

**digital | recht**

Schriften zum Immaterialgüter-, IT-,  
Medien-, Daten- und Wettbewerbsrecht

**Karolina Benedyk**

# **Das Erfinderprinzip im Wandel**

Bedarf es eines ergebnisorientierten Patentrechts?

**Band 17**

Karolina Benedyk

# Das Erfinderprinzip im Wandel

Bedarf es eines  
ergebnisorientierten Patentrechts?

**digital | recht**

Schriften zum Immaterialgüter-, IT-, Medien-, Daten- und Wettbewerbsrecht

Herausgegeben von Prof. Dr. Maximilian Becker, Prof. Dr. Katharina de la  
Durantaye, Prof. Dr. Franz Hofmann, Prof. Dr. Ruth Janal, Prof. Dr. Anne  
Lauber-Rönsberg, Prof. Dr. Benjamin Raue, Prof. Dr. Herbert Zech

**Band 17**

*Karolina Benedyk*, geboren 1995; Journalistin in Bremen; Studium der Rechtswissenschaften in Trier; 2019 Erste Juristische Prüfung.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Angaben sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Buch steht gleichzeitig als elektronische Version über die Webseite der Schriftenreihe: <http://digitalrecht-z.uni-trier.de/> zur Verfügung.

Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz vom Typ CC BY-ND 4.0 International (Namensnennung, keine Bearbeitung) lizenziert:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.de>

Von dieser Lizenz ausgenommen sind Abbildungen, an denen keine Rechte der Autorin/des Autors oder der UB Trier bestehen.

Umschlagsgestaltung von Monika Molin

ISBN: 9783759810410

URN: urn:nbn:de:hbz:385-2024050204

DOI: <https://doi.org/10.25353/ubtr-73e3-ab9f-2eda>



© 2024 Karolina Benedyk, Bremen

Die Schriftenreihe wird gefördert von der Universität Trier und dem Institut für Recht und Digitalisierung Trier (IRDT).

Anschrift der Herausgeber: Universitätsring 15, 54296 Trier.

 UNIVERSITÄT  
TRIER

 Institut für  
Recht und Digitalisierung  
Trier





Für meine Familie



## Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde im Wintersemester 2023/2024 vom Fachbereich Rechtswissenschaften der Universität Trier als Dissertation angenommen. Dafür geht ein großer Dank an meinen Betreuer, Prof. Dr. Benjamin Raue. Er weckte in mir nicht nur den Entschluss, diese Arbeit anzugehen, sondern stand mir während des Prozesses mit einem offenen Ohr und einem inspirierten Ratsschlag zur Seite. Ich bin mir sicher, dass ich nicht auf die irrsinnige Idee gekommen wäre, diese Arbeit anzugehen, hätte ich nicht über die ganze Zeit hinweg, seine und die Unterstützung des Lehrstuhls gespürt. Danke an euch alle. Die Arbeit am Lehrstuhl war maßgeblich für meinen beruflichen Werdegang, auch wenn er mich am Ende zum Journalismus führte.

Herrn Prof. Dr. Müller danke ich für die schnelle Erstellung des Zweitgutachtens und Herrn Prof. Dr. Reiff für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes. Ein großer Dank geht auch an Herrn Prof. Dr. Rüffner, der kurzfristig bei der Prüfung einsprang.

Bei den Herausgebern der Schriftenreihe möchte ich mich dafür bedanken, dass sie die Arbeit mit aufgenommen haben. Ich habe während meiner Lehrstuhlzeit mitbekommen, wie viel Aufwand der Aufbau der Open Access Schriftenreihe war. Dabei ist Open Access ein wichtiger Schritt hin zum freien Zugang wissenschaftlicher Erkenntnisse. Umso mehr freue ich mich, dass sie mir ermöglichen, ein Teil davon zu sein.

Wie heißt es so schön? Niemand schreibt gerne, jeder hat gerne geschrieben. Das stimmt bei mir nicht ganz. Während der Arbeit standen Menschen an meiner Seite, die mir zeigten, wie viel Spaß Schreiben machen kann. Und die Tatsache, dass es so blieb, verdanke ich Leonie Jüngels. Sie war meine Stütze, intellektuell

und psychisch. Während des Recherchierens, Schreibens, Verwerfens und Wiedermotivierens hörte sie mir unermüdlich zu. Ohne sie hätte ich nicht die Kraft aufgebracht, diese Arbeit zu beenden und am Ende, mit großer Freude abzuschließen – danke. Ich bin froh, dass ich sie auf ihrem spannenden Weg begleiten darf.

Zudem danke ich meiner Freundin Lisa Born. Jedes Telefonat, jedes Treffen lenkte mich ab und baute mich auf. Während der drei Jahre stand sie dauerhaft mit einem offenen Ohr an meiner Seite und fand immer die richtigen motivierenden Worte.

Tiefer Dank gebührt meinem Partner Mauricio Luther. Wegen ihm sind während des ganzen Prozesses mehr Freuden- als Leidenstränen geflossen. Mit seinem unerschütterlichen Vertrauen in mich, schaffte er es, dass ich es auch immer wieder konnte.

Der herzlichste Dank geht an meine Familie, insbesondere an meine Eltern Krzysztof und Magdalena Benedyk. Erst sie ermöglichten es mir, diese Arbeit zu verfassen. Wegen ihnen bewerkstellige ich jeden Lebensabschnitt mit einem Lächeln und Zuversicht. Auch deswegen widme ich ihnen diese Arbeit.

Bremen, April 2024

*Karolina Benedyk*

## Literaturverzeichnis

Vorwort.....	V
Literaturverzeichnis.....	VII
Einleitung in die Untersuchung .....	1
A. Anlass der Untersuchung.....	2
B. Forschungsstand .....	5
C. Hinweise .....	7

### *Teil 1*

<i>Technische Grundlagen.....</i>	<i>9</i>
-----------------------------------	----------

### *Kapitel 1*

<i>Computererfindungen.....</i>	<i>11</i>
A. Technische Grundlagen .....	12
I. Einordnung.....	12
1. Definition.....	12
2. Lösungssuche durch Künstliche Intelligenz .....	13
II. Maschinelles Lernen.....	15
1. Funktionsweise des Lernens .....	15
2. Konzeptualisierung.....	17
3. Training.....	18
4. Maschinelle Lernverfahren .....	19
a) Überwachtes Lernen (supervised learning).....	20
b) Bestärkendes Lernen (reinforcement learning).....	21
c) Unüberwachtes Lernen (unsupervised learning) .....	22
d) Deep Learning .....	23
5. Trainingsdaten .....	23
6. Zwischenergebnis.....	25

III. Computational Intelligence .....	26
1. Fuzzy-Logik .....	26
2. Künstliche Neuronale Netze .....	27
a) Aufbau und Training .....	28
b) Weiterlernende Systeme .....	30
c) Ökonomischer Aufwand.....	31
3. Evolutionäre Algorithmen.....	31
a) Simulierte Evolution.....	32
b) Anwendungsbeispiel .....	34
B. Einsatz Künstlicher Intelligenz im Forschungs- und Entwicklungsprozess	37
I. Die Erfindung einer Methode des Erfindens.....	37
II. Zwischenergebnis .....	39
C. Bewertung der Mitwirkung im Erfindungsprozess .....	40
I. Werkzeugcharakter von KI-Systemen.....	41
1. Eigenschaften von Werkzeugen.....	41
2. Grenzen der Einteilung von KI-Systemen als Werkzeuge .....	44
3. Werkzeugqualität regelbasierter Systeme .....	44
4. Fazit.....	45
II. Autonome Systeme .....	45
1. Anthropomorphisierung von KI-Systemen.....	46
2. Begriffsbestimmung .....	47
3. Kritik am Autonomiebegriff .....	49
a) Argumentationsstand .....	49
b) Stellungnahme .....	51
4. Abgrenzung.....	52
a) Maschinelle Lernverfahren .....	52
b) Wahl des KI-Verfahrens .....	53
c) Black Box.....	54
5. Abgestufte Autonomie .....	55
a) Teilautonome KI-Systeme.....	56
b) Hochautonome KI-Systeme .....	56
c) Vollautonome KI-Systeme .....	56
III. Zusammenfassung .....	56

*Kapitel 2*

<i>Rechtliche Bewertung von Computererfindungen</i> .....	59
A. Rechtliche Einordnung .....	59
I. Schutzgegenstand .....	59
1. Technische Voraussetzungen .....	60
a) Definition .....	60
b) Aufgabenstellung und Lösungsfindung .....	61
c) Zwischenergebnis .....	67
2. Anthropozentrischer Erfindungsprozess .....	67
a) Aktueller Meinungsstand .....	69
b) Gesetzesauslegung .....	73
c) Miterfinderschaft, § 6 S. 2 PatG .....	79
3. Weitere Voraussetzung .....	83
a) Neuheit, § 3 PatG bzw. Art. 54 EPÜ .....	84
b) Erfinderische Tätigkeit, § 4 PatG bzw. Art. 56 EPÜ .....	84
c) Gewerbliche Anwendbarkeit, § 5 PatG bzw. Art. 57 EPÜ .....	85
4. Zuordnung nach § 6 S. 1 PatG bzw. Art. 60 I 1 EPÜ .....	85
5. Anmeldevoraussetzungen .....	85
6. Offenbarung, § 34 IV PatG bzw. Art. 83 EPÜ .....	87
II. Patentschutz unterschiedlicher (Computer-)Erfindungsabstufungen .....	87
1. Menschliche Erfindung .....	88
2. Verteilte Aufgaben- und Lösungstätigkeit .....	89
a) KI-Einsatz in der Aufgabenfindung .....	89
b) KI-Einsatz in der Lösungsfindung .....	89
c) Vollautonome KI-Systeme .....	97
III. Zusammenfassung .....	97
B. Schutzbedürfnis von Computererfindungen .....	98
I. Einleitung .....	98
II. Ökonomische Analyse .....	99
1. Volkswirtschaftliche Funktion des Patentrechts .....	99
2. Ökonomische Funktion des Patentrechts .....	100
a) Ökonomisches Ausgleichmodell .....	100
b) Ökonomische Probleme .....	100
3. Schutzbedürftigkeit von KI-Erzeugnissen (ökonomische Analyse)	
103	

a) Effizienz.....	104
b) Dynamische Effizienz.....	105
c) Statische Effizienz .....	109
d) Wohlfahrtsverluste .....	110
e) Ergebnis .....	110
III. Rechtssicherheit in Grenzfällen .....	110

## *Teil 2*

<i>Gesetzgeberischer Hintergrund</i> .....	111
--------------------------------------------	-----

## *Kapitel 3*

<i>Erfinder</i> .....	113
-----------------------	-----

A. Einleitung.....	113
--------------------	-----

I. Gang der Untersuchung .....	113
--------------------------------	-----

II. Anlass der Untersuchung.....	113
----------------------------------	-----

B. Erfinderprinzip im Wandel der Forschung.....	114
-------------------------------------------------	-----

I. Innovative Unternehmen und Arbeitsteilung.....	115
---------------------------------------------------	-----

1. Forschungsrisiko .....	116
---------------------------	-----

2. Kollektive Forschungstätigkeit .....	117
-----------------------------------------	-----

II. Konzentration auf utilitaristische Rechtfertigungsansätze .....	118
---------------------------------------------------------------------	-----

III. Einfluss der technischen Entwicklung auf den Erfindungsprozess.....	118
--------------------------------------------------------------------------	-----

C. Rechtliche Grundlagen des Erfinderprinzips.....	119
----------------------------------------------------	-----

I. Das Erfinderprinzip .....	119
------------------------------	-----

II. Das Erfinderrecht .....	119
-----------------------------	-----

III. Das Erfinderpersönlichkeitsrecht.....	120
--------------------------------------------	-----

D. Herleitung des Erfinderprinzips .....	121
------------------------------------------	-----

I. Einleitung .....	121
---------------------	-----

II. Historische Entwicklung hin zum Erfinderschutz.....	121
---------------------------------------------------------	-----

1. Historischer Ausgangspunkt: Privilegien .....	122
--------------------------------------------------	-----

2. Französischer Vorläufer und Einflussgeber .....	123
----------------------------------------------------	-----

3. Kaiserrechtliche Patentgesetze .....	124
-----------------------------------------	-----

a) Beweggründe für die Ausgestaltung eines Patentsystems .....	124
----------------------------------------------------------------	-----

b) Sinn und Zweck der Kaiserlichen Patentgesetze .....	125
--------------------------------------------------------	-----

c) Die Rechte des Erfinders .....	127
-----------------------------------	-----

d) Die Rechte der Arbeitnehmer.....	129
-------------------------------------	-----

e) Patentgebühren .....	129
-------------------------	-----

f) Technologische Erfindung im Vergleich zu Erfinderstaaten mit erfinderkonzentrierter Patentierung .....	130
g) Zwischenergebnis.....	130
4. Entwicklungen ab 1913 .....	131
5. Weimarer Republik.....	131
6. Patentrechtsnovelle von 1936.....	133
7. Zusammenfassung .....	134
III. Patentrechtstheorien.....	135
1. Rechtfertigung des Erfindungsschutzes.....	135
a) Deontologische Rechtfertigung.....	136
b) Utilitaristische Rechtfertigung .....	137
2. Patentrechtstheorien .....	138
a) Belohnungstheorie .....	139
b) Naturrechtliche Eigentumstheorie .....	139
c) Anspornungs- bzw. Anreiztheorie .....	140
d) Offenbarungs- bzw. Informationstheorie .....	141
3. Bestand der Patentrechtstheorien.....	142
a) Deontologische Theorien .....	142
b) Utilitaristische Theorie.....	144
c) Ergebnis .....	147
E. Anreizsystem .....	148
I. Methodik.....	148
II. Anreizsystem des Patentrechts.....	149
1. Pioniere.....	150
2. Grundlagenforschende .....	151
3. Angestellte Forschende .....	151
III. Soziologische Analyse .....	152
1. Innovative Arbeit .....	152
2. Innovationsbereitschaft .....	152
a) Kreativität .....	152
b) Verhältnis zwischen Kreativität und Innovation .....	154
c) Motivation .....	155
d) Unterscheidung nach der Art der Arbeit .....	156
3. Anreizsystem .....	157
a) Methodik.....	158
b) Kategorisierung.....	158

c) Anreizsysteme im institutionsökonomischen Kontext .....	161
d) Anreizsystem im verhaltenswissenschaftlichen Kontext .....	164
4. Anwendungsbeispiel.....	166
a) Anwendungsbeispiel Studie der STIFTUNG VOLKSWAGEN.....	166
b) Anwendungsbeispiel SIEMENS AG .....	167
c) Analyse des FRAUNHOFER-INSTITUTS .....	167
5. Analyse.....	168
IV. Ausgestaltung des Anreizsystems .....	170
F. Bestand des Erfinderprinzips .....	173

#### *Kapitel 4*

<i>Die Ausgestaltung des Schutzes von Computererfindungen.....</i>	<i>175</i>
A. Zuordnung KI-generierter Erfindungen .....	175
I. Zuordnungsfunktion des Patentrechts.....	175
1. Zuordnung von Erfindungen menschlicher Erfinder .....	176
2. Zuordnungskriterien bei Computererfindungen.....	176
a) Allokationseffizienz .....	177
b) Anreizwirkung.....	183
3. Zuordnung von Computererfindungen.....	183
a) Softwareentwickler:in und Programmierer:in des KI-Systema	183
b) KI-Trainer:in .....	185
c) KI-Eigentümer:in.....	185
d) KI-Nutzende und wirtschaftliche Verantwortliche.....	186
II. Ergebnis .....	187
B. Patentsystem de lege ferenda .....	187
C. Beweisproblematik .....	189
D. Internationale Durchsetzbarkeit.....	191
I. WIPO .....	192
II. TRIPS-Übereinkommen .....	192
III. Pariser Verbandsübereinkunft (PVÜ) .....	192
IV. Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentrechts .....	193
V. Das Europäische Patentübereinkommen (EPÜ) .....	193

*Teil 3*

*Endergebnis*..... 195

*Kapitel 5*

*Ergebnis*..... 197

A. Zusammenfassung..... 197

B. Gesetzgeberischer Regelungsbedarf..... 200

Literaturverzeichnis..... 203



## Einleitung in die Untersuchung

Kann Künstliche Intelligenz Erfindungen schaffen? Diese Frage ist umstritten. Nach dem patentrechtlichen Erfinderprinzip steht eine Erfindung ihrem Schöpfer zu. Dahinter steht die Ansicht, dass geistige Arbeit eine genuin menschliche Fähigkeit ist.<sup>1</sup> Mit dem Einfluss Künstlicher Intelligenz auf unseren Schaffensprozess geht ein gesellschaftlicher Wandel einher, in dem sich die Frage nach den Grenzen und der Zuordnung geistlicher Arbeit neu stellt.

Rechtswissenschaftler:innen fordern einen „*more technological approach*“ für das Immaterialgüterrecht.<sup>2</sup> Während das Urheberrecht häufig Gegenstand des Diskurses ist, war das Patentrecht seltener Anknüpfungspunkt akademischer Erörterungen. Das hat sich mittlerweile verändert. KI lässt uns das Fundament des Patentrechts, den Status quo des Immaterialgüterrechts hinterfragen. In der Literatur wird vermehrt die These aufgestellt, dass KI langfristig Auswirkungen auf den Erfinderbegriff sowie die weiteren Patentierungsvoraussetzungen haben wird.<sup>3</sup> HAEDICKE schreibt etwa:

*„Soll das Patentrecht auch auf längere Sicht seinen Beitrag zur Sicherung des technischen Fortschritts leisten, so muss stets aufs Neue darauf geachtet werden, dass technische Entwicklungen in angemessener Weise in das Schutzsystem integriert werden.“<sup>4</sup>*

Diese Abhandlung nimmt diese technische Entwicklung als Anreiz, um den Bestand des Erfinderprinzips neu zu bewerten. Dabei ist Künstliche Intelligenz nur ein Auslöser für die Untersuchung. Die Frage stellt sich generell aufgrund etlicher moderner Arbeitsstrukturen. Daraus ergeben sich zwei Schwerpunkte in der Abhandlung.

---

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

<sup>2</sup> *Grünberger/Podszun*, ZGE 2014, 269, 270.

<sup>3</sup> *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 1 Rn. 180; *Grünberger/Podszun*, ZGE 2014, 269 ff.

<sup>4</sup> *Haedicke*, PatG, S. 74 Rn. 2.

Der erste Schwerpunkt widmet sich dem Wesen und der rechtlichen Einordnung Künstlicher Intelligenz. Die komplexe Technik und ihre vielfältige Einsatzweise erfordern eine umfangreiche rechtliche Einordnung. Dabei bewertet das Kapitel deren Mitwirkung im Erfindungsprozess und untersucht, ob die Erzeugnisse *de lege lata* rechtlich schutzfähig und zukünftig schutzbedürftig sind.

Der zweite Schwerpunkt untersucht die forschende Person und das Erfinderprinzip im Wandel der Zeit. Dieser Teil geht der Frage nach, woher das Erfinderprinzip stammt, wie es sich entwickelt hat und ob die Grundsätze, die zu seiner rechtlichen Kodifikation führten, weiterhin Bestand haben. Hierbei setzt die Abhandlung einen Schwerpunkt auf die Anreizwirkung des Patentsystems.

Beide Forschungsstränge zeigen auf, ob sich das Patentrecht von einem erfinderzentrierten in ein ergebnisorientiertes Schutzrecht verwandeln sollte. Nach Beantwortung dieser Fragestellung gestaltet die Abhandlung ein Schutzsystem auf Grundlage dieser Erkenntnisse.

## A. Anlass der Untersuchung

KI-Systeme bedienen sich im weitesten Sinne der automatischen Datenverarbeitung, die wir bereits durch den traditionellen Computer kennen. Dabei handelt es sich um kein neues Phänomen. Die Anfänge können bereits in die 1950er Jahre zurückverfolgt werden. Die entscheidende Entwicklung liegt in der exponentiellen Wachstumsrate der Computerleistung sowie der Leistung des Internets, der Datenspeicherung, aber auch der Verbesserung der Geräte für die Herstellung (insbesondere des 3D-Drucks), der Speicherung der elektrischen Energie und der gesteigerten Energieeffizienz der elektronischen Geräte.<sup>5</sup> Diese Entwicklung erlaubt eine zunehmende Automatisierung aller Entwicklungsschritte, wodurch sich der Einsatz Künstlicher Intelligenz von herkömmlichen Maschinen unterscheidet.

---

<sup>5</sup> Vgl. *Pratt*, 29 JEP 2015, 51, 53 ff.; *Zech*, *Gless/Seelmann*, *Intelligente Agenten und das Recht*, S. 163, 166 f.

Die juristische Literatur ist in ihrer Einschätzung sehr gespalten, was die Fähigkeit von KI-Systemen angeht. Einerseits begegnet sie unterschiedlichen KI-Verfahren mit einer hohen Erwartungshaltung, andererseits prangert sie die Überschätzung der Möglichkeiten an.<sup>6</sup> Ein ähnliches Stimmungsbild findet sich auch in weiten Teilen der Öffentlichkeit. Diese hat bereits seit den Anfängen die Erwartung, dass solche Computerprogramme selbstständig lernen und ohne menschliche Hilfe arbeiten können.<sup>7</sup> Der aktuelle Stand der Technik ist davon noch weit entfernt, wie diese Untersuchung zeigen wird. Tatsächlich sind sich Fachkräfte auf dem Gebiet uneinig, wann mit einer solchen starken KI zu rechnen ist.<sup>8</sup> Ganz im Gegenteil werden teils widersprüchliche Meinungen vertreten. Dies verdeutlicht eine Erhebung der Meinungen von Fachkundigen, die MÜLLER und BOSTROM zu diesem Thema durchführten<sup>9</sup>, sowie der Hype-Cycle der marktforschenden Firma „GARTNER“.<sup>10</sup>

Aus dem „Hype um KI“<sup>11</sup> lässt sich entnehmen, dass viele Einsatzbereiche der KI noch im „Gipfel der überzogenen Erwartungen“ stecken. Viele Technologien werden die Marktreife erst in über 10 Jahren erreichen. Eine hohe mediale Präsenz sowie vage Definitionen und eine geringe Kenntnis der technischen Grundlagen sind Ursachen für die hohen Erwartungen und die darauffolgende enttäuschende Ernüchterung des technologischen Fortschritts.<sup>12</sup> Allerdings ist eine überzogene Erwartungshaltung keine Grundlage für rechtstatsächliche Erkenntnisse. Um zu untersuchen, wie sich der aktuelle Stand der Technik auf die aktuelle Patentrechtslage auswirkt, werden im weiteren Verlauf die einzelnen KI-Verfahren dargestellt.

---

<sup>6</sup> Z.B. *Kim*, GRUR Int. 2020, 443, 444; *Greenemeier*, 302 Scientific American 2010, 44 f.; vgl. *Nerlich*, Protein folding and science communication: Between hype and humility, Making Science Public.

<sup>7</sup> *Hauck/Cevc*, ZGE 2019, 135, 140.

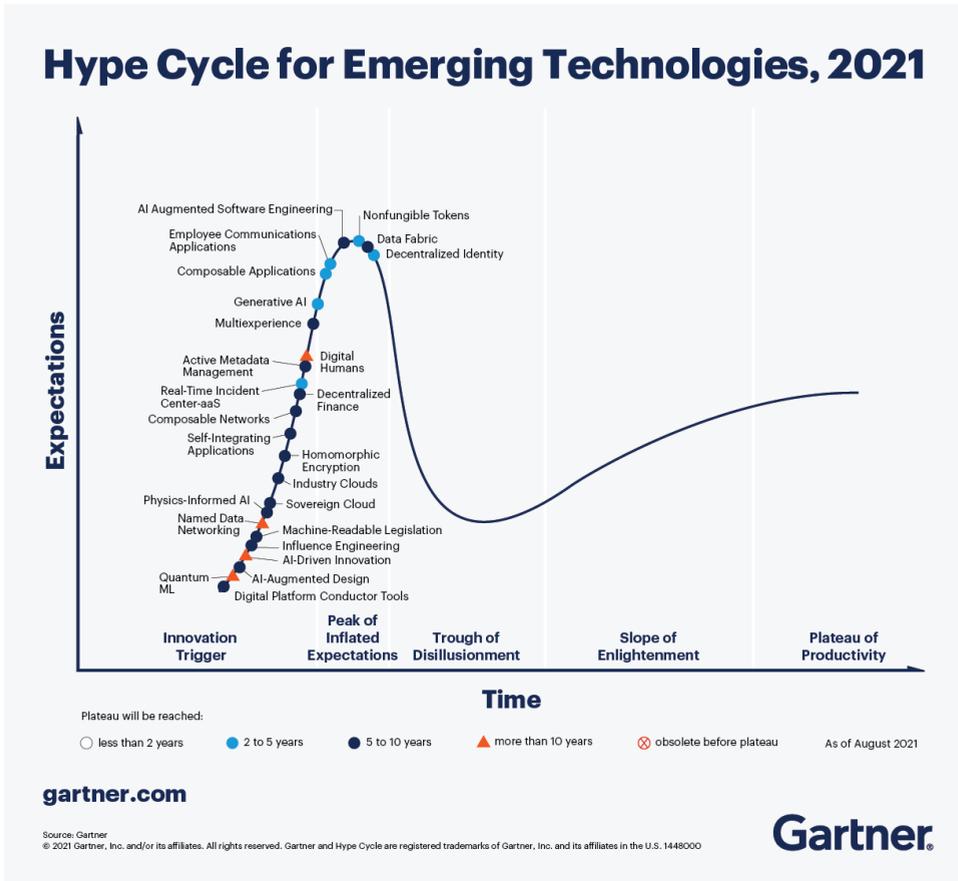
<sup>8</sup> Vgl. *Müller/Bostrom*, in: Müller, Fundamental Issues of Artificial Intelligence, S. 555.

<sup>9</sup> *Müller/Bostrom*, in: Müller, Fundamental Issues of Artificial Intelligence, S. 555.

<sup>10</sup> Gartner, <https://www.gartner.com/en>.

<sup>11</sup> *Panette*, Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2019; *Baum*, in: Leupold/Wiebe/Glossner, Münchener Anwaltshandbuch IT-Recht, Teil 9.1 Rn. 1.

<sup>12</sup> Gartner wertet jährlich ca. 2.000 Technologieunternehmen in über 100 Bereichen aus, vgl. den Hype Cycle für KI des Jahres 2021: *Gartner*, <https://www.gartner.com/en/articles/the-4-trends-that-prevail-on-the-gartner-hype-cycle-for-ai-2021>.



Dieser rasante Wandel wirkt sich auch auf das Patentrecht aus. Insbesondere in diesem Rechtsgebiet zeichnen sich technologische Entwicklungen früher ab als in anderen Immaterialgüterrechten. Zweck des Patentrechts ist die Förderung technischen Fortschritts. Dieser Schutz muss bereits vor dem Zeitpunkt seiner Marktreife gewährleistet werden.<sup>13</sup> KI-Systeme haben dabei einen besonderen Einfluss auf die Forschung. Diese Technologie ist einerseits Anknüpfungspunkt für neue Schutzrechte, andererseits hilft sie bei der Entwicklung neuer Erfindungen. Die hohen Erwartungen an die Technologie existieren bereits seit ihren

<sup>13</sup> Heintze, in: FS Taeger, 663, 665.

Anfängen. Nach bereits zwei „KI-Wintern“ sind diese gedämpfter, flammen jedoch immer wieder auf. Heutzutage ist KI ein Modebegriff, es vergehen nur wenige Tage ohne Schlagzeilen, die eine Revolution in oder durch KI vorhersagen.<sup>14</sup>

Doch welche Erfolge sind mit oder durch KI wirklich zu vermelden? In der juristischen Literatur werden vermehrt autonom generierte KI-Erzeugnisse erwähnt.<sup>15</sup> Welcher Anteil auf eine autonome KI-Leistung und welcher auf menschliche (Vor-)Arbeit zurückgeführt werden kann, ist demgegenüber selten Untersuchungsgegenstand. Um dieser Frage nachzugehen, müssen grundlegende Ausdrücke geklärt werden. Fehlt das Grundlagenwissen, kommt es zu Fehlurteilen. Internationale Organisationen wie die WIPO<sup>16</sup>, WEF<sup>17</sup> oder USPTO<sup>18</sup> behandeln autonom generierte KI-Erfindungen, ohne deren technischen Rahmen zu präzisieren.<sup>19</sup> Im Gegensatz dazu sind führende forschende Personen auf dem Gebiet der automatischen Programmierung zurückhaltender in der Wortwahl.<sup>20</sup> Diesen Anknüpfungspunkt wählt die Abhandlung, um einen Überblick über den aktuellen Stand der Technik zu geben.<sup>21</sup> Dabei bedient sich die Verfasserin in der technischen Einordnung dem Forschungsstand der Informatik, ohne selbst Teil des Diskurses sein zu können.

## B. Forschungsstand

---

<sup>14</sup> *Lenzen*, Künstliche Intelligenz, S. 17.

<sup>15</sup> *Abbott*, 57 B.C. L. Rev. 2016, 1079, 1091; *Abbott*, 66 U.C.L.A. L. Rev. 2019, 2, 24 f.; *Dornis*, Mitt. 2020, 436, 442; *Plotkin*, The Genie in the Machine, 2009, S. 51 ff.

