss dafür den Fehlanreiz durch rechtliche Mechanismen ausschalten. Diskutiert wird eine Kennzeichnungspflicht für computergenerierte Schöpfungen, ähnlich wie sie bereits für Chatbots<sup>247</sup> gefordert wurde.<sup>248</sup> Dadurch wäre für den Nutzer eindeutig erkennbar, ob ein Werk oder eine Erfindung geschützt ist. Auch die Kennzeichnung beruht aber auf den Angaben des potenziellen Rechteinhabers und ist daher anfällig für Missbrauch. Entscheidender für die Lösung des Problems ist daher eine Form der Sanktion für falsche Angaben. Dafür ließe

---

spricht von „computergenerierten“ Darstellungen, es handelt sich aber um Zeichnungen in CAD-Programmen (computer-aided design), die nach der Einstufung auf S. 88 eher als computerassistierte Schöpfungen einzuordnen sind.

<sup>244</sup> *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 950.

<sup>245</sup> *Boyden*, 39 Colum. J. L. & Arts 2016, 377, 393; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 581.

<sup>246</sup> *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1226.

<sup>247</sup> Vgl. etwa BR-Drucks. 519/18, Forderung Nr. 2.

<sup>248</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 581; *Stechern*, IP-Rechtsberater 2020, 23, 26; *Yu*, 165 U. Pa. L. Rev. 2017, 1245, 1266.

sich etwa die Rechtsprechung zur unberechtigten Schutzrechtsverwarnung heranziehen. Soweit für computergenerierte Schöpfungen ein Auffangschutz, zum Beispiel über ein Leistungsschutzrecht oder das Wettbewerbsrecht, vorgesehen ist, könnte die Sanktion auch darin bestehen, den nachrangigen Schutz zu versagen, wenn der Rechtsinhaber sich fälschlicherweise auf einen Schutz als Werk oder Erfindung beruft. Als ultima ratio kommt eine Strafvorschrift nach dem Vorbild des § 107 UrhG in Frage, die eine vorsätzlich falsche Bezeichnung als schutzfähiges menschliches Werk unter Strafe stellt.<sup>249</sup> Der Fehlanreiz, die Beteiligung des Computers bei der Schöpfung zu verschweigen, lässt sich also durch entsprechende rechtliche Sanktionsmechanismen verhindern.

Das Problem der Nicht-Unterscheidbarkeit wird weiter entschärft, wenn – wie anhand der ökonomischen Analyse vorgeschlagen – nur im Urheberrecht die Autonomie eines Systems berücksichtigt wird und im Patentrecht menschliche und computergenerierte Erfindungen einander gleichgestellt sind. Durch diese Differenzierung müssen nur im Urheberrecht Werke als computergeneriert erkannt werden können. Dort besteht die Besonderheit bei hoch- und vollautonom computergenerierten Werken darin, dass in der Regel eine Vielzahl gleichartiger Werke vom trainierten KI-System hergestellt wird, um vom Skaleneffekt zu profitieren.<sup>250</sup> Bei solchen massenhaft generierten Werken dürfte die Behauptung faktisch ausgeschlossen sein, dass jedes individuell von einem Menschen geschaffen worden ist. Zudem können Systeme künstlicher Intelligenz zwar immer wieder neue Werke erzeugen, häufig lässt sich aber ein gemeinsamer Stil feststellen, der Rückschlüsse auf den Ursprung der Schöpfung zulässt. Durch die große Menge an Vergleichspunkten kann es daher möglich sein, ein Werk im Streitfall nach dem äußeren Eindruck einem KI-System zuzuordnen.<sup>251</sup> Diese Beurteilung ist eine Form der Mustererkennung, bei der künstliche Intelligenz als „maschineller Gegenspieler“ eingesetzt wird, um computergenerierte Inhalte schnell und zu geringen Kosten zu erkennen.<sup>252</sup> Die technische Entwicklung, die das Problem aufwirft, könnte so gleichzeitig zu dessen Lösung beitragen.

Die Nicht-Unterscheidbarkeit von menschlichen und computergenerierten Schöpfungen stellt das Immaterialgüterrecht also vor Herausforderungen, diese sind aber nicht unlösbar und entstehende Probleme können durch eine effiziente Ausgestaltung des Rechts zumindest abgeschwächt werden.<sup>253</sup>

---

<sup>249</sup> *Brandi-Dohrn/Fischhold et al.*, German Report for the AIPPI 2019 Study Question, Frage 31.

<sup>250</sup> Vgl. S. 111 f.

<sup>251</sup> An Systemen zur Erkennung von computergenerierten Inhalten wird etwa im Zusammenhang mit sogenannten „Deepfakes“ gearbeitet, vgl. Technische Universität München, Künstliche Intelligenz enttarnt Fake-Videos, Pressemitteilung vom 19.06.2019, [www.tum.de/nc/die-tum/aktuelles/pressemitteilungen/details/35501](http://www.tum.de/nc/die-tum/aktuelles/pressemitteilungen/details/35501) [perma.cc/CYM2-HMP4].

<sup>252</sup> *Stechern*, IP-Rechtsberater 2020, 23, 26.

<sup>253</sup> *Dreier*, in: WIPO (Hrsg.), Symposium on the Intellectual Property Aspects of Arti-

## 2. Hochkomplexe Computerschöpfungen

Für den Schutz computergenerierter Werke und Erfindungen spricht allerdings, eine neue Art von hochkomplexen Schöpfungen zu erfassen, die nur Systemen künstlicher Intelligenz möglich sind.<sup>254</sup> Der Einsatz von Computern ermöglicht Schöpfungen auf Basis großer Datenmengen, zu denen ein menschlicher Schöpfer nicht in der Lage wäre. Eine KI, die Musik generiert, kann etwa in Echtzeit die Reaktion jedes einzelnen Zuhörers auf die gespielten Töne erfassen und auf den individuellen Geschmack angepasste Kompositionen erzeugen.<sup>255</sup> Neue Potenziale für Erfindungen entstehen auch in Bereichen wie der Material- oder Medikamentenentwicklung. Systeme künstlicher Intelligenz ermitteln in Datenbanken Korrelationen, die ein Mensch nicht oder nicht in der verfügbaren Zeit entdeckt hätte, und können die Erkenntnisse über die Grenzen eines Fachgebiets hinaus verwerten.<sup>256</sup> Dadurch erzeugen KI-Systeme Schöpfungen in einer Art und Weise, die Menschen unmöglich ist.<sup>257</sup> Diese computergenerierten Schöpfungen vom Schutz auszunehmen, würde zu der paradoxen Folge führen, dass besonders komplexe Werke und Erfindungen nicht vor der Ausbeutung durch Dritte geschützt werden. Gerade für solche Schöpfungen ist der Anreiz des Immaterialgüterrechts aber erwünscht.<sup>258</sup>

### III. Schutzrecht-Folgenabschätzung

Der dritte und letzte Anknüpfungspunkt für die Argumentation ist die Frage, welche gesellschaftlichen Folgen es hätte, computergenerierten Schöpfungen immaterialgüterrechtlichen Schutz zu gewähren oder den Schutz zu verweigern. Die Folgenabschätzung beruht darauf, dass durch den zusätzlichen Anreiz des Schutzrechts mehr Schöpfungen durch Systeme künstlicher Intelligenz entstehen würden und untersucht die damit verbundenen Auswirkungen.

#### 1. Verdrängung menschlicher Schöpfer

Große Sorge besteht davor, dass die künstliche Intelligenz den Menschen als Schöpfer verdrängt.<sup>259</sup> Wenn Werke und Erfindungen durch Systeme künst-

---

ficial Intelligence, S. 151, 159; *Perry/Margoni*, 26 *Computer Law & Security Review* 2010, 621, 628 f.

<sup>254</sup> *Fraser*, 13 *SCRIPTed* 2016, 305, 326; *McCutcheon*, 36 *Melb. U. L. Rev.* 2013, 915, 955.

<sup>255</sup> *Yanisky-Ravid*, *Mich. St. L. Rev.* 2017, 659, 677.

<sup>256</sup> *Yanisky-Ravid*, *Mich. St. L. Rev.* 2017, 659, 682.

<sup>257</sup> *Colton/Wiggins*, *Proceedings of the 20th European Conference on Artificial Intelligence* 2012, 21.

<sup>258</sup> *Ballardini/He/Roos*, in: *Pihlajarinne/Vesala/Honkkila* (Hrsg.), *Online Distribution of Content in the EU*, S. 117, 132.

<sup>259</sup> *Loewenheim/Leistner*, in: *Schricker/Loewenheim*, § 2 *UrhG Rn.* 42; *Komuves/Niebla*

licher Intelligenz zu einem auf Knopfdruck verfügbaren Gut werden, verliert die menschliche Kreativität an Bedeutung. Ihre gesellschaftliche Anerkennung sinkt ebenso wie der wirtschaftliche Wert von schöpferischen Leistungen, weil ein KI-System Schöpfungen schneller und günstiger generieren kann. Dadurch tritt der Computer als Schöpfer immer mehr an die Stelle des Menschen. Wer würde sich noch die Mühe machen, selbst kreativ zu werden, wenn ein KI-System eine vergleichbare Schöpfung mit geringem Aufwand erzeugen kann?<sup>260</sup>

Die Sorge vor einem Bedeutungsverlust der menschlichen Schöpfer ist das immaterialgüterrechtliche Korrelat der gesellschaftlichen Befürchtung, dass künstliche Intelligenz Arbeitsplätze vernichtet. KI-Systeme senken die Kosten für schöpferische Leistungen, sodass die Nachfrage nach menschlichen Schöpfungen sinkt, wenn die Produkte für den Konsumenten austauschbar sind.<sup>261</sup> Der direkte Verdrängungseffekt wird durch einen mittelbaren „chilling effect“ der künstlichen Intelligenz auf menschliche Schöpfer verstärkt: Je mehr Innovationen durch KI-Systeme entstehen, desto eher wirkt der Einsatz von künstlicher Intelligenz auf den Maßstab der Schutzfähigkeit ein, an dem auch menschliche Schöpfungen gemessen werden. Im Gegensatz zum Menschen kann der Computer problemlos große Datenmengen verarbeiten, etwa den gesamten Stand der Technik über mehrere Disziplinen hinweg.<sup>262</sup> Künstliche Intelligenz erhöht damit die Anforderungen an einen schöpferisch tätigen Menschen, der mit den Fähigkeiten des Computers mithalten muss.<sup>263</sup> Insbesondere im Patentrecht könnte ein höherer Standard bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit dazu führen, dass viele Erfindungen, die für einen menschlichen Erfinder schwer zu erreichen sind, durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz nahe liegen.<sup>264</sup> Dadurch sinkt der Anreiz für Investitionen in menschliche Forschung. Unternehmen, etwa in der Pharmaindustrie, würden weniger Forscher beschäftigen und auf von Menschen geschaffene Innovationen verzichten, wenn KI-Systeme zu niedrigeren Kosten marktfähige Produkte erzeugen.<sup>265</sup> Menschen würden also immer seltener Forschungsfragen lösen, während die künstliche Intelligenz anhand neuer Probleme und Daten lernt. Es besteht die Gefahr eines selbstverstärkenden Effekts, bei dem sich auf der einen Seite KI-Systeme stetig verbessern und es auf der anderen Seite zu einem schleichenden Verlust von

---

Zatarain et al., CREATE Working Paper 2015, 8; Thomas, in: WIPO (Hrsg.), Symposium on the Intellectual Property Aspects of Artificial Intelligence, S. 235, 238; World Economic Forum, Artificial Intelligence Collides with Patent Law, S. 9 f.

<sup>260</sup> Schönberger, ZGE/IPJ 2018, 35, 46 f.

<sup>261</sup> Dornis, GRUR 2019, 1252, 1259 f.

<sup>262</sup> Abbott, 66 UCLA L. Rev. 2019, 3.

<sup>263</sup> Abbott, MittDPatAnw 2017, 429, 434 f. zeigt das beispielhaft an der Entwicklung von Antikörpern für die Immuntherapie.

<sup>264</sup> Fraser, 13 SCRIPTed 2016, 305, 320; Hetmank/Lauber-Rönsberg, GRUR 2018, 574, 581; Konertz/Schönhof, ZGE/IPJ 2018, 379, 403 f.

<sup>265</sup> Fraser, 13 SCRIPTed 2016, 305, 327.

menschlichen Fähigkeiten und damit Innovationspotenzial kommt.<sup>266</sup> *Schafer et al.* sehen ein vergleichbares Problem im Urheberrecht: Typischerweise durch künstliche Intelligenz generierte Werke, wie Popmusik, Nachrichtenartikel oder kurze Filme, würden für Künstler und Verwerter die wirtschaftliche Basis bilden, um in komplexere Werke zu investieren. Fällt diese Absicherung weg, weil die einfachen Werke durch KI-Systeme generiert werden, sei gleichzeitig den aufwendigen, kulturell bedeutenderen Werken der Boden entzogen.<sup>267</sup>

Eine zu starke Förderung der Innovation durch künstliche Intelligenz könnte so schleichend zu einem Verlust von menschlicher Innovationskraft führen, der langfristig dem immaterialgüterrechtlichen Ziel des kulturellen und technischen Fortschritts schadet. *Schönberger* fordert daher eindringlich: „We need to [...] defend this intrinsically human space that is creativity.“<sup>268</sup> Das Immaterialgüterrecht solle die Trennlinie zwischen menschlichen und computergenerierten Schöpfungen sein und einen Anreiz setzen, Menschen weiterhin schöpferisch tätig werden zu lassen. Ein anthropozentrisches Schutzrecht würde die Leistung des Menschen rechtlich und auch finanziell aufwerten, indem es Monopolerträge (nur) bei der Verwertung menschlicher Schöpfungen ermöglicht. Ausdrückliches Ziel eines nach diesem Verständnis gewährten Rechts wäre, den Mensch konkurrenzfähig zur künstlichen Intelligenz zu halten. Im Kern handelt es sich um ein sozial- und kulturpolitisches Argument – zugespitzt formuliert wird das Immaterialgüterrecht damit zur „Inklusionsmaßnahme für menschliche Schöpfer.“<sup>269</sup>

Selbst aus kulturpolitischer Perspektive stellt sich aber die Frage, ob die Beschränkung der Schutzrechte auf menschliche Schöpfer die richtige Antwort auf die Herausforderungen durch künstliche Intelligenz ist. Die Argumentation beruht auf der Vorstellung, ein anthropozentrisches Immaterialgüterrecht werde verhindern, dass KI-Systeme die schöpferischen Leistungen von Menschen übernehmen. Schon diese Prämisse ist nicht tragfähig, weil sich „technologische Revolutionen und die damit verbundenen Umbrüche in der Gesellschaft und Wirtschaft mit Mitteln des Urheberrechts kaum werden aufhalten lassen.“<sup>270</sup> Das Schutzrecht würde zwar einen Anreiz zugunsten menschlicher Schöpfer setzen, dieser verliert jedoch seine Wirkung, sobald der Kostenvorteil durch künstliche Intelligenz bei der Schöpfung größer ist als der erzielbare

<sup>266</sup> Die US-Flugsicherheitsbehörde FAA hat ein ähnliches Phänomen bereits für Piloten beschrieben. Moderne Flugzeuge werden nahezu ausschließlich vom Autopiloten gesteuert, sodass der Mensch nur noch in außergewöhnlichen Situationen eingreifen muss und Piloten durch die Automatisierung zunehmend das manuelle Fliegen verlernen. Vgl. etwa US Federal Aviation Administration, Safety Alert for Operators (SAFO 13002) vom 04.01.2013.

<sup>267</sup> *Schafer/Komuves et al.*, 23 *Artificial Intelligence and Law* 2015, 217, 233. Vgl. dazu auch *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 647.

<sup>268</sup> *Schönberger*, ZGE/IPJ 2018, 35, 47.

<sup>269</sup> *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244, 252.

<sup>270</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1260. *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02 2020, S. 11: „IP’s core function is promoting innovation and not preserving tradition.“

Monopolaufschlag durch die rechtliche Ausschließlichkeit. Wenn die Vorteile des Einsatzes von KI groß genug sind, wird es daher unabhängig vom Immaterialgüterrecht zu einem direkten Verdrängungseffekt kommen. Ein auf menschliche Schöpfungen beschränktes Schutzrecht könnte sogar negative Wirkungen haben, weil es die Schöpfungen einem ruinösen Wettbewerb aussetzt.<sup>271</sup> Ohne Schutzrecht würde der Preis für computergenerierte Schöpfungen auf die Grenzkosten sinken, während vergleichbare menschliche Schöpfungen weiter Monopolpreise kosten sollen. Konsumenten werden dann im Zweifel die günstigeren KI-Schöpfungen bevorzugen, sodass der Markt für menschliche Schöpfungen gestört ist und trotz des rechtlichen Monopols keine Monopolrenditen mehr erzielt werden können.<sup>272</sup>

Zum anderen basiert die Angst vor der Verdrängung des Menschen darauf, Kreativität als Nullsummenspiel zu betrachten, bei dem entweder der Mensch oder die künstliche Intelligenz gewinnt. Auch wenn Menschen und KI-Systeme bei manchen Schöpfungen konkurrieren, bleibt aber ein großer Bereich der Kooperation, in dem sich die Stärken der menschlichen und der künstlichen Intelligenz ergänzen.<sup>273</sup> Die Gensequenzierung mithilfe von künstlicher Intelligenz ermöglicht dem Menschen etwa, individualisierte Medizin zu entwickeln, und umgekehrt werden Textgeneratoren erst möglich, wenn ein Mensch viele Beispieltexthe als Trainingsdaten geschrieben hat. Unter dem Strich könnte daher ein Gewinn an schöpferischen Fähigkeiten stehen, der kreativen Menschen erlaubt, sich auf neue Felder zu konzentrieren.<sup>274</sup> So verstanden sind computergenerierte Schöpfungen weniger eine Verdrängung als eine Erweiterung menschlicher Kreativität.<sup>275</sup>

## 2. Infinite Monkey Theorem

Eine weitere grundlegende und oft rezipierte Sorge vor Ausschließlichkeitsrechten an Schöpfungen einer künstlichen Intelligenz geht auf die Vorstellung zurück, vollautonome KI-Systeme könnten durch schlichtes Berechnen aller Zeichenkombinationen jedes denkbare Werk und jede mögliche Erfindung generieren, sodass der gesamte Bereich des Urheber- und Patentrechts mit Schutzrechten abgedeckt wäre und überhaupt kein Raum für Innovation mehr bliebe.

Dieses Argument beruht auf einem jahrhundertealten Gedankenspiel, dem „Infinite Monkey Theorem“. Das Theorem geht von einem Affen aus, der an

<sup>271</sup> *Gervais*, 10 JIPITEC 2019, 3, 5; *Gervais*, 105 Iowa L. Rev. 2020, 2053, 2066 f.

<sup>272</sup> Sollten menschliche und computergenerierte Schöpfungen keine Substitutionsgüter sein, würden die Märkte nebeneinander bestehen (darauf verweist *Yanisky-Ravid*, Mich. St. L. Rev. 2017, 659, 703). Der Schutz von KI-Schöpfungen hätte dann ebenfalls keinen Einfluss auf menschliche Schöpfer.

<sup>273</sup> *Schafer/Komuves et al.*, 23 Artificial Intelligence and Law 2015, 217, 225 ff.

<sup>274</sup> *Abbott*, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1119; *Lim*, 52 Akron L. Rev. 2018, 813, 831.

<sup>275</sup> Aus diesem Verständnis heraus wurde der Begriff „Augmented Creativity“ geprägt, unter dem bereits heute Künstler mit KI-Systemen zusammenarbeiten.



einer Schreibmaschine sitzt und zufällig Buchstaben antippt. Meist wird er dabei nur unverständlichen Buchstabensalat produzieren, aber manchmal entsteht durch Zufall ein Wort. Würde der Affe unendlich lange weitertippen, hätte er am Ende jede mögliche Kombination von Buchstaben aufgeschrieben. In dem Gesamtwerk des Affen wäre jeder vorstellbare Text beliebiger Länge enthalten. In Buchform, so schildert es *Borges*, entstünde eine vollständige Bibliothek, die alle Werke enthält, die je geschrieben wurden oder noch geschrieben werden.<sup>276</sup> Es gäbe keinen Text, den der Affe nicht bereits auf seiner Schreibmaschine getippt hat.<sup>277</sup>

Durch Systeme künstlicher Intelligenz wird das Gedankenexperiment zur realen Frage für das Immaterialgüterrecht. Den Anstoß zur Diskussion gab die Ankündigung des russischen Unternehmens „Qentis“, mit einem neuronalen Netz alle sinnvollen Texte mit einer Länge von bis zu 400 Wörtern zu generieren und der größte Urheberrechtstroll zu werden.<sup>278</sup> Während Qentis, ein satirisches Kunstprojekt, nie wirklich Texte erzeugt hat, läuft mit „All Prior Art“<sup>279</sup> seit Jahren ein vergleichbarer „Patentsystem-Hack“<sup>280</sup>. Dabei generiert ein neuronales Netz Patentbeschreibungen, die automatisch als Stand der Technik online veröffentlicht werden. „The system works by pulling text from the entire database of US issued and published (un-approved) patents and creating prior art from the patent language.“<sup>281</sup> Qentis und All Prior Art zeigen anschaulich, wie der unendlich tippende Affe den Raum für Innovation überfluten könnte. Die Menge der künstlich generierten Schöpfungen wäre so groß, dass sich darunter zufällig auch alle denkbaren sinnvollen Werke und Erfindungen befänden. Informatiker sprechen von Brute-Force-Kreativität, bei der KI-Systeme durch reine Rechenkraft alle möglichen Ergebnisse erzeugen.<sup>282</sup> Die so erzeugten Texte bringen – genau wie die vollständige Bibliothek aus der Erzählung von *Borges* – faktisch keinen Wissensgewinn. Auf jede sinnvolle Zeile kommen unzählige Seiten an wertlosen Informationen, unter denen die Werke und Erfindungen versteckt sind.<sup>283</sup> Ein Schutzrecht für diese Schöpfungen würde zu einem Blockadeeffekt ohne Innovationsgewinn führen.

<sup>276</sup> *Borges*, La biblioteca de Babel, in: *Ficciones*, 1941.

<sup>277</sup> Die Aussage lässt sich mit dem Borel-Cantelli-Lemma mathematisch beweisen. Jede endliche Folge von Zeichen wird in der Unendlichkeit mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit erreicht.

<sup>278</sup> *Schafer/Komuves et al.*, 23 *Artificial Intelligence and Law* 2015, 217, 225 f.; *Komuves/Niebla Zatarain et al.*, CREATE Working Paper 2015, 1 f.

<sup>279</sup> [www.allpriorart.com](http://www.allpriorart.com) [perma.cc/725D-4XHJ].

<sup>280</sup> *Krempf*, Patentsystem-Hack: Plattform generiert automatisch neue „Erfindungen“, Heise Online vom 12.04.2016.

<sup>281</sup> [www.allpriorart.com/about](http://www.allpriorart.com/about) [perma.cc/S5AQ-UMZ4].

<sup>282</sup> *Hattenbach/Glucoft*, 19 *Stan. Tech. L. Rev.* 2015, 32, 35.

<sup>283</sup> *Komuves/Niebla Zatarain et al.*, CREATE Working Paper 2015, 5. *Fraser*, 13 *SCRIP-Ted* 2016, 305, 327 beschreibt das Problem als „failure to recognise truly ground-breaking innovations“.

Allen Befürchtungen zum Trotz bleibt die Dystopie der digitalen Affen jedoch eine Zuspitzung, die als künstlerisches Projekt, aber nicht als Argument funktioniert. Um die Bedeutung des Infinite Monkey Theorems zu verstehen, muss man dessen mathematischen Hintergrund kennen: Das Gedankenspiel beruht auf der Annahme, dass der Affe unendlich lange Zeit hat, um seine Texte zu schreiben. Ursprünglich sollte damit die Vorstellung der zufälligen Entstehung von etwas Sinnvollem ad absurdum geführt werden.<sup>284</sup> Das Theorem ist ein Beispiel dafür, dass etwas nahezu Unmögliches in der Unendlichkeit mit Sicherheit passiert. Zeit ist aber nur endlich vorhanden und in endlicher Zeit ist es fast unmöglich, zufällig sinnvolle Texte zu generieren.<sup>285</sup> Selbst wenn Millionen Affen gleichzeitig tippen würden, wäre die Chance auf ein einziges sinnvolles Werk in absehbarer Zeit verschwindend gering. Das Experiment als Argument gegen den Schutz von computergenerierten Schöpfungen zu sehen, verkehrt dessen Aussage in ihr Gegenteil. Auch mit künstlicher Intelligenz bleibt das Infinite Monkey Theorem ein reines Gedankenspiel. Zwar schreiben KI-Systeme ihre Texte zielgerichteter als die rein zufällig tippenden Affen und können dadurch schnell viele Werke generieren – alle denkbaren Schöpfungen würde aber auch die künstliche Intelligenz erst in der Unendlichkeit erzeugen. Die Gefahr, dass ein KI-System alle Schöpfungen vorwegnimmt, besteht daher in der Realität nicht.<sup>286</sup>

### 3. Schutzrechtspropagation durch massenhafte Schöpfungen

Die Menge und Geschwindigkeit, in der Systeme künstlicher Intelligenz Werke und Erfindungen generieren, könnte für das Immaterialgüterrecht aber die Gefahr einer ausufernden Zahl an Schutzrechten mit sich bringen. Wären Schöpfungen schutzfähig, die KI-Systeme ohne großen Aufwand in Masse erzeugen, würde um die Systeme herum eine schnell wachsende Zahl von Ausschließlichkeitsrechten entstehen.<sup>287</sup> Eine solche Schutzrechtspropagation<sup>288</sup>, das Aus-

<sup>284</sup> In unendlichen Zeiträumen passiert alles, was nicht vollkommen unmöglich ist. Vgl. zur Geschichte des Arguments *Komuves/Niebla Zatarain et al.*, CREATE Working Paper 2015, 3.

<sup>285</sup> Als anekdotischer Beleg dafür gilt ein Experiment aus England: Sechs Affen in einem Zoo bekamen Zugang zu einem Computer. Nach einem Monat hatten die Affen fünf Textseiten produziert, die hauptsächlich aus dem Buchstaben „s“ bestanden und den Computer weitgehend zerstört. Vgl. o. V., No words to describe monkeys' play, BBC News vom 09.05.2003.

<sup>286</sup> Interessanter dürfte die Frage sein, wie das Immaterialgüterrecht mit dem Brute-Force-Ansatz bei defensiven Publikationen umgeht. In dieser Richtung arbeitet etwa „Cloem“, die mit natürlicher Sprachverarbeitung Patentansprüche ergänzen und erweitern, um den Bereich um ein Patent herum mit neuheitsschädlichen Veröffentlichungen abzudecken. Vgl. *Hattenbach/Glucoft*, 19 Stan. Tech. L. Rev. 2015, 32, 35 f. sowie zu dem Problem allgemein *Abbott*, 66 UCLA L. Rev. 2019, 3.

<sup>287</sup> *McCutcheon*, 37 Melb. U. L. Rev. 2013, 46, 83 ff.

<sup>288</sup> Im Gegensatz zur Schutzrechtskumulation werden Schutzrechte nicht an einem Punkt angehäuft, sondern verteilen sich über ganze Bereiche.

breiten von Schutzrechten in der Fläche, wirkt innovationshemmend und kann Kreativität im Keim ersticken, weil die unüberschaubare Vielzahl an potenziell entgegenstehenden Rechten den verbleibenden freien Bereich für Schöpfungen immer weiter verkleinert und Schöpfer abschreckt.<sup>289</sup> Ohne rechtliches Korrektiv könnten die skalierbaren Schöpfungsprozesse beim Einsatz von künstlicher Intelligenz das Problem der Patentdickichte von einzelnen Technologiegebieten auf das Immaterialgüterrecht als Ganzes ausdehnen.

Eine stark wachsende Zahl an Schöpfungen könnte das Immaterialgüterrecht zudem an systemische Grenzen bringen. Im Patentrecht wäre durch computergenerierte Erfindungen eine Flut an Patentanmeldungen zu erwarten.<sup>290</sup> Wenn die Patentämter nicht rechtzeitig die technischen und personellen Kapazitäten für die Prüfung aufbauen, wird die Überlastung zu langwierigen Erteilungsverfahren und einer sinkenden Qualität der erteilten Patente führen.<sup>291</sup> Patente auf computergenerierte Erfindungen würden in der Folge häufiger vor Gericht angegriffen werden, was Prozesskosten verursacht und den Wert der Erfindungen senkt. Parallel mit der steigenden Zahl an Patenten steigen auch die Informationskosten, um den Stand der Technik zu ermitteln und Rechtsverletzungen auszuschließen.<sup>292</sup> Die Informationskosten könnten zukünftig sogar so hoch sein, dass die Anreizwirkung des Ausschließlichkeitsrechts nicht mehr groß genug ist, um die Kosten zu kompensieren, sodass es zu einem Innovationsstillstand kommt.<sup>293</sup> Der Schutz einer Vielzahl computergenerierter Schöpfungen könnte damit einen Blockadeeffekt auf zukünftige Werke und Erfindungen haben.

Um diese Probleme einer zu großen Zahl an Schutzrechten zu verhindern, steht das Immaterialgüterrecht vor der Herausforderung, ein Kriterium zu entwickeln, um nicht undifferenziert „jede geringfügige Computerentwicklung“<sup>294</sup> zu schützen.<sup>295</sup> Ein Schritt dahin ist, die ökonomisch nicht schutzbedürftigen hoch- und vollautonom generierten Werke vom Schutz auszunehmen. Dadurch entfällt der Anreiz für einfache Schöpfungen ohne menschlichen Einfluss, insbesondere im Bereich der kleinen Münze, deren Herstellung sich nahezu unbegrenzt skalieren lässt.<sup>296</sup> Eine weitere Stellschraube ist die Schöpfungshöhe als Frage, wie weit ein Werk oder eine Erfindung sich vom Bekannten abhe-

<sup>289</sup> *Deltorn*, 4 *Frontiers in Digital Humanities* 2017, 1, 11.

<sup>290</sup> *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 411.

<sup>291</sup> *Fraser*, 13 *SCRIPTed* 2016, 305, 323; *Vertinsky/Rice*, 8 *B. U. J. Sci. & Tech. L.* 2002, 574, 597 f.

<sup>292</sup> *Samore*, 29 *Syracuse J. Sci. & Tech. L.* 2013, 113, 132 f.; *Yanisky-Ravid/Liu*, 39 *Cardozo L. Rev.* 2018, 2215, 2240. Andererseits könnten durch KI-Tools auch die Möglichkeiten steigen, nach entgegenstehenden Rechten zu suchen.

<sup>293</sup> *Yanisky-Ravid/Liu*, 39 *Cardozo L. Rev.* 2018, 2215, 2240.

<sup>294</sup> *Schaub*, JZ 2017, 342, 348.

<sup>295</sup> *McCutcheon*, 37 *Melb. U. L. Rev.* 2013, 46, 95 f. verweist etwa auf die „wesentliche Investition“, die vom Datenbankhersteller verlangt wird. Vgl. dazu später S. 238.

<sup>296</sup> Im Patentrecht ist diese Gefahr wegen der Neuheitsanforderungen nicht im gleichen Maße gegeben.

ben muss. Je strenger die Anforderungen des Immaterialgüterrechts sind, desto weniger Schutzrechte entstehen. Über eine gezielte Ausgestaltung der Schutzanforderungen lässt sich der Gefahr einer Überflutung mit Schutzrechten also in gewissem Umfang begegnen. Letztlich wird sich dabei auch die Frage stellen, ob der Maßstab der Schutzfähigkeit grundsätzlich angepasst werden muss, weil der Schutz von Werken der kleinen Münze angesichts künstlicher Intelligenz seine Rechtfertigung verliert.

#### 4. Digital Divide 2.0

Mitte der 1990er-Jahre kam der Begriff des „Digital Divide“ auf, um die Ungleichheit beim Zugang zu modernen Technologien, insbesondere dem Internet, zu beschreiben. Mit künstlicher Intelligenz steht nun der Schritt zur nächsten Schlüsseltechnologie bevor, die über wirtschaftliche und gesellschaftliche Ungleichheiten entscheiden wird.<sup>297</sup> Wenn das Immaterialgüterrecht Akteuren erlaubt, die Vorteile von schöpferischer KI zu monopolisieren, könnte es den Zugang zu und die Nutzung von künstlicher Intelligenz einschränken und damit eine zweite, tiefgreifende digitale Kluft aufreißen, einen Digital Divide 2.0, bei dem Staaten und Unternehmen, die KI einsetzen, von einer höheren Innovationsgeschwindigkeit profitieren und diejenigen abhängen, die keinen Zugang zu der Technologie haben.<sup>298</sup>

Schon heute dominieren wenige große Konzerne die Technologiebranche. Mit künstlicher Intelligenz wird sich der Trend zur Marktkonzentration noch weiter verstärken. Gründe dafür sind zum einen die Skaleneffekte von neuen Technologien, zum anderen strukturelle Vorteile von großen Unternehmen, die überproportional stark vom Einsatz künstlicher Intelligenz profitieren.<sup>299</sup> Großkonzerne haben die nötigen Ressourcen, um selbst KI-Anwendungen zu entwickeln, etwa das Know-how, die Rechenleistung und große Datenmengen.<sup>300</sup> Sie können dadurch früh in den Markt einsteigen und Kunden an ihre Produkte binden. Bei lernfähigen Systemen kommt es zu einem Feedbackeffekt, weil sich die künstliche Intelligenz anhand der im Betrieb generierten Daten weiterentwickelt und verbessert: Mehr Trainingsdaten führen zu einer besseren KI, was mehr Kunden anzieht, die wiederum neue Daten generieren.<sup>301</sup> So wächst der Vorsprung der Unternehmen kontinuierlich weiter. Die Qualität der KI steigt bei sinkenden Kosten, was einen kaum aufzuholenden Wettbewerbsvorteil ge-

<sup>297</sup> Yu, 72 Fla. L. Rev. 2020, 331.

<sup>298</sup> Agrawal/Gans/Goldfarb, 19 Innovation Policy and the Economy 2019, 139, 151 ff.; International Telecommunication Union, Assessing the Economic Impact of Artificial Intelligence, S. 32 ff.

<sup>299</sup> McKinsey Global Institute, Modeling the Impact of AI on the World Economy, S. 39 ff.

<sup>300</sup> Abbott, MittDPatAnw 2017, 429, 435; Hetmank/Lauber-Rönsberg, GRUR 2018, 574, 580.

<sup>301</sup> Mayer-Schönberger/Ramge, Das Digital, S. 189 ff.

genüber Nachfolgern schafft.<sup>302</sup> Marktmächtige Akteure werden dadurch mit künstlicher Intelligenz tendenziell noch mächtiger und bilden „Superstar“-Unternehmen.<sup>303</sup> Solche Konzerne sind schwer zu regulieren und zu besteuern, haben politische Macht und können mit ihren Datensätzen den Markt auf lange Zeit kontrollieren. Die Skalen-, Feedback- und Netzwerkeffekte begünstigen also die Entstehung technologiebasierter Monopole.<sup>304</sup>

Das Immaterialgüterrecht würde diese Entwicklung verstärken, wenn es durch ein Schutzrecht für computergenerierte Schöpfungen die Privatisierung von Autonomiegewinnen ermöglicht.<sup>305</sup> Ein Ungleichheitseffekt ergibt sich insbesondere daraus, dass Schutzrechte wegen der anfallenden Fixkosten für große Unternehmen attraktiver sind.<sup>306</sup> Sowohl die Erlangung von Schutzrechten als auch deren Durchsetzung kann gerade bei massenhaft generierten Schöpfungen erhebliche Kosten verursachen, die große Konzerne besser auffangen können.<sup>307</sup> Um Rechtsverletzungen im Urheberrecht bei personalisierten Werken zu verfolgen, wäre etwa ein umfassendes Monitoring nötig. Im Patentrecht entstehen bereits bei der Anmeldung hohe Transaktionskosten, durch die sich Großunternehmen eher Patente auf computergenerierte Erfindungen leisten werden.<sup>308</sup> Sie könnten sogar gezielt Patentdickichte schaffen, um Mitbewerber durch prohibitive Informationskosten aus dem Markt zu halten.<sup>309</sup> Künstliche Intelligenz im Allgemeinen und die Immaterialgüterrechte an den generierten Schöpfungen im Speziellen tragen so dazu bei, die Marktmacht großer Technologieunternehmen zu stärken. Die Bildung solcher dominanter Unternehmen wäre der gesellschaftliche und wirtschaftspolitische Preis für den Schutz computergenerierter Schöpfungen.<sup>310</sup>

Ob die Förderung von schöpferischer künstlicher Intelligenz diesen Preis rechtfertigt, ist eine Frage der Abwägung zwischen Innovation und Wettbewerb. Auf der einen Seite entstehen durch KI-Systeme Werke und Erfindungen, die andernfalls nicht entstehen würden.<sup>311</sup> Von den neuen Schöpfungen profitieren

<sup>302</sup> *Agrawal/Gans/Goldfarb*, Prediction Machines, S. 215 f.

<sup>303</sup> McKinsey Global Institute, Modeling the Impact of AI on the World Economy, S. 40.

<sup>304</sup> *Agrawal/Gans/Goldfarb*, Prediction Machines, S. 215.

<sup>305</sup> *Korinek/Stiglitz*, Artificial Intelligence and its Implications for Income Distribution and Unemployment, in: *Agrawal/Gans/Goldfarb* (Hrsg.), The Economics of Artificial Intelligence, S. 349, 367.

<sup>306</sup> *Bittelmeyer/Ehrhart/Zimmermann*, Einflussfaktoren auf das Patentierungsverhalten von kleinen und mittleren Hightech-Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes, S. 55 f., 69.

<sup>307</sup> *Sappa*, GRUR Int. 2019, 135, 142 f.; *Yu*, 165 U. Pa. L. Rev. 2017, 1245, 1269.

<sup>308</sup> *Yanisky-Ravid/Liu*, 39 Cardozo L. Rev. 2018, 2215, 2240.

<sup>309</sup> *Samore*, 29 Syracuse J. Sci. & Tech. L. 2013, 113, 132 f.; *Yanisky-Ravid/Liu*, 39 Cardozo L. Rev. 2018, 2215, 2240.

<sup>310</sup> Das Argument ist hier als nicht-ökonomischer Faktor aufgeführt, weil sich die Folgen kaum beziffern lassen und selbst ein Monopol nicht zwingend zu Netto-Wohlfahrtsverlusten führt. Zu mächtige Unternehmen können aber aus anderen Gründen gesellschaftlich unerwünscht sein.

<sup>311</sup> *Abbott*, MittDPatAnw 2017, 429, 435.

zwar alle, aber zu der Technologie dahinter haben nur wenige Zugang, die entscheiden, für welche Anwendungen KI-Systeme erstellt und mit welchen Daten diese trainiert werden.<sup>312</sup> Die Innovation kommt auf der anderen Seite also zum Preis eines eingeschränkten Wettbewerbs und wachsender Ungleichheit.<sup>313</sup> Der Digital Divide 2.0 trennt diejenigen, die Produkte künstlicher Intelligenz konsumieren von denjenigen, die KI-Systeme produzieren und über deren Nutzung und Funktionen entscheiden. Ob und wie diese Kluft überbrückt wird, ist am Ende eine politische Frage, der man sich bei der Ausgestaltung des Schutzsystems aber zumindest bewusst sein sollte. *Korinek* und *Stiglitz* zeigen etwa, dass eine Verkürzung des Schutzes von computergenerierten Schöpfungen effizient sein kann, weil Verbraucher von niedrigeren Preisen profitieren und so an den Vorteilen durch künstliche Intelligenz partizipieren.<sup>314</sup> Dadurch steigen die verfügbaren Einkommen, was einen positiven Einfluss auf die Gesamtwohlfahrt hat (Spillover-Effekt) und die Verdrängungseffekte der Autonomisierung zumindest in Teilen kompensiert.<sup>315</sup>

### 5. Offenbarung und Kontrolle von KI

Teil der politischen Abwägung sollte auch sein, inwieweit das Immaterialgüterrecht steuernd auf die Offenlegung und Kontrolle von künstlicher Intelligenz einwirken kann. Erwünscht wäre ein Anreiz, sowohl schöpferische KI-Systeme als auch die generierten Schöpfungen zu offenbaren, damit „Entwicklung, Einsatz und genaue Funktionsweise von KI nicht im Verborgenen bleiben und sich die potenziellen Gefahren von KI nicht der Kontrolle und gesellschaftlichen Debatte entziehen.“<sup>316</sup>

Ein Ausschließlichkeitsrecht wirkt zunächst grundsätzlich als Anreiz zur Offenbarung und Verwertung der computergenerierten Schöpfung.<sup>317</sup> Mittelbar hat es auch einen positiven Effekt auf die Offenbarung des KI-Systems selbst: Bliebe Schöpfungen von KI-Systemen der immaterialgüterrechtliche Schutz vorenthalten, würden die Nutzer künstlicher Intelligenz die Beteiligung des

<sup>312</sup> Aus Sicht der Nutzer könnte es trotzdem zu einer Demokratisierung von Kreativität kommen, etwa wenn Unternehmen KI-Tools anbieten, mit denen jeder Werke oder Erfindungen generieren kann, vgl. *Vertinsky/Rice*, 8 B. U. J. Sci. & Tech. L. 2002, 574, 612. Auch dabei kontrolliert jedoch das Unternehmen die Technologie und die (Trainings-)Daten.

<sup>313</sup> *Agrawal/Gans/Goldfarb*, Prediction Machines, S. 217.

<sup>314</sup> *Korinek/Stiglitz*, Artificial Intelligence and its Implications for Income Distribution and Unemployment, in: *Agrawal/Gans/Goldfarb* (Hrsg.), The Economics of Artificial Intelligence, S. 349, 374 ff.

<sup>315</sup> International Telecommunication Union, Assessing the Economic Impact of Artificial Intelligence, S. 16.

<sup>316</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 580.

<sup>317</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 580. Kritisch *Aghion/Jones/Jones*, Artificial Intelligence and Economic Growth, in: *Agrawal/Gans/Goldfarb* (Hrsg.), The Economics of Artificial Intelligence, S. 237, 261.

Computers verschweigen.<sup>318</sup> Es bestünde der (Fehl-)Anreiz, schöpferische KI-Systeme geheim zu halten, um Dritten den Nachweis zu erschweren, dass Werke und Erfindungen durch das System erzeugt wurden und deswegen schutzunfähig sind. Der Schutz computergenerierter Schöpfungen ermöglicht also einen offeneren Umgang mit künstlicher Intelligenz und ist die Grundlage, um KI-Systeme und ihre Schöpfungen der Öffentlichkeit mitteilen und gesellschaftlich darüber diskutieren zu können.

Dieser häufig diskutierten Wirkung der Offenbarungsfunktion von Immaterialgüterrechten stehen bei computergenerierten Schöpfungen jedoch zwei Aspekte entgegen. Zum einen könnte ein Ausschließlichkeitsrecht an der generierten Schöpfung faktisch die Geheimhaltung des schöpferischen KI-Systems begünstigen. Der Effekt lässt sich erklären, wenn man die Schöpfung und das KI-System als zwei verschiedene Produkte ansieht, die ein marktwirtschaftlicher Akteur zu seinem Vorteil nutzt. Ist die generierte Schöpfung rechtlich geschützt, kann er sie ohne Angst vor Trittbrettfahrern offenbaren und verwerten. Die Schöpfung ist das Produkt, das er gegen Geld am Markt anbietet. Je mehr der Produzent vom Schöpfungsprozess, also vom KI-System, preisgibt, desto eher sind Wettbewerber in der Lage, vergleichbare computergenerierte Schöpfungen herzustellen und mit ihm zu konkurrieren. Wenn das Immaterialgüterrecht die Schöpfung zum Produkt macht, kann es daher wirtschaftlich effizient sein, das KI-System geheim zu halten. Der Schutz führt dann gerade nicht zur gewünschten Offenlegung von künstlicher Intelligenz, sondern verhindert den gesellschaftlichen Zugriff auf schöpferische KI-Systeme. Wären computergenerierte Schöpfungen dagegen nicht geschützt, wäre nicht mehr die Schöpfung, sondern das KI-System selbst das interessante Produkt. Dann ist es aus wirtschaftlicher Sicht attraktiver, das Schutzrecht an der künstlichen Intelligenz zu verwerten und der Öffentlichkeit das KI-System als Ware oder den Zugang dazu als Dienstleistung anzubieten.

Statt auf Offenlegung zu setzen, könnte bei lernfähigen Systemen zum anderen der Aspekt der Kontrolle im Fokus der Steuerungswirkung des Immaterialgüterrechts stehen. Der Ablauf von KI-Systemen, die oft auch als „Black Box“ beschrieben werden, lässt sich kaum nachvollziehen, sodass eine Kontrolle nicht beim Algorithmus, sondern beim Ergebnis ansetzt.<sup>319</sup> Dafür wird ein Mensch zwischengeschaltet, der den Output prüft („Human-in-the-loop“). Wichtiger als die Offenbarung von KI-Systemen oder deren Programmcode ist aus dieser Sicht, Menschen beim Einsatz von KI-Systemen zu beteiligen. Ein Anreiz dafür bestünde, wenn autonom computergenerierte Schöpfungen nicht

<sup>318</sup> *Abbott*, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1097 f.; *Hristov*, 57 IDEA 2017, 431, 450.

<sup>319</sup> *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02 2020, S. 26. Das gilt auch für Ansätze von „Explainable AI“, die meist vom Ergebnis ausgehen und von dort die wesentlichen Entscheidungsfaktoren des KI-Systems erklären.

geschützt wären, weil dann nur bei Beteiligung eines Menschen die Bedingungen für ein Schutzrecht vorlägen. Das Immaterialgüterrecht würde damit mittelbar zugunsten einer menschlichen Kontrolle der künstlichen Intelligenz wirken.

Die Frage, ob ein Schutzrecht für Schöpfungen künstlicher Intelligenz einen positiven Effekt auf die Offenlegung und Kontrolle von KI hätte, lässt sich daher nicht pauschal beantworten. Es kommt vielmehr darauf an, welche Offenbarung genau bewirkt werden soll – die der Schöpfung oder auch die des KI-Systems – und wie eine effektive Kontrolle von Systemen künstlicher Intelligenz zukünftig aussehen könnte.

### C. Schutzsystem für computergenerierte Schöpfungen

Sollten Werke und Erfindungen einer künstlichen Intelligenz immaterialgüterrechtlich geschützt sein? In diesem Kapitel hat sich gezeigt, wie komplex die Faktoren für eine Antwort auf diese vermeintlich einfache Frage sind. Der Schutz computergenerierter Schöpfungen betrifft nicht nur die ökonomische Ebene eines Ausschließlichkeitsrechts, sondern hat grundlegende gesellschaftliche und politische Auswirkungen, die mittelbar in die Frage der Schutzbedürftigkeit einstrahlen.

Ausgangspunkt der immaterialgüterrechtlichen Analyse ist, dass ein Schutzrecht einen ökonomischen Anreiz zur Verbreitung bestehender und Schaffung zukünftiger Schöpfungen setzt. Computer reagieren zwar nicht auf einen solchen Anreiz, er wirkt aber auf Menschen, die KI-Systeme herstellen und einsetzen. Ökonomisch ist der Anreiz durch ein Schutzrecht notwendig, wenn die Innovationsfixkosten höher sind als der bei freiem Nachahmungswettbewerb erzielbare Deckungsbeitrag. Diese klassische Situation eines Marktversagens bei immateriellen Gütern ist für computergenerierte Schöpfungen nur noch in Teilen zu erwarten. Zum einen, weil Systeme künstlicher Intelligenz die Kosten für schöpferische Leistungen senken. Durch die Autonomisierung ist weniger (teure) menschliche Arbeit nötig, sodass die Kosten für Schöpfungen umso geringer sind, je weniger das KI-System von menschlichem Einfluss abhängig ist. Neben der Autonomie wirken Skaleneffekte kostenmindernd. Ein KI-System kann eine Vielzahl gleichartiger Schöpfungen zu geringen Grenzkosten generieren. Insbesondere für Werke der kleinen Münze, die massenhaft erzeugt werden können, sinken daher die Durchschnittskosten. Erfindungen profitieren dagegen weniger vom Skaleneffekt, weil KI-Systeme für das spezifische Problem trainiert werden müssen, um jeweils neuartige Ergebnisse zu produzieren. Zum anderen steht den geringeren Kosten bei computergenerierten Werken ein höherer Nutzen gegenüber. KI-Systeme ermöglichen kürzere Innovationszyklen sowie personalisierte Werke, bei denen Nachahmer selbst mit Kopien ohne Qualitätsverlust nicht den gesamten Nutzen des Originals abbilden können.



Die ökonomische Analyse zeigt damit drei wesentliche Faktoren, die für die Schutzbedürftigkeit von computergenerierten Schöpfungen zu berücksichtigen sind:

- (1) Künstliche Intelligenz senkt die Innovationsfixkosten.
- (2) Durch Skaleneffekte sind bei massenhaft computergenerierten Werken die Durchschnittskosten geringer.
- (3) Computergenerierte Werke bekommen durch kürzere Innovationszyklen und Personalisierung einen zusätzlichen wirtschaftlichen Nutzen, den Nachahmer nicht kopieren können.

Auf Basis dieser Faktoren ist bei Werken, die ohne steuernden Einfluss des Menschen hoch- oder vollautonom generiert werden, kein Marktversagen zu erwarten. Bei Erfindungen sowie teilautonom generierten Werken ist der Eingriff durch ein Schutzrecht dagegen geboten, weil die Kosten auch beim Einsatz künstlicher Intelligenz prohibitiv hoch sind. Im Ergebnis ist daher ein Immaterialgüterrecht für computergenerierte Schöpfungen aus ökonomischer Perspektive im Patentrecht gerechtfertigt, während im Urheberrecht ausschließlich teilautonom generierte Werke von KI-Systemen geschützt sein sollten, die sich weitgehend auf menschliche Steuerung zurückführen lassen.

Die ökonomische Perspektive wird ergänzt durch gesellschafts- und rechtspolitische Überlegungen. Durch schöpferische künstliche Intelligenz entstehen Fragen zum Verhältnis von Mensch und Technik, zur Verteilungsgerechtigkeit, aber auch rechtliche und praktische Probleme eines immaterialgüterrechtlichen Schutzes. Ein Schutzrecht für Werke und Erfindungen einer künstlichen Intelligenz stünde in Widerspruch zum Schöpferprinzip, das vom Leitbild eines menschlichen Schöpfers ausgeht. Die Abkehr von der Einzigartigkeit des menschlichen Schöpfers könnte nach und nach zu einer Verdrängung des Menschen als Urheber und Erfinder führen, weil Systeme künstlicher Intelligenz Werke und Erfindungen schneller, günstiger und oft auch besser erzeugen, als ein Mensch es könnte. Sollen Schöpfungen einer künstlichen Intelligenz vom Schutz ausgenommen sein, stellt sich andererseits das praktische Problem der Nicht-Unterscheidbarkeit: Von außen ist nicht erkennbar, ob eine Schöpfung von einem Menschen oder einem KI-System geschaffen wurde. Der Ausschluss von computergenerierten Schöpfungen ließe sich daher leicht durch falsche Angaben umgehen, wenn keine Sanktionen dafür drohen. Gegen die Schutzunfähigkeit spricht auch, dass gerade das Immaterialgüterrecht schon immer dem technologischen Wandel unterliegt und der Anreiz eines Schutzrechts zu mehr Werken und Erfindungen führen würde, also dem immaterialgüterrechtlichen Ziel der Innovation dient. Letztlich lässt sich die gesellschaftliche Wirkung von schöpferischen KI-Systemen also kaum vorhersehen. Die Vorteile von künstlicher Intelligenz durch ein Ausschließlichkeitsrecht zu monopolisieren, könnte etwa zu starken Großunternehmen führen, die ihre Technologieführerschaft

zu schwer regulierbaren Monopolen ausbauen. Auf der anderen Seite steht dem Verlust an Wettbewerb ein potenziell enormer Wohlfahrtsgewinn durch neuartige Schöpfungen, zum Beispiel im Bereich der personalisierten Medizin, gegenüber.

So bleibt es bei einem Zustand argumentativer Ambiguität – die nicht-ökonomischen Argumente lassen sich jeweils aus verschiedenen Perspektiven betrachten und sprechen unter dem Strich weder klar für noch gegen den Schutz computergenerierter Schöpfungen, sondern für eine bestimmte Ausgestaltung und Zuordnung eines möglichen Schutzrechts. Bei der Frage der Schutz(un)-fähigkeit gibt es insofern keinen Grund, vom ökonomisch effizienten Ergebnis abzuweichen. Im Immaterialgüterrecht ist daher auf Basis der vorgenommenen Analyse ein Teilschutz computergenerierter Schöpfungen geboten, der im Urheberrecht nach Autonomiegraden abgestuft ist.

<i>Grad der Autonomie</i>	<i>Urheberrecht</i>	<i>Patentrecht</i>
teilautonome Schöpfung	schutzbedürftig	schutzbedürftig
hochautonome Schöpfung	nicht schutzbedürftig	schutzbedürftig
vollautonome Schöpfung	nicht schutzbedürftig	schutzbedürftig

Dieses Ergebnis beruht auf der gegenwärtig zu erwartenden Entwicklung und ist in dem Sinne vorläufig, dass die Prognosen gegebenenfalls anhand der wirtschaftlichen und technischen Entwicklung überprüft und angepasst werden müssen.<sup>320</sup> Das Ergebnis wird neben den ökonomischen Faktoren auch durch prinzipielle Erwägungen gestützt: Durch die Trennung zwischen Urheber- und Patentrecht lässt sich der Konflikt zum Schöpferprinzip zumindest teilweise auflösen und das Ziel der beiden Schutzsysteme deutlicher herausstellen. Das Patentrecht dient der Wohlfahrtsmaximierung durch die Förderung technischer Innovation und bietet dafür einen Investitionsschutz, der von der Person des Schöpfers unabhängig ist und Erfindungen durch Systeme künstlicher Intelligenz daher ebenso offensteht. Der Werkschutz des Urheberrechts schützt im Kern eine menschliche Leistung und erfasst deswegen nur teilautonom computergenerierte Werke, die sich weitgehend auf den Einfluss eines Menschen zurückführen lassen.

Der Schutz bestimmter computergenerierter Schöpfungen ist im Ergebnis ökonomisch effizient, mit den Prinzipien des Immaterialgüterrechts vereinbar und aus heutiger Sicht gesellschaftlich geboten. Das Immaterialgüterrecht steht damit vor neuen Fragen, die in den folgenden Kapiteln geklärt werden sollen:

<sup>320</sup> Ob eine Veränderung eintritt, sollte kritisch hinterfragt werden. Gerade bei Immaterialgüterrechten, die Vorteile beim Rechtsinhaber konzentrieren, während es zu einer Distribution der Nachteile auf alle Nutzer kommt, besteht ein starker Anreiz für einseitige Lobbyarbeit, vgl. *Posner*, 19 *Journal of Economic Perspectives* 2005, 57, 73; *Samuelson*, 1 *U. Ottawa L. & Tech. J.* 2003, 3, 9.

Wem steht das Schutzrecht an einer computergenerierten Schöpfung zu? Lässt sich die hier beschriebene effiziente Lösung bereits im geltenden Recht abbilden und wenn nicht, wie müsste es geändert werden?

## 6. Kapitel

### Zuordnung des Schutzrechts

Wem gehört, was ein Algorithmus erschaffen hat? Bei der Zuordnung des Immaterialgüterrechts an einer computergenerierten Schöpfung kommen die gängigen Kriterien des Urheber- und Patentrechts an ihre Grenzen, weil an der Schöpfung kein Mensch unmittelbar beteiligt ist. Die zunehmende Autonomie der künstlichen Intelligenz führt zu einer Diffusion der Einflüsse der vielen Up- und Downstream-Akteure rund um das KI-System, die die Rechtszuordnung erschwert.

Dieses sechste Kapitel macht sich daher im „algorithmischen Heuhaufen“<sup>1</sup> auf die Suche nach dem potenziellen Rechtsinhaber. Unter der Prämisse, dass ein Schutzrecht für computergenerierte Schöpfungen gewährt wird, beantwortet es die Frage, wem dieses Recht zugeordnet werden sollte. Wie bei der Schutzbedürftigkeit in Kapitel fünf geht es nicht darum, aus dem geltenden Recht herzuleiten, wem das Immaterialgüterrecht gebührt, sondern losgelöst von der derzeitigen Rechtslage eine effiziente Lösung zu entwickeln. Dafür soll zunächst gezeigt werden, warum ein Computer nicht selbst als Urheber oder Erfinder anerkannt werden sollte, und anschließend anhand von praktischen und ökonomischen Erwägungen, welche Personen im Umfeld einer durch künstliche Intelligenz generierten Schöpfung stattdessen als Rechtsinhaber in Betracht kommen.

#### A. Computer als Urheber oder Erfinder

Am nächsten an einer computergenerierten Schöpfung steht die künstliche Intelligenz, die das Werk oder die Erfindung unmittelbar erzeugt hat. So spricht auf den ersten Blick viel für den rechtlich radikalen Schritt, den Computer selbst als Urheber oder Erfinder der generierten Schöpfung zu sehen.<sup>2</sup> Das Recht würde den Computer als verantwortliche Person für die Schöpfung anerkennen, um das Immaterialgüterrecht dort zu gewähren, wo die schöpferische Tätigkeit unmittelbar vorgenommen und über die konkrete Gestalt der Schöpfung entschieden wurde.

---

<sup>1</sup> *Deltorn*, 4 *Frontiers in Digital Humanities* 2017, 1, 8.

<sup>2</sup> *Bleckat*, *InTeR* 2019, 54, 55; *Borges*, *NJW* 2018, 977, 978; *Davies*, 27 *Computer Law & Security Review* 2011, 601, 617 ff.; *Samuelson*, 47 *U. Pitt. L. Rev.* 1985, 1185, 1196 f.

Hinter der Zuordnung eines Immaterialgüterrechts zu einem KI-System steht die grundlegende Frage, ob ein Computer rechtsfähig sein kann.<sup>3</sup> Momentan wird die Idee einer elektronischen Rechtspersönlichkeit vor allem im Hinblick auf die Haftung von Systemen künstlicher Intelligenz diskutiert: In seiner Entschlieung zu zivilrechtlichen Aspekten der Robotik forderte das Europäische Parlament einen „speziellen rechtlichen Status für Roboter“ und eine „elektronische Persönlichkeit“ für KI-Systeme, die autonome Entscheidungen treffen.<sup>4</sup> Mit dieser vom KI-nutzenden Menschen abstrahierten elektronischen Person wäre ein neuartiges Rechtssubjekt geschaffen, das für eigenes Fehlverhalten wirtschaftlich haften kann und dem potenziell die Vorteile einer computergenerierten Schöpfung zuzuweisen wären.<sup>5</sup> Die Zuordnung der Rechte an einem generierten Immaterialgut wäre damit das Spiegelbild der Haftung des KI-Systems für sein autonomes Verhalten.

