

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

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

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. Kapitel: Zuordnung des Schutzrechts	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: Schutzfähigkeit <i>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: Zusammenfassung & Ausblick	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.“¹ 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-

¹ *Fromm*, GRUR 1964, 304.

ginn dieser Einleitung.² 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.“³

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 Programmierer⁴ 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

² 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.

³ *Fromm*, GRUR 1964, 304, 306.

⁴ 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?“⁵ *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.⁶ 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?“⁷ 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:

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

⁶ www.github.com/robbiebarrat/art-DCGAN [perma.cc/CU2T-ECYA].

⁷ *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.“⁸

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.⁹ 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.¹⁰ 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.¹¹ 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 Parlament¹² und die Europäische Kommission¹³ sehen im Umgang mit KI schon heute eine der

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

⁹ So auch *Abbott*, 66 UCLA L. Rev. 2019, 3; *Bridy*, 5 Stan. Tech. L. Rev. 2012, 1, 2 f.; *Boyd*, 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.

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

¹¹ 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.

¹² Europäisches Parlament, Entschließung zu den Rechten des geistigen Eigentums bei der Entwicklung von KI-Technologien. P9_TA(2020)0277.

¹³ 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“¹⁴ mussten zuletzt zwei chinesische Gerichte über den Schutz von KI-generierten Texten urteilen.¹⁵

Die Frage, wem gehört, was eine KI erschaffen hat, ist gewissermaßen das Spiegelbild der Diskussion um die Haftung für autonome Roboter.¹⁶ 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 eintreten muss. Urheber- und Patentrechte an Werken und Erfindungen einer KI sind neben der wachsenden wirtschaftlichen Bedeutung¹⁷ daher auch als Teil der gesellschaftlichen Debatte über den Umgang mit künstlicher Intelligenz zu sehen. Das Immaterialgüterrecht als „Referenzgebiet für Innovation“¹⁸ 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.¹⁹ 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“²⁰ 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

¹⁴ 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.

¹⁵ 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).

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

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

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

¹⁹ World Economic Forum, Artificial Intelligence Collides with Patent Law, S. 4.

²⁰ *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.“²¹ Darin kann man einen „Angriff auf das Urheberrecht“²² sehen, eine Veränderung, die „das ganze bisherige Gebäude des gewerblichen Rechtsschutzes [...] zum Einstürzen zu bringen vermag“²³ – 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 stellen müssen.

B. Stand der Forschung

Die Schnittstelle zwischen Immaterialgüterrecht und künstlicher Intelligenz war bereits in den 1990er-Jahren Gegenstand juristischer Forschung.²⁴ 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.²⁵ Erst der technische Fortschritt zu Beginn der 2010er-Jahre war Anlass, um die Diskussion über computergenerierte Werke und Erfindungen neu zu starten.²⁶

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.²⁷ Seit 2018 wird

²¹ *Fromm*, GRUR 1964, 304.

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

²³ *Volmer*, MittDPatAnw 1971, 256.

²⁴ 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.

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

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

²⁷ 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.²⁸ Hervorzuheben sind dabei *Lauber-Rönsberg* und *Hetmank*, die in mehreren Zeitschriftenbeiträgen²⁹ und Vorträgen³⁰ 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“³¹. 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.³² *Gomille* spricht davon, es sei noch zu klären, „welcher menschliche Beitrag noch ausreichend ist, um insgesamt von einem menschengemachten Erzeugnis sprechen zu können.“³³

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.³⁴ Zuletzt zweifelten *Hilty*, *Hoffmann* und *Scheuerer* an, ob es eines Schutzrechts aus wirtschaftlicher Sicht überhaupt bedürfe.³⁵ Auch *Dornis* weist darauf hin, dass es eine genaue Analyse der ökonomischen Anreize brauche, um eine differenzierte Lösung zu entwickeln.³⁶ Es fehle der bisherigen Diskussion an einer Abwägung der relevanten Faktoren und die überwiegend vertretene pauschale Schutzverweigerung sei nicht überzeugend begründet.

²⁸ 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.

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

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

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

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

³³ *Gomille*, JZ 2019, 969, 970.

³⁴ *Lauber-Rönsberg*, GRUR 2019, 244, 249 ff.

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

³⁶ *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.³⁷ 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

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

Stichwortverzeichnis

- Allokationseffizienz, originäre 167, 177
All Prior Art 152
Analytical Engine 36, 60
Anreizwirkung 100–105, 148, 166, 246
Antennendesign 86f.
Arbeitgeber 179
Arbeitnehmererfinder 222f.
Arbeits-theorie 14, 16
Artificial Inventor Project 6f., 215
Artificial neural network, *siehe* Neuronale Netze
Autonomie 53f., 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, 63f., 67
Copyleft-Klausel 199
CRISPR 85
- Darstellung, computergenerierte 202
Dartmouth-Konferenz 36
Datenbankherstellerrecht 205f.
- Datenstrukturierung 206
Deckungsbeitrag 105, 113, 122
Deepfakes 46, 147, 257
Deep Learning 41
Design, generatives 47, 77, 87
Designschutz 227
Dienst-erfindung, *siehe* Arbeitnehmererfinder
Digital Divide 155–157, *siehe auch* Monopol, technologiebasiertes
Doppelkompensation 171, 173
Downstream-Akteure 104, 175–181
Durchsetzbarkeitsdefizit 170
- Edmond de Belamy 4f., 84
Effizienz 93–95
– dynamische ~ 95, 122f.
– statische ~ 124–127, 130
Ehrlichkeitsproblem, *siehe* Nicht-Unterscheidbarkeit
Emergenz 65f.
Entnahme, widerrechtliche 222
Erfinder 214–221
– ~benennung 221f., 246f., 252
– ~persönlichkeitsrecht 215
– ~prinzip 19, 214
– Arbeitnehmer~, *siehe* Arbeitnehmererfinder
Erfindungsbegriff 210f., 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 ~ 243f.
Feedback-effekt 116, 155
First mover advantage 116f., 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
 – überwachtes Lernen 71 f.
 – unüberwachtes 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
 Patentdickichte 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