<sup>16</sup> WIPO, WIPO Conversation on Intellectual Property (IP) and Artificial Intelligence (AI), S. 2 ff.

<sup>17</sup> WEF, Artificial Intelligence Collides with Patent Law, S. 5 ff.

<sup>18</sup> USPTO, 84 Federal Register 2019, 44889.

<sup>19</sup> *Kim*, GRUR Int. 2020, 443, 445.

<sup>20</sup> *Kim*, GRUR Int. 2020, 443, 444; *Konertz/Schönhof*, ZGE 2018, 379, 397; *Meitinger*, Mitt. 2017, 49, 50.

<sup>21</sup> Vgl. auch *Konertz/Schönhof*, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 15 f.

Künstliche Intelligenz ist seit ihren Anfängen Anknüpfungspunkt immaterialgüterrechtlicher Untersuchungen.<sup>22</sup> Die Literatur sah noch in den 1990er-Jahren eine „*Werkerzeugung gänzlich ohne menschliches schöpferisches Zutun als allenfalls in Zukunft realisierbar*“<sup>23</sup> an. Neuerdings wird die juristische Literatur überschwemmt von Aufsätzen und Monographien, die im Schwerpunkt den Einfluss Künstlicher Intelligenz auf das Immaterialgüterrecht aufzeigen.<sup>24</sup> Während der gewerbliche Rechtsschutz früher seltener Gegenstand der juristischen Forschung war, hat sich das nunmehr geändert.

Konkret zur Einordnung Künstlicher Intelligenz aus der Perspektive des Patentrechts sind in jüngster Vergangenheit einige Monographien erschienen, die jeweils unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt haben.<sup>25</sup> EMMERICH und VAN DER LINDE geben einen Überblick, welche Bereiche die Technik im Patentrecht tangiert.

MAAMAR untersucht gleichermaßen das Urheberrecht wie das Patentrecht. Hierbei vergleicht er beide Schutzsysteme miteinander. Den Schwerpunkt seiner Arbeit bildet die rechtsökonomische Analyse der Schutzbedürftigkeit von KI-Output. Abschließend wendet er die Erkenntnisse auf das Urheberrecht und das Patentrecht (jeweils *de lege lata et lege ferenda*) an.<sup>26</sup>

KRAUSEN untersucht die Erfindungsqualität der Künstlichen Intelligenz einerseits und des KI-Outputs andererseits. Hierbei legt er den aktuellen Meinungsstand dar und konzentriert sich auf die Zuordnung KI-generierter Erfindungen. Einen weiteren Schwerpunkt setzt er auf die Frage, wie sich die aktuellen Entwicklungen auf den Beurteilungsmaßstab des Durchschnittsfachmanns auswirken.

---

<sup>22</sup> Volmer, Mitt. 1971, 256.

<sup>23</sup> Lewinski/Dreier, GRUR Int. 1992, 45, 48.

<sup>24</sup> Vgl. Monographien im Urheberrecht: Linke, „Künstliche Intelligenz“ und Urheberrecht – Quo vadis?; Grätz, Künstliche Intelligenz im Urheberrecht; Käde, Kreative Maschinen und Urheberrecht.

<sup>25</sup> Emmerich, Die Auswirkung Künstlicher Intelligenz auf die erfinderische Tätigkeit und das Erfinderprinzip; Krausen, Künstliche Intelligenz als Erfindung und Erfinder; Maamar, Computer als Schöpfer; van der Linde, Der künstliche Erfinder – Schutzbedürfnis, Erfinderbegriff und Zuordnungsfragen.

<sup>26</sup> Maamar, Computer als Schöpfer, S. 11 f.

Noch nicht schwerpunktmäßig untersucht wurde indes die Auswirkung des Einsatzes Künstlicher Intelligenz auf den Erfinder im Erfindungsprozess. Es lässt uns das Verhältnis zwischen Mensch und Maschine und konkreter Erfinder und Erfindung hinterfragen. An dieser Stelle setzt diese Untersuchung an. Hierfür leitet sie das Erfinderprinzip historisch her und untersucht, ob die Patentrechtstheorien inmitten der aktuellen Entwicklungen Bestand haben. Um festzustellen, ob es im Erfindungsprozess weiterhin eines menschlichen Anreizes bedarf, greift die Verfasserin auf das soziologische Anreizsystem zurück, welches sie dem Patentsystem zugrunde legt. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse wendet sie bei der Ausgestaltung des Schutzes von Computererfindungen an.

## C. Hinweise

Künstliche Intelligenz ist ein Oberbegriff für unzählige Methoden und Anwendungen. Zudem untersuchen viele Disziplinen außerhalb der Kerninformatik die Technologie. Daraus resultieren viele sprachliche Abwandlungen. Soweit in der Abhandlung der präzise Einsatz in Frage steht, verwendet sie die genaue Begrifflichkeit für die Art der Anwendung oder das (Maschinelle Lern-)Verfahren. Künstliche Intelligenz ist mithin ein Oberbegriff. KI und KI-System sind in dieser Abhandlung synonym zu verstehen.

Zudem behandelt die Abhandlung KI-Erzeugnisse. Damit sind KI-generierte Erfindungen gemeint, bei denen der menschliche Beitrag nicht ausreicht, um die agierende Person als (Mit-)Erfinder zu benennen, oder in Frage steht.<sup>27</sup> KI-Erzeugnisse, KI-generierte Erfindung, Output sind synonym zu verstehen. Als Computererfindungen werden KI-Erzeugnisse bezeichnet, bei denen der menschliche Beitrag nicht ausreicht, um die KI-Erzeugnisse als patentfähig zu klassifizieren.

---

<sup>27</sup> *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1953.



# Teil 1

## Technische Grundlagen



## Kapitel 1

# Computererfindungen

Kapitel 1 widmet sich der ersten Forschungsfrage. Es bietet eine technische und rechtliche Einordnung Künstlicher Intelligenz im Forschungsprozess. Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in modernen Arbeitsprozessen ist so relevant, dass es ein eigenes Kapitel erhalten muss. Hierbei geht das Kapitel ergebnisorientiert vor und lässt die forschende Person soweit wie möglich unberücksichtigt. Durch die Untersuchung, ob Computererfindungen patentfähig sind, muss das Kapitel vorgreifen, soweit es sich um die forschende Person handelt. Um jedoch eine Abgrenzung zu treffen, sollen die rechtliche Einordnung der Erzeugnisse sowie das Zuordnungsobjekt des Patentrechts als Untersuchungspunkte klar voneinander getrennt werden.

Der Abschnitt bedient sich unterschiedlicher Methodik, um zu untersuchen, welchen Einfluss Künstliche Intelligenz auf den Schaffensprozess von Erfindungen hat. Dieses Kapitel widmet sich zuerst einer technischen sowie tatsächlichen Bestandsaufnahme. Hierbei beruhen die Erkenntnisse auf der (Kern-)Informatik und der Computational Intelligence. Die Bestandsaufnahme im Erfindungsprozess erfolgt durch relevante Studienauswertungen.

Bei der Bewertung der Mitwirkung Künstlicher Intelligenz im Forschungsprozess handelt es sich um eine rechtliche Einordnung der Bestandsaufnahme. Dabei beruht das Verständnis auf techniksoziologischen Grundsätzen. Die Techniksoziologie befasst sich mit dem Verhältnis der Gesellschaft und der Technik, sowie den sozialen Folgewirkungen der Technologieentwicklung.<sup>1</sup>

Die rechtliche Einordnung KI-generierter Erfindungen unterliegt einer dogmatischen Wertung, die überprüft, ob das Erzeugnis patentrechtlich schutzfähig ist. Die sozio-ökonomische Analyse ist der Rechtsökonomik zuzurechnen.

---

<sup>1</sup> *Häußling*, Techniksoziologie, S. 14 f.

## A. Technische Grundlagen

Die nachfolgend dargestellten technischen Grundlagen bieten ein Verständnis der eingesetzten Technik. Für einen „*more technological approach*“<sup>2</sup> des Immaterialgüterrechts braucht es ebenso ein *technical understanding*. Diese Herleitung ist erforderlich, um die rechtliche Problematik anhand der genauen technischen Gegebenheiten darzustellen.<sup>3</sup>

### I. Einordnung

#### 1. Definition

Diese Abhandlung legt folgende Definition von KI zugrunde:

*KI beschreibt ein Verfahren, welches zur verbesserten Lösungsfindung, auf Basis von automatischer Informationsverarbeitung, von bestimmten und bestimmbaren Problemen eingesetzt wird.*<sup>4</sup>

Auch unter Zugrundelegung dieser Definition existieren mehrere Verfahren. Der Oberbegriff umfasst unterschiedliche Ansätze, die durch Informationsverarbeitung zur Lösungsfindung eingesetzt werden.<sup>5</sup> TURING nannte den heute als Künstliche Intelligenz bezeichneten Bereich „Maschinelle Intelligenz“ (Turing, Intelligent machinery).<sup>6</sup> Bereits 1948 erkannte TURING drei Ansätze, wie man intelligentes maschinelles Verhalten für erfinderische Zwecke nutzen

---

<sup>2</sup> Grünberger/Podszun, ZGE 2014, 269, 270.

<sup>3</sup> Vgl. auch Konertz/Schönhof, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 15 f.

<sup>4</sup> Konertz/Schönhof, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 31.

<sup>5</sup> Konertz/Schönhof, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 34.

<sup>6</sup> Turing, in: Ince, Mechanical Intelligence: Collected Works of A. M. Turing, S. 107.

kann.<sup>7</sup> Er unterschied zwischen logikbasierten Systemen, Systemen der „kulturellen“ (heutige Expertensysteme) und solchen der genetischen bzw. evolutionären Suche.<sup>8</sup>

## 2. Lösungssuche durch Künstliche Intelligenz

Bei dem Begriff Künstliche Intelligenz handelt es sich um unterschiedliche Verfahren, die der abstrakten Informationsverarbeitung dienen.<sup>9</sup> Forschende Personen setzen die Informationsverarbeitung ein, um für ein vorformuliertes Problem eine Lösung zu erzeugen. Dabei gibt es sehr viele unterschiedliche Lösungsverfahren. Denn KI funktioniert nicht als Methode per se, sondern wird zielorientiert eingesetzt.<sup>10</sup> Unterschiedliche Modelle werden an die Bedürfnisse der zu lösenden Problematik angepasst und entwickelt. Wegen der zahlreichen Methoden lässt sich schwerlich eine systematische Einteilung treffen, darüber hinaus gibt es zu den Teildisziplinen unterschiedliche Auffassungen.<sup>11</sup>

Diese Modelle (hier als Verfahren bezeichnet) werden in Algorithmen übersetzt und können, umgesetzt in einer Programmiersprache, auf einem Computer als lauffähiges Programm eingesetzt werden.<sup>12</sup> Dementsprechend sind Algorithmen die praktische Umsetzung der theoretischen KI-Verfahren, sodass ein näherer Blick auf Algorithmen notwendig ist.

---

<sup>7</sup> *Turing*, in: Ince, *Mechanical Intelligence: Collected Works of A. M. Turing*, S. 107 ff.; *Koza*, 11 *Genet. Program. Evolvable Mach.* 2010, 251, 252.

<sup>8</sup> *Turing*, in: Ince, *Mechanical Intelligence: Collected Works of A. M. Turing*, S. 107 ff., 116 ff.; *Koza*, 11 *Genet. Program. Evolvable Mach.* 2010, 251, 252.

<sup>9</sup> *Konertz/Schönhof*, *Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht*, S. 52 f.

<sup>10</sup> *Ertel*, *Grundkurs Künstliche Intelligenz*, S. 3; vgl. auch *Bibel/Kruse/Nebel*, *Computational Intelligence*, S. 1.

<sup>11</sup> *Görz/Schneeberger/Schmid*, *Handbuch des Künstlichen Intelligenz*, S. 13.

<sup>12</sup> *Konertz/Schönhof*, *Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht*, S. 52 f.

Der Algorithmen-Begriff der Informatik ist weit gefächert. Es handelt sich um Handlungsvorschriften zur Lösung eines bestimmten (mathematischen) Problems.<sup>13</sup> Die Handlungsvorschriften sind häufig „*deterministisch, stringent abfolgend, eindeutig und endlich*“.<sup>14</sup> Daraus folgt, dass grundsätzlich bei der Eingabe des gleichen Wertes stets das gleiche Ergebnis hervorgeht. Davon gibt es aber bei KI-Verfahren wichtige Ausnahmen.<sup>15</sup> Mithin beruhen alle KI-Verfahren auf Regeln. Diese können Menschen vorgeben oder sich durch maschinelle Lernverfahren selbst entwickeln.

Viele KI-Verfahren sind wissens- oder musterorientiert. Hierbei konzentriert sich die Abhandlung auf wissensbasierte Verfahren. Die wissensbasierten Verfahren bestehen aus einer Symbolebene, einer Wissensebene und einer Logikebene.<sup>16</sup> Bei der Symbolebene handelt es sich um eine Repräsentation von Datenstrukturen und Prozessen.<sup>17</sup> Diese bilden die Grundlage für den Wissensbestand auf der Wissensebene. Die Wissensebene ist die Grundlage für das Schlussfolgern der Lösungsverfahren. Wissen kann dabei von außerhalb eingefügt werden (*knowledge engineering*) oder das System entwickelt es intern weiter (maschinelles Lernen).<sup>18</sup>

Die Logikebene drückt unterschiedliche „Überzeugungen“ aus.<sup>19</sup> Diese dienen als Repräsentationsmittel für Wissen, also der Darstellung des Wissens in der Wissensbasis.<sup>20</sup> Zusammengenommen realisieren die Wissens- sowie die Logikebene rationales Handeln und logisches Schlussfolgern (Inferenz) bei der Lösung eines Problems.<sup>21</sup> Als Wissensbasis wird die Repräsentationssprache verstanden, die die Überzeugungen der KI wiedergibt.<sup>22</sup>

---

<sup>13</sup> Ebers in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 3 Rn. 6; Hoeren/Niehoff, RW 2018, 47, 49.

<sup>14</sup> Hoeren/Niehoff, RW 2018, 47, 49.

<sup>15</sup> Vgl. hierzu die Black Box-Problematik.

<sup>16</sup> Görz/Schneeberger/Schmid, Handbuch des Künstlichen Intelligenz, S. 7; s. auch Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 21.

<sup>17</sup> Görz/Schneeberger/Schmid, Handbuch des Künstlichen Intelligenz, S. 7.

<sup>18</sup> Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 21.

<sup>19</sup> Görz/Schneeberger/Schmid, Handbuch des Künstlichen Intelligenz, S. 7.

<sup>20</sup> Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 21.

<sup>21</sup> Görz/Schneeberger/Schmid, Handbuch des Künstlichen Intelligenz, S. 7.

<sup>22</sup> Görz/Schneeberger/Schmid, Handbuch des Künstlichen Intelligenz, S. 7.

Die eingesetzten Methoden sind vielfältig. Es kann sich um Such-, Plan-, oder Logikmethoden handeln.<sup>23</sup> Dabei beschränkt sich die Untersuchung auf die für den Zuschnitt der Frage relevanten Verfahren.

## II. Maschinelles Lernen

Maschinelles Lernen ist der Ausgangspunkt für die Loslösung der Künstlichen Intelligenz von der Entwickler:in. Es ermöglicht Systemen, ihre integrierte Wissensbasis zu erweitern. Deswegen ist es auch der Ausgangspunkt für die Untersuchung autonomer Systeme.

Die Vorteile von selbstlernenden Systemen sind vielfältig. Die Lösung eines Problems ist nicht von dem Kenntnisstand der Programmierer:in abhängig. Diese kann neue Situationen oft nicht selbst vorhersehen, bzw. kennt die Lösung des Problems nicht.<sup>24</sup> Zudem sind solche Maschinen anpassungsfähiger – Nutzendes können sie auch für neue Situationen einsetzen.<sup>25</sup> Dabei gibt es nicht das „Maschinelle Lernen“ und auch keine sinnvolle Begrenzung.<sup>26</sup> Maschinelles Lernen ist allgemein gesehen eine Technik, mit der ein System ein bestimmtes Verhalten aus Daten erlernt, wobei die Daten einen Erfahrungswert widerspiegeln.<sup>27</sup>

### 1. Funktionsweise des Lernens

Um sich dem maschinellen Lernen zuzuwenden, lohnt sich ein genauere Blick auf das Lernverhalten des Menschen. Ausgewählte Lexikoneinträge geben zu dieser Frage folgende Definitionen vor:

*„Lernen [...], das Speichern von individuell und selektiv erworbenen Informationen aus der Umwelt im Gedächtnis in abrufbarer Form [...]; zeigt sich in einem*

---

<sup>23</sup> Russell/Norvig, Artificial Intelligence, S. 81.

<sup>24</sup> Russell/Norvig, Artificial Intelligence, S. 669.

<sup>25</sup> Russell/Norvig, Artificial Intelligence, S. 669.

<sup>26</sup> Frochte, Maschinelles Lernen, S. 13 f.

<sup>27</sup> Frochte, Maschinelles Lernen, S. 13.

*mehr oder weniger lange anhaltenden, veränderten Verhalten, abhängig von früheren Erfahrungen.*<sup>28</sup>

*Lernen bedeutet „im Laufe der Zeit [durch Erfahrungen, Einsichten] zu einer bestimmten Einstellung, einem bestimmten Verhalten gelangen.“*<sup>29</sup>

Diese Definitionen sagen aus, dass unterschiedliche Erfahrung eine Verhaltensänderung bewirken.

Dabei benutzen Menschen unterschiedliche „Verfahren“, um etwas zu lernen. Der Psychologe und Pädagoge GAGNÉ beschrieb in „Conditions of Learning“ acht Lernprozesse, die aufeinander aufbauen: Signallernen, Reiz-Reaktions-Lernen, motorische und sprachliche Kettenbildung, Diskrimination, Begriffslernen, Regellernen und die Problemlösung.<sup>30</sup> Beim Erlernen einer Fremdsprache oder dem Prüfungsschema einer Anspruchsgrundlage lernen Menschen Begriffe auswendig (Begriffslernen). Hier reicht ein logisches Erschließen nicht aus, Vokabeln und Tatbestandvoraussetzungen oder Definitionen können wir nur durch rezeptive Verhaltensweisen einprägen.<sup>31</sup> Ganz anders dagegen beim Erlernen von Mathematik. Es gibt unendlich viele natürliche Zahlen, sodass es unmöglich ist, jeden Wert beim Addieren oder Subtrahieren im Gedächtnis zu behalten. Im Mathematikunterricht erklären Lehrende das Verfahren und Schüler:innen üben es bestenfalls so lange an Beispielen, bis sie keine Fehler mehr machen.<sup>32</sup> Diesen Vorgang bezeichnen Wissenschaftler:innen als Generalisierung.<sup>33</sup>

Die Grundsätze der Generalisierung sind auf das maschinelle Lernen übertragen worden. Es wird – vereinfacht gesagt – Wissen generiert und in verallgemeinerten Modellen angegeben.<sup>34</sup> Der Algorithmus erkennt Muster, Beziehungen und

<sup>28</sup> Vgl. *Spektrum*, #lernen.

<sup>29</sup> Vgl. *Duden*, #lernen.

<sup>30</sup> Gagné, Die Bedingungen des menschlichen Lernens, S. 80 ff.

<sup>31</sup> Gagné, Die Bedingungen des menschlichen Lernens, S. 92.

<sup>32</sup> Gagné, Die Bedingungen des menschlichen Lernens, S. 135 ff.; Beispiel aus Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 192 f.

<sup>33</sup> Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 192.

<sup>34</sup> *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 17.

Gesetzmäßigkeiten in den (Trainings-)Daten. Diese Muster, Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten werden verallgemeinert und als Wissen aggregiert, das so dann in einem Modell erfasst wird.<sup>35</sup> Welche Zusammenhänge erkannt werden, hängt maßgeblich von den eingepflegten Daten ab. Die Daten sind mithin der „Schlüssel des Wissens“ von KI-Systemen und haben einen großen Einfluss auf das endgültige Modell, weswegen sie im weiteren Verlauf gesondert dargestellt werden. Mit Datensätzen können KI-Systeme statistische Funktionen bilden, die später die eingefügten Daten einer (vor)gebildeten Kategorie zuordnen.<sup>36</sup> Diese Klassifizierung (*clustering*) von Daten wird als „Maschinelles Lernen“ bezeichnet.<sup>37</sup> Dieses unterscheidet sich von reinem Abspeichern der Daten sowie regelbasierten Systemen.<sup>38</sup> Bei beiden Systemen ist der Lösungsweg vorgegeben bzw. in einem Regelsatz kodiert.

## 2. Konzeptualisierung

Bei maschinellen Lernverfahren ist die Konzeptualisierungsphase besonders wichtig. Diese zeichnet sich durch die Drucklegung für das spätere maschinelle Lernverfahren aus. Es handelt sich also um vorbereitende Schritte. Dabei unterscheidet sich die Konzeptualisierung abhängig vom jeweiligen KI-Verfahren und dem zu lösenden Problem.<sup>39</sup> Im Zusammenhang mit maschinellem Lernen können zwei Arten von Parametern unterschieden werden: die vorgegebenen Hyperparameter und die trainierbaren Parameter.<sup>40</sup>

Die Hyperparameter müssen (noch) vor dem Trainingsprozess durch den Menschen entwickelt werden. Dabei handelt es sich primär um die Architektur und deren optimale Struktur, welche oftmals auf heuristischen Methoden oder menschlichem Vorwissen beruht. Darunter fallen auch die Schichten (*layers*)

---

<sup>35</sup> *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 21.

<sup>36</sup> *Papastefanou*, Junge GRUR 2019, 9, 10.

<sup>37</sup> *Papastefanou*, Junge GRUR 2019, 9, 10.

<sup>38</sup> *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 25.

<sup>39</sup> *Kim et al.*, GRUR Int. 2022, 295, 303.

<sup>40</sup> *Drexler, Hilty et al.*, Technical Aspects of Artificial Intelligence: An Understanding from an Intellectual Property Law Perspective, Oktober 2019, S. 6.

von Künstlichen Neuronalen Netzwerken und deren (Anfangs-)Verbindungen.<sup>41</sup>

Die trainierbaren Parameter entwickeln sich innerhalb des Trainingsprozesses, wie z.B. die Gewichtung der Synapsen. Beim Entscheidungsbaum müssen die Tiefe sowie die Anzahl der Bäume, Abzweigungen und die Gewichtung, etc. eingestellt werden.<sup>42</sup> Bei Evolutionären Algorithmen müssen die Fitnessfunktion und die Operatoren der Rekombination und Mutation entworfen werden.<sup>43</sup> Darüber hinaus müssen die Trainingsdatensätze, das Encodern, sowie der Random Number Generator ausgesucht werden.<sup>44</sup>

### 3. Training

KI-Verfahren, die mit maschinellem Lernen ausgestattet sind, folgen zwei Programmanweisungen. Die erste wird als „lernende Ebene“ bezeichnet und ist für die Grundstrukturierung verantwortlich. Die zweite ist die „anwendende Ebene“, auch als Inferenz bezeichnet.<sup>45</sup> In der ersten Ebene wird das zugrundeliegende Programm trainiert. Die zweite Ebene ist für die Lösungsfindung verantwortlich. Bevor also die Lösungsfindung besprochen werden kann, muss das Zustandekommen der Grundstruktur des Systems dargestellt werden. Dieser Abschnitt beschreibt die „lernende Ebene“, daraufhin werden die einzelnen maschinellen Lernverfahren abgebildet.

Das Trainieren der Lernalgorithmen folgt dem gleichen Muster.<sup>46</sup> Bevor mit dem Training begonnen werden kann, müssen Datensets zusammengestellt werden. Dabei sind die Anforderungen an die Struktur der Daten abhängig von dem eingesetzten maschinellem Lernverfahren. Bevor sie die Daten einpflegen, müssen sich die Programmierer:innen für ein bestimmtes Lernverfahren entscheiden. Sodann teilen sie die Daten in zwei Gruppen ein. Einerseits die Trainingsdaten, die sie in das KI-System implementieren, um das System tatsächlich

---

<sup>41</sup> Kim et al., GRUR Int. 2022, 295, 299, 317.

<sup>42</sup> Kim et al., GRUR Int. 2022, 295, 299, 317.

<sup>43</sup> Kim et al., GRUR Int. 2022, 295, 317.

<sup>44</sup> Kim et al., GRUR Int. 2022, 295, 317.

<sup>45</sup> Hauck/Cevc, ZGE 2019, 135, 142.

<sup>46</sup> Niederée/Nejdl in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 28 ff.

zu trainieren – mit anderen Worten: Das System lernt aus den Trainingsdaten. Des Weiteren die Testdaten, welche die Programmierer:innen dem KI-System nachträglich zur Verfügung stellen. Durch die Testdaten überprüfen die Programmierer:innen, ob das gewünschte Ergebnis auch mit unbekanntem Daten erreicht werden kann. Nach dem ersten Trainingsdurchlauf können, abhängig vom eingesetzten Verfahren, die Parameter der zugrundeliegenden Algorithmen angepasst werden. Dadurch wird das zustande kommende Ergebnis an die gewünschte Lösung angepasst. Dies wird so lange wiederholt, bis das Ergebnis der gewünschten Lösung entspricht. Darauf folgt die Qualitätskontrolle. Die Programmierer:innen wenden das Testdatenset an. Beim erfolgreichen Durchlauf kann das KI-System eingesetzt werden.

#### 4. Maschinelle Lernverfahren

Die Lernalgorithmen können größtenteils in drei Verfahren unterteilt werden: überwachtes, bestärkendes sowie unüberwachtes Lernen. Die Unterteilung und die Darstellung sind wichtig, da die drei Lernverfahren einen maßgeblichen Einfluss auf den Grad der „Autonomie“ der KI-Systeme haben.

Der Grad der Autonomie wird danach beurteilt, wie viel Einfluss die Programmierer:in im Lernverfahren auf das Ergebnis hat. Dieser Einfluss spiegelt sich insbesondere dadurch wider, dass die Lernverfahren unterschiedliche Möglichkeiten bieten, die Systeme „nachzujustieren“. Welchen Autonomiegrad das einzelne Lernverfahren letztlich hat, ist im Einzelfall zu bestimmen. Hierbei können die drei Lernverfahren eine Hilfestellung bieten.

Zudem werden unterschiedliche Anforderungen an die eingepflegten Datensets gestellt.<sup>47</sup> Wie bei beinahe jedem Lernprozess ist der Output vom Input abhängig. Je besser der Input, also die Trainingsdaten in ihrer Quantität und Qualität, umso besser ist auch das Lernergebnis.<sup>48</sup>

Die Wahl des Datensets hat zudem Auswirkungen auf das System. Je strukturierter das Set, umso mehr Einfluss hat die Programmierer:in auf die Klassifizierung.

---

<sup>47</sup> Frochte, Maschinelles Lernen, S. 20.

<sup>48</sup> So, in: Lee/Hilty/Liu, Artificial Intelligence and Intellectual Property, S. 11 f.

a) Überwachtes Lernen (*supervised learning*)

Das überwachte Lernen zeichnet sich durch einen hohen Einfluss der Programmierer:in aus.<sup>49</sup> Dabei verfolgt der Mensch nicht jeden Schritt der Maschine, vielmehr ergibt sich der Einfluss durch den eingesetzten Datensatz (*labeled data set*). Es bedarf einer hinreichend großen Menge an Ein- und Ausgabedaten. Diese Daten sind so aufgearbeitet, dass sie bereits das gewünschte Ergebnis vorgeben.<sup>50</sup> Dabei entspricht die Menge der gelabelten Datensätze dem ökonomischen Aufwand dieses Lernverfahrens. Je mehr Datensätze, desto genauer wird das Ergebnis letztlich sein.

*„Beim überwachten Lernen wird das algorithmische Modell durch Abgleich von Prognosen mit (vermeintlich) richtigen Ergebnissen kalibriert, die in den Trainingsdaten bereits enthalten sind.“<sup>51</sup>*

Die Aufgabe beim Trainieren der Daten besteht darin, eine Wahrscheinlichkeitsregel (*prediction rule*) zu bestimmen.<sup>52</sup> Damit ist eine Regel gemeint, die für das eingegebene Datenset einen gelabelten Output bestimmt. Mit diesem Hintergrundwissen kann die Aufgabe des überwachten Lernens so beschrieben werden, dass eine genaue Wahrscheinlichkeitsregel zu bestimmen ist. Die „Entscheidung“ der Wahrscheinlichkeitsregel ergibt sich durch die Verlustfunktion (*loss function*).<sup>53</sup> Das Ziel ist, sie so niedrig zu halten wie möglich. Nachdem die Wahrscheinlichkeitsregel bestimmt ist, sind die Werte der Parameter anzupassen, um die Verlustfunktion zu minimalisieren (*loss minimization*).<sup>54</sup> Am Ende erreicht man eine Wahrscheinlichkeitsregel, welche die besten Ergebnisse für das gelabelte Datenset bietet und in andere Systeme implementiert werden kann.

---

<sup>49</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 71.

<sup>50</sup> *Frochte*, Maschinelles Lernen, S. 20; *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 40; *Russell/Norvig*, Artificial Intelligence, S. 671 f.

<sup>51</sup> *Hacker*, ZGE 2020, 239, 241.

<sup>52</sup> *So*, in: Lee/Hilty/Liu, Artificial Intelligence and Intellectual Property, S. 11, 14.