Der Einfuhung einer elektronischen Person stehen jedoch erhebliche philosophische Bedenken entgegen, weil mit Haftungspflichten klassischerweise auch Handlungsrechte einhergehen und sich Menschen und Computer so im Status des Rechtssubjekts weiter annähern würden.<sup>6</sup> Auch losgelöst von der „moralisch-begrifflichen Ableitung“<sup>7</sup> des Subjektstatus eines Computers bleibt fraglich, ob die Zuordnung von Rechten zu einer künstlichen Intelligenz überhaupt sinnvoll wäre. Diese funktionale Betrachtung der Rechtsfähigkeit zielt darauf ab, ob die Anerkennung als Rechtssubjekt einen Vorteil bei der Lösung der rechtlichen Probleme von KI-Systemen bringt.<sup>8</sup>

Für das Immaterialgüterrecht lässt sich die Frage recht eindeutig mit Nein beantworten. Der Anreiz eines Ausschließlichkeitsrechts wirkt nicht auf den Computer, sondern nur auf Programmierer und Nutzer, weil die künstliche Intelligenz von dem finanziellen Gewinn durch ein Schutzrecht nicht profitiert.<sup>9</sup> Auch wenn ein rechtsfähiger Computer Vermögen aufbauen könnte, hätte er keine Möglichkeit, es selbst auszugeben. Der Computer wäre daher immer nur ein Proxy für den dahinterstehenden Menschen, dem der generierte Wert mittelbar weiter zugeordnet wäre. Das KI-System als Urheber oder Erfinder anzusehen, lässt daher die Ausgangsfrage unbeantwortet, wem der wirtschaftliche

<sup>3</sup> Siehe dazu aus der umfangreichen Literatur etwa *Erhardt/Mona*, in: Gless/Seelmann (Hrsg.), *Intelligente Agenten und das Recht*, S. 61 ff. sowie die anderen Beiträge des Sammelbands; *Matthias*, *Automaten als Träger von Rechten*, S. 85 ff.; *Teubner*, *AcP* 2018 (218), 155.

<sup>4</sup> Europäisches Parlament, *Entschlieung zu zivilrechtlichen Regelungen im Bereich Robotik*. P8\_TA(2017)0051, Nr. 59 f. Teilweise revidiert in Europäisches Parlament, *Entschlieung zu den Rechten des geistigen Eigentums bei der Entwicklung von KI-Technologien*. P9\_TA(2020)0277, Nr. 13.

<sup>5</sup> *Yanisky-Ravid*, *Mich. St. L. Rev.* 2017, 659, 683.

<sup>6</sup> *Eidenmüller*, *Oxford Legal Studies Research Paper* No. 27 2017, S. 11 ff.

<sup>7</sup> *Schirmer*, *JZ* 2016, 660, 663.

<sup>8</sup> *Schirmer*, *JZ* 2016, 660, 663 f.; so auch *Lohmann*, *ZRP* 2017, 168, 171.

<sup>9</sup> Vgl. zur Anreizsetzung S. 100 ff.

Wert des Rechts zugeordnet werden soll.<sup>10</sup> Die Rechtsfähigkeit des Computers bringt für das Immaterialgüterrecht also keinen Vorteil – würde aber in praktischer Hinsicht neue Probleme verursachen. Die künstliche Intelligenz müsste Verletzungen der eigenen Rechte erkennen und verfolgen, in Lizenzverhandlungen treten und gegebenenfalls Prozesse führen. Zwar können KI-Systeme mittlerweile automatisiert nach rechtsverletzendem Material suchen, außerhalb des digitalen Raums und spätestens bei der Rechtsdurchsetzung kommen Computer aber an ihre Grenzen.<sup>11</sup> Solange es keine allgemeine „Superintelligenz“ mit menschlichen Fähigkeiten über alle Gebiete hinweg gibt, sind KI-Systeme auf einzelne Anwendungsbereiche beschränkt, für die sie trainiert wurden. Schöpferische KI-Systeme können Werke und Erfindungen generieren, haben aber kein Verständnis des Immaterialgüterrechts und könnten die ihnen zugewiesenen Rechte nicht nutzen.<sup>12</sup> Sie sind im juristischen Sinne handlungsunfähig. Für die Wahrnehmung und Durchsetzung eines Schutzrechts, insbesondere um Lizenzen zu vergeben oder Klagen einzureichen, müsste sich die künstliche Intelligenz daher ebenso wie andere nicht-menschliche Rechtssubjekte vertreten lassen.<sup>13</sup> Die Vertretung beruht auf der Vorstellung, dass eine natürliche Person das Interesse des selbst handlungsunfähigen Rechtssubjekts teilt. Es müsste also im wirtschaftlichen Interesse eines Menschen sein, die Rechte der künstlichen Intelligenz wahrzunehmen, sodass sich wieder die Ausgangsfrage stellt, wem der Wert des Schutzrechts zugeordnet werden soll. Einem System künstlicher Intelligenz Rechtsfähigkeit zu verleihen, schafft in dieser Frage keine Klarheit, sondern wirft nur weitere Probleme auf. Aus der funktionalen Perspektive bringt es also keinen Vorteil, einen Computer als rechtsfähig anzuerkennen und zum Rechtsinhaber zu machen. Das Immaterialgüterrecht sollte stattdessen Kriterien entwickeln, anhand derer sich das Schutzrecht an der computergenerierten Schöpfung einem menschlichen Akteur zuordnen lässt.

## B. Kriterien der Rechtszuordnung

Originärer Rechtsinhaber ist nach dem geltenden Urheber- und Patentrecht derjenige, der das Werk oder die Erfindung geschaffen hat. Bei computergenerierten Schöpfungen ohne einen klassischen Schöpfer führt dieses Prinzip jedoch zu keinem klaren Ergebnis, weil die Schöpfung durch ein KI-System erzeugt wird, das wiederum auf die Beiträge mehrerer Akteure zurückgeht.<sup>14</sup> Ansät-

<sup>10</sup> *Ihalainen*, 13 J. Intell. Prop. L. & Pract. 2018, 724, 727; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 581.

<sup>11</sup> *Kapulluoğlu*, The Emerging Need to Allocate Copyright Ownership and Authorship over Computer Generated Musical Compositions, Tilburg University, S. 43.

<sup>12</sup> *Yanisky-Ravid*, Mich. St. L. Rev. 2017, 659, 704 f.

<sup>13</sup> *Butler*, 4 Hastings Comm/Ent L. J. 1981, 707, 739.

<sup>14</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1261.

ze für die Zuordnung von Schutzrechten abseits des Schöpferprinzips sind bei Leistungsschutzrechten entstanden, die nach wirtschaftlichen Kriterien verteilt werden.<sup>15</sup> Das Recht wird demjenigen gewährt, der den größten Nutzen daraus zieht.<sup>16</sup> Auch für weitestgehend vom menschlichen Schöpfer gelöste computergenerierte Schöpfungen bietet sich ein solches funktionales Verständnis der Rechtszuordnung an.<sup>17</sup> Letztlich hat die Gesellschaft kein Interesse daran, wer der Schöpfer ist, sondern will zu möglichst vielen Werken und Erfindungen Zugang haben. Eine effiziente Rechtszuordnung muss sich daher daran messen lassen, ob sie die Verbreitung bestehender und Erzeugung künftiger Schöpfungen durch KI-Systeme in einem optimalen Maß erreicht. Bei der Zuordnung des Urheber- und Patentrechts an computergenerierten Schöpfungen sind dafür drei Kriterien zu berücksichtigen: Die Anreizwirkung (I), eine mögliche Zersplitterung des Rechts zwischen mehreren Akteuren (II) und der Nutzen für den originären Rechtsinhaber (III).

### *I. Anreizwirkung*

Das Schutzrecht für computergenerierte Schöpfungen sollte zunächst dort gewährt werden, wo der immaterialgüterrechtliche Anreiz sich optimal entfalten kann. Die Zuordnung richtet sich also danach, welcher Akteur auf den ökonomischen Anreiz durch ein Schutzrecht reagiert und inwieweit dieser Akteur Einfluss darauf hat, dass schon bestehende computergenerierte Werke und Erfindungen in der Gesellschaft verbreitet und zukünftig weitere Schöpfungen durch KI-Systeme erzeugt werden.<sup>18</sup> Dafür ist insbesondere zu beachten, ob der Akteur das Schutzrecht an der computergenerierten Schöpfung effektiv durchsetzen könnte und daraus einen wirtschaftlichen Vorteil zieht.

### *II. Keine Zersplitterung des Rechts*

Zweitens sollte eine effiziente Zuordnung die Zersplitterung des Immaterialgüterrechts zwischen den potenziellen Rechtsinhabern vermeiden. Bei der Verteilung der Vorteile einer computergenerierten Schöpfung, die auf der Arbeit mehrerer Akteure beruht, liegt es zwar zunächst nahe, möglichst viele Personen zu beteiligen.<sup>19</sup> Mit einem Anteil am Urheber- und Patentrecht hätte jeder Akteur, vom Programmierer des KI-Systems über den Trainer bis zum Nutzer der

<sup>15</sup> Zech, in: Hilty/Jaeger/Lamping (Hrsg.), Herausforderung Innovation, S. 81, 100 f.

<sup>16</sup> Vgl. zum Leistungsschutzrecht für Presseverleger a. F. BT-Drucks. 17/11470, S. 6.

<sup>17</sup> *Denicola*, 69 Rutgers U. L. Rev. 2016, 251, 276 ff.; *Dornis*, 22 Yale J. L. & Tech. 2020, 1, 48.

<sup>18</sup> *Balganesh*, 122 Harv. L. Rev. 2009, 1569, 1574; *Hetcher*, 48 U. Louisville L. Rev. 2010, 817, 823 ff. unter Bezugnahme auf *Tushnet*, 51 Wm. & Mary L. Rev. 2009, 513, 516.

<sup>19</sup> *Farr*, 15 Rutgers Computer & Tech. L. J. 1989, 63, 74 f.; *Yu*, 165 U. Pa. L. Rev. 2017, 1245, 1259.

Software, einen Anreiz, sich in seinem Bereich um weitere computergenerierte Werke und Erfindungen zu bemühen.<sup>20</sup> Die Verteilung des Immaterialgüterrechts über eine Vielzahl von Rechtsinhabern hat jedoch wesentliche praktische Nachteile. Insbesondere lassen sich zwischen vielen Inhabern zersplitterte Schutzrechte nicht effizient ausüben.<sup>21</sup> Gemeinschaftliche Schutzrechtsinhaber können nur zusammen über die Übertragung und Verwertung des Rechts entscheiden, wodurch die Transaktionskosten steigen und das Recht insgesamt an Nutzen verliert. Die gemeinsame Rechtsausübung stößt bei Schöpfungen durch KI-Systeme auch an faktische Grenzen. Im Gegensatz zu klassischen Miturhebern und -erfindern, die arbeitsteilig zusammenwirken, bauen Akteure bei computergenerierten Schöpfungen auf der Arbeit anderer auf, ohne notwendigerweise überhaupt in Kontakt zu diesen zu stehen.<sup>22</sup> Zudem sind bei der Entwicklung von künstlicher Intelligenz schnell unüberschaubar viele Personen beteiligt. An dem von Google Brain entwickelten Framework „Tensorflow“ arbeiten etwa mehrere Tausend Entwickler.<sup>23</sup> Die Entwicklung eines konkreten Systems aus dem Framework kann erneut Hunderte Programmierer beschäftigen, die auf Trainingsdaten von Millionen Nutzern zugreifen. Um ein geteiltes Schutzrecht wirtschaftlich nutzen zu können, müssten sich die vielen Rechtsinhaber untereinander abstimmen, was in der Praxis kaum möglich ist.<sup>24</sup> Mit der Verteilung des Anreizes in der Breite sinkt letztlich auch die Höhe des Anreizes für den Einzelnen und damit die erwünschte Anreizwirkung.<sup>25</sup> Dadurch verlagert sich der Zuordnungskonflikt auf die nachfolgende Frage, welcher Anteil am Schutzrecht den einzelnen Akteuren gewährt wird. Es müsste im Einzelfall Abreden dazu geben, wie der Anteil des Programmierers des Frameworks im Vergleich etwa zum Einfluss des Nutzers und der Trainingsdaten zu gewichten ist.<sup>26</sup> Um diese Probleme zu vermeiden, sollte eine effiziente Zuordnung des Schutzrechts eine Konzentration der Rechte bei einem Akteur vorsehen.

### III. Originäre Allokationseffizienz

Das Immaterialgüterrecht sollte drittens demjenigen originär zugewiesen werden, der den größten Nutzen daraus zieht. Dieses Kriterium ergibt sich mittelbar aus dem Coase-Theorem. Die Invarianzthese des Coase-Theorems besagt, dass

---

<sup>20</sup> Legner, ZUM 2019, 807, 810f.; Yanisky-Ravid/Liu, 39 Cardozo L. Rev. 2018, 2215, 2234f.

<sup>21</sup> Shavell, Foundations of Economic Analysis of Law, S. 28 ff.

<sup>22</sup> Samuelson, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1222f.

<sup>23</sup> [www.github.com/tensorflow/tensorflow](https://www.github.com/tensorflow/tensorflow) [perma.cc/NHZ6-Y5XC].

<sup>24</sup> Von Schutzrechten würden dann besonders Konzerne profitieren, die den gesamten Arbeitsprozess internalisieren. Andere Akteure könnten den Aufwand kaum leisten, sich die Rechte aller Beteiligten einräumen zu lassen.

<sup>25</sup> Yanisky-Ravid, Mich. St. L. Rev. 2017, 659, 692.

<sup>26</sup> Legner, ZUM 2019, 807, 811; Miller, 106 Harv. L. Rev. 1993, 977, 1058f.



Marktakteure bei transaktionskostenfreien Verhandlungen unabhängig davon, wem die Eigentumsrechte originär zugeordnet sind, zu einer effizienten Güterallokation kommen.<sup>27</sup> Die These lässt sich an einem einfachen Beispiel der Verwertung einer computergenerierten Erfindung nachvollziehen:

A hat ein KI-System programmiert, mit dem B eine patentfähige Erfindung generiert. Aus der Verwertung der Erfindung würde A einen Gewinn von 8 ziehen, während B einen höheren Gewinn von 10 erzielen könnte. Wem soll das Patent aus ökonomischer Sicht zugeordnet werden?

Wäre B Inhaber des Patents, würde er seinen Gewinn von 10 realisieren und A leer ausgehen. Der Gesamtgewinn beträgt also 10. Wäre A Inhaber des Patents, könnte er 8 verdienen, wenn er es selbst verwertet. B wird ihm daher das Recht für einen Preis zwischen 8 und 10 abkaufen. A könnte etwa 9 durch die Veräußerung des Patents einnehmen, sodass B die Differenz zwischen dem Kaufpreis und seinem Ertrag von 10 verdient, im Beispiel also 1. In der Summe läge der Gewinn von A und B in beiden Fällen bei 10. Aus wohlfahrtsökonomischer Sicht ist daher unerheblich, wem das Recht zunächst zugewiesen wird, weil es durch Verhandlungen an den Ort des größten Nutzens gelangt und der Gewinn unter dem Strich identisch bleibt.<sup>28</sup>

Die Invarianzthese gilt aber nur, solange für die Rechteübertragung von A an B keine Transaktionskosten anfallen. Wenn A Patentinhaber ist und für die Übertragung an B Kosten in Höhe von 1 aufwenden muss, senken die Transaktionskosten die Gesamtwohlfahrt. A wird das Patent weiterhin für 9 an B verkaufen, abzüglich der Kosten aber nur noch einen Gewinn von 8 erzielen. Im Ergebnis reduziert sich das Wohlfahrtsplus von 10 auf 9. Effizient wäre es daher, das Patent von Anfang an B zuzuordnen, der den gesamten Gewinn von 10 realisieren kann. „The initial delimitation of legal rights does have an effect on the efficiency with which the economic system operates“<sup>29</sup>, schreibt *Coase* selbst. Rechte sollten so zugeordnet werden, dass möglichst wenige Transaktionen notwendig sind, weil jede Rechtsübertragung Kosten verursacht.

„Even when it is possible to change the legal delimitation of rights through market transactions, it is obviously desirable to reduce the need for such transactions and thus reduce the employment of resources in carrying them out.“<sup>30</sup>

Der Gesetzgeber muss bei der effizienten Zuordnung von (Immaterialgüter-) Rechten also berücksichtigen, wer es in der Regel wirtschaftlich verwertet, um unnötige Übertragungen zu verhindern. Eine Rechtszuordnung, die Transakti-

<sup>27</sup> *Coase*, 3 *Journal of Law and Economics* 1960, 1, 8.

<sup>28</sup> *Shavell*, *Foundations of Economic Analysis of Law*, S. 102 ff.

<sup>29</sup> *Coase*, 3 *Journal of Law and Economics* 1960, 1, 16.

<sup>30</sup> *Coase*, 3 *Journal of Law and Economics* 1960, 1, 19; *Shavell*, *Foundations of Economic Analysis of Law*, S. 106 f.

onskosten vermeidet, maximiert die gesellschaftliche Wohlfahrt.<sup>31</sup> Das Schutzrecht sollte daher originär demjenigen zugeordnet werden, der den größten Nutzen daraus zieht.<sup>32</sup>

## C. Mögliche Rechtsinhaber

Auf der Suche nach möglichen Rechtsinhabern gibt es bei Schöpfungen künstlicher Intelligenz eine Reihe von Anknüpfungspunkten<sup>33</sup> – angefangen bei den Entwicklern, die „upstream“ die Lernumgebung und das KI-System programmieren, bis zu denen, die KI-Systeme „downstream“ besitzen, betreiben und benutzen.<sup>34</sup> Im Folgenden ist zu prüfen, welchem dieser Akteure nach den oben entwickelten Kriterien das Schutzrecht an einer computergenerierten Schöpfung zugewiesen werden sollte.<sup>35</sup> Dabei kommen in Frage:

- I. der Programmierer des KI-Systems,
- II. der Trainer des KI-Systems,
- III. der Hersteller der Trainingsdaten,
- IV. der Eigentümer des Computers,
- V. der Nutzer des KI-Systems und
- VI. der wirtschaftlich für die Nutzung Verantwortliche.

### I. Programmierer des KI-Systems

Programmierer eines KI-Systems ist der Entwickler, der ein Lernkonzept in eine Lernumgebung (Framework) umsetzt sowie derjenige, der aus dem Framework durch das Festlegen bestimmter Parameter ein konkretes KI-System entwickelt. Als Akteur hinter dem autonom agierenden System künstlicher Intelligenz wird der Programmierer oft als Ausgangspunkt für ein Schutzrecht gesehen.<sup>36</sup>

Für die Zuordnung des Immaterialgüterrechts an einer computergenerierten Schöpfung zum Programmierer spricht zunächst die Kausalkette, die bei ihm ihren Anfang nimmt. Der Programmierer hat die schöpferische künstliche Intelligenz geschaffen – ohne ihn gäbe es kein KI-System und damit auch keine computergenerierte Schöpfung. Die künstliche Intelligenz spannt gewisserma-

<sup>31</sup> Schäfer/Ott, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, S. 84 f.

<sup>32</sup> Schuster, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1979 ff.

<sup>33</sup> Miller, 106 Harv. L. Rev. 1993, 977, 1045 schreibt „Behind every robot there is a good person.“

<sup>34</sup> McCutcheon, 37 Melb. U. L. Rev. 2013, 46, 54.

<sup>35</sup> Jeder der hier zur Vereinfachung zusammengefassten Akteure kann in der Praxis aus einer Vielzahl von Einzelpersonen bestehen.

<sup>36</sup> Abbott, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1114; Dornis, GRUR 2019, 1252, 1261; Mes, PatG, § 6 Rn. 10.

ßen ein Band zwischen der generierten Schöpfung und dem Programmierer als „Schöpfer vom Schöpfer“<sup>37,38</sup>. Durch den Anreiz des Ausschließlichkeitsrechts würden mehr Programmierer an KI-Systemen arbeiten und die Grundlage für weitere Schöpfungen durch künstliche Intelligenz legen.<sup>39</sup>

Ob sich die Anreizwirkung beim Programmierer voll entfalten kann, ist jedoch aus praktischen und ökonomischen Erwägungen heraus zweifelhaft.<sup>40</sup> Die Wirkung des Immaterialgüterrechts ist dadurch eingeschränkt, dass der Programmierer keine Kenntnis von den konkreten Schöpfungen seines KI-Systems hat und sein Recht daran folglich kaum durchsetzen kann.<sup>41</sup> Er erzeugt die Werke oder Erfindungen nicht selbst, sondern schafft mit dem Entwickeln des KI-Systems die Voraussetzungen, damit ein Nutzer Schöpfungen generieren lassen kann. Der Programmierer kann den Output eines KI-Systems, das er nicht mehr kontrolliert, nicht überwachen.<sup>42</sup> Für die Wahrnehmung seiner Rechte wäre er darauf angewiesen, dass der Nutzer des KI-Systems ihm die damit generierten Werke und Erfindungen meldet.<sup>43</sup> Gerade bei personalisierten Schöpfungen ist die Durchsetzung einer solchen Pflicht quasi unmöglich, weil der Programmierer keinen Einblick in die Beziehung zwischen dem Nutzer des KI-Systems und dem Konsumenten der generierten Schöpfung hat. Die generierten Werke und Erfindungen sind in der Hand des Nutzers, ohne dass der Programmierer auf sie Zugriff hat oder den Schutzgegenstand seines Rechts überhaupt kennt.<sup>44</sup> Ein solches Schutzrecht bietet keinen wirtschaftlichen Anreiz, weil es faktisch nicht durchsetzbar ist.

Zum Durchsetzbarkeitsdefizit kommt ein geringer Nutzen eines potenziellen Rechts. Der Programmierer des KI-Frameworks – oder das dahinterstehende Unternehmen – arbeitet in der Softwareentwicklung, hat im Bereich der mit seiner KI generierten Werke und Erfindungen also häufig keine besondere Expertise.<sup>45</sup> Softwareentwickler etwa bei IBM oder Google Brain können den innovativen Gehalt eines generierten Medikaments kaum beurteilen, es nicht selbst verwerten und den Wert des Schutzrechts schwer einschätzen.<sup>46</sup> Der Programmierer würde die Rechte im Zweifel horten und zur Verwertung Dritten übertra-

<sup>37</sup> *Bridy*, 5 Stan. Tech. L. Rev. 2012, 1, 21.

<sup>38</sup> *Reichman*, in: WIPO (Hrsg.), Symposium on the Intellectual Property Aspects of Artificial Intelligence, S. 205, 208; *Schmid*, Computerkunst, S. 147.

<sup>39</sup> *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 326; *Hristov*, 57 IDEA 2017, 431, 444.

<sup>40</sup> Zu den Schwierigkeiten von Upstream-Anreizen vgl. schon S. 102 ff.

<sup>41</sup> *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1208.

<sup>42</sup> *Abbott*, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1116.

<sup>43</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1262.

<sup>44</sup> Insbesondere wenn das KI-System außerhalb des vorgesehenen Anwendungsbereichs eingesetzt wird, *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1204.

<sup>45</sup> *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1989 ff.

<sup>46</sup> So sagte auch *Stefan Pfeiffer* von IBM im Interview mit Alex Berlin (08.05.2017, ab Minute 47), IBM habe kein Interesse an Schutzrechten von durch das KI-System Watson erzeugten Immaterialgütern, <https://youtu.be/MBujX26n5gw> [perma.cc/92PY-DQS2].

gen, wenn diese das Potenzial einer Schöpfung des KI-Systems erkennen. Das Immaterialgüterrecht verursacht dann wohlfahrtsmindernde Informations- und Transaktionskosten, die bei einer anderen Zuordnung nicht anfallen würden.<sup>47</sup> Insofern ist es ineffizient, die Verwertung einer computergenerierten Schöpfung originär dem Programmierer des schöpferischen KI-Systems zu überlassen.

Auch die Kausalkette vom Programmierer als Schöpfer vom Schöpfer einer computergenerierten Schöpfung ist bei genauer Betrachtung wenig überzeugend. So sehr die Kausalität für Haftungsfragen von Bedeutung ist, so wenig hilft sie bei der Zuordnung geschaffener Immaterialgüter. Würde jede in irgendeiner Form beteiligte Person als Rechtsinhaber in Betracht kommen, wäre gerade bei arbeitsteiligen Schöpfungen der Kreis der möglichen Urheber oder Erfinder unendlich weit.<sup>48</sup> Die vielen Beteiligten, die bei der Programmierung eines KI-Systems zusammenarbeiten, müssten das Recht zwischen sich aufteilen, weil jeder einen notwendigen Beitrag für das Funktionieren des Systems geleistet hat. Das Immaterialgüterrecht knüpft daher statt an bloße Kausalität typischerweise an einen qualifizierten, schöpferischen Beitrag an. Einen schöpferischen Beitrag leistet der Programmierer bei weitgehend autonomen Systemen aber nur zum KI-System, gerade nicht zur generierten Schöpfung.<sup>49</sup> Er hat das Werkzeug geschaffen, nicht das Werk oder die Erfindung.<sup>50</sup>

Die Differenzierung zwischen dem KI-System und der computergenerierten Schöpfung als zwei separate Immaterialgüter führt zu einem weiteren grundsätzlichen Einwand, der gegen den Programmierer als Rechtsinhaber spricht: Der Programmierer hat bereits ein Schutzrecht am KI-System und würde durch weitere Rechte an den generierten Schöpfungen doppelt belohnt.<sup>51</sup> Der Nutzer müsste zunächst das schöpferische KI-System erwerben und den Programmierer anschließend nochmals bezahlen, wenn er die KI zweckgemäß zu einer Schöpfung einsetzt, um die Rechte daran zu erhalten.<sup>52</sup> Der These der doppelten Kompensation widerspricht *Dornis* mit dem Argument, sowohl der Preis für das KI-System als auch der Preis für die Rechte an den erzeugten Schöpfungen seien in die Rechnung des Programmierers einzustellen, der in der Summe einen hinreichenden Anreiz brauche, um zur Entwicklung der künstlichen Intelligenz bereit zu sein.<sup>53</sup> Das ist im Ansatz zwar richtig, übersieht aber, dass eine einfache Addition der Preise nicht zielführend ist, weil sich die Zuord-

<sup>47</sup> *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1997f.; *Yu*, 165 U. Pa. L. Rev. 2017, 1245, 1261.

<sup>48</sup> *Abbott*, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1094f.; *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 340; *Yanisky-Ravid*, Mich. St. L. Rev. 2017, 659, 701.

<sup>49</sup> *Pearlman*, 24 Rich. J. L. & Tech. 2018, 1, 28; *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 14.

<sup>50</sup> *Hattenbach/Glucoft*, 19 Stan. Tech. L. Rev. 2015, 32, 49.

<sup>51</sup> *Schaub*, JZ 2017, 342, 348; *Yu*, 165 U. Pa. L. Rev. 2017, 1245, 1261.

<sup>52</sup> *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1203, 1207.

<sup>53</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1258f.; *Dornis*, 22 Yale J. L. & Tech. 2020, 1, 35 ff.

nung der Rechte an der generierten Schöpfung auf den Wert des KI-Systems auswirkt. Kann der Nutzer des KI-Systems die KI-Schöpfung ohne Verhandlungen mit dem Programmierer wirtschaftlich verwerten, hat das KI-System für ihn einen höheren Wert, als wenn er erst zusätzliche Rechte einholen muss. Die Wertschöpfung durch die computergenerierten Schöpfungen ist also bereits in den Nutzen und den Preis des KI-Systems einbezogen. Das Argument zielt daher weniger auf eine vermeintliche Überkompensation als auf den unwirksamen doppelten Anreiz, wenn der Programmierer durch das bestehende Recht am KI-System ohnehin am Wert der erzeugten Schöpfungen partizipiert. Will der Programmierer darüber hinaus unmittelbar von der Verwertung der Schöpfungen profitieren, kann er mit der KI selbst Werke und Erfindungen generieren.<sup>54</sup>

Im Ergebnis ist es ökonomisch nicht effizient und wäre in der Anreizwirkung verfehlt, dem Programmierer das Schutzrecht an einer computergenerierten Schöpfung zuzuordnen. Ein Anreiz zur Entwicklung künstlicher Intelligenz besteht für den Programmierer bereits durch das Recht am KI-System. Daneben kann er soziale Anerkennung für die Programmierleistung erlangen, was insbesondere im Bereich von Open Source Software ein wichtiger Faktor ist.<sup>55</sup> Der zusätzliche Anreiz einer Beteiligung an den Werken und Erfindungen, die von der künstlichen Intelligenz generiert werden, käme zum Preis der Rechtszersplitterung und von Transaktionskosten, die sich durch eine originär effiziente Rechtszuordnung vermeiden lassen.

## II. Trainer des KI-Systems

Ein KI-System trainiert, wer der künstlichen Intelligenz Trainingsdaten zur Verfügung stellt, aus denen das System allgemeine Regeln ableiten kann. Das Training kann ohne Steuerung durch den Trainer (unüberwacht) ablaufen oder darin bestehen, dass er dem System Feedback zu generierten Ergebnissen gibt. Durch bestimmte Parameter kann der Trainer in beiden Fällen den Lernvorgang steuern und beeinflussen, wie und was das KI-System lernt.<sup>56</sup> Ihm das Schutzrecht an der computergenerierten Schöpfung zuzuweisen, würde daher als Anreiz wirken, bestehende KI-Systeme zu trainieren und so ihren Einsatz zu schöpferischen Zwecken zu ermöglichen.<sup>57</sup>

---

<sup>54</sup> *Denicola*, 69 Rutgers U. L. Rev. 2016, 251, 283; *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1207. *Barr*, in: WIPO (Hrsg.), Symposium on the Intellectual Property Aspects of Artificial Intelligence, S. 225, 226 verweist ergänzend auf die Möglichkeit von vertraglichen Abreden.

<sup>55</sup> *Abbott*, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1106; *Yanisky-Ravid/Liu*, 39 Cardozo L. Rev. 2018, 2215, 2256.

<sup>56</sup> Zu den Parametern des Lernvorgangs vgl. S. 75.

<sup>57</sup> *Milde*, 51 J. Pat. Off. Soc'y 1969, 378, 390.

Wie beim Programmierer ist auch beim Trainer die Verbindung zur später generierten Schöpfung jedoch allenfalls schwach ausgeprägt. Der Trainer produziert ein trainiertes KI-System und keine konkrete Schöpfung. Der Anreiz wäre nicht mehr auf computergenerierte Schöpfungen gerichtet, deren Zahl der Trainer nicht steuern kann, sondern auf die Entwicklung von KI-Systemen. Dagegen bestehen schon aus dogmatischer Sicht Bedenken. Das Trainieren einer künstlichen Intelligenz ist eine technische Vorbereitungshandlung, um die Mittel für eine spätere Schöpfung zu schaffen. Plastisch ist daher der Vergleich mit einer menschlichen Lehrer-Schüler-Beziehung: Es wäre sehr „unüblich, Patente an die Eltern oder die Lehrer zu vergeben, welche die Ingenieure ausbilden, die später zu Erfindern werden.“<sup>58</sup> Aus praktischer Sicht würde die Rechtsinhaberschaft außerdem noch weiter verschwimmen, wenn ein KI-System statt durch einen Menschen durch eine andere künstliche Intelligenz trainiert wird.<sup>59</sup>

### *III. Hersteller der Trainingsdaten*

Einfluss auf die computergenerierte Schöpfung hat auch der Hersteller der Trainingsdaten, der entweder die einzelnen Beispieldaten selbst erzeugt oder eine Menge vorhandener Daten zu einer Lerndatenbank zusammenfügt. Durch die Selektion des Lernmaterials kann er den Lernprozess in gewissem Umfang steuern und einen äußeren Rahmen für die spätere Schöpfung festlegen.<sup>60</sup> Der Anreiz eines Schutzrechts könnte an dieser Stelle gerechtfertigt sein, weil die Auswahl und Bereitstellung von Trainingsdaten erhebliche Kosten verursacht und die Aussicht eines Immaterialgüterrechts dazu motivieren würde, qualitativ hochwertige Lerndaten herzustellen, damit das KI-System wertvolle Schöpfungen erzeugt.

Dem Hersteller der Trainingsdaten das Schutzrecht an einer generierten Schöpfung zuzuordnen, würde aber die gleichen Probleme wie die Zuordnung zum Programmierer mit sich bringen. Auf der einen Seite besteht die Gefahr einer ineffizienten Doppelkompensation. So wie der Programmierer über sein Softwareurheberrecht geschützt ist, hat der Hersteller der Trainingsdaten entweder bereits das Urheberrecht an den selbst hergestellten Trainingsdaten oder ein Datenbankherstellerrecht an der Lerndatenbank. Damit besteht für ihn schon ein separater Anreiz zur Herstellung der Trainingsdaten. Zum anderen weiß er wie der Programmierer nicht, welche konkreten Schöpfungen das KI-System generiert, weil er es nicht selbst einsetzt und keinen Zugriff auf die Ergebnisse der KI hat. Er könnte ein potenzielles Schutzrecht also mangels Kenntnis seines Rechts nicht durchsetzen und ist folglich als Rechtsinhaber nicht geeignet.

<sup>58</sup> Nägerl/Neuburger/Steinbach, GRUR 2019, 336, 340.

<sup>59</sup> Nägerl/Neuburger/Steinbach, GRUR 2019, 336, 340. Vgl. etwa zu Generative Adversarial Networks schon S. 73 f.

<sup>60</sup> Ehinger/Grünberg, K&R 2019, 232, 235.

Letztlich würde die Zuordnung auch hier an eine praktische Grenze stoßen, wenn sich eine künstliche Intelligenz die benötigten Trainingsdaten selbst im Internet sucht oder das Feedback aller Nutzer als Lerninput aufnimmt.<sup>61</sup>

#### IV. Eigentümer des Computers

Eigentümer des Computers ist, wer die Hardware bereitstellt, auf der das System künstlicher Intelligenz betrieben wird. Dem Eigentümer das Schutzrecht an den auf seinem Computer generierten Schöpfungen zuzuordnen, wäre nach der Logik des Investitionsschutzes denkbar, wenn der Anreiz daran anknüpfen soll, in die technischen Mittel für eine computergenerierte Schöpfung zu investieren.

Aus methodischer Sicht ist der Eigentümer des Computers als Schutzrechtinhaber nur schwer vorstellbar. Er ist am Schöpfungsprozess in keiner Weise beteiligt und stellt bloß die Produktionsmittel dafür bereit.<sup>62</sup> Die Eigentumsverhältnisse der Mittel, mit denen eine Schöpfung erzeugt wird, haben aber grundsätzlich keine Auswirkung auf die entstehenden Immaterialgüterrechte – der Eigentümer des Pinsels erhält schließlich kein Urheberrecht an einem Gemälde, das ein Dritter mit diesem malt.<sup>63</sup> Von diesem Grundsatz bei KI-Systemen abzuweichen, führt gerade bei modernen Infrastrukturen wie Cloud Computing zu kaum praktikablen Ergebnissen.<sup>64</sup> Wenn KI-Anwendungen wegen der benötigten Rechenleistung vom Endgerät in große Rechenzentren verlagert werden, hätte der Eigentümer des Rechenzentrums die Rechte an allen dort generierten Immaterialgütern. Damit Cloud-Systeme trotzdem genutzt werden können, müsste der Eigentümer des Servers das Schutzrecht an den berechtigten Benutzer übertragen.<sup>65</sup> Dafür wären vertragliche Abreden zwischen dem Nutzer des KI-Systems und dem Eigentümer des Servers notwendig, die Transaktionskosten verursachen.<sup>66</sup> Die Probleme der Zuweisung zum Eigentümer zeigen sich besonders bei verteilter Infrastruktur, die Berechnungen je nach Auslastung zwischen mehreren Computern verteilt: Die Rechtszuordnung hinge von der zufälligen Kapazitätsverteilung im Moment der Schöpfung ab und könnte über viele verschiedene Eigentümer verstreut sein, deren Computer für wenige Sekunden an einer komplexen Aufgabe für die computergenerierte Schöpfung mitgerechnet haben.<sup>67</sup> Durch solche zersplitterten Rechte, deren Erlangung nicht kontrollierbar ist, lassen sich keine effektiven Anreize setzen. Selbst

<sup>61</sup> *Yanisky-Ravid/Liu*, 39 *Cardozo L. Rev.* 2018, 2215, 2234.

<sup>62</sup> *Hattenbach/Glucoft*, 19 *Stan. Tech. L. Rev.* 2015, 32, 49.

<sup>63</sup> *Gervais*, IIC 1991, 628, 643; *Yanisky-Ravid*, *Mich. St. L. Rev.* 2017, 659, 695; *Yanisky-Ravid/Liu*, 39 *Cardozo L. Rev.* 2018, 2215, 2236. So auch im sogenannten „Monkey-Selfie“-Fall des Northern District of California, 2016 WL 362231 – *Naruto v Slater*.

<sup>64</sup> Vgl. zu einer ähnlichen Argumentation BGH NJW 2016, 317, 319 – *Kohl-Tonbänder*.

<sup>65</sup> *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 410.

<sup>66</sup> Vgl. *Fraser*, 13 *SCRIPTed* 2016, 305, 326.

<sup>67</sup> *Vertinsky/Rice*, 8 *B. U. J. Sci. & Tech. L.* 2002, 574, 586.

ein als Investitionsschutz verstandenes Immaterialgüterrecht sollte daher nicht dem Eigentümer des Computers zugeordnet werden.

### V. Nutzer des KI-Systems

Als letzter Akteur auf dem Weg zur computergenerierten Schöpfung kommt der Nutzer als Rechtsinhaber in Betracht, also die Person, die die Schöpfung am unmittelbarsten verursacht hat.<sup>68</sup> Nutzer eines KI-System ist, wer die künstliche Intelligenz einsetzt, um eine Schöpfung generieren zu lassen. Der Nutzer bestimmt die Parameter, unter denen die künstliche Intelligenz das Werk oder die Erfindung entwickelt. Je nach Autonomiestufe kann er die generierte Schöpfung dadurch konkret beeinflussen, im Extremfall beschränkt sich seine Mitwirkung aber darauf, den Startknopf zu drücken. Trotz des unter Umständen nur geringen Beitrags zur Schöpfung ist es jedoch sowohl aus praktischer Sicht sinnvoll als auch ökonomisch effizient und dogmatisch haltbar, dem Nutzer die Rechte an der generierten Schöpfung zuzuweisen.

Für die Zuordnung des Schutzrechts zum Nutzer spricht erstens die Anreizwirkung des Immaterialgüterrechts. Der Nutzer wird mit einem rechtlichen Monopol dafür belohnt, eine künstliche Intelligenz zu schöpferischen Zwecken einzusetzen und hat damit einen Anreiz, nach kreativen KI-Systemen zu suchen und diese Ressource durch das Schaffen weiterer computergenerierter Schöpfungen auszubeuten. Als letzte Person in der Reihe der Akteure um ein KI-System kann er steuern, wie viele Schöpfungen die künstliche Intelligenz erzeugt.<sup>69</sup> Das Schutzrecht an das Auslösen der Schöpfung zu knüpfen, wirkt daher zugunsten einer größeren Zahl an KI-generierten Werken und Erfindungen.<sup>70</sup> Gleichzeitig dient es als Anreiz für den Nutzer, erzeugte Schöpfungen zu offenbaren. Dieser Anreiz ist notwendig, weil der Nutzer des KI-Systems die Verbreitung der Schöpfung faktisch kontrolliert – keiner der anderen Akteure kann auf sie zugreifen.<sup>71</sup> Wäre das Immaterialgüterrecht etwa dem Programmierer zugewiesen, hätte der Nutzer keinen Grund, die Schöpfung der Öffentlichkeit preiszugeben.<sup>72</sup> Mit der Offenbarung würde er einem Dritten dabei helfen, gerade die Schöpfung zu monopolisieren, die er bislang kontrolliert. Die Zuordnung des Ausschließlichkeitsrechts zum Nutzer korrigiert diese Tendenz zur Geheimhaltung, indem sie dem tatsächlichen Besitzer die Verwertung der Schöpfung erlaubt. Der immaterialgüterrechtliche Anreiz zur Verbreitung bestehender und Erzeugung weiterer Schöpfungen kann sich folglich am besten beim Nutzer entfalten. Die Verwertung durch den Nutzer ist auch keine Ausnut-

---

<sup>68</sup> *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1202.

<sup>69</sup> *Yu*, 165 U. Pa. L. Rev. 2017, 1245, 1261.

<sup>70</sup> *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1203 f.

<sup>71</sup> Kritisch *Shoyama*, 4 Canadian Journal of Law and Technology 2005, 129, 136.

<sup>72</sup> *Denicola*, 69 Rutgers U. L. Rev. 2016, 251, 284.



zung der Arbeit des Programmierers,<sup>73</sup> weil sich die wirtschaftlichen Vorteile des Schutzrechts über den Nutzer upstream verteilen. Wenn er davon ausgeht, die Schöpfungen wirtschaftlich verwerten zu können, wird der Nutzer bereit sein, Dritte für das Bereitstellen des KI-Systems und entsprechender Trainingsdaten zu bezahlen.<sup>74</sup> So fließt der Anreiz nach oben bis zum Programmierer, sodass KI-Systeme und damit das Potenzial für weitere computergenerierte Werke und Erfindungen entstehen.

Diese Zuordnung ist zweitens auch deshalb geboten, weil der Nutzer des KI-Systems in der Regel den größten Nutzen aus dem Schutzrecht zieht. Der Nutzen ist Indikator für den Wert der originären Rechteallokation und hilft als Zuordnungsmaßstab, um Transaktionskosten durch spätere Rechteübertragungen zu vermeiden. Im Immaterialgüterrecht lässt sich der Nutzen an den Funktionen des Schutzrechts festmachen: Der Marktwert eines Patent- oder Urheberrechts entsteht zunächst durch die Möglichkeit der Lizenzierung, die allen Akteuren gleichermaßen offensteht.<sup>75</sup> Das Schutzrecht hat darüber hinaus aber Funktionen, die für die verschiedenen Akteure einen unterschiedlichen Wert haben.<sup>76</sup> Die klassische Funktion des Immaterialgüterrechts – rechtliche Ausschließlichkeit – nutzt dem Akteur überdurchschnittlich, der auf dem Markt tätig ist. Der Ausschluss von Konkurrenz ermöglicht ihm Monopolpreise für das hergestellte Gut. Ein Pharmaunternehmen wird der generierten Formel für ein neues Medikament daher einen hohen Wert zuweisen. Der Hersteller des KI-Systems, der sonst an Software arbeitet, bringt eine generierte Wirkstoffkombination dagegen im Zweifel nicht selbst auf den Markt, weil er sie nur unter hohen Informationskosten verwerten kann.<sup>77</sup> Für ihn ist es attraktiver, das Recht an einen Dritten zu übertragen, der bereits Wissen zur Zulassung und Produktion von Medikamenten und Vertriebswege aufgebaut hat. Das Patent hat für den Marktakteur auch deshalb einen größeren Nutzen, weil er Konkurrenten aus dem Markt halten oder mit ihnen über Kreuzlizenzierungen verhandeln kann.<sup>78</sup> Marktfremde Akteure, die ein Schutzrecht passiv halten, können diese Position nur als Troll ausnutzen.<sup>79</sup> Soweit dem Patent eine Kommunikations- und Signalfunktion zukommt, profitieren Marktakteure davon ebenfalls überdurchschnittlich stark. Der KI-Hersteller zeigt sein Innovationspotenzial bereits durch das Recht an dem KI-System. Die Leuchtturmwirkung des Rechts an einer computergenerierten Schöpfung nutzt daher in erster Linie Anwendern, die damit ihre Fähig-

<sup>73</sup> So aber *Perry/Margoni*, 26 *Computer Law & Security Review* 2010, 621, 627; vgl. auch *Samuelson*, 47 *U. Pitt. L. Rev.* 1985, 1185, 1201.

<sup>74</sup> *Abbott*, 57 *B. C. L. Rev.* 2016, 1079, 1116; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 579.

<sup>75</sup> *Schuster*, 75 *Wash. & Lee L. Rev.* 2018, 1945, 1987.

<sup>76</sup> Mit der folgenden Argumentation *Schuster*, 75 *Wash. & Lee L. Rev.* 2018, 1945, 1985 ff.

<sup>77</sup> Vgl. bereits S. 170 f.

<sup>78</sup> *Lemley/Melamed*, 113 *Colum. L. Rev.* 2013, 2117, 2131 ff.

<sup>79</sup> *Gervais*, 10 *JIPITEC* 2019, 3, 16.

keit zur Innovation mit künstlicher Intelligenz unter Beweis stellen. All diese Faktoren sprechen für den Nutzer als Rechtsinhaber – denn der Nutzer, der das KI-System für einen spezifischen schöpferischen Zweck einsetzt, ist mit größerer Wahrscheinlichkeit auf dem jeweiligen Markt tätig, als jeder andere Akteur, der upstream künstliche Intelligenz entwickelt oder trainiert.<sup>80</sup> Ein Ausschließlichkeitsrecht hat für ihn als Marktakteur den größten Nutzen. Unter dem Gesichtspunkt der originären Allokationseffizienz sollte das Schutzrecht daher dem Nutzer zugewiesen werden.

Aus ökonomischer Perspektive wird die Zuordnung des Rechts zum Nutzer oft mit dem Argument kritisiert, KI-Hersteller würden dann den Zugang zu künstlicher Intelligenz so einschränken, dass sie selbst die Schutzrechte erwerben.<sup>81</sup> *Boyden* will anhand eines Beispiels<sup>82</sup> zeigen, wie das zu einer willkürlichen Rechtszuordnung führe:

KI-Hersteller A verkauft ein KI-System, mit dem Nutzer N auf seinem Computer einen Song generieren kann. Konkurrent B bietet das exakt gleiche System an, lässt es allerdings auf einem eigenen Server laufen. Sein KI-System generiert automatisch einen Song, sobald N eine Bestellung im Onlineshop von B auslöst und liefert dann die Musikdatei aus. Wer ist Inhaber des Rechts am generierten Song?

Bei der Zuordnung des Schutzrechts zum Nutzer wäre im ersten Fall N Rechtsinhaber, weil er das KI-System einsetzt, um den Song zu generieren. Im zweiten Fall ist der Hersteller B unmittelbarer Erzeuger des Songs und hätte zunächst die Rechte an der Schöpfung der künstlichen Intelligenz. Obwohl in beiden Fällen das gleiche KI-System für N einen Song generiert, hat B also ein Schutzrecht am entstandenen Werk und A nicht. Der vermeintliche Widerspruch zwischen der Situation von A und B ist jedoch kein Fehler, sondern das wirtschaftlich gewünschte Ergebnis. Die Zuordnung ist Ausdruck der unterschiedlichen Geschäftsmodelle von A und B. A verkauft das KI-System als Ware, B bietet die Dienstleistung an, Schöpfungen zu generieren. N wird deswegen verschiedene Preise zahlen – in Fall 1 zahlt er für eine kreative KI, in Fall 2 dafür, dass B ihm eine computergenerierte Schöpfung erzeugt. Während der Nutzer beim Erwerb des KI-Systems in Fall 1 mehr Möglichkeiten hat, auf die generierte Schöpfung einzuwirken und weitere Songs erzeugen kann, braucht er bei dem Service in Fall 2 kein eigenes Know-how im Umgang mit KI-Systemen.<sup>83</sup> Diese Differenzierung wird erst durch die Zuordnung zum Nutzer möglich und

<sup>80</sup> *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1991.

<sup>81</sup> *Abbott*, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1115; *Abbott*, in: Aplin (Hrsg.), Research Handbook on Intellectual Property and Digital Technologies, S. 322, 332 ff.; *Hristov*, 57 IDEA 2017, 431, 444.

<sup>82</sup> *Boyden*, 39 Colum. J. L. & Arts 2016, 377, 383 f.

<sup>83</sup> Je nach Struktur des Marktes kann dadurch entweder der Nutzer Kompetenzen im Umgang mit künstlicher Intelligenz aufbauen oder der KI-Hersteller den Schöpfungsprozess internalisieren, um Nutzern einfachen Zugang zu KI-Anwendungen zu bieten, vgl. auch *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1993 ff.

bietet die nötige Flexibilität für neuartige Geschäftsmodelle mit kreativer künstlicher Intelligenz, etwa eine „Schöpfung as a Service“.<sup>84</sup>

Schwierigkeiten bereitet die Zuordnung allerdings aus dogmatischer Sicht, wenn sich der Beitrag des Nutzers im bloßen Auslösen der Schöpfung erschöpft. Ein dem Nutzer originär zugeordnetes Schutzrecht wäre dann eine Abkehr vom Erfordernis der geistig-schöpferischen Leistung, das bisher zentrales Merkmal des Immaterialgüterrechts ist. In der angelsächsischen Literatur wird zur Rechtfertigung auf die „work made for hire“ Doktrin verwiesen, die ein Auseinanderfallen des tatsächlichen und des rechtlichen Schöpfers kennt. Als „work generated for hire“ ließe sich die Doktrin in diesen Rechtskreisen auf den Einsatz von künstlicher Intelligenz zur Schöpfung erweitern.<sup>85</sup> Dem deutschen Recht wäre ein solcher Ansatz aber fremd.<sup>86</sup> Dennoch ist die Zuordnung zum Nutzer letztlich methodisch konsequent. Das Kriterium der geistig-schöpferischen Leistung läuft bei Schöpfungen durch Systeme künstlicher Intelligenz ins Leere, weil das KI-System die unmittelbare Schöpfungshandlung steuert. Statt an der Verbindung zwischen Schöpfer und Schöpfung muss sich das Immaterialgüterrecht bei computergenerierten Schöpfungen daher zwangsläufig an einem neuen Maßstab orientieren, etwa der ökonomischen Effizienz und Praktikabilität. Dass diese Überlegungen dem Immaterialgüterrecht nicht fremd sind, zeigen vergleichbare Fälle, in denen der Schöpfer schwer zu ermitteln ist.<sup>87</sup> Je schwächer die Verbindung des Schöpfers zu seiner Schöpfung ausgeprägt ist, desto eher werden die Verwertungsrechte bereits heute unter ökonomischen Gesichtspunkten zwischen den Akteuren verteilt, beispielsweise bei Arbeitnehmererfindungen oder dem Urheberrecht an Software. Wenn wie bei Filmwerken eine Vielzahl von Personen als Rechtsinhaber in Frage kommt, trifft das Recht eine wirtschaftlich effiziente Zweifelsregelung.<sup>88</sup> Gibt es zukünftig durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz keine erkennbare geistig-schöpferische Verbindung zu einer konkreten Person mehr, liegt es nahe, das Immaterialgüterrecht unmittelbar nach diesem Kriterium zuzuordnen.<sup>89</sup> Mit dem Nutzer als Rechtsinhaber bleibt das Schutzrecht nah an der Schöpfungshandlung, schließlich hat er der Schöpfung durch den Einsatz des KI-Systems erst zur Existenz verholfen. Die Zuordnung des Rechts zum Nutzer ist insofern der geringste Bruch mit den bestehenden Wertungen des Immaterialgüterrechts.

<sup>84</sup> *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 331; *Vertinsky/Rice*, 8 B. U. J. Sci. & Tech. L. 2002, 574, 609 f. Zu „KI as a Service“ vgl. *Ammann*, CR 2020, 295.

<sup>85</sup> *Hristov*, 57 IDEA 2017, 431, 446 f.; *Pearlman*, 24 Rich. J. L. & Tech. 2018, 1, 15 ff.; *Yanitsky-Ravid*, Mich. St. L. Rev. 2017, 659, 707 ff.

<sup>86</sup> *Schönberger*, ZGE/IPJ 2018, 35, 46.

<sup>87</sup> *Denicola*, 69 Rutgers U. L. Rev. 2016, 251, 278 ff. Vgl. zur Argumentation bei Menschen als Medium für „metaphysische Schöpfungen“ auch OLG Frankfurt a. M. GRUR 2014, 863, 864 – Jesus-Wachträumerin.

<sup>88</sup> *McCutcheon*, 37 Melb. U. L. Rev. 2013, 46, 88. Vgl. auch Art. 14<sup>bis</sup> II RBÜ.

<sup>89</sup> Vgl. *Zech*, in: Hilty/Jaeger/Lamping (Hrsg.), Herausforderung Innovation, S. 81, 100 f., 103.

Im Ergebnis spricht also viel für den Nutzer als Inhaber des Ausschließlichkeitsrechts an einer computergenerierten Schöpfung. Da die Anreize des Immaterialgüterrechts zur Verbreitung bestehender und Erzeugung zukünftiger Schöpfungen bei ihm am effektivsten wirken, er als Marktakteur den größten Nutzen aus einem Schutzrecht zieht und die Zuordnung klare und methodisch nachvollziehbare Ergebnisse schafft, sollte das Recht originär dem Nutzer zugeordnet werden.

### VI. Wirtschaftlich Verantwortlicher

Neben dem Nutzer ist mit einer ähnlichen Argumentation auch der wirtschaftlich für die Nutzung der KI Verantwortliche als originärer Rechtsinhaber geeignet. Verantwortlich ist, wer die wirtschaftlich-organisatorische Verantwortung für den Einsatz des KI-Systems trägt und in wessen Interesse die computergenerierte Schöpfung erzeugt wird. Nutzer und Verantwortlicher in diesem Sinn fallen insbesondere in Arbeits- oder Auftragsverhältnissen auseinander.<sup>90</sup>

Das Schutzrecht in dieser Situation dem wirtschaftlich Verantwortlichen zuzuordnen, setzt für Arbeit- oder Auftraggeber einen Anreiz, in den Einsatz von schöpferischer künstlicher Intelligenz zu investieren.<sup>91</sup> Die Investitionen würden zur Verbreitung der KI-Systeme führen und so zukünftige computergenerierte Schöpfungen ermöglichen.<sup>92</sup> Wenn die computergenerierte Schöpfung vom Nutzer fremdbestimmt erzeugt wird, wirkt der immaterialgüterrechtliche Anreiz beim wirtschaftlich Verantwortlichen daher ebenso effektiv wie beim Nutzer. Der hinter dem Nutzer stehende Akteur kann steuern, wie viele und welche Schöpfungen erzeugt werden.<sup>93</sup> In der Regel wird es in diesen Fällen auch der Arbeit- oder Auftraggeber und nicht der Nutzer sein, der als Marktakteur das Schutzrecht verwertet und entsprechend der dargestellten Argumentation den größten Nutzen aus einem Ausschließlichkeitsrecht zieht. Alle Gründe, die aus ökonomischer Sicht für den Nutzer als originären Rechtsinhaber sprechen, lassen sich also auch zugunsten des wirtschaftlich für die Nutzung des KI-Systems Verantwortlichen anführen. Bei einer Zuordnung, die sich von der geistig-schöpferischen Verbindung zwischen Schöpfer und Schöpfung als maßgeblichem Kriterium gelöst hat, könnte das Schutzrecht aus Effizienzgründen daher genauso dem wirtschaftlich Verantwortlichen zugeordnet werden.

---

<sup>90</sup> Zur Trennung zwischen Schöpfer (KI), Hersteller der Schöpfung (Nutzer) und Rechtsinhaber im kanadischen Recht vgl. *Shoyama*, 4 Canadian Journal of Law and Technology 2005, 129, 134.

<sup>91</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 581 verweisen dafür auf den Rechtsgedanken des § 87a UrhG.

<sup>92</sup> *Yanisky-Ravid*, Mich. St. L. Rev. 2017, 659, 712.

<sup>93</sup> *Dornis*, 22 Yale J. L. & Tech. 2020, 1, 53.

Zum Teil wird – um ein ähnliches Ergebnis zu erreichen – vorgeschlagen, an die lizenzrechtliche Verfügungsbefugnis über das KI-System anzuknüpfen.<sup>94</sup> Rechtsinhaber wäre, wer zur Benutzung der schöpferischen künstlichen Intelligenz berechtigt war, in der Regel also der Arbeitgeber eines KI-Nutzers. Damit würde aber die Zuordnung der generierten Schöpfung von der Wirksamkeit vertraglicher Abreden über die Nutzung des KI-Systems abhängen.<sup>95</sup> Das vermischt die relative Wirkung von Lizenzen mit dem absoluten Schutz des Immaterialgüterrechts, der unabhängig davon entsteht, ob das Immaterialgut im Verhältnis zum Lizenzgeber rechtmäßig entstanden ist. Die rechtswidrige Nutzung der KI kann eine schadensersatzpflichtige Rechtsverletzung sein, sich aber nicht auf die Rechtsinhaberschaft an einer damit generierten Schöpfung auswirken. Der Rechtsinhaber wäre sonst für Außenstehende nicht mehr nachvollziehbar und könnte sich durch Anfechtung der vertraglichen Beziehung auch rückwirkend ändern. Das Kriterium der wirtschaftlich-organisatorischen Verantwortung bietet daher einen praktikableren Zuordnungsmaßstab.

#### D. Downstream-Akteure als Intermediäre der Schöpfung

Die Frage, wem das Recht an der Schöpfung einer künstlichen Intelligenz zusteht, zeigt die neuen Problemdimensionen, mit denen das Immaterialgüterrecht konfrontiert ist. „AI systems simply do not fit into the existing framework. In the United States and Europe, the traditional solution has been to look for the human behind the creative process, even when he or she does not exist, but this solution is untenable in the long run.“<sup>96</sup> KI-Systeme mit zunehmender Autonomie bringen das klassische Zuordnungskriterium an die Grenze der Handhabbarkeit und lassen „Änderungen erwarten, denen das Recht in seiner geltenden Fassung nicht als in jeder Hinsicht gewachsen erscheint.“<sup>97</sup> Das Immaterialgüterrecht muss daher neue Lösungen finden, den Rechtsinhaber einer computer-generierten Schöpfung zu bestimmen. Die radikalste wäre, das Schutzrecht dem System künstlicher Intelligenz als elektronischer Person zuzuweisen. Neben rechtsphilosophischen Bedenken ist das aber auch praktisch keine zielführende Lösung. Die KI kann solche Rechte nicht wahrnehmen und reagiert auch nicht auf deren monetäre Anreize. Ziel des Kapitels war daher eine an den Funktio-

<sup>94</sup> Dornis, GRUR 2019, 1252, 1262 f.; Dornis, MittDPatAnw 2020, 477, 485; vgl. auch Konertz/Schönhof, ZGE/IPJ 2018, 379, 410.

<sup>95</sup> Zur vergleichbaren Diskussion, ob Leistungsschutzrechte auch an unrechtmäßigen Aufnahmen entstehen können vgl. OLG Rostock GRUR 2016, 372 – Zombie Driller Killer; Vogel, in: Schriker/Loewenheim, § 85 UrhG Rn. 47.

<sup>96</sup> Yanisky-Ravid, Mich. St. L. Rev. 2017, 659, 726.

<sup>97</sup> Melullis, in: Benkard EPÜ, Art. 60 EPÜ Rn. 13; so auch Loewenheim/Pfeifer, in: Schriker/Loewenheim, § 7 UrhG Rn. 3.

nen des Immaterialgüterrechts orientierte Zuordnung zu einer hinter der künstlichen Intelligenz stehenden Person.

Die drei für die Rechtszuordnung entwickelten Kriterien – Anreizwirkung, Gefahr der Rechtszersplitterung und originäre Allokationseffizienz – führen zu einer Differenzierung zwischen Upstream- und Downstream-Akteuren. Programmierer und Trainer, die upstream KI-Systeme entwickeln, kommen aus praktischer und ökonomischer Sicht nicht als Rechtsinhaber in Betracht. Sie haben keine Kenntnis von der beim Nutzer generierten Schöpfung und könnten ein Immaterialgüterrecht daher faktisch nicht durchsetzen. Der Anreiz wäre zwischen vielen Programmierern zersplittert, die auf den verschiedenen Ebenen der Programmierung eines KI-Systems mitarbeiten. Zudem sind KI-Entwickler in der Softwareentwicklung tätig und können Werke und Erfindungen aus anderen Bereichen nur unter hohen Informationskosten verwerten. Die Rechtszuordnung zu Upstream-Akteuren würde so entweder unnötige Transaktionskosten auslösen oder zum Anhäufen ungenutzter Immaterialgüterrechte führen und nicht-praktizierende Trolle begünstigen, was soziale Kosten verursacht.

Das Schutzrecht sollte stattdessen einem Downstream-Akteur, entweder dem Nutzer oder dem für die Nutzung wirtschaftlich Verantwortlichen, zugewiesen werden. Die Downstream-Akteure wirken als Intermediäre für computergenerierte Schöpfungen. Sie steuern den Einsatz der künstlichen Intelligenz und kontrollieren die generierte Schöpfung, sodass der immaterialgüterrechtliche Anreiz zur Verbreitung bestehender und Erzeugung weiterer Werke und Erfindungen bei ihnen am effektivsten wirkt. Zudem können sie das Recht ökonomisch effizient verwerten. Wer ein KI-System gezielt für einen schöpferischen Zweck einsetzt, ist in der Regel auf dem Markt des generierten Werks oder der generierten Erfindung tätig. Der Marktakteur zieht den größten Nutzen aus der rechtlichen Ausschließlichkeit und profitiert überdurchschnittlich stark von der Kommunikationsfunktion des Immaterialgüterrechts.

Ob das Schutzrecht an der computergenerierten Schöpfung originär dem Nutzer oder dem wirtschaftlich Verantwortlichen zugeordnet wird, ist in erster Linie eine politische Frage. Aus ökonomischer Sicht gibt es darauf keine klare Antwort, weil der Nutzer je nach Marktsituation als Verwerter auftreten oder die Schöpfung fremdbestimmt für einen Dritten erzeugen kann. Die mögliche Fehlsteuerung ist aber gering, weil zwischen Nutzer und Arbeit- oder Auftraggeber ein Rechtsverhältnis besteht, das sich mit einer standardisierten Rechteübertragung ergänzen lässt, die nur geringe Transaktionskosten verursacht.

Im Ergebnis bleiben zwei Optionen, das Recht effizient zuzuordnen: Möglich ist die originäre Zuordnung zum wirtschaftlich Verantwortlichen ebenso wie die Zuordnung zum Nutzer des KI-Systems als Standardfall, der durch Vereinbarung überschrieben werden kann. Letztlich spiegelt die verbleibende Unschärfe der Antwort eine der Richtungsfragen des Immaterialgüterrechts wider: Soll das Schutzrecht am schöpferzentrierten Leitbild mit originärer Zuordnung

zum Nutzer ausgerichtet werden oder als Investitionsschutz für den wirtschaftlich Verantwortlichen wirken?<sup>98</sup> Genau diese grundlegende Frage stellt sich bei der Zuordnung der Rechte an computergenerierten Schöpfungen mit neuer Aktualität.

---

<sup>98</sup> *Zech*, in: Hilty/Jaeger/Lamping (Hrsg.), Herausforderung Innovation, S. 81, 101 ff.

*Vierter Teil*

Anwendung auf das Immaterialgüterrecht





## 7. Kapitel

### Schutzfähigkeit de lege lata

Während im dritten Teil der Arbeit der Fokus darauf lag, eine effiziente Lösung für den immaterialgüterrechtlichen Umgang mit computergenerierten Schöpfungen zu entwickeln, soll der Blick im vierten Teil zurück auf die geltende Rechtslage wandern. Ziel dieses Kapitels ist, zu überprüfen, wie computergenerierte Werke und Erfindungen aktuell rechtlich geschützt sind und ob sich die im dritten Teil entwickelte effiziente Lösung – ein Teilschutz bestimmter computergenerierter Schöpfungen zugunsten der Downstream-Akteure – de lege lata abbilden lässt. Damit bildet es die Grundlage für das abschließende achte Kapitel zum Schutz de lege ferenda, das die Handlungsmöglichkeiten aus legislativer Sicht darstellt.

Ausgangspunkt der Beurteilung der Schutzfähigkeit computergenerierter Schöpfungen ist das auf dem Schöpferprinzip beruhende, geltende Immaterialgüterrecht. Die grundlegende Frage lautet daher, wie weit der Schöpfungsvorgang sich beim Einsatz kreativer künstlicher Intelligenz vom menschlichen Urheber oder Erfinder entfernen darf, um weiterhin ein Ausschließlichkeitsrecht gewähren zu können. Dafür wird erneut an die zu Beginn der Arbeit entwickelte Unterteilung von KI-Systemen nach dem Grad ihrer Autonomie anzuknüpfen sein. Mit dieser Abstufung lässt sich begründen, warum die Nutzung von künstlicher Intelligenz nicht automatisch zum Versagen des immaterialgüterrechtlichen Schutzes führen muss. Die in dieser Hinsicht zentralen Schutzsysteme mit Vorbildwirkung für das gesamte Immaterialgüterrecht sind für Werke das Urheberrecht (A) und für Erfindungen das Patentrecht (B). Ergänzend kommen weitere Schutzinstrumente des gewerblichen Rechtsschutzes (C) und für eventuell bestehende Schutzlücken wettbewerbsrechtlicher Leistungsschutz sowie der Geheimnisschutz (D) in Betracht, die jeweils überblicksartig dargestellt werden.

#### A. Urheberrecht

Die Verlagerung des Werkschaffens auf technische Werkzeuge war im Urheberrecht schon früh Thema.<sup>1</sup> Immer wieder wurde parallel zu den wachsenden Möglichkeiten der technikgestützten Kreation schöpferischer Erzeugnisse dis-

---

<sup>1</sup> Vgl. etwa *Fromm*, GRUR 1964, 304.

kutiert, wo die Trennlinie verläuft, ab der das Werkzeug die geistige Leistung des Urhebers nicht mehr unterstützt, sondern verdrängt. Die Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz haben der Frage in den letzten Jahren neuen Auftrieb gegeben. Im Besonderen lässt sich für computergenerierte Schöpfungen fragen, ob sie trotz des Einsatzes eines KI-Systems im geltenden Recht als urheberrechtliches Werk (I), als Ausdrucksform eines Computerprogramms nach § 69a UrhG (II) oder zumindest in bestimmten Fällen über ein verwandtes Schutzrecht (III) geschützt sind.

### I. Werkschutz

Schutzgegenstand des Urheberrechts ist das Werk eines Urhebers, § 1 UrhG. Darunter versteht das deutsche Recht nach § 2 II UrhG „persönliche geistige Schöpfungen“, also Erzeugnisse, „die durch ihren Inhalt oder durch ihre Form oder durch die Verbindung von Inhalt und Form etwas Neues und Eigentümliches darstellen.“<sup>2</sup> Mit der Formulierung in § 2 II UrhG gibt es zwar eine gesetzliche Definition eines Werks, diese basiert jedoch auf weitgehend unbestimmten Begriffen und musste von den Gerichten ausgefüllt werden.<sup>3</sup> Als Formel hat sich etabliert, dass ein Werk Ausdruck individuellen Schaffens ist, das eine konkrete Form angenommen hat und einen gewissen geistigen Gehalt transportiert, durch den es sich von rein handwerklichen oder routinemäßigen Leistungen abhebt.<sup>4</sup>

Der Werkbegriff des deutschen Urheberrechts wird dabei zunehmend vom Unionsrecht überlagert, insbesondere unter dem Einfluss der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs.<sup>5</sup> Aus den Richtlinien zum Urheberrecht hat der Europäische Gerichtshof einen autonomen und einheitlichen europäischen Werkbegriff entwickelt.<sup>6</sup> Dessen zentrales Merkmal ist eine „eigene geistige Schöpfung“<sup>7</sup> des Urhebers. Maßstab hierfür ist die Frage, ob bei der Werkschöpfung ein Gestaltungsspielraum bestand, von dem der Urheber durch freie kreative Entscheidungen Gebrauch gemacht hat.<sup>8</sup> Die Schwelle ist grundsätzlich niedrig anzusetzen, bereits elf Wörter können urheberrechtlichen Schutz auslösen.<sup>9</sup> Der europäische Werkbegriff stimmt damit weitgehend mit dem

<sup>2</sup> BT-Drucks. IV/270, S. 38.

<sup>3</sup> *Loewenheim*, in: *Loewenheim*, Hdb des UrhR, § 6 Rn. 5; *Schulze*, in: *Dreier/Schulze*, § 2 UrhG Rn. 6 f.

<sup>4</sup> BGH GRUR 1981, 352, 353 – Staatsexamensarbeit; *Loewenheim/Leistner*, in: *Schricker/Loewenheim*, § 2 UrhG Rn. 30 ff.; *Schack*, Urheber- und Urhebervertragsrecht, Rn. 181.

<sup>5</sup> *Metzger*, ZEuP 2017, 836, 848 ff.

<sup>6</sup> EuGH GRUR 2019, 73, 74 – *Levola/Smilde*, Rn. 33; *W. Nordemann/A. Nordemann-Schiffel*, in: *Loewenheim*, Hdb des UrhR, § 4 Rn. 9.

<sup>7</sup> EuGH GRUR 2009, 1041, 1044 – *Infopaq*, Rn. 37.

<sup>8</sup> EuGH GRUR 2019, 1185, 1186 f. – *Cofemel/G-Star*, Rn. 30 f.; GRUR 2012, 166, 168 – *Painer/Standard*, Rn. 89; GRUR 2012, 386, 388 – *Football Dataco/Yahoo*, Rn. 38 f.

<sup>9</sup> EuGH GRUR 2009, 1041 – *Infopaq*; *Schulze*, in: *Dreier/Schulze*, § 2 UrhG Rn. 22.

deutschen Verständnis überein, nach dem für den Schutz der „kleinen Münze“ schon ein sehr geringes Maß an individueller Gestaltung durch den Urheber ausreicht.<sup>10</sup>

Die Schutzfähigkeit eines (computergenerierten) Werks hängt de lege lata folglich von drei Kriterien ab: der Individualität – oder unionsrechtlich Originalität – des Werks, der Manifestation in einer konkreten Form und einer persönlich-geistigen Schaffenskomponente.

### 1. Individualität/Originalität

Die Individualität eines Werks beschreibt die notwendige schöpferische Leistung des Urhebers. Individualität meint dabei nicht absolute Neuheit oder statistische Einmaligkeit, sondern ein Minimum an gestalterischer Freiheit, durch die sich das Werk von reinen Fleißarbeiten unterscheidet.<sup>11</sup> Kein Raum für Individualität besteht bei Werken, deren Gestaltung sich aus der Natur der Sache ergibt oder durch technische Gegebenheiten zwingend vorgegeben ist.<sup>12</sup>

Im deutschen Recht wird der Begriff der Individualität eng mit dem Kriterium einer persönlichen Schöpfung verbunden. Die Individualität, teilweise auch als schöpferische Eigentümlichkeit bezeichnet, sei Ausdruck des individuellen Geistes des Urhebers, der sich im Werk niederschlägt.<sup>13</sup> Das Ausfüllen eines bestehenden Gestaltungsspielraums rechtfertigt die Vermutung, dass der Urheber dem Werk persönliche Züge verliehen habe.<sup>14</sup> Mit dem Absenken der Schutzwelle auf die kleine Münze und durch den Einfluss des europäischen Werkbegriffs ist an die Stelle des Maßstabs der persönlich geprägten Individualität jedoch zunehmend das von der Person des Urhebers losgelöste Merkmal der Originalität getreten.<sup>15</sup> Die Originalität ist eine Kompromissformel des EuGH mit einer Zwitterstellung zwischen der kontinentaleuropäischen und der angelsächsischen Urheberrechtstradition.<sup>16</sup> In der Rechtsanwendung besteht zwischen Individualität und Originalität nahezu kein Unterschied, weil der kontinentaleuropäische Persönlichkeitsbezug durch die Erweiterung der urheberrechtlichen Schutzgegenstände an Bedeutung verloren hat. Das deut-

<sup>10</sup> Bullinger, in: Wandtke/Bullinger, § 2 UrhG Rn. 14; König, Der Werkbegriff in Europa, S. 349 ff.; Schulze, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 23.

<sup>11</sup> A. Nordemann, in: Loewenheim, Hdb des UrhR, § 6 Rn. 13 ff. Anders nach der Lehre der statistischen Einmaligkeit von Kummer, die heute aber einhellig abgelehnt wird, vgl. Schack, Urheber- und Urhebervertragsrecht, Rn. 190.

<sup>12</sup> BGH GRUR 1984, 659, 661 – Ausschreibungsunterlagen; A. Nordemann, in: Fromm/Nordemann, § 2 UrhG Rn. 45a.

<sup>13</sup> Bullinger, in: Wandtke/Bullinger, § 2 UrhG Rn. 21; A. Nordemann, in: Fromm/Nordemann, § 2 UrhG Rn. 24 f.; Schack, Urheber- und Urhebervertragsrecht, Rn. 189.

<sup>14</sup> BGH GRUR 2014, 175, 179 – Geburtstagszug; Schulze, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 33.

<sup>15</sup> Bullinger, in: Wandtke/Bullinger, § 2 UrhG Rn. 14, 21a.

<sup>16</sup> König, Der Werkbegriff in Europa, S. 37 ff.

sche Urheberrecht ist trotz der geforderten Individualität nicht auf Werke mit „Persönlichkeit in dem Sinne, dass dem Werk gewissermaßen der Stempel seines Urhebers auf die Stirn geschrieben steht“<sup>17</sup>, beschränkt.<sup>18</sup> Ein echter Persönlichkeitsbezug lässt sich für Erzeugnisse wie Wörterbücher oder Baupläne kaum herstellen.<sup>19</sup> Insoweit steht heute sowohl hinter der Individualität als auch der Originalität primär die dem Immaterialgüterrecht zugrunde liegende Überlegung, dass ein Schutzgut neu sein und einen gewissen Abstand vom Vorbekanntem wahren muss.<sup>20</sup> Für die korrekte Verortung des Problems der computergenerierten Werke hilft es, die Individualität unter diesem vom Urheber gelösten Verständnis zu betrachten.<sup>21</sup> Ein Werk hat danach das nötige Mindestmaß an Individualität oder Originalität, wenn es für den Urheber subjektiv neu, also nicht bloß kopiert ist, seine Form nicht bereits technisch determiniert war und daher bei der Gestaltung ein Spielraum für freie kreative Entscheidungen bestand.<sup>22</sup>

Nach diesen Kriterien können Systeme künstlicher Intelligenz Werke generieren, die individuell sind. KI-Systeme kopieren nicht bloß ihre Trainingsdaten, sondern schaffen ein sowohl aus Sicht des Computers als auch aller beteiligten Akteure subjektiv neues Werk. Beim Einsatz von künstlicher Intelligenz ist das entstehende Ergebnis auch nicht durch die Programmierung technisch determiniert, weil der Programmablauf jedes Mal andere Ergebnisse erzeugt. Beim Generieren des Werks besteht ein Spielraum, den das KI-System durch von Programmierer und Nutzer autonome Entscheidungen ausfüllt. Am Ende bleibt die Individualität eines konkreten generierten Werks natürlich eine Frage des Einzelfalls. Es können aber keine Zweifel bestehen, dass computergenerierte Werke grundsätzlich in der Lage sind, die objektive Anforderung der Individualität zu erfüllen, die an menschliche Werke gestellt wird.

## 2. Wahrnehmbare Formgestaltung

Die mithilfe des KI-Systems generierte Schöpfung muss weiterhin in einer nach außen wahrnehmbaren Form manifestiert sein.<sup>23</sup> Die bloße Idee oder ein noch nicht geäußerter Gedanke sind nicht schutzfähig.<sup>24</sup> Art und Dauerhaftigkeit der Form spielen dafür keine Rolle. Ein Werk ist auch dann schutzfähig,

<sup>17</sup> Schulze, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 23.

<sup>18</sup> Loewenheim/Leistner, in: Schricker/Loewenheim, § 2 UrhG Rn. 51.

<sup>19</sup> A. Nordemann, in: Fromm/Nordemann, § 2 UrhG Rn. 22; Schack, Urheber- und Urhebervertragsrecht, Rn. 191.

<sup>20</sup> Vgl. dazu auch S. 58 f.

<sup>21</sup> Bridy, 5 Stan. Tech. L. Rev. 2012, 1, 7 f.; Lauber-Rönsberg, GRUR 2019, 244, 245 f.

<sup>22</sup> EuGH GRUR 2012, 166, 168 – Painer/Standard, Rn. 89 ff.; GRUR 2012, 386, 388 – Football Dataco/Yahoo, Rn. 38 f.; Leistner, GRUR 2014, 1145, 1146 ff.

<sup>23</sup> BGH GRUR 1985, 1041, 1046 – Inkasso-Programm; Ahlberg, in: BeckOK UrhR, § 2 UrhG Rn. 58.

<sup>24</sup> A. Nordemann, in: Loewenheim, Hdb des UrhR, § 6 Rn. 11.

wenn es nur vorübergehend und nur mit technischen Hilfsmitteln wahrnehmbar ist.<sup>25</sup>

Computergenerierte Werke sind mit der Anzeige auf einem Bildschirm, beim (Zwischen-)Speichern auf dem Computer oder durch ein erzeugtes körperliches Werkstück für die Außenwelt wahrnehmbar. Das Generieren des Werks durch ein System künstlicher Intelligenz manifestiert es gleichzeitig in seiner konkreten Form, weil das KI-System keine dem Menschen vergleichbare innere Geistesphäre hat, die eine Trennung zwischen Idee und Form erlaubt. Geschützt ist aber nur das tatsächlich generierte und damit konkretisierte Werk, nicht die bloße Möglichkeit des KI-Systems, ein Werk zu schaffen.<sup>26</sup>

### 3. Persönlich-geistig Geschaffenes

Der dritte – und für die Schutzfähigkeit computergenerierter Werke zentrale – Teil des Werkbegriffs ist eine persönlich-geistige Schaffenskomponente. Das Werk ist nach der deutschen persönlichkeitsorientierten Konzeption des Urheberrechts Ausdruck eines menschlichen Geistes.<sup>27</sup> Es muss dafür auf der menschlich-gestalterischen Tätigkeit des Urhebers beruhen.<sup>28</sup> Über dieses Kriterium strahlt letztlich das in § 7 UrhG verankerte Schöpferprinzip in den Werkbegriff ein.<sup>29</sup> Nur eine natürliche Person kann daher ein schutzfähiges Werk erschaffen, Erzeugnisse von Tieren oder Maschinen erfasst das deutsche Urheberrecht nicht.<sup>30</sup>

Auch der europäische Werkbegriff geht von einem menschlichen Urheber aus.<sup>31</sup> Der EuGH spricht davon, dass sich in einer Schöpfung die „Persönlichkeit ihres Urhebers widerspiegelt.“<sup>32</sup> Ohne dass dies bisher ausdrücklich ent-

<sup>25</sup> BGH GRUR 1962, 470, 472 f. – AKI.

<sup>26</sup> Schulze, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 14.

<sup>27</sup> Ahlberg, in: BeckOK UrhR, § 2 UrhG Rn. 52; Bullinger, in: Wandtke/Bullinger, § 2 UrhG Rn. 15; Ehinger/Grünberg, K&R 2019, 232, 233; Legner, ZUM 2019, 807, 808; A. Nordemann, in: Fromm/Nordemann, § 2 UrhG Rn. 21; Schulze, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 8, 12.

<sup>28</sup> A. Nordemann, in: Loewenheim, Hdb des UrhR, § 6 Rn. 7. Anders die Präsentationslehre von Kummer, die heute einhellig abgelehnt wird, vgl. Schack, Urheber- und Urhebervertragsrecht, Rn. 183.

<sup>29</sup> Vgl. zu den Grundlagen des Schöpferprinzips S. 13 ff.

<sup>30</sup> Loewenheim/Leistner, in: Schrickler/Loewenheim, § 2 UrhG Rn. 38 f.; Schulze, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 8. Häufig wird als Nachweis die Entscheidung des LG Berlin GRUR 1990, 270 – Satellitenfoto zitiert: Urheber könne „stets nur eine natürliche Person sein, da nur sie die persönlichen und geistigen Fähigkeiten zur Schöpfung eines Werkes besitzt.“ Gegenstand der Entscheidung war allerdings nur die Frage, ob eine natürliche oder eine juristische Person Inhaber des Urheberrechts ist. Das LG Berlin hat sich nicht zu einem maschinell geschaffenen Werk geäußert.

<sup>31</sup> Guadamuz, Intellectual Property Quarterly 2017, 169, 178; Lauber-Rönsberg/Hetmank, GRUR Int. 2019, 641, 643.

<sup>32</sup> EuGH GRUR 2019, 1185, 1188 – Cofemel/G-Star, Rn. 54; zuvor schon EuGH GRUR 2012, 166, 168 – Painer/Standard, Rn. 88.

schieden wurde, dürften daher auch unter den europäischen Werkbegriff nur die Werke eines Menschen fallen.<sup>33</sup> Die „anthropozentrische Ausrichtung des Urheberrechts“<sup>34</sup> lässt sich bis in die internationalen Verträge zurückverfolgen.<sup>35</sup> Die enge Verbindung zwischen Mensch und Werk zeigt sich etwa an der Schutzfrist des Art. 7 I RBÜ, die an den Tod des Urhebers anknüpft.<sup>36</sup> Wo sie dies nicht explizit tun, gehen die urheberrechtlichen Regelungen zumindest implizit von menschlich geschaffenen Werken aus: Weder die Anerkennung von Urheberpersönlichkeitsrechten (Art. 6<sup>bis</sup> RBÜ) noch das Anknüpfen an die Staatsangehörigkeit des Urhebers (Art. 3 I, 5 III S. 2 RBÜ) lassen sich ohne Bezug zu einem Menschen erklären. Computergenerierte Schöpfungen müssten daher als Werke eines Menschen einzuordnen sein, damit sie im geltenden Urheberrecht geschützt sind.

Die Grenzen des Technikeinsatzes beim Schaffen von Werken wurden im Urheberrecht immer wieder neu verhandelt. Mit dem Schutz von Lichtbild- und Filmwerken in § 2 I Nr. 5 und 6 UrhG hat der Gesetzgeber grundsätzlich anerkannt, dass technische Aufnahmegeräte dem Schutz als urheberrechtliches Werk nicht entgegenstehen. Selbst beim Einsatz moderner Digitalkameras mit Automatikmodus kann ein schutzfähiges Werk entstehen.<sup>37</sup> Denn auch wenn die Grenze zwischen menschlichem und technischem Einfluss weitgehend in Richtung des eingesetzten Werkzeugs verschoben ist, kann der Urheber über die Wahl des Bildausschnitts das konkrete Werk schöpferisch gestalten.<sup>38</sup> Die geistige Leistung als das wesentliche Kriterium des Urheberrechts geht damit weiter vom Menschen hinter der Kamera aus und nicht von der Kamera selbst. Die äußere Grenze liegt dort, wo der Mensch nur noch Auslöser eines Werks ist, über das er ansonsten keinerlei Kontrolle hat.<sup>39</sup> Entscheidend ist dafür nicht die physische Kontrolle der Maschine, sondern die bewusste Steuerung des maschinellen Schöpfungsprozesses durch den Menschen.<sup>40</sup> Der beim Einsatz des technischen Hilfsmittels vorhandene Gestaltungsspielraum muss durch den (menschlichen) Urheber für eigene kreative Entscheidungen genutzt worden sein, damit sich das Werk urheberrechtlich auf seine gestalterische Tätigkeit zurückführen lässt.

<sup>33</sup> *Cock Buning*, in: Pagallo/Barfield (Hrsg.), *Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence*, S. 511, 519; *Dornis*, 22 *Yale J.L. & Tech.* 2020, 1, 21 ff.; *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244, 246 f.

<sup>34</sup> *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244.

<sup>35</sup> *Gervais*, IIC 1991, 628, 643 ff.; *Ory/Sorge*, NJW 2019, 710, 711.

<sup>36</sup> *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244, 245.

<sup>37</sup> Österr. OGH ZUM-RD 2001, 224, 226 f.; LG Hamburg ZUM 2004, 675, 677.

<sup>38</sup> *Bullinger*, in: Wandtke/Bullinger, § 2 UrhG Rn. 16; *Dreyer*, in: *Dreyer/Kotthoff/Meckel/Hentsch*, § 2 UrhG Rn. 33.

<sup>39</sup> *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 643 f.; *Legner*, ZUM 2019, 807, 808.

<sup>40</sup> *König*, *Der Werkbegriff in Europa*, S. 263; Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestages, *Künstliche Intelligenz und Machine Learning*, WD 10–3000–67/18, S. 19.

Auch für computergenerierte Werke gilt dieser Maßstab. Bei der Schutzfähigkeit ist demnach zu differenzieren, ob ein System künstlicher Intelligenz im Einzelfall gezielt eingesetzt wird, um ein persönlich-geistiges Werk zu schaffen, oder ob das KI-System selbständig ein Werk erzeugt, welches der Mensch „erstaunt zur Kenntnis nimmt“<sup>41, 42</sup>. Der urheberrechtliche Schutz computergenerierter Werke lässt sich also nicht pauschal beurteilen, sondern richtet sich nach dem Einfluss des Menschen im konkreten Einzelfall.<sup>43</sup> Ein persönlich-geistiger Beitrag ist auf drei Ebenen denkbar: vorgelagert bei der Entwicklung des KI-Systems, nachgelagert durch die Selektion eines Werks oder direkt beim Einsatz der KI, wenn der Nutzer der KI steuernde Kontrolle über das System hat.

#### a) Entwicklung des KI-Systems

Der Programmierer und oft auch der Trainer einer künstlichen Intelligenz erbringen eine geistige Leistung, indem sie das KI-System entwickeln und trainieren. Diese liegt jedoch weit im Vorfeld des später generierten Werks und ist als Vorbereitungshandlung grundsätzlich nicht für das Urheberrecht am entstehenden Werk zu berücksichtigen. Die Leistung des Programmierers ist bereits durch das Recht am Programmcode der KI und die des Trainers gegebenenfalls über ein Datenbankschutzrecht geschützt. Den Entwicklern ein einzelnes generiertes Werk zuzuordnen, kommt nur in Betracht, wenn sie durch kreative Entscheidungen bereits upstream steuernd auf das Werk eingewirkt haben. Das generierte Werk wäre dann die Konkretisierung des bereits im KI-System angelegten persönlich-geistigen Schöpfungsbeitrages.<sup>44</sup> Diese Verbindung zwischen Upstream-Akteur und Downstream-Ergebnis lässt sich bei Systemen künstlicher Intelligenz aber kaum aufrechterhalten, weil sie sich selbst weiterentwickeln und nicht bloß vom Programmierer vorgegebenen formalisierten Regeln folgen. Der Programmierer setzt das KI-System also nicht für eine Schöpfung ein, die im Algorithmus angelegt ist, sondern schafft die Voraussetzungen, damit die KI autonom Werke erzeugen kann. Er gestaltet das KI-System, aber nicht das einzelne generierte Werk.<sup>45</sup> Die konkrete Form des Werks ist insofern nicht Ausdruck seiner geistigen Tätigkeit.<sup>46</sup> Auch die Person, die Trainingsdaten für ein KI-System herstellt oder aussucht, leistet in der Regel keinen urheberrechtlich relevanten geistigen Beitrag zum einzelnen Werk.<sup>47</sup> Der Trainer kann nur den

<sup>41</sup> Ory/Sorge, NJW 2019, 710, 711.

<sup>42</sup> Brandi-Dohrn/Fischhold et al., German Report for the AIPPI 2019 Study Question, Frage 4; Thum, in: Wandtke/Bullinger, § 7 UrhG Rn. 15.

<sup>43</sup> Lauber-Rönsberg, GRUR 2019, 244, 247; Paton/Morton, CRi 2011, 8, 13.

<sup>44</sup> Ehinger/Grünberg, K&R 2019, 232, 234.

<sup>45</sup> Bisges, in: Hdb UrhR, Rn. 155; Loewenheim/Leistner, in: Schricker/Loewenheim, § 2 UrhG Rn. 41.

<sup>46</sup> Ehinger/Grünberg, K&R 2019, 232, 234.

<sup>47</sup> Heinze/Wendorf, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und Robotik, S. 304, 339.



Stil der generierten Werke beeinflussen. Der Stil ist aber gerade nicht Gegenstand des urheberrechtlichen Schutzes, sondern die konkrete Gestaltung.

### *b) Selektion des Werks*

*Schulze* argumentiert, wenn ein KI-System theoretisch eine Vielzahl von Werken generieren könne und der Nutzer eine Auswahl treffe, habe er „damit eine der verschiedenen möglichen Versionen konkret als Werk bestimmt.“<sup>48</sup> Sein schöpferischer Beitrag bestehe in der Selektion eines computergenerierten Erzeugnisses als eigenes Werk.<sup>49</sup> Die Selektion als Kriterium für ein geistiges Werk findet eine gewisse Stütze in der Rechtsprechung des EuGH, der sich für die Originalität auf die Auswahl und Anordnung der Schutzgegenstände durch den Urheber stützt.<sup>50</sup> Der EuGH bezieht sich in seiner Entscheidung allerdings auf die Auswahl und Anordnung von Wörtern, die zusammen ein Sprachwerk bilden. Die Selektion betrifft in diesem Fall nicht die Auswahl zwischen mehreren bereits fertiggestellten Werken, sondern zwischen Elementen der Werkgestaltung als Teil des Schöpfungsprozesses und ist damit Ausdruck eines bestehenden Gestaltungsspielraums. Die Auswahl zwischen bereits vorhandenen Werken zu treffen, ist keine urheberrechtsrelevante Handlung und eher mit der Leistung eines Kurators in einem Museum vergleichbar als mit der persönlich-geistigen Tätigkeit eines Urhebers. Wer, wie *von Giercke* schreibt, „ein Geisteswerk nicht schafft, sondern nur ans Licht bringt, erwirbt daran kein Urheberrecht für sich.“<sup>51</sup> Die nachträgliche Selektion macht ein computergeneriertes Werk daher nicht zum Werk des Nutzers.<sup>52</sup> Wie bei der heute allgemein abgelehnten Präsentationslehre von *Kummer* würde es sonst im Belieben des Selektierenden stehen, woran ein Urheberrecht entsteht und woran nicht.<sup>53</sup>

### *c) Steuerung durch den Nutzer*

Als Anknüpfungspunkt für die persönlich-geistige Schaffenskomponente bleiben daher nur Auswahl und Einsatz des KI-Systems durch den Nutzer sowie die anschließende Bearbeitung des generierten Werks.<sup>54</sup> Ob ein computergeneriertes Werk im geltenden Urheberrecht schutzfähig ist, hängt damit vom Anteil der menschlichen Steuerung des Schöpfungsprozesses oder, anders herum formu-

<sup>48</sup> *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 8, dort zu Zufallsgeneratoren.

<sup>49</sup> Vgl. auch *Dreier*, in: Leser (Hrsg.), Wege zum japanischen Recht, S. 869, 882.

<sup>50</sup> EuGH GRUR 2009, 1041, 1044 – Infopaq, Rn. 45; GRUR 2019, 934, 936 – Afghanistan Papiere, Rn. 23.

<sup>51</sup> *von Giercke*, Deutsches Privatrecht, Bd. 1, S. 766 (zitiert bei *Habel*, Roboterjournalismus, S. 201).

<sup>52</sup> *Ehinger/Grünberg*, K&R 2019, 232, 235 f.; *Heinze/Wendorf*, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und Robotik, S. 304, 338.

<sup>53</sup> *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244, 245, 247.

<sup>54</sup> *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 937, 941.

liert, von der Autonomie des eingesetzten KI-Systems ab.<sup>55</sup> Kriterien für einen verbleibenden menschlichen Gestaltungsspielraum sind, ob die KI gezielt für die konkrete Schöpfung eingesetzt wurde und wie weit das Werk auf gelerntes Wissen der KI oder auf Vorgaben des Nutzers zur Gestaltung zurückgeht. Für ein menschliches Werk spricht es, wenn der Nutzer über Steuerungsmöglichkeiten im Programmablauf auf das generierte Ergebnis einwirken kann und vorher, etwa durch eine Vorschaufunktion, jedenfalls im Wesentlichen weiß, was er mit der KI generieren wird. Maßstab der Steuerung des Werkschaffens durch den Nutzer ist insofern die Autonomie des Computers. Für die Beurteilung der Schutzfähigkeit ist daher erneut auf die drei Autonomiestufen von KI-Systemen<sup>56</sup> zurückzukommen: Sind die Werke einer hohen Autonomiestufe schutzfähig, sind Werke der niedrigeren Stufen mit höherem menschlichen Einfluss erst recht geschützt.

#### aa) Vollautonom generierte Werke

Der geringste menschliche Einfluss besteht bei Werken, die durch vollautonome KI-Systeme generiert werden. Der Nutzer startet dabei nur das System, ohne weitere Vorgaben zu machen. Er kann die Gestalt, die das generierte Werk annimmt, weder vorhersehen noch durch Parameter des KI-Systems steuern.

Der Nutzer leistet in dieser Konstellation keinen geistigen Beitrag zum Werk. Er löst einen autonomen Prozess aus, dessen Ergebnis er nur hinnehmen und nicht beeinflussen kann. Für die persönlich-geistige Schaffenskomponente genügt es aber gerade nicht, Auslöser einer Schöpfung zu sein.<sup>57</sup> Der Auftrag oder die Idee, ein Werk zu schaffen, ist selbst keine den Urheberrechtsschutz rechtfertigende geistige Leistung.<sup>58</sup> Der Urheber muss „nicht nur Veranlasser eines kreativen Prozesses sein, sondern auch dessen Ergebnis konkret beeinflussen und kontrollieren.“<sup>59</sup>

Die Verbindung zum Nutzer ließe sich nur herstellen, wenn bereits die „Entscheidung, bestimmte Apparate oder Programme einzusetzen, für sich genommen gestalterisch sein kann.“<sup>60</sup> In der Diskussion um aleatorische Werke wurde wiederholt vorgeschlagen, dass bereits die bewusste Einbeziehung eines Zufallsgenerators – oder heute eines KI-Systems – als persönlich-geistige Schaffenskomponente genügt.<sup>61</sup> *Legner* entgegnet dem, „die bloße Idee, Künstliche

<sup>55</sup> *Ehinger/Grünberg*, K&R 2019, 232, 235 f.; *Gervais*, IIC 1991, 628, 634; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 577; *Legner*, ZUM 2019, 807, 808; *Ory/Sorge*, NJW 2019, 710, 712.

<sup>56</sup> Vgl. die Übersicht auf S. 88.

<sup>57</sup> *Gomille*, JZ 2019, 969, 970.

<sup>58</sup> BGH GRUR 1995, 47, 48 – Rosaroter Elefant; *Ginsburg*, IIC 2018, 131, 133 f.; *Schulze*, in: *Dreier/Schulze*, § 7 UrhG Rn. 4.

<sup>59</sup> *Loewenheim/Pfeifer*, in: *Schricker/Loewenheim*, § 7 UrhG Rn. 3.

<sup>60</sup> So *Bullinger*, in: *Wandtke/Bullinger*, § 2 UrhG Rn. 17 zu Zufallsgeneratoren.

<sup>61</sup> Vgl. dazu *Fierdag*, *Die Aleatorik in der Kunst und das Urheberrecht*, S. 68 ff.

Intelligenz zielgerichtet zu nutzen“<sup>62</sup> sei grundsätzlich keinem urheberrechtlichen Schutz zugänglich. Damit hat sie im Ergebnis zwar recht, trifft aber nicht den Kern. Das generierte Werk ist gerade die konkrete Manifestation der schutzunfähigen Idee.<sup>63</sup> Entscheidend ist daher vielmehr, dass der Einsatz des KI-Systems ebenso wie der eines Zufallsgenerators Teil eines Gesamtkunstwerks sein muss, das nicht nur durch den Zufall bestimmt ist.<sup>64</sup> Der Urheber muss „geplante und zufällige Elemente in dem Schaffensprozess zusammenführen“<sup>65</sup>, um ein schutzfähiges Werk zu schaffen. Ein vollständig vom System künstlicher Intelligenz generiertes Werk enthält aber keinerlei menschlichen Beitrag und geht ebenso wenig auf eine geistige Leistung eines Menschen zurück wie eine völlig zufällig kombinierte Wortfolge.<sup>66</sup> Vollautonom generierte Werke sind daher im geltenden Urheberrecht nicht geschützt.

### *bb) Hochautonom generierte Werke*

Mit sinkender Autonomie des KI-Systems entsteht ein zunehmender Spielraum für menschlichen Einfluss auf das generierte Werk. Der Nutzer kann durch Parameter, die den äußeren Rahmen für das System abstecken, den Inhalt und die Gestalt des Werks beeinflussen. Die entscheidende Frage ist, ab wann ein hinreichender geistiger Beitrag vorliegt, um von einem schutzfähigen menschlichen Werk auszugehen.

Die Schwelle von einer schutzunfähigen maschinellen Gestaltung zu einem geschützten menschlichen Werk, das mithilfe eines KI-Systems erzeugt wurde, wird überschritten, wenn der Mensch wesentliche Merkmale des konkreten Werks bestimmt und dadurch den bestehenden Gestaltungsspielraum durch eigene Entscheidungen füllt, sodass die spezifische Werkgestaltung auf ihn und nicht auf das autonome KI-System zurückgeht.<sup>67</sup> Das KI-System ist dann ein Werkzeug in der Hand des menschlichen Urhebers, der ein bestimmtes Werk schaffen will und sich dafür eines technischen „Hilfs- bzw. Ausführungsmittels“<sup>68</sup> bedient. Damit rückt die menschlich-gestalterische Tätigkeit in den Fokus. Der Mensch muss den Schöpfungsprozess steuern und die konkrete Gestalt des Werks bestimmen.<sup>69</sup> Das Werk ist menschlich geschaffen, wenn der Urheber das KI-System bewusst zu diesem schöpferischen Zweck einsetzt

<sup>62</sup> Legner, ZUM 2019, 807, 808.

<sup>63</sup> Schulze, ZUM 1997, 77, 80.

<sup>64</sup> Ehinger/Grünberg, K&R 2019, 232, 235.

<sup>65</sup> So dann auch Bullinger, in: Wandtke/Bullinger, § 2 UrhG Rn. 17.

<sup>66</sup> Gomille, JZ 2019, 969, 973; Lauber-Rönsberg, GRUR 2019, 244, 247 f.; A. Nordemann, in: Fromm/Nordemann, § 2 UrhG Rn. 25.

<sup>67</sup> In dieser Richtung auch Loewenheim/Leistner, in: Schrickler/Loewenheim, § 2 UrhG Rn. 41.

<sup>68</sup> Ahlberg, in: BeckOK UrhR, § 2 UrhG Rn. 55.

<sup>69</sup> So im Ergebnis Ahlberg, in: BeckOK UrhR, § 2 UrhG Rn. 54 f.; Bisges, in: Hdb UrhR, Rn. 155 f.; Bullinger, in: Wandtke/Bullinger, § 2 UrhG Rn. 16; Hoeren, in: Loewenheim, Hdb

und die Ausführungsautonomie des Systems nutzt, um sich „bei der Verwirklichung seiner literarischen und künstlerischen Vorstellungen Zeit und handwerklichen Aufwand“<sup>70</sup> zu sparen. Damit ist der Künstler erfasst, der sich Gedanken macht, wie er ein KI-System einsetzen kann, um ein bestimmtes Bild zu erzeugen – nicht aber der Nutzer, der das System solange autonom Bilder generieren lässt, bis ihm eines gefällt. Dies korrespondiert mit der Schutzrichtung des Urheberrechts. Geschützt werden soll nicht der hohe Arbeitsaufwand, um ein technisches Hilfsmittel einzusetzen, sondern die geistige Leistung, ein Immaterialgut zu schaffen.<sup>71</sup> Solange diese geistige Leistung weiterhin vom Menschen ausgeht, ist selbst ein System künstlicher Intelligenz ein Werkzeug, dessen Einsatz dem Urheberrechtsschutz nicht entgegensteht.<sup>72</sup> Über diese Perspektive lassen sich auch die im fünften Kapitel entwickelten Überlegungen zur ökonomischen Effizienz in die Auslegung des geltenden Rechts einbeziehen.<sup>73</sup> Die nicht-skalierbaren Kosten beim Einsatz von künstlicher Intelligenz beruhen im Wesentlichen auf dem geistigen Aufwand, den der Nutzer des KI-Systems hat, um das Werk zu erzeugen. Je mehr Einfluss der Mensch im Verhältnis zur KI auf das konkrete Werk hat, desto höher sind seine Schöpfungsfixkosten und damit die wirtschaftliche Notwendigkeit für urheberrechtlichen Schutz. Vom menschlichen Urheber einen wesentlichen geistigen Beitrag zur Werkgestaltung zu fordern, ist daher nicht nur aus Sicht des Schöpferprinzips zu rechtfertigen, sondern auch ökonomisch effizient.

Aus diesem Kriterium ergibt sich, dass die Schwelle zur Schutzfähigkeit als Werk bei hochautonomen KI-Systemen noch nicht überschritten ist. Hochautonome KI-Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass sie ein bloß abstrakt vorgegebenes Ziel autonom erreichen und dabei die konkrete Gestalt des Werks selbst bestimmen.<sup>74</sup> Der Nutzer setzt den Rahmen, in dem das System künstlicher Intelligenz eine von vielen möglichen Werkgestaltungen autonom wählt und generiert. Ein hochautonomes KI-System führt die vorgegebene Aufgabe nicht bloß autonom aus, sondern hat durch die abstrakte Aufgabenstellung einen Gestaltungsspielraum auszufüllen und bestimmt frei von konkreten Vorgaben Form und Inhalt des Werks. Der Nutzer hat weder steuernden Einfluss auf den Schöpfungsprozess noch auf das generierte Ergebnis. Wer das Werk aber nur abstrakt und nicht in seinen wesentlichen schöpferischen Merkmalen festlegt,

---

des UrhR, § 10 Rn. 2; *Loewenheim/Leistner*, in: Schrickler/Loewenheim, § 2 UrhG Rn. 40 f.; *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 8, 14; *Wiebe*, in: Spindler/Schuster, § 7 UrhG Rn. 3.

<sup>70</sup> *A. Nordemann*, in: Loewenheim, Hdb des UrhR, § 6 Rn. 9.

<sup>71</sup> BGH GRUR 1980, 227, 231 – Monumenta Germaniae Historica; *Schack*, Urheber- und Urhebervertragsrecht, Rn. 7; *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 53 f.

<sup>72</sup> Zu den verschiedenen Stufen von Werkzeugen, die physische und geistige Arbeit ersetzen vgl. bereits S. 32 f. sowie für den Schutz von „Affen-Selfies“ auch *König/Beck*, ZUM 2016, 34, 37 f.

<sup>73</sup> Vgl. zur ökonomischen Analyse das 5. Kapitel.

<sup>74</sup> Vgl. S. 81 f.

ist nicht Urheber, weil das Werk nicht auf seine persönlich-geistige Leistung zurückgeht.<sup>75</sup> Das autonome Dazwischentreten des KI-Systems bei der konkreten Gestaltung verhindert die Zuordnung des hochautonom generierten Werks zu einem menschlichen Urheber.<sup>76</sup> Im Ergebnis sind daher auch hochautonom generierte Werke *de lege lata* nicht geschützt.

### *cc) Teilautonom generierte Werke*

Teilautonom generierte Werke basieren im Gegensatz zu den Erzeugnissen höherer Autonomiestufen auf einer konkreten Aufgabe des Nutzers, die das KI-System eigenständig umsetzt.<sup>77</sup> Die teilautonome KI hat dabei nur die Ausführungsautonomie, sucht also selbst einen Weg, wie das Werk entsteht, ist aber hinsichtlich des Ergebnisses an die Vorgaben des Nutzers der KI gebunden. Mit den von ihm gesetzten Parametern stellt er die Weichen für das Werk und bestimmt die Grundzüge der Werkgestaltung.<sup>78</sup> Für den Nutzer ist das zu generierende Werk dadurch in seinen wesentlichen Zügen, wenn auch nicht in allen Details, vorhersehbar.

Auch wenn die Vorhersehbarkeit kein notwendiges oder hinreichendes Element der Werkschöpfung ist,<sup>79</sup> erlaubt sie zumindest einen wichtigen Rückschluss.<sup>80</sup> War das Werk für den Nutzer des KI-Systems vorhersehbar, hat er sich beim Einsatz der KI wenigstens mitgedanklich mit dem entstehenden Werk auseinandergesetzt und überlegt, ob er das gewünschte Werk mit der KI generieren kann. Will er eigentlich ein anderes Ergebnis erreichen, wird er die Ausgangsparameter verändern oder ein passenderes KI-System wählen. Mit der Entscheidung, das KI-System mit den spezifischen Einstellungen zu nutzen, um ein für ihn vorhersehbares Werk zu generieren, entscheidet sich der Nutzer also zugleich bewusst für die jeweilige Werkgestaltung.<sup>81</sup>

Die wesentlichen Merkmale der Gestaltung beruhen damit auf einer Entscheidung des Nutzers, der den bestehenden Spielraum durch eine eigene kreative Entscheidung ausfüllt. Das System künstlicher Intelligenz ist ein Hilfsmittel bei der Umsetzung seiner Idee.<sup>82</sup> Der menschliche Urheber nutzt die

<sup>75</sup> Legner, ZUM 2019, 807, 808; in dieser Richtung bereits Fierdag, Die Aleatorik in der Kunst und das Urheberrecht, S. 68 f., 75 ff.; Möhring, UFITA 1967 (50), 835, 841.

<sup>76</sup> Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestages, Künstliche Intelligenz und Machine Learning, WD 10–3000–67/18, S. 19. Zur „Unmittelbarkeit des geistigen Schöpfungsprozesses“ zwischen Urheber und Werk Ahlberg, in: BeckOK UrhR, § 2 UrhG Rn. 55; Bisges, in: Hdb UrhR, Rn. 155.

<sup>77</sup> Vgl. S. 80 f.

<sup>78</sup> Ehinger/Grünberg, K&R 2019, 232, 235 f.; Lauber-Rönsberg/Hetmank, GRUR Int. 2019, 641, 643 f. Kritisch Deltorn, 4 Frontiers in Digital Humanities 2017, 1, 9.

<sup>79</sup> Habel, Roboterjournalismus, S. 191 ff.

<sup>80</sup> In dieser Richtung wohl auch Wiebe, in: Spindler/Schuster, § 7 UrhG Rn. 3.

<sup>81</sup> Paton/Morton, CRi 2011, 8, 12.

<sup>82</sup> Bleckat, InTeR 2019, 54, 55.

Teilautonomie des KI-Systems bewusst für seine schöpferischen Zwecke. Er gibt zwar die Kontrolle über einen Teil des geistigen Schöpfungsprozesses an den Computer ab – das ist aber nichts anderes, als heute bereits bei vielen technischen Hilfsmitteln passiert und vom Urheberrecht hingenommen wird.<sup>83</sup> Wer eine Fotokamera mit Automatikmodus einsetzt, sieht das zu erwartende Bild auf dem Display der Kamera und bestimmt etwa durch die Wahl des Bildausschnitts wesentliche Merkmale des Werks. Die dafür notwendigen (Belichtungs-)Einstellungen – den Weg zum Werk – wählt die Kamera selbst aus. Das steht dem Schutz des Fotografen als Urheber aber nicht entgegen. Obwohl die Kamera einen Teil des Werkschaffens übernimmt, ist sie bloßes Hilfsmittel.<sup>84</sup> So liegt es auch bei teilautonom generierten Werken: Das KI-System erleichtert dem Urheber die Arbeit, nimmt ihm die persönlich-geistige Leistung des Werkschaffens aber nicht vollständig ab. Durch die Einstellungen und Eingriffsmöglichkeiten bei teilautonomen KI-Systemen steuert der Nutzer den Schöpfungsprozess und leistet einen persönlich-geistigen Beitrag, der sich im konkreten Werk niederschlägt und dessen Schutzfähigkeit begründet.

Dieser technikneutrale Blick auf das Werkschaffen erlaubt, auch stark automatisierte oder autonome Schöpfungsprozesse im geltenden Urheberrecht abzubilden. Der Begriff des Werkzeugs kann so auch moderne technische Hilfsmittel umfassen, solange der Kern der geistigen Leistung weiterhin vom Menschen ausgeht. Nicht zielführend ist es hingegen, nach der Art der eingesetzten Technik zu differenzieren und etwa Werke pauschal aus dem Urheberrecht auszunehmen, die von neuronalen Netzen generiert wurden. *Habel* argumentiert dafür, der Nutzer könne die Abläufe innerhalb eines mehrschichtigen neuronalen Netzes nicht nachvollziehen und ein entstehendes Werk sei ihm daher nicht mehr zurechenbar.<sup>85</sup> Auf die spätere Nachvollziehbarkeit des Schöpfungsprozesses für den Nutzer kann es aber nicht ankommen.<sup>86</sup> Der Urheber muss nicht die Wirkungsweise des eingesetzten Werkzeugs verstehen und hinterher erklären können, sondern dessen Auswirkung auf das zu erzeugende Werk erkennen. Der Nutzer kann ein KI-System bereits dann gezielt einsetzen, wenn er weiß, was es bewirkt und welches Werk es generieren wird. Daher kommt es darauf an, welche Funktion das KI-System übernimmt. Wählt das KI-System selbst aus, welches konkrete Werk es generiert (hoch- und vollautonom) tritt es an die Stelle des menschlichen Schöpfers und lässt nach dem geltenden persönlichkeitsorientierten Urheberrecht keinen Raum für einen Schutz als menschliches

---

<sup>83</sup> *Ory/Sorge*, NJW 2019, 710, 711.

<sup>84</sup> *Loewenheim/Leistner*, in: Schrickler/Loewenheim, § 2 UrhG Rn. 212 f.; *A. Nordemann*, in: Fromm/Nordemann, § 2 UrhG Rn. 196 f.

<sup>85</sup> *Habel*, *Roboterjournalismus*, S. 203 f.

<sup>86</sup> Auch im Haftungsrecht kommt es in der Regel auf die ex-ante-Vorhersehbarkeit und nicht auf die ex-post-Erklärbarkeit an, vgl. *Spindler*, CR 2015, 766, 766 ff.; *Teubner*, AcP 2018 (218), 155, 189 ff.

Werk. Trifft dagegen der Nutzer die Entscheidung über die wesentlichen Merkmale des Werks und bestimmt die Gestaltung, ist das KI-System, das diese Gestaltung umsetzt (teilautonom) ein Werkzeug in der Hand des Urhebers.

Wenn die übrigen Voraussetzungen<sup>87</sup> für urheberrechtlichen Schutz erfüllt sind, sind von teilautonomen KI-Systemen generierte Werke daher bereits nach dem geltenden Recht geschützt. Das Urheberrecht steht dann dem Nutzer zu, der das KI-System für die konkrete Schöpfung eingesetzt hat und auf dessen Einfluss die Werkgestaltung zurückgeht.

#### *dd) KI-System als Miturheber*

Mit diesen Grundsätzen lassen sich auch Fragen des kreativen Zusammenwirkens von menschlicher und künstlicher Intelligenz lösen. Es gibt drei Fälle, in denen Menschen mit KI-Systemen beim Werkschaffen zusammenarbeiten, die Parallelen zur klassischen Miturheberschaft aufweisen.

Erstens kann der Einsatz des KI-Systems Teil eines Gesamtprojekts sein, bei dem der Mensch eigene schöpferische Anteile beisteuert, andere Werkteile aber bewusst hoch- oder vollautonom generieren lässt. Für sich genommen sind die hoch- oder vollautonom generierten Werkteile mangels menschlich-geistigen Beitrags nicht schutzfähig. Wie beim Einsatz eines Zufallsgenerators für Werkteile ändert sich diese Wertung aber, wenn die Autonomie des Systems in einen künstlerischen Kontext gesetzt wird.<sup>88</sup> Nutzt der menschliche Urheber, dass er keinen Einfluss auf die konkrete Gestalt der autonom generierten Teile hat und bezieht dieses unkontrollierbare Element in sein Projekt ein, gehen die KI-Erzeugnisse als Element im menschlichen Gesamtwerk auf.<sup>89</sup> Das Werk als Ganzes – nicht aber der einzeln schutzunfähige computergenerierte Teil – ist dann schutzfähig.

Die zweite Situation betrifft hoch- und vollautonom generierte Werke, die von einem Menschen weiterverarbeitet werden. Das ist etwa der Fall, wenn ein KI-System einen journalistischen Text generiert, der anschließend von einem Menschen redigiert und auf inhaltliche Richtigkeit kontrolliert wird. Für die Bewertung ist der menschliche Beitrag zum entstehenden Text von dem maschinellen Anteil zu trennen. Das Ergebnis ist nur schutzfähig, wenn der menschliche Beitrag für sich genommen als schöpferische Leistung die Schwelle des § 2 II UrhG überschreitet.<sup>90</sup> Es handelt sich nicht um eine Bearbeitung oder Miturheberschaft, weil die Ausgangstexte selbst nicht schutzfähig sind. Der weiterverarbeitende Mensch ist gegebenenfalls alleiniger Urheber.

<sup>87</sup> Insbesondere muss der Beitrag des Nutzers die Voraussetzung der Individualität oder Originalität erfüllen, vgl. OLG Köln CR 2010, 223, 224 f. – 3D-Messestände.

<sup>88</sup> Bullinger, in: Wandtke/Bullinger, § 2 UrhG Rn. 17; Fierdag, Die Aleatorik in der Kunst und das Urheberrecht, S. 72.

<sup>89</sup> Ehinger/Grünberg, K&R 2019, 232, 235.

<sup>90</sup> Gervais, 105 Iowa L. Rev. 2020, 2053, 2100 f., 2105; Schmid, Computerkunst, S. 131 ff.

Zu einer ähnlichen dritten Situation kommt es, wenn das KI-System kein fertiges Werk erzeugt, sondern dem menschlichen Urheber nur eine Anregung liefert. Bei der Musik- und Textproduktion könnten etwa KI-Systeme zum Einsatz kommen, die ähnlich wie bei einer Autovervollständigung kreative Vorschläge machen, die der Mensch für sein Werkschaffen nutzt. Das KI-System trifft dann selbst keine Entscheidungen, sondern gibt dem Nutzer des Systems nur Ideen und Anregungen. Der Einsatz der KI hat in diesem Fall keine Auswirkung auf die Schutzfähigkeit des entstehenden Werks, so wie auch menschliche Ideengeber nicht (Mit-)Urheber werden.<sup>91</sup> Es handelt sich nicht um computergenerierte, sondern um computerassistierte Werke, bei denen der Nutzer des Computers alleiniger Urheber ist.

#### d) Exkurs: Einfluss von Open Source Lizenzen

Künstliche Intelligenz wird heute zu großen Teilen unter Open Source Lizenzen entwickelt, die eine weitgehend freie Nutzung der Programmbestandteile erlauben.<sup>92</sup> Ein Sonderfall für die Verwertbarkeit computergenerierter Werke kann daraus entstehen, wenn der Programmcode des KI-Systems oder die verwendete Lerndatenbank unter einer Open Source Lizenz steht, die verlangt, dass auch zukünftige Bearbeitungen unter Open Source Bedingungen verbreitet werden („Copyleft-Klausel“<sup>93</sup>).<sup>94</sup> Diesen „viralen Effekt“ der Open Source Lizenzierung sieht etwa die für Software weit verbreitete GPL-3 vor. Dann stellt sich die Frage, ob ein generiertes Werk vom viralen Effekt der Copyleft-Klausel erfasst wird und nur unter einer Open Source Lizenz weiterverbreitet werden darf. Die Frage betrifft zunächst nur teilautonom generierte Werke. Auf die vom geltenden Urheberrecht nicht erfassten hoch- und vollautonom generierten Werke kann die Lizenz nicht einwirken.<sup>95</sup> Aber auch für schutzfähige Werke greift der Copyleft-Effekt nicht. Bei der GPL-3 sind nach Ziffer 5 ausdrücklich nur Modifikationen des Programmcodes vom Copyleft erfasst. Die von dem Programm generierten Werke können daher frei verbreitet werden. In der Vorversion GPL-2 war die Klausel zwar noch breiter formuliert und erfasste sowohl Bearbeitungen als auch von dem Programm abgeleitete Werke („derived works“).<sup>96</sup> Auch damit waren aber nur Werke gemeint, die zumindest einen Teil des ursprünglich Open Source lizenzierten Programmcodes enthalten.<sup>97</sup> Der vi-

<sup>91</sup> BGH GRUR 1995, 47, 48 – Rosaroter Elefant; *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 7 UrhG Rn. 4.

<sup>92</sup> Vgl. dazu – aus Kostensicht – bereits S. 110.

<sup>93</sup> *Jaeger/Metzger*, Open Source Software, Rn. 5 f.

<sup>94</sup> Aktuell werden zumeist freie Lizenzen ohne Copyleft-Klausel eingesetzt, vgl. die Diskussion zur Lizenz bei dem Lernframework PyTorch: [www.github.com/pytorch/pytorch/issues/5270](https://www.github.com/pytorch/pytorch/issues/5270) [perma.cc/KR5A-MNZA].

<sup>95</sup> *De Wachter*, CRi 2010, 12, 18 f.

<sup>96</sup> Dazu *Jaeger/Metzger*, Open Source Software, Rn. 54 ff.

<sup>97</sup> *Grützmaker*, in: Wandtke/Bullinger, § 69c UrhG Rn. 119.



rale Effekt soll Weiterentwicklungen der Software im Open Source Bereich halten, aber nicht dessen Nutzung einschränken. Die Erzeugnisse einer Software sind daher nicht vom Copyleft-Effekt erfasst.<sup>98</sup>

## II. Ausdrucksform eines Computerprogramms, § 69a UrhG

Für computergenerierte Erzeugnisse, die nicht als urheberrechtliches Werk geschützt sind, wurde in den 1990er-Jahren ein Schutz über den in Umsetzung der Software-RL eingefügten Softwareschutz nach § 69a UrhG vorgeschlagen.<sup>99</sup> Wenn sich ein Werk aus dem Programmablauf ergebe, sei es letztlich nur eine andere Form des Programms und damit als „Ausdrucksform eines Computerprogramms“ durch das Urheberrecht des Programmierers an der Software geschützt.<sup>100</sup>

§ 69a UrhG soll einen umfassenden Schutz von Computerprogrammen sicherstellen, um Investitionen in die Entwicklung neuer Programme zu fördern.<sup>101</sup> Der Schutz gilt daher für alle Ausdrucksformen des Computerprogramms, § 69a II S. 1 UrhG. 2011 hatte der EuGH zu entscheiden, ob auch die vom Programm angezeigte Benutzeroberfläche eine geschützte Ausdrucksform in diesem Sinne ist. Der EuGH lehnte einen Schutz als Computerprogramm ab, weil der Nutzer über die Programmoberfläche mit dem Programm interagieren, aber nicht auf den Programmcode zugreifen könne.<sup>102</sup> Ausdrucksform eines Computerprogramms seien nur Darstellungsformen, die es erlauben, das Programm zu bearbeiten oder zu vervielfältigen.<sup>103</sup> Die Elemente, mit denen der Nutzer auf die Funktionen der Software zugreift, sind danach nicht von dem spezifischen Schutz für Computerprogramme erfasst.<sup>104</sup>

Diese Argumentation gilt erst recht für computergenerierte Werke. Die generierten Werke sind abtrennbare Ergebnisse des Programmablaufs, nicht Teil des Programms.<sup>105</sup> Sie gehören zur Kommunikation zwischen Computerprogramm und Nutzer, die nicht unter den Softwareschutz fällt. Das computergenerierte Werk ist gerade kein Ausdruck des Programms, sondern ein vom Programm er-

<sup>98</sup> In Ziffer 2 II GPL-2 war sogar noch ausdrücklich festgelegt, dass der Copyleft-Effekt nicht für Werke gilt, die „vernünftigerweise als unabhängige und eigenständige Werke“ zu betrachten sind.

<sup>99</sup> Vgl. etwa *Koch*, GRUR 1995, 459, 465 f.