<sup>53</sup> *So*, in: Lee/Hilty/Liu, Artificial Intelligence and Intellectual Property, S. 11, 14.

<sup>54</sup> *So*, in: Lee/Hilty/Liu, Artificial Intelligence and Intellectual Property, S. 11, 17.

Es gibt unterschiedliche Methoden des überwachten Lernens. Ein einfaches Verfahren ist der Entscheidungsbaum.<sup>55</sup> Dabei handelt es sich um eine besonders nachvollziehbare Lernform. Ein weiteres Beispiel sind Support Vector Machines.<sup>56</sup>

#### b) Bestärkendes Lernen (*reinforcement learning*)

Das bestärkende Lernen wird bei KI-Verfahren eingesetzt, die ein bestimmtes Ziel erreichen sollen, wobei der Lösungsweg in seiner Gänze (noch) nicht bekannt ist.<sup>57</sup> Die KI errechnet eine zielgenaue Strategie, indem eine aus dem eingefügten Datenset bestehende Lernumgebung der KI Feedback sendet (*reward signals*).<sup>58</sup> Einige Grundannahmen können durch Zustände und Aktionen vorgegeben sein. Bei Beendigung des Lernvorgangs wird das richtige Ergebnis durch die Programmierer:in „belohnt“, das Falsche „bestraft“. Das Lernverfahren funktioniert ohne Trainingsdaten und kann somit auch auf vergleichbare Probleme angewandt werden.<sup>59</sup>

Das bestärkende Lernen ist wesentlich losgelöst von der Programmierer:in. Diese kontrolliert immer noch, welches Ergebnis erreicht werden soll, das System kann den Weg dahin allerdings frei wählen. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass das System umso autonomer ist, je weniger Einfluss der Mensch auf den Lösungsweg nimmt.<sup>60</sup> Das bestärkende Lernen kann auch als *deep reinforcement learning* ausgestaltet sein. Hierzu werden Verfahren eingesetzt, die durch überwachtetes Lernen vortrainiert wurden.<sup>61</sup>

---

<sup>55</sup> *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 47 ff.

<sup>56</sup> *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 51 f.

<sup>57</sup> *Frochte*, Maschinelles Lernen, S. 23; *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 44.

<sup>58</sup> *Hacker*, ZGE 2020, 239, 241 f.

<sup>59</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 72 f.

<sup>60</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 73.

<sup>61</sup> *Hacker*, ZGE 2020, 239, 241 f.

KI-Verfahren, die durch bestärkendes Lernen trainiert werden, dürften weniger zur Erfindungsgenerierung eingesetzt werden. Klassische Anwendungsbeispiele sind Agenten, wie z.B. Staubsaugerroboter.<sup>62</sup>

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

Das unüberwachte Lernen unterscheidet sich von den vorherigen Lernverfahren dahingehend, dass keine gelabelten Daten und Ziele vorgegeben sind und die Ergebnisse nicht durch bestärkendes Verhalten des Menschen korrigiert werden.<sup>63</sup> Das Ziel ist, verborgene Strukturen in den Datensätzen zu finden.<sup>64</sup> Dieses Lernverfahren ist besonders geeignet, wenn das KI-System Lösungswege finden soll, die noch nicht bekannt sind. Hierbei können unstrukturierte Daten eingepflegt werden, um sie auf versteckte Strukturen hin zu untersuchen (*clustering*).<sup>65</sup> Der Algorithmus gewichtet die in den Datensätzen vorkommenden Merkmale unterschiedlich und die Programmierer:innen können die Klassifizierung im Nachhinein nicht mehr verändern. Zudem können sie die Gewichtung nur schwer bis gar nicht nachvollziehen.<sup>66</sup>

Ein eingängiges Beispiel ist die Klassifizierung eines toten Baumes, einer Eiche, einer Palme und einem Bambus in zwei Gruppen.<sup>67</sup> In die Gruppen sollen ein Mal jeweils zwei Pflanzen eingeteilt werden und ein weiteres Mal eine Pflanze in eine Gruppe und in die weitere drei. In dieser Einteilung gibt es keine richtige oder falsche Gruppierung, die Gewichtung der Merkmale ist „Geschmackssache“. Dieses Beispiel verdeutlicht, dass Klassifizierungen bei der Auswahl der einzuordnenden Merkmale sehr unterschiedlich ausfallen können. Hat die Programmierer:in, wie beim unüberwachten Lernverfahren üblich, keine Einflussmöglichkeiten, ist die Lösung sehr unterschiedlich, je nachdem welche Gewichtung das KI-System vornimmt. Daraus folgt allerdings auch, dass unüberwachtes Lernen besonders interessant für die Frage ist, ob selbstständig generierte KI-

<sup>62</sup> Frochte, Maschinelles Lernen, S. 23 f.

<sup>63</sup> Frochte, Maschinelles Lernen, S. 24.

<sup>64</sup> So, in: Lee/Hilty/Liu, Artificial Intelligence and Intellectual Property, S. 11, 19.

<sup>65</sup> Frochte, Maschinelles Lernen, S. 24; Niederée/Nejdl in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 41.

<sup>66</sup> So, in: Lee/Hilty/Liu, Artificial Intelligence and Intellectual Property, S. 11, 20.

<sup>67</sup> Beispiel aus Frochte, Maschinelles Lernen, S. 24 f.

Erfindungen vorliegen können. Bekannte Methoden sind das Clustering und Auto-Encoder.<sup>68</sup>

#### d) Deep Learning

Deep Learning ist eines der Schlagwörter zur Darstellung autonomer KI-Systeme. Dabei handelt es sich um ein besonderes Rechenverfahren künstlicher neuronaler Netzwerke. Es ist bereits drei Jahrzehnte alt, doch hat sich die Technik in ihrem vollen Umfang erst durch die höhere Datenmenge und gesteigerte Rechenkapazität durchsetzen können. Die Besonderheit liegt darin, dass der Mensch keinen Einfluss auf den Lernprozess hat. Zudem lässt sich nicht nachverfolgen, wie das System zu seinem Ergebnis gekommen ist.

Somit handelt es sich um eine Form des unüberwachten Lernens, die in kurzer Zeit zu einem deutlichen Fortschritt in der KI-Technologie beitragen konnte.<sup>69</sup> Die bereits beschriebenen Varianten des maschinellen Lernens zeichnen sich dadurch aus, dass sie jeden Input für sich nach Wahrscheinlichkeiten gewichten.<sup>70</sup> Dagegen zeichnen sich Neuronale Netzwerke unter Bezugnahme des maschinellen Lernens durch ein vielschichtiges Netz aus, das die Daten miteinander in Verbindung setzt.<sup>71</sup>

#### 5. Trainingsdaten

Wie bereits oben beschrieben, klassifizieren KI-Systeme bei maschinellen Lernverfahren Daten in Gruppen und bilden so ihre Wissensbasis fort. Daten sind mithin der Dreh- und Angelpunkt für diese Erweiterung, sodass sich ein genauerer Blick lohnt.<sup>72</sup> Die Auswahl der Daten ist entscheidend für das Ergebnis des Lernprozesses und hat einen maßgeblichen Einfluss darauf, wie das KI-System zu seinem Lösungsweg findet.

---

<sup>68</sup> *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 53 ff.

<sup>69</sup> *Russell/Norvig*, Artificial Intelligence, S. 801 ff.

<sup>70</sup> *Kuntz*, ZfPW 2022, 177, 184.

<sup>71</sup> *Kuntz*, ZfPW 2022, 177, 184.

<sup>72</sup> *Frochte*, Maschinelles Lernen, S. 17.

Hierbei ist zuerst auf die Qualität der Datensets zu achten.<sup>73</sup> Damit ist nicht lediglich die Qualität des einzelnen Datums gemeint, sondern auch die Quantität der Daten. Die Datensammlung muss vollständig sein und auch alle möglichen Situationen beschreiben. Bei der Qualität der Daten sind insbesondere die Vollständigkeit und die Aktualität entscheidend, wobei auch ihre Relevanz ausschlaggebend ist. All diese Eigenschaften haben einen erheblichen Einfluss auf das Endresultat. Dieses ist im Nachhinein schwer veränderbar. Weiter müssen die Daten repräsentativ sein (z.B. alle Geschlechter gleich aufführen) und bestenfalls mehreren Quellen entspringen. Die einzelnen Faktoren verlieren allerdings an Relevanz, je größer das einzupflegende Datenset ist.

Um die Qualität der Daten sicherzustellen und die Daten überhaupt verwerten zu können, müssen diese aufbereitet sein.<sup>74</sup> Die Aufarbeitung der Daten ist zweckabhängig.<sup>75</sup> Hierbei sind relativ einfache Aufgaben zu beachten, wie z.B. die syntaktische Transformation, das Ausfüllen bzw. Löschen von Teilen aber auch die Datenintegration und -extraktion von unbedeutenden Merkmalen bzw. fehlerhaften Werten (sog. *outlier detection*).<sup>76</sup>

Um den Zweck des maschinellen Lernens zu erreichen, verarbeitet die KI oftmals nicht alle Merkmale, die sich aus den Datensets ergeben. Ein genaueres und eindeutigeres Ergebnis können Programmierer:innen erreichen, sobald die Daten auf die relevanten Merkmale beschränkt sind.<sup>77</sup> Das Endresultat des maschinellen Lernens spiegelt die ausgesonderten Merkmale der eingepflegten Daten wider. Diese stellt lediglich eine „selektive Abbildung“<sup>78</sup> der erfassten Daten und der beschränkten Merkmalen dar.

---

<sup>73</sup> Vgl. insbesondere *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 79 ff.

<sup>74</sup> *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 103 ff.

<sup>75</sup> *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 105.

<sup>76</sup> *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 104, 106.

<sup>77</sup> *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 80.

<sup>78</sup> *Niederée/Nejdl* in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 80.

Wie wichtig ein gut ausgearbeitetes Datenset ist, zeigen etliche Anwendungsbeispiele. Anschaulich sind insbesondere Probleme, die sich beim autonomen Fahren ergeben. Die Maschinen können Daten durch Sensoren von selbst aufnehmen. Das Training findet während des Fahrens statt, die Maschine lernt vom Fahrverhalten der fahrenden Person. Programmierer:innen haben dabei das Auto durch Straßen in Städte und über Landstraßen und Autobahnen geführt. Bei der Testfahrt hatte die Maschine grundsätzlich keine Schwierigkeiten. Als die Fahrt über eine Brücke führte, hörte sie auf, der Straßenführung zu folgen und schlug nach links und rechts aus. Es stellte sich heraus, dass die Maschine während des Trainings nicht über eine Brücke gefahren ist. Hierdurch „wusste“ sie nicht, welches Fahrverhalten zu wählen ist, wenn keine Bürgersteige oder Grünfläche vorliegen, sondern die Straße durch Wasser abgegrenzt ist. Das verdeutlicht, dass auch uneindeutige Faktoren beim Training zu beachten sind.

## 6. Zwischenergebnis

Die Erkenntnisse aus dem maschinellen Lernverfahren ergeben, dass der Mensch Einfluss auf das Endergebnis KI-generierter Erzeugnisse hat. Letztlich hat die Vorarbeit großen Einfluss auf das Endergebnis. Der menschliche Beitrag beim maschinellen Lernen besteht in der Auswahl oder der Entwicklung der Trainingsalgorithmen, der Festlegung der Hyperparameter sowie der Entwicklung der Umgebungsarchitektur, der Datenbeschaffung und unter Umständen deren Bearbeitung.<sup>79</sup> Diese Arbeitsschritte können mehrere Menschen erledigen. Einfluss auf die Entwicklung nehmen nicht nur Programmierer:innen der Algorithmen, sondern auch die Datenaufarbeiter:innen und die Trainer:innen des Netzwerks. Das verdeutlicht allerdings auch, weshalb keine schlichte Einteilung unterschiedlicher KI-Verfahren erfolgen kann. Die einzelnen Anwendungen unterscheiden sich voneinander, abhängig von der Art ihrer Programmierung. Für die Einteilung sind einzelne Kriterien erforderlich, die die Quantität und Qualität der menschlichen Vorarbeit miteinbeziehen. Dabei ergibt sich ein wichtiges Kriterium bereits aus den unterschiedlichen Lernverfahren. Je weniger Menschen auf den Lernvorgang einwirken, desto eher nimmt der Zusammenhang zwischen deren Vorarbeit und dem Endergebnis ab.

---

<sup>79</sup> Drexler, Hilty et al., *Technical Aspects of Artificial Intelligence: An Understanding from an Intellectual Property Law Perspective*, Oktober 2019, S. 6.

### III. Computational Intelligence

Der folgende Abschnitt stellt einige KI-Verfahren vor, die im Erfindungsprozess eingesetzt werden. Dabei ist Computational Intelligence das Forschungsgebiet der KI-Verfahren, die subsymbolische Wissensrepräsentation verwenden.

*„[Es] umfasst Konzepte, Paradigmen, Algorithmen und Implementierungen zur Entwicklung von Systemen, die intelligentes Verhalten in komplexen Umgebungen automatisieren sollen. Es werden subsymbolische, naturanaloge Methoden verwendet, die unvollständiges, unpräzises und unsicheres Wissen tolerieren und auf diese Weise approximative, handhabbare, robuste und ressourcengünstige Lösungen ermöglichen.“<sup>80</sup>*

Die Modelle bestehen aus komplexen und selbstorganisierenden Abfolgen. Dadurch entzieht sich ihr Ablauf oftmals einer nachträglichen Analyse (Black Box Problematik).<sup>81</sup> Dabei sind drei Algorithmientypen zu unterscheiden, die Fuzzy-Logik, Künstliche Neuronale Netzwerke und Evolutionäre Algorithmen.

#### 1. Fuzzy-Logik

Die Fuzzy-Logik ist weniger ein Verfahren als die Lösung der oben aufgezeigten Schwäche. Sie besteht aus zwei Wahrheitswerten (0 und 1), wobei die Anwender unendlich viele Werte zwischen 0 und 1 einführen können.<sup>82</sup> Der Vorteil von Fuzzy-Logik im Gegensatz zur klassischen Logik ist, dass die Algorithmen mit teilweise wahren oder vagem Wissen umgehen können, indem stetig Zwischenwerte ermittelt werden.<sup>83</sup> Hierbei handelt es sich um ein Verfahren, das besonders geeignet für den Einsatz bei der Erfindungssuche ist.

<sup>80</sup> *Bibel/Kruse/Nebel*, Computational Intelligence, S. 2.

<sup>81</sup> *Bibel/Kruse/Nebel*, Computational Intelligence, S. 2.

<sup>82</sup> *Ertel*, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 10.

<sup>83</sup> *Konertz/Schönbof*, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 39 f.; *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1955.

Das Prinzip beruht auf ZADEH<sup>84</sup> und ist eine Methode zur Darstellung von menschlichem, häufig jedoch ungenauem Wissen.<sup>85</sup> Dadurch finden insbesondere Heckenaustrücke, wie „vage“, „ziemlich“, „ein bisschen“ etc. einen Ausdruck. Eine *fuzzification interface* wandelt die numerischen Eingangswerte in unscharfe linguistische Werte um.<sup>86</sup> Die Inferenzmaschine wandelt auf Basis der Fuzzy-Regeln die Eingabe in die gewollte Ausgabe um.<sup>87</sup> Die Regelbasis besteht aus „Wenn-Dann“-Regeln und sogenannten „linguistischen Variablen“.<sup>88</sup> Der letzte Verarbeitungsschritt ist die Defuzzifizierung, die genaue Ausgabewerte erzeugt.<sup>89</sup>

Bereits die Darstellungsart zeigt, dass die Wissensverarbeitung einen enormen Einfluss auf das Ergebnis hat. Erfolgt der Einsatz unter Zuhilfenahme von klarer Inferenz, kann der Mensch das Ergebnis nachverfolgen. Verarbeitet das Modell dagegen ungenaues Wissen, findet in der Lösungsfindung eine Wahrscheinlichkeitsrechnung statt, die keine direkte Nachverfolgung mehr ermöglicht.

Daraus lässt sich entnehmen, dass auch die Logikverarbeitungsebene einen Einfluss auf die Autonomie im Lösungsweg hat. Die Fuzzy-Logik dient als starkes Indiz für autonom stattfindende Lösungsfindung bei KI-Systemen.

## 2. Künstliche Neuronale Netze

Künstliche Neuronale Netze (KNN) sind Informationsverarbeitungssysteme, deren Funktionsweise von dem biologischen Nervensystem und dem Gehirn inspiriert ist.<sup>90</sup> KNN bestehen aus mehreren Neuronenebenen, die durch Synapsen miteinander verknüpft sind. Dabei ist die Zusammensetzung der Ver-

---

<sup>84</sup> Vgl. *Zadeh*, 37 Communications of the ACM 1994, 77.

<sup>85</sup> *Ibrahim*, 102 Procedia Computer Science 2016, 34, 35 f.

<sup>86</sup> *Ibrahim*, 102 Procedia Computer Science 2016, 34, 35 f.

<sup>87</sup> *Ibrahim*, 102 Procedia Computer Science 2016, 34, 35 f.

<sup>88</sup> *Ibrahim*, 102 Procedia Computer Science 2016, 34, 35 f.

<sup>89</sup> *Ibrahim*, 102 Procedia Computer Science 2016, 34, 35 f.

<sup>90</sup> *Bibel/Kruse/Nebel*, Computational Intelligence, S. 7; *Ibrahim*, 102 Procedia Computer Science 2016, 34, 36; *Papastefanou*, Junge GRUR 2020, 9, 11; *Hauck/Cevc*, ZGE 2019, 135, 143.

bindungen untereinander anfangs zufällig und nicht durch die Programmierer:in vorgegeben.<sup>91</sup> Durch das Training setzen sich die Verbindungen neu zusammen und stärken sich. Die Neuronen leiten Informationen durch Aktivierungssignale an die verbundenen Neuronen weiter.<sup>92</sup> Zunächst wird der genaue Aufbau und das Training (a) der KNN erklärt. Als Beispiel werden weiterlernende Systeme angeführt (b) und zuletzt geht der Abschnitt auf den ökonomischen Aufwand (c) ein.

KNN sind mitunter die bekanntesten KI-Verfahren. Ihr Anwendungsfeld ist breit gefächert, da Nutzende sie einsetzen können, sobald kein oder wenig explizites (systematisches) Wissen für das zu lösende Problem vorliegt.<sup>93</sup> Besonders beliebt sind sie als Text-, Bild-, Sprach- oder Gesichtserkennungssysteme. Darüber hinaus werden sie als Frühwarnsysteme oder in der medizinischen Diagnostik angewendet. Den Verfahren ist gemein, dass sie höchst erfolgreich in der Mustererkennung von Daten sind, weswegen ihre Anwendung einen hohen Erfolgswert in der Forschung und Entwicklung verspricht.

#### a) Aufbau und Training

Obwohl die Anwendung höchst verschieden sein kann, ist die grobe Struktur des Aufbaus und des Trainings ähnlich. Die einzelnen Arbeitsschritte bis zur Programmierung sind also wie folgt aufgebaut:<sup>94</sup>

1. Bestimmung der Architektur des KNN
2. Einstellung der Synapsengewichte während der Lernphase
3. Entwicklung der Transformationsfunktion
4. Beschaffung der Trainings- und Testdaten
5. Speicherung und Vervielfältigung der Synapsengewichte.

Zuerst bedarf es einer Rahmenstruktur (*framework*) und einer implementierten Programmbibliothek. Die Rahmenstruktur ist eine Art Programmiergerüst, in

---

<sup>91</sup> *Bibel/Kruse/Nebel*, Computational Intelligence, S. 7; *Hauck/Cevc*, ZGE 2019, 135, 143; *Abbott*, Mitt. 2017, 429, 430.

<sup>92</sup> *Bibel/Kruse/Nebel*, Computational Intelligence, S. 7.

<sup>93</sup> *Bibel/Kruse/Nebel*, Computational Intelligence, S. 7.

<sup>94</sup> Bereits *Ebinger/Stiemerling*, CR 2018, 761, 763 ff.

das Programmierer:innen die KNN einpflegen. Die Programmbibliothek ist als *interface* zu verstehen, also eine Schnittstelle zwischen dem Programmgerüst und der KNN und dient zu Kommunikationszwecken.<sup>95</sup> Ein neuronales Netzwerk ist ähnlich aufgebaut wie das menschliche Gehirn. Es besteht aus einer Vielzahl von Neuronen, die durch Vernetzungen miteinander verbunden sind.<sup>96</sup> Jedes Neuron hat eine gewisse Anzahl von Eingängen und einen Aktivierungszustand.<sup>97</sup> Erst wenn das Neuron den Aktivierungszustand erreicht, erfolgt eine Ausgabe an das nächste Neuron.<sup>98</sup> Der Aktivierungszustand wird durch die anliegenden Werte, die Gewichtungen der Eingänge und der Aktivierungsfunktion berechnet.<sup>99</sup> Die Gewichtung des Aktivierungszustands steuert das Verhalten des Netzes, sie wirkt sich also direkt auf das Ergebnis aus, da unterschiedliche Gewichtungen unterschiedliche Neuronen aktivieren.<sup>100</sup> Neuronen sind in Schichten zusammengefasst. Es müssen mindestens drei Schichten vorliegen: die Eingabeschicht (*input layer*), die verborgene Schicht (*hidden layer*) und die Ausgabeschicht (*output layer*).<sup>101</sup> Die verborgene Schicht kann aus unendlich vielen Schichten bestehen.<sup>102</sup> Sie ist lediglich durch die Rechenleistung und das Speichervolumen begrenzt.

Vor dem Training werden die Verbindungen zwischen den Neuronen mit zufälligen Werten ausgestattet.<sup>103</sup> Die Lernphase hat das Ziel, die Gewichtung der unterschiedlichen Synapsen so anzupassen, dass die Neuronen das gewünschte Ergebnis erreichen.<sup>104</sup> Für das Training werden vorstrukturierte Daten verwendet, diese bestehen aus einem definierten Input und dem herauskommenden

---

<sup>95</sup> *Ebinger/Stiemerling*, CR 2018, 761.

<sup>96</sup> *Papastefanou*, Junge GRUR 2020, 9, 11.

<sup>97</sup> *Niederée/Nejdl*, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 59.

<sup>98</sup> *Papastefanou*, Junge GRUR 2020, 9, 11.

<sup>99</sup> *Niederée/Nejdl*, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 2 Rn. 59.

<sup>100</sup> *Ebinger/Stiemerling*, CR 2018, 761, 762.

<sup>101</sup> *Ebinger/Stiemerling*, CR 2018, 761, 762; *Papastefanou*, Junge GRUR 2020, 9, 11

<sup>102</sup> *Ebinger/Stiemerling*, CR 2018, 761, 762.

<sup>103</sup> *Konertz/Schönhof*, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 47.

<sup>104</sup> *Ebinger/Stiemerling*, CR 2018, 761, 762; *Konertz/Schönhof*, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 48.

Output.<sup>105</sup> Ein eingefügter Optimierungsalgorithmus versucht nun die Gewichte zwischen den Neuronen so anzupassen, dass die Berechnung dem tatsächlich erforderlichen Output so nah wie möglich kommt.<sup>106</sup> Dieses Vorgehen wiederholen die Trainer:innen mit einer hohen Anzahl an Trainingsdaten. Um die Leistungsfähigkeit des Netzes am Ende des Trainings zu ermitteln, erfolgt eine Evaluation, also eine Testphase. Hierbei werden dem Netz unbekannte Daten zugeführt, um zu überprüfen, ob das Netz die gewünschten Ergebnisse auch mit unbekanntem Eingabewerten erreicht.<sup>107</sup>

## b) Weiterlernende Systeme

Bei dem oben dargestellten KNN-Verfahren handelt es sich um das einfachste System. Die Trainingsphase findet nur einmal statt, sodass das KNN eine starre Struktur behält.<sup>108</sup> Um eine Weiterentwicklung des bereits programmierten Netzwerks zu ermöglichen, haben Forschende weiterlernende Systeme entwickelt. Auch hier sind die Trainings- und die Anwendungsphase voneinander getrennt, allerdings kann das Weiterlernen durch wechselnde Schleifen oder durch getrennte KNN ermöglicht werden.<sup>109</sup> Der Nachteil dieses Systems ist, dass die Programmierer:innen nicht mehr auf den Lernprozess einwirken können.<sup>110</sup> Das bedeutet, dass sich das System auch anpasst, wenn unpassende oder falsche Daten implementiert sind. Auf der anderen Seite bleibt das System anpassungsfähiger und entwickelt sich fort.

Ein bekanntes Beispiel ist das Übersetzungsprogramm DeepL<sup>111</sup>. Der maschinelle Online-Übersetzer beruht auf KNN. Nach der Trainingsphase lernt das

---

<sup>105</sup> Konertz/Schönhof, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 48.

<sup>106</sup> Konertz/Schönhof, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 48.

<sup>107</sup> Konertz/Schönhof, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 48.

<sup>108</sup> Konertz/Schönhof, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 49.

<sup>109</sup> Konertz/Schönhof, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 50.

<sup>110</sup> Für weiterführende Informationen vgl. auch *Saboo/Pham/Lu/Hoi*, Online Deep Learning: Learning Deep Neural Networks on the Fly.

<sup>111</sup> *DeepL*, <https://www.deepl.com/translator>.

KI-System immer weiter aus den Texten, die Nutzende zur Übersetzung einpflegen.

### c) Ökonomischer Aufwand

Neben dem maschinellen Lernen ist das Verfahren aus ökonomischer Sicht aufwendig. Das liegt insbesondere an der erforderlichen Vorarbeit. Neben der Entwicklung der passenden Grundstruktur müssen Programmier:innen auch eine große Datenmenge strukturieren und einpflegen. Für die passende Grundstruktur entscheiden sie, wie viele Schichten und Neuronen das Netz haben soll.<sup>112</sup> Das hat gravierende Einflüsse auf den späteren Anwendungsbereich. Je mehr Schichten und Neuronen das Netz hat, desto höher ist seine Kapazität. Auf der anderen Seite benötigt es mehr Rechenleistung und Speicherplatz. Auch die Programmierung der Transformations- und der Optimierungsfunktion sind zeitintensiv, da die Algorithmen an die Lösungsfindung angepasst werden müssen.<sup>113</sup>

Letztlich ist der Aufwand abhängig von dem Einsatzbereich der KNN. Die Grundstruktur und die Programmierbibliothek können Programmier:innen bei klassischen Anwendungsfällen als Open Source-Software nutzen. Auch der Aufwand die Datensätze zu besorgen, ist abhängig von der Lösungsfindung. Sollen z.B. „bloß“ Texte übersetzt werden, sind die Daten einfach zu beschaffen. Wird die KNN jedoch zur medizinischen Diagnostik eingesetzt und handelt es sich um besonders schützenswerte Daten mit Personenbezug nach Art. 9 I DSGVO, ist die Verarbeitung im Grundsatz untersagt.<sup>114</sup>

## 3. Evolutionäre Algorithmen

Evolutionäre Algorithmen sind ein Teilbereich der Computational Intelligence.<sup>115</sup> Sie gehören den stochastischen, heuristischen Optimierungsverfahren an, die die Funktionsweise der Evolution nachahmen.<sup>116</sup> Dabei spielen sie den

---

<sup>112</sup> *Ebinger/Stiemerling*, CR 2018, 761, 764.

<sup>113</sup> *Ebinger/Stiemerling*, CR 2018, 761, 764.

<sup>114</sup> Vgl. für den Lösungsansatz synthetischer Datensätze, *Meroth/Reinhardt*, Für eine ausgewogene Datennutzung.

<sup>115</sup> *Ibrahim*, 102 *Procedia Computer Science* 2016, 34, 36.

<sup>116</sup> *Weicker*, Evolutionäre Algorithmen, S. 19 f.

Selektionsprozesses nach, um bei der Lösungsfindung eine Mutation hervorzu-  
bringen, die unter allen Lösungskandidaten den Anforderungen am besten ent-  
spricht.<sup>117</sup> Jedes zu lösende Problem hat dabei unterschiedliche Anforderungen  
an die Optimalität, die durch Parameter vorgegeben sein müssen, sog. Bewer-  
tungsfunktion.<sup>118</sup> Dabei ist die Bewertungsfunktion der ausschlaggebende Be-  
standteil der Problemlösung, da daraus der Optimierungsalgorithmus die Rich-  
tung der Optimierung ableitet.<sup>119</sup>

Der Einsatzbereich evolutionärer Algorithmen zur Problemlösung ist breit ge-  
fächert. Bekannte Anwendungen sind z.B. die Aktienmarktanalyse, die RNA-  
Strukturvorhersage oder Designoptimierungen.<sup>120</sup> Genetische Algorithmen  
sind besonders erfolgreich darin, patentfähige Erfindungen zu generieren.<sup>121</sup>  
Insbesondere erzielen sie häufig Ergebnisse, die sich die Funktionalität von  
früheren Patenten aneignen, aber nicht gegen das frühere Patent verstoßen, son-  
dern das Problem auf eine neuartige Weise lösen.<sup>122</sup> Dieses KI-Verfahren ist  
nicht so bekannt wie die KNN, die Fachliteratur geht jedoch davon aus, dass mit  
zunehmender Rechenkapazität auch die Beliebtheit dieser Methode zu-  
nimmt.<sup>123</sup>

#### a) Simulierte Evolution

Evolutionäre Algorithmen werden durch viele einzelne Algorithmen „er-  
baut“. Für die Programmierung sind

- (1) eine grundlegende Programmierumgebung, die dem Grundbe-  
stand an vorhandenen Möglichkeiten entspricht,

---

<sup>117</sup> *Ibrahim*, 102 *Procedia Computer Science* 2016, 34, 36; *Koza*, 11 *Genet. Program. Evolvable Mach.* 2010, 251, 252 f.; *Papastefanou*, *Junge GRUR* 2020, 9, 11.