<sup>100</sup> In dieser Richtung *Schmid*, Computerkunst, S. 150; vgl. zu der Frage auch *Fierdag*, Die Aleatorik in der Kunst und das Urheberrecht, S. 75 f.; *Möhring*, UFITA 1967 (50), 835, 840 f.

<sup>101</sup> Erwägungsgrund 2 der Software-RL; *Dreier*, in: *Dreier/Schulze*, § 69a UrhG Rn. 1.

<sup>102</sup> EuGH GRUR 2011, 220, 222 – BSA/Kulturministerium, Rn. 28 ff., 40.

<sup>103</sup> EuGH GRUR 2011, 220, 222 – BSA/Kulturministerium, Rn. 35 f.; *Wiebe*, in: *Spindler/Schuster*, § 69a UrhG Rn. 20 ff.

<sup>104</sup> EuGH GRUR 2011, 220, 222 – BSA/Kulturministerium, Rn. 41.

<sup>105</sup> LG Köln ZUM 2005, 910, 914 f.; *Grützmacher*, in: *Wandtke/Bullinger*, § 69a UrhG Rn. 22.

zeugtes eigenständiges Werk.<sup>106</sup> Eine Erstreckung des Urheberrechts am Programm auf dessen Erzeugnisse im Sinne eines derivativen Schutzes kennt das Urheberrecht nicht.<sup>107</sup> Vom Programm generierte Ergebnisse sind daher nicht über § 69a UrhG geschützt.<sup>108</sup>

### III. Leistungsschutzrecht

Neben dem Schutz als Werk sieht das Urheberrecht im Einzelfall einen Schutz über die verwandten Schutzrechte der §§ 70 ff. UrhG vor. Die §§ 70 ff. UrhG erfassen verschiedene handwerkliche, technische und künstlerische Leistungen, die wesentliche Investitionen erfordern und deswegen vor freier Nachahmung geschützt werden sollen.<sup>109</sup> Da die Leistungsschutzrechte stärker auf dem Prinzip des Investitionsschutzes beruhen und weitgehend von einem menschlich-geistigen Beitrag unabhängig sind, können diese Rechte prinzipiell auch an autonomen Leistungen von KI-Systemen entstehen.<sup>110</sup> Die als Werk schutzunfähigen Erzeugnisse von hoch- und vollautonomen KI-Systemen sind daher über den Umweg des Leistungsschutzes punktuell doch im Urheberrecht geschützt.<sup>111</sup> Roboter können etwa Tanz oder Musik aufführen<sup>112</sup>, KI-Systeme sind in der Lage, Filme zu schneiden oder komplett künstlich zu generieren<sup>113</sup> und große Datensammlungen lassen sich durch autonome Systeme strukturieren.<sup>114</sup> Im Folgenden zeige ich vier Konstellationen, die wirtschaftlich hohe Relevanz und Beispielcharakter für den Umgang mit künstlicher Intelligenz im System der verwandten Schutzrechte haben.

#### 1. Lichtbilder, § 72 UrhG

Nach § 72 I UrhG besteht ein Leistungsschutzrecht an Lichtbildern, die nicht die Schwelle zum urheberrechtlichen Werk überschreiten. Lichtbilder sind Fotografien jeglicher Art und Qualität, auch einfache Schnappschüsse, sowie ähnlich hergestellte fotografische Darstellungen, die mit strahlender Energie erzeugt werden.<sup>115</sup>

<sup>106</sup> *Butler*, 4 Hastings Comm/Ent L. J. 1981, 707, 743.

<sup>107</sup> *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244, 248; *Ory/Sorge*, NJW 2019, 710, 712. Anders noch in der Entwurfsfassung nach Art. 2 V Software-RL, vgl. ABl. C 91 vom 12. April 1989, S. 14.

<sup>108</sup> *Grützmaker*, in: Wandtke/Bullinger, § 69a UrhG Rn. 27.

<sup>109</sup> BT-Drucks. IV/270, S. 86 f.; *Loewenheim*, in: Loewenheim, Hdb des UrhR, § 1 Rn. 3.

<sup>110</sup> *Ehinger/Grünberg*, K&R 2019, 232, 236.

<sup>111</sup> Vgl. dazu im Einzelnen *Jäger*, Artificial Creativity (im Erscheinen) sowie *Brandi-Dohrn/Fischhold et al.*, German Report for the AIPPI 2019 Study Question, Frage 11.

<sup>112</sup> *Bleckat*, InTeR 2019, 54, 55 f.

<sup>113</sup> *Guadamuz*, Intellectual Property Quarterly 2017, 169, 172 f.

<sup>114</sup> *Gervais*, 10 JIPITEC 2019, 3.

<sup>115</sup> BGH GRUR 1962, 470, 472 – AKI; *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 72 UrhG Rn. 3 ff.; *Vogel*, in: Loewenheim, Hdb des UrhR, § 37 Rn. 9.

KI-Systeme können Lichtbilder autonom generieren, wenn sie selbst über das Auslösen einer Kamera entscheiden und den Aufnahmevorgang kontrollieren.<sup>116</sup> Über diese Fälle hinaus hätte der § 72 UrhG einen weiten Anwendungsbereich, wenn er auch rein digital erzeugte Bilder erfassen würde, also Darstellungen, die nicht mit einer Kamera, sondern nur durch oder mithilfe einer Grafiksoftware hergestellt werden. Es ist aber umstritten, ob diese computergenerierten Darstellungen „Erzeugnisse, die ähnlich wie Lichtbilder hergestellt werden“, sind.<sup>117</sup> Die am Computer erzeugten Bilder sehen wie Fotografien aus, beruhen aber nicht auf der Verarbeitung von Lichtreizen, sondern auf der Umsetzung von elektronischen Befehlen.<sup>118</sup> Eine erweiternde Auslegung des § 72 UrhG auf moderne Darstellungstechniken wird daher überwiegend abgelehnt.<sup>119</sup> Der Gesetzgeber habe den Schutz bewusst auf ein bestimmtes Herstellungsverfahren beschränkt, nämlich die Fotografie unter Einsatz von strahlender Energie.<sup>120</sup> Ein Lichtbild müsse daher ein bei der Aufnahme tatsächlich vorhandenes Motiv durch technische Mittel wiedergeben, also ein Abbild der Wirklichkeit sein.<sup>121</sup> Selbst wenn eine Darstellung durch den Computer fotorealistisch sei, zeige sie doch etwas künstlich Geschaffenes.<sup>122</sup> Computergenerierte Darstellungen sind folglich – anders als im Laufbildschutz, der auch digitale Bildfolgen erfasst<sup>123</sup> – nicht als Lichtbilder geschützt.<sup>124</sup>

Soweit ein schutzfähiges Lichtbild durch ein KI-System ausgelöst oder erzeugt wird, stellt sich zudem die Frage, ob ein menschlicher Beitrag für den Leistungsschutz nötig ist.<sup>125</sup> *Dornis* argumentiert, das in § 7 UrhG verankerte Schöpferprinzip finde auf den Lichtbildschutz Anwendung und computer-

<sup>116</sup> Google bot unter dem Namen „Google Clips“ etwa eine tragbare Kamera an, die mit maschinellem Lernen interessante Szenen erkennen sollte und dann automatisch Fotos herstellte.

<sup>117</sup> *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 72 UrhG Rn. 7 f.; *Vogel*, in: Schrickler/Loewenheim, § 72 UrhG Rn. 28.

<sup>118</sup> *Vogel*, in: Loewenheim, Hdb des UrhR, § 37 Rn. 9.

<sup>119</sup> KG Berlin GRUR 2020, 280 – Produktbilder (anders die Vorinstanz LG Berlin ZUM-RD 2017, 42, 44 f.); OLG Köln CR 2010, 223, 224 – 3D-Messestände; *Lauber-Rönsberg*, in: BeckOK UrhR, § 72 UrhG Rn. 11; *A. Nordemann*, in: Fromm/Nordemann, § 72 UrhG Rn. 8; *Thum*, in: Wandtke/Bullinger, § 72 UrhG Rn. 60; a. A. *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 72 UrhG Rn. 7, § 2 UrhG Rn. 200.

<sup>120</sup> *Rauer/Bibi*, ZUM 2020, 519, 520.

<sup>121</sup> *A. Nordemann*, in: Fromm/Nordemann, § 72 UrhG Rn. 10 f.; kritisch *Büchner*, ZUM 2011, 549, 551 f.

<sup>122</sup> LG Berlin ZUM 2017, 955, 957 – Computergenerierte Packshots.

<sup>123</sup> *Heinze/Wendorf*, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und Robotik, S. 304, 345; *Manegold/Czernik*, in: Wandtke/Bullinger, § 95 UrhG Rn. 4 f.; *J. B. Nordemann*, in: Fromm/Nordemann, § 95 UrhG Rn. 14 f.

<sup>124</sup> OLG Hamm ZUM 2004, 927, 928; Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestages, Künstliche Intelligenz und Machine Learning, WD 10–3000–67/18, S. 20.

<sup>125</sup> Dafür LG Hamburg ZUM 2004, 675, 677; *Vogel*, in: Schrickler/Loewenheim, § 72 UrhG Rn. 34.

generierte Lichtbilder seien dadurch vom Schutz ausgeschlossen.<sup>126</sup> Auch der BGH legt den Maßstab einer „persönlich geistigen Leistung“ an.<sup>127</sup> Dieser Persönlichkeitsbezug stützt sich auf die Rechtswirkungen, für die § 72 I UrhG eine entsprechende Anwendung der Vorschriften für Lichtbildwerke einschließlich der persönlichkeitsrechtlichen Befugnisse vorsieht. Die entsprechende Anwendung findet ihre Grenze allerdings in den Besonderheiten des Lichtbildschutzes,<sup>128</sup> bei dem es sich ausweislich der Gesetzesbegründung „nicht um den Schutz einer schöpferischen Leistung, sondern einer rein technischen Leistung handelt, die nicht einmal besondere Fähigkeiten voraussetzt.“<sup>129</sup> Das Schöpferprinzip sollte daher nur bei der Rechtsinhaberschaft<sup>130</sup> und nicht bei der Schutzfähigkeit Anwendung finden. Von einer persönlichen Prägung kann bei bloßen Schnappschüssen, die § 72 UrhG erfassen soll, kaum gesprochen werden.<sup>131</sup> Im Leistungsschutzrecht an die Persönlichkeit anzuknüpfen, verwischt die Trennlinie zwischen dem geistigen Beitrag des Urhebers und der technischen Leistung des Lichtbildners.<sup>132</sup> Schutzgegenstand des Leistungsschutzrechts ist die Aufnahme eines Lichtbilds mit technischen Mitteln.<sup>133</sup> Lichtbildner ist auch der Nutzer eines Smartphones, dessen einzige Leistung das Drücken des Auslösers ist. Dafür braucht es keine geistige Leistung, sondern nur das Bedienen eines Aufnahmegeräts, das ein Lichtbild hervorbringt. Der Schutz knüpft nicht an eine bestimmte Aufnahmetechnik oder eine besondere geistige Leistung, sondern an ein fotografisches Erzeugnis, das durch den technischen Aufnahmeprozess entsteht.<sup>134</sup> Ein solches schutzfähiges Lichtbild erzeugt, wer den Aufnahmeprozess veranlasst, selbst wenn er autonom abläuft.<sup>135</sup> Das Herstellen von computergenerierten Lichtbildern ist daher als technische Leistung von § 72 UrhG geschützt, wenn es sich um ein fotografisches Erzeugnis und nicht bloß eine digitale Darstellung handelt.

<sup>126</sup> Dornis, GRUR 2019, 1252, 1256.

<sup>127</sup> BGH GRUR 1990, 669, 673 – Bibelreproduktion; so zuletzt auch BGH GRUR 2019, 284, 286 – Museumsfotos.

<sup>128</sup> Lauber-Rönsberg, in: BeckOK UrhR, § 72 UrhG Rn. 18 ff.; Thum, in: Wandtke/Bullinger, § 72 UrhG Rn. 88.

<sup>129</sup> BT-Drucks. IV/270, S. 88.

<sup>130</sup> Dazu LG Berlin GRUR 1990, 270 – Satellitenfoto.

<sup>131</sup> Lauber-Rönsberg, in: BeckOK UrhR, § 72 UrhG Rn. 12 f.; Schulze, in: Dreier/Schulze, § 72 UrhG Rn. 9.

<sup>132</sup> A. Nordemann, in: Fromm/Nordemann, § 72 UrhG Rn. 10 f.; Thum, in: Wandtke/Bullinger, § 72 UrhG Rn. 21.

<sup>133</sup> Schulze, in: Dreier/Schulze, § 72 UrhG Rn. 9; Zech, Information als Schutzgegenstand, S. 369 ff.

<sup>134</sup> Thum, in: Wandtke/Bullinger, § 72 UrhG Rn. 2 f.

<sup>135</sup> Für den Schutz vollautomatisierter Lichtbilder auch Lauber-Rönsberg, in: BeckOK UrhR, § 72 UrhG Rn. 28, eingeschränkt in Rn. 16 f.; Lauber-Rönsberg, GRUR 2019, 244, 248; A. Nordemann, in: Fromm/Nordemann, § 72 UrhG Rn. 10.

Inhaber des Leistungsschutzrechts ist derjenige, der die Kamera handhabt und „Herr der Aufnahme“<sup>136</sup> ist.<sup>137</sup> Das richtet sich im Einzelfall danach, wer die Bedingungen der Aufnahme bestimmt hat. Meist wird das der Nutzer sein, der das KI-System einsetzt, weil er das Aufnahmegerät einrichtet und damit die Parameter der Aufnahme festlegt.

## 2. Tonträger, § 85 UrhG

Ein Leistungsschutzrecht entsteht nach § 85 UrhG an der erstmaligen Herstellung von Tonaufnahmen. Geschützt ist die organisatorische und wirtschaftliche Leistung, Töne auf einem Tonträger zu fixieren.<sup>138</sup> Gegenstand der Aufnahme kann jede hörbare Form von Klängen sein, unabhängig von deren Qualität oder Ursprung, also sowohl natürlich als auch künstlich erzeugte Tonfolgen.<sup>139</sup> Es sollten ausdrücklich auch Naturgeräusche wie Tierstimmen erfasst sein, sodass es nicht darauf ankommt, ob die aufgenommenen Töne selbst urheberrechtlich geschützt sind.<sup>140</sup> Einen Tonträger stellt daher auch her, wer computergenerierte Töne aufnimmt.<sup>141</sup> Dafür genügt bereits das Abspeichern der Töne auf der Festplatte.<sup>142</sup> Da der § 85 UrhG nicht nach dem Ursprung des Tonmaterials oder den eingesetzten technischen Verfahren differenziert, sind menschliche und computergenerierte Töne gleichermaßen durch das Leistungsschutzrecht geschützt. Für hoch- und vollautonom generierte Musik, die nicht als Werk geschützt ist, wirkt der § 85 UrhG daher als Auffangschutz.

Das Recht steht dem Tonträgerhersteller zu. Tonträgerhersteller ist, wer die wirtschaftliche, organisatorische und technische Verantwortung für die Tonaufnahme trägt.<sup>143</sup> Bei computergenerierten Tonfolgen trägt die Verantwortung derjenige, dem der Einsatz des KI-Systems zur Tonerzeugung wirtschaftlich zuzurechnen ist und der das finanzielle Risiko trägt. Rechtsinhaber ist daher entweder der Nutzer, der das KI-System im eigenen Interesse einsetzt oder gegebenenfalls dessen Arbeitgeber, § 85 I S. 2 UrhG.

<sup>136</sup> *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 72 UrhG Rn. 33.

<sup>137</sup> *Lauber-Rönsberg*, in: BeckOK UrhR, § 72 UrhG Rn. 28; *Thum*, in: Wandtke/Bullinger, § 72 UrhG Rn. 100, 103.

<sup>138</sup> BT-Drucks. IV/270, S. 95; *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 85 UrhG Rn. 1.

<sup>139</sup> *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 85 UrhG Rn. 18; *Stang*, in: BeckOK UrhR, § 85 UrhG Rn. 10; *Vogel*, in: Schricker/Loewenheim, § 85 UrhG Rn. 22.

<sup>140</sup> BT-Drucks. IV/270, S. 95 f.; BGH GRUR 2009, 403, 404 – Metall auf Metall I.

<sup>141</sup> *Brandi-Dohrn/Fischhold et al.*, German Report for the AIPPI 2019 Study Question, Frage 11b.

<sup>142</sup> *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 85 UrhG Rn. 17.

<sup>143</sup> BGH GRUR 2009, 403 – Metall auf Metall I; *Schaefer*, in: Wandtke/Bullinger, § 85 UrhG Rn. 8 ff.

### 3. Datenbanken, § 87a UrhG

Für von KI-Systemen erzeugte Daten wird auch ein Schutz als Datenbank diskutiert. Eine Datenbank ist gemäß § 87a I S. 1 UrhG eine geordnete Sammlung von Werken, Daten oder anderen unabhängigen Elementen, deren Beschaffung, Überprüfung oder Darstellung eine wesentliche Investition erfordert. Der Datenbankschutz ist ein sui-generis-Recht, das sich als reiner Investitionsschutz nicht nach dem urheberrechtlichen Maßstab der Individualität richtet.<sup>144</sup> Schutzgrund ist die wirtschaftliche Leistung beim Aufbau der Datenbank, die Dritte durch das Kopieren der Daten ausnutzen könnten.<sup>145</sup>

Zum Teil wird diskutiert, computergenerierte Erzeugnisse grundsätzlich als Datenbank zu behandeln.<sup>146</sup> Ein Text ist beispielsweise eine strukturierte Sammlung von Wörtern, deren Zusammenstellung Investitionen erfordert. Nach dieser Logik wären über das Datenbankherstellerrecht auch die ansonsten nicht schutzfähigen hoch- und vollautonomen KI-Erzeugnisse geschützt. Erwägungsgrund 17 der Datenbank-RL, auf der die §§ 87a ff. UrhG beruhen, stellt jedoch klar, dass ein Werk als solches keine Datenbank ist.<sup>147</sup> Die einzelnen Elemente der Datenbank müssen voneinander unabhängig sein, also getrennt von der Datenbank für Dritte noch einen Informationsgehalt haben und in ihrem literarischen, künstlerischen oder sonstigen Wert nicht beeinträchtigt sein.<sup>148</sup> Die einzelnen Teile eines Werks, etwa ein Wort aus dem Text, haben aber keinen eigenständigen Aussagegehalt. Bei Werken ergibt sich der Informationswert erst aus der Kumulation der einzelnen Elemente.<sup>149</sup> Musik, Bilder und Texte sind insofern keine Datenbank, selbst wenn Dritte technisch auch auf einzelne Bestandteile wie Töne, Pixel oder Wörter zugreifen könnten.<sup>150</sup> Computergenerierte Erzeugnisse können daher nicht generell als Datenbank geschützt werden.

Der Datenbankschutz ist nur anwendbar, wenn ein KI-System tatsächlich eine Datenbank aus unabhängigen Einzelementen herstellt. Dabei ist im Einzelfall genau zu prüfen, worin die Funktion des eingesetzten KI-Systems besteht, weil das Schutzrecht nur in bestimmten Fällen eingreift. § 87a I UrhG knüpft den Schutz an die Voraussetzung einer wesentlichen Investition für die „Beschaffung, Überprüfung oder Darstellung“ des Inhalts der Datenbank. Dabei ist zwischen dem Aufwand für die Datensammlung und den Kosten der Datenerzeu-

<sup>144</sup> *Gervais*, 10 JIPITEC 2019, 3, 9 f.; *Vohwinkel*, in: BeckOK UrhR, § 87a UrhG Rn. 2 ff.

<sup>145</sup> EuGH GRUR 2008, 1077, 1079 – *Directmedia Publishing*, Rn. 33.

<sup>146</sup> *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244, 248; *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 644 f.

<sup>147</sup> EuGH GRUR 2005, 254, 255 – *Fixtures-Fußballspielpläne II*, Rn. 29.

<sup>148</sup> EuGH GRUR 2015, 1187, 1188 – *Verlag Esterbauer*, Rn. 17, 22.

<sup>149</sup> *Legner*, ZUM 2019, 807, 809. Siehe dazu auch S. 65 f.

<sup>150</sup> *Hermes*, in: *Wandtke/Bullinger*, § 87a UrhG Rn. 12 f.; offen gelassen bei *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 578.

gung zu trennen.<sup>151</sup> Dem Schutzzweck nach soll das Datenbankherstellerrecht „einen Anreiz für die Einrichtung von Systemen zur Speicherung und Verarbeitung vorhandener Informationen“<sup>152</sup> geben.<sup>153</sup> Das Beschaffen von Daten i. S. d. § 87a I UrhG meint daher das Ermitteln und Suchen vorhandener Daten und deren Sammlung in einer Datenbank.<sup>154</sup> Nicht erfasst ist der Aufwand, neue Daten zu generieren.<sup>155</sup> Für den Datenbankschutz werden die Kosten, um Inhalte zu erzeugen, also nicht berücksichtigt. Besteht der wesentliche Aufwand in der Generierung der Daten durch ein KI-System, greift der Datenbankschutz daher nicht. Die Investition muss darin bestehen, dass bereits existierende Einzelelemente zu einer Datenbank verknüpft werden.<sup>156</sup> Geschützt ist also das Sammeln und Aufbereiten der Inhalte, unabhängig von deren Quelle und der zur Datenstrukturierung genutzten Technik. Ein KI-System kann etwa dafür eingesetzt werden, um vorhandene Daten zu beschaffen und zu speichern sowie diese systematisch oder methodisch anzuordnen. Nur für solche Leistungen greift der Schutz nach § 87a UrhG. Rechtsinhaber ist wie beim Tonträgerherstellerrecht der wirtschaftlich Verantwortliche. Das Recht schützt daher die (natürliche oder juristische) Person, in deren Interesse die Datenbank generiert wurde und die die erforderliche Investition getätigt hat, § 87a II UrhG. Der Datenbankschutz verlangt dafür keinerlei menschlichen Beitrag, weil es sich um einen reinen Investitionsschutz handelt.<sup>157</sup> Verantwortlich kann auch der Nutzer des KI-Systems sein, dessen Investition in der Lizenzzahlung an den Entwickler der KI besteht.<sup>158</sup>

#### 4. Presstexte, Art. 15 DSM-RL

Für computergenerierte journalistische Beiträge („Roboterjournalismus“<sup>159</sup>) kommt daneben ein Schutz über das in Art. 15 DSM-RL vorgesehene Leistungsschutzrecht für Presseverleger in Betracht. Das nationale Leistungsschutzrecht in §§ 87ff. UrhG ist derzeit wegen eines Verstoßes gegen die unionsrechtliche Notifizierungspflicht unanwendbar,<sup>160</sup> läuft aber hinsichtlich der Schutzvoraussetzungen mit dem europäischen Recht weitgehend gleich und kann insofern

<sup>151</sup> *Wiebe*, in: Spindler/Schuster, § 87a UrhG Rn. 9 ff.

<sup>152</sup> BGH GRUR 2005, 857, 858 – Hit Bilanz.

<sup>153</sup> Erwägungsgrund 12 der Datenbank-RL; *Gervais*, 10 JIPITEC 2019, 3, 9 f.; *Legner*, ZUM 2019, 807, 809.

<sup>154</sup> *Hermes*, in: Wandtke/Bullinger, § 87a UrhG Rn. 36.

<sup>155</sup> EuGH GRUR 2005, 244, 247 – BHB-Pferdewetten, Rn. 30 ff.; GRUR 2005, 252, 253 – Fixtures-Fußballspielpläne I, Rn. 24 ff.; *Sappa*, GRUR Int. 2019, 135, 142.

<sup>156</sup> *Dreier*, in: *Dreier/Schulze*, § 87a UrhG Rn. 13; *Vohwinkel*, in: BeckOK UrhR, § 87a UrhG Rn. 44 ff.; kritisch für Maschinendaten *Wiebe*, GRUR 2017, 338, 340 ff.

<sup>157</sup> *Brandi-Dohrn/Fischhold et al.*, German Report for the AIPPI 2019 Study Question, Frage 11b.

<sup>158</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 578 f.

<sup>159</sup> Vgl. dazu *Habel*, Roboterjournalismus.

<sup>160</sup> EuGH GRUR 2019, 1188 – VG Media/Google.

für die Auslegung der Schutzkriterien herangezogen werden.<sup>161</sup> Schutzgegenstand ist danach ein Presseerzeugnis, in dem journalistische Beiträge in einer verlagstypischen, periodisch veröffentlichten Sammlung redaktionell-technisch festgelegt werden, § 87f II UrhG. Damit sind klassische gedruckte und elektronische Zeitungen ebenso erfasst wie redaktionell gestaltete Blogs und Internetseiten.<sup>162</sup>

Künstliche Intelligenz kann an zwei Stellen auf den Leistungsschutz des Presseverlegers einwirken: Zum einen können KI-Systeme journalistische Beiträge generieren, zum anderen vorhandene Beiträge redaktionell-technisch selektieren und etwa personalisierte Nachrichtenangebote ausliefern. In beiden Fällen stellt sich die Frage, ob computergenerierte Presseangebote vom Schutz nach Art. 15 DSM-RL respektive § 87f I UrhG erfasst sind.<sup>163</sup>

Der Begriff des journalistischen Beitrags wurde im bisherigen deutschen Recht weit verstanden. Er bezieht sich nicht nur auf die berufliche Tätigkeit von Journalisten und knüpft auch nicht an die urheberrechtliche Schutzfähigkeit des Beitrags an.<sup>164</sup> Nach § 87f II S. 2 UrhG ließ sich jede Form einer aufbereiteten Informationsvermittlung als journalistisch verstehen.<sup>165</sup> Soweit ein System künstlicher Intelligenz einen inhaltlich und sprachlich für den Leser aufbereiteten Beitrag erzeugt hat, war daher auch computergenerierter Inhalt ohne jeden menschlichen Einfluss vom deutschen Leistungsschutzrecht erfasst.<sup>166</sup> In diesem Punkt wurde das deutsche Modell allerdings von der Definition des Presseerzeugnisses in Art. 2 Nr. 4 DSM-RL überholt: Im Unionsrecht wird als Presseveröffentlichung eine Sammlung verstanden, die „hauptsächlich aus literarischen Werken journalistischer Art besteht [...]“. Der Schutz als Presseerzeugnis ist dem Wortlaut nach also daran geknüpft, dass eine überwiegende Zahl der Beiträge Werke und damit persönlich-geistige Schöpfungen sind.<sup>167</sup> Der Erwägungsgrund 56 zur Richtlinie spricht dagegen neutral von „Textbeiträgen“, ohne auf deren Schutzfähigkeit einzugehen.<sup>168</sup> *Heinze/Wendorf* gehen deswegen davon aus, dass auch KI-generierte Inhalte vom Leistungsschutzrecht für Presseverleger erfasst sein sollten.<sup>169</sup> Die Formulierung in Erwägungsgrund

<sup>161</sup> *Graef*, in: BeckOK UrhR, § 87f UrhG Rn. 36 f.; *Jani*, ZUM 2019, 674, 675 f.

<sup>162</sup> *Dreier*, in: *Dreier/Schulze*, § 87f UrhG Rn. 13.

<sup>163</sup> Im Einzelnen *Habel*, *Roboterjournalismus*, S. 215 ff.

<sup>164</sup> *Dreier*, in: *Dreier/Schulze*, § 87f UrhG Rn. 12; *Habel*, *Roboterjournalismus*, S. 217 f.; *Jani*, in: *Wandtke/Bullinger*, § 87f UrhG Rn. 2; *Stieper*, in: *Schricker/Loewenheim*, § 87f UrhG Rn. 8 ff.

<sup>165</sup> *Stieper*, in: *Schricker/Loewenheim*, § 87f UrhG Rn. 11.

<sup>166</sup> Kritisch unter Hinweis auf die Gefahren für demokratische Meinungsbildung *Brandi-Dohrn/Fischhold et al.*, German Report for the AIPPI 2019 Study Question, Frage 11b; sowie ohne nähere Begründung *Weberling*, NJW 2018, 735, 738.

<sup>167</sup> *Jani*, ZUM 2019, 674, 676. Anders wohl *Gomille*, JZ 2019, 969, 974.

<sup>168</sup> Erwägungsgrund 56 S. 3 der DSM-RL.

<sup>169</sup> *Heinze/Wendorf*, in: *Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter* (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz und Robotik*, S. 304, 347.



56 beruht allerdings auf einer Besonderheit der deutschen Übersetzung. Sowohl in der englischen als auch in der französischen Sprachfassung ist in Erwägungsgrund 56 übereinstimmend mit der Definition in Art. 2 Nr. 4 DSM-RL von „literary works“ beziehungsweise „œuvres littéraires“ die Rede. Insofern ist davon auszugehen, dass der europäische Gesetzgeber die urheberrechtliche Schutzfähigkeit einer Mehrheit der Texte zur Voraussetzung für das Entstehen des Leistungsschutzrechts machen wollte. Dieses Kriterium plant der deutsche Gesetzgeber nach dem aktuellen Entwurf für § 87f I UrhG n. F. zu übernehmen.<sup>170</sup> Im zukünftigen harmonisierten Leistungsschutzrecht für Presseverleger dürften Presseerzeugnisse daher nur geschützt sein, wenn sie hauptsächlich aus schutzfähigen menschlichen Texten bestehen und nur einzelne Beiträge computergeneriert sind.

Neben dem Erzeugen von journalistischen Inhalten können KI-Systeme zur Aggregation, Selektion und Strukturierung von Beiträgen genutzt werden. Das Leistungsschutzrecht verlangt dabei eine verlagstypische und redaktionell-technische Tätigkeit. Eine redaktionell-technische Tätigkeit setzt die bewusste Auswahl von Artikeln voraus, die über eine bloße ungeordnete Nachrichtenzusammenstellung hinausgeht.<sup>171</sup> Dem Wortlaut nach lässt sich als redaktionell auch eine autonome algorithmische Auswahl nach thematischen Kriterien verstehen.<sup>172</sup> Dann wären jedoch Nachrichtenaggregatoren wie Google News erfasst, was vor dem Entstehungshintergrund des Leistungsschutzrechts gerade nicht gewollt war.<sup>173</sup> Die Zusammensetzung von „redaktionell-technisch“ sollte klarstellen, dass der Einsatz technischer Mittel dem Schutz nicht entgegensteht, aber eine darüber hinausgehende redaktionelle Leistung nötig ist.<sup>174</sup> Für den Schutz als Presseerzeugnis muss eine inhaltliche Auseinandersetzung mit den Beiträgen stattgefunden haben.<sup>175</sup> Das Unionsrecht legt mit Art. 2 Nr. 4 lit. c DSM-RL den Fokus noch stärker auf die „redaktionelle Verantwortung“. Hinter der algorithmisch durchgeführten Selektion muss daher eine verlegerische Entscheidung stehen, die das KI-System umsetzt. Dafür eine bewusste Platzierung der Beiträge in jedem Einzelfall zu verlangen, würde die Anforderungen überspannen und moderne Verlagsangebote ausschließen. Es genügt die grundsätzliche Wahl von Selektionskriterien durch den Verleger. Als Anwendungsbereich für das Leistungsschutzrecht beim Einsatz von künstlicher Intelligenz bleiben etwa personalisierte Nachrichtenangebote, die nach einer Konzeption des Pres-

<sup>170</sup> Vgl. den Entwurf der Bundesregierung für ein Gesetz zur Anpassung des Urheberrechts an die Erfordernisse des digitalen Binnenmarkts vom 03.02.2021, S. 19.

<sup>171</sup> BT-Drucks. 17/11470, S. 8; *Stieper*, in: Schricker/Loewenheim, § 87f UrhG Rn. 12.

<sup>172</sup> *Alexander*, WRP 2013, 1122, 1126.

<sup>173</sup> *Fricke*, in: Spindler/Schuster, § 87f UrhG Rn. 6.

<sup>174</sup> *Habel*, *Roboterjournalismus*, S. 220 ff.

<sup>175</sup> *Czychowski*, in: Fromm/Nordemann, § 87f UrhG Rn. 25; *Jani*, in: Wandtke/Bullinger, § 87f UrhG Rn. 1, 4.

severlegers durch das KI-System auf die Leserpräferenz angepasst werden. Die hoch- und vollautonome Selektion von Beiträgen ist dagegen nicht erfasst.

Rechtsinhaber des Leistungsschutzrechts ist im deutschen wie im europäischen Recht der Presseverleger als Hersteller des Presseerzeugnisses, Art. 15 I UAbs. 1 DSM-RL und § 87f I UrhG. Das Recht entsteht in der die Beiträge publizierenden (natürlichen oder juristischen) Person.

#### IV. Zusammenfassung

Das geltende Urheberrecht geht vom Menschen als Schöpfer aus. Computergenerierte Werke sind daher nur schutzfähig, wenn der persönlich-geistige Beitrag zum Werk vom menschlichen Urheber ausgeht und das KI-System als Werkzeug eingesetzt wird. Die Funktion des KI-Systems richtet sich danach, ob der Nutzer wesentliche Merkmale des konkreten Werks bestimmt und den bestehenden Gestaltungsspielraum durch eigene Entscheidungen ausfüllt, sodass die spezifische Werkgestaltung auf ihn und nicht auf das KI-System zurückgeht. Nach diesem Maßstab sind *de lege lata* nur teilautonom computergenerierte Werke geschützt, weil das KI-System dort eine konkret vorgegebene schöpferische Aufgabe ausführt und keinen eigenen Gestaltungsspielraum hat. Bei hoch- und vollautonom generierten Werken ist es dagegen der Computer und nicht der menschliche Urheber, der über die konkrete Gestalt des Werks entscheidet. Diese Werke sind im geltenden Recht grundsätzlich ungeschützt. Sie können nur als Teil eines Gesamtprojekts Schutz erlangen, wenn gerade die autonome Gestaltung von Werkteilen durch eine KI als künstlerisches Element genutzt wird.

Die Leistungsschutzrechte sind überwiegend vom Gedanken des Investitionsschutzes geprägt und erfassen daher auch hoch- und vollautonom generierte Erzeugnisse, soweit der Schutz nicht ausnahmsweise an eine persönlich-menschliche Leistung geknüpft ist. Neben dem Schutz von teilautonom generierten Werken sind dadurch punktuell auch die Erzeugnisse höherer Autonomiestufen über verwandte Schutzrechte geschützt.<sup>176</sup>

<i>Grad der Autonomie</i>	<i>Werkschutz</i>	<i>Leistungsschutz</i>
teilautonom	schutzfähig	schutzfähig
hochautonom	grds. nicht schutzfähig	grds. schutzfähig
vollautonom	grds. nicht schutzfähig	grds. schutzfähig

Bereits *de lege lata* erreicht das Urheberrecht damit das ökonomisch effiziente Ergebnis eines Schutzes von teilautonom computergenerierten Werken zugunsten des Nutzers der KI oder – bei Leistungsschutzrechten – des wirtschaftlich Verantwortlichen.<sup>177</sup> Für die hoch- und vollautonom generierten Werke wäre

<sup>176</sup> Dornis, GRUR 2019, 1252, 1256; Ehinger/Grünberg, K&R 2019, 232, 236.

<sup>177</sup> Vgl. zur ökonomischen Analyse den dritten Teil.

der Werkschutz wegen der geringeren Innovationskosten nicht gerechtfertigt. Ob der nach geltendem Recht bestehende Schutz im Bereich bestimmter Leistungsschutzrechte effizient ist, bedarf jeweils einer eigenen ökonomischen Kontrolle nach den branchenspezifischen Marktbedingungen in Bezug auf den jeweiligen Schutzgegenstand.

## B. Patentrecht

Das Patentrecht schützt Erfindungen auf allen Gebieten der Technik, § 1 PatG, Art. 52 EPÜ. Technik ist damit einerseits Schutzgegenstand, andererseits aber auch Mittel der Innovation, denn viele Erfindungen werden erst durch den technischen Fortschritt möglich: Steuerung durch Software führte zum Problem der computerimplementierten Erfindungen und die Gentechnik prägt die Diskussion um Biotechnologie-Patente.<sup>178</sup> Mit Systemen künstlicher Intelligenz steht die nächste Technologie bevor, die einerseits selbst schutzfähige Erfindung sein kann,<sup>179</sup> andererseits Mittel ist, um Erfindungen zu erzeugen. Für das Patentrecht als ein durch die Technik geprägtes und in besonderem Maße für die technische Entwicklung offenes Rechtsgebiet<sup>180</sup> stellt sich dadurch die Frage, ob computergenerierte technische Lehren bereits im geltenden Recht schutzfähige Erfindungen sein können.

### I. Technische Erfindung

Die schwierige Aufgabe, den zentralen Begriff der „Erfindung“ zu definieren, hat der Gesetzgeber bewusst der Rechtsanwendung überlassen, um eine flexible Anpassung an den jeweils aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik zu ermöglichen.<sup>181</sup> In der deutschen Rechtsprechung wird die Erfindung verstanden als „Lehre zum planmäßigen Handeln unter Einsatz beherrschbarer Naturkräfte zur Erreichung eines kausal übersehbaren Erfolgs.“<sup>182</sup> Das Europäische Patentamt hat sich diesem Verständnis für die Auslegung des Europäischen Patentübereinkommens angeschlossen.<sup>183</sup> Kurz gesagt ist eine Erfindung die Lösung eines Problems mit technischen Mitteln.<sup>184</sup>

<sup>178</sup> *Fitzner/Hössle*, in: BeckOK PatR, Vor §§ 1–25 PatG Rn. 11 ff.

<sup>179</sup> Dazu *Ménière/Pihlajamma*, GRUR 2019, 332; Europäisches Patentamt, Richtlinien für die Prüfung, G-II 3.3.1.

<sup>180</sup> *Hoffmann-Riem*, in: Eifert/Hoffmann-Riem (Hrsg.), Geistiges Eigentum und Innovation, S. 15.

<sup>181</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 332; *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 52 EPÜ Rn. 45.

<sup>182</sup> BGH GRUR 1969, 672 – Rote Taube.

<sup>183</sup> Große Beschwerdekammer des EPA, G 2/07, GRUR Int. 2011, 266, 273 f. – Broccoli.

<sup>184</sup> *Nirk/Ullmann/Metzger*, PatR, Rn. 141.

Mit der Diskussion um Erfindungen durch Computer kam in den 1970er-Jahren die Frage (wieder) auf, ob für eine Erfindung neben dieser objektiven Seite auch ein subjektives Element des Erfindens nötig ist.<sup>185</sup> *Volmer* argumentierte, es gehöre „zu einer Erfindung begriffsnotwendig die geistige Leistung des Menschen.“<sup>186</sup> In Gleichlauf mit der schöpferischen Tätigkeit im Urheberrecht sei für das Patentrecht eine Konzeption der Erfindung durch den Erfinder als Ausdruck seiner menschlichen Geisteskraft zu verlangen.<sup>187</sup> Demzufolge wären computergenerierte Erfindungen schon begrifflich nicht möglich und per se vom Schutz des Patentrechts ausgenommen.

Die neuere Literatur lehnt ein subjektives Element im Erfindungsbegriff ab.<sup>188</sup> Schon *Kohler* trennte zwischen der Tätigkeit des Erfindens und dem Begriff der Erfindung, der objektiv zu verstehen sei.<sup>189</sup> Die Erfindung im Sinne des § 1 I PatG, Art. 52 I EPÜ bezieht sich nicht auf eine geistige Leistung des Erfinders, sondern bestimmt den Kreis der patentierbaren Gegenstände. Das Patentrecht schützt alle Erfindungen, die den Stand der Technik erweitern – unabhängig davon, wie und durch wen sie zustande gekommen sind.<sup>190</sup> „Es geht im Patentrecht um den Schutz der Ergebnisse und nicht um den mentalen Akt des Schaffensprozesses.“<sup>191</sup> Anders als der urheberrechtliche Werkbegriff lässt sich der patentrechtliche Begriff der Erfindung also vom Schöpfer lösen.<sup>192</sup> Die Erfindung muss nicht zwingend das Ergebnis menschlicher Geistestätigkeit sein.<sup>193</sup> Ob eine Erfindung vorliegt, ist objektiv zu bestimmen. Auch KI-Systeme können deshalb grundsätzlich Erfindungen im Sinne des Patentrechts generieren.

An das computergenerierte Ergebnis sind dafür die allgemeinen Anforderungen der Patentfähigkeit zu stellen. Es muss insbesondere eine technische Lehre sein, die die beanspruchte Problemlösung mit technischen Mitteln erreicht.<sup>194</sup> Eine Lehre wird nicht alleine dadurch technisch, dass sie von einem technischen System generiert wurde. Die Technizität<sup>195</sup> computergenerierter Erfindungen richtet sich ebenso wie die Prüfung menschlicher Erfindungen danach, ob die Merkmale der Erfindung technischen Charakter haben. Darüber hinaus

<sup>185</sup> In der patentrechtlichen Literatur wird zur Computererfindung meist *Volmer*, MittDPatAnw 1971, 256 zitiert; daneben *Zipse*, MittDPatAnw 1972, 41.

<sup>186</sup> *Volmer*, MittDPatAnw 1971, 256, 259.

<sup>187</sup> *Volmer*, MittDPatAnw 1971, 256, 259 f.

<sup>188</sup> *Einsele*, in: BeckOK PatR, § 4 PatG Rn. 4 f.; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 576; *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 383 ff.; *Melullis*, in: Benkard, § 6 PatG Rn. 32; anders allerdings *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 52 EPÜ Rn. 49 f.

<sup>189</sup> *Kohler*, Handbuch des deutschen Patentrechts, S. 83 f.

<sup>190</sup> *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 642; *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 341.

<sup>191</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 576.

<sup>192</sup> Bei *Kraßer/Ann*, Patentrecht, § 11 Rn. 9 heißt es passend: „Unmittelbare rechtliche Bedeutung hat die Frage nach dem schöpferischen Charakter der Erfindung nicht.“

<sup>193</sup> *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 382 ff.

<sup>194</sup> *Einsele*, in: BeckOK PatR, § 1 PatG Rn. 15 ff.; *Haedicke*, Patentrecht, Kap. 6 Rn. 4 ff.

<sup>195</sup> Vgl. dazu *Zech*, in: Metzger (Hrsg.), Methodenfragen des Patentrechts, S. 137.

muss die computergenerierte Erfindung im Sinne des § 1 I PatG, Art. 52 I EPÜ neu, erfinderisch und gewerblich anwendbar sein.

## II. Neuheit

Eine Erfindung ist neu, wenn sie nicht im Stand der Technik enthalten ist, § 3 PatG, Art. 54 EPÜ. Stand der Technik ist das gesamte Wissen, auf das die Öffentlichkeit zum relevanten Stichtag bereits zugreifen konnte.<sup>196</sup> Neuheits-schädlich sind daher alle Vorveröffentlichungen, bei denen die theoretische Möglichkeit der Kenntnisnahme durch Dritte bestand.<sup>197</sup> Nicht erfasst sind dagegen technische Lehren, die nur potenziell ermittelt werden konnten, aber tatsächlich noch nicht existierten. Selbst wenn das eingesetzte KI-System bereits zum Stand der Technik gehört, sind die bisher noch nicht generierten Lösungen insofern für das Patentrecht neu.

## III. Erfinderische Tätigkeit

Erfindungen beruhen gemäß § 4 PatG, Art. 56 EPÜ auf einer erfinderischen Tätigkeit, wenn sie für einen Fachmann nach dem Stand der Technik nicht naheliegend waren und damit einen gewissen Abstand vom Vorbekanntem wahren.<sup>198</sup> Fachmann ist eine auf dem jeweiligen Gebiet der Technik durchschnittlich qualifizierte Person, die sich bei Bedarf in fremde Fachgebiete einarbeitet, in Spezialistenteams eingebunden ist und die üblichen technischen Hilfsmittel nutzt.<sup>199</sup> Zu den üblichen technischen Hilfsmitteln können mit zunehmender Verbreitung auch Systeme künstlicher Intelligenz gehören.<sup>200</sup> War für den Fachmann naheliegend, künstliche Intelligenz zur Lösung des Problems einzusetzen, beruht die generierte Erfindung daher nicht auf erfinderischer Tätigkeit und ist nicht patentierbar.<sup>201</sup> Entscheidend dafür ist, ob der Einsatz von künstlicher Intelligenz üblich war oder aus sonstigen Gründen eine Veranlassung dafür bestand. Gerade in hochtechnisierten Forschungsfeldern kann vom Fachmann erwartet werden, datengestützte Computerverfahren anzuwenden.<sup>202</sup> Naheliegend sind allerdings

<sup>196</sup> Große Beschwerdekammer des EPA, G 1/92, GRUR Int. 1993, 698 – Öffentliche Zugänglichkeit; *Melullis*, in: Benkard, § 3 PatG Rn. 55 ff.; *Mes*, PatG, § 3 PatG Rn. 25.

<sup>197</sup> *Fitzner/Metzger*, in: BeckOK PatR, § 3 PatG Rn. 43 f.; *Haedicke*, Patentrecht, Kap. 6 Rn. 45.

<sup>198</sup> *Haedicke*, Patentrecht, Kap. 6 Rn. 68; *Kraßer/Ann*, Patentrecht, § 18 Rn. 1 ff.

<sup>199</sup> BGH GRUR 1986, 372, 374 – Thrombozyten-Zählung; *Nirk/Ullmann/Metzger*, PatR, Rn. 250 ff.

<sup>200</sup> *Gervais*, 10 JIPITEC 2019, 3, 6; *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 403 f.; *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 338 f.

<sup>201</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 581; *Samore*, 29 Syracuse J. Sci. & Tech. L. 2013, 113, 128 ff.

<sup>202</sup> Technische Beschwerdekammer des EPA, T 1439/09, BeckRS 2016, 8942 – Sclerostin, Rn. 33 zum naheliegenden Einsatz eines „gene prediction program“.

nur die im konkreten Bereich der Technik bekannten und erfolgversprechenden Methoden.<sup>203</sup> Der durchschnittliche Fachmann wendet routinemäßige Lösungsverfahren an, er wird nicht selbst kreativ.<sup>204</sup> Eine experimentelle Technik mit unsicherem Ausgang wird er daher nicht ausprobieren.<sup>205</sup> Bei computergenerierten Erfindungen ist im Einzelfall zu prüfen, ob der Einsatz eines KI-Systems zu dem Zweck für den jeweiligen Fachmann naheliegend war und für ihn üblicherweise Zugang zu den notwendigen technischen Mitteln bestand.<sup>206</sup> Soweit das KI-System zum Wissensstand im Fachgebiet gehört und der durchschnittliche Techniker damit die Lösung für das Problem gefunden hätte, ist die generierte Erfindung naheliegend und nicht mehr patentfähig. Dabei ist auch zu berücksichtigen, ob dem Fachmann die nötigen (Trainings-)Daten zur Verfügung standen und er aus dem computergenerierten Ergebnis ohne weitere Schwierigkeiten die fertige Erfindung ableiten konnte.<sup>207</sup>

#### IV. Gewerbliche Anwendbarkeit

Zudem muss die computergenerierte Erfindung gewerblich anwendbar sein, § 5 PatG, Art. 57 EPÜ. Die Erfindung braucht eine praktische Anwendungsmöglichkeit, sie darf nicht bloß spekulative Theorie ohne tatsächlichen Nutzen sein.<sup>208</sup> Bei der Anmeldung eines Patents ist daher zumindest eine gewerbliche Verwendung der Erfindung konkret zu beschreiben.<sup>209</sup> Das Kriterium der gewerblichen Anwendbarkeit kann bei computergenerierten Erfindungen an Bedeutung gewinnen, wenn das KI-System eine technische Lehre entwickelt, für die der Mensch keinerlei tatsächliche Anwendung kennt.<sup>210</sup> Eine solche nicht anwendbare Lehre ist nicht patentierbar.

#### V. Anmeldevoraussetzungen

Computergenerierte Erfindungen sind im Ergebnis unter denselben Voraussetzungen patentfähig wie von Menschen geschaffene Erfindungen. Um ein Patent zu erlangen, ist jedoch über die Patentfähigkeit hinaus eine Anmeldung beim Patentamt nötig, die weitere Schutzvoraussetzungen mit sich bringt. In der An-

<sup>203</sup> *Kinkeldey/Karamanli/Söldenwagner*, in: Benkard EPÜ, Art. 56 EPÜ Rn. 51.

<sup>204</sup> Technische Beschwerdekammer des EPA, T 0223/92 – HIF-Gamma, Rn. 5.5.

<sup>205</sup> BGH GRUR 2012, 803, 807 – Calcipotriol-Monohydrat; GRUR 2008, 145, 148 – Stahlblech.

<sup>206</sup> Vgl. BGH GRUR 2020, 521 – Autoantikörperrnachweis.

<sup>207</sup> Technische Beschwerdekammer des EPA, T 1439/09, BeckRS 2016, 8942 – Sclerostin, Rn. 34 ff.; vgl. auch *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 395 f. unter Hinweis auf BPatG, Beschluss vom 11.02.1988, 31 W (pat) 89/85.

<sup>208</sup> *Asendorf/Schmidt*, in: Benkard, § 5 PatG Rn. 4; *Nirk/Ullmann/Metzger*, PatR, Rn. 264 ff.

<sup>209</sup> Regel 42 I lit. f EPÜ AO; § 10 II Nr. 5 PatV. Zum Kriterium der „Plausibilität“ im Biopatrecht vgl. *Exner/Hüttermann*, GRUR Int. 2018, 97.

<sup>210</sup> *Vertinsky/Rice*, 8 B. U. J. Sci. & Tech. L. 2002, 574, 608 f.

meldung muss zum einen der Erfinder benannt werden, §§ 34 III Nr. 1, 37 PatG, Art. 81 EPÜ. Dadurch wird der objektive Erfindungsbegriff um ein subjektives Element ergänzt, das die Erfindung mit dem Erfinder verknüpft<sup>211</sup> und die Frage aufwirft, wie sich der Einsatz von künstlicher Intelligenz im Erfindungsprozess auf den patentrechtlichen Schutz auswirkt. Zum anderen muss die Erfindung in der Patentanmeldung so deutlich offenbart werden, dass ein Fachmann sie ausführen kann, § 34 IV PatG, Art. 83 EPÜ. Auch dabei stellt sich die Frage, ob bei Erfindungen mit KI-Systemen ein anderer Maßstab anzulegen ist und höhere Anforderungen an die Offenbarung gestellt werden.

### 1. Erfinder

Der Erfinder ist die Zentralfigur des Patentrechts, ihm steht das Recht auf das Patent zu, § 6 PatG, Art. 60 EPÜ. Ohne einen Erfinder anzugeben, wird daher kein Patent erteilt.<sup>212</sup> Grundlage des Erfinderprinzips ist die schöpferische Leistung des Erfinders, der eine neue technische Lehre entwickelt.<sup>213</sup> Wie das Urheberrecht basiert auch das Patentrecht historisch auf einer Verbindung zwischen dem Schutzgegenstand und seinem Schöpfer im Sinne eines persönlich-geistigen Kriteriums, das durch die Pflicht zur Erfinderbenennung notwendige Bedingung für den Patentschutz ist.

Erfinder ist, wer die Erfindung entwickelt, also selbst geschaffen hat.<sup>214</sup> Das Erfinden ist eine geistige Leistung, durch die der Erfinder eine Lösung für ein technisches Problem ermittelt.<sup>215</sup> Bezugspunkt ist nicht die Formulierung der Patentansprüche, sondern der in der technischen Lehre zum Ausdruck kommende sachliche Gehalt.<sup>216</sup> Der Erfinder muss „den Erfindungsgedanken erkannt und in schöpferischer Tätigkeit zu einer Anweisung zum technischen Handeln entwickelt“<sup>217</sup> haben.<sup>218</sup>

Die schöpferisch-geistige Leistung einer Erfindung kann sowohl nach dem deutschen als auch dem europäischen Verständnis des Patentrechts nur ein Mensch erbringen.<sup>219</sup> Erfinder kann daher nicht ein Unternehmen oder der

<sup>211</sup> *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 642.

<sup>212</sup> *Stortnik*, in: BeckOK PatR, § 37 PatG Rn. 1a; nach BGH GRUR 1966, 558, 560 – Spanplatten ist „keine Erfindung ohne Erfinder denkbar.“

<sup>213</sup> *Fitzner*, in: BeckOK PatR, § 6 PatG Rn. 16 f.; *Haedicke*, Patentrecht, Kap. 5 Rn. 2; *Melullis*, in: Benkard, § 6 PatG Rn. 1, 30; *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 553 f.

<sup>214</sup> BGH GRUR 2001, 823, 824 – Schleppfahrzeug; *Keukenschrijver*, in: Busse/Keukenschrijver, § 6 PatG Rn. 17; *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 60 EPÜ Rn. 13.

<sup>215</sup> BGH GRUR 2010, 817, 819 – Steuervorrichtung; *Kohler*, Handbuch des deutschen Patentrechts, S. 203 ff.; *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 60 EPÜ Rn. 12.

<sup>216</sup> *Keukenschrijver*, in: Busse/Keukenschrijver, § 6 PatG Rn. 17; *Mes*, PatG, § 6 PatG Rn. 8.

<sup>217</sup> *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 60 EPÜ Rn. 13.

<sup>218</sup> *Fitzner*, in: BeckOK PatR, § 6 PatG Rn. 17.

<sup>219</sup> *Fitzner*, in: BeckOK PatR, § 6 PatG Rn. 16 f.; *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 60 EPÜ Rn. 13 f.; *Mes*, PatG, § 6 PatG Rn. 8 ff. sowie *Shemtov*, A Study of Inventorship in Inventions

Computer, sondern nur eine natürliche Person sein.<sup>220</sup> Die enge Bindung des Patents an den Menschen, der die Erfindung gemacht hat, zeigt sich etwa im unverzichtbaren Erfinderpersönlichkeitsrecht.<sup>221</sup> Die dem Patentrecht implizit zugrunde liegende Annahme, „dass der Erfinder eine natürliche Person ist, basiert auf der Beobachtung, dass (bislang) nur der menschliche Geist kreativ sein und nur er eine Erfindung hervorbringen konnte.“<sup>222</sup> Obwohl der Erfindungsbegriff objektiv zu verstehen ist, wird als schutzfähig daher allgemein nur das erachtet, was von einem Menschen ausgeht.<sup>223</sup> Das Europäische Patentamt<sup>224</sup> hat dies – ebenso wie die Ämter in Großbritannien<sup>225</sup> und den Vereinigten Staaten<sup>226</sup> – ausdrücklich bestätigt, nachdem das „Artificial Inventor Project“ eine Erfindung mit einer KI als Erfinder angemeldet hatte.<sup>227</sup> Die nach Regel 19 I S. 3 EPÜ AO verpflichtende Angabe von Vorname, Familienname und Anschrift des Erfinders zeige, dass der Gesetzgeber bei der Erfindereigenschaft von einer natürlichen Person ausgegangen sei. Bei der Anmeldung einer Erfindung zum Patent muss folglich ein Mensch als Erfinder benannt werden.

Für computergenerierte Erfindungen stellt sich damit die Frage, ob es neben dem KI-System Raum für einen menschlichen Erfinder gibt oder autonome KI-Erfindungen nicht patentfähig sind, weil kein Erfinder mehr bestimmt werden kann.<sup>228</sup> In der bisherigen Diskussion haben sich zwei Lösungswege gebildet: Auf der einen Seite könnte nach einem weiten Begriffsverständnis ein Mensch im Umfeld des KI-Systems als Erfinder gelten. *Lauber-Rönsberg* und *Hetmank* argumentieren, wenn eine computergenerierte Erfindung die objektiven Anforderungen des Patentrechts erfülle, dürfe es bei ihrem Schutz nur noch darauf ankommen, wer der Berechtigte ist, nicht ob überhaupt ein Schutzrecht gewährt wird.<sup>229</sup> Auf der anderen Seite könnte streng verstanden das Fehlen eines menschlichen Erfinders dazu führen, dass es sich bei dem computergenerierten Ergebnis zwar um eine objektiv schutzfähige Erfindung handelt, für die aber

involving AI Activity, 2019, S. 11 ff. auch zum weltweit übereinstimmenden Verständnis des Erfinders.

<sup>220</sup> Prüfungsabteilung des EPA, Entscheidung vom 27.01.2020 zu EP 3564144, Rn. 20 ff. m. Anm. *Pesch*, GRUR-Prax 2020, 84; LG Nürnberg-Fürth GRUR 1968, 252 – Soft-Eis; IP5 Expert Round Table, Report on Artificial Intelligence vom 31.10.2018, B.4.

<sup>221</sup> LG Nürnberg-Fürth GRUR 1968, 252, 254 – Soft-Eis; vgl. § 63 I 5 PatG.

<sup>222</sup> *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 340.

<sup>223</sup> *Engel*, GRUR Int. 2020, 1123, 1128 f.; *Kraßer/Ann*, Patentrecht, § 11 Rn. 4.

<sup>224</sup> Prüfungsabteilung des EPA, Entscheidung vom 27.01.2020 zu EP 3564144.

<sup>225</sup> UK Intellectual Property Office, BL O/741/19, Entscheidung vom 04.12.2019 zu GB 1816909.4.

<sup>226</sup> US Patent and Trademark Office, Entscheidung vom 22.04.2020 zu US 16/524350.

<sup>227</sup> *Engel*, GRUR Int. 2020, 1123; *Stierle*, GRUR Int. 2020, 918.

<sup>228</sup> *Rektorschek*, MittDPatAnw 2017, 438, 442 f.; *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 60 EPÜ Rn. 13 spricht von Fragen, „denen das Recht in seiner geltenden Fassung nicht als in jeder Hinsicht gewachsen erscheint.“

<sup>229</sup> *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 642.



mangels zur Anmeldung Berechtigtem eine notwendige Schutzvoraussetzung fehlt und kein Patent erteilt werden darf, sodass sie schutzlos bleibt.<sup>230</sup>

Um einen im geltenden Recht abbildbaren Mittelweg zu finden, gilt es, sich dem Begriff des Erfinders genauer zu nähern und die dazu bisher entwickelten Grundsätze auf den Einsatz moderner technischer Mittel zu übertragen. Ausgangspunkt ist eine Gliederung des Erfindungsvorgangs in drei Schritte: Erstens das Erkennen eines ungelösten Problems als Aufgabenstellung, zweitens das Auffinden einer technischen Lösung für das Problem sowie drittens das Umsetzen der Lösung in eine ausführbare technische Lehre.<sup>231</sup> Durch diese Dreiteilung lässt sich der konkrete Einfluss des KI-Systems auf den Erfindungsprozess ermitteln. Wie beim Schaffen von Werken reicht das Spektrum auch beim Erfinden vom Einsatz eines KI-Systems als bewusst gesteuertes Werkzeug bis zum vollautonom entwickelnden System ohne Zielvorgabe oder Kontrolle durch den Menschen.<sup>232</sup> Welche Funktion das KI-System hat, hängt davon ab, bei welchem der drei Schritte ein Mensch selbst tätig wird, sich technischer Hilfsmittel bedient oder die Arbeit vollständig auf die künstliche Intelligenz verlagert. Mit der Einordnung von KI-Systemen nach dem Grad ihrer Autonomie lässt sich zeigen, dass computergenerierte Erfindungen überwiegend bereits mit dem heutigen Erfinderbegriff dem Nutzer einer KI zugeordnet werden können und sich allenfalls in Ausnahmefällen kein menschlicher Erfinder mehr ermitteln lässt.

#### a) Teilautonom generierte Erfindungen

Teilautonome KI-Systeme führen eine konkret vorgegebene Aufgabe autonom aus. Der Nutzer gibt im ersten Schritt die zu bearbeitende Aufgabe vor, die das KI-System anschließend im zweiten Schritt des Erfindungsprozesses eigenständig löst. Aus der Lösung bildet der Mensch dann eine technische Lehre.