<sup>118</sup> *Weicker*, *Evolutionäre Algorithmen*, S. 20.

<sup>119</sup> *Weicker*, *Evolutionäre Algorithmen*, S. 24.

<sup>120</sup> *Weicker*, *Evolutionäre Algorithmen*, S. 24.

<sup>121</sup> Eine sehr ausführliche Aufstellung zur Entwicklung der genetischen Programmierung: *Koza*, 11 *Genet. Program. Evolvable Mach.* 2010, 251, 253. Auf S. 254 ff. findet sich eine Darstellung von Erfindungen, die KI-generiert sind und grds patentfähig wären; s.a. *Koza/Keane/Streeter*, *Scientific American* 2003, 52.

<sup>122</sup> *Koza*, 11 *Genet. Program. Evolvable Mach.* 2010, 251, 253.

<sup>123</sup> *Papastefanou*, *Junge GRUR* 2020, 9, 11 f.

- (2) ein „Builder“-Algorithmus, der Variation und Vererbung umsetzt,
- (3) ein „Teacher“-Algorithmus, oder auch Optimierungsalgorithmus, der für Wettbewerb sorgt und nur wenige Optionen „weiterlässt“ und
- (4) Ziel-Algorithmus, also das gewollte Ergebnis erforderlich.<sup>124</sup>

Die Lösungsfindung läuft folgendermaßen ab: Zuerst initialisiert das System erste unterschiedliche Lösungskandidaten.<sup>125</sup> Dabei müssen genügend potentielle Lösungsmöglichkeiten vorliegen.<sup>126</sup> Ist dies gegeben, programmiert der Builder-Algorithmus einige zufällige Lösungen, die der Teacher-Algorithmus sodann bewertet.<sup>127</sup> Der Teacher-Algorithmus überprüft die Lösungskandidaten auf die gewollten Eigenschaften.<sup>128</sup> Die Generierung neuer Lösungskandidaten erfolgt in vier Phasen: Selektion, Rekombination, Mutation und Evaluation.<sup>129</sup> Dabei wiederholt das System die einzelnen Phasen in Schleifen, bis das beste Ergebnis vorliegt, oder kein besseres Ergebnis analysiert werden kann.

Die Phasen sind dem evolutionären Selektionsgedanken nachempfunden. Zuerst erzeugt der Algorithmus zufällige Ergebnisse. Nach einer Analyse werden die am wenigsten geeigneten entfernt (Selektion).<sup>130</sup> Die Rekombination neuer Lösungskandidaten geschieht durch die Kreuzung der besonders gelungenen Merkmale.<sup>131</sup> Dabei wird die Menge der Ergebnisse insoweit aufgefüllt, wie sie

---

<sup>124</sup> Nach *Papastefanou*, *Junge GRUR* 2020, 9, 13 f.; vgl. zur Funktionsweise ausführlich: *Eiben/Smith*, *Introduction to Evolutionary Computing*, S. 25 ff.

<sup>125</sup> *Weicker*, *Evolutionäre Algorithmen*, S. 24.

<sup>126</sup> *Konertz/Schönhof*, *Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht*, S. 43.

<sup>127</sup> *Weicker*, *Evolutionäre Algorithmen*, S. 24; *Papastefanou*, *Junge GRUR* 2020, 9, 15.

<sup>128</sup> *Papastefanou*, *Junge GRUR* 2020, 9, 15.

<sup>129</sup> *Konertz/Schönhof*, *Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht*, S. 43.

<sup>130</sup> *Konertz/Schönhof*, *Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht*, S. 43.

<sup>131</sup> *Weicker*, *Evolutionäre Algorithmen*, S. 25.

vor der Selektion bestand.<sup>132</sup> Die übrig bleibenden Ergebnisse werden geringfügig verändert, um eine Variation sicherzustellen (Mutation).<sup>133</sup> Zuletzt bewertet der Optimierungsalgorithmus die mutierten Ergebnisse (Evaluation). Hierbei überprüft er, ob eine optimale Lösung erfolgte, oder alle Möglichkeiten ausgeschöpft sind. Ist im Ergebnis beides zu verneinen, wiederholen sich die einzelnen Phasen mit der neuen Generation, bis sie die optimale Lösung hervorbringen.

Der Optimierungsprozess findet vollautomatisiert statt. Zudem haben Nutzende keine Eingriffsmöglichkeiten während der Lösungsfindung. Die Algorithmen erzeugen die Lösung zufällig. Die Optimierungsfunktion bewertet sie nach dem vorgegeben Zielalgorithmus. Dabei können die Algorithmen auch mit stochastischen Wahrscheinlichkeiten umgehen und Bewertungen treffen, die die potenzielle Lösung mit den anderen Ergebnissen abgleicht und vergleicht.

Diese theoretischen Erkenntnisse werden anhand eines Anwendungsbeispiels verdeutlicht.

#### b) Anwendungsbeispiel<sup>134</sup>

Bei der abgebildeten Antenne handelt es sich um die 2006 NASA ST5 Raumfahrzeugantenne. Forschende setzen Antennen für den Empfang elektromagnetischer Wellen ein. Der X-Band dieser Antenne ist speziell an die Umlaufbahn der ST5-Mission angepasst und erreicht eine hohe Übertragungsrate bei geringem Stromverbrauch.<sup>135</sup> Das Design und die Optimierung per Hand sind aufgrund der elektromagnetischen Wechselwirkung sehr kosten- und zeitintensiv, weswegen die Entwicklung durch Evolutionsalgorithmen bereits seit den 90er-Jahren untersucht wird.<sup>136</sup> Die Winkel dieser speziellen Antenne berechneten genetische Algorithmen. Die entworfene Antenne brachte deutliche Vorteile mit sich. Sie hatte eine bessere Abdeckung, eine deutlich höhere Effizienz,

---

<sup>132</sup> Konertz/Schönhof, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 43 f.

<sup>133</sup> Konertz/Schönhof, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 44.

<sup>134</sup> Nach Lohn/Hornby/Linden, 22 AI EDAM 2008, 235.

<sup>135</sup> Wikipedia, #Space Technology 5.

<sup>136</sup> Hornby/Lohn/Linden, 19 Evolutionary Computation 2011, 1.

bestand aus weniger Teilen und wurde in kurzer Zeit und mit geringeren Kosten hergestellt als bereits entwickelte Antennen.<sup>137</sup>

Dabei gehörte die Wirkungsweise des verwendeten Drahtes bereits zum Stand der Technik.<sup>138</sup> Der Evaluationsalgorithmus bog den Draht um einen willkürlichen Winkel.<sup>139</sup> In jedem Verlauf produzierte er bis zu 200 Ergebnisse, welche die Optimierungsfunktion evaluierte. Die besten 50 % der Ergebnisse wurden für den nächsten Durchlauf übernommen, geringfügig verändert und wiederum evaluiert. Die Originalität im Vergleich zu bereits bekannten Entitäten, beschreiben die Forschenden wie folgt:

*„In addition to being the first evolved hardware in space, the evolved antennas demonstrate several advantages over the conventionally designed antenna and over manual design in general. The evolutionary algorithms used were not limited to variations of previously developed antenna shapes but generated and tested thousands of completely new types of designs, many of which have unusual structures that expert antenna designers would not be likely to produce. By exploring such a wide range of designs, EAs may be able to produce designs of previously unachievable performance.“<sup>140</sup>*

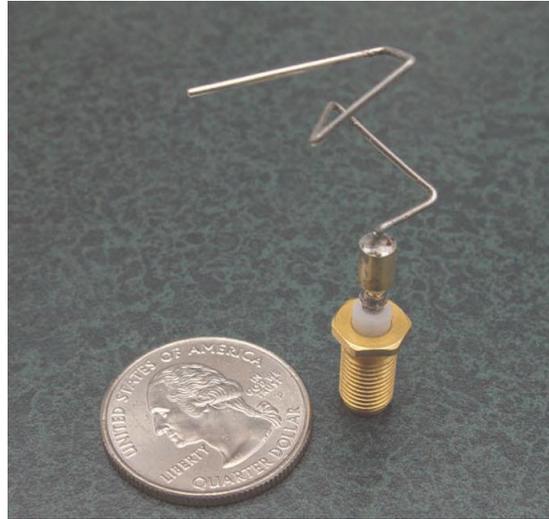
---

<sup>137</sup> Lohn/Hornby/Linden, 22 AI EDAM 2008, 235, 246.

<sup>138</sup> Konertz/Schönhof, ZGE 2018, 379, 399.

<sup>139</sup> Konertz/Schönhof, ZGE 2018, 379, 399.

<sup>140</sup> Hornby/Lohn/Linden, 19 Evolutionary Computation 2011, 1, 20.



Hinzu kommt, dass Forschende die Leistungsfähigkeit nicht verifizierten; dies erfolgte durch einen physischen Prototyp.<sup>141</sup> Das wesentliche Merkmal der Entwicklung, im Gegensatz zur traditionellen menschlichen Vorgehensweise, war insbesondere die zufällige Beugung des Winkels. Nutzende des KI-Systems erklärten, dass es sich um eine ungewöhnliche Struktur handelt, die Fachkräfte selbst nicht vorhergesehen hätten. Die Evaluation übernahm ein Algorithmus, welcher zwar vorher programmiert war, allerdings stochastisch, heuristisch vorgeht. Die Bewertung erfolgte also nach einem gewissen Spielraum, den der Mensch nicht nachvollziehen kann.

---

<sup>141</sup> Konertz/Schönhof, ZGE 2018, 379, 400.

## B. Einsatz Künstlicher Intelligenz im Forschungs- und Entwicklungsprozess

### I. Die Erfindung einer Methode des Erfindens<sup>142</sup>

Big Data, Analytics und KI-Verfahren ermöglichen die Verarbeitung großer Datensätze. Aus diesem Grund hat sich der Einsatz von KI insbesondere in der Arzneimittelforschung etabliert, weil hierdurch Kosten reduziert werden können<sup>143</sup>. Für die Wirkstoffentwicklung müssen Forschende große Datenmengen zusammenstellen, untersuchen und aufarbeiten. Das ist extrem zeitintensiv.<sup>144</sup>

Forschende sehen deswegen großes Potenzial in Big Data und KI für Forschungs- und Entwicklungsabteilungen des Pharmabereichs.<sup>145</sup> Der britische Pharmakonzern GlaxoSmithKline (GSK) möchte durch die Einbindung von KI-Systemen die Entwicklungszeit von Medikamenten von 6-8 Jahren auf 24 Monate verkürzen.<sup>146</sup> Der Arzneimittelhersteller Bayer stellte für die pharmazeutische Industrie klar, dass Big Data und KI einen grundlegenden Wandel in der Innovationskraft auslösen bzw. auslösen werden.<sup>147</sup> Es verändere, wie sie Arzneimittel entwickeln.<sup>148</sup> Pharmaunternehmen verfügen über große, un-

---

<sup>142</sup> *Cockburn/Henderson/Stern*, in: Agrawal/Gans/Goldfarb, *The Economics of Artificial Intelligence*, S. 115, 121; vgl. auch *Hope/Chan/Kittur/Shahaf*, *Accelerating Innovation Through Analogy Mining*, Proceedings of the Twenty-Seventh International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-18), 5274; *Konertz/Schönhof*, ZGE 2018, 379, 398.

<sup>143</sup> *Schweizer/Hüning*, in: Pfannstiel/Da-Cruz/Rederer, *Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen*, S. 33, 34 ff.

<sup>144</sup> *Gärtner*, GRUR 2022, 207, s. Fn. 2: Weitere Beispiele aus dem Bereich der pharmazeutischen Forschung; s. Federal Court of Australia *Thaler v Commissioner of Patents* (2021) FCA 879, paras 46-54.

<sup>145</sup> Vgl. Abb. 3.1 in *Schweizer/Hüning*, in: Pfannstiel/Da-Cruz/Rederer, *Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen*, S. 33, 36.

<sup>146</sup> *Schweizer/Hüning*, in: Pfannstiel/Da-Cruz/Rederer, *Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen*, S. 33, 39.

<sup>147</sup> *Bayer*, <https://www.bayer.com/en/pharma/ai-pharma>.

<sup>148</sup> *Bayer*, <https://www.bayer.com/en/pharma/ai-pharma>.

strukturierte Datenmengen (Big Data), die durch sog. Analytics-Tools ausgewertet werden können.<sup>149</sup> Diese Analytics-Tools ermöglichen es, Zusammenhänge in Big Data zu erkennen. Der Einsatz von KI-Verfahren gewährleistet über die bloße Auswertung hinaus auch das Anpassen des Entscheidungsprozesses.<sup>150</sup> Der Einsatz von KI-Systemen kann insbesondere die Datenanalyse erleichtern. Dabei macht es für die rechtliche Untersuchung einen Unterschied, ob das Verfahren zu Bibliothekszwecken eingesetzt wird oder vielmehr der Lösungsfindung dient.

KI-Verfahren werden eingesetzt, um Informationen zusammenzutragen. Dies kann auf vielerlei Weise vonstatten gehen. Partnerschaften mit Krankenhäusern und Kliniken erleichtern den Zugang zu phänotypischen, bildgebenden, medikamentösen und genomischen Rohdaten, die Unternehmen sodann verarbeiten.<sup>151</sup> Dies kann einerseits die Patientenversorgung<sup>152</sup> verbessern, in manchen Fällen aber auch Entdeckungen fördern. Insbesondere erweitert die Verarbeitung von Krankheitsdaten das Verständnis von Krankheiten und deren Verlauf. Durch die Einbeziehung der Medikation können Medikamente umgewidmet werden.<sup>153</sup> Andererseits setzen Forschende KI-Systeme ein, um Datenbanken aus veröffentlichten wissenschaftlichen Artikeln zusammenzustellen.<sup>154</sup>

Die Bundesregierung sieht KI längst als Schlüsseltechnologie an. Sie legte eine KI-Strategie vor, welche darauf abzielt, die Entwicklung und den Einsatz von KI in

---

<sup>149</sup> *Schweizer/Hüning*, in: Pfannstiel/Da-Cruz/Rederer, Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen, S. 33, 37.

<sup>150</sup> *Schweizer/Hüning*, in: Pfannstiel/Da-Cruz/Rederer, Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen, S. 33, 37.

<sup>151</sup> Vgl. BioSymetrics, <https://www.biosymetrics.com/>.

<sup>152</sup> Vgl. hierzu Thiermann/Böck, RD 2022, 333.

<sup>153</sup> *Data4Cure*, <https://www.data4cure.com>.

<sup>154</sup> Vgl. *Biorelate*, <https://www.biorelate.com/>.

Deutschland zu fördern.<sup>155</sup> Auch unternehmensfinanzierte Studien stellen die Bedeutung von KI für den Geschäftserfolg ihrer Unternehmen heraus.<sup>156</sup>

## II. Zwischenergebnis

KI ist in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen angekommen, ihr Potenzial für steigende Anwendung ist schon jetzt absehbar. Der Einsatz in den führenden Unternehmen wird allerdings nicht offengelegt.<sup>157</sup>

KI-Systeme sind mithin auf vielerlei Arten sinnvoller Bestandteil in der Forschung und Entwicklung. Aber lediglich der Einsatz des Systems in der Lösungsfindung einer technischen Innovation ist Anknüpfungspunkt dieser Abhandlung. Das Zusammentragen von Wissen in Datenbanken ist patentrechtlich nicht schutzwürdig.<sup>158</sup> Spannender wird es, wenn das KI-System verborgene Zusammenhänge erkennt und dadurch neue Entdeckungen fördert. Ein Beispiel für ein bereits eingesetztes Verfahren ist das „Virtuelle Screening“ (VS).<sup>159</sup>

Wie das Potenzial Künstlicher Intelligenz zu bestimmen ist, ist in der juristischen Literatur höchst umstritten. Zentraler Punkt der Diskussion ist dabei die Frage, wie die Leistung der Systeme einzuschätzen ist. Autonomie ist hierbei ein

---

<sup>155</sup> BMWK, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Technologie/kuenstliche-intelligenz.html>; s. auch WIPO WIPO/IP/AI/2/GE/20/1, S. 3 f., [https://www.wipo.int/meetings/en/doc\\_details.jsp?doc\\_id=470053](https://www.wipo.int/meetings/en/doc_details.jsp?doc_id=470053).

<sup>156</sup> Deloitte, <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/ki-studie-2020.html>; *businesswire*, Schrödinger und Bayer entwickeln gemeinsam de novo-Entwicklungstechnologie zur Beschleunigung der Arzneimittelforschung: „Auch Ideen für komplett neue Substanzen lassen sich so generieren, bei denen das ‚erfundene‘ Molekül über alle gewünschten Eigenschaften verfügt, die für den Erfolg nötig sind. Dies könnte die Entwicklung wirksamer neuer Medikamente deutlich beschleunigen.“; Merck, <https://www.merckgroup.com/de/research/science-space/envisioning-tomorrow/precision-medicine/generativeai.html>; zu den Patentanmeldungen von DeepL s. *Papastefanou*, *Junge GRUR* 2019, 9, 11.

<sup>157</sup> Die Verfasserin hat führende Unternehmen um ein Interview gebeten, wurde allerdings von den Beteiligten abgewiesen.

<sup>158</sup> Vielmehr kann hier an einen Werkschutz aus § 2 II UrhG oder den Schutz des Datenbankherstellers aus § 87a I UrhG gedacht werden.

<sup>159</sup> Vgl. *Baig et al.*, 22 *Current Pharmaceutical Design* 2016, 572, 574.

strittiger Begriff, verdeutlicht jedoch die Leistung, die sich zum Teil von der Programmierung des Menschen abhebt. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass sich die Arbeitsleistung von Künstlicher Intelligenz immer weiter verbessert.

### C. Bewertung der Mitwirkung im Erfindungsprozess

Bereits 1971 schrieb VOLMER:

*„[N]ach dem heutigen Stand der Computertechnik kann die Bedienungsmannschaft darüber hinaus sogar Großcomputer beauftragen, technische Neukonstruktionen selbständig zu entwickeln; es ist daher ohne weiteres denkbar, daß die vom Computer entwickelten Neukonstruktionen u. U. die Eigenschaft einer echten Erfindung aufweisen oder Erfindungen als „Nebenprodukt“ zur Folge haben können.“<sup>160</sup>*

Was zu diesem Zeitpunkt jedoch noch undenkbar war, sind die heutigen Fortschritte im maschinellen Lernen. Die technischen Grundlagen und ihre Anwendung in der Forschung und Entwicklung geben einen Überblick über das Ausmaß des Einflusses von KI-Systemen auf die Forschungstätigkeit. Die aufgeführte Technik hat die Forschung signifikant verändert und die Entwicklung schreitet voran. Die Besonderheiten der derzeitigen KI-Systeme sind auf ihre induktive Lernweise zurückzuführen.<sup>161</sup> Sind die bis dahin entwickelten regelbasierten Systeme gute Entscheidungsstützen gewesen, können die heutigen Systeme mehr als nur Regeln befolgen. Das liegt an dem eingesetzten Lernverfahren, das die Programmierer:innen nunmehr nicht nach Regeln trainieren, sondern anhand von Beispielen. Dadurch entwickeln sie Systeme, die besser mit Unsicherheiten und ungenauem Wissen umgehen können. Computer sind damit keine einfachen Rechenmaschinen mehr. Sie sind allerdings auch keine vollautonomen, kreativen Gefühlsagenten. Zwischen diesen beiden Polen liegt ein weiter Anwendungsspielraum. Diesen gilt es im weiteren Verlauf auszufüllen, denn das Patentrecht ist derweil auf einen schöpferfokussierten Ansatz ausgelegt, der Computer bloß als Werkzeuge versteht.

<sup>160</sup> Volmer, Mitt. 1971, 256.

<sup>161</sup> Maamar, Computer als Schöpfer, S. 35.

Wie bereits beschrieben, sollen die aufgeführten Verfahren keinen Anspruch auf Vollständigkeit bedienen. Sie sind je nach Anwendungsbereich mit unterschiedlichen Funktionen ausgestattet. Aufgrund der Varietät der potenziellen Anforderungen ist es nicht möglich, alle Systeme in ihrem jeweiligen Einsatzbereich vorzustellen. Dies ist auch nicht erforderlich, da es einer verallgemeinerten Einteilung bedarf, um den Einsatz hochautonomer KI-Systeme von den KI-Systemen zu unterscheiden, die lediglich als Werkzeug des Menschen Einsatz finden. Um eine solche Einteilung zu treffen, werden in den Verfahren übergeordnete Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausgestellt. Diese Gemeinsamkeiten sind hier in Form von Kriterien dargestellt, die KI-Systeme nach dem Grad ihrer Autonomie klassifizieren.<sup>162</sup> Diese Kriterien ermöglichen sodann, den Einsatz von KI-Systemen im Erfindungsprozess genau zu untersuchen.<sup>163</sup> Die Klassifikation von Computererfindungen ist nicht neu, bereits in den 1980er-Jahren wurde eine Unterteilung vorgenommen.<sup>164</sup> Hierbei handelte es sich jedoch um binäre Teilungen, die lediglich zwischen menschlichen und computergenerierten Erfindungen unterschieden.<sup>165</sup> Diese Einteilung spiegelt nicht mehr die Lebenswirklichkeit wider. KI-Systeme sind je nach Ausstattung und maschinellem Lernverfahren unterschiedlich autonom. Der Abschnitt konzentriert sich auf die Fragestellung, wie KI-Systeme im Erfindungsprozess mitarbeiten.

## I. Werkzeugcharakter von KI-Systemen

Im weiteren Verlauf werden zuerst allgemeine Eigenschaften von Werkzeugen beschrieben, um diese anschließend auf KI-Systeme zu übertragen.

### 1. Eigenschaften von Werkzeugen

Menschen nutzen Werkzeuge, um ihre physische oder psychische Arbeit zu erleichtern. Werkzeuge sind *„eine Kombination widerstandsfähiger Teile, von denen jedes in seiner Funktion spezialisiert ist und unter menschlicher Kontrolle*

---

<sup>162</sup> S. a. *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 68 ff.

<sup>163</sup> *Konertz/Schönhof*, ZGE 2018, 379, 397.

<sup>164</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 68.

<sup>165</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 69.

arbeitet, um Energie zu nutzen und Arbeit zu verrichten [...]“.<sup>166</sup> Diese Fähigkeit des Menschen, Werkzeuge einzusetzen, ist so allgegenwärtig, dass wir sie nicht mehr hinterfragen. Auch im Schöpfungsprozess werden Werkzeuge eingesetzt. Der Einsatz eines Taschenrechners kann in dem Sinne auch als schöpferisch angesehen werden, da er den gedanklichen Rechenweg erleichtert.

Im digitalen Zeitalter sind der Einsatz sowie das eingesetzte Werkzeug immer komplexer geworden. Nunmehr kommen Computer zum Einsatz, die nicht nur den menschliche Rechenweg erleichtern, sondern darüber hinaus zu Archiv- bzw. Suchzwecken eingesetzt werden. Im nächsten Schritt werden die gemeinsamen Eigenschaften von Werkzeugen dargestellt. Darauf aufbauend folgt die Abgrenzung der KI-Systeme von den Werkzeugen.

Der Grad der Autonomisierung von Technik ist in der Techniksoziologie von Bedeutung. Diese beschäftigt sich mit dem Verhältnis von Gesellschaft und Technik.<sup>167</sup> Hierbei kann der Technikbegriff der Techniksoziologie herangezogen werden, um den Unterschied von Werkzeugen zu KI-Systemen zu verdeutlichen. RAMMERT teilt hierbei Realtechniken nach ihrem Aktivitätsniveau ein.<sup>168</sup> Realtechniken sind definiert als Technik, die einen Eingriff in die anorganische Natur bieten.<sup>169</sup> Dabei bildete RAMMERT Abstufungen anhand des Aktivitätsniveaus der Technik.<sup>170</sup> Auf der untersten Stufe liegt die „passive Technik“, die händische Werkzeuge wie Hammer umfasst. Die „aktive Technik“ bildet die nächsthöhere Stufe. Davon sind motorisierte Werkzeuge umfasst. Auf der nächsthöheren Stufe liegen „kybernetische Mechanismen“, also solche die eine Kombination von Maschine(n) und Sensorik aufweisen. Darauf folgen die „interaktiven Techniken“ und die „transaktiven Techniken“. Interaktive Techniken können hiernach „über wechselseitige Abstimmungen situationsadäquat eine Lösung erarbeiten“.<sup>171</sup> Letztere stellen dagegen intelligente Systeme dar, „die

---

<sup>166</sup> Frei übersetzt nach Mumford, *Technics and Human Development*, S. 191; Stierle, GRUR Int. 2021, 115.

<sup>167</sup> Rammert, *Technik aus soziologischer Perspektive*, S. 9.

<sup>168</sup> Vgl. hierzu Rammert, in: Christaller/Wehner, *Autonome Maschinen*, S. 289.

<sup>169</sup> Häußling, *Techniksoziologie*, S. 9.

<sup>170</sup> Vgl. Häußling, *Techniksoziologie*, S. 9; Rammert, in: Christaller/Wehner, *Autonome Maschinen*, S. 289, 296 ff.

<sup>171</sup> Häußling, *Techniksoziologie*, S. 9.

*im Hinblick auf die Wechselwirkung von Eigenaktion, Fremdaktion und Gesamtktion Ziel-Mittel-Relationen selbstständig reflektieren und verändern“.*<sup>172</sup>

Als Beispiel dienen Expertensysteme: Diese bilden nach VON FOERSTER „triviale Maschinen“, die sich durch die eindeutige Beziehung zwischen ihrem Input und ihrem Output charakterisieren lassen.<sup>173</sup> Charakteristisch für solche Maschinen ist, dass die Beziehung zwischen Input und Output festgelegt ist. Es handelt sich mithin um deterministische Systeme. Diese Beziehung ist für alle Zeit festgelegt, was die Maschine vorhersagbar macht.

*„Eine „nichttriviale Maschine“ setzt ihren jeweils konkreten Eigenzustand in Relation zu einem gegebenen Input, um auf diese Weise zu einem Output zu gelangen. Entsprechend ist der Output nicht mehr (eindeutig) vorhersagbar.“*<sup>174</sup>

Als Beispiele können hier weiterlernende KI-Systeme angeführt werden, die unüberwacht trainiert sind. Diese zeichnen sich durch die Anpassung des Outputs aus.

Werkzeuge sind im patentrechtlichen Sinne Hilfsmittel, die den Menschen im Erfindungsweg unterstützen.<sup>175</sup> Sie sind das Pendant zum menschlichen „ausführenden weisungsabhängigen Organ“.<sup>176</sup> Werkzeuge zeichnen sich mithin durch ihre Unterstützung im Erfindungsprozess aus und erbringen keine schöpferische Eigenleistung. Ihr Einsatz ist passiv. Dies ist unschädlich, soweit der Erfinder selbst das Mittel zielgerichtet einsetzt und damit weiß, wie das Endergebnis aussehen soll, also kein Spielraum im Lösungsprozess besteht. Benutzt der Erfinder beispielsweise einen Taschenrechner, um eine Rechnung zu lösen, besteht kein Entscheidungsspielraum, da die mathematischen Formeln klar vorgegeben sind.

---

<sup>172</sup> Rammert, in: Christaller/Wehner, Autonome Maschinen, S. 289, 296.

<sup>173</sup> Häußling, Techniksoziologie, S. 10; von Foerster, Wissen und Gewissen, S. 206.

<sup>174</sup> Häußling, Techniksoziologie, S. 10.

<sup>175</sup> Volmer, Mitt. 1971, 256; McCutcheon, 36 Melb. U.L.Rev. 2013, 915, 929.

<sup>176</sup> Volmer, Mitt. 1971, 256.

## 2. Grenzen der Einteilung von KI-Systemen als Werkzeuge

Auch KI-Systeme können die Eigenschaften eines Werkzeuges erfüllen. Sie handeln dann nicht autonom, wenn Nutzende sie lediglich als modernes Werkzeug einsetzen. Es stellt sich also die Frage, wo die Grenze zwischen einfachen Werkzeugen und autonom agierenden Agenten zu ziehen ist.<sup>177</sup> Die Abgrenzung erfolgt auch hier durch die Qualität des tatsächlichen Einsatzes. Ist dieser als passiv einzustufen, ist die Werkzeugqualität gegeben. Dagegen erspart der aktive Einsatz des KI-Systems in der Lösungsfindung dem Menschen eine eigene geistig-schöpferische Arbeit.<sup>178</sup> Erfolgt also ein aktiver Einsatz, kann nicht mehr von einem klassischen Werkzeug die Rede sein.<sup>179</sup> Auch hier kann die Zielgerichtetheit des Ablaufs und die Kenntnis des Ergebnisses als Qualifikationsmerkmal zu Rate gezogen werden.<sup>180</sup>

## 3. Werkzeugqualität regelbasierter Systeme

Regelbasierte Systeme sind historisch die ersten Vorläufer der aktuellen KI-Anwendung. Sie sind auch unter dem Oberbegriff KI-System gefasst. Dabei zeichnen sich regelbasierte Systeme dadurch aus, dass die Lösungsfindung deterministisch abläuft und sie einem vorgegebenen und vorprogrammierten Weg folgen.<sup>181</sup> Dies wird häufig als Ablauf der Wenn-Dann-Regel beschrieben.<sup>182</sup> Dabei kann die Einhaltung der Wenn-Dann-Regel mit dem Ablauf juristischer Normenprüfung verglichen werden. Soweit der Sachverhalt eines Falles dem Tatbestand der Norm unterliegt, ist eine klare Rechtsfolge vorgegeben, von der im Grundsatz nicht abgewichen werden darf.<sup>183</sup> Auch bei regelbasierten Systemen gibt die Programmierer:in im Vorhinein die Entscheidungsgrundlage und die Entscheidungsfolge vor. Hinzu kommt ein Regelwerk, das dazu dient, das

---

<sup>177</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 143; *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR 2018, 574, 576; *Bridy*, 5 Stan. Tech. L. Rev. 2012, 1, 12; *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 948; zu der Frage in den 80er-Jahren bereits *Volmer*, Mitt. 1971, 256.