Die teilautonome künstliche Intelligenz dient damit der gesteuerten Suche nach einer technischen Lösung, die Grundlage der beanspruchten Erfindung ist. Die Leistung des Menschen besteht darin, zu erkennen, dass ein Computer das Problem effektiv lösen kann und das KI-System gezielt im Hinblick auf diese Aufgabenstellung einzurichten und einzusetzen.<sup>233</sup> Das teilautonome KI-System führt nur die Aufgabe autonom aus und ist ansonsten an die vorgegebenen Parameter und Daten gebunden. Der Mensch steuert die Suche insoweit, als er das konkrete Problem ermitteln und für das System aufbereiten sowie Ausgangsbedingungen festlegen muss, unter denen die KI zu einer Lösung gelangen kann. Der Nutzer setzt die künstliche Intelligenz also ein, um ein von ihm kontrolliertes Ziel zu erreichen. Da er damit über die Aufgabenstellung hinaus

<sup>230</sup> So zuletzt *Claessen*, IP-Rechtsberater 2020, 38, 40; *Dornis*, MittDPatAnw 2020, 436, 444; *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 402.

<sup>231</sup> *Volmer*, MittDPatAnw 1971, 256, 262.

<sup>232</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 576.

<sup>233</sup> *Kraßer/Ann*, Patentrecht, § 19 Rn. 7; *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 60 EPÜ Rn. 13.

den Weg für die Lösung des Problems bestimmt und die Lösungsmöglichkeiten von sich aus einengt, steuert er den Erfindungsprozess über alle drei Stufen hinweg.<sup>234</sup> Erfinder ist auch, „wer durch die Programmgestaltung und die Auswertung der Ergebnisse des Computers die Lösung der technischen Problemstellung erreicht und erkennt.“<sup>235</sup> Das KI-System ist also ein Werkzeug, das der Mensch bei seiner erfinderischen Tätigkeit nutzt.<sup>236</sup> Durch den Einsatz des technischen Hilfsmittels spart er zwar Aufwand auf der zweiten Stufe, die generierte Lösung lässt sich aber weiterhin auf seine geistige Leistung zurückführen. Teilautonom generierte Erfindungen sind daher keine Erfindungen der künstlichen Intelligenz, sondern die Erfindungen des menschlichen Nutzers, der ein KI-System gezielt als Werkzeug im Erfindungsprozess einsetzt.

### b) Hochautonom generierte Erfindungen

Mit steigender Autonomie des KI-Systems übernimmt der Computer weitere Teile des Erfindungsprozesses. Bei hochautonom generierten Erfindungen wird die Suche nach einer Lösung nicht mehr vom Nutzer gesteuert, sondern läuft autonom durch das KI-System ab. Der Nutzer gibt nur noch den äußeren Rahmen vor, in dem die künstliche Intelligenz ohne Kontrolle durch den Menschen nach einer passenden Lösung sucht, wie etwa bei evolutionären Optimierungsprozessen. Damit liegt der zweite Schritt des Erfindungsprozesses, das Finden einer technischen Lösung, bei der KI. Zudem ist die Aufgabenstellung bei höheren Autonomiestufen notwendigerweise abstrakter, weil der Mensch das zu erreichende Ergebnis weniger genau beschreiben kann. Die menschliche Leistung besteht daher in der Mitwirkung bei der Aufgabenstellung auf der ersten Stufe und dem Umwandeln der Lösung in eine technische Lehre auf der dritten Stufe.

Einen menschlichen Erfinder zu ermitteln, wird damit bei hoch- und vollautonomen KI-Systemen zunehmend schwieriger. Allgemein gilt als Erfinder derjenige, der ein technisches Problem löst, indem er ein neues Verfahren oder einen neuen Gegenstand entwickelt.<sup>237</sup> Löst die KI ein Problem selbst, setzt die geistige Leistung des Menschen allerdings erst ein, wenn die fertige Lösung bereits vorliegt.<sup>238</sup> Der Computer generiert die Lösung, der Mensch nimmt sie nur entgegen.<sup>239</sup> Das führt zu der grundsätzlichen Frage, ob das Patentrecht von einem Erfinder verlangt, dass er die erfinderische Lösung selbst erarbeitet oder ob das Erkennen einer Lösung, also der dritte Schritt im Erfindungsprozess, ausreicht.

<sup>234</sup> Volmer, MittDPatAnw 1971, 256, 263; Zipse, MittDPatAnw 1972, 41, 44.

<sup>235</sup> Melullis, in: Benkard, § 6 PatG Rn. 32.

<sup>236</sup> Lauber-Rönsberg/Hetmank, GRUR Int. 2019, 641, 642.

<sup>237</sup> „Erfinder“ auf Duden Online, [www.duden.de/node/41612/revision/41641](http://www.duden.de/node/41612/revision/41641).

<sup>238</sup> Dornis, MittDPatAnw 2020, 436, 443; Volmer, MittDPatAnw 1971, 256, 257.

<sup>239</sup> Zipse, MittDPatAnw 1972, 41, der daher in Zipse, Erfindungs- und Patentwesen auf den Gebieten moderner Technologien, S. 78 den Computer als Erfinder sieht.

Tatsächlich spricht viel dafür, dass der patentrechtliche Erfinderbegriff an dieser Stelle vom allgemeinen Sprachgebrauch abweicht. Im Patentrecht geht die Diskussion bis auf die Frage der Patentfähigkeit von Zufallserfindungen zurück.<sup>240</sup> Wenn der Erfinder durch Glück und völlig ungeplant zu der Erfindung gelangt oder sie unbeabsichtigt herstellt, ist seine geistige Leistung letztlich das Erkennen des Ergebnisses als wertvolle Erfindung.<sup>241</sup> Der Zufallserfinder ist insofern mit dem Nutzer eines KI-Systems vergleichbar, der die computergenerierte Lösung entgegennimmt und darin die Erfindung erkennt.<sup>242</sup> Für Zufallserfindungen ist heute allgemein anerkannt, dass es nicht darauf ankommt, ob die Erfindung durch langjährige, koordinierte Forschung entstand oder das Ergebnis eines glücklichen Moments war.<sup>243</sup> Erfinder ist, wer auf beliebigem Weg ein patentfähiges Ergebnis erzeugt.<sup>244</sup> Wie der „Erfinder die Distanz zwischen dem Stand der Technik und der neuen technischen Lehre überbrückt hat, ist ohne Belang.“<sup>245</sup> Seine geistige Leistung kann auch im bloßen Erkennen einer Lösung bestehen, die sich als technische Lehre anwenden lässt.<sup>246</sup>

Das Element des Erkennens der Lösung hat die Rechtsprechung in ihre Definition des Erfinders aufgenommen. Erfinder ist danach, wer „sich die Erkenntnis erschließt, wie mit bestimmten technischen Mitteln ein konkretes technisches Problem gelöst werden kann.“<sup>247</sup> Der Beitrag des (Mit-)Erfinders muss für sich genommen aber nicht erfinderisch oder für die Erfindung prägend sein.<sup>248</sup> Entscheidend ist, die materiellen Anforderungen der Neuheit und erfinderischen Tätigkeit von der Bestimmung des Erfinders zu trennen.<sup>249</sup> Die Erfindung muss objektiv die materiellen Anforderungen erfüllen, diese Voraussetzungen müssen aber nicht zwingend auch in der Person des Erfinders vorliegen. „The real inventive ‚spark‘, the decisive element that makes an invention work and differentiates it from what has gone before, must not necessarily

<sup>240</sup> *Dunkhase*, Die patentfähige Erfindung und das Erfinderrecht, S. 9 f.; *Meurer*, GRUR 1935, 200.

<sup>241</sup> *Schickedanz*, GRUR 1972, 161, 163.

<sup>242</sup> *Volmer*, MittDPatAnw 1971, 256, 263. Im Gegensatz zum Urheberrecht wird der Vergleich zwischen der Erzeugung durch künstliche Intelligenz und durch Zufall im Patentrecht sonst selten gezogen.

<sup>243</sup> *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 52 EPÜ Rn. 51; *Nirk/Ullmann/Metzger*, PatR, Rn. 37; *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 540.

<sup>244</sup> *Einsele*, in: BeckOK PatR, § 1 PatG Rn. 27; *Kim*, GRUR Int. 2020, 443, 447; *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 341.

<sup>245</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 540.

<sup>246</sup> *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 392; *Melullis*, in: Benkard, § 6 PatG Rn. 32.

<sup>247</sup> BGH GRUR 2010, 817, 819 – Steuervorrichtung mit Hinweis auf Technische Beschwerdekammer des EPA, T 154/04, GRUR Int. 2008, 337 – Schätzung des Absatzes.

<sup>248</sup> BGH GRUR 2001, 226, 227 – Rollenantriebseinheit; MittDPatAnw 2013, 551 – Flexibles Verpackungsverhältnis; LG Nürnberg-Fürth GRUR 1968, 252, 254 f. – Soft-Eis.

<sup>249</sup> *Heinze/Engel*, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und Robotik, S. 355, 406; *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 642 unter Verweis auf BGH GRUR 1966, 558, 560 – Spanplatten.

originate from the inventive effort of the inventor.<sup>250</sup> Das Patentrecht verlangt vom Erfinder also nicht, die Lösung selbst zu entwickeln oder auch nur ihren Wirkmechanismus zu verstehen.<sup>251</sup> Schon 1900 schrieb *Kohler*: „Das Erfinden ist daher ein Akt des Erkennens.“<sup>252</sup>

Dieses Erfinderverständnis hat bereits den Umgang mit biotechnologischen Erfindungen geprägt. Im Biopatentrecht kann die Leistung des Erfinders auch darin bestehen, etwas Gegebenes zu erkennen und in eine anwendbare technische Lehre umzusetzen.<sup>253</sup> Der Erfinder nutzt die Entdeckung einer in der Natur bereits vorhandenen Lösung, um daraus eine patentfähige Anweisung zum technischen Handeln zu machen. Patentierbar sind daher auch Stoffe, die in der Natur vorhanden sind, die vom Erfinder also nur entdeckt wurden, für die er aber eine neue technische Anwendung entwickelt hat.<sup>254</sup> Das gilt selbst dann, wenn die eigentliche Leistung in der Entdeckung und nicht in der daraus folgenden technischen Lehre liegt.<sup>255</sup> Zur Erfindung wird die Entdeckung nur dadurch, dass der Erfinder – im dritten Schritt des Erfindungsprozesses – eine praktische Anwendung für die abstrakte Erkenntnis entwickelt.<sup>256</sup> Die Erfindung ist eine Anwendung der Gesetzmäßigkeit, die der Erfinder entdeckt hat.

Daraus folgt, dass Erfinder im patentrechtlichen Verständnis die Person ist, die eine Lösung als solche erkannt und in eine anwendbare technische Lehre umgesetzt hat.<sup>257</sup> Der Erfinder muss die Lösung dafür nicht selbst entwickelt haben. Auch hochautonom computergenerierte Erfindungen, bei denen der Mensch nur eine Aufgabe gestellt und das Ergebnis entgegengenommen hat, haben demnach einen menschlichen Erfinder. Denn „erst die Erkenntnis des Erfinders, dass das vom Computer erarbeitete Ergebnis die Lösung eines technischen Problems (einer Aufgabe) ist, [bringt] die Erfindung zustande.“<sup>258</sup> Der Erfindung liegt die Entdeckung einer durch das KI-System generierten Lösung

<sup>250</sup> *Shemtov*, A Study of Inventorship in Inventions involving AI Activity, S. 20.

<sup>251</sup> BGH GRUR 1994, 357, 358 – Muffelofen; GRUR 1965, 138, 142 – Polymerisationsbeschleuniger.

<sup>252</sup> *Kohler*, Handbuch des deutschen Patentrechts, S. 203.

<sup>253</sup> *Globocnik/Desaunettes/Richter*, GRUR Int. 2019, 794, 794 f. *Dan Burk* wies bei einem Vortrag am Weizenbaum-Institut für die vernetzte Gesellschaft am 26. November 2019 auf die dafür entwickelte „simultaneous conception and reduction to practice“-Doktrin im US-Patentrecht hin, die auf KI-Erfindungen übertragen werden könne.

<sup>254</sup> BGH GRUR 2016, 475 – Rezeptortyrosinkinase; vgl. auch Europäisches Patentamt, Richtlinien für die Prüfung, G-II 3.1 sowie Einspruchsabteilung des EPA, Entscheidung zu EP-B-112 149, GRUR Int. 1995, 708, 710 – Relaxin, Rn. 5.1.

<sup>255</sup> BGH GRUR 2016, 475, 480 f. – Rezeptortyrosinkinase, Rn. 48 ff.; *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 52 EPÜ Rn. 228 f.

<sup>256</sup> *Kraßer/Ann*, Patentrecht, § 11 Rn. 12 ff.

<sup>257</sup> *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 390 ff.; *Volmer*, MittDPatAnw 1971, 256, 263; a. A. *Dornis*, MittDPatAnw 2020, 436, 444.

<sup>258</sup> *Melullis*, in: Benkard, § 6 PatG Rn. 31. So auch *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 60 EPÜ Rn. 13.

zugrunde, die der Mensch als wertvoll erkennt und in eine Anweisung zum technischen Handeln umsetzt.

Damit lässt sich der Erfinder einer computergenerierten Erfindung konkret benennen. Der Erfinder ist nicht der Entwickler<sup>259</sup> oder der Eigentümer<sup>260</sup> des KI-Systems, sondern der Nutzer, der das von der KI generierte Ergebnis entgegennimmt, als Lösung des Problems erkennt und es in eine technische Lehre umsetzt. Dass der Nutzer im Zweifel keine besondere geistige Anstrengung erbringen muss, um das computergenerierte Ergebnis zu einer Erfindung zu machen, ist keine Frage seiner Erfinderstellung, sondern der erfinderischen Tätigkeit.<sup>261</sup> Hatte der Durchschnittsfachmann Zugang zu dem KI-System und hätte er es zur Problemlösung eingesetzt, kann die Erfindung für ihn naheliegend sein. Für die erfinderische Tätigkeit ist allerdings nicht notwendig, dass der vom Erfinder getätigte dritte Schritt, das Erkennen des computergenerierten Ergebnisses als Lösung, für sich genommen erfinderisch ist. Die für den erfinderischen Schritt entscheidende Leistung kann auch vom KI-System ausgehen. Es handelt sich trotzdem um eine Erfindung des Nutzers, der diese Lösung erkennt. Im Einzelfall kann daneben der Entwickler der KI oder der Hersteller von Trainingsdaten Miterfinder sein, wenn er durch bestimmte Parameter, etwa im Lernvorgang oder durch die Selektion des Trainingsmaterials, eine bestimmte Entwicklungsrichtung angestoßen und dadurch Einfluss auf die generierte Erfindung ausgeübt hat.

### c) Vollautonom generierte Erfindungen

Bei vollautonom generierten Erfindungen ist das KI-System weder bei der Ausführung noch bei der Aufgabenstellung auf Anweisungen des Menschen angewiesen. Es arbeitet völlig autonom, sodass der Nutzer des Systems die Lösung nur entgegennehmen und in eine technische Lehre umsetzen muss. Da das Patentrecht vom Erfinder aber nur diesen dritten Schritt verlangt, sind grundsätzlich auch vollautonom generierte Erfindungen im geltenden Patentrecht als Erfindungen des Nutzers eines KI-Systems schutzfähig. Damit ist der ökonomisch effiziente Schutz von computergenerierten Erfindungen aller Autonomiestufen bereits *de lege lata* gegeben.<sup>262</sup>

Die Grenze zu „erfinderlosen Erfindungen“ wäre in Zukunft zu ziehen, wenn eine KI nicht nur die technische Lösung für ein Problem entwickelt, sondern eine praktische Anwendung findet, ohne dass ein Mensch die Lösung nachvollzieht.<sup>263</sup> Dafür wäre ein umfassendes Verständnis der KI nötig, also ein derzeit

<sup>259</sup> So *Shemtov*, A Study of Inventorship in Inventions involving AI Activity, S. 21 f.; *Mes*, PatG, § 6 Rn. 10.

<sup>260</sup> So *Abbott*, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1114 ff.

<sup>261</sup> *Kim*, GRUR Int. 2020, 443, 455; *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 60 EPÜ Rn. 13.

<sup>262</sup> Vgl. zur ökonomischen Analyse das 5. Kapitel.

<sup>263</sup> World Economic Forum, Artificial Intelligence Collides with Patent Law, S. 6.

nicht absehbarer technologischer Sprung in Richtung einer starken, allgemeinen künstlichen Intelligenz. Dann stünde mangels menschlichen Erfinders die Schutzfähigkeit computergenerierter Erfindungen in Frage. Solange der Mensch KI-Systeme aber einsetzt, um die generierte technische Lösung in einer Erfindung zu verwerten, lassen sich im geltenden Recht vermeintliche KI-Erfindungen als Erfindungen des menschlichen Nutzers der KI verstehen.

#### d) Keine Prüfung durch Patentämter

Im Patenterteilungsprozess spielt die Ermittlung des Erfinders keine Rolle, weil die Richtigkeit der Erfinderbenennung vom Patentamt nicht geprüft wird, §§ 7, 37 I S. 3 PatG, Art. 60 III EPÜ i. V. m. Regel 19 II EPÜ AO. Das Patentamt muss auf die Angaben des Anmelders vertrauen. Selbst einem Anfangsverdacht der fehlerhaften Erfinderbenennung geht das Patentamt nicht nach.<sup>264</sup> Bei der Benennung des Erfinders einer computergenerierten Erfindung können dadurch zwei Situationen entstehen:

Wird eine natürliche Person als Erfinder benannt, darf das Patentamt deren Erfinderstellung nicht prüfen. Auch wenn die Person nach den oben entwickelten Kriterien nicht als Erfinder in Frage kommt, muss das Patent bei Vorliegen der übrigen Schutzvoraussetzungen erteilt werden.

Wird eine künstliche Intelligenz als Erfinder benannt, hat die Anmeldung einen Formfehler, weil sie keinen tauglichen Erfinder enthält. Die Benennung einer KI wirkt wie eine fehlende Erfinderbenennung.<sup>265</sup> Die Anmeldung ist – nach einem Mängelbescheid gemäß § 42 I PatG, Art. 90 III EPÜ – schon aus diesem Grund zurückzuweisen, § 42 III PatG, Art. 90 V EPÜ.<sup>266</sup> Zudem muss der Anmelder nach § 37 I S. 2 PatG, Art. 81 S. 2 EPÜ mit der Patentanmeldung eine Erklärung einreichen, wie er das Recht auf das Patent vom Erfinder erlangt hat. In der Erklärung beim DPMA muss er den Rechtsgrund des Erwerbs glaubhaft und deutlich angeben.<sup>267</sup> Da es keine Rechtsinstrumente gibt, die einen Rechtsübergang von einer künstlichen Intelligenz auf einen Menschen vorsehen, hat der Anmelder keine Möglichkeit, den Nachweis zu führen.<sup>268</sup> Auch aus diesem Grund wäre die Anmeldung eines Patents mit einem KI-Erfinder abzulehnen.

<sup>264</sup> *Stortnik*, in: BeckOK PatR, § 37 PatG Rn. 9a; vgl. auch Präsident des EPA, Update of legal aspects of artificial intelligence and patents, CA/PL 5/20 vom 23.10.2020, Nr. 16.

<sup>265</sup> *Shemtov*, A Study of Inventorship in Inventions involving AI Activity, S. 32 f.

<sup>266</sup> Prüfungsabteilung des EPA, Entscheidung vom 27.01.2020 zu EP 3564144. Vgl. dazu auch UK Intellectual Property Office, Formalities Manual, 3.05: „An ‚AI Inventor‘ is not acceptable as this does not identify ‚a person‘ which is required by law. The consequence of failing to supply this is that the application is taken to be withdrawn.“

<sup>267</sup> *Schäfers*, in: Benkard, § 37 PatG Rn. 7. Das Europäische Patentamt prüft den Rechtsgrund für den Erwerb dagegen nur auf offensichtliche Mängel, vgl. Große Beschwerdekammer des EPA, G 3/92, GRUR Int. 1995, 56 – Unberechtigter Anmelder, Rn. 2 f.; *Schäfers/Thums*, in: Benkard EPÜ, Art. 81 EPÜ Rn. 13 f.

<sup>268</sup> UK Intellectual Property Office, BL O/741/19, Entscheidung vom 04.12.2019,

### e) Gerichtliche Kontrolle fehlerhafter Erfinderbenennung

Wenn Patente auf computergenerierte Erfindungen vom Patentamt ohne Prüfung des tatsächlichen Erfinders erteilt werden, besteht die Sorge, dass Gerichte diese Patente zunehmend für ungültig erklären könnten, weil sie den Beitrag des Menschen zu der durch KI generierten Erfindung als nicht ausreichend ansehen.<sup>269</sup> Das Fehlen eines menschlichen Erfinders ist jedoch kein Widerrufsgrund. Hat die als Erfinder benannte natürliche Person keinen (ausreichenden) Beitrag zur computergenerierten Erfindung geleistet, können Einspruch und Nichtigkeitsklage nur auf eine widerrechtliche Entnahme der Erfindung durch den Anmelder gestützt werden, §§ 21 I Nr. 3, 22 I PatG, Art. 138 I lit. e EPÜ. Allerdings kann sich auf die widerrechtliche Entnahme nur der Verletzte, also insbesondere der wahre Erfinder, berufen, §§ 59 I S. 1, 81 III PatG.<sup>270</sup> Es gibt im deutschen Patentrecht kein Popularklageverfahren gegen die Benennung eines falschen Erfinders.<sup>271</sup>

Im US-Patentrecht könnte die Rechtsprechung zu „inequitable conduct“ ein Einfallstor für eine mittelbare Kontrolle der Erfinderbenennung bieten.<sup>272</sup> Danach kann ein Patent im Verletzungsverfahren für ungültig erklärt werden, wenn der Anmelder das Patentamt bei der Patenterteilung bewusst getäuscht oder wesentliche Informationen vorenthalten hat („intent to deceive“).<sup>273</sup> Zu den wesentlichen Informationen zählt auch der wahre Erfinder.<sup>274</sup> Dadurch könnten Patente auf computergenerierte Erfindungen nicht durchsetzbar sein, wenn ein unbeteiligter Mensch als Erfinder angegeben wurde, um die Beteiligung einer KI im Erfindungsprozess zu verschleiern. Diese spezielle Doktrin lässt sich jedoch nicht auf das deutsche oder europäische Patentrecht übertragen. Die Erfinderstellung bei computergenerierten Erfindungen wird daher von den Gerichten voraussichtlich nur im Ausnahmefall kontrolliert werden.

### f) Arbeitnehmererfinder

Nutzer eines KI-Systems und damit Erfinder der computergenerierten Erfindung kann auch ein Arbeitnehmer sein. Nimmt der Arbeitgeber eine computer-

Rn. 21 ff.; so auch Prüfungsabteilung des EPA, Entscheidung vom 27.01.2020 zu EP 3564144, Rn. 30 ff.; Engel, GRUR Int. 2020, 1123, 1126.

<sup>269</sup> Claessen, IP-Rechtsberater 2020, 38, 40; Gervais, 10 JIPITEC 2019, 3, 16 f.; Gervais, GRUR Int. 2020, 117, 118.

<sup>270</sup> Für Nichtigkeitsklagen gegen europäische Patente ergibt sich das aus Art. II § 6 IV Int-PatÜbkG, vgl. Scharen, in: Benkard EPÜ, Art. 138 EPÜ Rn. 19.

<sup>271</sup> BGH GRUR 1992, 157, 159 – Frachtcontainer.

<sup>272</sup> Lim, 52 Akron L. Rev. 2018, 813, 860 f.

<sup>273</sup> U. S. Court of Appeals, Federal Circuit 649 F.3d (2011) 1276, 1290 – Therasense v. Becton.

<sup>274</sup> U. S. Court of Appeals, Federal Circuit 225 F.3d (2000) 1315 – Perceptive Biosystems v. Pharmacia Biotech.

generierte Dienstleistung in Anspruch, gehen die Verwertungsrechte an der Erfindung auf ihn über, §§ 6, 7 ArbNErfG. Dem Arbeitnehmererfinder steht dafür ein Vergütungsanspruch nach § 9 ArbNErfG zu. Maßgeblich für die Höhe der Vergütung sind der Erfindungswert und der Anteil des Arbeitnehmers an der Erfindung, § 9 II ArbNErfG.<sup>275</sup> Über den zweiten Faktor werden die vom Betrieb eingebrachten Mittel in Abzug gebracht.<sup>276</sup> Für einen hohen Betriebsanteil der Erfindung spricht, wenn die Lösung mit technischen Mitteln des Betriebes gefunden wurde.<sup>277</sup> Neben dem Einsatz des KI-Systems sind dabei gegebenenfalls auch die genutzten Trainingsdaten sowie die Rechenleistung zu berücksichtigen, die der Arbeitnehmererfinder im Betrieb zur Verfügung hat. Beim Einsatz von künstlicher Intelligenz im Erfindungsprozess wird die Vergütung des Arbeitnehmererfinders folglich wegen des hohen Betriebsanteils in der Regel gering ausfallen. Der Grad der Autonomie des KI-Systems ist ein Kriterium dafür, wie hoch der verbleibende Anteil des Arbeitnehmers an der generierten Erfindung ist.

## 2. Offenbarung

In der Anmeldung muss die Erfindung so deutlich und vollständig offenbart sein, dass ein Fachmann sie ausführen kann, § 34 IV PatG, Art. 83 EPÜ. Die Erweiterung des Stands der Technik durch die Offenbarung der technischen Lehre ist Bedingung für das temporäre Monopolrecht aus dem Patent.<sup>278</sup> Nur wenn der Fachmann die Erfindung mit den Informationen aus der Patentanmeldung umsetzen und wiederholbar den gewünschten Erfolg erreichen kann, wird das Patent gewährt.<sup>279</sup> Beim Einsatz von künstlicher Intelligenz legt das Patentamt einen strengen Maßstab an und verlangt eine umfassende und detaillierte Beschreibung der Technik.<sup>280</sup> Je nachdem, ob das KI-System nur Mittel im Erfindungsprozess oder auch Teil der geschaffenen Erfindung ist,<sup>281</sup> ergeben sich daraus unterschiedliche Konsequenzen:

Wird mithilfe eines KI-Systems eine selbstständige Erfindung generiert, richtet sich die Offenbarung nach allgemeinen Grundsätzen. Der Anmelder muss offenbaren, wie die computergenerierte Erfindung funktioniert.<sup>282</sup> Aus der Anmeldung muss sich dagegen nicht ergeben, wie und mit welchen Mitteln der Erfinder zu der Erfindung gelangt ist. Die Offenbarung bezieht sich nur auf die

---

<sup>275</sup> Vgl. auch die nach § 11 ArbNErfG erlassene Richtlinie für die Vergütung von Arbeitnehmererfindungen im privaten Dienst (RL-Vergütung).

<sup>276</sup> Schwab, Arbeitnehmererfindungsrecht, § 9 ArbNErfG Rn. 19.

<sup>277</sup> Nr. 33 RL-Vergütung.

<sup>278</sup> Fraser, 13 SCRIPTed 2016, 305, 313 f.

<sup>279</sup> Cimniak, in: BeckOK PatR, Art. 83 EPÜ Rn. 1; Haedicke, Patentrecht, Kap. 6 Rn. 91.

<sup>280</sup> Nägerl/Neuburger/Steinbach, GRUR 2019, 336, 339.

<sup>281</sup> IP5 Expert Round Table, Report on Artificial Intelligence vom 31.10.2018, D.10.

<sup>282</sup> Kraßer/Ann, Patentrecht, § 24 Rn. 70 ff.; Mes, PatG, § 34 PatG Rn. 63 ff.



generierte technische Lehre, die Art oder Beteiligung des KI-Systems muss der Anmelder daher nicht offenlegen.

Ist ein KI-System dagegen Teil der zum Patent angemeldeten technischen Lehre, gelten die besonderen Anforderungen für computerimplementierte Erfindungen. Soll etwa ein Verfahren zur Personalisierung patentiert werden, bei dem künstliche Intelligenz zum Einsatz kommt, muss der Anmelder die Funktionsweise der Personalisierung durch die KI offenbaren. Die Offenbarung der Funktion von KI-Systemen kann den Anmelder vor Schwierigkeiten stellen, weil sich die Wirkung eines lernfähigen Algorithmus nicht immer eindeutig beschreiben („Nicht-Determinismus“) oder begründen („Black Box“) lässt.<sup>283</sup>

In Anlehnung an die Regelung im Biopatentrecht<sup>284</sup> wurde daher vorgeschlagen, das KI-System bei einer neutralen Stelle zu hinterlegen.<sup>285</sup> Der Anmelder müsste dort den lernfähigen Algorithmus und die Trainingsdaten offenlegen, um den Fachmann in die Lage zu versetzen, das KI-System nachzubilden.<sup>286</sup> Gegen die Idee der Hinterlegung spricht jedoch, dass die Trainingsdaten ihrerseits Gegenstand von Schutzrechten sein können, die das Speichern in einer Datenbank verbieten. Gerade bei medizinischen Anwendungen kann es sich auch um personenbezogene Daten handeln, die nach dem Datenschutzrecht nicht verbreitet werden dürfen. Eine Alternative wäre, die Trainingsergebnisse zu hinterlegen, etwa alle Gewichte eines neuronalen Netzwerks. Damit ließe sich zumindest statisch der Stand des KI-Systems zum Zeitpunkt der Patentanmeldung offenbaren. Am Nacharbeiten der technischen Lehre könnten Dritte dann jedoch durch das Urheberrecht am Algorithmus gehindert sein, das zeitlich weit über den Patentschutz hinaus wirkt. Außerdem würde selbst eine Hinterlegung des fertig trainierten KI-Systems dem Fachmann nicht ermöglichen, die Erfindung in der gleichen Weise wie der Erfinder wiederholbar auszuführen.<sup>287</sup> KI-Systeme sind nicht-deterministisch, generieren also bei gleichen Ausgangsbedingungen verschiedene Ergebnisse. Der Einsatz von künstlicher Intelligenz ist insoweit nicht mit der Situation bei biologischem Material vergleichbar. Die vollständige Offenbarung und wiederholbare Ausführung kann sich bei künstlicher Intelligenz nicht auf die Replizierbarkeit einzelner Ergebnisse beziehen. Ziel der Offenbarung ist, dem durchschnittlichen Fachmann ausreichende Kenntnisse zu vermitteln, um die technische Lehre selbst umzusetzen und durch den Einsatz von KI die er-

<sup>283</sup> Vgl. zu den technischen Grundlagen S. 34 ff.

<sup>284</sup> Vgl. § 34 VIII PatG i. V. m. BioMatHintV, Regeln 31 ff. EPÜ AO.

<sup>285</sup> *Iglesias/Shamuilia/Anderberg*, Intellectual Property and Artificial Intelligence, EUR 30017 EN, S. 7 f.; *Read*, Artificial Intelligence and Machine Learning: Sufficiency and Plausibility, Appleyard Lees vom 12.06.2019; *Vertinsky/Rice*, 8 B. U. J. Sci. & Tech. L. 2002, 574, 601 f.

<sup>286</sup> *Ménière/Pihlajamma*, GRUR 2019, 332, 335.

<sup>287</sup> WIPO, Background Document on Patents and Emerging Technologies by the Standing Committee on the Law of Patents, Rn. 72.

strebte Wirkung zu erzielen. Er muss also beispielsweise ein KI-System entwickeln können, mit dem sich das Verfahren zur Personalisierung durchführen lässt. Es ist nicht notwendig, dass er das geschützte Verfahren ohne eigene Anstrengung kopieren oder ein exakt identisches KI-System nachbilden kann.<sup>288</sup> Daher kann auch eine abstrakte Beschreibung der Funktionsweise und Abläufe des Systems genügen, solange der Fachmann dadurch in der Lage ist, ein entsprechendes KI-System zu entwickeln und zu trainieren.<sup>289</sup> Der Anmelder muss dafür den angewandten Algorithmus, das Lernverfahren und gegebenenfalls die relevanten Variablen möglichst genau beschreiben.<sup>290</sup> Außerdem muss er die Trainingsdaten beschreiben oder benennen, insbesondere wenn es sich um standardisierte, öffentlich verfügbare Datensätze handelt.<sup>291</sup> Die genauen Anforderungen sind noch weitgehend unklar. Erst mit dem Fortschreiten der Diskussion um die Patentierbarkeit von künstlicher Intelligenz<sup>292</sup> sind dazu weitere Entscheidungen und Klarstellungen von den Patentämtern und Gerichten zu erwarten.

### 3. Sonderfall: Abgeleiteter Erzeugnisschutz

Der patentrechtliche Schutz von Verfahren, bei denen ein KI-System eingesetzt wird, um Erzeugnisse zu generieren, kann in bestimmten Fällen zu einem abgeleiteten Schutz dieser Erzeugnisse führen. Die Schutzwirkung des Patents auf das KI-System erfasst dann auch die von der KI erzeugten Ergebnisse, die gegebenenfalls Werke oder Erfindungen sein können.<sup>293</sup> Möglich ist dieser derivative Schutz durch Product-by-Process-Ansprüche sowie durch die Wirkung des § 9 S. 2 Nr. 3 PatG, Art. 64 II EPÜ. Nach § 9 S. 2 Nr. 3 PatG, Art. 64 II EPÜ sind Erzeugnisse, die unmittelbar durch ein patentiertes Verfahren hergestellt werden, so geschützt, als ob sie durch ein eigenes Erzeugnispatent geschützt wären.<sup>294</sup> Das Erzeugnis ist in diesen Fällen der Abschluss des patentrechtlichen Verfahrens und deswegen von der Wirkung des Patents umfasst.<sup>295</sup> Der derivative Schutz soll die Schutzwirkung aber nur verlängern und nicht erweitern. Daraus ergibt sich eine wesentliche Beschränkung: Der Schutz kann nur eingreifen, wenn das hervorgebrachte Erzeugnis seinerseits „prinzipiell taugliches

<sup>288</sup> BGH GRUR 1968, 311, 313 – Garmachverfahren; *Kraßer/Ann*, Patentrecht, § 24 Rn. 71 f.

<sup>289</sup> Vgl. Europäisches Patentamt, Richtlinien für die Prüfung, F-III 1.

<sup>290</sup> Technische Beschwerdekammer des EPA, T 0521/95 – Pattern recognition system, Rn. 4.1 ff.

<sup>291</sup> Technische Beschwerdekammer des EPA, T 0161/18 – Äquivalenter Aortendruck, Rn. 2.2. Im Bereich der Bilderkennung wird beispielsweise die Datenbank ImageNet als Standard verwendet.

<sup>292</sup> Siehe etwa *Lederer*, GRUR-Prax 2019, 152; *Ménière/Pihlajamma*, GRUR 2019, 332.

<sup>293</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 576 f.

<sup>294</sup> BGH GRUR 2017, 261, 262 f. – Rezeptortyrosinkinase II, Rn. 17.

<sup>295</sup> *Ensthaler*, in: BeckOK PatR, § 9 PatG Rn. 54.

Objekt eines Sachpatents sein könnte.“<sup>296</sup> Das Verfahrenserzeugnis muss also selbst eine technische Erfindung sein, damit der Schutz des Patents nicht auf dem Patentrecht fremde Gegenstände erweitert wird.<sup>297</sup> Die Anwendung des derivativen Erzeugnisschutzes auf computergenerierte Schöpfungen ist dadurch sehr eingeschränkt. In der Regel wird Werken die notwendige Technizität fehlen, um als patentrechtliches Erzeugnis eines KI-Systems geschützt zu sein, und bei Erfindungen generiert die KI nur die zugrunde liegende abstrakte Erkenntnis, die für sich genommen nicht patentfähig ist.

Ähnlich stellt sich die Situation für Product-by-Process-Ansprüche dar. Dabei wird der Patentanspruch so gefasst, dass ein Erzeugnis geschützt ist, das durch ein bestimmtes Herstellungsverfahren gekennzeichnet ist.<sup>298</sup> Auch dieser Schutz setzt die Patentfähigkeit des beanspruchten Erzeugnisses voraus.<sup>299</sup> Zudem muss sich das Erzeugnis mit dem benannten Verfahren für den Fachmann wiederholbar herstellen lassen, weil die Anspruchsformulierung nicht nur ein unerschlossenes Forschungsgebiet abstecken darf.<sup>300</sup> Denkbar wäre ein vom KI-Verfahren abgeleiteter Erzeugnisschutz danach etwa, wenn eine KI nach einer bestimmten Lehre personalisierte Medikamente erzeugt.

## VI. Zusammenfassung

Das geltende Patentrecht steht im Erfindungsprozess eingesetzten technischen Hilfsmitteln neutral gegenüber. Computergenerierte Erfindungen sind daher *de lege lata* patentierbar. Sie werden nach den allgemeinen Grundsätzen auf Technizität, Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit überprüft. Die im zweiten Teil gefundene effiziente Lösung, der Schutz computergenerierter Erfindungen aller Autonomiestufen, lässt sich damit auch im Patentrecht bereits unter Auslegung des geltenden Rechts abbilden.<sup>301</sup>

Als Erfinder kommt nach den impliziten Wertungen sowohl des deutschen als auch des europäischen Patentrechts nur eine natürliche Person in Frage. Erfinder einer computergenerierten Erfindung ist der Nutzer des KI-Systems, der die von der KI generierte Lösung entgegennimmt und ihren Wert erkennt. Das folgt aus der Erkenntnis, dass das Patentrecht vom Erfinder nicht verlangt, die

<sup>296</sup> BGH GRUR 2017, 261, 262 f. – Rezeptortyrosinkinase II, Rn. 17. Der Anwendungsbereich ist im Einzelnen stark umstritten, vgl. *Prado Ojea*, GRUR 2018, 1096; *Mes*, PatG, § 9 Rn. 69.

<sup>297</sup> *Zech*, GRUR 2017, 475, 477.

<sup>298</sup> *Cimniak*, in: BeckOK PatR, Art. 84 EPÜ Rn. 110 f.; *Mes*, PatG, § 1 Rn. 199.

<sup>299</sup> BGH GRUR 2001, 1129, 1133 – Zipfelfreies Stahlband.

<sup>300</sup> BGH GRUR 1993, 651, 655 – Tetraploide Kamille; Technische Beschwerdekammer des EPA, T 1063/06, GRUR Int. 2010, 158 – Durchgriffsanspruch/Bayer Schering; *Heinze/Engel*, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und Robotik, S. 355, 409.

<sup>301</sup> Vgl. zur ökonomischen Analyse das 5. Kapitel.

zum Patent angemeldete Lösung selbst entwickelt zu haben. Der Erfinder muss die Lösung nur entdecken und sie in eine technische Lehre umsetzen. Neben dem Nutzer kann gegebenenfalls der Entwickler des KI-Systems oder der Hersteller der Trainingsdaten Miterfinder sein, wenn er durch die Gestaltung der KI wesentlich zur generierten Erfindung beigetragen hat. Die korrekte Benennung des Erfinders prüft das Patentamt nicht. Wird allerdings eine künstliche Intelligenz als Erfinder angegeben, ist die Patentanmeldung aus formalen Gründen zurückzuweisen.

Soweit ein KI-System Teil der generierten Erfindung ist, steht der Anmelder vor der Herausforderung, die technische Lehre im Einzelfall ausreichend zu offenbaren. Eine Lösung kann sich an den Grundsätzen zu computerimplementierten Erfindungen orientieren, wird aber durch die technischen Besonderheiten von KI-Systemen erschwert.

### C. Weitere gewerbliche Schutzrechte

Neben dem Urheber- und Patentrecht kennt das Immaterialgüterrecht eine Reihe von weiteren technischen und nichttechnischen Schutzrechten, bei denen sich die Frage nach dem Schutz von computergenerierten Erzeugnissen stellt. Obwohl im Einzelnen jedes Schutzrecht spezifische Probleme aufwirft, können die im Urheber- und Patentrecht gefundenen Wertungen weitgehend auf Gebrauchsmuster, Topografien, Sorten und Designs übertragen werden.

Sowohl der Gebrauchsmuster-<sup>302</sup> als auch der Topografieschutz<sup>303</sup> sind dem Patentrecht nachgebildet, was dafür spricht, dass sie abseits der Anmeldung ohne menschlichen Einfluss auskommen. Auch der Sortenschutz hat Parallelen zum Patentrecht.<sup>304</sup> Nach § 8 I SortG ist dort sogar ausdrücklich der Entdecker einer Sorte geschützt. Es bedarf keiner besonderen menschlichen Leistung bei der Züchtung.<sup>305</sup> Das Schutzobjekt muss also nicht vom Menschen entwickelt worden sein. Homogene und beständige Sorten sind daher auch dann schutzfähig, wenn sie unter Einsatz eines KI-Systems entdeckt wurden.

Soweit es sich bei einer computergenerierten Produktgestaltung um ein Design handelt, kommt der Schutz über ein eingetragenes Design oder ein Gemeinschaftsgeschmacksmuster in Betracht. Der Designschutz ist historisch eng am Urheberrecht angelehnt.<sup>306</sup> Der BGH knüpfte die Schutzfähigkeit von Designs

<sup>302</sup> *Einsele*, in: BeckOK PatR, § 1 GebrMG Rn. 4.

<sup>303</sup> Der Topografieschutz zeigt sogar noch stärker den Gedanken des Investitionsschutzes, vgl. *Nirk/Ullmann/Metzger*, PatR, Rn. 946, 951.

<sup>304</sup> *Barudi*, in: Metzger/Zech, § 8 SortG Rn. 8; *Nirk/Ullmann/Metzger*, PatR, Rn. 961.

<sup>305</sup> *Barudi*, in: Metzger/Zech, § 8 SortG Rn. 12; *Nirk/Ullmann/Metzger*, PatR, Rn. 982.

<sup>306</sup> *Wandtke/Ohst*, GRUR Int. 2005, 91, 92.

deswegen zunächst an eine „eigenpersönliche schöpferische Tätigkeit.“<sup>307</sup> Mit der Gesetzesreform 2004 stellt der Gesetzgeber jedoch klar, dass er ein „eigenständiges gewerbliches Schutzrecht“ schaffen und den engen Bezug zum Urheberrecht beseitigen will.<sup>308</sup> Nach § 2 I DesignG und dem gleichlaufenden Art. 4 I GGv wird ein Design geschützt, wenn es neu ist und Eigenart hat. Damit setzt Designschutz nicht mehr Eigentümlichkeit im Sinne einer schöpferischen Leistung voraus, sondern nur noch Eigenart als Abstand zum Vorbekanntem.<sup>309</sup> In der Literatur wird in Anknüpfung an das Schöpferprinzip dennoch gefordert, dass es sich bei dem Entwerfer um eine natürliche Person handelt, weil das Design notwendigerweise das Ergebnis menschlicher Tätigkeit sei.<sup>310</sup> Auf der anderen Seite ist, vergleichbar mit der Situation im Patentrecht, schon lange anerkannt, dass das Erkennen eines computergenerierten Designs als sinnvolle Lösung für einen menschlichen Beitrag zum Design ausreicht.<sup>311</sup> Das würde dem Schritt von einem „kleinen Urheberrecht“ zu einem gewerblichen Schutzrecht entsprechen. Insofern spricht viel dafür, dass computergenerierte Designs *de lege lata* schutzfähig sind.<sup>312</sup>

#### D. Wettbewerbsrecht und Geheimnisschutz

Wo kein Schutz über das Immaterialgüterrecht besteht, kann in Ausnahmefällen ein ergänzender wettbewerbsrechtlicher Leistungsschutz in Betracht kommen. Das Wettbewerbsrecht schützt davor, dass eine unternehmerische Leistung, etwa die Investition zur Herstellung eines computergenerierten Erzeugnisses, durch Dritte im Geschäftsverkehr ausgenutzt wird. Ein dem Art. 5 im schweizerischen UWG vergleichbares allgemeines Verbot der Verwertung fremder Leistung kennt das deutsche UWG jedoch nicht. Ausdrücklichen Schutz vor Nachahmung sieht § 4 Nr. 3 UWG nur bei den in lit. a–c bestimmten unlauteren Handlungsweisen vor.<sup>313</sup> Bei der Übernahme eines KI-Erzeugnisses wird in der Regel aber weder eine Herkunftstäuschung (a), noch eine Rufausbeutung (b) oder unredliche Informationserlangung (c) vorliegen.<sup>314</sup> Es bleibt daher nur ein Rückgriff auf die Generalklausel des § 3 I UWG. Eine auf die Generalklausel

<sup>307</sup> BGH GRUR 2016, 803, 805 – Armbanduhr; GRUR 2008, 153, 155 – Dacheindeckungsplatten.

<sup>308</sup> BT-Drucks. 15/1075, S. 29.

<sup>309</sup> BGH GRUR 2014, 175, 178 f. – Geburtstagszug.

<sup>310</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1256.

<sup>311</sup> Europäische Kommission, Green Paper on the Legal Protection of Industrial Design. III/F/5131/91-EN, 5.6.2.

<sup>312</sup> *Eichmann/Jestaedt*, in: *Eichmann/Jestaedt/Fink/Meiser*, § 1 DesignG Rn. 20, § 7 DesignG Rn. 5.

<sup>313</sup> BGH GRUR 2005, 349, 352 – Klemmbausteine III; *Sambuc*, in: *Harte/Henning*, § 4 Nr. 3 UWG Rn. 14 ff.

<sup>314</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1256 f.

gestützte Einschränkung des Wettbewerbs wird wegen des Prinzips der Nachahmungsfreiheit von der Rechtsprechung nur zurückhaltend und bei einem überragenden Interesse des Beeinträchtigten angewandt.<sup>315</sup> Voraussetzung für den unmittelbaren wettbewerbsrechtlichen Leistungsschutz ist, dass das übernommene Erzeugnis von wettbewerbllicher Eigenart ist und die Nachahmung bei Abwägung als unlauter erscheint.<sup>316</sup> Die Abwägung beruht auf einer Wechselwirkung „zwischen dem Grad der wettbewerbllichen Eigenart, der Art und Weise und der Intensität der Übernahme sowie den besonderen wettbewerbllichen Umständen.“<sup>317</sup> Zu berücksichtigen sind dafür die erbrachten Investitionen sowie die Gefahr eines Marktversagens bei freier Nachahmung.<sup>318</sup> Der Schutz bezieht sich nicht auf einzelne Nachahmungen, sondern ist als ultima ratio zu verstehen und erfasst insbesondere planmäßige und systematische Übernahmen einer Vielzahl von Leistungen.<sup>319</sup> Denkbar wären etwa Fälle, in denen eine KI viele einzelne Werke generiert, die für sich genommen keine hohe Eigenart haben und keine großen Investitionen erfordern, die aber automatisiert ohne zeitliche Verzögerung vom Wettbewerber übernommen und von ihm wirtschaftlich verwertet werden. § 3 I UWG erfasst computergenerierte Erzeugnisse folglich allenfalls, wenn im Einzelfall durch Lücken im immaterialgüterrechtlichen Schutz ein Marktversagen droht, die Leistung also wegen der Ausbeutung durch Dritte nicht mehr wirtschaftlich erbracht werden kann.

Zuletzt kann in bestimmten Situationen auch ein Schutz als Geschäftsgeheimnis in Frage kommen. Geschäftsgeheimnisse sind nach § 2 Nr. 1 GeschGehG bestimmte geheim gehaltene Informationen. Der Begriff der Informationen im Sinne des Gesetzes ist weit gefasst und meint nicht nur menschliche Gedankeninhalte, sondern auch von technischen Geräten erzeugte Daten.<sup>320</sup> Geheimnisschutz kommt etwa für computergenerierte Verfahren oder sonstiges Know-how in Frage, das der Geheimnisträger in seiner Sphäre unter Kontrolle halten kann.<sup>321</sup> Der Geheimnisträger hat dann die Wahl, ob er die Information geheim hält oder offenbart und zum Patent anmeldet.

---

<sup>315</sup> Flöter, Der wettbewerbsrechtliche Schutz von Investitionen vor Marktversagen, S. 250 ff., 409 ff.; Sosnitza, in: MüKo-UWG, § 3 UWG Rn. 90.

<sup>316</sup> BGH GRUR 2007, 339, 342 – Stufenleitern; GRUR 2004, 941, 942 – Metallbett.

<sup>317</sup> BGH GRUR 2002, 86, 89 – Laubhefter; zu den Kriterien im Einzelnen Sack, GRUR 2016, 782.

<sup>318</sup> BGH GRUR 2016, 725, 728 – Pippi-Langstrumpf-Kostüm II; GRUR 2011, 436, 437 f. – Hartplatzhelden.de; Podszun, in: Harte/Henning, § 4 Nr. 3 UWG Rn. 179.

<sup>319</sup> Sack, GRUR 2016, 782, 788 f.

<sup>320</sup> Alexander, in: Köhler/Bornkamm/Feddersen, § 2 GeschGehG Rn. 26 f.

<sup>321</sup> BT-Drucks. 19/4724, S. 24.



## 8. Kapitel

### Schutzfähigkeit *de lege ferenda*

Wie soll das Immaterialgüterrecht der Zukunft mit computergenerierten Werken und Erfindungen umgehen? Das siebte Kapitel hat gezeigt, dass bereits das geltende Recht Lösungen für die Schutzfähigkeit computergenerierter Schöpfungen bietet und dabei ökonomisch effiziente Ergebnisse erzielt. Dennoch steht die Frage nach Regelungen *de lege ferenda* immer wieder im Zentrum der Diskussionen um den Einsatz von künstlicher Intelligenz im Urheber- und Patentrecht. Auch diese Arbeit mit einem Ausblick auf die zukünftige Regulierung abzuschließen, ist aus zwei Gründen gerechtfertigt: Erstens können sich die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Prämissen, auf denen die sozio-ökonomische Analyse der Schutzbedürftigkeit im dritten Teil beruht, mit der technologischen Entwicklung ändern und dadurch eine Anpassung des Schutzsystems notwendig machen. Und zweitens bietet der Umgang mit künstlicher Intelligenz die Chance, grundlegend über die Bedeutung und Begründung von Schutzrechten nachzudenken und daraus einen modernen Zugang zum Immaterialgüterrecht zu entwickeln. Das abschließende Kapitel der Arbeit soll daher zeigen, welche Handlungsoptionen der Gesetzgeber im Urheberrecht (A) sowie im Patentrecht (B) hat, um auf den Einsatz von künstlicher Intelligenz im Schöpfungsprozess zu reagieren, und entwickelt darauf aufbauend fünf Empfehlungen für das Urheber- und Patentrecht des KI-Zeitalters (C).

#### A. Urheberrecht

Das geltende, auf dem Schöpferprinzip basierende Urheberrecht sieht einen Schutz menschlich geschaffener Werke vor, der punktuell durch am Prinzip des Investitionsschutzes ausgerichtete verwandte Schutzrechte ergänzt ist. Daraus ergeben sich drei Optionen, mit computergenerierten Schöpfungen *de lege ferenda* umzugehen: Die Beibehaltung des *status quo*, bei dem KI-Erzeugnisse überwiegend ungeschützt sind (I), sowie alternativ – wenn ein weitergehender Schutz notwendig erscheint – entweder eine Erweiterung des Werkbegriffs auf KI-Werke, die die Bindung des Urheberrechts an einen menschlichen Schöpfer auflöst (II) oder die Einführung eines neuen Leistungsschutzrechts für computergenerierte Erzeugnisse, das neben dem Schutz menschlicher Werke steht (III).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> *McCutcheon*, 36 *Melb. U. L. Rev.* 2013, 915, 957 f.



*I. Option 1: Schutz nur menschlicher Werke*

Ökonomisch effizient ist es, nur Werke zu schützen, die weitgehend auf der geistigen Leistung eines Menschen beruhen.<sup>2</sup> Genau dieses Ergebnis erreicht das geltende Recht über den Hebel des Schöpferprinzips: Geschützt sind teilautonom computergenerierte Werke, weil sie sich auf einen menschlichen Schöpfer zurückführen lassen, aber nicht die hoch- und vollautonom generierten Werke eines KI-Systems. Dem Gesetzgeber ist daher aus heutiger Sicht anzuraten, diese Rechtslage mit einem nach Autonomiegrad der KI abgestuften Schutz beizubehalten und keine Erweiterung des Urheberrechts für Systeme künstlicher Intelligenz vorzunehmen. Aus der Anwendung des geltenden Rechts folgen jedoch zwei Probleme, die es zu adressieren gilt:

Zum einen besteht die praktische Schwierigkeit, zwischen dem (schutzfähigen) Werk eines Menschen und (schutzunfähigen) Werken einer KI zu unterscheiden.<sup>3</sup> Solange eine Differenzierung technisch nicht möglich ist, besteht der Anreiz, die Beteiligung eines Computers an der Schöpfung zu verschweigen und das Werk missbräuchlich als vom Menschen geschaffen zu beschreiben. Diesen Fehlanreiz sollte der Gesetzgeber durch entsprechende Sanktionsmechanismen ausschalten.<sup>4</sup> Denkbar wäre auch, die Grundsätze der unberechtigten Schutzrechtsverwarnung heranzuziehen, um eine Schadensersatzpflicht für die Rechtsberührung zu begründen.

Zum anderen sind bestimmte computergenerierte Erzeugnisse über bestehende Leistungsschutzrechte erfasst, die wegen ihres Charakters als Investitionsschutzrecht keine menschliche Leistung verlangen. Daraus können sich Wertungswidersprüche ergeben, wenn komplexe KI-generierte Werke ungeschützt bleiben, aber einfache KI-Leistungen unter ein verwandtes Schutzrecht fallen.<sup>5</sup> Hier wären insbesondere Untersuchungen notwendig, inwieweit der Schutz in den aktuell von Leistungsschutzrechten abgedeckten Bereichen ökonomisch gerechtfertigt ist. Inkonsistenzen zeigen sich aber auch innerhalb einzelner Leistungsschutzrechte, wie beim Lichtbildschutz nach § 72 UrhG, der zwar einfachste Schnapshots erfasst, nicht aber aufwendige fotorealistische computergenerierte Darstellungen.<sup>6</sup> Auflösen lassen sich diese Widersprüche letztlich nur durch ein System verwandter Schutzrechte, das die geschützten Leistungen streng nach ökonomischen Kriterien bestimmt und damit eine Rechtfertigung für den Schutz gerade dieser (KI-)Leistungen bietet. Die Leis-

---

<sup>2</sup> Vgl. zur ökonomischen Analyse das 5. Kapitel.

<sup>3</sup> Zum Problem der Nicht-Unterscheidbarkeit S. 145 ff.

<sup>4</sup> *Brandi-Dohrn/Fischhold et al.*, German Report for the AIPPI 2019 Study Question, Frage 31. Zu den verschiedenen Vorschlägen auch schon S. 146 f.

<sup>5</sup> *Dornis*, 22 *Yale J. L. & Tech.* 2020, 1, 24 f.; *Fitzgerald/Seidenspinner*, 5 *Victoria U. L. & Just. J.* 2013, 47, 64.

<sup>6</sup> LG Berlin ZUM 2017, 955, 957 – Computergenerierte Packshots.

tungsschutzrechte sollten dafür technologieneutral ausgestaltet sein und nicht an ein bestimmtes Herstellungsverfahren anknüpfen, damit sie keinen Fehl-anreiz für technisch überholte und ineffiziente Schöpfungsprozesse setzen.

## II. Option 2: Schutz computergenerierter Werke

Um den Urheberrechtsschutz auf computergenerierte Werke aller Autonomiestufen zu erweitern, könnte der Gesetzgeber alternativ die Trennung zwischen menschlichen und computergenerierten Werken aufgeben und Werke einer KI ebenso schützen wie die eines Menschen.<sup>7</sup> Eine solche Erweiterung des Werkbegriffs auf die Werke einer künstlichen Intelligenz setzt eine Rekontextualisierung der Mensch-KI-Interaktion und der Bedeutung des Menschen für das Werkschaffen voraus.<sup>8</sup> Damit verbunden wäre eine Abkehr vom Schöpferprinzip und der anthropozentrischen Ausrichtung des Urheberrechts,<sup>9</sup> die zahlreiche unbeantwortete Fragen in der Umsetzung aufwirft.

Diese zweite Option ist nur dann gerechtfertigt, wenn in der Zukunft durch veränderte wirtschaftliche Bedingungen ein Marktversagen bei der freien Verwertung computergenerierter Werke entsteht, das den erweiterten Schutz notwendig macht.<sup>10</sup>

### 1. Exkurs: Schutz nach Section 9 (3) CDPA

Vorbild für einen umfassenden Schutz computergenerierter Werke ist die Regelung im britischen Urheberrecht nach Section 9 (3) CDPA<sup>11,12</sup>. Die Bestimmung wurde bereits in den 1980er-Jahren in das Gesetz aufgenommen und sollte das Urheberrecht im Hinblick auf vollautomatisierte Prozesse beim Aufnehmen von Satellitenfotos zukunftssicher machen.<sup>13</sup> Der Anwendungsbereich der Norm war lange Zeit minimal, erst mit der Diskussion um Werke einer künstlichen Intelligenz gewann Section 9 (3) CDPA als weltweit erste Regelung zu vom Computer generierten Werken an Bedeutung.<sup>14</sup>

<sup>7</sup> Australian Copyright Law Review Committee, Simplification of the Copyright Act: Part 2, Nr. 5.47; *Guadamuz*, Intellectual Property Quarterly 2017, 169, 184 f.; *McCutcheon*, 37 Melb. U. L. Rev. 2013, 46, 51.

<sup>8</sup> *Fitzgerald/Seidenspinner*, 5 Victoria U. L. & Just. J. 2013, 47, 58.

<sup>9</sup> *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 646.

<sup>10</sup> *Loewenheim/Leistner*, in: Schricker/Loewenheim, § 2 UrhG Rn. 42.

<sup>11</sup> UK Copyright, Designs and Patent Act 1988.

<sup>12</sup> Vergleichbare Regelungen bestehen auch nach Section 11 (3) Hong Kong Copyright Ordinance; Section 21 (f) Irish Copyright and Related Rights Act 2000; Section 5 (2a) New Zealand Copyright Act sowie Section 1 (h) South Africa Copyright Act of 1978.

<sup>13</sup> *Fitzgerald/Seidenspinner*, 5 Victoria U. L. & Just. J. 2013, 47, 54.

<sup>14</sup> *Bond/Blair*, 14 J. Intell. Prop. L. & Pract. 2019, 423; *Lewinski/Dreier*, GRUR Int. 1992, 45, 48.