<sup>178</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 143; *McCutcheon*, 36 Melb. U. L. Rev. 2013, 915, 944 ff.

<sup>179</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 143.

<sup>180</sup> Vgl. *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 143.

<sup>181</sup> Vgl. auch *Hauck/Cevc*, ZGE 2019, 135, 140; *Papastefanou*, Junge GRUR 2020, 9.

<sup>182</sup> *Papastefanou*, Junge GRUR 2020, 9.

<sup>183</sup> *Hauck/Cevc*, ZGE 2019, 135, 141.

implementierte Wissen darzustellen. Darüber hinaus findet keine Verknüpfung oder Verallgemeinerung von Wissens-elementen statt.<sup>184</sup>

Will man nun die Werkzeugqualität regelbasierter Systeme überprüfen, sind die oben erarbeiteten Regeln anzuwenden. Hierbei werden der Verarbeitungsprozess und die Kausalität des Ergebnisses herangezogen. Der Verarbeitungsprozess ist im Vorhinein vorgegeben. Der Mensch kann, obwohl er die Lösung im Vorhinein nicht kennen muss, in allen Fällen den Lösungsweg nachvollziehen. Die (Vor-)Leistung des Menschen ist mithin kausal für das Endergebnis des regelbasierten Systems. Diese erfüllen die Werkzeugqualität.

#### 4. Fazit

Die Qualifikation einer Rechenmaschine als Werkzeug erfolgt anhand der Zielgerichtetheit ihres Einsatzes. Darunter können Systeme subsumiert werden, die dem Menschen die physische als auch die psychische Arbeit erleichtern. Die ausschlaggebende Grenze ist erreicht, wenn der Mensch seinen Einflussbereich auf das Ergebnis verliert.

## II. Autonome Systeme

Am 30.07.2021 hat der Australische Bundesgerichtshof (Federal Court of Australia) entschieden, dass das als DABUS bezeichnete KI-System als Erfinder anerkannt werden kann.<sup>185</sup> Diese Entscheidung hat international für viel Aufregung gesorgt. Die Entscheidung fiel in fast allen Ländern gegenteilig aus. Kritische Stimmen heben vor allem die mangelhafte Begründung hervor. Anknüpfungspunkt ist die Argumentation rund um den Begriff der Autonomie dieses KI-Systems. Sie führen an, dass die Richter:innen dem KI-System die Autonomie unterstellt haben und dabei nicht auf die technischen Gegebenheiten eingegangen sind.<sup>186</sup>

---

<sup>184</sup> *Papastefanou*, *Junge GRUR* 2020, 9.

<sup>185</sup> *Thaler v Commissioner of Patents* [2021] FCA 879 (30 Jul 2021).

<sup>186</sup> *Kim/Drexler/Hilty/Slowinski*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 21-20, S. 1.

Dieser Abschnitt beleuchtet „autonome Systeme“. Dabei ist zu beachten, dass der Begriff mit viel Kritik behaftet ist.<sup>187</sup> Er wird mit einer starken KI verbunden, die sich selbst-organisiert und selbst-programmiert.<sup>188</sup> Es gibt allerdings zwischen regelbasierten Systemen und starken KI-Systemen einen weiten Zwischenraum, der hier auszufüllen ist.<sup>189</sup> Dabei muss darauf geachtet werden, dass keine pauschalen Aussagen getroffen werden können, sondern die Kriterien differenziert betrachtet werden müssen. Das ausschlaggebende Indiz ist das jeweilige KI-Verfahren in seinem speziellen Einsatzbereich. So können beispielsweise Entscheidungs bäume mit unterschiedlichen maschinellen Lernverfahren ausgestattet sein, sodass der Einfluss des Menschen auf das Endergebnis unterschiedlich ist.

### 1. Anthropomorphisierung von KI-Systemen

Menschen sehen KI-Systeme bereits seit ihren Anfängen als menschenähnlich an.<sup>190</sup> Die anthropomorphe Ausdrucksweise hat sich in der deutschen Sprache bereits im Namen Künstliche *Intelligenz* festgesetzt.<sup>191</sup> Auch darüber hinaus werden KI-Systemen menschliche Eigenschaften zugeschrieben.<sup>192</sup> Diesem Problem gingen Forschende nach.<sup>193</sup> So stellten sie fest, dass Menschen Maschinen mehr (zu-)trauen, denen vermeintlich menschliche Eigenschaften zugeschrieben werden, im Gegensatz zu solchen, die lediglich als „Maschinen“ bezeichnet werden.<sup>194</sup> Dies gilt darüber hinaus auch für die Zuteilung der Leistung, sodass Menschen KI-Systemen eher künstlerisches Leistungsvermögen zuschreiben, soweit sie anthropomorph dargestellt sind.<sup>195</sup> Dem folgend beschreibt

---

<sup>187</sup> Kim, GRUR Int. 2020, 443, 446 f.

<sup>188</sup> Kim, GRUR Int. 2020, 443, 446 f.

<sup>189</sup> Maamar, Computer als Schöpfer, S. 69.

<sup>190</sup> Hierzu muss man sich lediglich humanoide Roboter anschauen.

<sup>191</sup> Konertz/Schönhof, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 21 ff.

<sup>192</sup> Vgl. hierzu Konertz/Schönhof, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 25 ff.

<sup>193</sup> Vgl. Waytz/Heafner/Epley, 52 Journal of Experimental Social Psychology 2014, 113.

<sup>194</sup> Waytz/Heafner/Epley, 52 Journal of Experimental Social Psychology 2014, 113, 116.

<sup>195</sup> Epstein/Levine/Rand/Rabwan, 23 iScience 2020, 101515.

THALER sein programmiertes KNN als „Kreativitätsmaschine“, die über Emotionen und Stilempfinden verfüge.<sup>196</sup> Aus einer nicht anthromophen Perspektive sind Computer lediglich Werkzeuge zur Problemfindung.<sup>197</sup>

Um eine rechtliche Analyse zu ermöglichen, soll der Autonomiebegriff nachfolgend konkretisiert und die hierzu ergangene Forschung zusammengetragen werden. Im Zuge dessen wird die Kritik an „autonomen KI-Systemen“ aufgegriffen.

## 2. Begriffsbestimmung

Zuerst muss eine Abgrenzung zwischen automatisierter und autonomer Lösungsfindung getroffen werden.

Dabei ist die *Automatisierung* von der *Autonomisierung* zu unterscheiden.<sup>198</sup> Die Begrifflichkeiten sind nicht abschließend definiert und die technische Literatur verwendet sie oftmals synonym.<sup>199</sup> Automatisierung umfasst Systeme, die selbstständig auf Reize von außen reagieren und nach bestimmten und bestimmaren Regeln handeln.<sup>200</sup> Laut Duden gilt eine Vorrichtung als automatisiert, wenn sie den „*eingeleiteten technischen Vorgang ohne weiteres menschliches Zutun steuert und regelt.*“<sup>201</sup> Diese Abläufe sind klar formalisiert. Nutzenden können sie nachvollziehen.<sup>202</sup> Eine bestimmte Eingabe liefert immer das gleiche Ergebnis. Autonomisierung umfasst dagegen Systeme, die ihren Ablauf auch ohne menschlichen Einfluss verändern können.<sup>203</sup> Es verlässt sich auf eigene Wahrnehmungen, ohne auf die Eingaben der anwendenden Person angewiesen zu sein.<sup>204</sup>

---

<sup>196</sup> Kim et al., GRUR Int. 2022, 295.

<sup>197</sup> Hu et al., 122 Scientometrics 2020, 71, 93; Kim et al., GRUR Int. 2022, 295 f.

<sup>198</sup> Schilling, Gewährleistung 4.0, S. 11.

<sup>199</sup> Schilling, Gewährleistung 4.0, S. 11.

<sup>200</sup> Zech, ZfPW 2019, 198, 199; Zech, in: Gless/Seelmann, Intelligente Agenten und das Recht, S. 163, 168; Schilling, Gewährleistung 4.0, S. 11; Kim, GRUR Int. 2020, 443, 447.

<sup>201</sup> Vgl. Duden, #Automatik.

<sup>202</sup> Zech, ZfPW 2019, 198 ff.; Grätz, Künstliche Intelligenz und Urheberrecht, S. 38.

<sup>203</sup> Zech, in: Gless/Seelmann, Intelligente Agenten und das Recht, S. 163, 170; Schilling, Gewährleistung 4.0, S. 11.

<sup>204</sup> Zech, ZfPW 2019, 198, 200, der die Autonomie von selbstlernenden Systemen bejaht.

Ob KI-Systeme auch autonom agieren, ist in der (juristischen) Literatur breit diskutiert.<sup>205</sup> RUSSELL/NORVIG legen den Fokus auf das vermittelte Wissen und dessen eigenständige Weiterentwicklung:

*„To the extent that an agent relies on the prior knowledge of its designer rather than on its own percepts, we say that the agent lacks autonomy.“<sup>206</sup>*

KI-Systemen wird danach die Autonomie abgesprochen, soweit sie auf voreingestelltes Wissen angewiesen sind, das die programmierende Person eingepflegt hat.

Der Ablauf von KI-Systemen ist durch Algorithmen geregelt.<sup>207</sup> Schwache KI-Systeme verharren in dem ihnen gesetzten Rahmen.<sup>208</sup> Ist der ausschlaggebende Faktor automatisierter Systeme, dass die einzelnen Abläufe formalisiert sind, unterscheiden sich autonome Systeme dahingehend, dass sie keine vorgegebenen Regeln befolgen, um zu dem Ziel zu gelangen. Autonome KI-Systeme liegen damit vor, wenn sie ihre zugrundeliegenden Algorithmen in der Weise verändern, dass es sich auf ihren Ablauf auswirkt.<sup>209</sup> Das KI-System passt die Variablen eigenständig an.<sup>210</sup> Eine spezifische Eingabe bringt mithin nicht immer den gleichen Output hervor, da sich der Lernstand kontinuierlich weiterentwickeln kann. Ermöglicht wird dies insbesondere durch maschinelle Lernverfahren, allen voran dem Deep Learning.<sup>211</sup>

Letztlich gibt es keine trennscharfe Linie, welche KI-Systeme eine autonome Lösungsfindung verfolgen und welche „lediglich“ automatisch agieren. Vielmehr bedarf es einer Gesamtbetrachtung, die das eingesetzte Verfahren und die Umstände in Betracht zieht. Autonom generierte KI-Erfindungen sind mithin solche, die durch selbstlernende KI-Systeme entstanden sind.

---

<sup>205</sup> Vgl. nur *Dettling/Krüger*, MMR 2019, 211; *Kim*, GRUR Int. 2020, 443, 446 f.; *Kim*, GRUR Int. 2022, 295; *Zech*, ZfPW 2019, 198 ff.

<sup>206</sup> *Russell/Norvig*, Artificial Intelligence, S. 60.

<sup>207</sup> *Zech*, in: Gless/Seelmann, Intelligente Agenten und das Recht, S. 163, 170 f.

<sup>208</sup> *Grätz*, Künstliche Intelligenz und Urheberrecht, S. 39.

<sup>209</sup> *Zech*, in: Gless/Seelmann, Intelligente Agenten und das Recht, S. 163, 170 f.

<sup>210</sup> *Russell/Norvig*, Artificial Intelligence, S. 83 ff.

<sup>211</sup> *Zech*, in: Gless/Seelmann, Intelligente Agenten und das Recht, S. 163, 171.

### 3. Kritik am Autonomiebegriff

Weniger klar als die Begriffsbestimmung der Autonomie ist die Überzeugung, KI-Systeme wären autonom. Viele Stimmen sehen weiterhin die programmierende Person als kreativen Kopf hinter dem KI-System.<sup>212</sup> Soweit die Leistung von KI-Systemen auf die programmierende Person zurückzuführen ist, sei auch der Output jener Person zuzuordnen. Die technischen Neuerungen gäben mithin keinen Anlass, um das Erfinderprinzip zu hinterfragen. Allerdings ist die Überzeugung überholt, bei KI-Systemen handle es sich weiterhin um das Werkzeug des Menschen.<sup>213</sup> Deswegen widmet sich der nächste Abschnitt der Kritik an der die Autonomie ablehnenden Ansicht. Des Weiteren wird anhand von Kriterien eine Abgrenzung zwischen regelbasierten und autonomen KI-Systemen gesucht, um darauf aufbauend Autonomisierungsabstufungen aufzuzeigen. Die Abstufung dient als Hilfe, um die spätere rechtliche Einordnung rechtssicher vollziehen zu können.

#### a) Argumentationsstand

Eine prominente Stimme in der juristischen Literatur lehnt die Autonomie bei KI-Systemen gänzlich ab.<sup>214</sup> Sie führt an, dass Autonomie mit Automatisierung verwechselt wird.<sup>215</sup> Darüber hinaus definiert sie Autonomisierung anders.<sup>216</sup> KIM ET AL. argumentieren, dass Autonomie ein Ausdruck von Selbstbestimmung ist. KI-Systeme bestimmen nicht selbst, sondern handeln im vom Menschen vorgegebenen Rahmen. Autonomie liegt per definitionem vor, wenn das System seinen Ablauf auch ohne menschlichen Einfluss ändern kann, wenn der Ablauf also nicht bereits durch die Programmierer:in festgelegt ist.<sup>217</sup>

---

<sup>212</sup> Vgl. Kim et al., GRUR Int. 2022, 295; s. bereits 1985 Michie/Johnston, Der kreative Computer, S. 14.

<sup>213</sup> S. hierzu gleicher Schluss Maamar, Computer als Schöpfer, S. 57.

<sup>214</sup> Vgl. Kim et al., GRUR Int. 2022, 295 ff.; Kim, GRUR Int. 2020, 443, 446 f.

<sup>215</sup> Kim, GRUR Int. 2020, 443, 447.

<sup>216</sup> Kim et al., GRUR Int. 2022, 295, 306 f.

<sup>217</sup> Maamar, Computer als Schöpfer, S. 70.

Die Autoren kritisieren, dass die Arbeit von KI-Systemen nicht als selbstständig betrachtet werden kann, sondern die Lösungsfindung einem regelbasierten Programmablauf gleicht.<sup>218</sup> Als Beispiel führen sie an, dass Medikamente ansonsten viel schneller hätten realisiert werden können.<sup>219</sup> Man könne dem KI-System nicht sagen, „was“ zu tun ist, ohne das „wie“ zu bestimmen. Und das „wie“ laufe nach festgelegten Regeln ab. Argumentiert wird, dass jeder Schritt von Algorithmen bestimmt ist, die Anzahl der möglichen Schritte endlich ist und, dass die Schritte so genau erklärt sein müssen, dass ein Mensch sie nachmachen könne. Zudem würden die KI-Systeme mit Daten programmiert, sodass der Input und der Output bekannt seien. Die Programmierer:in des Systems wüsste jeden Moment, was in dem System ablaufe.

Ein Hauptkritikpunkt an der „Selbstständigkeit“ des maschinellen Lernens ist, dass das Verfahren im Vorhinein explizit programmiert wurde.<sup>220</sup> KIM ET AL. geben an, dass lediglich die Lösung an sich nicht explizit bekannt sei, alles andere sei von den Programmierer:innen vorgegeben. Bei KNN müsse mithin ein oftmals gelabelter Datensatz vorgegeben werden, zudem müssten die Parameter eingestellt sein. Hierbei müsse man sich die Unterscheidung der Hyperparameter von den Modellparametern vor Augen führen.<sup>221</sup> Die hier bezeichneten Parameter seien Konfigurationseinstellungen, die bestimmten, auf welche Art und Weise z.B. Künstliche Neuronale Netzwerke ihre Struktur bildeten.<sup>222</sup> Dabei müssten Hyperparameter von Modellparametern unterschieden werden. Sie argumentieren, dass Hyperparameter dem System vor dem Training von den Programmierer:innen hinzugefügt werden und Modellparameter sich aus den Trainingsdaten ableiten (Konzeptualisierungsphase).<sup>223</sup> Das Programmieren der Hyperparameter wird als Argument herangezogen, den Einfluss des Menschen auf den Output darzustellen. Der Hauptkritikpunkt setzt sich also daraus zusammen, dass der kreative und intelligente Einfluss des Menschen in der Konzeptualisierungsphase bis in die Erfindungsphase reicht.<sup>224</sup>

---

<sup>218</sup> Vgl. *Kim et al.*, GRUR Int. 2022, 295, 298.

<sup>219</sup> *Kim et al.*, GRUR Int. 2022, 295, 298 f.

<sup>220</sup> *Kim et al.*, GRUR Int. 2022, 295, 298 f.

<sup>221</sup> *Kim et al.*, GRUR Int. 2022, 295, 299 f.

<sup>222</sup> Fn. 62 in *Kim et al.*, GRUR Int. 2022, 295, 299.

<sup>223</sup> Fn. 62 in *Kim et al.*, GRUR Int. 2022, 295, 299.

<sup>224</sup> *Kim et al.*, GRUR Int. 2022, 295, 300.

## b) Stellungnahme

Der Kritik, in der Autonomie mit Selbstbestimmung gleichgesetzt wird, ist entgegenzuhalten, dass die menschliche Autonomie nicht mit der von KI-Systemen gleichgesetzt wird. Vielmehr wird der Begriff verwendet, um die Varietät unterschiedlicher KI-Systeme zu veranschaulichen. Insbesondere ist für die Autonomie solcher Systeme nicht erforderlich, dass diese menschenähnlich arbeiten.<sup>225</sup>

Diese Ansicht nimmt mithin an, dass die Arbeit der Programmierer:in in der Konzeptualisierungsphase ausreicht, um eine Verbindung zu dem Ergebnis darzustellen. Dabei beachtet sie die Varietät unterschiedlicher KI-Systeme nicht. Hierbei ist insbesondere bei unüberwachten Lernverfahren zu beobachten, dass diese Praxis ein Lernverfahren ermöglicht, das unabhängig von dem Menschen abläuft. Hinzu kommen Systeme, die sich fortentwickeln. Die Programmierer:in hat das Gerüst und die Anordnung der Parameter vorgegeben, kann jedoch nicht direkt nachverfolgen, was das genaue Ergebnis sein soll.<sup>226</sup> Das KI-System bildet die Lösung nicht nur direkt aus den vorprogrammierten Parametern, sondern auch aus den Trainingsdaten.<sup>227</sup> Die Einstellung der Parameter ist als Vorarbeit zu sehen.

Ein Beispiel soll das verdeutlichen: Der Mensch programmiert eine KNN, die zur Medikamentenforschung eingesetzt wird. Dabei handelt es sich um ein weiterlernendes System. Das KI-System stoppt den Lernvorgang nicht nach dem ersten Durchgang, sondern lernt nach jeder Lösungsfindung immer weiter.<sup>228</sup> Vorausgesetzt es können innerhalb mehrerer Jahre zehn Medikamente entwickelt werden. Soll das zehnte Medikament immer noch den Programmierer:innen zugerechnet werden können? Ändert sich etwas, wenn die KNN weiterverkauft wird und ihr neue Trainingsdaten hinzugefügt werden? Das Gedankenexperiment verdeutlicht, dass sehr viele Menschen indirekten Einfluss auf das Ergebnis haben können und das wir (noch) keine KI-Systeme haben, die von

---

<sup>225</sup> Ebenso *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 117.

<sup>226</sup> So auch *McCutcheon*, 36 Melb. U.L.Rev. 2013, 915, 929 f.

<sup>227</sup> *Surden*, 89 Wash. L. Rev. 2014, 87, 93 f.

<sup>228</sup> *Dornis*, Mitt. 2020, 436, 438; *Abbott*, 57 B.C. L. Rev. 2016, 1079, 1094 f.; DIN, Deutsche Normungsroadmap, S. 11 f.

selbst arbeiten. Es braucht den Menschen, um KI-Systeme zu programmieren. Die Programmierung ist jedoch als Vorarbeit einzustufen.

Die Abgrenzung zwischen einem Einsatz, der das KI-System als Werkzeug klassifiziert und einer autonomen KI-generierten Lösungsfindung ist über die Zielgerichtetheit des Ablaufs vorzunehmen. Übernimmt das System die geistig-schöpferische Arbeit des Menschen, ist von Autonomie auszugehen.

STIERLE bringt ein weiteres Argument vor, das die Einordnung Künstlicher Intelligenz als autonom ansieht.<sup>229</sup> Die Diskussion um autonome erstellte Computererfindungen hat gerade erst begonnen. Damit sich rechtlich etwas verändert, werden noch viele Jahre vergehen. Da heute nicht absehbar ist, wie weit sich Künstliche Intelligenz entwickelt, ist mit der Diskussion nichts verloren. Um zukunftsfähig zu bleiben, darf das Patentsystem technologischen Entwicklungen nicht nachziehen, sondern muss diesen voraus sein.

#### 4. Abgrenzung

Welche KI-Anwendung letztlich die Stufe der Werkzeugeigenschaft überschreiten, ist verfahrensabhängig zu bestimmen. Dabei sind das Training mithilfe eines maschinelle Lernverfahrens, das zugrunde gelegte KI-Verfahren und die Nachvollziehbarkeit des Ergebnisses ausschlaggebend.<sup>230</sup>

##### a) Maschinelle Lernverfahren

Änderungen im Lösungsprozess erreichen KI-Systeme durch maschinelle Lernverfahren.<sup>231</sup> Solche Systeme sind nicht deterministisch<sup>232</sup> und können die ihnen vorgegebenen Parameter ändern oder erweitern, was zur Änderung der „ursprünglichen Anwendungsanweisung“<sup>233</sup> führt.<sup>234</sup> Zudem spielt die freie Wahl der Lösungsfindung, also insbesondere die Wahl des Lernverfahrens, eine

<sup>229</sup> Stierle, GRUR Int. 2021, 115, 118.

<sup>230</sup> Ähnliche Kriterienbildung bereits *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 70 ff.; vgl. für das Urheberrecht *Olbrich/Bongers/Pampel*, GRUR 2022, 870, 874 ff.

<sup>231</sup> *Becker/von Lingen*, GRUR Newsletter 02 2017, 9.

<sup>232</sup> *Dornis*, GRUR 2021, 784, 785.

<sup>233</sup> *Papastefanou*, Junge GRUR 2020, 9, 12.

<sup>234</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 70.

ausschlaggebende Rolle.<sup>235</sup> Handelt es sich um ein unüberwachtes Lernverfahren, oder sogar um Deep Learning, kann das Ergebnis nicht mehr auf den Menschen zurückgeführt werden, nur weil er die Anfangsparameter des Systems eingestellt hat.

Weitere Indizien sind das kontinuierliche Weiterlernen des KI-Systems.<sup>236</sup> Ein solches ist nämlich nie abgeschlossen, sondern entwickelt sich nach jeder Lösungsfindung weiter. Hierbei kann der Mensch die Parameter des Weiterlernens nicht mehr steuern.<sup>237</sup>

## b) Wahl des KI-Verfahrens

Auch die Wahl des KI-Verfahrens hat einen Einfluss auf die Autonomie des Endsystems. Hierbei ist insbesondere Computational Intelligence hervorzuheben.<sup>238</sup> Es ist nicht vorhersehbar, welche KI-Verfahren noch entwickelt werden. Allerdings können solche aufgegriffen werden, die heutzutage ein hohes Maß an Autonomie aufweisen und kreative Prozesse schaffen, durch die Neues entsteht.<sup>239</sup> Die Besonderheit besteht darin, dass es sich mitunter um KI-Systeme handelt, die ihren Ursprung in evolutionären Prozessen und dem Gehirn als solchem haben.

Auch hier ist eine differenzierte, anwendungsbezogene Betrachtung geboten. Ausschlaggebend ist in diesem Zusammenhang auch, welche Trainingsdaten hierfür herangezogen wurden, denn diese haben einen entscheidenden Einfluss auf das Ergebnis.<sup>240</sup> Sind die Trainingsdaten untrainiert, ist der Einfluss der menschlichen Vorarbeit geringer.

---

<sup>235</sup> *Yanisky Ravid/Liu*, 39 *Cardozo Law Review* 2018, 2215 f.

<sup>236</sup> *Yanisky Ravid/Liu*, 39 *Cardozo Law Review* 2018, 2215 f.

<sup>237</sup> *Yanisky Ravid/Liu*, 39 *Cardozo Law Review* 2018, 2215 f.

<sup>238</sup> *Hauck/Cevc*, ZGE 2019, 135, 141; *Yanisky Ravid/Liu*, 39 *Cardozo Law Review* 2018, 2215 ff.

<sup>239</sup> *Yanisky Ravid/Liu*, 39 *Cardozo Law Review* 2018, 2215 ff.

<sup>240</sup> S. auch *Ory/Sorge*, NJW 2019, 710, 711; *Hacker*, Junge GRUR 2020, 223.

## c) Black Box

Ein Kriterium das gegen die Nachvollziehbarkeit der Lösungsfindung durch die Nutzenden spricht, ist ein Black Box-System.<sup>241</sup>

Bei der Black Box-Problematik handelt es sich um eines der Schlagwörter, die Befürworter autonomer KI-Verfahren benutzen. Es beschreibt das Problem, dass Lösungswege nicht nachvollziehbar sind.<sup>242</sup> Unverständlich sind nicht die informationsverarbeitenden Prozesse, die im KNN ablaufen, sondern es mangelt am Verständnis der semantischen Beziehung zwischen den Datensätzen, die Nutzende in das Netz einbringen, und dem Output, das die KNN produziert.<sup>243</sup> Lernende Systeme schöpfen hierbei aus ihrem Erfahrungsschatz. Bei dem Training und der späteren Lösungsbildung klassifizieren KI-Systeme Parameter, um die Daten zu verarbeiten. Dabei können nutzende oder programmierende Personen nicht mehr nachverfolgen, nach welchen Merkmalen das KI-System vorgeht.<sup>244</sup> Es gibt mittlerweile Ansätze, die diese Problematik zu überwinden versuchen.<sup>245</sup>

Folglich kann festgehalten werden, dass die Informationsverarbeitung sich bei lernenden Prozessen nach erfolgtem Training von der Anfangsprogrammierung löst. Der Nutzende gibt die Anfangsparameter vor. Selbstlernenden Systeme können diese jedoch anpassen oder sogar verändern. Bei Klassifizierung von Daten können sogar Parameter gebildet werden, welche nicht vorab vorgegeben waren.

---

<sup>241</sup> *Yanisky Ravid/Liu*, 39 *Cardozo Law Review* 2018, 2215 ff.

<sup>242</sup> Eine solche Black Box sind die Faktoren in AlphaFold, die die Proteinfaltung bestimmen. AlphaFold ist ein KI-System basierend auf dem Deep Learning Verfahren. Es wird eingesetzt, um die Proteinstruktur basierend auf der Aminosäuresequenz des jeweiligen Proteins vorherzusagen. Mittlerweile hat das Unternehmen, das AlphaFold entwickelte, die Software als OpenSource-Lizenz im Internet zur Verfügung gestellt. Die Vorhersagen des KI-Systems sind ein Durchbruch, allerdings bleiben die Faktoren, die die Proteinfaltung bestimmen weiterhin unklar, vgl. *Callaway*, *It Will Change Everything. AI Makes Gigantic Leap in Solving ProteinStructures*.

<sup>243</sup> *Konertz/Schönhof*, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, S. 51; *Papastefanou*, *Junge GRUR* 2019, 9; *Kim et al.*, *GRUR Int.* 2022, 295, 312.

<sup>244</sup> *So*, in: *Lee/Hilty/Liu*, *Artificial Intelligence and Intellectual Property*, 2021, S. 11, 26.

<sup>245</sup> *Guidotti et al.*, 51 *ACM Computing Surveys* 2019, 1; *Rudin*, 1 *Nature Machine Intelligence* 2019, 206.

## 5. Abgestufte Autonomie

Die Einteilung von RAMMERT verdeutlicht die Automatisierung von Prozessen. Automatisierungs- bzw. Autonomisierungseinteilungen sind nicht neu und wurden bereits in einigen Bereichen eingeführt.<sup>246</sup>

Mit den vorangegangenen Untersuchungen können KI-Systeme als Werkzeuge oder autonome Systeme eingeteilt werden. KI-Systeme werden indes selten entweder ausschließlich als Werkzeug oder ausschließlich autonom eingesetzt.<sup>247</sup> Der Grad ihrer Autonomisierung ist regelmäßig abgestuft. Soll der immaterialgüterrechtliche Schutz des Outputs untersucht werden, ist auch diese Abstufung zu beachten. Diese bietet Anhaltspunkte, keine einzelfallbezogene Betrachtung anzugehen, sondern eine standardisierte Einteilung zu treffen.<sup>248</sup> Sie hilft dabei, zu untersuchen, ob die schöpferische Arbeit vom Menschen oder von der Maschine ausging, mithin ob sich die Arbeit des Menschen in der Vorarbeit erledigte, oder ob sich diese auf die Lösungsfindung auswirkt.<sup>249</sup>

Handelt es sich um einen passiven Einsatz, ist das KI-System als Werkzeug einzustufen.<sup>250</sup> Autonomisierung von Systemen erfordert ein aktives Dazwischentreten des KI-Systems. Dieser muss eigene kreative Entscheidungen treffen und nicht auf die Vorarbeit des Menschen angewiesen sein.<sup>251</sup> Eine solche Selbstständigkeit erreichen Maschinen, die lernfähig sind. Anhand der herausgearbeiteten Kriterien können Computererfindungen in folgende Abstufungen unterteilt werden.<sup>252</sup>

### 1. Teilautonom KI-Systeme

---

<sup>246</sup> Vgl. z.B. für selbstfahrende Autos die Level der BASt, VDA und SAE-Standard J3016: bast, Selbstfahrende Autos – assistiert, automatisiert oder autonom?.

<sup>247</sup> *McCutcheon*, 36 Melb. U.L.Rev. 2013, 915, 931 f.

<sup>248</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, 2021, S. 77; *Ory/Sorge*, NJW 2019, 710, 711 f.

<sup>249</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, 2021, S. 77.

<sup>250</sup> Vgl. *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 77 ff. der zwischen Werkzeugen, Computer-assistierten Schöpfungen und Computer-generierten Schöpfungen unterscheidet; für das Urheberrecht vgl. *Gomille*, JZ 2019, 969, 971.

<sup>251</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 79.

<sup>252</sup> Bereits *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 80 ff.

2. Hochautonome KI-Systeme
3. Vollautonome KI-Systeme

a) Teilautonome KI-Systeme

Teilautonome KI-Systeme bestehen, soweit der Mensch das Ziel vorgibt und den Lösungsweg antrainiert. Die Autonomie bezieht sich auf das „Wie“ des Lösungsweges.<sup>253</sup> Indizien sind dabei, wenn der Mensch Einfluss auf das Ergebnis übt und die Anfangsparameter selbst eingestellt hat. Bei dem Ergebnis des Verarbeitungsprozesses handelt es sich um keine Black Box. Eingesetzt Lernverfahren sind oftmals nicht unüberwacht und auch die eingepflegten Daten sind gelabelt.

b) Hochautonome KI-Systeme

Hochautonome KI-Systeme sind solche, in denen der Mensch nur die Aufgabe vorgibt und den Weg sowie die Lösung nicht kennt. Die Autonomie bezieht sich auf das „Wie“ und das „Was“.<sup>254</sup> Indizien sind ein stark eingeschränktes Einwirkungsvermögen des Menschen. Das System trainiert unüberwacht und entwickelt sich weiter fort. Das Endergebnis ist eine Black Box und die Datensätze sind häufig ungelabelt.

c) Vollautonome KI-Systeme

Vollautonome KI-Systeme bestimmen sich dagegen selbst. Der Einfluss des Menschen fällt minimalst aus. Sie zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass sie auch in ihrer Aufgabenstellung selbstständig sind. Solche Systeme sind jedoch noch nicht entwickelt worden (sog. starke KI-Systeme).

### III. Zusammenfassung

So unterschiedlich die einzelnen KI-Systeme sind, so differenziert muss deren Einteilung sein. Dabei müssen die besonderen Gegebenheiten überprüft werden, um darzustellen, in wie weit der Mensch in den Erfindungsprozess eingreifen kann.

---

<sup>253</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 80.

<sup>254</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 81.

Die klarste Einordnung ermöglicht deterministische KI-Verfahren in die Kategorie „Werkzeug“. Die Abgrenzung zwischen einem Werkzeug und einer „intelligenten“ Maschine erfolgt über die Zielgerichtetheit ihres Einsatzes. Ist die Arbeit der Maschine als passiv zu beurteilen, ist diese als Werkzeug einzustufen. Handelt es sich allerdings um einen aktiven Einsatz, der sich dadurch auszeichnet, dass dem Nutzenden geistige Arbeit abgenommen wird, ist die Werkzeugeigenschaft überschritten.

Soweit der Computer kein Werkzeug mehr ist, spricht man von autonomen KI-Systemen. Auch diese variieren in ihrer Ausgestaltung, sodass eine Abstufung der Autonomie vorzunehmen ist. Diese kann anhand der herausgearbeiteten Kriterien getroffen werden. Die Einteilung ist wie folgt vorzunehmen: teilautonome, hochautonome sowie vollautonome KI-Systeme. Dabei entscheidet der Einfluss des Nutzenden über die Stufe. Inwiefern die einzelnen Stufen sich auf den patentrechtlichen Schutz auswirken, erörtert der folgenden Teil.

Diese Ausführungen dienen als „Werkzeug“ für das weitere Vorgehen. Sie erlauben ein oberflächliches Verständnis der eingesetzten Technik. Zudem kann anhand der Kriterien und der daraus folgenden Autonomieabstufung der Einsatz in der Lösungsfindung bewertet werden.



## Kapitel 2

# Rechtliche Bewertung von Computererfindungen

### A. Rechtliche Einordnung

Dieser Teil der Arbeit trifft eine rechtliche Einordnung von (Computer-)Erfindungen, die mithilfe von KI-Systemen entwickelt wurden. Insbesondere wird untersucht, ob es im Erfindungsprozess einer menschlichen geistigen Tätigkeit in der Lösungsfindung bedarf. Hierfür muss die Frage geklärt werden, welche Voraussetzungen es für ein schutzfähiges Patent gibt. Im weiteren Verlauf wird der Patentschutz unterschiedlicher Erfindungsabstufungen dargestellt. Die Erfindungsabstufungen zeichnen sich durch die spezifische Autonomieart des eingesetzten KI-Systems aus.

#### I. Schutzgegenstand

Der Schutzgegenstand eines Patenten ist die Erfindung, § 1 I PatG bzw. Art. 52 I EPÜ. Die Voraussetzung für die Patenterteilung ergeben sich aus § 1 I PatG bzw. Art. 52 I EPÜ. Hiernach werden Patente für Erfindungen auf allen Gebieten der Technik erteilt, sofern sie neu sind, auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen und gewerblich anwendbar sind. Zudem dürfen keine Ausnahmenvorschriften eingreifen (§ 2 PatG; Art. 53 EPÜ). Zuletzt muss die Erfindung hinreichend offenbart sein (§ 34 IV PatG; Art. 83 EPÜ). Dabei handelt es sich um keine materielle Voraussetzung der Erfindung, sondern um eine formelle Entstehungsvoraussetzung.

Dabei prüfen BGH und EPA unterschiedlich.<sup>1</sup> Der BGH geht in zwei Schritten vor. Dabei untersucht er zuerst, ob eine patentfähige Erfindung iSd § 1 I PatG

---

<sup>1</sup> *Nack*, in: Haedicke/Timmann, Patentrecht, § 2 Rn. 7.

vorliegt und widmet sich daraufhin den Ausschlussgründen des § 1 III PatG.<sup>2</sup> Das EPA prüft die beiden Schritte gemeinsam und stellt anschließend fest, ob eine patentfähige Erfindung iSd Art. 52 EPÜ besteht.<sup>3</sup>

Anschließend prüfen sowohl der BGH als auch das EPA in gleicher Weise und differenzieren bei den restlichen Patentierungsvoraussetzungen zwischen technischen und nicht-technischen Elementen.<sup>4</sup> Letztlich kommt es auf die genaue Unterscheidung nicht an, da der BGH und das EPA regelmäßig zu dem gleichen Ergebnis kommen.<sup>5</sup>

## 1. Technische Voraussetzungen

### a) Definition

Der Erfindungsbegriff bildet die Grundlage der patentrechtlichen Schutzfähigkeit. Trotz seiner zentralen Bedeutung findet sich keine gesetzliche Definition. Der Begriff wird lediglich umschrieben. Hinzu kommen nach §§ 1 ff. PatG bzw. Art. 53 EPÜ Tatbestände, die bestimmte (Nicht-)Erfindungen vom patentrechtlichen Erfindungsbegriff ausschließen.

Das Patentrecht wird, wie wenig andere Rechtsgebiete, vom technologischen Fortschritt geprägt. Daraus folgt, dass keine klare Definition einer Erfindung möglich ist, weil der Technikbegriff dem Fortschritt und zeitlichen Wandlungen unterworfen ist.<sup>6</sup> Deswegen hat der Gesetzgeber die Ausfüllung des unbestimmten Rechtsbegriffes der Rechtsprechung überlassen.<sup>7</sup> Der BGH stellte fest, dass der Begriff der Erfindung der „Zentralbegriff“ des Patentrechts ist und

<sup>2</sup> BGH GRUR 2011, 610 Rn. 15 – Webseitenanzeige; BeckOK-PatG/Hössl, § 1 Rn. 202; Heinze/Engel, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 10 Rn. 11.

<sup>3</sup> EPA GRUR Int. 1988, 585 f.; Heinze/Engel, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 10 Rn. 11.

<sup>4</sup> BGH GRUR 2011, 610 Rn. 15 ff. – Webseitenanzeige; Heinze/Engel, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 10 Rn. 11.

<sup>5</sup> Nack, in: Haedicke/Timmann, Patentrecht, § 2 Rn. 7.

<sup>6</sup> BGH GRUR 1969, 672 – Rote Taube; Bacher, in: Benkard, PatG, § 1 Rn. 42; Moufang, in: Schulte, PatG, § 1 Rn. 14; Osterrieth, Patentrecht, Rn. 331.

<sup>7</sup> Moufang, in: Schulte, PatG, § 1 Rn. 14.

seine „vornehmste Aufgabe“ darin besteht, „die nach dem neusten Stand der Wissenschaft und Forschung patentwürdigen Ergebnisse zu erfassen.“<sup>8</sup> Dahingehend sieht der BGH eine Erfindung als eine Lehre zum technischen Handeln an, d. h. eine Anweisung, wie mit technischen Mitteln, also unter Einsatz von Naturkräften oder -erscheinungen, ein beabsichtigtes Ergebnis zur Lösung eines technischen Problems erzielt werden kann.<sup>9</sup> „Technisch ist eine Lehre zum planmäßigen Handeln unter Einsatz beherrschbarer Naturkräfte zur unmittelbaren Erreichung eines kausal übersehbaren (technischen) Erfolges.“<sup>10</sup>

## b) Aufgabenstellung und Lösungsfindung

### aa) Abgrenzung

Eine wichtige Unterscheidung zur Schutzfähigkeit von Erfindungen ist die Abgrenzung der Aufgabenstellung von der tatsächlichen Lösungsfindung. Hierbei wird die Problemdarstellung von der Suche nach dem Ergebnis unterschieden.<sup>11</sup>

Die Aufgabe ist das zu erreichende Ziel bzw. der angestrebte Erfolg der wissenschaftlichen Forschung.<sup>12</sup> Als Lösung versteht man dagegen die Mittel und den Lösungsweg, um das beschriebene Ziel zu erreichen.<sup>13</sup> Daraus folgt, dass die Lösung nicht ohne weiteres mit der Aufgabe gleichgesetzt werden darf.<sup>14</sup> Diese beschränkt sich allein in der Darstellung des technischen Problems, sodass sie keine Bereicherung für den Stand der Technik ist.<sup>15</sup> Diese Annahme wird weiter

---

<sup>8</sup> BGH GRUR 1969, 672 – Rote Taube.

<sup>9</sup> BGH GRUR 1958, 602, 603 – Wertschein.

<sup>10</sup> BGH GRUR 1969, 672 – Rote Taube.

<sup>11</sup> EPA ABl. 84, 368, 372 – Toluoloxidation; *Bacher*, in: Benkard, PatG, § 1 Rn. 54; *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 1 Rn. 41.

<sup>12</sup> BGH GRUR 1991, 522 – Feuerschutzabschluss.

<sup>13</sup> BGH GRUR 1985, 31 – Acrylfasern; *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 1 Rn. 41; *Hesse*, GRUR 1981, 853.

<sup>14</sup> *Bacher*, in: Benkard, PatG, § 1 Rn. 55; *Hesse*, GRUR 1981, 853, 855.

<sup>15</sup> EPA ABl. 91, 438 – Einzige allgemeine Idee; *Bacher*, in: Benkard, PatG, § 1 Rn. 58; zu der Ausnahme s. sogleich.

dadurch bestätigt, dass das Neuheitserfordernis die Aufgabenstellung nicht mitumfasst.<sup>16</sup> Mithin können unendlich viele Leute eine Aufgabenstellung veröffentlichen, ohne dass die objektive Neuheitsvoraussetzung aus § 3 PatG tangiert wird. Das Patent wird nur für das objektiv gelöste Problem erteilt.<sup>17</sup> Dabei wird die Lösung als eine Anweisung für den Fachmann definiert, mit deren Hilfe er durch die offenbaren (technischen) Mittel einen vorhersehbaren Erfolg herbeiführt.<sup>18</sup> Die einzusetzenden Mittel, also Naturkräfte oder -erscheinungen sind Lösungen für das Problem, welche den Schutzrahmen für die Patentfähigkeit bilden.<sup>19</sup>

Bei der Beurteilung des technischen Problems ist ein objektiver Maßstab anzulegen, die Einschätzung des Patentanmelders ist dabei unerheblich.<sup>20</sup> Vielmehr wird erörtert, „*was der Fachmann nach den Anmeldeunterlagen unter Heranziehung des gesamten Standes der Technik und seines allgemeinen Fachwissens als das objektiv durch die Erfindung gelöste Problem erkennt.*“<sup>21</sup>

Mithin ist die schutzfähige Erfindung die Lösung einer Aufgabe. Sind im Erfindungsprozess Beiträge eines KI-Systems zu verzeichnen, kommt es darauf an, ob der Erfinder oder das KI-System maßgeblich zur Lösungsfindung beigetragen hat.<sup>22</sup>

### *bb) Wissenschaftliche Forschung*

Forschungs- und Entwicklungsprozesse unterliegen einer Abfolge feststehender Schritte. Der übliche Ablauf wird hier dargelegt, um zu verdeutlichen in welchen Phasen KI eingesetzt werden kann bzw. bereits eingesetzt wird. Die einzelnen Phasen sind durch Beispiele bereichert.

<sup>16</sup> Mes, PatG, § 1 Rn. 12.

<sup>17</sup> BGH GRUR 1984, 194, 195 – Kreiselegge I; 1985, 31, 32 – Acrylfasern; Bacher, in: Benkard, PatG, § 1 Rn. 56, 58; Hesse, GRUR 1981, 853, 854.

<sup>18</sup> Bacher, in: Benkard, PatG, § 1 Rn. 63.

<sup>19</sup> BGH GRUR 85, 31, 32 m. w. Nachw. – Acrylfasern.

<sup>20</sup> EPA GRUR Int. 82, 673, 674f. – Aryloxybenzaldehyd.

<sup>21</sup> BGHZ 78, 358, 364 – Spinn turbine II; BGH GRUR 1991, 522 – Feuerschutzabschluss.

<sup>22</sup> Dornis, Mitt. 2020, 436, 443.

Anschließend werden die Arbeitsschritte der patentrechtlichen Aufgabenstellung oder der Lösungsfindung zugeordnet. Zumal nur die Lösungsfindung patentrechtlichen Schutz genießt.

Die Abfolge gestaltet sich üblicherweise wie folgt:

Phase 1: Problemorientierung und Beobachtung

Phase 2: Aufstellen von Hypothesen

Phase 3: Durchführung von Experimenten zur Überprüfung der Hypothesen<sup>23</sup>

Phase 4: Vorhersagen zur Problemlösung<sup>24</sup>

#### (1) Beobachtungsphase bzw. Problemorientierung

Die Beobachtungsphase zeichnet sich insbesondere durch die Sichtung von Forschungsergebnissen aus. Diese Sichtung verursacht einen hohen zeitlichen Aufwand. Jährlich veröffentlichen Wissenschaftler:innen und Praktiker:innen ca. zweieinhalb Millionen Aufsätze, wobei die Zahl weiter ansteigt.<sup>25</sup> Hinzu kommen noch weitere Rohdaten, die durch Experimente produziert werden.<sup>26</sup> Das führt dazu, dass Forschende viel Zeit in die Vorbereitung der Daten stecken müssen und erst nach Sichtung dieser Daten Probleme erkennen, auf deren Grundlage sie Hypothesen bilden.

In dieser Phase ist der Einsatz von KI-Verfahren besonders sinnvoll. Computer sind im Vergleich zum Menschen besser in der Organisation und Darstellung von Daten.<sup>27</sup> Durch die mittlerweile sehr hohe Rechnerleistung können automatisiert Datensätze eingepflegt, Zusammenhänge in den Daten erkannt und Gruppierungen zugeteilt werden. Auf dieser Grundlage können Computer automatisierte Hypothesen bilden, wobei datengesteuerte Ansätze eine Alternative zum experimentellen Trial-and-Error-Verfahren bilden.

---

<sup>23</sup> *Daugherty/Wilson*, Human + Machine, S. 78.

<sup>24</sup> *Daugherty/Wilson*, Human + Machine, S. 78.

<sup>25</sup> *Daugherty/Wilson*, Human + Machine, S. 79.

<sup>26</sup> *Daugherty/Wilson*, Human + Machine, S. 79.

<sup>27</sup> *Daugherty/Wilson*, Human + Machine, S. 80.

Das zeigt sich u.a. durch folgendes Beispiel: Ein Forschungsteam hat Informationen über dunkle Reaktionen, also fehlgeschlagene oder erfolglose hydrothermale Synthesen, aus archivierten Labornotizbüchern zusammengetragen.<sup>28</sup> Mit Hilfe von Chemieinformatiker:innen wurden diese Daten sortiert und durch physikalische Eigenschaftsbeschreibungen erweitert.<sup>29</sup> Mit den entstandenen Daten trainierten sie einen Lernalgorithmus, der zur Vorhersage von Reaktionsfolgen diente.<sup>30</sup> Bei der Durchführung des Experiments übertraf das KI-Verfahren die Ergebnisse der Forschenden und sagte die Bedingungen für die Bildung neuer organischer anorganischer Produkte voraus.<sup>31</sup> Bei dem KI-Verfahren handelte es sich zudem um einen Entscheidungsbaum, weswegen der Lösungsweg nachvollziehbar blieb und die Forschenden daraufhin neue Hypothesen bilden konnten.<sup>32</sup>

## (2) Problem- und Hypothesenformulierung

Die Problemformulierung stellt die Weiche für den Forschungsprozess. Forschende formulieren entweder Probleme, die zu lösen sind, oder Hypothesen, die sie beweisen oder widerlegen müssen. Die Hypothesenformulierung geht oft mit der Problemformulierung einher, weswegen die einzelnen Schritte kaum voneinander zu trennen sind. Derweil eignen sich KI-Systeme besonders gut, um Datenbanken auszuwerten und Zusammenhänge oder Ungereimtheiten aufzudecken.

Beispielsweise setzt das US-amerikanische Unternehmen GNS HEALTHCARE die maschinelle Lern- und Simulationssoftware Reverse Engineering and Forward Simulation (REFS) ein, um aus Datenbanken Zusammenhänge zu erkennen und selbstständig Hypothesen abzuleiten.<sup>33</sup> Das KI-System entdeckte Ursache-Wirkungsbeziehungen in Daten, die Forschenden bislang verborgen blieben.<sup>34</sup> Nach dem CEO von GNS HEALTHCARE soll die Maschine neues Wissen

---

<sup>28</sup> *Raccuglia et al.*, 533 *Nature* 2016, 73

<sup>29</sup> *Raccuglia et al.*, 533 *Nature* 2016, 73.

<sup>30</sup> *Raccuglia et al.*, 533 *Nature* 2016, 73.

<sup>31</sup> *Raccuglia et al.*, 533 *Nature* 2016, 73.

<sup>32</sup> *Daugherty/Wilson*, *Human + Machine*, S. 80.

<sup>33</sup> *Daugherty/Wilson*, *Human + Machine*, S. 82.

<sup>34</sup> Vgl. GNS Healthcare, <https://www.gnshealthcare.com/refs-platform/>.

aus den medizinischen Daten generiert haben, ohne dass Menschen daran beteiligt gewesen sein sollen.<sup>35</sup>

### (3) (Artifizielle) Experimente

Forschende belegen oder widerlegen ihre Annahmen durch Experimente. Hierbei können sie die Experimente durch KI-Systeme simulieren.<sup>36</sup> Mittlerweile haben sich in vielen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen Experimentsimulationen an Computern etabliert. Das bereits beschriebene KI-System „REFS“ wird nicht nur dazu eingesetzt, Probleme und Hypothesen zu formulieren, sondern auch, um Simulationen durchzuführen.<sup>37</sup> Die daraus gewonnenen Erkenntnisse bieten die Grundlage für personalisierte Medikation.

### (4) Lösungsbildung

Ob die Lösungsbildung von dem System bewusst erfolgt, soll hier nicht erörtert werden. Diese Frage ist höchst umstritten und geht mit der Diskussion einher, ob Computer ein „Verständnis“ haben.<sup>38</sup>

Für die Forschungsfrage relevanter sind KI-Systeme, die darauf trainiert sind, Lösungen für bestimmte Probleme zu generieren. Dabei kann der KI-Einsatz über das Zusammentragen von Informationen hinaus auch bis zur Lösungsbildung Einsatz finden.

Szenarien aus der Arzneimittelforschung eignen sich zur Veranschaulichung besonders, da dieser Bereich stark von dem KI-Einsatz geprägt ist. Die Arzneimittelforschung identifiziert Moleküle, die eine bestimmte therapeutische Wirkung gegen Krankheiten aufweisen.<sup>39</sup> Dabei ist nicht bekannt, welche chemischen Strukturen die Moleküle aufweisen müssen, um die positive biologische Wir-

---

<sup>35</sup> *Daugherty/Wilson*, Human + Machine, S. 83.

<sup>36</sup> *Daugherty/Wilson*, Human + Machine, S. 85.

<sup>37</sup> GNS Healthcare, <https://www.gnshealthcare.com/refs-platform/>.

<sup>38</sup> Vgl. *Nilsson*, Die Suche nach Künstlicher Intelligenz, S. 531 ff.

<sup>39</sup> *Preuer/Klambauer et al.* in: Samek et al., Explainable AI: Interpreting, Explaining and Visualizing Deep Learning, S. 331.

kung hervorzurufen. Das führt dazu, dass Forschende eine große Anzahl an Molekülen untersuchen müssen.<sup>40</sup> In einigen Bereichen haben sich Deep Learning-Systeme etabliert, die Moleküle automatisch generieren.<sup>41</sup>

Der Director Computational Chemistry & Biology bei MERCK, RIPPmann, erklärte, dass die häufigste KI Anwendung im Gesundheitswesen das Vorhersagemodell sei.<sup>42</sup> Dabei werde überprüft, ob „Substanzideen“, also bestimmte Moleküle, die gewünschte Aktivität aufweisen.<sup>43</sup>

### cc) Einordnung der wissenschaftlichen Forschung

Das wissenschaftliche Vorgehen wurde in vier Stadien eingeteilt: Problemformulierung, Hypothesenbildung, Experimente und der Erklärung bzw. der Lösung des Problems. Das Patentrecht trifft die Unterteilung zwischen der Aufgabe und der Lösung, wobei nur letztere ein Ausschließlichkeitsrecht begründen kann. KI-Systeme können in allen vier wissenschaftlichen Stadien eingesetzt werden. Um weiterhin den Überblick zu gewährleisten, werden die wissenschaftlichen Stadien der Aufgabe bzw. der geschützten patentrechtlichen Lösung zugeordnet.

Bei der Beobachtungsphase handelt es sich um eine Vorbereitungshandlung. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass große Mengen an Informationen gesichtet werden, die später als Grundlage der Forschungsfrage dienen sollen, also der Problem- und Hypothesenformulierung. Die Beobachtungsphase ist der Aufgabenstellung zuzuordnen. Die Problem- und Hypothesenformulierung charakterisieren das mit der Forschung zu Erreichende und sind somit der wesentliche

---

<sup>40</sup> Preuer/Klambauer et al. in: Samek et al., Explainable AI: Interpreting, Explaining and Visualizing Deep Learning, S. 331.

<sup>41</sup> Preuer/Klambauer et al. in: Samek et al., Explainable AI: Interpreting, Explaining and Visualizing Deep Learning, S. 331, 332; Olivecrona/Blaschke/Engkvist/Chen, 9 Journal of Cheminformatics 2017, 48; Segler/Kogej/Tyrchan/Waller, 4 ACS Cent. Sci. 2018, 120; Yang/Zhang/Yoshizoe/Terayama/Tsuda, 18 Science and Technology of Advanced Materials 2017, 972.

<sup>42</sup> Merck, <https://www.merckgroup.com/de/research/science-space/envisioning-tomorrow/precision-medicine/generativeai.html>.

<sup>43</sup> Merck, <https://www.merckgroup.com/de/research/science-space/envisioning-tomorrow/precision-medicine/generativeai.html>.

Bestandteil der Aufgabenstellung. Die Experimentierphase ist die Brücke zwischen der Aufgabe und der Lösung. Hierin werden die erforderlichen „Mittel im Rahmen [der] technischen Lehre“<sup>44</sup> getestet, um zu untersuchen, wie der angestrebte Erfolg erreicht werden kann. Die Experimente sollen klassischerweise zur Lösungsbildung hinführen und je näher sie dieser kommen, umso eher werden die oben dargestellten Mittel getestet. Die zum Erfolg führenden Experimente werden sodann als Lösung des Problems formuliert, die dann letztlich die patentfähige Erfindung bilden. Dabei sind die Experimente weiterhin als Vorbereitungshandlungen zu klassifizieren, da sie lediglich die Lösung testen und nur eine Hilfestellung liefern, um diese zu beschreiben. Abschließend unterliegt nur die Lösung der Aufgabe der Schutzfähigkeit. Alle weiteren Maßnahmen sind als Vorbereitungshandlung der Aufgabenstellung zuzuordnen.

### c) Zwischenergebnis

Schutzgegenstand des Patentschutzes ist eine Erfindung, vgl. § 1 I PatG bzw. Art. 52 I EPÜ. Der BGH definiert diese als eine Lehre zum technischen Handeln, d. h. eine Anweisung, wie mit technischen Mitteln, also unter Einsatz von Naturkräften oder -erscheinungen, ein beabsichtigtes Ergebnis zur Lösung eines technischen Problems erzielt werden kann. Die Lösung wird hierbei von der Aufgabenstellung abgegrenzt. Nur für Erstere wird Patentschutz erteilt. Wie Wissenschaftler:innen zu der Lösungsfindung kommen unterliegt größtenteils der gleichen Abfolge. Nach erfolgter Beobachtungsphase können sie Probleme formulieren, die sodann durch Experimente belegt oder widerlegt werden. Nach erfolgreichen Versuchsreihen können sie Lösungen bilden. Lediglich der letzte Teil der wissenschaftlichen Arbeit genießt Patentschutz, was bedeutet, dass der Einsatz von KI-Systemen nur in diesem Bereich den Patentschutz tangiert.

## 2. Anthropozentrischer Erfindungsprozess

Neben einer tatbestandlichen Erfindung könnte ein weiteres Tatbestandsmerkmal erforderlich sein. Dass es einen menschlichen Erfinder in der patentrechtlichen Prüfung bedarf, ist unbestritten<sup>45</sup> – ungeklärt bleibt, woraus dieses

---

<sup>44</sup> BGH GRUR 1965, 533 – Typensatz; GRUR 1998, 899 – Alpinski; GRUR 2002, 143 – Suche fehlerhafter Zeichenketten; BeckOK-PatG/*Einsele*, § 1 Rn. 44.

<sup>45</sup> Vgl. *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 6 Rn. 18; BeckOK-PatG/*Fitzner*, § 6 Rn. 17; *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 331.

Erfordernis resultiert.<sup>46</sup> Die Einordnung der menschlichen Leistung in der juristischen Prüfung hat eine ausschlaggebende Bedeutung für die rechtliche Zuordnung. Dabei kommen mehrere Anknüpfungspunkte in Betracht.

Einerseits kann in die Voraussetzungen der „technischen Erfindung“ bzw. der „erfinderischen Tätigkeit“ ein menschlicher Beitrag hineingelesen werden, vgl. § 1 I PatG bzw. Art. 52 I EPÜ. Bestätigt sich diese Erfordernis, kann ohne menschlichen Lösungsbeitrag keine schutzfähige „Erfindung“ vorliegen. Alternativ kann die Erforderlichkeit eines menschlichen Erfinders aus § 6 S. 1 PatG bzw. Art. 60 I 1 EPÜ folgen. Das führt zu einer grundsätzlich patentfähigen Erfindung, die jedoch keinem menschlichen Erfinder zugerechnet werden kann.<sup>47</sup> Zur Lösung könnte ein neues Rechtssubjekt herangezogen werden. Eine weitere Möglichkeit, das Erfordernis einer menschlichen Leistung abzuleiten, wird in den Anmeldevoraussetzungen gesehen.<sup>48</sup> Diese ließen sich jedoch anpassen, wodurch die Hürde leicht abbaubar wäre.