Computergeneriert ist ein Werk nach der Definition in Section 178 CDPA, wenn es keinen menschlichen Urheber gibt. Um dem Werk trotzdem urheberrechtlichen Schutz zu gewähren, heißt es in Section 9 (3) CDPA:

„In the case of a literary, dramatic, musical or artistic work which is computer-generated, the author shall be taken to be the person by whom the arrangements necessary for the creation of the work are undertaken.“

Im Kern ist die Regelung eine gesetzliche Fiktion der Urheberschaft.<sup>15</sup> An die Stelle des menschlichen Urhebers tritt die hinter einem computergenerierten Werk stehende Person, die wie der Urheber behandelt wird.<sup>16</sup> Das britische Recht schafft damit eine auf den ersten Blick einfache Lösung, die es erlaubt, computergenerierte Werke im bestehenden Urheberrechtssystem zu schützen.<sup>17</sup> Im Detail führt die Erweiterung des Werkbegriffs aber zu schwierigen Folgeproblemen, auch aus Sicht des Unionsrechts, weshalb das britische Beispiel zugleich die Schwächen dieser Lösung aufzeigt.<sup>18</sup>

Schon die Feststellung des Rechtsinhabers (person who made „the arrangements necessary for the creation“) bereitet wegen des weiten Wortlauts der Norm Schwierigkeiten.<sup>19</sup> Die Bedingungen für ein computergeneriertes Werk setzen in der Praxis zahlreiche Up- und Downstream-Akteure, die damit als (fiktive) Urheber in Frage kommen.<sup>20</sup> Durch die offenere Formulierung als etwa im indischen Urheberrecht – „the person who causes the work to be created“<sup>21</sup> – könnten grundsätzlich sogar finanzielle Beiträge ausreichen, um den Schutz als Urheber nach Section 9 (3) CDPA zu erlangen.<sup>22</sup> Die Norm verlangt damit letztlich eine Entscheidung im Einzelfall und verlagert so die schwierige Bestimmung des Urhebers eines computergenerierten Werks nur auf eine andere Ebene, ohne einen Beitrag zur Lösung der Frage zu leisten, was zu mehr Rechtsunsicherheit führt, als es Rechtssicherheit bringt. Verstärkt wird das Problem dadurch, dass der Gesetzestext keine Miturheberschaft zwischen menschlichen Urhebern und dem Produzenten eines computergenerierten Werks erlaubt.<sup>23</sup> Daher muss eine harte Grenze zwischen menschlichen und ausschließlich computergenerierten Werken gezogen werden, die der graduellen Autonomie von KI-Systemen kaum gerecht werden kann.

<sup>15</sup> Dornis, GRUR 2019, 1252, 1256; *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 959.

<sup>16</sup> Wenn auch mit leichten Unterschieden in der Schutzwirkung, etwa sind nach Section 78 (2), 81 (2) CDPA keine Urheberpersönlichkeitsrechte geschützt.

<sup>17</sup> *Guadamuz*, Intellectual Property Quarterly 2017, 169, 175.

<sup>18</sup> *De Wachter*, CRi 2010, 12, 15.

<sup>19</sup> *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 959 f.; *Stokes*, Art and Copyright, S. 88.

<sup>20</sup> Vgl. etwa die verschiedenen Konstellationen bei *Blair/Bond et al.*, United Kingdom Report for the AIPPI 2019 Study Question, Frage 4; *Dornis*, 22 Yale J. L. & Tech. 2020, 1, 18.

<sup>21</sup> Section 2 (d) (vi) India Copyright Act.

<sup>22</sup> *McCutcheon*, 37 Melb. U. L. Rev. 2013, 46, 67.

<sup>23</sup> *Blair/Bond et al.*, United Kingdom Report for the AIPPI 2019 Study Question, Frage 3.

Die Folgen zeigen sich im bisher einzigen Fall, in dem ein Gericht die Bestimmungen über computergenerierte Werke angewandt hat. In *Nova Production v Mazooma Games*<sup>24</sup> musste sich das Gericht mit der Frage beschäftigen, wer Urheber der Bilder ist, die ein Computerspiel im Programmablauf dynamisch erzeugt. Die im Streitfall eingesetzte Software kombinierte dabei passend zur Spielsituation und den Eingaben des Spielers verschiedene vorgefertigte Bildelemente nach vom Programmierer festgelegten Regeln zu einer grafischen Bildausgabe. Obwohl der Computer keinerlei Autonomie bei der Gestaltung hatte und mehrere Menschen als Urheber in Frage gekommen wären, neben dem Programmierer auch die Grafiker der vorgefertigten Elemente, stufte der Richter das Werk als computergeneriert ein, weil er so die schwierige Bestimmung des Urhebers eines Multimediawerks durch die Fiktion nach Section 9 (3) CDPA umgehen konnte.<sup>25</sup> Das Gericht kam zu dem Ergebnis, dass der Programmierer die Bedingungen für die entstehenden Bilder gesetzt habe und damit als Urheber anzusehen sei<sup>26</sup> – ein in diesem Einzelfall zwar nachvollziehbares, im Allgemeinen bei computergenerierten Werken aber ineffizientes Ergebnis.<sup>27</sup>

Neben dem Rechtsinhaber sind auch die Schutzvoraussetzungen unklar. Das Gesetz gibt keine Auskunft darüber, ob für die computergenerierten Werke der Maßstab der Originalität oder ein anderer Schutzstandard gilt.<sup>28</sup> Darin zeigt sich ein weiteres Problem: Angesichts der Vollharmonisierung in Teilen des Urheberrechts ist fraglich, ob ein Abweichen vom europäischen, auf menschliche Schöpfungen bezogenen Werkbegriff unionsrechtlich überhaupt zulässig ist.<sup>29</sup> Die Erweiterung des Werkbegriffs auf Werke künstlicher Intelligenz nach Section 9 (3) CDPA und vergleichbare Regelungen stehen insoweit unter dem Damoklesschwert der Unionsrechtswidrigkeit.

## 2. Vereinbarkeit mit dem Schöpferprinzip, § 7 UrhG

Der Schutz von computergenerierten Werken ohne jeden Bezug zum Menschen würde in der Konsequenz einen Abschied vom Schöpferprinzip nach § 7 UrhG bedeuten. Die pauschale Anknüpfung an den Schöpfer als originären Rechtsinhaber liefe ins Leere, wenn sich kein menschlicher Schöpfer mehr ermitteln

<sup>24</sup> High Court of Justice 2006 EWHC 24 (Ch) – *Nova Productions v Mazooma Games*.

<sup>25</sup> *McCutcheon*, 37 Melb. U. L. Rev. 2013, 46, 65 f.; *Paton/Morton*, CRi 2011, 8, 10.

<sup>26</sup> High Court of Justice 2006 EWHC 24 (Ch) – *Nova Productions v Mazooma Games*, Rn. 104 ff.

<sup>27</sup> Vgl. dazu das 6. Kapitel.

<sup>28</sup> *Blair/Bond et al.*, United Kingdom Report for the AIPPI 2019 Study Question, Frage 5; *Bond/Blair*, 14 J. Intell. Prop. L. & Pract. 2019, 423; vgl. auch schon *Gervais*, IIC 1991, 628, 649 ff.

<sup>29</sup> *Guadamuz*, Intellectual Property Quarterly 2017, 169, 177 ff. *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244, 249 verweist darauf, die Regelung könne gegebenenfalls unionsrechtskonform als Leistungsschutzrecht verstanden werden.

lässt. Der Gesetzgeber müsste alternativ oder ergänzend zu § 7 UrhG eine Zuweisungsregel für computergenerierte Werke schaffen. Ökonomisch zweckmäßig wäre die Zuordnung des Urheberrechts zum Nutzer, der das Werk von der KI generieren lässt oder dem wirtschaftlich und organisatorisch für die Nutzung Verantwortlichen als Hersteller<sup>30</sup> des computergenerierten Werks.

### 3. Schutzzumfang und -dauer

Neben der Rechtszuordnung müssten auch Schutzzumfang und -dauer geregelt werden. Zwar könnte das Gesetz für die Schutzdauer von 70 Jahren *post mortem auctoris* bei einer fiktiven Bestimmung des Urhebers an dessen Tod anknüpfen – ohne den persönlichen Bezug zur Schöpfung entfällt dafür aber die Rechtfertigung. Als Bezugspunkt kommen daher das Erzeugen des Werks<sup>31</sup> oder, was für Dritte leichter nachzuvollziehen ist, der Zeitpunkt der ersten Veröffentlichung<sup>32</sup> in Frage. Für das deutsche Recht bietet sich ein Vergleich mit der Schutzfrist von anonymen Werken nach § 66 I UrhG an, die grundsätzlich an die Veröffentlichung gebunden ist, aber bereits mit dem Herstellen des Werks beginnt, wenn es nicht veröffentlicht wurde.

An den Werken einer künstlichen Intelligenz wären zudem keine Persönlichkeitsrechte zu schützen, weil die KI keine zu schützende Persönlichkeit besitzt.<sup>33</sup> Auch bei den Verwertungsrechten sprechen gute Argumente für einen eingeschränkten Schutzzumfang: Wird ein zu breiter Schutz gewährt, besteht die Gefahr, dass sich mehrere Nutzer eines KI-Systems wechselseitig wegen Rechtsverletzungen in Anspruch nehmen, wenn sich die individuell generierten Werke strukturell ähneln.<sup>34</sup>

Schwierigkeiten bei der Umsetzung von differenzierten Regeln für computergenerierte Werke könnten allerdings die internationalrechtlichen Verpflichtungen bereiten. Wenn auch eine künstliche Intelligenz urheberrechtlich schutzfähige Werke erzeugen kann, würden diese unter die Garantien der RBÜ fallen, die eine Differenzierung von Schutzzumfang und -dauer weitgehend verbietet.<sup>35</sup> Insgesamt steht die Erweiterung des Werkbegriffs damit ungeachtet der ökonomischen Effizienz vor vielen offenen Fragen und ist aus heutiger Sicht

<sup>30</sup> International wird häufig auch der Begriff des „producers“ (Produzenten) gebraucht.

<sup>31</sup> So Section 12 (7) CDPA und Section 17 (6) Hong Kong Copyright Ordinance.

<sup>32</sup> An die Veröffentlichung knüpft Section 30 Irish Copyright and Related Rights Act 2000.

<sup>33</sup> *Legner*, ZUM 2019, 807, 810; *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 963 f.; *Ory/Sorge*, NJW 2019, 710, 713; vgl. Section 78 (2), 81 (2) CDPA; a. A. *De Rouck*, GRUR Int. 2019, 432, 435 f., der die „Bindung zwischen intelligenten Maschinen und ihren Schöpfungen“ durch ein KI-Urheberpersönlichkeitsrecht schützen will.

<sup>34</sup> *Barr*, in: WIPO (Hrsg.), Symposium on the Intellectual Property Aspects of Artificial Intelligence, S. 225, 226.

<sup>35</sup> *McCutcheon*, 37 Melb. U. L. Rev. 2013, 46, 71. Bisher haben die Vertragsstaaten die Anwendung der RBÜ auf ausschließlich computergenerierte Werke offen gelassen, vgl. *Lewinski/Dreier*, GRUR Int. 1992, 45, 48 f.

kein geeignetes Mittel, um auch hoch- und vollautonome computergenerierte Werke im Urheberrecht zu erfassen.

### III. Option 3: Leistungsschutzrecht für computergenerierte Erzeugnisse

Die dritte Option ist ein vom Werkschutz und damit dem Schöpferprinzip gelöster Investitionsschutz für Leistungen schöpferischer KI-Systeme.<sup>36</sup> Ein im Urheberrecht verankertes Leistungsschutzrecht für computergenerierte Erzeugnisse könnte mit KI-spezifischen Schutzvoraussetzungen und -wirkungen den technischen und wirtschaftlichen Besonderheiten Rechnung tragen und damit Teil einer europäischen oder internationalen Harmonisierung sein, um einen Flickenteppich beim immaterialgüterrechtlichen Schutz von Leistungen künstlicher Intelligenz zu verhindern.<sup>37</sup>

Die Einführung eines solchen Schutzrechts ist ökonomisch nur gerechtfertigt, wenn es ein bei freiem Wettbewerb drohendes Marktversagen korrigiert. Für die de lege lata ungeschützten hoch- und vollautonom generierten Erzeugnisse ist ein Marktversagen jedoch derzeit nicht erkennbar, sodass der Schutz gegenwärtig ökonomisch nicht notwendig ist und ineffizient wäre.<sup>38</sup> Das Leistungsschutzrecht sollte daher nur gewährt werden, wenn sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen anders entwickeln als erwartet. Zudem müsste es so ausgestaltet sein, dass die Interventionskosten mögliche Wohlfahrtsgewinne durch den Investitionsschutz nicht überschreiten.

#### 1. Schutzvoraussetzungen

Die zentrale Frage bei der Ausgestaltung ist, an welchen Tatbestand die Schutzrechtsgewährung anknüpfen soll. Dabei steht der Gesetzgeber vor der Herausforderung, Schutzvoraussetzungen zu formulieren, die einerseits klar sind und Abgrenzungsschwierigkeiten vermeiden, andererseits nicht pauschal alle computergenerierten Daten erfassen.<sup>39</sup>

Um bloß routinemäßige Leistungen auszuschließen, schlägt *Dornis* vor, den materiellen Standard des § 2 II UrhG vom Werkschutz auf KI-Erzeugnisse zu übertragen.<sup>40</sup> Die Schwierigkeit besteht darin, den an menschlich-geistiger Tätigkeit ausgerichteten Schutzstandard auf eine nicht-menschliche Leistung zu

<sup>36</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1260 ff.; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 580; *Legner*, ZUM 2019, 807, 811 f.; *McCutcheon*, 37 Melb. U. L. Rev. 2013, 46, 78 ff.; *Schulze*, in: Dreier/Schulze, § 2 UrhG Rn. 14; *Wiebe*, in: Spindler/Schuster, § 7 UrhG Rn. 3.

<sup>37</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1260.

<sup>38</sup> Vgl. S. 136 ff.; *Gomille*, JZ 2019, 969, 974 f.

<sup>39</sup> *Cock Buning*, in: Pagallo/Barfield (Hrsg.), Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence, S. 511, 534; *McCutcheon*, 37 Melb. U. L. Rev. 2013, 46, 83; *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 965; *Schaub*, JZ 2017, 342, 348 f.

<sup>40</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1261; *Dornis*, 22 Yale J. L. & Tech. 2020, 1, 46.

übertragen. Insbesondere der deutsche Maßstab der Individualität lässt sich nicht direkt anwenden, weil KI-Systeme keine Persönlichkeit haben, die ihre Erzeugnisse persönlich prägen könnte.<sup>41</sup> Im Sinne einer „Quasi-Individualität“ von Leistungen künstlicher Intelligenz ließe sich nur fragen, ob das computer-generierte Erzeugnis hypothetisch als Werk schutzfähig wäre, wenn ein Mensch es geschaffen hätte.<sup>42</sup> Der Vergleich zur menschlichen Schöpfung geht jedoch an den technischen Besonderheiten der Schöpfung durch künstliche Intelligenz vorbei. Gerade im Bereich der kleinen Münze beruhen viele schutzfähige (menschliche) Werke auf wenigen Entscheidungen, die schon für den Menschen nur eine minimale geistige Leistung bedeuten und von KI-Systemen ohne großen Aufwand autonom getroffen werden können, sodass zahlreiche KI-Erzeugnisse geschützt wären, die sich schnell und einfach massenhaft computergenerieren lassen.<sup>43</sup> Einen kreativen Entscheidungsspielraum ohne menschlichen Einfluss auszufüllen, ist der Grund für den Einsatz von hoch- und vollautonom künstlicher Intelligenz und kann daher nicht hinreichende Schutzvoraussetzung sein. Die Quasi-Individualität kann die Breite des Schutzrechts insofern nicht ausreichend einschränken, um einfache, alltägliche KI-Leistungen vom Anwendungsbereich auszuschließen.

In Anlehnung an das Leistungsschutzrecht für Datenbankhersteller könnte der Schutz stattdessen oder zusätzlich an eine wesentliche Investition für das Generieren, Überprüfen oder Verbreiten des KI-Erzeugnisses anknüpfen.<sup>44</sup> Damit wäre das Investitionsschutzrecht an ein streng wirtschaftliches Kriterium gebunden. Es nähert sich so aber zugleich einem allgemeinen Schutzrecht für Datenerzeuger an, das den Rahmen des klassischen, auf kreative Leistungen bezogenen Urheberrechts übersteigt und daher einer eigenen Rechtfertigung bedarf.<sup>45</sup> Eine solche Ausgestaltung müsste zudem besonders genau auf Interventionskosten durch unbeabsichtigte Nebeneffekte geprüft werden.

Ein denkbarer, wenn auch für das Urheberrecht ungewöhnlicher, Mittelweg könnte der Schritt zu einem Registerrecht sein.<sup>46</sup> Das Leistungsschutzrecht wäre daran gebunden, dass der Hersteller das KI-Erzeugnis – gegebenenfalls nach einer Schonfrist – kostenpflichtig zum Schutz anmeldet. Der Vorteil eines Registerrechts liegt darin, den Schutz für Dritte transparent zu machen und die Zahl der Schutzgegenstände durch die Kosten der Eintragung zu begrenzen. Die Eintragungskosten wirken wie ein wirtschaftliches Schutzkriterium, weil nur die Erzeugnisse zum Schutz angemeldet werden, bei denen eine ökonomische

<sup>41</sup> *Yanisky-Ravid/Velez-Hernandez*, 19 *Minn. J. L. Sci. & Tech.* 2018, 1, 31 ff. entwickeln daher einen objektiven KI-Maßstab der Originalität; vgl. auch *Gervais*, IIC 1991, 628, 641 ff.

<sup>42</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1261.

<sup>43</sup> *Paton/Morton*, CRi 2011, 8, 12.

<sup>44</sup> *McCutcheon*, 37 *Melb. U. L. Rev.* 2013, 46, 95 f.

<sup>45</sup> Dazu *Specht*, CR 2016, 288; *Zech*, CR 2015, 137.

<sup>46</sup> *McCutcheon*, 37 *Melb. U. L. Rev.* 2013, 46, 101; *Stechern*, IP-Rechtsberater 2020, 23, 25.

Notwendigkeit für den Schutz besteht. Computergenerierte Texte mit einer sehr kurzen Verwertungsdauer würden etwa gar nicht erst geschützt werden. Ein Nachteil ist die Gefahr von Trollen, die ineffiziente Eintragungskosten bewusst in Kauf nehmen, sowie der Aufwand des Registersystems. Auch bei einem Registerrecht wäre daher gründlich zu prüfen, ob der Markteingriff trotz der dadurch verursachten Interventionskosten gerechtfertigt ist.

Die Ausgestaltung hängt entscheidend davon ab, welches Marktversagen das Schutzrecht korrigieren soll und wie breit es dafür gefasst werden muss. Der Gesetzgeber sollte jedenfalls eine Sanktion vorsehen, wenn für ein KI-Erzeugnis unberechtigt der stärkere Schutz als (menschliches) Werk beansprucht wird.<sup>47</sup> Er könnte den Schutz über das Leistungsschutzrecht etwa versagen, wenn das Erzeugnis zunächst fälschlicherweise als menschliches Werk bezeichnet wurde. Ein Registerrecht für KI-Erzeugnisse würde in dieser Hinsicht einen unmittelbaren Anreiz setzen, die Beteiligung der KI durch Eintragung in das Register offenzulegen.

## 2. Rechtsinhaber

Ein Investitionsschutzrecht steht dem zu, der die wirtschaftliche und organisatorische Leistung erbringt.<sup>48</sup> Die geschützte Leistung ist das Nutzen des KI-Systems, um ein bestimmtes Erzeugnis zu generieren. Vergleichbar mit den bestehenden Regelungen in § 85 I und § 87a II UrhG sollte als Hersteller eines computergenerierten Erzeugnisses daher entweder der Nutzer des KI-Systems oder das dahinterstehende Unternehmen Inhaber des entstehenden Rechts sein.<sup>49</sup>

## 3. Schutzzumfang und -dauer

Das Leistungsschutzrecht müsste die Verwertungsrechte des § 15 UrhG umfassen. Für einen Schutz der Urheberpersönlichkeitsrechte besteht bei einem reinen Investitionsschutz dagegen keine Rechtfertigung. Denkbar wären zudem ergänzende Schranken, um eine Blockadewirkung für Folgeentwicklungen des KI-Systems auszuschließen.<sup>50</sup>

Auch die Schutzdauer des Leistungsschutzrechts könnte unabhängig vom urheberrechtlichen Werkschutz festgelegt werden. Wegen der geringen Kosten pro generiertem KI-Erzeugnis wird in der Regel nur ein kurzer Schutz angemessen sein.<sup>51</sup> Das ist gerade dann gerechtfertigt, wenn die wirtschaftliche Aus-

<sup>47</sup> Zum Problem der Nicht-Unterscheidbarkeit S. 145 ff.

<sup>48</sup> Gomille, JZ 2019, 969, 974.

<sup>49</sup> Zur ökonomischen Begründung der Rechtsinhaberschaft vgl. das 6. Kapitel.

<sup>50</sup> Vgl. Brandi-Dohrn/Fischhold et al., German Report for the AIPPI 2019 Study Question, Frage 27.

<sup>51</sup> Australian Copyright Law Review Committee, Simplification of the Copyright Act: Part 2, Nr. 3.13; Dornis, GRUR 2019, 1252, 1263.



wertung regelmäßig innerhalb kurzer Zeit erfolgt. Anknüpfend an die Regelungen zum Leistungsschutzrecht für Presseverleger wäre daher eine Schutzdauer von ein bis zwei Jahren vorstellbar. Statt der Fristberechnung nach dem Tod des Urhebers wäre dafür an das Generieren oder Veröffentlichen des KI-Erzeugnisses anzuknüpfen. Die Schutzdauer könnte auch nach Werkkategorien abgestuft sein, um unterschiedlich hohen Aufwand bei der Entwicklung und Verwertung bestimmter KI-Erzeugnisse zu berücksichtigen.<sup>52</sup>

## B. Patentrecht

Das Patentrecht erfasst bei einem modernen Verständnis des Erfinderbegriffs schon *de lege lata* computergenerierte Erfindungen aller Autonomiestufen. Der Einsatz von KI im Erfindungsprozess führt daher bei der Patenterteilung nicht zu unüberwindbaren Hindernissen. Der patentrechtliche Anreiz wirkt so bereits heute für Erfindungen, die durch künstliche Intelligenz zustande kommen. Es besteht insofern kein Grund, über eine Erweiterung des Patentschutzes nachzudenken. Computergenerierte Erfindungen *de lege ferenda* vom Patentschutz auszuschließen, ist auf der anderen Seite auch keine Alternative, weil es wirtschaftlich ineffizient wäre und die Trennung zwischen menschlichen und KI-Erfindungen praktisch kaum durchführbar ist.<sup>53</sup> Der Erfindung lässt sich nicht ansehen, ob ein Mensch oder ein Computer die technische Lösung des Problems gefunden hat.<sup>54</sup> Dem Patentsystem stehen allerdings durch die zunehmende Verbreitung von Systemen künstlicher Intelligenz Veränderungen bevor, die sich in mehreren Bereichen auswirken werden.

### I. Kein KI-Sonderrecht

Um den Veränderungen zu begegnen, wird zum Teil gefordert, computergenerierte Erfindungen aus dem bestehenden Patentsystem herauszulösen und ein *sui generis* Schutzrecht für KI-Erfindungen zu schaffen, das Sonderregeln etwa für Schutzdauer und -umfang vorsieht und neben das bestehende Patentsystem für menschliche Erfinder tritt.<sup>55</sup> Der Vorteil einer solchen Lösung ist sicherlich die gewonnene Flexibilität: Ein speziell auf künstliche Intelligenz ausgerichtetes Schutzrecht könnte in seinen Schutzvoraussetzungen auf die Fähigkeiten von KI-Systemen angepasst werden und damit gezielte Anreize für die Entwicklung erfinderischer KI setzen. Bei sinkenden Innovationskosten

<sup>52</sup> Dornis, GRUR 2019, 1252, 1263; Dornis, 22 Yale J. L. & Tech. 2020, 1, 57.

<sup>53</sup> Vgl. zur ökonomischen Analyse das 5. Kapitel.

<sup>54</sup> Zum Problem der Nicht-Unterscheidbarkeit S. 145 ff.

<sup>55</sup> Dornis, MittDPatAnw 2020, 477, 482 ff.; Hetmank/Lauber-Rönsberg, GRUR 2018, 574, 579 ff.; vgl. dazu auch Stierle, GRUR Int. 2021, 1, 17.

durch zunehmende Autonomie ließe sich die Reichweite des Rechts zeitlich oder sachlich einschränken.<sup>56</sup> Statt zunächst einen menschlichen Erfinder zu bestimmen, würde das Recht unmittelbar dem anmeldenden Unternehmen zugeordnet werden.<sup>57</sup> Um Patentämter in die Lage zu versetzen, mit einer großen Zahl an KI-Erfindungen umzugehen, könnte dieses *sui generis* Recht wie das heutige Gebrauchsmuster ohne sachliche Prüfung eingetragen und die Erteilungsvoraussetzungen erst im Verletzungs- oder Lösungsverfahren geprüft werden.<sup>58</sup>

Den Vorteilen stehen aber gewichtige Nachteile gegenüber, die im Ergebnis gegen ein spezifisches KI-Patentrecht sprechen. Insbesondere widerspricht eine Differenzierung des Schutzes nach der Art und Weise, in der eine Erfindung entwickelt wurde, dem Grundsatz der Technologieneutralität des Patentrechts. Das Patentrecht lässt dem Erfinder bewusst die freie Wahl der Mittel, um den gewünschten technischen Fortschritt zu erreichen. Am deutlichsten kommt dies wohl in 35 U. S. C. § 103 (a) zum Ausdruck: „Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.“ Der Grund dafür ist die Zielrichtung des Patentrechts, denn das „Patentsystem bietet Schutz für Erfindungen als Leistungsergebnis und nicht dafür, wie und auf welchem Weg man zur Erfindung gelangt ist.“<sup>59</sup> Ein *sui generis* Recht für KI-Erfindungen wäre dagegen ein Sonderrecht, das an eine bestimmte Art zu Erfinden anknüpft und damit ein erhebliches Potenzial an Konflikten und Fehlsteuerungen in sich trägt. Zum einen unterläuft es den technischen Fortschritt im Erfindungsprozess, indem es den Einsatz einer bestimmten Technik zum Merkmal des Erfindungsschutzes macht und damit die Tür öffnet, um die erfinderische Tätigkeit von Menschen und KI nach unterschiedlichen Maßstäben zu beurteilen.<sup>60</sup> Wenn eine technische Lehre aber mit beliebigen Mitteln ohne erfinderischen Aufwand zu erreichen ist, sollte dafür aus ökonomischer Sicht kein Schutzrecht erteilt werden. Die Technologieneutralität schützt insoweit auch den patentfreien Raum für technische Entwicklungen, weil sich dadurch die Schwelle der erfinderischen Tätigkeit mit den Hilfsmitteln weiterentwickelt, die der Erfinder einsetzt und die ihrerseits zum Stand der Technik werden. Zum anderen würde ein abgeschwächter Patentschutz für KI-Erfindungen – sei es durch höhere Schutzvoraussetzungen oder geringere Schutzwirkungen – zwangsläufig einen Fehlanreiz für ineffiziente menschliche Erfindungsprozesse setzen. Der Nutzer eines KI-Systems hätte nämlich nicht nur den Anreiz, eine Erfin-

---

<sup>56</sup> Dornis, MittDPatAnw 2020, 477, 482.

<sup>57</sup> Lauber-Rönsberg/Hetmank, GRUR Int. 2019, 641, 647 verweisen dafür auf das Konzept der „Betriebsfindung“.

<sup>58</sup> Dornis, MittDPatAnw 2020, 477, 483.

<sup>59</sup> Nägerl/Neuburger/Steinbach, GRUR 2019, 336, 341; so auch Hetmank/Lauber-Rönsberg, GRUR 2018, 574, 576.

<sup>60</sup> Vgl. dazu ausführlicher gleich unter II.

dung fälschlicherweise als vom Menschen entwickelt zu deklarieren, sondern im Zweifel sogar einen wirtschaftlichen Vorteil durch das stärkere Ausschließlichkeitsrecht, wenn er tatsächlich die höheren Entwicklungskosten durch einen Menschen in Kauf nimmt.<sup>61</sup>

Zudem würde das *sui generis* Recht schwierige praktische Probleme verursachen. *Stierle* weist zu Recht darauf hin, dass das internationale Framework zum Patentrecht, etwa zur Priorität, auf ein *sui generis* Recht keine Anwendung finden würde, sodass eine Regelung auf nationaler oder europäischer Ebene wenig erfolgversprechend wäre.<sup>62</sup> Wie im Urheberrecht stellt sich außerdem die Frage, wie das KI-Schutzrecht mit dem Nebeneinander von KI und Mensch als (Mit-)Erfinder umgehen würde. Der Anmelder müsste sich für eines der beiden Schutzsysteme entscheiden, was zu Problemen führt, wenn etwa die Ansprüche einer Erfindung auf unterschiedlichen Formen der Zusammenarbeit zwischen KI und Mensch oder KI-Systemen mit verschiedenen Autonomiegraden beruhen. Das Recht würde damit eine erhebliche zusätzliche Komplexität schaffen, die Transaktionskosten erhöht, statt sie zu senken.<sup>63</sup> Letztlich dürfte ein KI-Sonderrecht auch deshalb nicht notwendig sein, weil schon das bestehende Patentsystem ausreichende Hebel bietet, um den veränderten Innovationsbedingungen durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz im Erfindungsprozess zu begegnen. Von den Erteilungsvoraussetzungen, der Schutzdauer<sup>64</sup>, den Gebühren<sup>65</sup> und deren Progression bis zu Schrankenregelungen und dem Umfang der Ansprüche des Patentinhabers gibt es zahlreiche Variablen, die eine technologie neutrale Balance der Wirkungen des Patentrechts ermöglichen.

## II. Maßstab der Erfindungshöhe

Eine entscheidende Frage für das „Patentrecht im Zeitalter der vierten industriellen Revolution“<sup>66</sup> wird sein, an welchem Maßstab die Neuheit und erfinderische Tätigkeit von zum Patent angemeldeten Erfindungen gemessen wird. Durch Systeme künstlicher Intelligenz, die große Datenmengen über die Grenzen von klassischen Technikbereichen hinweg analysieren können, werden viele Erfindungen einfacher und schneller zu erreichen sein als bisher.<sup>67</sup> Die

<sup>61</sup> Im Einzelnen hängt die Anreizstruktur stark von den konkreten Marktbedingungen ab, etwa wird der Fehlanreiz nur gering sein, wenn hoher Forschungsdruck besteht und der Akteur damit rechnen muss, dass seine Konkurrenten KI einsetzen, um schneller zum gleichen Ergebnis zu gelangen.

<sup>62</sup> *Stierle*, GRUR Int. 2021, 1, 18.

<sup>63</sup> *Stierle*, GRUR Int. 2021, 1, 18.

<sup>64</sup> *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 647.

<sup>65</sup> *Heinze/Engel*, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und Robotik, S. 355, 410; World Economic Forum, Artificial Intelligence Collides with Patent Law, S. 12.

<sup>66</sup> Europäisches Patentamt, Patents and the Fourth Industrial Revolution, S. 17 ff.

<sup>67</sup> *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 338.

Fähigkeiten von KI-Systemen könnten dadurch auf die Prüfung der notwendigen Erfindungshöhe auch bei rein menschlichen Erfindungen einwirken. Das Patentrecht steht hier vor einer schwierigen Situation, weil jede Art der Fehlsteuerung zu Wohlfahrtsverlusten führt: Ist die Hürde für den Patentschutz zu hoch angesetzt, entstehen Erfindungen gar nicht erst, für die der Anreiz des Patentrechts notwendig gewesen wäre – ist die Hürde zu niedrig, wird das Patentsystem mit Trivialpatenten überflutet, die zukünftige Erfindungen blockieren.<sup>68</sup>

### 1. KI als Fachmann

Bei der Prüfung von Neuheit und erfinderischer Tätigkeit geht es im Kern darum, wie groß der Abstand zwischen der Erfindung und dem vorbekannten Stand der Technik ist.<sup>69</sup> Um technische Entwicklungen vom Patentschutz auszunehmen, die auf normaler und gerade nicht erfinderischer Leistung beruhen, muss dieser Abstand größer sein als das, was ein fiktiver durchschnittlicher Fachmann geschafft hätte. Wie hoch die Hürde ist, die der Erfinder nehmen muss, hängt also davon ab, wie der fiktive Durchschnittsfachmann definiert ist.

Eine Möglichkeit, KI-Systeme in die Prüfung einzubeziehen wäre, bei dem fiktiven Durchschnittsfachmann nicht mehr auf einen Menschen mit durchschnittlichen Fähigkeiten, sondern auf eine künstliche Intelligenz abzustellen.<sup>70</sup> Statt auf den Kenntnisstand einer fiktiven Person würde es dann auf die Leistung des standardmäßig eingesetzten KI-Systems ankommen. Eine technische Lösung wäre naheliegend, wenn sie durch das im Stand der Technik verfügbare KI-System zu ermitteln war. Der Vorteil dieser Idee liegt darin, einen Anreiz zur Entwicklung von überdurchschnittlichen KI-Systemen zu setzen, während der routinemäßige Einsatz von künstlicher Intelligenz nicht durch ein Patent belohnt wird.<sup>71</sup> Der KI als Fachmann stehen auf der anderen Seite erhebliche Bedenken gegenüber: Eine bestimmte KI als Maßstab zu nehmen, klammert Fragen der Verfügbarkeit und des Zugangs zu KI-Systemen, aber auch den Trainingsdaten und der notwendigen Rechenleistung aus.<sup>72</sup> Zudem kommt es häufig nicht alleine auf die Leistung der KI an, sondern sie wird ergänzt durch mensch-

---

<sup>68</sup> *Abbott*, MittDPatAnw 2020, 54, 58 f.; *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 322 f.; *Vertinsky*, in: Pagallo/Barfield (Hrsg.), Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence, S. 489, 503; *Yanisky-Ravid/Liu*, 39 Cardozo L. Rev. 2018, 2215, 2248 f.; World Economic Forum, Artificial Intelligence Collides with Patent Law, S. 12.

<sup>69</sup> *Kraßer/Ann*, Patentrecht, § 10 Rn. 2.

<sup>70</sup> So *Abbott*, MittDPatAnw 2017, 429, 436 f.; *Abbott*, 66 UCLA L. Rev. 2019, 3, 33 ff.; *Cubert/Bone*, in: Pagallo/Barfield (Hrsg.), Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence, S. 411, 421; *Vertinsky/Rice*, 8 B. U. J. Sci. & Tech. L. 2002, 574, 595 f. In Anlehnung an die Formulierung „person having ordinary skill in the art“ ist häufig von „machines having ordinary skill in the art“ die Rede, vgl. *Fabris*, IIC 2020, 685.

<sup>71</sup> *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 403 f.

<sup>72</sup> Kritisch deswegen *Dornis*, MittDPatAnw 2020, 436, 444 ff.

liche Schritte bei der Formulierung der Aufgabe oder Vorgaben beim Lösungsweg, die sich mit einer KI als fiktivem Fachmann nicht abbilden lassen.<sup>73</sup>

Statt die KI als fiktiven Fachmann zu sehen, spricht viel dafür, von einem menschlichen Fachmann auszugehen, der KI einsetzt. Schon der Durchschnittsfachmann des geltenden Patentrechts wendet zur Lösung allgemein bekannte Hilfsmittel und Verfahren an.<sup>74</sup> Dazu wird in Zukunft auch ein KI-System gehören, wenn der Einsatz üblich war oder aus sonstigen Gründen eine Veranlassung dafür bestand.<sup>75</sup> Der Maßstab der Erfindungshöhe ist damit nicht die Rechenleistung einer künstlichen Intelligenz, sondern die menschliche Leistung, die Aufgabe zu formulieren, ein passendes KI-System zu finden und einzusetzen und die generierte Lösung als technische Lehre zu erkennen.<sup>76</sup> Dabei ist anhand der auf dem Markt verfügbaren Daten und KI-Systeme zu beurteilen, welche Hilfsmittel für den Fachmann üblich sind. Anders als bei der Bestimmung der Erfinderstellung lässt sich so bei der erfinderischen Tätigkeit auch der Aufwand auf der vorgelagerten Ebene berücksichtigen, um spezielle KI-Anwendungen zu entwickeln und Trainingsdaten zu erzeugen oder zu erheben. Eine Erfindung wäre demnach bereits nach der heutigen Gesetzeslage nahe liegend, wenn der durchschnittliche Fachmann auf dem jeweiligen Gebiet der Technik für das zu lösende Problem ein KI-System eingesetzt hätte und mit den ihm zur Verfügung stehenden Daten und technischen Mitteln ebenfalls zu der technischen Lehre gelangt wäre.

## 2. *Raising the bar (again)*

Im Rahmen der Patentierungsvoraussetzungen sind Systeme künstlicher Intelligenz also nur ein weiteres Werkzeug in den Händen des Fachmanns. Das darf aber nicht darüber täuschen, dass künstliche Intelligenz dennoch weitreichende Auswirkungen auf die Erfindungshöhe haben wird: Durch die Möglichkeit, KI-Systeme einzusetzen, ist der Durchschnittsfachmann zu komplexeren Leistungen als je zuvor in der Lage. Viele Erfindungen, die bisher nur unter erheblichen geistigen Anstrengungen zu erreichen waren, sind durch den Einsatz eines KI-Systems potenziell auf Knopfdruck verfügbar.<sup>77</sup> Dadurch steigt die als routinemäßig angesehene Leistung des Durchschnittsfachmanns und so auch der

<sup>73</sup> *Fabris*, IIC 2020, 685, 698 ff. will dies über „secondary considerations“ berücksichtigen.

<sup>74</sup> *Einsele*, in: BeckOK PatR, § 4 PatG Rn. 35; *Kinkeldey/Karamanli/Söldenwagner*, in: Benkard EPÜ, Art. 56 EPÜ Rn. 50 f.; *Mes*, PatG, § 4 Rn. 32.

<sup>75</sup> Vgl. dazu schon S. 212 f. sowie Technische Beschwerdekammer des EPA, T 1439/09, BeckRS 2016, 8942 – Sclerostin, Rn. 33; IP5 Expert Round Table, Report on Artificial Intelligence vom 31.10.2018, E.14, 15.

<sup>76</sup> AIPPI Standing Committee on IT and Internet, Written Comments on Patenting Artificial Intelligence Inventions, Frage 8; *Gervais*, GRUR Int. 2020, 117, 118; zur Schutzbereichsbestimmung auch *Loth*, in: BeckOK PatR, § 14 PatG Rn. 56b.

<sup>77</sup> *Samore*, 29 Syracuse J. Sci. & Tech. L. 2013, 113, 128 f.

Maßstab der erfinderischen Tätigkeit, an dem jede Erfindung gemessen wird. Für Menschen wird es immer schwieriger, die Hürde ohne künstliche Intelligenz zu nehmen und selbst patentfähige Erfindungen zu machen.<sup>78</sup> Auf die Spitze getrieben könnte alles, was ein Mensch alleine erfindet, für die KI offensichtlich sein.<sup>79</sup> Damit droht eine schleichende Verdrängung menschlicher Erfinder aus dem Patentrecht.<sup>80</sup> Auf diese Entwicklung gibt es zwei mögliche Reaktionen:

Die erste verlangt unter dem Stichwort „level the playing field“ verschiedene Standards für die erfinderische Tätigkeit von Menschen und von künstlicher Intelligenz.<sup>81</sup> Mit den Zielen des Patentrechts ist eine solche Bevorzugung menschlicher Erfinder ohne KI-Hilfe gegenüber anderen Arten des Erfindens allerdings kaum in Einklang zu bringen. Wie beim KI-Sonderrecht spricht auch hier der Grundsatz der Technologieneutralität gegen eine Differenzierung nach dem Erfindungsprozess. Es würden sonst Monopole für Erfindungen entstehen, die sich beim Einsatz von KI schon aus dem Stand der Technik ergeben und nur patentierbar sind, weil der Standard der erfinderischen Tätigkeit für Menschen künstlich niedrig gehalten wird.<sup>82</sup> Gerade um solche Fehlsteuerungen zu verhindern, steht das Patentrecht den bei der Erfindung genutzten Hilfsmitteln neutral gegenüber.<sup>83</sup> Wegen der Nicht-Unterscheidbarkeit von Erfindungen einer KI und eines Menschen wären verschiedene Standards letztlich auch kaum durchsetzbar.<sup>84</sup>

Die zweite Reaktion ist, die zunehmende erfinderische Leistungsfähigkeit als „raising the bar“ anzuerkennen, also den Maßstab der Erfindungshöhe nach oben zu setzen.<sup>85</sup> Der Versuch, die Hürde für Erfinder zu erhöhen, ist nicht neu. „Raising the bar“ war schon der Titel, unter dem sich das Europäische Patentamt um 2010 bemüht hat, die Patentqualität in neuen Technikbereichen zu erhöhen.<sup>86</sup> KI könnte diese (politische) Entwicklung nun aus einer technischen Richtung antreiben. Durch die Möglichkeit des Fachmanns, mit KI-Systemen zu arbeiten, steigt der Anspruch an den Erfinder, der eine neue und erfinderische

---

<sup>78</sup> *Abbott*, 57 B. C. L. Rev. 2016, 1079, 1124 f.; AIPPI Standing Committee on IT and Internet, Written Comments on Patenting Artificial Intelligence Inventions, Frage 8.

<sup>79</sup> *Abbott*, 66 UCLA L. Rev. 2019, 3 schreibt dazu unter dem Titel „Everything is obvious“.

<sup>80</sup> *Cubert/Bone*, in: Pagallo/Barfield (Hrsg.), Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence, S. 411, 421; *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 320.

<sup>81</sup> *Lim*, 52 Akron L. Rev. 2018, 813, 863 f.; World Economic Forum, Artificial Intelligence Collides with Patent Law, S. 10.

<sup>82</sup> *Abbott*, MittDPatAnw 2020, 54, 58 f.; *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 321.

<sup>83</sup> Insofern dürfte das geltende Patentrecht ohnehin eher einem „level playing field“ entsprechen.

<sup>84</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 581.

<sup>85</sup> *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 647; *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 338 f.

<sup>86</sup> *Schneider*, Das Europäische Patentsystem, S. 615 ff.

Leistung präsentieren will.<sup>87</sup> Mit zunehmenden Fähigkeiten der „durchschnittlichen“ künstlichen Intelligenz vergrößert sich der Stand der Technik und engt damit den verbleibenden Bereich für patentfähige Erfindungen ein. Langfristig könnte diese Entwicklung dazu führen, dass seltener Patente erteilt werden. Damit steigt aber der Anreiz, Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten in Bereichen zu konzentrieren, die so große technologische Sprünge versprechen, dass ein durchschnittliches KI-System sie nicht vorhersehen konnte. So würde das Anheben der Erfindungshöhe als Mittel des Patentrechts wirken, um die technische Entwicklung voranzutreiben.

### III. Notwendigkeit der Erfinderbenennung

Im Gegensatz zum urheberrechtlichen Werkschutz knüpft die Patentfähigkeit nicht an eine menschlich-geistige Komponente an und verlangt den menschlichen Erfinder nur als formale Anmeldevoraussetzung. Mit zunehmender Autonomie der KI wird dieser Bezug zum Menschen und das Erfordernis des menschlichen Erfinders in Frage gestellt werden.<sup>88</sup> Auch beim Einsatz von künstlicher Intelligenz im Erfindungsprozess ist zwar weiterhin ein menschlicher Erfinder feststellbar, die persönlichkeitsbezogene Komponente der Erfindung ist aber so gering, dass der Schritt zum „erfinderlosen Patent“<sup>89</sup> naheliegend wirkt.<sup>90</sup> Die Formalprüfung der Erfinderstellung und des Rechtsübergangs auf den Anmelder ohne inhaltliche Kontrolle löst das Erteilungsverfahren ohnehin weitgehend von der Frage der materiellen Berechtigung.<sup>91</sup> Das Patentrecht muss daher überzeugend begründen, warum es weiterhin an der Pflicht zur Erfinderbenennung festhält.

Während die Nennung eines menschlichen Erfinders eine gewisse Anerkennungs- und Signalwirkung hat, dürfte eine ökonomische Rechtfertigung für die Benennung eines Menschen bei einer KI-generierten Erfindung schwerfallen. Die Nennung als Erfinder müsste einen Anreiz setzen, der über den wirtschaftlichen Effekt des Patents oder der Vergütung als Arbeitnehmererfinder hinausgeht. Auch aus Sicht des internationalen Rechts ist die gegenwärtige Lage nicht zwingend. Art. 4<sup>ter</sup> PVÜ schreibt zwar das Recht des Erfinders fest, im Patent genannt zu werden; erst § 37 PatG, Art. 81 EPÜ macht aus dem Recht auf Erfindernennung aber eine Pflicht zur Erfinderbenennung gegenüber dem Patent-

<sup>87</sup> *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 403 f.; *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 338.

<sup>88</sup> *Li/Koay*, 15 J. Intell. Prop. L. & Pract. 2020, 399, 403 f. Vgl. *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 647, die wieder über das Konzept der „Betriebserfindung“ nachdenken wollen.

<sup>89</sup> *Konertz/Schönhof*, ZGE/IPJ 2018, 379, 412.

<sup>90</sup> *Meitinger*, MittDPatAnw 2020, 49, 51; *Rektorschek*, MittDPatAnw 2017, 438, 443; vgl. auch *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 60 EPÜ Rn. 13.

<sup>91</sup> *Melullis*, in: Benkard EPÜ, Art. 62 EPÜ Rn. 5 f.

amt. Das internationale Verfahrensrecht setzt die Erfinderbenennung nach Art. 4 I (iii), IV PCT deswegen nur für Staaten voraus, die eine solche Pflicht national vorschreiben. Es gibt folglich im Völkerrecht ein Recht des Erfinders, genannt zu werden, aber kein Recht der Öffentlichkeit oder des Patentamts, den Erfinder genannt zu bekommen.<sup>92</sup>

Die Erfinderbenennung könnte daher auf nationaler oder europäischer Ebene fakultativ ausgestaltet werden, während der (menschliche) Erfinder ein Recht auf Nennung behält. Damit würde für computergenerierte Erfindungen die Ermittlung des menschlichen Erfinders entfallen, wenn der Mensch nur einen minimalen Beitrag zur Erfindung leistet und kein Interesse an der Nennung im Patent hat.<sup>93</sup> Die Erfindung wäre dann erfinderlos, weil auch eine künstliche Intelligenz kein Interesse an Anerkennung hat oder darin einen Anreiz sieht.<sup>94</sup> Die Änderung könnte am Ende aber an einer rein praktischen Frage scheitern: Solange ein menschlicher Erfinder plausibel feststellbar bleibt und das Patentamt die Benennung ohnehin nicht kontrolliert, wird nie ein Problemfall entstehen, der Anlass für eine Rechtsänderung geben würde.<sup>95</sup>

#### IV. Anpassung des Patentsystems

Zuletzt bedeutet der zunehmende Einsatz von künstlicher Intelligenz für das Patentsystem einen Wandel, der auch die organisatorisch-institutionelle Ebene erfasst. Auf der einen Seite bietet der Einsatz von KI im Patentsystem viele Chancen. Künstliche Intelligenz ermöglicht automatische Übersetzungen, die Anmeldungen, Patente und den Stand der Technik weltweit verfügbar und mit Big Data Anwendungen schnell durchsuchbar machen.<sup>96</sup> Gerade im Bereich der Rechteverwaltung und -durchsetzung kann KI die Informationskosten senken und Prozesse beschleunigen.<sup>97</sup>

Auf der anderen Seite werden mit der Verbreitung von Systemen künstlicher Intelligenz die Anzahl und Komplexität computergenerierter Erfindungen steigen und die bereits heute ausgelasteten Patentämter bei der Prüfung an ihre Leistungsgrenzen gelangen.<sup>98</sup> Um die Patentqualität aufrechtzuerhalten, stellen sich dabei auch ganz neue Fragen: Bei komplexen technischen Lö-

<sup>92</sup> *Stierle*, GRUR Int. 2020, 918, 923.

<sup>93</sup> Das GebrMG kennt bereits heute keine Pflicht zur Erfinderbenennung.

<sup>94</sup> *Shemtov*, A Study of Inventorship in Inventions involving AI Activity, S. 24 f.; World Economic Forum, Artificial Intelligence Collides with Patent Law, S. 10.

<sup>95</sup> *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 328 f.

<sup>96</sup> *Bérubé-Côté/Süzeroglu-Melchioris*, MittDPatAnw 2017, 447, 449 f.; Europäisches Patentamt, Strategic Plan 2023, S. 43 ff.

<sup>97</sup> *Brunner*, MittDPatAnw 2017, 444, 445 f.; *Vertinsky*, in: Pagallo/Barfield (Hrsg.), Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence, S. 489, 504.

<sup>98</sup> *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 312, 322 f.; *Vertinsky/Rice*, 8 B. U. J. Sci. & Tech. L. 2002, 574, 596 ff.



sungen gewinnt das Kriterium der gewerblichen Anwendbarkeit nach § 5 PatG, Art. 57 EPÜ an Bedeutung.<sup>99</sup> Die gewerbliche Anwendbarkeit ist der Hebel, um zu kontrollieren, ob der Mensch eine computergenerierte Erfindung versteht und die entwickelte Lösung umsetzen kann. Das Patent darf nur erteilt werden, wenn der Wohlfahrtsgewinn einer Erfindung tatsächlich realisierbar ist.<sup>100</sup> Der Anmelder einer computergenerierten Erfindung muss dafür eine konkrete und durchführbare Verwendung darlegen – denn erst wenn der (menschliche) Erfinder eine praktische Anwendung für die generierte Lösung gefunden hat, liegt auch eine patentfähige technische Lehre vor. Zudem wird bei der erfinderischen Tätigkeit immer häufiger entscheidend sein, was Stand der Technik beim Einsatz von KI ist und ob eine gefundene Lösung für einen Fachmann mit Zugang zum durchschnittlichen KI-System naheliegend war.<sup>101</sup> Dadurch ist nicht mehr nur bei computerimplementierten, sondern bei allen Erfindungen ein Grundverständnis der Fähigkeiten von künstlicher Intelligenz notwendig.

Die damit verbundenen Herausforderungen werden die Patentämter nur zufriedenstellend bewältigen können, wenn sie rechtzeitig die entsprechende Expertise aufbauen.<sup>102</sup> Umgekehrt besteht auch auf Seiten der Patentanmelder, insbesondere der Patentanwälte, ein Bedarf an Experten im Bereich KI. Insofern wäre es wünschenswert, wenn die Zahl der Patentanwälte mit Ausbildung in der Informatik steigen würde. Dazu sollten auch die auf die Entwicklung von KI ausgerichteten Studiengänge wie Data Science als technische Ausbildung nach § 6 PatAnwO anerkannt werden.

Gleichzeitig muss sich das Patentsystem auf schnellere Innovationszyklen einstellen. In einigen Technikbereichen könnte die technische Entwicklung das Patent bereits während der Patentprüfung überholen, sodass der Patentschutz an Wert verliert. Zu hinterfragen ist auch, ob die Veröffentlichung der Patentanmeldung erst 18 Monate nach Einreichung noch zeitgemäß ist.<sup>103</sup> Als Ausgleich für ein beschleunigtes Patenterteilungsverfahren käme eine Verkürzung der 20-jährigen Schutzdauer in Frage, insbesondere wenn sich die Innovationsökonomie durch KI grundlegend verändert und die Innovationskosten sinken.<sup>104</sup> Auch wenn die Schutzfähigkeit von computergenerierten Erfindungen schon im geltenden Recht gelöst werden kann, steht dem Patentrecht durch

<sup>99</sup> *Vertinsky/Rice*, 8 B. U. J. Sci. & Tech. L. 2002, 574, 608 f.; World Economic Forum, Artificial Intelligence Collides with Patent Law, S. 10.

<sup>100</sup> *Shavell*, Foundations of Economic Analysis of Law, S. 152 f.

<sup>101</sup> *Schneider/Petrlík*, GRUR Int. 2019, 560, 561. Vgl. zum Maßstab der Erfindungshöhe S. 242 ff.

<sup>102</sup> Sowohl das DPMA als auch das EPA haben daher seit 2018 mehrere Tagungen zum Einfluss von KI auf das Patentsystem durchgeführt.

<sup>103</sup> *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 647; *Meitinger*, MittDPatAnw 2017, 303.

<sup>104</sup> Für eine Änderung *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 322; *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 647.

künstliche Intelligenz insofern ein erheblicher Wandel bevor, der von der theoretischen Rechtfertigung bis zur praktischen Durchsetzung alle Ebenen erfasst.

### C. Empfehlungen für ein Urheber- und Patentrecht im KI-Zeitalter

Künstliche Intelligenz bedeutet also nicht das Ende des Immaterialgüterrechts, aber ist doch eine revolutionär neue Art der computerbasierten Schöpfung, die Anlass dazu gibt, über die Ausrichtung des Urheber- und Patentrechts nachzudenken. Viele Werke und Erfindungen, die bis vor wenigen Jahren nur ein kreativer Mensch erschaffen konnte, werden heute von KI-Systemen in Sekundenbruchteilen generiert. Die „geistige Leistung“, die gleichzeitig Rechtfertigung und Voraussetzung für den immaterialgüterrechtlichen Schutz ist, hat dadurch ihre Abgrenzungsfunktion verloren. Insofern ist es verwunderlich, dass bei Fragen zu Schöpfungen durch eine künstliche Intelligenz immer wieder das Schöpferprinzip in den Vordergrund gestellt wird, während die KI gerade dessen Prämisse der Einzigartigkeit menschlich-geistiger Leistungen das Fundament entzieht. In den ersten drei Teilen der Arbeit habe ich gezeigt, dass sich die Frage des Schutzes computergenerierter Werke und Erfindungen auch ohne Rückgriff auf das Schöpferprinzip beantworten lässt. Die Lösung basiert auf einer ökonomischen Herangehensweise an das Immaterialgüterrecht, die nach dem wirtschaftlichen Grund für ein Schutzrecht fragt. Diese ökonomische Betrachtung steht, wie im vierten Teil gezeigt, dem Schöpferprinzip auch nicht zwangsläufig entgegen, sondern kann dessen Ergebnissen eine neue Säule der Rechtfertigung bieten. So ist zwar die geistige Leistung kein Alleinstellungsmerkmal des schöpferischen Menschen, sie ist aber der wesentliche Fixkostenfaktor für Innovation und damit legitimer Anknüpfungspunkt für ein wirtschaftlich ausgerichtetes Schutzrecht.

Der Ruf „nach der juristischen Ordnung von morgen“<sup>105</sup> betrifft also nur vordergründig Detailfragen der Schutzfähigkeit, dahinter steht die ganz grundlegende Ebene der Begründung des immaterialgüterrechtlichen Schutzes. Die „vierte industrielle Revolution“ mit dem Schritt zu kreativen Computern kann der Anlass für eine Refokussierung des Urheber- und Patentrechts sein, die sich stärker an ökonomischen Erwägungen ausrichtet, ohne dabei den jeweiligen Kern des Schutzrechts aus dem Blick zu verlieren. Daraus ergeben sich fünf Empfehlungen für das Urheber- und Patentrecht im Zeitalter der künstlichen Intelligenz:

1. Urheberrechtlicher Werkschutz sollte auf menschliche Leistungen beschränkt sein, die wesentlichen geistigen Aufwand erfordern. Das schließt den Schutz der „kleinen Münze“ aus.

---

<sup>105</sup> *Fromm*, GRUR 1964, 304, 306. Vgl. dazu S. 3 f.

Das Urheberrecht schützt den Urheber, der mit seiner geistigen Arbeitskraft ein Werk erschafft. Dieser Schutz sollte auch in Zukunft nur für menschliche Leistung gewährt werden. Das lässt sich in direkter Anwendung des Schöpferprinzips begründen, oder aber ökonomisch, weil Werke einer künstlichen Intelligenz geringe Kosten verursachen und kein Marktversagen droht.<sup>106</sup> Der Anknüpfungspunkt für den urheberrechtlichen Werkschutz ist damit eine wesentliche geistige Leistung eines Menschen, die auf der einen Seite den geforderten Persönlichkeitsbezug herstellt und auf der anderen Seite Kosten erzeugt, die ein temporäres Monopolrecht wirtschaftlich rechtfertigen.

Mit der bewussten Beschränkung des Werkschutzes auf menschlich-geistige Leistungen sollten strengere Anforderungen an den Werkbegriff und eine Einschränkung des Anwendungsbereichs des Urheberrechts einhergehen. Durch die technische Entwicklung ist die Rechtfertigung für den Schutz unpersönlicher Werke der kleinen Münze grundsätzlich in Frage gestellt, nicht nur, wenn sie durch KI erzeugt werden.<sup>107</sup> Diese Akte alltäglicher Kreativität können mit künstlicher Intelligenz einfach und schnell generiert werden. Sie erfordern nur minimalen geistigen Aufwand, sodass sich der Werkschutz auf keine der beiden Säulen stützen kann, die das Urheberrecht begründen. Der Schritt zu kreativer KI macht insbesondere deutlich, dass der Schutz menschlicher Werke der kleinen Münze ökonomisch ineffizient ist. Einem Menschen ein jahrzehntelanges Monopol für ein Werk zu gewähren, das eine KI ohne großen Aufwand erzeugen könnte, verursacht erhebliche Opportunitätskosten, weil eine ineffiziente Art des Werkschaffens belohnt wird. Für viele Werke der kleinen Münze ist der starke Werkschutz ohnehin nicht nötig, weil sie nur vor kommerzieller Ausbeutung geschützt werden sollen. Eine Refokussierung des Urheberrechts auf menschlich-geistige Leistungen sollte daher Anlass sein, nur Werke zu schützen, bei denen ein wesentlicher Gestaltungsspielraum bestand, der durch kreative (menschliche) Entscheidungen ausgefüllt wurde und den Werkschutz damit wieder fest auf beide Säulen der urheberrechtlichen Rechtfertigung zu stellen.

2. Verwandte Schutzrechte müssen ein in sich kohärentes System aus Investitionsschutzrechten bilden, die auch für KI-Leistungen gewährt werden.

Das Urheberrecht wird ergänzt durch ein System aus Leistungsschutzrechten, die für bestimmte Investitionen ein dem Urheberrecht verwandtes Ausschließlichkeitsrecht vorsehen. Die verwandten Schutzrechte als Investitionsschutzrechte ohne Persönlichkeitsbezug sollten auf einer ökonomischen Begründung, also einem Marktversagen bei der Verwertung des jeweiligen Erzeugnisses, aufbauen. Die ökonomische Begründung knüpft unmittelbar an den Schutzgegenstand an und hängt nicht davon ab, wie groß der menschliche Anteil daran

<sup>106</sup> Vgl. *Thum*, in: *Wandtke/Bullinger*, § 7 UrhG Rn. 3.

<sup>107</sup> *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244, 252.

ist. Im Rahmen der Leistungsschutzrechte darf daher konsequenterweise nicht zwischen den Leistungen eines Menschen und denen einer KI unterschieden werden, weil beide Leistungen ökonomisch gleichermaßen schutzwürdig sind.

Bei der Ausgestaltung der ökonomisch begründeten Leistungsschutzrechte muss der Gesetzgeber darauf achten, ein in sich kohärentes System zu schaffen, das Anreize nur dort setzt, wo sie notwendig sind und auch wirken können. Dabei ist für jede Leistung zu prüfen, was geschützt werden soll und ob ohne Schutzrecht ein Marktversagen droht. Der Schutzgegenstand sollte – anders als aktuell bei § 72 UrhG – technologieneutral formuliert sein. Den Schutz an ein technisches Kriterium zu knüpfen, führt zu Wertungswidersprüchen, wenn ein äußerlich identisches Erzeugnis nicht geschützt ist, nur weil es mit einer neueren Technik erzeugt wurde, und setzt einen Fehlanreiz zugunsten technisch überholter, ineffizienter Herstellungsprozesse.

3. Hoch- und vollautonom computergenerierte Erzeugnisse sollten derzeit weder als Werk noch über ein spezifisches KI-Leistungsschutzrecht geschützt werden.

Hoch- und vollautonom computergenerierte Werke sind im geltenden Recht schutzlos, soweit sie nicht ausnahmsweise unter ein Leistungsschutzrecht fallen. Diese Lücke im urheberrechtlichen Schutz ist ökonomisch gerechtfertigt und sollte nicht geschlossen werden. Das Werkschaffen durch hoch- und vollautonome KI-Systeme verursacht bei einer typisierten Betrachtung erheblich geringere Fixkosten, die ein Abweichen vom Grundsatz der Nachahmungsfreiheit zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht gerechtfertigt erscheinen lassen. Daher sind sowohl eine Erweiterung des Werkschutzes als auch ein neues Leistungsschutzrecht *de lege ferenda* für KI-Werke derzeit abzulehnen. Computergenerierte Werke sollten weiterhin nur geschützt sein, wenn ein Mensch konkreten Einfluss auf das Werk hat und eine wesentliche geistige Leistung erbringt.