Wie bereits beschrieben, zeichnet sich der Erfindungsprozess im Zusammenhang mit KI-System dadurch aus, dass eine Verlagerung der Forschung stattfindet. Die erfinderische Aufwendung findet weniger in der experimentellen Untersuchung statt. Vielmehr liegt die Arbeit der Forschenden darin, die vorstrukturierten oder unstrukturierten Trainingsdaten einzupflegen. Darauf aufbauend besteht die Hauptaufgabe darin, die jeweilige Verlustfunktion zu kombinieren und dadurch auszugestalten.<sup>49</sup> Der Arbeitsaufwand ist mithin als Vorarbeit, zur eigentlichen Forschungstätigkeit zu werten. Am Beispiel der KNN erklärt, konzentrieren sich die Forschenden darauf, die richtigen Verbindungen zu schaffen und auszuprägen. Der eigentliche Erfindungsprozess findet dahingehend im KI-System statt. Hierbei stellt sich die Frage, ob der Gesetzgeber den Erfindungsprozess mit in die Prüfung der Schutzfähigkeit einfließen lassen wollte. Fraglich ist weiterhin, ob die Tätigkeit, die hier als Vorarbeit eingeordnet wurde, als solche ausreicht, um den Schutz des Patentrechts zu genießen.

---

<sup>46</sup> Vgl. schon *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 20 Fn. 67, der das jedoch offen lässt.

<sup>47</sup> *Dornis*, Mitt. 2020, 436, 437.

<sup>48</sup> Vgl. hierfür Prüfungsabteilung des EPA, Ents: v. 27.01.2020 zu EP 3564144; *Dornis*, Mitt. 2020, 436, 444; *Konertz/Schönhof*, ZGE 2018, 379, 402; *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 215.

<sup>49</sup> *Leistner*, in: FS Dreier, 87.

Anknüpfungspunkt ist hierbei, ob die Voraussetzungen, um eine Erfindung patentrechtlich zu schützen, eine menschlichen bzw. sogar schöpferischen Schaffensprozess erfordern. In der juristischen Literatur hat sich die Bezeichnung „Erfindung ohne Erfinder“ etabliert.<sup>50</sup> Dieser Ausdruck unterstellt allerdings, dass grds. patentfähige Erfindungen vorliegen können, die nicht durch einen Menschen, sondern maßgeblich durch ein autonom handelndes KI-System geschaffen wurden. Das führt zu dem Ergebnis, dass Erfindungen, die nicht vom Menschen stammen, „an sich“ patentierbar wären.<sup>51</sup> Somit muss weiter geprüft werden, ob bereits den Voraussetzungen der Erfindung eine natürliche Person immanent ist. Anders ausgedrückt, wird untersucht, ob bereits die Patentfähigkeit einer Erfindung eine menschliche Komponente voraussetzt. Liegt eine solche Voraussetzung nicht vor, sind „Erfindungen ohne Erfinder“ möglich. Die sich daraus ergebenden Probleme können, durch die Zuordnung der Erfindung an eine beteiligte Person gelöst werden. Wird die Frage hingegen bejaht, liegt bereits keine patentfähige Erfindung vor.

#### a) Aktueller Meinungsstand

##### aa) Literatur

In der Literatur haben sich zu den aufgeworfenen Fragen starke Lager gebildet. Zuerst ist die Ansicht vertreten, die KI-generierte „Erfindungen“ als objektiv patentfähig ansehe.<sup>52</sup> Die Frage nach dem menschlichen Beitrag wird in der Voraussetzung „erfinderische Tätigkeit“ geprüft, wobei klargestellt wird, dass die Voraussetzung objektiv auszulegen sei.<sup>53</sup> Für die „grundsätzliche Patentfähigkeit“ KI-generierter Erfindungen spricht zunächst, dass die Beurteilung er-

---

<sup>50</sup> Dornis, Mitt. 2020, 436, 444.

<sup>51</sup> Heinze/Engel, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 10 Rn. 83.

<sup>52</sup> „Im Patentrecht wird auf das Erfordernis eines menschlichen Beitrags zum Prozess der Lösungssuche zum Teil sogar vollständig verzichtet: Es ist anerkannt, dass KI-generierte technische Lösungen die Voraussetzungen für eine „Erfindung“ im Sinne des Patentrechts jedenfalls objektiv durchaus erfüllen können.“, vgl. Dornis, GRUR 2021, 784, 787; Volmer, Mitt. 1971, 256, 258 f.; Blok, EIPR 39 (2017), 69, 71; Hetmank/Lauber-Rönsberg, GRUR 2018, 574, 576 im Ergebnis jedoch für einen menschlichen Beitrag.

<sup>53</sup> Dornis, GRUR 2021, 784, 787 f.

finderischer Tätigkeit lediglich nach objektiven Kriterien erfolgt, sodass der Erfindungsprozess nicht maßgeblich für die Patentfähigkeit ist.<sup>54</sup> Zudem bedarf es für die erfinderische Tätigkeit nur eines Minimums an schöpferischem Input, einem sog. *scintilla of invention*.<sup>55</sup> Es muss keine „geniale“ Leistung vorliegen, ebenso wenig kommt es auf den Aufwand an.<sup>56</sup> Das würde bedeuten, dass es im Patentrecht nur um den Schutz der Ergebnisse gehe und nicht um den mentalen Akt des Schaffens.<sup>57</sup>

Dagegen halten etwa BODEWIG, MAAMAR und KRABER, dass es bei den Immaterialgüterrechten lediglich einen „graduellen Unterschied“ zwischen einer urheberrechtlichen Schöpfung und der patentrechtlichen Erfindung gebe.<sup>58</sup> Sie sehen im Erfinden einen „intellektuellen Schöpfungsvorgang“<sup>59</sup> bzw. eine „schöpferische Leistung“<sup>60</sup>; mit anderen Worten einen menschlichen Akt.<sup>61</sup> CUENI spricht von der „Erfindung als geistige[m] Sein“.<sup>62</sup> Dies kann man einerseits an dem Wortlaut der Voraussetzung „erfinderische Tätigkeit“, aber auch an den Rechtsfolgen des Erfindens festmachen. Das Recht an der Erfindung, die keine Patentfähigkeit erfordert, ermöglicht dem Erfinder bereits eine vermögensrechtlich schutzwürdige Position.<sup>63</sup>

<sup>54</sup> EPA GRUR Int. 1983, 650, 651 – Metallveredelung/BASF; Heinze/Engel, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 10 Rn. 83; Konertz/Schönhof, ZGE 2018, 379, 394, 400.

<sup>55</sup> Dornis, Mitt. 2020, 436, 442.

<sup>56</sup> Dornis, Mitt. 2020, 436, 442.

<sup>57</sup> Hetmank/Lauber-Rönsberg, GRUR 2018, 574, 576; Abbott, 57 B.C. L. Rev. 2016, 1079, 1099; Dornis, Mitt. 2020, 436.

<sup>58</sup> BeckOK-PatG/Bodewig, Einleitung Rn. 98 f.; Maamar, Computer als Schöpfer, S. 15 f., der Schöpfer als Oberbegriff für das Urheber- sowie das Patentrecht annimmt; Kohler, AcP 1894 (82), 141 ff.; Konertz/Schönhof, ZGE 2018, 379, 392; Hesse, GRUR 1971, 101, 104; Schickedanz, GRUR 1973, 343 ff.

<sup>59</sup> Haedicke in: Haedicke/Timmann, Patentrecht, § 10 Rn. 5.

<sup>60</sup> BeckOK-PatG/Bodewig, Einleitung Rn. 80; Melullis, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 1.

<sup>61</sup> BeckOK-PatG/Einsele, § 1 Rn. 27; Ann, Patentrecht, § 11 Rn. 5 ff; Osterrieth, Patentrecht, Rn. 331, 513; Götting, Gewerblicher Rechtsschutz, § 4 Rn. 9; im Ergebnis auch Lafontaine, Die rechtliche Stellung des selbstständigen Individualerfinders im europäischen Patentrecht, S. 39 f.

<sup>62</sup> Cueni, GRUR 1978, 78.

<sup>63</sup> BGH GRUR 2010, 817 Rn. 28 f. – Steuervorrichtung; Haedicke in: Haedicke/Timmann, Patentrecht, § 10 Rn. 14 f.

Hiergegen wird vorgebracht, dass die technische Lehre und die Anwendung der Erfindung nicht im eigentlichen Sinne neu seien, sie würden bereits im Verborgenen existieren, bevor sie von dem Menschen erkannt werden.<sup>64</sup> HUBMANN beschäftigte sich mit der Abgrenzung von technischen Erfindungen und schöpferischer Leistung vermehrt in den 60er und 70er Jahren.<sup>65</sup> Er stellte fest, dass der Erfinder in der Lösungsfindung nicht aus seiner Phantasie schöpfe, sondern lediglich aus der Natur.<sup>66</sup> HUBMANN argumentierte, es handle sich nur um „die neue Anwendungsform von vorbestehenden Naturgesetzen in einer technischen Regel“<sup>67</sup>. Des Weiteren seien Erfindungen unpersönlich und müssten Naturgesetzen unterliegen, sonst läge zwangsläufig keine Erfindung vor, vgl. die Rechtsprechung zum Perpetuum mobile.<sup>68</sup>

Der Argumentation einer „unpersönlichen Erfindung“ wird entgegengebracht, dass diese zumindest de lege lata ersetzbar sei.<sup>69</sup> HESSE legt hierbei den Schwerpunkt auf den Lösungsweg und bringt an, dass das Ergebnis unpersönlich sein mag, der Weg dahin jedoch nicht.<sup>70</sup> Zudem wendet HESSE ein, dass die Erstellung von Werken überschätzt sei. Denn auch der Urheber sei auf das in der Natur Vorhandene beschränkt.<sup>71</sup>

Kritisch zu der schöpferischen Ausarbeitung einer Erfindung äußert sich POLYNSI, ehemaliger Volkswirt und Professor der Chemie<sup>72</sup>:

---

<sup>64</sup> Konertz/Schönhof, ZGE 2018, 379, 392; Hubmann, Gewerblicher Rechtsschutz, S. 36 ff.; ebenso noch Hubmann/Götting, Gewerblicher Rechtsschutz, § 4 Rn. 2.

<sup>65</sup> Hubmann, Geistiges Eigentum, in: Bettermann/Nipperdey/Scheuner, Die Grundrechte, Bd. IV/1, S. 15.

<sup>66</sup> Hubmann, Geistiges Eigentum, in: Bettermann/Nipperdey/Scheuner, Die Grundrechte, Bd. IV/1, S. 15; Hesse, GRUR 1971, 101, 104.

<sup>67</sup> Vgl. Hubmann, Geistiges Eigentum, in: Bettermann/Nipperdey/Scheuner, Die Grundrechte, Bd. IV/1, S. 15.

<sup>68</sup> BPatG GRUR 1999, 487 – Perpetuum mobile; Götting, Gewerblicher Rechtsschutz, § 4 Rn. 6; Hubmann, Gewerblicher Rechtsschutz, S. 36 ff.; ebenso noch Hubmann/Götting, Gewerblicher Rechtsschutz, § 4 Rn. 2; Konertz/Schönhof, ZGE 2018, 379, 392.

<sup>69</sup> Ann, Patentrecht, § 11 Rn. 5 ff.; Hesse, GRUR 1971, 101, 104.

<sup>70</sup> Hesse, GRUR 1971, 101, 104.

<sup>71</sup> Hesse, GRUR 1971, 101, 104.

<sup>72</sup> Abgedruckt und übersetzt in Machlup, GRUR Int. 1961, 373, 381 f.

*„Ich glaube, das Patentgesetz ist in seinen Grundlagen verfehlt, weil es auf einen Zweck abzielt, der logisch nicht erreicht werden kann. Es versucht, einen Strom schöpferischer Gedanken in eine Reihe getrennter Ansprüche aufzuteilen, deren jeder als Grundlage eines besonderen Monopols dienen soll. Die Zunahme menschlichen Wissens kann jedoch nicht in solche scharf umrissenen Phasen aufgeteilt werden. Ideen entwickeln sich gewöhnlich schrittweise durch Nuancen, und selbst wenn von Zeit zu Zeit entdeckende Funken aufleuchten und plötzlich zu neuem Verständnis führen, erweist es sich bei näherem Zusehen, daß die neue Idee mindestens zum Teil in früheren Überlegungen vorausgegangen war. Darüber hinaus vollziehen sich Erfindungen nicht etwa nur in einer einzigen Gedankenfolge, die vielleicht doch irgendwie in aufeinanderfolgende Abschnitte zerlegt werden könnte. Der geistige Fortschritt ist in jedem Stadium mit dem ganzen Netzwerk menschlichen Wissens verflochten und nähert sich in jedem Augenblick von den verschiedensten und verstreutesten Anregungen. Die Erfindungstätigkeit, die mehr und mehr in einer systematischen Folge von Versuchen und Fehlschlägen besteht, ist ein Drama auf einer überfüllten Bühne.“<sup>73</sup>*

#### *bb) Rechtsprechung*

Ein Mindestmaß an menschlicher Schöpfung wird von der „Leflunomid“-Entscheidung des BGH bekräftigt.<sup>74</sup> In dieser Entscheidung wurde ein Patent für eine chemische Wirkstoffkombination erstritten, die durch die verkehrsübliche Lagerung von zwei Stoffen infolge einer chemischen Reaktion entstand. Hierbei hat der BGH die erfinderische Tätigkeit verneint, da der Stoff durch die Wirkstoffkombination während der Lagerung entstanden ist und es sich dadurch um einen dem Stand der Technik naheliegendes Verfahren handele.<sup>75</sup> Dabei führt der BGH aus, dass sich die Kombination *„in Folge der chemischen Struktur von Leflunomid von selbst einstellte“*, obwohl kein Anlass bestanden habe, diese zur Verfügung zu stellen.<sup>76</sup> Die Herstellung sowie die Verwendung

<sup>73</sup> Polanyi, 11 The Review of Economic Studies 1944, 61, 70 f.

<sup>74</sup> BGH GRUR 2012, 1130 ff. – Leflunomid; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 576.

<sup>75</sup> BGH GRUR 2012, 1130 Rn. 26 ff. – Leflunomid; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 576.

<sup>76</sup> BGH GRUR 2012, 1130 Rn. 27 – Leflunomid; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 576.

lägen nahe, sodass es keines „*erfinderischen Bemühens bedürfe*“.<sup>77</sup> Diese Grundsätze kann man auf KI-geschaffene Erfindungen übertragen, deren Verfahren dem Stand der Technik unterliegt.<sup>78</sup> Sind KI-Verfahren für den Teil der Problemlösung bekannt, ist die Lösung einer Aufgabe nicht erfinderisch, da sie für den Fachmann nahelag.

Auch ansonsten verlangt der BGH, dass die zugrundeliegende technische Lösung auf den „*Gedanken*“<sup>79</sup> beruhen muss, bzw. „*durch eigene Überlegungen*“<sup>80</sup> tatsächlich entwickelt wurde. Nach dem LG Nürnberg-Fürth setzt das Miterfindern die „*Mitwirkung an der der Erfindung zugrunde liegenden geistigen Arbeit voraus*“.<sup>81</sup>

## b) Gesetzesauslegung

Im weiteren Verlauf untersucht die Abhandlung, ob KI-generierte Erfindungen patentrechtlichen Schutz genießen.

### aa) Logisch-grammatische Auslegung

Für die logisch-grammatische Auslegung dienen zwei Vorschriften als Anhaltspunkte. Die Vorschriften §§ 1 – 2a PatG regeln, welche Leistungen dem Patentschutz zugänglich sind.<sup>82</sup> Die Vorschriften §§ 1 – 5 PatG bestimmen abschließend die Voraussetzungen der Patentfähigkeit.<sup>83</sup> Der Wortlaut ist einheitlich und fordert eine „*Erfindung*“, die auf einer „*erfinderischen Tätigkeit*“ beruht, nebst anderen Voraussetzungen, die hier jedoch nicht ausschlaggebend sind.

---

<sup>77</sup> BGH GRUR 2012, 1130 Rn. 29, 31 – Leflunomid.

<sup>78</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 576.

<sup>79</sup> BGH GRUR 1978, 583, 585 – Motorkettensäge.

<sup>80</sup> BGH GRUR 2001, 823, 824 – Schleppfahrzeug.

<sup>81</sup> LG Nürnberg-Fürth GRUR 1968, 252, 254; so auch *Wunderlich*, Die gemeinschaftliche Erfindung, S. 52 f., 68, 86.

<sup>82</sup> BeckOK-PatG/*Fitzner*, Vor §§ 1 – 25 Rn. 1.

<sup>83</sup> BeckOK-PatG/*Fitzner*, Vor §§ 1 – 25 Rn. 3.

Aus etymologischer Perspektive stammt das Wort Erfindung aus dem 15. Jahrhundert und bedeutet „*das Ersonnene, Erschaffene*“.<sup>84</sup> Der Erfinder war derjenige, „*[d]er [bisher] etwas nicht Vorhandenes ersinnt, erschafft*“.<sup>85</sup> Das Verb hat seinen Ursprung bereits im 8. Jahrhundert und meint „*durch Zufall, durch Suchen, durch Nachdenken auf etwas stoßen*“.<sup>86</sup> Dem Begriff der Erfindung ist die menschliche Arbeit mithin immanent.<sup>87</sup> Für die Patentfähigkeit einer Erfindung wäre somit eine menschliche Leistung erforderlich. Aus der Voraussetzung „Erfindung“ kann jedoch nicht entnommen werden, ob eine menschliche Leistung in der Vorarbeit ausreicht oder sich in der Lösungsfindung widerspiegeln muss.

Die erfinderische Tätigkeit ist nach allgemeinem Konsens objektiv auszulegen.<sup>88</sup> Den damaligen § 2a PatG a.F. führte der deutsche Gesetzgeber ein, um ihn an den bestehenden Art. 56 EPÜ 1973 anzupassen.<sup>89</sup> Dies galt der Vereinheitlichung der nationalen und europäischen materiellen Begriffe. Dabei setzte § 2a PatG a.F. bereits mit Einführung der Voraussetzung im Jahre 1978 keine Leistung genialer Art oder besonderer geistiger Anstrengung voraus.<sup>90</sup> Vielmehr fragt die Vorschrift, ob die Leistung des Erfinders für die Fachwelt objektiv nahegelegen hätte.<sup>91</sup>

Die Herkunft der Wörter lässt eine menschliche Leistung vermuten. Zudem ist der Wortsinn insbesondere unter Heranziehung des geschichtlichen Ursprungs der Voraussetzung menschlich geprägt. Derweil kann man aus der logisch-grammatischen Auslegung nicht schließen, ob die menschliche Leistung in der Vorarbeit ausreicht und inwiefern der Erfindungsprozess abgesehen von der erfinderischen Tätigkeit in die Bewertung hineinfließt.

<sup>84</sup> Etymologisches Wörterbuch des Deutschen, #Erfindung.

<sup>85</sup> Etymologisches Wörterbuch des Deutschen, #Erfindung.

<sup>86</sup> Etymologisches Wörterbuch des Deutschen, #Erfindung.

<sup>87</sup> *Heinze/Engel*, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 10 Rn. 83.

<sup>88</sup> BeckOK-PatG/*Einsele*, § 4 Rn. 5.

<sup>89</sup> Vgl. BGBl. 1976 II S. 649, 654.

<sup>90</sup> BeckOK-PatG/*Einsele*, § 4 Rn. 4.

<sup>91</sup> EPA GRUR Int. 1983, 650 – Metallveredlung/BASF.

*bb) Historische (genetische) Auslegung*

Die Voraussetzung einer Erfindung ist bereits im Patentgesetz aus dem Jahre 1877 enthalten. Sie ist der Anknüpfungspunkt für die Erteilung eines Ausschließlichkeitsrecht. Im ersten Patentgesetz herrschte noch das Anmelderprinzip, weswegen aus dem Wort „Erfindung“ keine Zuordnung zu dem Erfinder geschlossen werden kann.

Gleichwohl ergeben sich Erkenntnisse aus der Abschaffung der Betriebserfindungen.<sup>92</sup> Betriebserfindungen wurden vor 1936 insbesondere bei langwierigen Forschungsaufträgen und planmäßigen Versuchsreihen angenommen, bei denen kein Beteiligter nachweislich einen schöpferischen Beitrag geleistet hatte.<sup>93</sup> Ohne „identifizierbare Erfinderpersönlichkeit“ nahm man eine „anonyme Betriebserfindung“ an. Vor diesem Hintergrund ist mit der Einführung des Erfinderprinzips im Jahre 1936 und der Abschaffung von Betriebserfindungen keine unternehmerische Erfindung mehr schutzfähig. Der Gesetzgeber hat damit den Fokus auf den menschlich individuellen Schaffensprozess gelegt.

*cc) Systematische Auslegung*

Für eine systematische Auslegung bedarf es einer übergreifenden Analyse des Patentrechts im System der Immaterialgüterrechte. Immaterielle Güter sind unkörperliche Gegenstände wie Erfindungsideen. Allgemein ist das Patentrecht als Immaterialgüterrecht einzuordnen und wird systematisch zu den gewerblichen Rechtsgütern gezählt. Zudem ist der Schutz von Erfindungen auf das gewerbliche Gebiet beschränkt, vgl. § 1 I PatG iVm § 5 PatG. Gewerbliche Schutzrechte unterteilen sich (grob) in den Schutz gewerblicher Eigenarten und den Schutz von Kennzeichen. In Schutzrechten wie dem Designrecht, Patentrecht o.ä. sind neben Verwertungsrechten auch Persönlichkeitsrechte im Gesetz verankert. Diese ergeben sich aus sondergesetzlichen Regelungen<sup>94</sup> und dem allgemeinen Persönlichkeitsrecht aus Art. 1 I 1 GG iVm Art. 2 I GG.

---

<sup>92</sup> BGH GRUR 1966, 558, 560 – Spanplatten; *Heinze/Engel*, in: Ebers/Heinze/Krügler/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 10 Rn. 83; *Schmidt* in: Otto/Klippel, Geschichte des Deutschen Patentrechts, S. 129, 135 ff.

<sup>93</sup> BGH GRUR 1966, 558, 559 f. – Spanplatten.

<sup>94</sup> Z.B. Benennung des Erfinders in Bekanntmachung, Patentschrift und Patentrolle in § 63 I 1 PatG.

Der Sortenschutz nach dem SortG und der SortenVO sind ähnlich aufgebaut wie das Patentgesetz. Schutzgegenstand des Sortenschutzes ist die Pflanzensorte, definiert als Gesamtheit von Pflanzen (§ 2 Nr. 1a SortG) bzw. pflanzliche Gesamtheit (Art. 5 II GSortV). Soweit eine schützbar Sorten nach Art. 5 I iVm Art. 6 GSortV besteht, steht sie der berechtigten Person also dem Züchter zu, Art. 11 GSortV. Allerdings ist das Recht auf Sortenschutz und das Recht aus dem Sortenschutz übertragbar, § 11 SortG bzw. Art. 22 f. GSortV.<sup>95</sup> Der Sortenschutz hat mithin keine persönlichkeitsrechtliche Schutzrichtung.

Auch Geschäftsgeheimnisse nach dem GeschGehG genießen grundrechtlichen Schutz. Das GeschGehG dient dem Individualschutz des Geheimnisinhabers.<sup>96</sup> Es soll den wirtschaftlichen Schutz von Investitionen, Innovationen und von intellektuellem Kapital sicherstellen.<sup>97</sup> Bei Geheimnisgegenständen eines Unternehmens handelt es sich vorrangig um ein Wirtschaftsgut, allerdings können auch Persönlichkeitsrechte bestehen, die jedoch eine untergeordnete Rolle spielen.<sup>98</sup>

Gewinnbringende Erkenntnisse ergeben sich aus dem Vergleich des Patentrechts und des Urheberrechts. Das Urheberrecht schützt vorrangig den schöpferischen Urheber des Werkes und hat einen stark ausgeprägten Persönlichkeitsanteil, §§ 7, 11 UrhG.<sup>99</sup> Das Patentrecht schützt vordergründig technische Erfindung und nicht die kreative Ausarbeitung der Lösung. Im Spannungsfeld steht das Patentrecht zwischen dem vermögensrechtlichen und persönlichkeitsrechtlichen (dualistischen) Urheberrecht und dem rein vermögensrechtlichen Kennzeichenschutz.

#### *dd) Teleologischer Auslegung*

Das vom Staat gewährte Ausschlussrecht ist ein Mittel, um den technischen Fortschritt zu fördern. Der Zweck des Ausschließlichkeitsrechts war seit dessen

<sup>95</sup> *Barudi*, in: Metzger/Zech, Sortenschutzrecht, § 11 SortG Rn. 2.

<sup>96</sup> *Alexander*, in: Köhler/Bornkamm/Feddersen, GeschGehG, Vorbemerkungen Rn. 1.

<sup>97</sup> Vgl. Erwägungsgrund 1 RL (EU) 2016/943.

<sup>98</sup> *Gajeck*, Das Wirtschaftsgeheimnis in der Verfassung, S. 95 ff.; *Wolf*, Der Schutz des Betriebs- und Geschäftsgeheimnisses, S. 115 f.

<sup>99</sup> Vgl. zum europäischen Werkbegriff EuGH GRUR 2019, 73 Rn. 34 ff. – *Levola*.

Entstehung, Innovationen zu steigern. Man ging davon aus, dass das Wirtschaftswachstum durch technische Innovationen begünstigt wird. Dennoch zielt das Patentrecht neben ökonomischen Erwägungen auch auf den Ausgleich gesellschaftlicher Werte ab. Das anfangs eingeführte Anmelderprinzip musste sich harter Kritik von Angestelltenseite behaupten und unterlag dieser letztlich 1936, als die Nationalsozialisten den Erfinderschutz für ihre eigenen Werbe Zwecke nutzen. Das Erfinderprinzip war jedoch bereits vorher mehrfach Anknüpfungspunkt einer Reformbewegung.

Vor diesem Hintergrund sind die sich ergänzenden Patentrechtstheorien in zwei Richtungen einzuteilen. Zuerst ist die Offenbarungstheorie als Ausgleich zwischen dem temporären Ausschließlichkeitsrecht und der Offenbarung des technischen Fortschritts zu verstehen. Diese rein auf utilitaristischen Erwägungen beruhende Rechtfertigung ist damit vereinbar, die menschliche Tätigkeit schon in den Vorarbeiten auszeichnen zu lassen. Ergänzt wird die Offenbarungstheorie durch die Anreiztheorie. Hiernach soll erfinderische Leistung gefördert werden, um einen Ansporn für technischen Fortschritt zu schaffen. Angespornt werden Einzelerfinder, aber auch Unternehmen, die in die Forschungstätigkeit investieren. Daneben werden angestellte Erfinder angereizt, indem sie einen finanziellen Ausgleich nach dem ArbNErfG für das Erfindungsergebnis erhalten. Hierbei ist die Theorie offen für die unterschiedlichen Erfindungsleistungen und hat somit deontologische als auch utilitaristische Züge. Die Belohnungstheorie hat einen rechtsethischen Ursprung und soll die schöpferische Leistung des Erfinders belohnen. Genauso wie die Eigentumstheorie, die einen naturrechtlichen Ansatz verfolgt, entsprechen sie den deontologischen Theorien und sind schwer mit einer KI-generierten Erfindung vereinbar. Diese Schlussfolgerung deckt sich letztlich mit der historischen Entwicklung. Hierbei ist die Durchsetzung des Erfinderprinzips nach Jahrzehnten von Protesten durch alleinige und angestellte Forschende auch als Schutz der Arbeitstätigkeit aufzufassen.

Der Sinn und Zweck des Patentrechts lässt sich nur im gesellschaftlichen Kontext fassen. Dabei muss die Wirtschaftsförderung durch die Gewährung von Ausschließlichkeitsrechten an die gesellschaftlichen Anforderungen angepasst werden. Hinzu kommt, dass den Gesetzgeber das Verständnis eines schöpferischen Erfinders geprägt hat. Aus diesen Ausführungen ist das Ausschlussrecht teleologisch als Mittel zu verstehen, das einen menschlichen Beitrag für den

technischen Fortschritt in der Erfindungsentstehung und nicht lediglich in der Vorarbeit voraussetzt.<sup>100</sup>

*ee) Stellungnahme*

Am überzeugendsten erscheint die Ansicht, dass der Erfindungsbegriff *de lege lata* einen menschlichen Schaffensprozess erfordert.<sup>101</sup> Dabei muss der Erfindungsvorgang, zur eindeutigen Abgrenzung zum Urheberrecht, nicht als Schöpfung betrachtet werden. Eine Erfindung, die aufgrund „*systematischer Versuche unter Verwendung von der dem Fachmann geläufigen, üblichen Methoden*“<sup>102</sup> hervorgeht, ist ebenso schützenswert wie eine, die aufgrund einer besonders individuellen Herangehensweise entsteht.