4. Patente dienen der Förderung technischer Innovation und sollten auch für Erfindungen gewährt werden, die auf die Leistung einer künstlichen Intelligenz zurückgehen.

Das Patent ist ein ökonomisch verstandenes Investitionsschutzrecht, dessen primäres Ziel die Maximierung der gesellschaftlichen Wohlfahrt durch technischen Fortschritt ist. Dafür gewährt es einen wirtschaftlichen Anreiz zur Entwicklung und Verbreitung von technischen Innovationen. Ob diese technische Innovation durch einen Menschen oder eine künstliche Intelligenz entsteht, ist für das patentrechtliche Ziel unerheblich. Patente sollten daher – wie nach dem objektiven Erfindungsbegriff des Patentrechts *de lege lata* – auch für computergenerierte Erfindungen gewährt werden.

Losgelöst davon ist die Frage, wer Erfinder ist. Das kann nach heutigem Rechtsverständnis nur ein Mensch sein, weil eine künstliche Intelligenz nicht

rechtsfähig ist. Es besteht aber auch *de lege ferenda* kein Grund, einer KI als „elektronischer Person“ Immaterialgüterrechte zuzuordnen. Der Computer kann Rechte weder verwerten, noch wird er durch einen monetären Anreiz motiviert. Das geltende Recht weist deswegen einen jedenfalls mittelfristig gangbaren Weg, indem es denjenigen als Erfinder sieht, der eine computergenerierte technische Lösung als solche erkennt. In Zukunft stellt sich allerdings die Frage, ob die Benennung des Erfinders einer hoch- oder vollautonom generierten Erfindung noch sinnvoll ist. Denkbar wäre daher, bei computergenerierten Erfindungen auf die Pflicht zur Erfinderbenennung zu verzichten.

5. Das Verfahren und die Voraussetzungen der Patenterteilung müssen in den nächsten Jahren an die Veränderungen durch künstliche Intelligenz angepasst werden.

Mit dem zunehmenden Einsatz von künstlicher Intelligenz in Erfindungsprozessen werden die Fähigkeiten der KI zum neuen Standard, an dem sich die Patentprüfung orientieren muss. Sowohl für die Neuheit als auch die erfinderische Tätigkeit sollte der Maßstab sein, wie ein durchschnittlicher Fachmann sich ein allgemein verfügbares KI-System zu Nutze gemacht hätte. Dadurch dürfte die Hürde für den Erfinder erheblich steigen. In einigen Gebieten der Technik kann das zu einer weitgehenden Verdrängung (rein) menschlicher Erfinder ohne KI führen. Würde künstliche Intelligenz bei der Patentprüfung allerdings nicht berücksichtigt, müssten zahlreiche Patente erteilt werden, die nach dem Stand der Technik einfach zu erreichen waren. Deren Gewährung widerspricht dem patentrechtlichen Anreizgedanken und ist ineffizient. Das Patentrecht sollte die Erfindungshöhe daher weiterhin technikneutral ermitteln und menschliche Erfindungen nicht privilegieren.

Neben der Erfindungshöhe werden zukünftig auch andere Prüfungskriterien an Bedeutung gewinnen. Insbesondere sollten die Patentämter die gewerbliche Anwendbarkeit von computergenerierten Erfindungen streng prüfen und die Angabe von konkreten Verwendungsmöglichkeiten verlangen, um Blockadepatente ohne tatsächlich realisierbaren Innovationsgewinn zu verhindern.

Die Patentämter müssen sich zudem organisatorisch auf eine mittelfristig höhere Zahl und Komplexität von Patentanmeldungen einstellen. Für die Prüfung der Patentfähigkeit wird in Zukunft in allen Gebieten der Technik ein Verständnis der Fähigkeiten von KI nötig sein. Daneben tritt die Herausforderung eines immer schneller wachsenden Stands der Technik, der schon heute kaum noch zu überschauen ist. Künstliche Intelligenz sollte aber nicht nur als Auslöser neuer Fragen, sondern auch als mögliche Antwort gesehen werden. Mit Big Data Anwendungen und computergenerierten Übersetzungen können Patentämter die technische Entwicklung zu ihrem Vorteil nutzen und effiziente Prozesse schaffen, die den Schritt in das KI-Zeitalter des Erfindens unterstützen.

## 9. Kapitel

### Zusammenfassung & Ausblick

Diese Arbeit hat mit der Frage begonnen, wem gehört, was ein Algorithmus erschaffen hat. In den Überlegungen zum technischen Hintergrund, zur ökonomischen und gesellschaftlichen Schutzbedürftigkeit und zur Schutzfähigkeit *de lege lata* wurde immer wieder deutlich, wie komplex die Erwägungen hinter dieser vermeintlich einfachen Frage sind und dass es die eine, allgemeingültige Antwort nicht geben kann. Es gibt aber klare Linien, an denen sich die Auslegung des geltenden und die Gestaltung des zukünftigen Rechts orientieren sollte. Den Abschluss der Arbeit bildet daher eine chronologisch nach Kapiteln sortierte Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse und schließlich ein Ausblick auf die vielen weiteren Fragen rund um künstliche Intelligenz, die das (Immaterialgüter-)Recht in Zukunft noch beschäftigen werden.

#### A. Zusammenfassung

1. „An die Stelle des Menschen als geistiger Schöpfer hat sich der Apparat geschoben.“<sup>1</sup> Diese von *Fromm* schon 1964 aufgeworfene These hat durch die technische Entwicklung der letzten Jahre erheblich an Bedeutung gewonnen und wurde zuletzt auf europäischer wie internationaler Ebene heiß diskutiert: Wie geht das Immaterialgüterrecht damit um, wenn der Mensch ein Werkzeug nicht mehr einsetzt, um damit etwas zu erschaffen, sondern das Werkzeug selbst etwas erschafft? Der „*Computer als Schöpfer*“ ist kein Angriff auf das Urheber- und Patentrecht, sondern die Diagnose eines Problems, dem sich das Immaterialgüterrecht in den nächsten Jahren stellen müssen.

2. Bisher ist der Mensch als Schöpfer von Werken und Erfindungen Ausgangspunkt und Legitimationsfigur für das Urheber- und Patentrecht. Ohne menschlichen Schöpfer gibt es kein Schutzrecht. Doch das Schöpferprinzip hat durch rechtliche und technische Entwicklungen an Relevanz verloren und die moralisch-deduktive Herleitung musste einer vorrangig ökonomisch orientierten Rechtfertigung des Immaterialgüterrechts weichen. Das offenbart ein Paradox im Umgang mit künstlicher Intelligenz: Während die Anforderungen an die

---

<sup>1</sup> *Fromm*, GRUR 1964, 304.

geistig-schöpferische Leistung des Menschen stetig sinken, wird bei computer-generierten Schöpfungen weiterhin das Leitbild des genialen menschlichen Schöpfers hochgehalten. Im Vordergrund sollte aber vielmehr die Frage stehen, warum immaterialgüterrechtlicher Schutz gewährt wird, und ob diese Begründung auch bei modernen Formen des Werkschaffens und Erfindens unter Einsatz künstlicher Intelligenz greift.

3. Künstliche Intelligenz ist eine Technologie, um geistige Leistungen vom Menschen auf den Computer zu verlagern. Diese funktionale Änderung wird möglich, weil der Programmierer nicht mehr vorab im Algorithmus Regeln festlegen muss, sondern der Computer aus Daten lernen und daraus selbst Regeln entwickeln kann. Dadurch übernimmt das Werkzeug einen Teil der geistig-schöpferischen Leistung, an die das Immaterialgüterrecht anknüpft. Solche künstliche Intelligenz wird bereits heute in kreativen Prozessen eingesetzt, etwa um Nachrichtenartikel zu schreiben, Musik zu komponieren, neue Designs oder Medikamente zu entwickeln.

4. Kreative KI-Systeme lassen sich anhand ihrer Autonomie bei der Gestaltung in drei Stufen einteilen: Auf der ersten Stufe stehen teilautonome Systeme, die eine vom Nutzer konkret vorgegebene Aufgabe autonom ausführen (KI steuert das „Wie“ der Gestaltung). Auf der zweiten Stufe, bei hochautonomen Systemen, füllt die KI eine bloß abstrakte Vorgabe mit eigenen Gestaltungsentscheidungen aus und bestimmt, „was“ erzeugt wird. Vollautonome Systeme auf der dritten Stufe erschaffen völlig ohne menschliche Vorgabe neue Werke und Erfindungen. Maßgebliche Kriterien für den Grad der Autonomie sind das für die KI eingesetzte Lern- und Trainingsverfahren, der Anteil des gelernten Wissens sowie der Vorgaben durch den Programmierer, die Eingriffs- und Steuerungsmöglichkeiten des Nutzers und die Vorhersehbarkeit des Ergebnisses.

5. Mit den computergenerierten Schöpfungen entsteht für das Immaterialgüterrecht die Frage, ob Werke und Erfindungen einer künstlichen Intelligenz ebenso wie menschliche Schöpfungen geschützt werden sollten. Dafür braucht es eine „breite Diskussion, die neben der rechtlichen auch die ökonomische Perspektive sowie gesellschaftspolitische Rahmenbedingungen einbezieht.“<sup>2</sup>

5a. Die Frage der Schutzbedürftigkeit von KI-Werken und KI-Erfindungen erfordert eine nach Autonomiegrad und Schutzgut differenzierte Betrachtung. Ausgangspunkt ist die Überlegung, dass ein Schutzrecht nur geboten ist, wenn es als Anreiz für die Verbreitung bestehender oder die Erzeugung zukünftiger Schöpfungen durch künstliche Intelligenz wirkt und andernfalls ein Marktversagen zu befürchten wäre. Dabei sind die speziellen Bedingungen der KI-

---

<sup>2</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 579.

Innovationsökonomie zu beachten, insbesondere drei, teils kumulativ wirkende Effekte: Auf Kostenseite steht ein Skaleneffekt, durch den die Fixkosten für gleichartige Schöpfungen mit steigender Autonomie der KI sinken; auf Nachfrageseite die Möglichkeit zu Preisdifferenzierung durch personalisierte Immaterialgüter sowie ein starker First-to-Market-Vorteil, wenn Innovationszyklen schneller als die Konkurrenz durch Trittbrettfahrer sind oder durch Feedbackeffekte eine technologische Monopolstellung entsteht.

5b. Neben der ökonomischen Ebene wird die Entscheidung über den Schutz von computergenerierten Werken und Erfindungen erhebliche gesellschaftliche Auswirkungen haben, etwa auf die Bedeutung kreativer Arbeit, die Verfügbarkeit von Wissen und die Verteilung des durch die Autonomisierung entstehenden Wohlstands. Diese sozialen und rechtspolitischen Erwägungen sollten bei der Ausgestaltung eventueller Immaterialgüterrechte berücksichtigt werden, sprechen aber unter dem Strich weder eindeutig für noch gegen ein Schutzrecht.

5c. Ökonomisch effizient erscheint aus heutiger Sicht ein Schutz computergenerierter Erfindungen aller Autonomiestufen im Patentrecht, während im Urheberrecht nur teilautonom generierte Werke geschützt sein sollten, die weitgehend auf menschlicher Gestaltung beruhen.

6. Schutzrechte an computergenerierten Werken und Erfindungen sollten originär dem Nutzer der KI oder dem für die Nutzung wirtschaftlich Verantwortlichen, also dem Arbeit- oder Auftraggeber, zugewiesen werden. Diese Akteure steuern den Einsatz der künstlichen Intelligenz und kontrollieren die generierte Schöpfung, sodass der Anreiz des Immaterialgüterrechts dort effektiv wirkt, während die Zuordnung etwa zum Programmierer zusätzliche Transaktionskosten verursacht. Der Nutzer der KI kann die generierten Werke und Erfindungen dagegen regelmäßig selbst verwerten und profitiert überdurchschnittlich stark von der Rechteallokation. Der wirtschaftliche Nutzen kann sich von ihm aus in der Kette der beteiligten Akteure „upstream“ verteilen.

7. Der Rahmen des geltenden Immaterialgüterrechts ist im Wesentlichen geeignet, um den Herausforderungen durch den Einsatz von autonomen KI-Systemen im Schöpfungsprozess zu begegnen. Dazu ist eine technologieoffene Auslegung des Urheber- und Patentrechts unter Berücksichtigung der ökonomischen Erwägungen notwendig.

7a. Im Urheberrecht sind computergenerierte Werke *de lege lata* nur schutzfähig, wenn der persönlich-geistige Beitrag zum Werk vom menschlichen Urheber ausgeht und das KI-System als bloßes Werkzeug bei der Gestaltung eingesetzt wird. Maßgeblich ist, ob der Nutzer wesentliche Merkmale des Werks bestimmt und den bestehenden Gestaltungsspielraum durch eigene Entscheidungen ausfüllt, sodass die spezifische Werkgestaltung auf ihn und nicht auf die KI zurückgeht. Nach diesem Maßstab sind von teilautonomen KI-Systemen



generierte Werke als Werke eines Menschen geschützt. Hoch- und vollautonom generierte Werke sind dagegen grundsätzlich nicht schutzfähig. Über das Leistungsschutzrecht erlangen aber auch diese Erzeugnisse höherer Autonomiestufen punktuellen Schutz, soweit nicht die verwandten Schutzrechte ausnahmsweise an eine persönlich-menschliche Leistung anknüpfen.

7b. Das geltende Patentrecht steht im Erfindungsprozess eingesetzten technischen Hilfsmitteln neutral gegenüber. Die Patentierungsvoraussetzungen sind objektive Kriterien ohne menschlich-geistigen Bezug, wodurch computergenerierte Erfindungen aller Autonomiestufen nach allgemeinen Grundsätzen patentiert werden können. Als Erfinder kommt nach den impliziten Wertungen sowohl des deutschen als auch des europäischen Patentrechts nur ein Mensch und nicht die KI in Frage. Das Patentrecht verlangt vom Erfinder jedoch nicht, die zum Patent angemeldete Lehre selbst entwickelt zu haben. Der Erfinder muss die Lösung nur entdecken und sie in eine technische Lehre umsetzen. Erfinder einer computergenerierten Erfindung ist daher der Nutzer des KI-Systems, der die von der KI generierte Lösung entgegennimmt und ihren Wert als technische Lehre erkennt.

8a. Auf Basis der ökonomischen Analyse gibt es derzeit keinen Grund, den Werkschutz auf hoch- oder vollautonome KI-Werke auszudehnen. Künstliche Intelligenz sollte aber Anlass sein, grundlegend über das Urheberrecht im Lichte neuer Technologien nachzudenken. Mit künstlicher Intelligenz lassen sich viele Akte alltäglicher Kreativität, die wir heute als „kleine Münze“ schützen, einfach und schnell durch Computer generieren – das stellt die Legitimation für ihren Schutz grundsätzlich in Frage, nicht nur wenn KI eingesetzt wird. Das Ziel sollte eine Refokussierung des Urheberrechts sein, um den Werkschutz auf seinen Kern zurückzuführen und durch ein klar ökonomisch begründetes System aus Leistungsschutzrechten, insbesondere gegen kommerzielle Ausbeutung, zu ergänzen, die an technologieneutrale Schutzkriterien anknüpfen.

8b. Das Patentrecht als Instrument zur Förderung technischer Innovation sollte nicht danach differenzieren, ob die Innovation durch einen Menschen oder eine künstliche Intelligenz entsteht. Patente sollten daher – wie bereits nach dem objektiven Erfindungsbegriff *de lege lata* – unter den gleichen Voraussetzungen auch für computergenerierte Erfindungen gewährt werden. Mit dem zunehmenden Einsatz von künstlicher Intelligenz im Erfindungsprozess werden die Fähigkeiten von KI-Systemen zum neuen Standard, an dem sich die Patentprüfung orientieren muss. Dadurch dürfte die Hürde für den Erfinder erheblich steigen, zugleich stehen die Patentämter vor organisatorischen Herausforderungen, etwa um die Verfahrensdauer an schnellere Innovationszyklen anzupassen und KI-Blockadepatente ohne tatsächlich realisierbaren Innovationsgewinn zu verhindern.

## B. Ausblick

Künstliche Intelligenz ist eine der transformativen Technologien des 21. Jahrhunderts, die viele gesellschaftliche und rechtliche Entwicklungen prägen wird.<sup>3</sup> Das Recht wird von der Technik schon heute zu neuen Lösungen herausgefordert, die sich vielfach nicht ohne Weiteres aus dem geltenden Gesetztext entnehmen lassen. Fragen von der Haftung beim autonomen Fahren über Deepfakes bis zur Willenserklärung eines Roboters zeigen, wo KI überall rechtlich noch weitgehend unberührtes Terrain betritt.

Das Immaterialgüterrecht spielt in dieser Entwicklung eine doppelte Rolle. Auf der einen Seite ist es über den Anreizeffekt Motor für den technischen Fortschritt, auf der anderen Seite selbst von den dadurch aufgeworfenen Fragen beim Schaffen, dem Schutz und der Verwertung von Innovationen betroffen. Darin liegt aber zugleich die Chance, das (Immaterialgüter-)Recht aus einer neuen Perspektive zu sehen und alte Dogmen zu hinterfragen. Diese Arbeit hat einen kleinen Ausschnitt der Fragen dargestellt, die sich dabei ergeben. Das transformative Potenzial von künstlicher Intelligenz geht aber weit darüber hinaus<sup>4</sup> und erfasst nahezu alle Ebenen: Ist das Training eines KI-Systems mit geschützten Daten eine urheberrechtlich relevante Verwertungshandlung? Verletzt es die Rechte des Urhebers, wenn die KI seinen Stil kopiert? Kann eine KI überhaupt Immaterialgüterrechte verletzen? Kann einem Menschen die Rechtsverletzung einer autonom agierenden KI zugerechnet werden? Kann die KI oder der Mensch sich dann auf Schranken berufen? Wie muss das Immaterialgüterrecht seinen Schutzgegenstand fassen, um lernfähige, sich selbst verändernde KI-Systeme zu schützen? Ist auch das Trainingsergebnis geschützt?

Aus diesen abstrakten Fragen werden zunehmend praktische Probleme, die den Weg für die weitere Forschung aufzeigen. Der Blick braucht dafür nicht einmal in die ferne Zukunft zu gehen. Schon heute gibt es Datenbrillen mit eingebauter Kamera, die ihre Umgebung erfassen und mit einer KI-Bildererkennung analysieren. Macht das Urheberrecht einen Unterschied zwischen einem Menschen und einem Computer, dessen „Blick“ beiläufig ein geschütztes Werk streift? Wie ist es, wenn der Mensch die Brille im Museum aufsetzt, um sich von der KI die Szene in einem Gemälde beschreiben zu lassen – hat er (oder die Brille) damit Urheberrechte des Malers verletzt? Macht es einen Unterschied, wenn der Träger der Brille blind ist und das Gemälde selbst nicht wahrnehmen kann? Wie schon beim „*Computer als Schöpfer*“ sind auch beim Computer als Konsument von Werken und Erfindungen die Fragen wesentlich komplexer als die bloße Entscheidung über eine Urheberrechtsverletzung. Dahinter ste-

---

<sup>3</sup> Zech, GRUR Int. 2019, 1145, 1147.

<sup>4</sup> WIPO, Revised Issues Paper on Intellectual Property Policy and Artificial Intelligence. WIPO/IP/AI/2/GE/20/1 Rev., 2020.

hen immer auch soziale Aspekte der kulturellen Teilhabe, ökonomische Fragen der Verteilungsgerechtigkeit und der multipolare Interessenkonflikt zwischen Schöpfern, Verwertern und Nutzern. Die Schutzfähigkeit von computergenerierten Schöpfungen ist also sicher nicht das Ende der Diskussion um Immaterialgüterrechte und künstliche Intelligenz, sondern erst ihr Anfang – aber vielleicht erleben wir bald das Zeitalter, in dem uns Computer Antworten auf die vielen ungelösten Fragen geben.

## Literaturverzeichnis

- Abbott, Ryan*, I Think, Therefore I Invent. Creative Computers and the Future of Patent Law, 57 Boston College Law Review 2016, 1079–1126.
- ders.*, Autonomous Machines and their Inventions, Mitteilungen der deutschen Patentanwälte 2017, 429–437.
- ders.*, Everything is obvious, 66 UCLA Law Review 2019, 3–52.
- ders.*, Artificial Intelligence, Big Data and Intellectual Property. Protecting Computer-generated Works in the United Kingdom, in: Aplin, Tanya Frances (Hrsg.), Research Handbook on Intellectual Property and Digital Technologies, Cheltenham 2020, S. 322–337.
- ders.*, How Inventive Machines Will Change the Ultimate Test of Patentability. Part III – A Post-Skilled World, Mitteilungen der deutschen Patentanwälte 2020, 54–60.
- Abel, Günter*, Die Kunst des Neuen. Kreativität als Problem der Philosophie, in: *ders.* (Hrsg.), Kreativität, XX. Deutscher Kongress für Philosophie, Hamburg 2006, S. 1–24.
- Abramson, Darren*, Turing’s Responses to Two Objections, Minds and Machines 2008 (18), 147–167.
- Aghion, Philippe/Jones, Benjamin F./Jones, Charles I.*, Artificial Intelligence and Economic Growth, in: Agrawal, Ajay/Gans, Joshua/Goldfarb, Avi (Hrsg.), The Economics of Artificial Intelligence, An Agenda, Chicago/London 2019, S. 237–282.
- Agrawal, Ajay*, The Economics of Artificial Intelligence, McKinsey Quarterly April 2018, 1–7.
- Agrawal, Ajay/Gans, Joshua/Goldfarb, Avi*, Prediction Machines. The Simple Economics of Artificial Intelligence, Boston 2018.
- dies.*, Economic Policy for Artificial Intelligence, 19 Innovation Policy and the Economy 2019, 139–159.
- AIPPI Standing Committee on IT and Internet*, Written Comments on Patenting Artificial Intelligence Inventions. Submitted to the United States Patent and Trademark Office, 2019, abrufbar unter [www.uspto.gov/sites/default/files/documents/AIPPI\\_RFC-84-FR-44889.pdf](http://www.uspto.gov/sites/default/files/documents/AIPPI_RFC-84-FR-44889.pdf).
- ALAI Executive Committee*, Resolution concerning works created by computers, Monthly Review of the World Intellectual Property Organization (WIPO) 1990, 154.
- Alexander, Christian*, Der Schutz des Presseverlegers gemäß § 87f bis § 87h UrhG, Wettbewerb in Recht und Praxis 2013, 1122–1130.
- Allen, A. H. Burlton*, Other Minds, Mind 1952 (61), 328–348.
- Allfeld, Philipp*, Urheber- und Erfinderrecht. Enzyklopädie der Rechts- und Staatswissenschaft, Bd. 14, 2. Aufl., Berlin/Heidelberg 1929.
- Alpert, Frank*, Zum Werk- und Werkteilbegriff bei elektronischer Musik. Tracks, Basslines, Beats, Sounds, Samples, Remixes und DJ-Sets, Zeitschrift für Urheber- und Medienrecht 2002, 525–534.

- Ammann, Thorsten*, KI as a Service. Künstliche Intelligenz aus der Cloud und ihre rechtlichen Eigenschaften, *Computer und Recht* 2020, 295–303.
- Ann, Christoph*, Die idealistische Wurzel des Schutzes geistiger Leistungen, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht*, Internationaler Teil 2004, 597–603.
- Aristoteles*, *Metaphysik*. In der Übersetzung von Herrmann Bonitz, Bd. 2, 3. Aufl., Hamburg 1991.
- Armbruster, Alexander*, Computergehirn gewinnt Poker gegen Menschen, FAZ.net vom 31.01.2017, [www.faz.net/2.1694/kuenstliche-intelligenz-computergehirn-gewinnt-poker-gegen-menschen-14806575.html](http://www.faz.net/2.1694/kuenstliche-intelligenz-computergehirn-gewinnt-poker-gegen-menschen-14806575.html) [perma.cc/43UA-546R].
- Arrow, Kenneth J.*, Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention, in: National Bureau of Economic Research (Hrsg.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton 1962, S. 609–626.
- Ausschuss für Urheber- und Verlagsrecht*, Bericht über Beratungen und Vorschläge des Ausschusses für Urheber- und Verlagsrecht für die Neugestaltung des deutschen Urheberrechtsgesetzes, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* 1939, 256–268.
- Australian Copyright Law Review Committee*, Simplification of the Copyright Act: Part 2. Categorisation of Subject Matter and Exclusive Rights, and Other Issues, Canberra 1999.
- Ayer, Alfred Jules*, One's Knowledge of Other Minds, *Theoria* 1953 (19), 1–20.
- Bach, Sebastian/Binder; Alexander/Montavon, Grégoire/Klauschen, Frederick/Müller, Klaus-Robert/Samek, Wojciech*, On Pixel-Wise Explanations for Non-Linear Classifier Decisions by Layer-Wise Relevance Propagation, *Public Library of Science One* 2015 (10), 7.
- Balganesh, Shyamkrishna*, Foreseeability and Copyright Incentives, *122 Harvard Law Review* 2009, 1569–1633.
- Ballardini, Rosa Maria/He, Kan/Roos, Temu*, AI-generated Content. Authorship and Inventorship in the Age of Artificial Intelligence, in: Pihlajarinne, Taina/Vesala, Juha/Honkkila, Olli (Hrsg.), *Online Distribution of Content in the EU*, Cheltenham 2019, S. 117–135.
- Barr, Robert*, Computer-produced Creations, in: WIPO (Hrsg.), *Symposium on the Intellectual Property Aspects of Artificial Intelligence*, Stanford/Genf 1991, S. 225–228.
- Barta, Janusz/Markiewicz, Ryszard*, Kontroversen um die Säulen des Urheberrechts, in: Ganea, Peter/Heath, Christopher/Schricker, Gerhard (Hrsg.), *Urheberrecht gestern – heute – morgen*, Festschrift für Adolf Dietz zum 65. Geburtstag, München 2001, S. 3–10.
- Bartels, Marvin*, *Ethik und Patentrecht. Verhältnisse und Wechselwirkungen zwischen der Ethik und dem Patentrecht vor dem Hintergrund innovativer Biotechnologien*, Tübingen 2020.
- Barthes, Roland*, Tod des Autors, in: ders. (Hrsg.), *Das Rauschen der Sprache*, Frankfurt am Main 2006 (Erstveröffentlichung 1967), S. 57–63.
- Barudi, Malek*, *Autor und Werk – eine prägende Beziehung?*, Tübingen 2013.
- Bau, David/Strobel, Hendrik/Peebles, William/Wulff, Jonas/Zhou, Bolei/Zhu, Jun-Yan/Torralla, Antonio*, Semantic Photo Manipulation with a Generative Image Prior, *ACM Transactions on Graphics* 2019 (38), 59.
- Beck'scher Online-Kommentar Patentrecht*, Fitzner, Uwe/Lutz, Raimund/Bodewig, Theo (Hrsg.), 18. Aufl., München 2020 (zitiert: *Bearbeiter*, in: BeckOK PatR).
- Beck'scher Online-Kommentar Urheberrecht*, Ahlberg, Hartwig/Götting, Horst-Peter (Hrsg.), 29. Aufl., München 2020 (zitiert: *Bearbeiter*, in: BeckOK UrhR).

- Beier, Friedrich-Karl*, Die Bedeutung des Patentsystems für den technischen, wirtschaftlichen und sozialen Fortschritt, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil 1979, 227–235.
- ders.*, Zur historischen Entwicklung des Erfordernisses der Erfindungshöhe, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 1985, 606–616.
- Benarchid, Omar/Raissouni, Naoufal*, Support Vector Machines for Object Based Building Extraction in Suburban Area using Very High Resolution Satellite Images. A case study: Tetuan, Morocco, IAES International Journal of Artificial Intelligence 2013 (2), 43–50.
- Benkard, Georg* (Hrsg.), Patentgesetz, Gebrauchsmustergesetz, Patentkostengesetz, 11. Aufl., München 2015 (zitiert: *Bearbeiter*, in: Benkard).
- Bergson, Henri*, Schöpferische Entwicklung, Jena 1912.
- Bérubé-Côté, Édouard/Süzeroglu-Melchior, Sevim*, Between now and 2030: New paths to IP protection, Mitteilungen der deutschen Patentanwälte 2017, 447–451.
- Beta Writer, KI*, Lithium-ion Batteries. A machine-generated summary of current research, Heidelberg/Cham 2019.
- Betschon, Stefan*, Wie die künstliche Intelligenz in den Hosensack kam, NZZ Online vom 21.09.2017, [www.nzz.ch/digital/wie-die-kuenstliche-intelligenz-in-die-hose-kam-ld.1317694](http://www.nzz.ch/digital/wie-die-kuenstliche-intelligenz-in-die-hose-kam-ld.1317694) [perma.cc/Z27J-MUQG].
- Birtchnell, Thomas*, Listening without ears: Artificial Intelligence in audio mastering, Big Data & Society 2018 (5), 1–16.
- Bisges, Marcel* (Hrsg.), Handbuch Urheberrecht, Berlin 2016 (zitiert: *Bearbeiter*, in: Hdb UrhR).
- Bitkom*, Künstliche Intelligenz verstehen als Automation des Entscheidens, Berlin 2017.
- Bittelmeyer, Claudia/Ehrhart, Nick/Zimmermann, Volker*, Einflussfaktoren auf das Patentierungsverhalten von kleinen und mittleren Hightech-Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes. Mittelstands- und Strukturpolitik Nr. 39, Frankfurt am Main 2007.
- Blair, Sarah/Bond, Toby/Buchan, Robert/Cook, Trevor/Flascher, Lucy/Forbes, Andrew/Headdon, Toby/Hopton, Sarah/Mezulanic, Alexandra/Pereira, Peter/Read, Susanna/Rosati, Eleonora/Taor, Simon/Woolgar, Alex*, United Kingdom Report for the AIPPI 2019 Study Question. Copyright in artificially generated works, 2019.
- Bleckat, Alexander*, Intelligente Roboter als Urheber, Innovations- und Technikrecht 2019, 54–56.
- Boden, Margaret A.*, Autonomy and Artificiality, in: dies. (Hrsg.), The philosophy of artificial life, Oxford 1996, S. 95–108.
- dies.*, Creativity and Artificial Intelligence. A Contradiction in Terms?, in: Paul, Elliot Samuel/Kaufman, Scott Barry (Hrsg.), The Philosophy of Creativity, Oxford 2014, S. 224–244.
- Boemke, Burkhard/Kursawe, Stefan* (Hrsg.), Gesetz über Arbeitnehmererfindungen. Kommentar, München 2015 (zitiert: *Bearbeiter*, in: Boemke/Kursawe).
- Bond, Toby/Blair, Sarah*, Artificial Intelligence & Copyright. Section 9(3) or authorship without an author, 14 Journal of Intellectual Property Law & Practice 2019, 423.
- Borges, Georg*, Rechtliche Rahmenbedingungen für autonome Systeme, Neue Juristische Wochenschrift 2018, 977–982.
- Bostrom, Nick*, Superintelligence. Paths, dangers, strategies, Oxford 2016.
- Boswell, James*, The Life of Samuel Johnson, Bd. 4, London 1835.
- Boyden, Bruce E.*, Emergent Works, 39 Columbia Journal of Law & the Arts 2016, 377–394.

- Brandi-Dohrn, Anselm/Fischhold, Anja/Freialdenhoven, Jan/Joachim, Björn/Kossak, Sabine/Maamar, Niklas/Mroß, Sonja/Nordemann, Jan Bernd/Renner, Michael*, German Report for the AIPPI 2019 Study Question. Copyright in artificially generated works, 2019.
- Bridy, Annemarie*, Coding Creativity: Copyright and the Artificially Intelligent Author, 5 *Stanford Technology Law Review* 2012, 1–28.
- Brock, Andrew/Donahue, Jeff/Simonyan, Karen*, Large Scale GAN Training for High Fidelity Natural Image Synthesis, *International Conference on Learning Representations* 2019, 563.
- Brockman, John*, What to Think About Machines That Think. Today's Leading Thinkers on the Age of Machine Intelligence, New York 2015.
- Brunner, Richard*, Trendstudie zur Zukunft des geistigen Eigentums, *Mitteilungen der deutschen Patentanwälte* 2017, 444–447.
- Brynjolfsson, Erik/McAfee, Andrew*, The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of brilliant Technologies, New York/London 2016.
- Brynjolfsson, Erik/Mitchell, Tom*, What can machine learning do? Workforce implications, *Science* 2017 (358), 1530–1534.
- Buchanan, Bruce G.*, A (very) brief history of Artificial Intelligence, *AI Magazine* 2006 (26), 53–60.
- Büchner, Thomas*, Schutz von Computerbildern als Lichtbild(werk), *Zeitschrift für Urheber- und Medienrecht* 2011, 549–552.
- Bullinger, Winfried/Czychowski, Christian*, Digitale Inhalte: Werk und/oder Software? Ein Gedankenspiel am Beispiel von Computerspielen, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* 2011, 19–26.
- Bundesregierung*, Strategie Künstliche Intelligenz, Berlin 2018.
- Busse, Rudolf* (Hrsg.), *Patentgesetz*, 8. Aufl., Berlin/Boston 2016 (zitiert: *Bearbeiter*, in: Busse/Keukenschrijver).
- Butler, Timothy L.*, Can a Computer be an Author? Copyright Aspects of Artificial Intelligence, 4 *Hastings Communication and Entertainment Law Journal* 1981, 707–748.
- Calo, Ryan*, Robotics and the New Cyberlaw, 103 *California Law Review* 2015, 513–563.
- Carl, Michael/Lübcke, Maria*, Die Zukunft des geistigen Eigentums. Trendstudie des 2b Ahead ThinkTanks, Leipzig 2017.
- Castillo, Carlos/El-Haddad, Mohammed/Pfeffer, Jürgen/Stempeck, Matt*, Characterizing the Life Cycle of Online News Stories using Social Media Reactions, arXiv:1304.3010v3 (cs.SI) 2013.
- Chen, Qifeng/Koltun, Vladlen*, Photographic Image Synthesis with Cascaded Refinement Networks, arXiv:1707.09405v1 (cs.CV) 2017.
- Christian, Brian/Griffiths, Tom*, Algorithms to live by. The computer science of human decisions, New York 2016.
- Claessen, Rolf*, Künstliche Intelligenz als Erfinder, *IP-Rechtsberater* 2020, 38–40.
- Coase, Ronald H.*, The Problem of Social Cost, 3 *Journal of Law and Economics* 1960, 1–44.
- Cock Buning, Madeleine de*, Artificial Intelligence and the creative industry: new challenges for the EU paradigm for art and technology by autonomous creation, in: Pagallo, Ugo/Barfield, Woodrow (Hrsg.), *Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence*, Cheltenham/Northampton 2018, S. 511–535.

- Cockburn, Iain M./Henderson, Rebecca/Stern, Scott*, The Impact of Artificial Intelligence on Innovation. An Exploratory Analysis, in: Agrawal, Ajay/Gans, Joshua/Goldfarb, Avi (Hrsg.), *The Economics of Artificial Intelligence, An Agenda*, Chicago/London 2019, S. 115–146.
- Coeckelbergh, Mark*, Can Machines Create Art?, *Philosophy & Technology* 2017 (30), 285–303.
- Colton, Simon/Wiggins, Geraint A.*, Computational Creativity: The Final Frontier?, *Proceedings of the 20<sup>th</sup> European Conference on Artificial Intelligence 2012*, 21–26.
- Commission on New Technological Uses of Copyrighted Works*, Final Report (CONTU), Washington 1978.
- Copeland, Brian Jack*, The Turing Test\*, *Minds and Machines* 2000 (10), 519–539.
- Copeland, Brian Jack*, artificial intelligence, *Encyclopædia Britannica*, [www.britannica.com/technology/artificial-intelligence](http://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence) [perma.cc/F3RF-XEXE].
- Copyright Committee of the British Computer Society*, BSC Committee Response to the Government's White Paper entiteld „Intellectual Property and Innovation“ (Cmnd. 9712), 2 *Computer Law & Security Review* 1986, 6–8.
- Cornish, William*, The Expansion of Intellectual Property Rights, in: Schricker, Gerhard/Dreier, Thomas/Kur, Annette (Hrsg.), *Geistiges Eigentum im Dienst der Innovation*, Baden-Baden 2001, S. 9–21.
- Cubert, Jeremy A./Bone, Richard G. A.*, The law of intellectual property created by artificial intelligence, in: Pagallo, Ugo/Barfield, Woodrow (Hrsg.), *Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence*, Cheltenham/Northampton 2018, S. 411–427.
- Danto, Arthur C.*, *The Transfiguration of the Commonplace. A Philosophy of Art*, Cambridge 1981.
- Davies, Colin R.*, An evolutionary step in intellectual property rights – Artificial intelligence and intellectual property, 27 *Computer Law & Security Review* 2011, 601–619.
- De Rouck, Florian*, Moral rights & AI environments: the unique bond between intelligent agents and their creations, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil* 2019, 432–436.
- De Wachter, Joren*, Software written by Software. Is Copyright still the appropriate tool to protect IT?, *Computer Law Review International* 2010, 12–20.
- Deloitte*, *Artificial Intelligence Innovation Report*, London 2018.
- Deltorn, Jean-Marc*, Deep Creations: Intellectual Property and the Automata, *Frontiers in Digital Humanities* 2017 (4), 1–13.
- Demsetz, Harold*, Toward a Theory of Property Rights, 57 *Papers and Proceedings of the American Economic Association* 1967, 347–359.
- Denicola, Robert C.*, Ex Machina. Copyright Protection for computer-generated works, 69 *Rutgers University Law Review* 2016, 251–287.
- Descartes, René*, *Discours de la méthode*, Leyde 1637.
- Dettling, Heinz-Uwe/Krüger, Stefan*, Erste Schritte im Recht der Künstlichen Intelligenz. Entwurf der „Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI“, *Multimedia und Recht* 2019, 211–217.
- Deutsches Patent- und Markenamt*, *Jahresbericht 2018*, München 2019.
- Dietz, Adolf*, Das Urhebervertragsrecht in seiner rechtspolitischen Bedeutung, in: Beier, Friedrich-Karl (Hrsg.), *Urhebervertragsrecht*, Festgabe für Gerhard Schricker zum 60. Geburtstag, München 1995, S. 1–50.
- Dornis, Tim W.*, Der Schutz künstlicher Kreativität im Immaterialgüterrecht, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* 2019, 1252–1264.



- ders.*, Artificial Creativity. Emergent Works and the Void in current Copyright Doctrine, 22 *Yale Journal of Law and Technology* 2020, 1–60.
- ders.*, Künstliche Intelligenz als „Erfinder“. Perspektiven der Disruption im Patentrecht, Teil I, *Mitteilungen der deutschen Patentanwälte* 2020, 436–446.
- ders.*, Künstliche Intelligenz als „Erfinder“. Perspektiven der Disruption im Patentrecht, Teil II, *Mitteilungen der deutschen Patentanwälte* 2020, 477–485.
- Dredge, Stuart*, AI and music. Will we be slaves to the algorithm?, *The Guardian Online* vom 06.08.2017, [www.theguardian.com/technology/2017/aug/06/artificial-intelligence-and-will-we-be-slaves-to-the-algorithm](http://www.theguardian.com/technology/2017/aug/06/artificial-intelligence-and-will-we-be-slaves-to-the-algorithm) [perma.cc/KD3L-ZF4P].
- Dreier, Thomas*, Intellectual Property Law Aspects of Artificial Intelligence, in: WIPO (Hrsg.), *Symposium on the Intellectual Property Aspects of Artificial Intelligence*, Stanford/Genf 1991, S. 151–167.
- ders.*, Creation and Investment: Artistic and Legal Implications of Computergenerated Works, in: Leser, Hans G. (Hrsg.), *Wege zum japanischen Recht, Festschrift für Zentaro Kitagawa zum 60. Geburtstag*, Berlin 1992, S. 869–888.
- ders.*, Copyright in the Age of Digital Technology, *International Review of Intellectual Property and Competition Law* 1993, 481–490.
- Dreier, Thomas/Schulze, Gernot* (Hrsg.), *Urheberrechtsgesetz. Kommentar*, 6. Aufl., München 2018 (zitiert: *Bearbeiter*, in: *Dreier/Schulze*).
- Dreyer, Gunda/Kotthoff, Jost/Meckel, Astrid/Hentsch, Christian-Henner* (Hrsg.), *Urheberrecht*, 4. Aufl., Heidelberg 2018 (zitiert: *Bearbeiter*, in: *Dreyer/Kotthoff/Meckel/Hentsch*).
- Dreyfus, Hubert*, *Alchemy and Artificial Intelligence*. Paper Nr. P-3244, Santa Monica 1965.
- Dudenredaktion*, Stichwort „Autonomie“, in: *Duden Online*, [www.duden.de/node/11702/revision/11729](http://www.duden.de/node/11702/revision/11729).
- dies.*, Stichwort „Erfinder“, in: *Duden Online*, [www.duden.de/node/41612/revision/41641](http://www.duden.de/node/41612/revision/41641).
- dies.*, Stichwort „Intelligenz“, in: *Duden Online*, [www.duden.de/node/71635/revision/71671](http://www.duden.de/node/71635/revision/71671).
- dies.*, Stichwort „Programmieren“, in: *Duden Online*, [www.duden.de/node/156972/revision/157008](http://www.duden.de/node/156972/revision/157008).
- Dunkhase, Wilhelm*, *Die patentfähige Erfindung und das Erfinderrecht. Unter besonderer Berücksichtigung des Unionsprioritätsrechts*, Leipzig 1911.
- Ehinger, Patrick/Grünberg, Lara*, *Der Schutz von Erzeugnissen künstlicher Kreativität im Urheberrecht. Zur Anwendung des Begriffs der persönlichen geistigen Schöpfung im Zusammenhang mit computergeneriertem Content, Kommunikation & Recht* 2019, 232–237.
- Ehinger, Patrick/Stiemerling, Oliver*, *Die urheberrechtliche Schutzfähigkeit von Künstlicher Intelligenz am Beispiel von Neuronalen Netzen. Welche Strukturelemente und welche Entwicklungsphasen sind urheberrechtlich geschützt?*, *Computer und Recht* 2018, 761–770.
- Ehlers, Jochen/Kinkeldey, Ursula* (Hrsg.), *Europäisches Patentübereinkommen*, 3. Aufl., München 2019 (zitiert: *Bearbeiter*, in: *Benkard EPÜ*).
- Eidenmüller, Horst*, *Effizienz als Rechtsprinzip. Möglichkeiten und Grenzen der ökonomischen Analyse des Rechts*, 4. Aufl., Tübingen 2015.
- ders.*, *The Rise of Robots and the Law of Humans*, *Oxford Legal Studies Research Paper* No. 27 2017.

- Elwes, Richard*, Das Chaos im Karpfenteich oder Wie Mathematik unsere Welt regiert, Berlin 2014.
- Engel, Andreas*, Can a Patent be granted for an AI-Generated Invention?, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil 2020, 1123–1129.
- Engel, Christoph*, Geistiges Eigentum als Anreiz zur Innovation – Die Grenzen des Arguments, in: Eifert, Martin/Hoffmann-Riem, Wolfgang (Hrsg.), Geistiges Eigentum und Innovation, Berlin 2008, S. 43–72.
- Engel, Jesse/Resnick, Cinjon/Roberts, Adam/Dieleman, Sander/Eck, Douglas/Simonyan, Karen/Norouzi, Mohammad*, Neural Audio Synthesis of Musical Notes with WaveNet Autoencoders, arXiv:1704.01279v1 (cs.LG) 2017.
- Ensmenger, Nathan*, Is chess the drosophila of artificial intelligence? A social history of an algorithm, Social Studies of Science 2012 (42), 5–30.
- Erhardt, Jonathan/Mona, Martino*, Rechtsperson Roboter. Philosophische Grundlagen für den rechtlichen Umgang mit künstlicher Intelligenz, in: Gless, Sabine/Seelmann, Kurt (Hrsg.), Intelligente Agenten und das Recht, Baden-Baden 2016, S. 61–93.
- Ertel, Wolfgang*, Grundkurs Künstliche Intelligenz. Eine praxisorientierte Einführung, 4. Aufl., Wiesbaden 2016.
- Europäische Kommission*, Green Paper on Copyright and the Challenge of Technology. Copyright Issues Requiring Immediate Action. COM(88) 172, Brüssel 1988.
- dies.*, Green Paper on the Legal Protection of Industrial Design. III/F/5131/91-EN, Brüssel 1991.
- dies.*, Künstliche Intelligenz für Europa. COM(2018) 237 final, Brüssel 2018.
- dies.*, An intellectual property action plan to support the EU’s recovery and resilience (IP Action Plan). COM(2020) 760 final, Brüssel 2020.
- Europäisches Parlament*, Entschließung zu zivilrechtlichen Regelungen im Bereich Robotik. P8\_TA(2017)0051. ABl. C 252 vom 18.07.2018, S. 239, Luxemburg 2018.
- dass.*, Entschließung zu den Rechten des geistigen Eigentums bei der Entwicklung von KI-Technologien. P9\_TA(2020)0277, Luxemburg 2020.
- Europäisches Patentamt*, Patents and the Fourth Industrial Revolution. The inventions behind digital transformation, München 2017.
- dass.*, Strategic Plan 2023, München 2019.
- Exner, Torsten/Hüttermann, Aloys*, Führt das EPA mit Hilfe der „Plausibilität“ den Erfindungsbesitz als Patentierungskriterium ein?, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil 2018, 97–102.
- Fabris, Daniele*, From the PHOSITA to the MOSITA. Will „Secondary Considerations“ save Pharmaceutical Patents from Artificial Intelligence?, International Review of Intellectual Property and Competition Law 2020, 685–708.
- Farr, Evan H.*, Copyrightability of Computer-Created Works, 15 Rutgers Computer & Tech Law Journal 1989, 63–80.
- Fechner, Frank*, Geistiges Eigentum und Verfassung. Schöpferische Leistungen unter dem Schutz des Grundgesetzes, Tübingen 1999.
- Fichte, Johann Gottlieb*, Beweis der Unrechtmäßigkeit des Büchernachdrucks, Berlinische Monatsschrift 1793 (21), 443–482.
- Fierdag, Hanno*, Die Aleatorik in der Kunst und das Urheberrecht. Unter besonderer Berücksichtigung der computer-generated works, Berlin 2005.
- Fitzgerald, Anne/Seidenspinner, Tim*, Copyright and Computer-generated Materials. Is it Time to Reboot the Discussion about Authorship?, 5 Victoria University Law and Justice Journal 2013, 47–64.

- Flöter, Benedikt*, Der wettbewerbsrechtliche Schutz von Investitionen vor Marktversagen, Tübingen 2018.
- Fraser, Erica*, Computers as Inventors. Legal and Policy Implications of Artificial Intelligence on Patent Law, 13 SCRIPTed 2016, 305–333.
- Frese, Yorck*, Recht im zweiten Maschinenzeitalter, Neue Juristische Wochenschrift 2015, 2090–2092.
- Fritsch, Michael*, Marktversagen und Wirtschaftspolitik. Mikroökonomische Grundlagen staatlichen Handelns, 10. Aufl., München 2018.
- Fromm, Friedrich Karl*, Der Apparat als geistiger Schöpfer, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 1964, 304–306.
- Funke, Joachim*, Intelligenz, in: Funke, Joachim/Frensch, Peter (Hrsg.), Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Kognition, Göttingen 2006, S. 48–56.
- Furman, Jason/Seamans, Robert*, AI and the Economy, 19 Innovation Policy and the Economy 2019, 161–191.
- Gatys, Leon A./Ecker, Alexander S./Bethge, Matthias*, A Neural Algorithm of Artistic Style, arXiv:1508.06576v2 (cs.CV) 2015.
- Gehlen, Arnold*, Die Seele im technischen Zeitalter. Sozialpsychologische Probleme in der industriellen Gesellschaft, Frankfurt am Main 2007 (Erstveröffentlichung 1957).
- Gervais, Daniel J.*, The Protection Under International Copyright Law of Works Created with or by Computers, International Review of Intellectual Property and Competition Law 1991, 628–660.
- ders.*, Feist goes global. A comparative Analysis of the Notion of Originality in Copyright Law, 49 Journal of the Copyright Society of the U. S. A. 2002, 949–981.
- ders.*, Exploring the Interfaces Between Big Data and Intellectual Property Law, 10 Journal of Intellectual Property, Information Technology and E-Commerce Law 2019, 3–19.
- ders.*, Is Intellectual Property Law ready for Artificial Intelligence?, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil 2020, 117–118.
- ders.*, The Machine as Author, 105 Iowa Law Review 2020, 2053–2106.
- Ghedini, Fiammetta/Pachet, François/Roy, Pierre*, Creating Music and Texts with Flow Machines, in: Corazza, Giovanni Emanuele/Agnoli, Sergio (Hrsg.), Multidisciplinary Contributions to the Science of Creative Thinking, Singapur 2016, S. 325–343.
- Ginsburg, Jane C.*, People not Machines. Authorship and What It Means in the Berne Convention, International Review of Intellectual Property and Competition Law 2018, 131–135.
- Gless, Sabine/Weigend, Thomas*, Intelligente Agenten und das Strafrecht, Zeitschrift für die gesamte Strafrechtswissenschaft 2014, 561–591.
- Globocnik, Jure/Desaunettes, Luc/Richter, Heiko*, „Artificial Intelligence, Innovation and Competition: New Tools, New Rules?“. Report on the Conference of the Max Planck Institute for Innovation and Competition in collaboration with the MPI Alumni Association in Munich, 5 July 2019, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil 2019, 794–798.
- Godt, Christine*, Eigentum an Information. Patentschutz und allgemeine Eigentumstheorie am Beispiel genetischer Information, Tübingen 2007.
- Goldstein, Paul*, General Report, in: WIPO (Hrsg.), Symposium on the Intellectual Property Aspects of Artificial Intelligence, Stanford/Genf 1991, S. 297–300.
- Goldstein, Paul/Hugenholz, Bernt*, International Copyright. Principles, law, and practice, 4. Aufl., New York 2019.

- Gomille, Christian, Kreative künstliche Intelligenz und das Urheberrecht, *Juristen-Zeitung* 2019, 969–975.
- Goodfellow, Ian J./Pouget-Abadie, Jean/Mirza, Mehdi/Xu, Bing/Warde-Farley, David/Ozair, Sherjil/Courville, Aaron/Bengio, Yoshua, Generative Adversarial Nets, *Advances in Neural Information Processing Systems* 2014 (27), 2672–2680.
- Görz, Günther/Schneeberger, Josef/Schmid, Ute, *Handbuch der Künstlichen Intelligenz*, 5. Aufl., Berlin/Boston 2013.
- Götting, Horst-Peter, Ethische Aspekte der Technikregulierung: Patentrecht oder Ordnungsrecht?, in: Metzger, Axel (Hrsg.), *Methodenfragen des Patentrechts*, Theo Bodewig zum 70. Geburtstag, Tübingen 2018, S. 177–191.
- Gow, Jeremy/Baumgarten, Robin/Cairns, Paul/Colton, Simon/Miller, Paul, Unsupervised Modeling of Player Style With LDA, *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games* 2012 (4), 152–166.
- Graff, Bernd, Malen nach Zahlen, *Süddeutsche Zeitung* vom 19.03.2019, S. 10.
- Greve, Jens/Schnabel, Annette, Der Begriff der Emergenz, in: dies. (Hrsg.), *Emergenz, Zur Analyse und Erklärung komplexer Strukturen*, Berlin 2011, S. 7–33.
- Grosz, Barbara J./Altmann, Russ/Horvitz, Eric/Mackworth, Alan/Mitchell, Tom/Mulligan, Deirdre/Shoham, Yoav, *Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence*, Stanford 2016.
- Gruber, Malte-Christian, Zumutung und Zumutbarkeit von Verantwortung in Mensch-Maschine-Assoziationen. Ein Beitrag zur zivilrechtlichen Entwicklung der Roboterhaftung, in: Hilgendorf, Eric/Günther, Jan-Philipp (Hrsg.), *Robotik und Gesetzgebung, Beiträge der Tagung vom 7. bis 9. Mai 2012 in Bielefeld, Baden-Baden 2013*, S. 123–161.
- Guadamuz, Andres, Do Androids Dream of Electric Copyright? Comparative Analysis of Originality in Artificial Intelligence Generated Works, *Intellectual Property Quarterly* 2017, 169–186.
- Guellec, Dominique/van Pottelsberghe de la Potterie, Bruno van, *The Economics of the European Patent System. IP Policy for Innovation and Competition*, Oxford 2007.
- Habel, Dominic, *Roboterjournalismus*, Baden-Baden 2019.
- Haedicke, Maximilian, *Patentrecht*, 5. Aufl., Köln 2020.
- Hall, Bronwyn/Harhoff, Dietmar, Recent Research on the Economics of Patents, NBER Working Paper 17773 2012.
- Haney, Brian Seamus, The Perils & Promises of Artificial General Intelligence, *45 Notre Dame Journal of Legislation* 2019, 151–170.
- Hansen, Gerd, *Warum Urheberrecht?*, Baden-Baden 2009.
- Harte-Bavendamm, Henning/Henning-Bodewig, Frauke (Hrsg.), *Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG). Kommentar*, 4. Aufl., München 2016 (zitiert: *Bearbeiter*, in: Harte/Henning).
- Hattenbach, Ben/Glucoft, Joshua, Patents in an Era of Infinite Monkeys and Artificial Intelligence, *19 Stanford Technology Law Review* 2015, 32–51.
- Heaven, Douglas, The designer changing the way aircraft are built, *BBC Future* vom 29.11.2018, [www.bbc.com/future/article/20181129-the-ai-transforming-the-way-aircraft-are-built](http://www.bbc.com/future/article/20181129-the-ai-transforming-the-way-aircraft-are-built) [perma.cc/84RS-YTH9].
- Heess, Nicolas/Sriram, Srinivasan/Lemmon, Jay/Merel, Josh/Wayne, Greg/Tassa, Yuval/TB, Dhruva/Erez, Tom/Wang, Ziyu/Eslami, S. M. Ali/Riedmiller, Martin/Silver, David, Emergence of Locomotion Behaviours in Rich Environments, arXiv:1707.02286v2 (cs.AI) 2017.

- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich*, Grundlinien der Philosophie des Rechts, Berlin 1821.
- Heinze, Christian/Wendorf, Joris*, KI und Urheberrecht, in: Ebers, Martin/Heinze, Christian/Krügel, Tina/Steinrötter, Björn (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und Robotik, München 2020, S. 304–354.
- Heinze, Christian/Engel, Andreas*, KI und Patentrecht, in: Ebers, Martin/Heinze, Christian/Krügel, Tina/Steinrötter, Björn (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und Robotik, München 2020, S. 355–411.
- Heller, Lydia*, Kunst, ausgerechnet!, Golem.de vom 28.08.2013, [www.golem.de/news/kreative-maschinen-kunst-ausgerechnet-1308-101192.html](http://www.golem.de/news/kreative-maschinen-kunst-ausgerechnet-1308-101192.html) [perma.cc/78V8-P75U].
- Heller, Michael*, The Gridlock Economy. How too much Ownership wrecks Markets, stops Innovation, and costs Lives, New York/Philadelphia 2008.
- Herberger, Maximilian*, „Künstliche Intelligenz“ und Recht. Ein Orientierungsversuch, Neue Juristische Wochenschrift 2018, 2825–2829.
- Hetcher, Steven*, Desire without Hierarchy. The Behavioral Economics of Copyright Incentives, 48 University of Louisville Law Review 2010, 817–829.
- Hetmank, Sven/Lauber-Rönsberg, Anne*, Künstliche Intelligenz – Herausforderungen für das Immaterialgüterrecht, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 2018, 574–582.
- Hettinger, Edwin C.*, Justifying Intellectual Property, Philosophy & Public Affairs 1989 (18), 31–52.
- High-Level Expert Group on Artificial Intelligence by the European Commission*, A definition of AI. Main capabilities and scientific disciplines, Brüssel 2019.
- Hilty, Reto M./Hoffmann, Jörg/Scheuerer, Stefan*, Intellectual Property Justification for Artificial Intelligence, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02 2020.
- Hoffmann-Riem, Wolfgang*, Immaterialgüterrecht als Referenzgebiet innovationserheblichen Rechts, in: Eifert, Martin/Hoffmann-Riem, Wolfgang (Hrsg.), Geistiges Eigentum und Innovation, Berlin 2008, S. 15–41.
- Hofmann, Franz/Zech, Herbert*, Privateigentum bedeutet Freiheit, FAZ Einspruch vom 15.07.2019, [www.faz.net/einspruch/eigentumsrechte-privateigentum-bedeutet-freiheit-16285953.html](http://www.faz.net/einspruch/eigentumsrechte-privateigentum-bedeutet-freiheit-16285953.html) [perma.cc/FE3P-C42V].
- Hornby, Gregory S./Globus, Al/Linden, Derek S./Lohn, Jason D.*, Automated Antenna Design with Evolutionary Algorithms, AIAA Space Conference 2006, 445–452.
- Horwitz, Josh*, Your brilliant Kickstarter idea could be on sale in China before you’ve even finished funding it, Quartz vom 17.10.2016, [www.qz.com/771727/chinas-factories-in-shenzhen-can-copy-products-at-breakneck-speed-and-its-time-for-the-rest-of-the-world-to-get-over-it/](http://www.qz.com/771727/chinas-factories-in-shenzhen-can-copy-products-at-breakneck-speed-and-its-time-for-the-rest-of-the-world-to-get-over-it/) [perma.cc/MK6B-8CV6].
- Hotelling, Harold*, Stability in Competition, 39 The Economic Journal 1929, 41–57.
- Hristov, Kalin*, Artificial Intelligence and the Copyright Dilemma, 57 Law Review of the Franklin Pierce Center for Intellectual Property 2017, 431–454.
- Hubmann, Heinrich*, Das Recht des schöpferischen Geistes. Eine philosophisch-juristische Betrachtung zur Urheberrechtsreform, Berlin 1954.
- Iglesias, Maria/Shamuilia, Sharon/Anderberg, Amanda*, Intellectual Property and Artificial Intelligence, EUR 30017 EN. Joint Research Centre of the European Commission, Luxemburg 2019.
- Ihalainen, Jani*, Computer Creativity. Artificial Intelligence and Copyright, 13 Journal of Intellectual Property Law & Practice 2018, 724–728.

- International Telecommunication Union*, Assessing the Economic Impact of Artificial Intelligence, Genf 2018.
- Jaeger, Till/Metzger, Axel*, Open Source Software. Rechtliche Rahmenbedingungen der Freien Software, 5. Aufl., München 2020.
- Jager, Lucas*, Artificial Creativity, Berlin (im Erscheinen).
- Jani, Ole*, Das europäische Leistungsschutzrecht für Presseverleger, Zeitschrift für Urheber- und Medienrecht 2019, 674–684.
- Jefferson, Geoffrey*, The mind of mechanical man, British Medical Journal 1949, 1105–1110.
- Jehoram, Herman Cohen*, Hybriden auf dem Grenzgebiet zwischen Urheberrecht und gewerblichem Rechtsschutz, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil 1991, 687–696.
- Jestaedt, Dirk/Fink, Elisabeth/Meiser, Christian* (Hrsg.), Designgesetz, Gemeinschaftsgeschmacksmusterverordnung, 6. Aufl., München 2019 (zitiert: *Bearbeiter*, in: Eichmann/Jestaedt/Fink/Meiser).
- Jovanovic, Boyan/Rousseau, Peter L.*, General Purpose Technologies, in: Aghion, Philippe/Durlauf, Steven N. (Hrsg.), Handbook of Economic Growth, Volume 1B, Amsterdam 2005, S. 1181–1224.
- Juma, Calestous*, Innovation and its enemies. Why people resist new technologies, New York 2016.
- Kaldor, Nicholas*, Market Imperfection and Excess Capacity, 2 *Economica* 1935, 33–50.
- Kant, Immanuel*, Von der Unrechtmäßigkeit des Büchernachdrucks, Berlinische Monatschrift 1785 (5), 403–417.
- ders.*, Metaphysik der Sitten, in: Kants Werke, Akademie-Textausgabe, Berlin 1968 (Erstveröffentlichung 1797), S. 203–492.
- Kapulluoğlu, İsmet Bumin*, The Emerging Need to Allocate Copyright Ownership and Authorship over Computer Generated Musical Compositions, Tilburg University, Tilburg 2018.
- Karras, Tero/Aila, Timo/Laine, Samuli/Lehtinen, Jaakko*, Progressive Growing of GANs for Improved Quality, Stability, and Variation, International Conference on Learning Representations 2018.
- Karras, Tero/Laine, Samuli/Aittala, Miika/Hellsten, Janne/Lehtinen, Jaakko/Aila, Timo*, Analyzing and Improving the Image Quality of StyleGAN, arXiv:1912.04958v2 (cs.CV) 2020.
- Khoury, Amir H.*, Intellectual Property Rights for „Hubots“. On the Legal Implications of Human-like Robots as Innovators and Creators, 25 *Cardozo Arts & Entertainment Law Journal* 2017, 635–668.
- Kim, Daria*, ‚AI-Generated Inventions‘: Time to Get the Record Straight?, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil* 2020, 443–456.
- Kim, Hui Kwon/Min, Seonwoo/Song, Myungjae/Jung, Soobin/Choi, Jae Woo/Kim, Younggwang/Lee, Sangeun/Yoon, Sungroh/Kim, Hyongbum Henry*, Deep learning improves prediction of CRISPR-Cpf1 guide RNA activity, *Nature Biotechnology* 2018 (36), 239–241.
- Kirn, Stefan/Müller-Hengstenberg, Claus*, Intelligente (Software-)Agenten: Von der Automatisierung zur Autonomie? Verselbstständigung technischer Systeme, *Multimedia und Recht* 2014, 225–232.
- ders.*, Rechtliche Risiken autonomer und vernetzter Systeme. Eine Herausforderung, Berlin/Boston 2016.

- Koch, Frank A.*, Software-Urheberrechtsschutz für Multimedia-Anwendungen, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 1995, 459–469.
- Kohler, Josef*, Das Autorrecht. Eine zivilistische Abhandlung, Jena 1880.
- ders.*, Die Idee des geistigen Eigentums, Archiv für die civilistische Praxis 1894 (82), 141–242.
- ders.*, Handbuch des deutschen Patentrechts in rechtsvergleichender Darstellung, Mannheim 1900.
- Köhler, Helmut/Bornkamm, Joachim/Feddersen, Jörn/Alexander, Christian* (Hrsg.), Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb: UWG, 38. Aufl., München 2020 (zitiert: *Bearbeiter*, in: Köhler/Bornkamm/Feddersen).
- Komuves, David/Niebla Zatarain, Jesus/Schafer, Burkhard/Diver, Laurence*, Monkeying Around with Copyright – Animals, AIs and Authorship in Law, CREATE Working Paper 2015.
- Konertz, Roman/Schönhof, Raoul*, Erfindungen durch Computer und künstliche Intelligenz – eine aktuelle Herausforderung für das Patentrecht?, Zeitschrift für Geistiges Eigentum/Intellectual Property Journal 2018, 379–412.
- König, Dominik/Beck, Benjamin*, Die immaterialgüterrechtliche Schutzfähigkeit von „Affen-Selfies“, Zeitschrift für Urheber- und Medienrecht 2016, 34–38.
- König, Eva-Marie*, Der Werkbegriff in Europa. Eine rechtsvergleichende Untersuchung des britischen, französischen und deutschen Urheberrechts, Tübingen 2015.
- Kopec, Danny*, Man-Machine Chess: Past, Present and Future, in: Kent, Allen/Williams, James G. (Hrsg.), Encyclopedia of Computer Science and Technology, New York 1992, S. 233–269.
- Kopff, Andrzej*, Die Schutzsysteme im Immaterialgüterrecht, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil 1983, 351–356.
- Korinek, Anton/Stiglitz, Joseph E.*, Artificial Intelligence and its Implications for Income Distribution and Unemployment, in: Agrawal, Ajay/Gans, Joshua/Goldfarb, Avi (Hrsg.), The Economics of Artificial Intelligence, An Agenda, Chicago/London 2019, S. 349–390.
- Kraßer, Rudolf/Ann, Christoph*, Patentrecht. Lehrbuch zum deutschen und europäischen Patentrecht und Gebrauchsmusterrecht, 7. Aufl., München 2016.
- Kremer, Michael/Williams, Heidi*, Incentivizing Innovation. Adding to the Tool Kit, Innovation Policy and the Economy 2010 (10), 1–17.
- Krempf, Stefan*, Patentsystem-Hack: Plattform generiert automatisch neue „Erfindungen“, Heise Online vom 12.04.2016, [www.heise.de/newsticker/meldung/Patentsystem-Hack-Plattform-generiert-automatisch-neue-Erfindungen-3169349.html](http://www.heise.de/newsticker/meldung/Patentsystem-Hack-Plattform-generiert-automatisch-neue-Erfindungen-3169349.html) [perma.cc/6AST-HCWP].
- Kreutzer, Ralf T.*, Grundlagen der Künstlichen Intelligenz und Einsatzfelder in Marketing und Vertrieb, Wirtschaftswissenschaftliches Studium 2019 (48), 4–12.
- Krieger, Albrecht/Dreier, Thomas*, Die Washingtoner Diplomatische Konferenz zum Abschluß eines Vertrages über den Schutz des geistigen Eigentums im Hinblick auf integrierte Schaltkreise, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil 1989, 729–734.
- Kriesel, David*, Ein kleiner Überblick über neuronale Netze, 2007, abrufbar unter [www.dkriesel.com/science/neural\\_networks](http://www.dkriesel.com/science/neural_networks).
- Kroll, Andreas*, Computational Intelligence. Probleme, Methoden und technische Anwendungen, 2. Aufl., Berlin/Boston 2016.

- Kugel, Peter*, The Chinese room is a trick, *Behavioral and Brain Sciences* 2004 (27), 153–154.
- Kurzweil, Ray*, KI. Das Zeitalter der künstlichen Intelligenz, München/Wien 1993.
- Lancaster, Kelvin*, Variety, equity, and efficiency. Product variety in an industrial society, Oxford 1979.
- Landes, William M./Posner, Richard A.*, The Economic Structure of Intellectual Property Law, Cambridge 2003.
- Lantwin, Tobias*, Deep Fakes – Düstere Zeiten für den Persönlichkeitsschutz? Rechtliche Herausforderungen und Lösungsansätze, *Multimedia und Recht* 2019, 574–578.
- Lauber-Rönsberg, Anne*, Autonome „Schöpfung“. Urheberschaft und Schutzfähigkeit, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* 2019, 244–253.
- Lauber-Rönsberg, Anne/Hetmank, Sven*, The Concept of Authorship and Inventorship under Pressure. Does Artificial Intelligence Shift Paradigms?, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil* 2019, 641–647.
- LeCun, Yann/Bengio, Yoshua/Hinton, Geoffrey*, Deep learning, *Nature* 2015 (521), 436–444.
- Lederer, Thomas L.*, Patentierung im Bereich Künstlicher Intelligenz, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Praxis im Immaterialgüter- und Wettbewerbsrecht* 2019, 152–154.
- Legner, Sarah*, Erzeugnisse Künstlicher Intelligenz im Urheberrecht, *Zeitschrift für Urheber- und Medienrecht* 2019, 807–812.
- Leistner, Matthias*, Urheberrecht an der Schnittstelle zwischen Unionsrecht und nationalem Recht. Werkbegriff und Recht der öffentlichen Wiedergabe, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* 2014, 1145–1155.
- ders.*, Das Urteil des EuGH in Sachen „Funke Medien NRW/Deutschland“ – gute Nachrichten über ein urheberrechtliches Tagesereignis. Anmerkung zu EuGH, Urteil vom 29.7.2019 – C-469/17 – Funke Medien NRW/Deutschland, *Zeitschrift für Urheber- und Medienrecht* 2019, 720–726.
- Leistner, Matthias/Hansen, Gerd*, Die Begründung des Urheberrechts im digitalen Zeitalter. Versuch einer Zusammenführung von individualistischen und utilitaristischen Rechtfertigungsbemühungen, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* 2008, 479–490.
- Lemley, Mark A.*, The Economics of Improvement in Intellectual Property Law, *75 Texas Law Review* 1997, 989–1084.
- ders.*, Ex Ante versus Ex Post Justifications for Intellectual Property, *71 University of Chicago Law Review* 2004, 129–149.
- ders.*, Property, Intellectual Property, and Free Riding, *83 Texas Law Review* 2005, 1031–1075.
- ders.*, Faith-Based Intellectual Property, *62 UCLA Law Review* 2015, 1328–1346.
- Lemley, Mark A./Melamed, A. Douglas*, Missing the Forest for the Trolls, *113 Columbia Law Review* 2013, 2117–2189.
- Lewinski, Silke von/Dreier, Thomas*, Erste Sitzung des Sachverständigenausschusses der WIPO über ein Protokoll zur Berner Konvention zum Schutz von Werken der Literatur und Kunst (Genf, 4. – 8. 11. 1991), *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil* 1992, 45–50.
- Li, Nick/Koay, Tzeyi*, Artificial Intelligence and Inventorship: An Australian Perspective, *15 Journal of Intellectual Property Law & Practice* 2020, 399–404.



- Liberatore, Stacey*, The AI that brought The Beatles and Cole Porter back to life, Daily Mail Online vom 10.10.2016, [www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3831314/The-AI-brought-Beatles-Cole-Porter-life-Listen-Sony-software-create-new-songs-style-artist.html](http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3831314/The-AI-brought-Beatles-Cole-Porter-life-Listen-Sony-software-create-new-songs-style-artist.html) [perma.cc/H87D-G96U].
- Lieberman, Marvin B./Montgomery, David B.*, First-Mover Advantages, 9 Strategic Management Journal 1988, 41–58.
- Lim, Daryl*, AI & IP. Innovation & Creativity in an Age of Accelerated Change, 52 Akron Law Review 2018, 813–875.
- Lindenmaier, Fritz*, Die schöpferische Leistung als Voraussetzung der Patenterteilung. Erfindungshöhe und technischer Fortschritt, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 1939, 153–161.
- Lobe, Adrian*, Prosa als Programm, Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung vom 12.02.2017, S. 47.
- Lobo, Daniel/Fernández, José David/Vico, Francisco J.*, Behavior-Finding. Morphogenetic Designs Shaped by Function, in: Doursat, René/Sayama, Hiroki/Michel, Olivier (Hrsg.), Morphogenetic Engineering, Toward Programmable Complex Systems, Berlin/Heidelberg 2012, S. 441–472.
- Locke, John*, Two Treatises of Government, London 1764 (Erstveröffentlichung 1689).
- Loewenheim, Ulrich* (Hrsg.), Handbuch des Urheberrechts, 2. Aufl., München 2010 (zitiert: *Bearbeiter*, in: Loewenheim, Hdb des UrhR).
- Loewenheim, Ulrich/Leistner, Matthias/Ohly, Ansgar* (Hrsg.), Urheberrecht. Kommentar, 6. Aufl., München 2020 (zitiert: *Bearbeiter*, in: Schricker/Loewenheim).
- Lohmann, Melinda F.*, Ein europäisches Roboterrecht – überfällig oder überflüssig?, Zeitschrift für Rechtspolitik 2017, 168–171.
- Lohn, Jason D./Linden, Derek S./Hornby, Gregory S./Kraus, William F./Rodriguez-Arroyo, Adán/Seufert, Stephen E.*, Evolutionary design of an X-band antenna for NASA's Space Technology 5 mission, IEEE Antennas and Propagation Society Symposium 2004 (3), 2313–2316.
- Lovelace, Ada*, Translator's notes to M. Menabrea's Memoir on Babbage's Analytical Engine, in: Taylor, Richard (Hrsg.), Scientific Memoirs (Vol. 3), London 1843, S. 691–731.
- Machlup, Fritz*, Die wirtschaftlichen Grundlagen des Patentrechts. 1. Teil, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Ausländischer Teil 1961, 373–390.
- Mai, Manfred*, Technik, Wissenschaft und Politik. Studien zur Techniksoziologie und Technikgovernance, Wiesbaden 2011.
- Mainzer, Klaus*, Künstliche Intelligenz. Wann übernehmen die Maschinen?, 2. Aufl., Berlin/Heidelberg 2019.
- Matthias, Andreas*, Automaten als Träger von Rechten. Plädoyer für eine Gesetzesänderung, Berlin 2008.
- Mayer-Schönberger, Viktor/Ramge, Thomas*, Das Digital. Markt, Wertschöpfung und Gerechtigkeit im Datenkapitalismus, Berlin 2017.
- McCarthy, John/Minsky, Marvin/Rochester, Nathaniel/Shannon, Claude*, A proposal for the Dartmouth summer research project on Artificial Intelligence, Hanover (New Hampshire) 1955.
- McCulloch, Warren S./Pitts, Walter*, A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity, Bulletin of Mathematical Biophysics 1943 (5), 115–133.

- McCutcheon, Jani*, Curing the authorless void. Protecting computer-generated works following IceTV and Phone Directories, 37 Melbourne University Law Review 2013, 46–102.
- dies.*, The vanishing author in computer-generated works: A critical analysis of recent Australian case law, 36 Melbourne University Law Review 2013, 915–969.
- McKinsey Global Institute*, Artificial Intelligence: The next digital frontier?, Brüssel 2017.
- dass.*, Modeling the Impact of AI on the World Economy. Notes from the AI Frontier, Brüssel/New York 2018.
- Meitinger, Thomas Heinz*, Die Offenlegung der Patentanmeldung nach 18 Monaten: Ist das noch zeitgemäß?, Mitteilungen der deutschen Patentanwälte 2017, 303–305.
- ders.*, Erfinderlose Erfindungen durch Know-how einer Organisation und Erfinderprinzip: kein Widerspruch, Mitteilungen der deutschen Patentanwälte 2017, 149–151.
- ders.*, Künstliche Intelligenz als Erfinder?, Mitteilungen der deutschen Patentanwälte 2020, 49–51.
- Meldau, Robert*, Wesen und Wert technisch schöpferischer Persönlichkeiten, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 1948, 217–222.
- Ménière, Yann/Pihlajamma, Heli*, Künstliche Intelligenz in der Praxis des EPA, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 2019, 332–336.
- Merico, Daniele/Spickett, Carl/O’Hara, Matthew/Kakaradov, Boyko/Deshwar, Amit G./Fradkin, Phil/Gandhi, Shreshth/Gao, Jiexin/Grant, Solomon/Kron, Ken/Schmitges, Frank W./Shalev, Zvi/Sun, Mark/Verby, Marta/Cahill, Matthew/Dowling, James J./Fransson, Johan/Wienholds, Erno/Frey, Brendan J.*, ATP7B variant c.1934T > G p.Met645Arg causes Wilson disease by promoting exon 6 skipping, npj Genomic Medicine 2020 (5), 16.
- Mes, Peter*, Patentgesetz, Gebrauchsmustergesetz. Kommentar, 5. Aufl., München 2020.
- Metzger, Axel*, Rechtsgeschäfte über das Droit moral im deutschen und französischen Urheberrecht, München 2002.
- ders.*, Vom Einzelurheber zu Teams und Netzwerken: Erosion des Schöpferprinzips?, in: Leible, Stefan/Ohly, Ansgar/Zech, Herbert (Hrsg.), Wissen – Märkte – Geistiges Eigentum, Tübingen 2010, S. 79–92.
- ders.*, Rechtsfortbildung im Richtlinienrecht. Zur judikativen Rechtsangleichung durch den EuGH im Urheberrecht, Zeitschrift für Europäisches Privatrecht 2017, 836–862.
- ders.*, Regulierung im Urheberrecht – Herausforderungen und Perspektiven, Zeitschrift für Urheber- und Medienrecht 2018, 233–242.
- Metzger, Axel/Zech, Herbert* (Hrsg.), Sortenschutzrecht, München 2016 (zitiert: *Bearbeiter*, in: Metzger/Zech).
- Meurer, Ludwig*, Zufallserfindung, subjektiver Erfindungsteil und Erfindungshöhe, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 1935, 200–205.
- Michie, Donald/Johnston, Rory*, Der kreative Computer. Künstliche Intelligenz und menschliches Wissen, Hamburg 1985.
- Milde, Karl F.*, Can a Computer be an „Author“ or an „Inventor“?, 51 Journal of the Patent Office Society 1969, 378–405.
- Miller, Arthur R.*, Copyright Protection for Computer Programs, Databases, and Computer-Generated Works. Is Anything New Since CONTU, 106 Harvard Law Review 1993, 977–1073.
- Minsky, Marvin*, Steps toward Artificial Intelligence, Proceedings of the IRE 1961 (49), 8–30.

- ders., *Semantic Information Processing*, Cambridge 1969.
- Mitchell, Matthew, Comment on „The Impact of Artificial Intelligence on Innovation“, in: Agrawal, Ajay/Gans, Joshua/Goldfarb, Avi (Hrsg.), *The Economics of Artificial Intelligence, An Agenda*, Chicago/London 2019, S. 146–148.
- Mitchell, Tom M., *Machine learning*, New York 1997.
- Mnih, Volodymyr/Kavukcuoglu, Koray/Silver, David, Human-level control through deep reinforcement learning, *Nature* 2015 (518), 529–533.
- Möhring, Philipp, Können technische, insbesondere Computer-Erzeugnisse Werke der Literatur, Musik und Malerei sein?, *Archiv für Medienrecht und Medienwissenschaft* 1967 (50), 835–843.
- Moore, Gordon E., Cramming more components onto integrated circuits, *Electronics* 1965 (38), 114–117.
- Mordvintsev, Alexander/Olah, Christopher/Tyka, Mike, Inceptionism: Going Deeper into Neural Networks, Google AI Blog, <https://ai.googleblog.com/2015/06/inceptionism-going-deeper-into-neural.html> [perma.cc/8Z43-MYQL].
- Moufang, Rainer, Zur Patentierung von Entwurfs- und Simulationsverfahren in der EPA-Rechtsprechung, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil* 2018, 1146–1152.
- Münchener Kommentar zum Lauterkeitsrecht (UWG), Heermann, Peter W./Schlingloff, Jochen (Hrsg.), 3. Aufl., München 2020 (zitiert: *Bearbeiter*, in: MüKo-UWG).
- Nägerl, Joel/Neuburger, Benedikt/Steinbach, Frank, Künstliche Intelligenz: Paradigmenwechsel im Patentsystem, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* 2019, 336–341.
- Najafabadi, Maryam M./Villanustre, Flavio/Khoshgoftaar, Taghi M./Seliya, Naeem/Wald, Randall/Muharemagic, Edin, Deep learning applications and challenges in big data analytics, *Journal of Big Data* 2015 (2), 1–21.
- Navarro, Susana Navas, Obras generadas por algoritmos. En torno a su posible protección jurídica, *Revista de Derecho Civil* 2018, 273–291.
- Negnevitsky, Michael, *Artificial intelligence. A guide to intelligent systems*, 3. Aufl., Harlow 2011.
- Netanel, Neil, Copyright Alienability Restrictions and the Enhancement of Author Autonomy. A Normative Evaluation, *24 Rutgers Law Journal* 1993, 347–442.
- Nicklisch, Fritz, Wechselwirkungen zwischen Technologie und Recht. Zur kontrollierten Rezeption wissenschaftlich-technischer Standards durch die Rechtsordnung, *Neue Juristische Wochenschrift* 1982, 2633–2644.
- ders., Das Recht im Umgang mit dem Ungewissen in Wissenschaft und Technik, *Neue Juristische Wochenschrift* 1986, 2287–2291.
- Nilsson, Nils J., *Die Suche nach Künstlicher Intelligenz. Eine Geschichte von Ideen und Erfolgen*, Berlin 2014.
- Nirk, Rudolf/Ullmann, Eike/Metzger, Axel, *Patentrecht*, 4. Aufl., Heidelberg 2018.
- Nordemann, Axel/Nordemann, Jan Bernd/Czychowski, Christian (Hrsg.), *Urheberrecht. Kommentar zum Urheberrechtsgesetz, zum Verlagsgesetz und zum Urheberrechtswahrnehmungsgesetz*, 12. Aufl., Stuttgart/Saarbrücken 2018 (zitiert: *Bearbeiter*, in: Fromm/Nordemann).
- o. V., Intelligenz aus der Maschine?, *Der Spiegel* 22/1965, S. 56.
- o. V., No words to describe monkeys’ play, *BBC News* vom 09.05.2003, <https://news.bbc.co.uk/2/hi/3013959.stm> [perma.cc/V4YS-UA2J].

- o. V.*, EU: Umgang mit Robotik und Künstlicher Intelligenz, Multimedia und Recht Aktuell 2017, 385286.
- Obergfell, Eva Inés*, Abschied von der „Silberdistel“. Zum urheberrechtlichen Schutz von Werken der angewandten Kunst, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 2014, 621–627.
- Oberndörfer, Pascal*, Die philosophische Grundlage des Urheberrechts, Baden-Baden 2005.
- Ogburn, William F.*, Kultur und sozialer Wandel, Neuwied/Berlin 1969.
- Ohly, Ansgar*, Urheberrecht als Wirtschaftsrecht, in: Depenheuer, Otto/Peifer, Karl-Nikolaus (Hrsg.), Geistiges Eigentum: Schutzrecht oder Ausbeutungstitel?, Berlin/Heidelberg 2008, S. 140–161.
- Ory, Stephan/Sorge, Christoph*, Schöpfung durch Künstliche Intelligenz?, Neue Juristische Wochenschrift 2019, 710–713.
- Osterrieth, Christian*, Patentrecht, 5. Aufl., München 2015.
- Pahlow, Louis*, Josef Kohler und der Begriff des Immaterialgüterrechts, Zeitschrift für Geistiges Eigentum/Intellectual Property Journal 2014, 429–442.
- Paton, Mark/Morton, Jeremy*, Copyright Protection for Software Written by Software, Computer Law Review International 2011, 8–13.
- Pearlman, Russ*, Recognizing Artificial Intelligence (AI) as Authors and Inventors under U. S. Intellectual Property Law, 24 Richmond Journal of Law & Technology 2018, 1–38.
- Perry, Mark/Margoni, Thomas*, From music tracks to Google Maps. Who owns computer-generated works?, 26 Computer Law & Security Review 2010, 621–629.
- Pesch, Benjamin*, Unzureichende Erfinderbenennung bei Angabe künstlicher Intelligenz. Anmerkung zu EPA, Entscheidung vom 27.01.2020 zu EP 3564144, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Praxis im Immaterialgüter- und Wettbewerbsrecht 2020, 84.
- Pettee, Mariel/Shimmin, Chase/Duhaime, Douglas/Vidrin, Ilya*, Beyond Imitation. Generative and Variational Choreography via Machine Learning, Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Conference on Computational Creativity 2019, 196–203.
- Peukert, Alexander*, Die Gemeinfreiheit. Begriff, Funktion, Dogmatik, Tübingen 2012.
- Pindyck, Robert S./Rubinfeld, Daniel L.*, Mikroökonomie, 9. Aufl., Hallbergmoos 2018.
- Pohlmann, Rosemarie*, Autonomie, in: Ritter, Joachim (Hrsg.), Historisches Wörterbuch der Philosophie, Basel 1971, S. 701–719.
- Popper, Karl R.*, Objektive Erkenntnis. Ein evolutionärer Entwurf, 4. Aufl., Hamburg 1984.
- Poser, Hans*, Homo creator. Technik als philosophische Herausforderung, Wiesbaden 2016.
- Posner, Richard A.*, Intellectual Property: The Law and Economics Approach, Journal of Economic Perspectives 2005 (19), 57–73.
- ders.*, Economic Analysis of Law, 9. Aufl., New York 2014.
- Prado Ojea, Gabriel*, Der derivative Informationsschutz nach § 9 S. 2 Nr. 3 PatG, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 2018, 1096–1102.
- Price, Derek*, Automata and the Origins of Mechanism and Mechanistic Philosophy, Technology and Culture 1964 (5), 9–23.
- Purdy, Mark/Daugherty, Paul*, Why Artificial Intelligence is the Future of Growth, 2016.
- PwC*, Auswirkungen der Nutzung von künstlicher Intelligenz in Deutschland, Stuttgart/Frankfurt 2018.

- dass., *Macroeconomic Impact of Artificial Intelligence*, Boston/London 2018.
- Radford, Alec/Wu, Jeffrey/Child, Rewon/Luan, David/Amodei, Dario/Sutskever, Ilya, *Language Models are Unsupervised Multitask Learners*, OpenAI 2019.
- Rammert, Werner, *Technik in Aktion. Verteiltes Handeln in soziotechnischen Konstellationen*, in: Christaller, Thomas (Hrsg.), *Autonome Maschinen*, Wiesbaden 2003, S. 289–315.
- Rauer, Nils/Bibi, Alexander, *Digitale Wirklichkeit – Gibt es einen Lichtbildschutz für virtuelle Bilder? Zugleich Anmerkung zu KG, Urteil vom 16.1.2020 – 2 U 12/16 Kart (ZUM-RD 2020, 301)*, *Zeitschrift für Urheber- und Medienrecht* 2020, 519–525.
- Read, Howard, *Artificial Intelligence and Machine Learning: Sufficiency and Plausibility*, Appleyard Lees vom 12.06.2019, [www.appleyardlees.com/artificial-intelligence-and-machine-learning-sufficiency-and-plausibility/](http://www.appleyardlees.com/artificial-intelligence-and-machine-learning-sufficiency-and-plausibility/) [perma.cc/59RN-TSLM].
- Rehbinder, Manfred/Peukert, Alexander, *Urheberrecht. und verwandte Schutzrechte*, 18. Aufl., München 2018.
- Reichman, Jerome H., *Proprietary Rights in Computer-Generated Productions*, in: WIPO (Hrsg.), *Symposium on the Intellectual Property Aspects of Artificial Intelligence*, Stanford/Genf 1991, S. 205–224.
- Reichwald, Julian/Pfisterer, Dennis, *Autonomie und Intelligenz im Internet der Dinge. Möglichkeiten und Grenzen autonomer Handlungen*, *Computer und Recht* 2016, 208–212.
- Reinsel, David/Gantz, John/Rydning, John, *The Digitization of the World. From Edge to Core*, International Data Corporation (IDC) Whitepaper US 44413318, Framingham 2018.
- Rektorschek, Jan Phillip, *Industrie 4.0 und künstliche Intelligenz. Risiko oder Chance für den gewerblichen Rechtsschutz?*, *Mitteilungen der deutschen Patentanwälte* 2017, 438–443.
- Requena, Gloria/Sánchez Quintana, Carlos/Corzo-Higuera, José Luis/Reyes-Alvarado, Sirenia/Rivas-Ruiz, Francisco/Vico, Francisco J./Raglio, Alfredo, *Melomics music medicine (M3) to lessen pain perception during pediatric prick test procedure*, *Pediatric Allergy and Immunology* 2014 (25), 721–724.
- Resnik, David B., *A Pluralistic Account of Intellectual Property*, *Journal of Business Ethics* 2003 (46), 319–335.
- Rey, Georges, *What’s really going on in Searle’s „Chinese room“*, *Philosophical Studies* 1986 (50), 169–185.
- Rich, Elaine/Knight, Kevin/Nair, Shivashankar B., *Artificial intelligence*, 3. Aufl., Neu-Delhi 2009.
- Rigamonti, Cyrill P., *Geistiges Eigentum als Begriff und Theorie des Urheberrechts*, Baden-Baden 2001.
- ders., *Deconstructing Moral Rights*, 47 *Harvard International Law Journal* 2006, 353–412.
- Roßnagel, Alexander, *Technik, Recht und Macht. Aufgabe des Freiheitsschutzes in Rechtsetzung und -anwendung im Technikrecht*, *Multimedia und Recht* 2020, 222–228.
- Runco, Mark A./Jaeger, Garrett J., *The Standard Definition of Creativity*, *Creativity Research Journal* 2012 (24), 92–96.
- Russell, Stuart/Norvig, Peter, *Künstliche Intelligenz. Ein moderner Ansatz*, 3. Aufl., München 2012.

- Sack, Rolf*, Leistungsschutz nach § 3 UWG, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 2016, 782–789.
- Säger, Manfred*, Ethische Aspekte des Patentwesens, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 1991, 267–273.
- Sammut, Claude/Webb, Geoffrey I.*, Encyclopedia of machine learning, New York 2011.
- Samore, William*, Artificial Intelligence and the Patent System: Can a New Tool Render a Once Patentable Idea Obvious?, 29 Syracuse Journal of Science & Technology Law 2013, 113–142.
- Samuel, A. L.*, Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers, IBM Journal of Research and Development 1959 (3), 210–229.
- Samuelson, Pamela*, Allocating ownership rights in computer-generated works, 47 University of Pittsburgh Law Review 1985, 1185–1228.
- ders.*, Should Economics Play a Role in Copyright Law and Policy?, 1 University of Ottawa Law & Technology Journal 2003, 3–21.
- Sánchez Quintana, Carlos/Moreno, Francisco/Albarracín, David/Fernández, José David/Vico, Francisco J.*, Melomics. A Case-Study of AI in Spain, AI Magazine 2013 (34), 99–103.
- Santosuosso, Amedo/Bottalico, Barbara*, Autonomous Systems and the Law. Why Intelligence Matters, in: Hilgendorf, Eric/Seidel, Uwe (Hrsg.), Robotics, Autonomics, and the Law, Legal issues arising from the AUTONOMICS for Industry 4.0 Technology Programme of the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, Baden-Baden 2017, S. 27–58.
- Sappa, Cristiana*, How Data Protection Fits with the Algorithmic Society via Two Intellectual Property Rights – A Comparative Analysis, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil 2019, 135–144.
- Sawyer, R. Keith*, The emergence of creativity, Philosophical Psychology 1999 (12), 447–469.
- Schack, Haimo*, Zur Rechtfertigung des Urheberrechts als Ausschließlichkeitsrecht, in: Deppenheuer, Otto/Peifer, Karl-Nikolaus (Hrsg.), Geistiges Eigentum: Schutzrecht oder Ausbeutungstitel?, Berlin/Heidelberg 2008, S. 123–140.
- ders.*, Urheber- und Urhebertvertragsrecht, 9. Aufl., Tübingen 2019.
- Schäfer, Burkhard/Komuves, David/Zatarain, Jesus Manuel Niebla/Diver, Laurence*, A fourth law of robotics? Copyright and the law and ethics of machine co-production, 23 Artificial Intelligence and Law 2015, 217–240.
- Schäfer, Hans-Bernd/Ott, Claus*, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, 5. Aufl., Berlin/Heidelberg 2012.
- Schaub, Renate*, Interaktion von Mensch und Maschine. Haftungs- und immaterialgüterrechtliche Fragen bei eigenständigen Weiterentwicklungen autonomer Systeme, JuristenZeitung 2017, 342–349.
- Schickedanz, Willi*, Zum Problem der Erfindungshöhe bei Erfindungen, die auf Entdeckungen beruhen, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 1972, 161–165.
- ders.*, Kunstwerk und Erfindung, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 1973, 343–348.
- Schirmer, Jan-Erik*, Rechtsfähige Roboter, JuristenZeitung 2016, 660–666.
- Schmid, Thomas Peter*, Urheberrechtliche Probleme moderner Kunst und Computerkunst in rechtsvergleichender Darstellung, München 1995.
- Schmidt, Alexander K.*, Erfinderprinzip und Erfinderpersönlichkeitsrecht im deutschen Patentrecht von 1877 bis 1936, Tübingen 2009.

- Schmidt, Hermann*, Die Entwicklung der Technik als Phase der Wandlung des Menschen, Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1954, 118–122.
- ders.*, Denkschrift zur Gründung eines Instituts für Regelungstechnik, Quickborn 1961 (Erstveröffentlichung 1941).
- Schmied, Gerhard*, Das Rätsel Mensch. Antworten der Soziologie, Opladen/Farmington Hills 2007.
- Schneider, David/Petrlik, David*, Software and Artificial Intelligence – Old and New Challenges for Patent Law. Conference Report on the 3<sup>rd</sup> Binational Seminar of the TU Dresden and the Charles University in Prague, November 20, 2018, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil 2019, 560–564.
- Schneider, Ingrid*, Das Europäische Patentsystem. Wandel von Governance durch Parlamente und Zivilgesellschaft, Frankfurt am Main 2010.
- Schneider, Johannes/Vöpel, Henning/Weis, Martin*, Think beyond tomorrow. Künstliche Intelligenz und die Neuordnung der Wirtschaft, 2018.
- Schneider, Petra/Walters, W. Patrick/Plowright, Alleyn/Sieroka, Norman/Listgarten, Jennifer/Goodnow Jr., Robert A./Fisher, Jasmin/Jansen, Johanna/Duca, José S./Rush, Thomas S./Zentgraf, Matthias/Hill, John Edward/Krutoholow, Elizabeth/Kohler; Matthias/Blaney, Jeff/Funatsu, Kimito/Luebke, Chris/Schneider, Gisbert*, Rethinking drug design in the artificial intelligence era, Nature Reviews Drug Discovery 2020 (19), 353–364.
- Schönberger, Daniel*, Deep Copyright. Up- and Downstream Questions Related to Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML), Zeitschrift für Geistiges Eigentum/Intellectual Property Journal 2018, 35–58.
- Schramm, Carl*, Die schöpferische Leistung, Berlin/Köln 1957.
- Schulze, Gernot*, Urheber- und leistungsschutzrechtliche Fragen virtueller Figuren, Zeitschrift für Urheber- und Medienrecht 1997, 77–86.
- Schuster, Michael*, Artificial Intelligence and Patent Ownership, 75 Washington and Lee Law Review 2018, 1945–2004.
- Schwab, Brent*, Der Arbeitnehmer als Urheber, Neue Zeitschrift für Arbeitsrecht, Rechtsprechungs-Report 2015, 5–9.
- ders.*, Arbeitnehmererfindungsrecht. Handkommentar, 4. Aufl., Baden-Baden 2018.
- Searle, John R.*, Minds, brains, and programs, The Behavioral and Brain Sciences 1980 (3), 417–457.
- Sesink, Werner*, Der Computer und die Werkzeugmetapher, Arbeitspapier des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften Nr. 138, Bergische Universität, Wuppertal 1989.
- Shannon, Claude*, Programming a Computer for Playing Chess, The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science 1950 (41), 256–275.
- Shapiro, Carl/Varian, Hal R.*, Machine Learning, Market Structure & Competition, Vortrag bei NBER Economics of Artificial Intelligence, Toronto 2017.
- Sharma, Sagar*, Epoch vs Batch Size vs Iterations, [www.towardsdatascience.com/epoch-vs-iterations-vs-batch-size-4dfb9c7ce9c9](http://www.towardsdatascience.com/epoch-vs-iterations-vs-batch-size-4dfb9c7ce9c9) [perma.cc/X678-MQLN].
- Shavell, Steven*, Foundations of Economic Analysis of Law, Cambridge 2004.
- Shemtov, Noam*, A Study of Inventorship in Inventions involving AI Activity. Commissioned by the European Patent Office, München 2019.
- Shoyama, Rex*, Intelligent Agents. Authors, Makers, and Owners of Computer-Generated Works in Canadian Copyright Law, 4 Canadian Journal of Law and Technology 2005, 129–140.

- Silver, David/Schrittwieser, Julian/Simonyan, Karen*, Mastering the game of Go without human knowledge, *Nature* 2017 (550), 354–359.
- Simonyan, Karen/Zisserman, Andrew*, Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition, arXiv:1409.1556v6 (cs.CV) 2015.
- Smalley, Eric*, AI-powered drug discovery captures pharma interest, *Nature Biotechnology* 2017 (35), 604–605.
- Söbbing, Thomas*, Rechtsfragen der Robotik. Rechtlich gesehen: Der Roboter als softwaregesteuerte, bewegliche und zum Teil autonome Maschine, *Innovations- und Technikrecht* 2013, 43–46.
- Specht, Louisa*, Ausschließlichkeitsrechte an Daten – Notwendigkeit, Schutzzumfang, Alternativen. Eine Erläuterung des gegenwärtigen Meinungsstands und Gedanken für eine zukünftige Ausgestaltung, *Computer und Recht* 2016, 288–296.
- Spindler, Gerald*, Roboter, Automation, künstliche Intelligenz, selbst-steuernde Kfz – Braucht das Recht neue Haftungskategorien? Eine kritische Analyse möglicher Haftungsgrundlagen für autonome Systeme, *Computer und Recht* 2015, 766–776.
- Spindler, Gerald/Schuster, Fabian* (Hrsg.), *Recht der elektronischen Medien*. Kommentar, 4. Aufl., München 2019 (zitiert: *Bearbeiter*, in: Spindler/Schuster).
- Stallberg, Christian Gero*, *Urheberrecht und moralische Rechtfertigung*, Berlin 2006.
- Statistisches Bundesamt*, *Beschäftigung in Kultur und Kulturwirtschaft. Sonderauswertung aus dem Mikrozensus*, Wiesbaden 2015.
- Stechern, David*, Künstliche Intelligenz – Auf der Suche nach dem Zuordnungsobjekt, *IP-Rechtsberater* 2020, 23–26.
- Stein, Morris I.*, Creativity and Culture, *Journal of Psychology* 1953 (36), 311–322.
- Stiemerling, Oliver*, „Künstliche Intelligenz“ – Automatisierung geistiger Arbeit, Big Data und das Internet der Dinge. Eine technische Perspektive, *Computer und Recht* 2015, 762–765.
- Stierle, Martin*, Artificial Intelligence Designated as Inventor. An Analysis of the Recent EPO Case Law, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil* 2020, 918–924.
- Stokes, Simon*, *Art and Copyright*, 2. Aufl., Oxford 2012.
- Strecker, Stefan*, *Künstliche Neuronale Netze. Aufbau und Funktionsweise*, Arbeitspapiere WI Nr. 10/1997, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz 1997.
- Taeger, Jürgen/Pohle, Jan* (Hrsg.), *Computerrechts-Handbuch. Informationstechnologie in der Rechts- und Wirtschaftspraxis*, 33. Aufl., München 2017 (zitiert: *Bearbeiter*, in: *Computerrecht*).
- Teubner, Gunther*, Digitale Rechtssubjekte? Zum privatrechtlichen Status autonomer Softwareagenten, *Archiv für die civilistische Praxis* 2018 (218), 155–205.
- Thoma, Martin*, Creativity in Machine Learning, arXiv:1601.03642v1 (cs.CV) 2016.
- Thomas, Akin*, Computer-produced Creations, in: WIPO (Hrsg.), *Symposium on the Intellectual Property Aspects of Artificial Intelligence*, Stanford/Genf 1991, S. 235–239.
- Turing, Alan*, Computing machinery and intelligence, *Mind* 1950 (59), 433–460.
- Tushnet, Rebecca*, Economies of Desire. Fair Use and Marketplace Assumption, *51 William and Mary Law Review* 2009, 513–546.
- Uhrich, Ralf*, *Stoffschutz*, Tübingen 2010.
- Ulmer, Eugen*, *Urheber- und Verlagsrecht*, 3. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 1980.
- Varian, Hal R.*, *Grundzüge der Mikroökonomik*, 9. Aufl., Berlin/Boston 2016.



- ders.*, Artificial Intelligence, Economics, and Industrial Organization, in: Agrawal, Ajay/Gans, Joshua/Goldfarb, Avi (Hrsg.), *The Economics of Artificial Intelligence*, An Agenda, Chicago/London 2019, S. 399–419.
- Vertinsky, Liza*, Thinking machines and patent law, in: Pagallo, Ugo/Barfield, Woodrow (Hrsg.), *Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence*, Cheltenham/Northampton 2018, S. 489–510.
- Vertinsky, Liza/Rice, Todd M.*, Thinking about Thinking Machines. Implications of Machine Inventors for Patent Law, 8 *Boston University Journal of Science & Technology Law* 2002, 574–613.
- Vetter, Sven/Vollenberg, Charlotte*, Genome Editing/CRISPR als Herausforderung für das Life Sciences-Rechte. Tagungsbericht zur Konferenz am 11. und 12. Oktober 2018 in Basel, *JuristenZeitung* 2019, 347–349.
- Volmer, Bernhard*, Die Computererfindung. Unter besonderer Berücksichtigung des Arbeitnehmererfinderrechts, *Mitteilungen der deutschen Patentanwälte* 1971, 256–264.
- von Giercke, Otto*, *Deutsches Privatrecht*, Bd. 1, Leipzig 1895.
- Wahlster, Wolfgang*, Künstliche Intelligenz als Grundlage autonomer Systeme, *Informatik-Spektrum* 2017 (40), 409–418.
- Wakefield, Jane*, Artificial intelligence-created medicine to be used on humans for first time, *BBC Technology* vom 30.01.2020, [www.bbc.com/news/technology-51315462](http://www.bbc.com/news/technology-51315462) [perma.cc/86KT-8QNF].
- Wallach, Izhar/Dzamba, Michael/Heifets, Abraham*, AtomNet: A Deep Convolutional Neural Network for Bioactivity Prediction in Structure-based Drug Discovery, arXiv:1510.02855v1 (cs.LG) 2015.
- Wandtke, Artur-Axel*, *Urheberrecht*, 7. Aufl., Berlin 2019.
- Wandtke, Artur-Axel/Bullinger, Winfried* (Hrsg.), *Praxiskommentar zum Urheberrecht*, 5. Aufl., München 2019 (zitiert: *Bearbeiter*, in: Wandtke/Bullinger).
- Wandtke, Artur-Axel/Ohst, Claudia*, Zur Reform des deutschen Geschmacksmustergesetzes, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil* 2005, 91–102.
- Weberling, Johannes*, Medienrechtliche Bedingungen und Grenzen des Roboterjournalismus, *Neue Juristische Wochenschrift* 2018, 735–739.
- Westerheide, Fabian J. G.*, BT-Ausschussdrucksache 18(24)130, 2017.
- Whitford, John*, Report of the Committee to consider the Law on Copyright and Designs. Cmnd 6732, London 1977.
- Wiebe, Andreas*, Schutz von Maschinendaten durch das sui-generis-Schutzrecht für Datenbanken, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* 2017, 338–345.
- WIPO*, Guide to the Copyright and Related Rights Treaties. WIPO Publication Nr. 981 (E), Genf 2004.
- dies.*, Background Document on Patents and Emerging Technologies by the Standing Committee on the Law of Patents. SCP/30/5, Genf 2019.
- dies.*, Revised Issues Paper on Intellectual Property Policy and Artificial Intelligence. WIPO/IP/AI/2/GE/20/1 Rev., Genf 2020.
- Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestages*, Künstliche Intelligenz und Machine Learning, WD 10–3000–67/18. Eine urheberrechtliche Betrachtung, Berlin 2018.
- World Economic Forum*, Artificial Intelligence Collides with Patent Law, Cologne/Genf 2018.

- Yanisky-Ravid, Shlomit*, Generating Rembrandt: Artificial Intelligence, Accountability and Copyright. The Human-Like Workers are already here – A new Model, *Michigan State Law Review* 2017, 659–726.
- Yanisky-Ravid, Shlomit/Liu, Xiaoqiong*, When Artificial Intelligence Systems Produce Inventions. The 3A Era and an Alternative Model for Patent Law, *39 Cardozo Law Review* 2018, 2215–2262.
- Yanisky-Ravid, Shlomit/Velez-Hernandez, Luis Antonio*, Copyrightability of Artworks Produced by Creative Robots and Originality: The Formality-Objective Model, *19 Minnesota Journal of Law, Science & Technology* 2018, 1–53.
- Yoo, Christopher S.*, Intellectual Property and the Economics of Product Differentiation, in: Depoorter, Ben/Menell, Peter/Schwartz, David (Hrsg.), *Research Handbook on the Economics of Intellectual Property Law*, Cheltenham/Northampton 2019, S. 262–280.
- Yu, Peter K.*, The Algorithmic Divide and Equality in the Age of Artificial Intelligence, *72 Florida Law Review* 2020, 331–389.
- Yu, Robert*, The Machine Author. What Level of Copyright Protection is Appropriate for Fully Independent Computer Generated Works, *165 University of Pennsylvania Law Review* 2017, 1245–1270.
- Zech, Herbert*, *Information als Schutzgegenstand*, Tübingen 2012.
- ders.*, Neue Technologien als Herausforderung für die Rechtfertigung des Immaterialgüterrechtsschutzes, in: Hilty, Reto M./Jaeger, Thomas/Lamping, Matthias (Hrsg.), *Herausforderung Innovation, Eine interdisziplinäre Debatte*, Berlin/Heidelberg 2012, S. 81–103.
- ders.*, Daten als Wirtschaftsgut – Überlegungen zu einem „Recht des Datenerzeugers“. Gibt es für Anwenderdaten ein eigenes Vermögensrecht bzw. ein übertragbares Ausschließlichkeitsrecht?, *Computer und Recht* 2015, 137–146.
- ders.*, Die Dematerialisierung des Patentrechts und ihre Grenzen. Zugleich Besprechung von BGH „Rezeptortyrosinkinase II“, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* 2017, 475–478.
- ders.*, Technizität im Patentrecht. Eine intra- und interdisziplinäre Analyse des Technikbegriffs, in: Metzger, Axel (Hrsg.), *Methodenfragen des Patentrechts*, Theo Bodewig zum 70. Geburtstag, Tübingen 2018, S. 137–175.
- ders.*, Artificial Intelligence: Impact of Current Developments in IT on Intellectual Property, *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil* 2019, 1145–1147.
- ders.*, Die „Befugnisse des Eigentümers“ nach § 903 Satz 1 BGB. Rivalität als Kriterium für eine Begrenzung der Eigentumswirkungen, *Archiv für die civilistische Praxis* 2019 (219), 488–592.
- Zhavoronkov, Alex/Ivanenkov, Yan A./Aliper, Alex/Veselov, Mark S./Aladinskiy, Vladimir A./Aladinskaya, Anastasiya V./Terentiev, Victor A./Polykovskiy, Daniil A./Kuznetsov, Maksim D./Asadulaev, Arip/Volkov, Yury/Zholus, Artem/Shayakhmetov, Rim R./Zhebrak, Alexander/Minaeva, Lidiya I./Zagribelnyy, Bogdan A./Lee, Lennart H./Soll, Richard/Madge, David/Xing, Li/Guo, Tao/Aspuru-Guzik, Alán*, Deep learning enables rapid identification of potent DDR1 kinase inhibitors, *Nature Biotechnology* 2019 (37), 1038–1040.
- Zimmer, Till*, Die psychologische Dimension des Urheberrechts, *Zeitschrift für Urheber- und Medienrecht* 2003, 468–480.

*Zipse, Erich*, Erfindungs- und Patentwesen auf den Gebieten moderner Technologien, Weinheim 1971.

*ders.*, Computer oder nachvollziehender Mensch als Erfinder?, Mitteilungen der deutschen Patentanwälte 1972, 41–44.

*Zoph, Barret/Le, Quoc V.*, Neural Architecture Search with Reinforcement Learning, arXiv:1611.01578v2 (cs.LG) 2017.

Die angegebenen Internetquellen wurden zuletzt am 01. Dezember 2020 abgerufen und sind beim Dienst perma.cc unter dem jeweils gekennzeichneten [Archivierungslink] archiviert.

## Stichwortverzeichnis

- Allokationseffizienz, originäre 167, 177  
All Prior Art 152  
Analytical Engine 36, 60  
Anreizwirkung 100–105, 148, 166, 246  
Antennendesign 86 f.  
Arbeitgeber 179  
Arbeitnehmererfinder 222 f.  
Arbeitstheorie 14, 16  
Artificial Inventor Project 6 f., 215  
Artificial neural network, *siehe* Neuronale Netze  
Autonomie 53 f., 70  
– ~gewinne 156  
– ~grade 79–82, 88, 112, 193  
– Ausführungs~ 196  
Autonomisierung 108, 123
- Baukasten-System 78  
Berner Übereinkunft, *siehe* RBÜ  
Betriebsanteil 223  
Big Data 40, 116, 155, 247  
Bildgenerierung 73, 202  
Black Box 35  
Blockadepatent 132, 248, 252  
Brute-Force-Kreativität 152
- CDPA 68, 233–235  
Chinese Room Gedankenexperiment 61, 63  
Cloud Computing 174  
Coase-Theorem 127, 167–169, *siehe auch* Transaktionskosten  
Computerkreativität 44–48, 63 f., 67  
Copyleft-Klausel 199  
CRISPR 85
- Darstellung, computergenerierte 202  
Dartmouth-Konferenz 36  
Datenbankherstellerrecht 205 f.
- Datenstrukturierung 206  
Deckungsbeitrag 105, 113, 122  
Deepfakes 46, 147, 257  
Deep Learning 41  
Design, generatives 47, 77, 87  
Designschutz 227  
Diensterfindung, *siehe* Arbeitnehmererfinder  
Digital Divide 155–157, *siehe auch* Monopol, technologiebasiertes  
Doppelkompensation 171, 173  
Downstream-Akteure 104, 175–181  
Durchsetzbarkeitsdefizit 170
- Edmond de Belamy 4 f., 84  
Effizienz 93–95  
– dynamische ~ 95, 122 f.  
– statische ~ 124–127, 130  
Ehrlichkeitsproblem, *siehe* Nicht-Unterscheidbarkeit  
Emergenz 65 f.  
Entnahme, widerrechtliche 222  
Erfinder 214–221  
– ~benennung 221 f., 246 f., 252  
– ~persönlichkeitsrecht 215  
– ~prinzip 19, 214  
– Arbeitnehmer~, *siehe* Arbeitnehmererfinder  
Erfindungsbegriff 210 f., 216  
Erfindungshöhe 244–246, 252  
Europäische Kommission 6, 52, 68  
Evolutionäre Algorithmen 44, 77, 87, 217  
Expertensysteme 37, 74
- Fachmann 212  
– Ausführbarkeit 223  
– KI als ~ 243 f.  
Feedbackeffekt 116, 155  
First mover advantage 116 f., 119

- Fixkosten, *siehe* Innovationsfixkosten  
 Fixkostendegression 111, 137  
 Framework 109  
 Free rider problem 24, 97, *siehe auch*  
 Trittbrettfahrer
- GAN 73, 82  
 Gebrauchsmusterschutz 227  
 Gegenspieler, maschineller 147  
 Geheimhaltung 129 f., 158, 175  
 Gemeinfreiheit 20, 99  
 Gemeinschaftsgeschmacksmuster 227  
 Generative Adversarial Networks, *siehe*  
 GAN  
 Geschäftsgeheimnisschutz 229  
 Gestaltungsspielraum 187, 193  
 GPL-3, *siehe* Open Source Lizenz  
 Güter  
 – homogene ~ 113  
 – öffentliche ~ 95, 124
- Haftungsrecht 7, 52, 164  
 Harmonisierung 135, 237  
 Hilfsmittel, *siehe* Werkzeug  
 Hinterlegung 224  
 Hochautonomie 81  
 – Patentrecht 217–220  
 – Urheberrecht 194–196
- Idee-Ausdruck-Dichotomie 144 f.  
 Ideengeber 199  
 Infinite Monkey Theorem 151–153  
 Information  
 – semantische ~ 63–65  
 – syntaktische ~ 63  
 Informationskosten 128, 132, 154, 176,  
 247  
 Innovationsfixkosten 105–108, 114, 123,  
 160, 195  
 Innovationsökonomie 119–122  
 Innovationszyklen 117, 248  
 Intelligenzbegriff, technischer 51  
 Intentionalität 63  
 Internalisierung 98  
 Interventionskosten 131  
 Invarianzthese, *siehe* Coase-Theorem
- Kennzeichnungspflicht 146
- KI-Paradox 26  
 KI-Person, *siehe* Rechtspersönlichkeit,  
 elektronische  
 Kommunikationsfunktion, *siehe* Signal-  
 funktion  
 Konkurrenz, monopolistische 114  
 Konsumentenrente 115, 131, *siehe auch*  
 Spillover-Effekt  
 Kontrollierbarkeit 158  
 Kreativität 58 f.  
 – ~sverlust 150  
 Kulturpolitik 150  
 Künstliche Intelligenz  
 – ~ as a Service 115, 178  
 – Definition 49–55  
 – Entwicklungskosten 110  
 – Funktionsweise 35, 109  
 – Geschichte der ~ 36 f.  
 – Innovationsökonomie, *siehe* Innovati-  
 onsökonomie  
 Künstliche neuronale Netze, *siehe* Neuro-  
 nale Netze
- Laufbildschutz 202  
 Leistungsschutzrecht 201–209, 250  
 – Inkonsistenzen 232  
 – KI-~ 237–240, 251  
 – wettbewerbsrechtliches 228  
 Lernfähigkeit 39, 53  
 – bestärkendes Lernen 72 f.  
 – deduktives Lernen 74  
 – Marktverfügbarkeit 110  
 – überwachtetes Lernen 71 f.  
 – unüberwachtetes Lernen 73 f.  
 Leuchtturmwirkung, *siehe* Signalfunk-  
 tion  
 Level playing field 245  
 Lichtbildschutz 201–204, 232  
 Lock-in-Effekt 116  
 Logikprogrammiersprachen 37  
 Lovelace Objection 60
- Machine Learning, *siehe* Maschinelles  
 Lernen  
 Manifestation 188  
 Marktakteur 176, 181  
 Marktgleichgewicht 96  
 Marktversagen 96–98, 105 f., 122 f., 136 f.

- Maschinelles Lernen 38–40  
 Medizinprodukt, *siehe* Wirkstoffentwicklung  
 Miterfinder 19, 220, 242  
 Miturheber 167, 198 f.  
 Monopol  
 – ~rendite 98, 107, 131, 151  
 – natürliches ~ 116  
 – technologiebasiertes ~ 136, 156, *siehe auch* Digital Divide  
 MOSITA, *siehe* Fachmann, KI als  
 Münze, kleine 24, 187, 238, 249
- Nachrichtenaggregator 208  
 Nachvollziehbarkeit 197  
 Neuheitsschädlichkeit 212  
 Neuronale Netze 40–43  
 – Bilderkennung 41  
 – Gewichtung 42  
 Neuronen 40 f.  
 Next Rembrandt 83 f.  
 Nichtigkeitsklage 222  
 Nicht-Unterscheidbarkeit 145–147, 232, 245  
 Nutzen 114 f., 176, *siehe auch* Allokationseffizienz, originäre  
 Nutzer  
 – ~ der KI 175  
 – berechtigter ~ 174, 180
- Offenbarung 129, 157–159, 223–225  
 Open Source Lizenz 110, 199 f.  
 Opportunitätskosten 133–136, 250
- Patentanmeldung 214, 221  
 Patentdichte 132, 154, 156  
 Patentqualität 154, 245, 247  
 PCT 247  
 Personalisierung 116, 118  
 PHOSITA, *siehe* Fachmann  
 Pionierunternehmen, *siehe* First mover advantage  
 Prägetheorie 22  
 Präsentationslehre 189, 192  
 Presseverlegerrecht 206–209, *siehe auch* Roboterjournalismus  
 Problem of other minds 64, 144  
 Product-by-Process-Anspruch 226
- Programmierer 169, 191, 235  
 Programmierung, imperative 33 f., 59  
 Public goods problem, *siehe* Güter, öffentliche  
 PVÜ 246
- Quasi-Individualität 238
- Race to protection 133  
 Raising the bar, *siehe* Erfindungshöhe  
 RBÜ 18, 236  
 Reasoning, *siehe* Autonomie  
 Rechtfertigung des Immaterialgüterrechts  
 – deontologische ~ 15  
 – individualistische ~ 15–17  
 – kollektivistische ~ 23 f.  
 – naturrechtliche ~ 14  
 – ökonomische ~ 105 f.  
 Rechtspersönlichkeit, elektronische 164, 180  
 Rechtsunsicherheit 31, 128  
 Rechtszersplitterung 166  
 Registerrecht 238  
 Reinforcement learning, *siehe* Lernfähigkeit  
 Rent seeking 133  
 Revolution, digitale 33  
 Roboterjournalismus 84 f., 207, *siehe auch* Textgenerierung
- Schöpferprinzip 7, 13, 139, 235  
 – Bedeutungsverlust des ~ 22–26  
 – Künstliche Intelligenz und ~ 19–21  
 – Lichtbildschutz 203  
 – Patentrecht 18 f., 214  
 – Urheberrecht 18, 189  
 Schöpfungsprozess 138–145  
 – Steuerung 194  
 – technischer ~ 22, 190  
 Schöpfungstheorie 15  
 Schutzdauer 236, 239, 248  
 Schutz, derivativer 201, 225  
 Schutzrechtspropagation 132, 153–155  
 Schutzrecht, verwandtes, *siehe* Leistungsschutzrecht  
 Selbstgesetzgebung, *siehe* Autonomie  
 Selektion 192  
 Signalfunktion 176

- Skaleneffekt 111, 123, *siehe auch* Fixkostendegression
- Softwareschutz 200
- Sortenschutz 227
- Sozioökonomie 93
- Spillover-Effekt 157, *siehe auch* Konsumentenrente
- Steuerungswirkung 104, 138, 158
- Style Transfer 46, 76, 81
- Substitutionsgut, *siehe* Güter, homogene
- Supervised learning, *siehe* Lernfähigkeit
- Technologieneutralität 141, 241, 251
- Teilautonomie 80
- Patentrecht 216 f.
  - Urheberrecht 196–198
- Textgenerierung 3 f., 45, 76, 84 f., 111
- Tonträgerherstellerrecht 204
- Topografieschutz 227
- Tragedy of the information commons 124–126
- Trainer 172, 191
- Trainingsdaten-Hersteller 173
- Transaktionskosten 127 f., 132, 168, 181, *siehe auch* Coase-Theorem
- Trittbrettfahrer 97, 117, 158, *siehe auch* Free rider problem
- Turing-Test 36, 49
- Übernutzung 124
- Unsupervised learning, *siehe* Lernfähigkeit
- Upstream-Akteure 102, 169–175, 191
- Urheberfiktion 234
- Urheberpersönlichkeitsrecht 190, 236
- Verantwortlicher, wirtschaftlich, *siehe* Arbeitgeber
- Verbreitungskosten 125
- Verdrängungseffekt 149
- Verfahrenserzeugnis 226
- Verfügungsbefugnis, lizenzrechtliche 180
- Verwertungskosten 127
- Vollautonomie 82
- Patentrecht 220 f.
  - Urheberrecht 193
- Vorhersehbarkeit 76, 196
- Werkbegriff 186, 235
- Werkzeug
- ~ im Urheberrecht 185
  - ~modell 32 f., 142–144
  - KI als ~ 194
- Wettbewerbsrecht 228 f.
- Widerruf eines Patents 222
- Wirkstoffentwicklung 47, 118
- Wirtschaftspolitik 134
- Wissensorganisation 124
- Wohlfahrtsverluste
- dynamische ~ 132, 135
  - statische ~ 131
- Work made for hire 178
- Zufallserfindung 218
- Zufallsgenerator 193 f., 198
- Zulassungskosten 127, 131
- Zusatznutzen 115