Nichtsdestotrotz ist nach der aktuellen Rechtslage ein menschlicher Beitrag in der erfinderischen Tätigkeit erforderlich. Das geht besonders gut aus der „Leflunomid“-Entscheidung des BGH<sup>103</sup> hervor. Der BGH versagte die Patentfähigkeit letztlich, da er kein erfinderisches Bemühen erkannte, in einem Fall in dem eine Wirkstoffkombination ohne menschliche Handlung lediglich durch die Lagerung zweier Stoffe entstand. *De lege lata* steht die deontologische Rechtfertigung des Patentschutzes neben den utilitaristischen Theorien. Die erfinderische Tätigkeit wird zwar nach objektiven Kriterien bewertet, sodass es nicht auf die subjektive Vorstellung des Erfinders ankommt, diese Beurteilung schließt jedoch nicht die Anforderung eines menschlichen Erfinders als Zuordnungssubjekt des Erfindungsprozesses aus.

Ein weiteres Argument ergibt sich aus der Arbeit mit KI-Systemen. Handele es sich bei KI-generierten Erfindungen um schutzfähige Erfindungen, würde es nach dem jetzigen Recht ein Zuordnungssubjekt bedürfen. Aus pragmatischen Gründen würden Forschende diejenige Person wählen, die am nächsten am Er-

<sup>100</sup> BeckOK-PatG/*Fitzner*, Vor §§ 1 – 25 Rn. 5.

<sup>101</sup> So auch *Krausen*, Künstliche Intelligenz als Erfindung und Erfinder, S. 163 f.

<sup>102</sup> BPatG, GRUR 1978, 702, 705 – Methonithiole; *Nägerl*, in: Haedicke/Timmann, Patentrecht, § 4 Rn. 289.

<sup>103</sup> BGH GRUR 2012, 1130 Rn. 27 ff. – Leflunomid; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 576.

gebnis dran wäre. Diesen Personen würde Erfinderpersönlichkeitsrechte zustehen, wobei sie möglicherweise nichts zu der Lösungsfindung beigetragen haben.

### c) Miterfinderschaft, § 6 S. 2 PatG

Beim Zusammenwirken mehrerer Beteiligter in der Lösungsfindung muss für die Miterfindereigenschaft der jeweilige schöpferische Beitrag zugeordnet werden.<sup>104</sup> Ein Einzelbeitrag muss die Gesamtleistung jedenfalls mitbeeinflusst haben, um das Privileg der Erfinderschaft zu erfüllen.<sup>105</sup> Deswegen sind im Folgenden die Grundsätze aufgeführt. Sie können angewandt werden, um zu überprüfen, ob die Leistung des Menschen ausreicht, um als Erfinder anerkannt zu werden.

§ 6 S. 2 PatG regelt die Miterfinderschaft. Dabei gilt die Regelung auch im EPÜ, obwohl sie nicht niedergeschrieben ist.<sup>106</sup> Die Frage der Miterfinderschaft, betrifft nicht die Schutzfähigkeit der Erfindung, sondern untersucht, wem das Recht auf die Erfindung (auch) zusteht.<sup>107</sup> Aus der Vorschrift geht die Rechtsfolge hervor, dass gemeinsame Erfinder (Miterfinder) ein gemeinschaftliches Recht auf das Patent haben.<sup>108</sup> Allerdings sind in § 6 S. 2 PatG keine Voraussetzungen geregelt. Als Miterfinder kommt nur in Betracht, wer an dem Zustandekommen der Erfindung mitgewirkt hat.<sup>109</sup>

#### aa) Geistiger Beitrag

Es reicht nicht aus, einen irgendwie gearteten kausalen Beitrag geleistet zu haben (*conditio sine qua non*).<sup>110</sup> Vielmehr ist anerkannt, dass das Mitwirken eine geistige Leistung der Beteiligten erfordert.<sup>111</sup> Hierdurch scheidet eine rein

---

<sup>104</sup> Dornis, Mitt. 2020, 436, 443.

<sup>105</sup> Dornis, Mitt. 2020, 436, 443.

<sup>106</sup> Moufang, in: Schulte, PatG, § 6 Rn. 20.

<sup>107</sup> BGH GRUR 2011, 903 Rn. 13 – Atemgasdrucksteuerung.

<sup>108</sup> Moufang, in: Schulte, PatG, § 6 Rn. 20.

<sup>109</sup> Lüdecke, Erfindungsgemeinschaften, S. 17.

<sup>110</sup> BGH Mitt. 2013, 551 Rn. 8 – Flexibles Verpackungsverhältnis; *Ann*, Patentrecht, § 19 Rn. 17.

<sup>111</sup> *Ann*, Patentrecht, § 19 Rn. 20.

handwerkliche Arbeit aus.<sup>112</sup> Diese liegt insbesondere vor, wenn sich die Mitarbeit in der Zurverfügungstellung von der Finanzierung, den Laboren oder Geräten erledigt. Ebenso wenig sind Beiträge schützenswert, die sich darauf beschränken, die Versuchsbedingungen zu überwachen, Vorarbeit zu leisten, Messwerte zu registrieren, Versuchsanordnungen oder Prototypen zu bauen etc.<sup>113</sup> Des Weiteren muss der Beitrag frei ausgeführt worden sein und darf nicht den Weisungen des Erfinders oder eines Dritten unterliegen.<sup>114</sup> Die Mitarbeit muss sich auf die zugrundeliegende Lösung auswirken und darf sich folglich nicht nur in der Problemstellung (Aufgabe) erschöpfen.<sup>115</sup> Es genügt nicht lediglich ein Problem erkannt und benannt zu haben, wie es z.B. Abteilungsleiter in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen tun.<sup>116</sup>

Dagegen braucht die Mitarbeit nicht für sich genommen Merkmale einer schutzfähigen Erfindung aufzuweisen.<sup>117</sup> Das liegt einerseits an dem Erfordernis der Einheitlichkeit.<sup>118</sup> Nach Art. 82 EPÜ darf das europäische Patent nur eine einzige Erfindung enthalten.<sup>119</sup> Andererseits bildet der Beitrag eines Forschenden regelmäßig keine vollständige, ausführbare Handlungsanweisung.<sup>120</sup> Erst die Leistung aller beteiligten Personen zusammengenommen, bildet eine schutzwürdige Erfindung. Im Umkehrschluss qualifiziert der Beitrag eines Beteiligten, der selbstständig Erfindungshöhe erlangt, ihn zweifellos als Miterfinder.<sup>121</sup> Es bedarf auch keiner erfinderischen Tätigkeit jedes einzelnen Beitrags nach § 4

---

<sup>112</sup> Lüdecke, Erfindungsgemeinschaften, S. 30.

<sup>113</sup> BeckOK-PatG/Fitzner, § 6 Rn. 26; Ann, Patentrecht, § 19 Rn. 17; Chakraborty/Haedicke, in: Haedicke/Timmann, Patentrecht, § 19 Rn. 26.

<sup>114</sup> BGH GRUR 2011, 903 Rn. 14 – Atemgasdrucksteuerung.

<sup>115</sup> BGH Mitt. 1996, 16, 18 – Gummielastische Masse; GRUR 2004, 50, 51 – Verkranzungsverfahren; Niedzela-Schmutte, Miterfindungen in Forschungs- und Entwicklungskooperationen, S. 96 ff.; Homma, Der Erwerb des Miterfinderrechts, S. 56 f.; Ann, Patentrecht, § 19 Rn. 20; Mellulis, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 44; Moufang, in: Schulte, PatG, 6 Rn. 21.

<sup>116</sup> BGH GRUR 2011, 903 Rn. 14 – Atemgasdrucksteuerung; Mellulis, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 44.

<sup>117</sup> BGH GRUR 2011, 903 Rn. 14 – Atemgasdrucksteuerung; GRUR 2004, 50, 51 – Verkranzungsverfahren; Mitt. 2013, 551 Rn. 8 – Flexibles Verpackungsverhältnis.

<sup>118</sup> Ann, Patentrecht, § 19 Rn. 18.

<sup>119</sup> Ann, Patentrecht, § 28 Rn. 76.

<sup>120</sup> Ann, Patentrecht, § 19 Rn. 18.

<sup>121</sup> Lüdecke, Erfindungsgemeinschaften, S. 21.

PatG bzw. Art. 56 EPÜ.<sup>122</sup> Zudem muss der Beitrag keine konkreten Handlungsanweisungen aufzeigen. Es reicht bereits die Erarbeitung „*theoretische[r] Grundlagen [...], natürliche[r] Erscheinungen oder Wirkungszusammenhänge*“ aus.<sup>123</sup>

### bb) Qualifizierender Beitrag

Weiter ist zu überprüfen, wie die Mitwirkung an der Erfindung qualitativ ausgestaltet werden muss.<sup>124</sup> Fraglich ist diesbezüglich, ob das geistige Mitwirken darüber hinaus auch schöpferisch sein muss.<sup>125</sup> Der BGH bejaht die Voraussetzung in ständiger Rechtsprechung.<sup>126</sup> Miterfinder iSd § 6 S. 2 PatG sei nur, wer durch selbstständige, geistige Mitarbeit zum Auffinden einen schöpferischen Anteil beigetragen hat.<sup>127</sup> Bei der Überprüfung, ob ein schöpferischer Beitrag vorliegt, muss überprüft werden „*mit welcher Leistung der Einzelne zu der in ihrer Gesamtheit zu betrachtenden Erfindung beigetragen hat.*“<sup>128</sup> Der Beitrag des Beteiligten ist in einer Abwägungsentscheidung zu bestimmen, in der auch das Zustandekommen der Erfindung Einfluss findet.<sup>129</sup> „*Ob ein bestimmter Beitrag als schöpferisch zu qualifizieren ist, lässt sich letztlich nur durch Bewertung des Beitrags in Relation zu dem geschützten Erfindungsgedanken bestimmen.*“<sup>130</sup>

Dagegen hält LÜDECKE, dass die Tätigkeit des potenziellen Miterfinders maßgeblich sei und ihn Gedankengänge qualifizieren, die sich über den Stand der

<sup>122</sup> BGH GRUR 2011, 903 Rn. 14 – Atemgasdrucksteuerung; BGH GRUR 1978, 583, 585 – Motorkettensäge; *Ann*, Patentrecht, § 19 Rn. 19.

<sup>123</sup> *Ann*, Patentrecht, § 19 Rn. 21; vgl.: *Beier/Straus*, Der Schutz wissenschaftlicher Forschungsergebnisse, S. 83.

<sup>124</sup> *Lüdecke*, Erfindungsgemeinschaften, S. 31.

<sup>125</sup> *Ann*, Patentrecht, § 19 Rn. 22.

<sup>126</sup> BGH GRUR 2011, 903 Rn. 16 – Atemgasdrucksteuerung; GRUR 2004, 50 – Verkranzungsverfahren; GRUR 1979, 540 – Biedermeiermanschetten; *Melullis*, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 43; *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 6 Rn. 21; *Homma*, Der Erwerb des Miterfinderrechts, S. 106 ff.

<sup>127</sup> BGH GRUR 1978, 583, 586 – Motorkettensäge.

<sup>128</sup> BGH GRUR 2011, 903 Rn. 16 – Atemgasdrucksteuerung; bereits BGH GRUR 1979, 540 – Biedermeiermanschetten.

<sup>129</sup> BGH GRUR 2011, 903 Rn. 16 – Atemgasdrucksteuerung. Für Beispiele s. *Melullis*, in Benkard, PatG, § 6 Rn. 47 ff.

<sup>130</sup> *Chakraborty/Haedicke*, in: Haedicke/Timmann, Patentrecht, § 19 Rn. 26; *Melullis*, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 43.

Technik erheben.<sup>131</sup> In dem Urteil „Spannplatten“ greift der BGH die Gedanken LÜDECKES auf, entscheidet sich jedoch gegen diese Definition, weil es sonst keinen Erfinder gegeben hätte.<sup>132</sup> Spätere Urteile zeigen ähnliche Entscheidungsgründe und verzichten auf den überdurchschnittlichen Beitrag, soweit sonst kein Beteiligter in Betracht kommt.<sup>133</sup> Auch WUNDERLICH spricht sich gegen das Erfordernis des schöpferischen Beitrags aus und fordert bei Erfindungen, die in Zusammenarbeit entstehen, dass die Beteiligten gemeinsam an der erfinderischen Idee geistig mitgearbeitet haben und dabei keinen Weisungen unterlagen.<sup>134</sup>

Letztlich können viele Lösungsvorschläge verzeichnet werden, um das qualifizierende Mitwirken zu umschreiben. Begriffe wie „*erfinderisch*“, „*schöpferisch*“ oder „*qualifizierend*“ sind allesamt dehnbar.<sup>135</sup> Sie wurden erschaffen, um den veränderten Bedingungen der modernen Industrie standzuhalten. In aktuellen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen werden immer häufiger Forschungsaufgaben durch einen gemeinsamen geistigen Austausch gelöst, indem es ungerechtfertigt (oder gar unmöglich) ist, einzelne Beiträge herauszufiltern und auf ihren Erfolgswert hin zu untersuchen.<sup>136</sup>

Einig ist man sich dahingehend, dass der Beitrag seinen Niederschlag in der Erfindung gefunden haben muss und für die Lösung nicht unwesentlich sein darf.<sup>137</sup> Die verschiedenen Lösungsprozesse sind vielfältig ausgestaltet, sodass die Beurteilung des Beitrages den unterschiedlichen Anforderungen entsprechen muss.<sup>138</sup> Nur die Bewertung des einzelnen Beitrags trägt zur Lösung bei. Erforderlich ist mithin lediglich ein geistiger Beitrag, der zur Lösungsfindung beigetragen hat.

<sup>131</sup> *Lüdecke*, Erfindungsgemeinschaften, S. 31; *Ann*, Patentrecht, § 19 Rn. 22.

<sup>132</sup> BGH GRUR 1966, 558, 560 – Spannplatten; *Schippel*, GRUR 1966, 561.

<sup>133</sup> OLG Düsseldorf GRUR 1971, 215 f.

<sup>134</sup> *Wunderlich*, Die gemeinschaftliche Erfindung, S. 52 f., 68, 86.

<sup>135</sup> *Homma*, Der Erwerb des Miterfinderrechts, S. 129.

<sup>136</sup> *Ann*, Patentrecht, § 19 Rn. 24.

<sup>137</sup> *Melullis*, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 48.

<sup>138</sup> *Homma*, Der Erwerb des Miterfinderrechts, S. 130.

### cc) Zusammenfassung

Die Einbindung der KI-Systeme in den Erfindungsprozess hat Auswirkungen auf die Schutzfähigkeit ihres Ergebnisses. Um die Schutzfähigkeit der potentiellen Erfindung zu überprüfen, muss untersucht werden, welchen Einfluss die Einbindung der KI in den Erfindungsprozess hat. Dabei können die Grundsätze herangezogen werden, die der BGH bei dem Einsatz von Miterfindern aufgestellt hat. Bei der Bewertung, wer als Miterfinder angesehen wird, geht es losgelöst von der Frage der Erfindung darum, festzustellen, wem ein Recht an der Erfindung zusteht, soweit die Erfindung in Arbeitsteilung entstanden ist.<sup>139</sup>

Als Miterfinder wird angesehen, wer einen geistigen Beitrag zu der Erfindung geleistet hat.<sup>140</sup> Dieser Beitrag muss nicht selbstständig erfinderisch sein oder alle Voraussetzungen einer patentfähigen Erfindung erfüllen, er darf sich aber nicht in einer rein handwerklichen Mitarbeit oder in der Vorarbeit erschöpfen.<sup>141</sup> Daraus folgt auch, dass die Mitarbeit sich auf die zugrundeliegende Lösung und nicht nur auf die Problemstellung (Aufgabe) auswirken darf.<sup>142</sup> Es genügt nicht, lediglich ein Problem erkannt und benannt zu haben.<sup>143</sup> Des Weiteren muss der Beitrag frei ausgeführt worden sein, er darf also nicht den Weisungen eines Erfinders oder eines Dritten unterliegen.<sup>144</sup>

### 3. Weitere Voraussetzung

Weiter muss die Erfindung neu sein, auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen und gewerblich anwendbar sein, vgl. § 1 I PatG bzw. Art. 52 I EPÜ. Diese Eigenschaften sind nicht Teil der Untersuchung, werden jedoch im weiteren Verlauf der Vollständigkeit halber aufgeführt.

---

<sup>139</sup> BGH GRUR 2011, 903 Rn. 14 – Atemgasdrucksteuerung.

<sup>140</sup> BGH GRUR 1969, 133, 135 – Luftfilter; GRUR 1977, 784, 787 – Blitzlichtgeräte; Mitt. 1996, 16, 18 – Gummielastische Masse; GRUR 2001, 226, 227 – Rollenantriebseinheit; GRUR 2004, 50 – Verkranzungsverfahren; *Mellulis*, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 43.

<sup>141</sup> BGH GRUR 2011, 903 Rn. 14 – Atemgasdrucksteuerung; GRUR 2004, 50, 51 – Verkranzungsverfahren; *Mellulis*, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 43.

<sup>142</sup> *Mellulis*, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 44.

<sup>143</sup> BGH GRUR 2011, 903 Rn. 14 – Atemgasdrucksteuerung; *Mellulis*, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 44.

<sup>144</sup> BGH GRUR 2011, 903 Rn. 14 – Atemgasdrucksteuerung.

## a) Neuheit, § 3 PatG bzw. Art. 54 EPÜ

Als weitere Voraussetzung schreibt § 1 PatG bzw. Art. 52 EPÜ vor, dass die technische Erfindung neu sein muss. Die Neuheit wird im § 3 PatG bzw. Art. 54 EPÜ konkretisiert. Dabei wird ein absoluter Neuheitsbegriff zugrunde gelegt.<sup>145</sup> Ein fingierter Fachmann beurteilt, ob die Erfindung zum Stand der Technik gehört.<sup>146</sup>

## b) Erfinderische Tätigkeit, § 4 PatG bzw. Art. 56 EPÜ

Das Erfordernis einer erfinderischen Tätigkeit nach § 4 PatG bzw. Art. 56 EPÜ unterliegt einer wertenden Betrachtungsweise.<sup>147</sup> Sie beschränkt die Schutzfähigkeit auf Erfindungen, die nicht ohne weiteres möglich gewesen wären.<sup>148</sup> Der Ausdruck „erfinderische Tätigkeit“ vermittelt einen subjektiven Anschein, wird aber unbestritten objektiv ausgelegt.<sup>149</sup> Dabei wird nicht die Leistung des Erfinders oder der Werdegang der Erfindung bewertet, sondern lediglich das Erfindungsergebnis in seiner Gesamtheit darauf untersucht, ob es nahe lag.<sup>150</sup> Die Methodik der Prüfung des EPA orientiert sich am Aufgabe- und Lösungskonzept.<sup>151</sup> Einfluss auf die Anforderung einer erfinderischen Tätigkeit hat der Einsatz von KI insofern, als dass es zu den üblichen technischen Hilfsmitteln gehören könnte.<sup>152</sup> Probleme im Rahmen des Einsatzes der KI können sich in der Verschiebung des Standes der Technik in einigen Bereichen ergeben, sollen aber nicht Grundlage dieser Arbeit sein.<sup>153</sup>

---

<sup>145</sup> *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 3 Rn. 8.

<sup>146</sup> *Osterrieth*, Patenrecht, Rn. 463 ff.; *Melullis*, in: Benkard, EPÜ, Art. 54 Rn. 2.

<sup>147</sup> BGH GRUR 1995, 330 – Elektrische Steckverbindung; GRUR 2004, 411 – Diabehältnis; GRUR 2006, 663 – Vorausbezahlte Telefongespräche; *Osterrieth*, Patenrecht, Rn. 490; *Kinkeldey/Karamanli/Söldenwagner*, in: Benkard, EPÜ, Art. 56 Rn. 7.

<sup>148</sup> *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 4 Rn. 6.

<sup>149</sup> *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 4 Rn. 7.

<sup>150</sup> *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 4 Rn. 7 ff.

<sup>151</sup> EPA GRUR Int. 1986, 550, 552; *Kinkeldey/Karamanli/Söldenwagner*, in: Benkard, EPÜ, Art. 56 Rn. 16 ff.

<sup>152</sup> *Dornis*, Mitt. 2020, 436, 439; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 581.

<sup>153</sup> Vgl. hierzu *Engel*, GRUR 2022, 864.

## c) Gewerbliche Anwendbarkeit, § 5 PatG bzw. Art. 57 EPÜ

Zuletzt muss die Erfindung gewerblich anwendbar sein, vgl. § 5 PatG bzw. Art. 57 EPÜ. Die Voraussetzung bezweckt „den Erfindergeist für das Gewerbe in nutzbringender Weise anzureizen“ und nicht die reine Theorie zu fördern.<sup>154</sup> Diese Voraussetzung wirft regelmäßig keine Probleme auf – so auch hier nicht.

## 4. Zuordnung nach § 6 S. 1 PatG bzw. Art. 60 I 1 EPÜ

Spätestens bei der Entstehung einer patentierbaren Erfindung erfolgt nach § 6 S. 1 PatG bzw. Art. 60 I 1 EPÜ eo ipso eine Zuordnung an den Erfinder, dabei kommt es nicht auf die patentrechtliche Schutzfähigkeit der Erfindung an.<sup>155</sup> Die Zuordnung kann allerdings nur an ein Rechtssubjekt, genauer an einen menschlichen Erfinder, erfolgen.<sup>156</sup> Das ergibt sich bereits aus teleologischen Gründen sowie dem Wortlaut des § 6 S. 1 PatG. Dem Erfinder stehen Vermögens- sowie Persönlichkeitsrechte zu.<sup>157</sup> Zudem kommen nur beim Ableben eines Menschen Rechtsnachfolger in Frage.

## 5. Anmeldevoraussetzungen

Das Erfordernis eines menschlichen Beitrags wird auch in der Patentanmeldung verfahrensrechtlich bedeutsam.<sup>158</sup> Der Erfinder muss im Anmeldeverfahren benannt werden, vgl. § 37 I 1 PatG (s. auch § 7 II PatV) bzw. Art. 81 S. 1 EPÜ iVm Regel 19 zum EPÜ.<sup>159</sup> Aus § 37 I 1 PatG folgt, dass „die Erfinder zu benennen [sind] und [der Anmelder] zu versichern [hat], dass weitere Personen seines Wissens an der Erfindung nicht beteiligt sind“. Hier geht aus dem Gesetz hervor, dass als Erfinder nur eine natürliche Person infrage kommt.

---

<sup>154</sup> BGH GRUR 1972, 80 – Trioxan; *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 5 Rn. 6; *Kinkeldy/Söldenwagner*, in: Benkard, EPÜ, Art. 57 Rn. 4 ff.

<sup>155</sup> *Mellullis*, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 4 f.; *Konertz/Schönhof*, ZGE 2018, 379, 400 f.

<sup>156</sup> *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 6 Rn. 18; *Mellullis*, in: Benkard, EPÜ, Art. 60 Rn. 14.

<sup>157</sup> *Ann*, Patentrecht, § 19 Rn. 2.

<sup>158</sup> *Gärtner*, GRUR 2022, 207, 208 f.; *Shemtov*, A study on inventorship in inventions involving AI activity, S. 7.

<sup>159</sup> *Heinze/Engel*, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 10 Rn. 88; *Lauber-Rönsberg/Hetmank*, GRUR Int. 2019, 641, 642; *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 214.

Deswegen konnte die KI „DABUS“ nicht als Erfinder eingetragen werden.<sup>160</sup> Das hat das EPA bei der Anmeldung des „Artificial Inventor Projects“<sup>161</sup> hervorgehoben.<sup>162</sup> Hierbei wurde eine autonom KI-generierte Erfindung mit der Begründung zurückgewiesen, dass die verpflichtenden Angaben von Vorname, Nachname und Anschrift nicht erfüllt waren, vgl. Regel 19 zum EPÜ.<sup>163</sup> Wird die Erfinderbenennung unterlassen bzw. genügt sie den Anforderungen nicht, so führt dies zur Zurückweisung der Anmeldung, vgl. §§ 45, 48 PatG bzw. Art. 97 EPÜ.

Dieser Prüfungspunkt eignet sich besonders für die Verschleierung des KI-Einsatzes, weil das Patentamt die Angaben nicht auf ihre Richtigkeit überprüft.<sup>164</sup> Das ist letztlich auch der Erkenntnisgewinn der DABUS-Entscheidungen.<sup>165</sup> Die Eintragung ist in einigen Ländern nur gescheitert, weil der Anmelder darauf bestand, das KI-System als Erfinder zu benennen.<sup>166</sup>

An dieser Stelle unterschied sich das australische Urteil zur Erfindung von DABUS von dem europäischen Urteil.<sup>167</sup> Ermöglicht wurde das durch den Patent Act 1990, der den Erfinder nicht definiert.<sup>168</sup> Zudem setzt der Patent Act 1990 im Gegensatz zum deutschen Äquivalent keine menschliche Schöpfung voraus und normiert kein Erfinderpersönlichkeitsrecht.<sup>169</sup> Deswegen muss nur der Anmelder ein rechtsfähiges Subjekt sein.<sup>170</sup>

---

<sup>160</sup> EPA GRUR-RS 2020, 647 Rn. 21 ff. – DABUS; *Heinze/Engel*, in: Ebers/Heinze/Krügler/Steinrötter, Künstliche Intelligenz und Robotik, § 10 Rn. 88.

<sup>161</sup> The Artificial Inventor Project, <https://artificialinventor.com/>.

<sup>162</sup> EPA GRUR-RS 2020, 647 – DABUS.

<sup>163</sup> EPA GRUR-RS 2020, 647 Rn. 21 ff. – DABUS; *Gärtner*, GRUR 2022, 207, 209; *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 215.

<sup>164</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 1088 f.

<sup>165</sup> *Gärtner*, GRUR 2022, 207, 210.

<sup>166</sup> *Gärtner*, GRUR 2022, 207, 210.

<sup>167</sup> *Thaler v Commissioner of Patents* (2021) FCA 879.

<sup>168</sup> *Thaler v Commissioner of Patents* (2021) FCA 879 Rn. 59; *Gärtner*, GRUR 2022, 207, 209.

<sup>169</sup> *Thaler v Commissioner of Patents* (2021) FCA 879 Rn. 119.

<sup>170</sup> *Thaler v Commissioner of Patents* (2021) FCA 879 Rn. 73; *Gärtner*, GRUR 2022, 207, 209.

## 6. Offenbarung, § 34 IV PatG bzw. Art. 83 EPÜ

Die Hauptaufgabe der Anmeldung ist die Offenbarung der technischen Lehre.<sup>171</sup> Die Offenbarung ist streng genommen keine Patentierungsvoraussetzung im engeren Sinne, „*aber nach einem allseits anerkannten rechtspolitischen Motiv das quid pro quo für die Gewährung des Patentschutzes*“.<sup>172</sup> Die Offenbarung muss nach § 34 IV PatG bzw. Art. 83 EPÜ so deutlich und ausführlich sein, dass ein Fachmann die Erfindung ausführen kann. Dabei reicht es nicht aus, wenn lediglich wissenschaftliche Theorien dargestellt werden, vielmehr muss die Patentschrift eine praktische Anweisung aufzeigen, wie mit den vorliegenden Mitteln das aufgezeigte Problem gelöst wird.<sup>173</sup> Darüber hinaus muss der Anmelder keine näheren Angaben oder Erklärungen hinzufügen, soweit dem Fachmann das Nachmachen des Lösungsweges ohne weiteres möglich ist.<sup>174</sup> Letztlich müssen die wissenschaftlichen Grundlagen der Erfindung nicht dargelegt oder überhaupt gekannt werden.<sup>175</sup>

## II. Patentschutz unterschiedlicher (Computer-)Erfindungsabstufungen

Dieser Abschnitt untersucht den Patentschutz von (Compueter-)Erfindungen, die im Zusammenspiel von Menschen und KI-Systemen entstanden sind. Dabei sind die potenziellen Erfindungen in drei Kategorien eingeteilt.<sup>176</sup> Die Aufteilung orientiert sich an dem Einfluss der KI-Systeme im Rahmen der Aufgabe- und Lösungsunterteilung. Die erste Kategorie umfasst menschlich erschaffene Erfindungen. Hier hat die forschende Person die Aufgabenstellung bestimmt und die Bearbeitung des Lösungsweges selbstständig erbracht. Sie kannte den Lösungsweg und griff in die Lösung aktiv ein. Das KI-System wirkte

---

<sup>171</sup> Schäfers, in: Benkard, PatG, § 34 Rn. 14a.

<sup>172</sup> Schäfers, in: Benkard, PatG, § 34 Rn. 14a.

<sup>173</sup> Bacher, in: Benkard, PatG, § 1 Rn. 64.

<sup>174</sup> EPA GRUR Int. 1986, 467 – Redox Katalysator; GRUR Int. 1987, 171 – Herbizide; BGH GRUR 1980, 849, 851 – Antiblockiersystem; GRUR 2010, 916 Rn. 17 – Klammernahtgerät; Bacher, in: Benkard, PatG, § 1 Rn. 65.

<sup>175</sup> BGHZ 63, 1, 10 – Chinolizine; BGHZ 51, 1, 7 – Trioxan; BGH GRUR 1994, 357, 358 – Muffelofen; Bacher, in: Benkard, PatG, § 1 Rn. 66.

<sup>176</sup> Die Aufteilung orientiert sich an der Abstufung, die das Europäische Patentamt vorgenommen hat, vgl. EPA, [https://www.epo.org/news-events/in-focus/ict/artificial-intelligence\\_de.html](https://www.epo.org/news-events/in-focus/ict/artificial-intelligence_de.html).

lediglich unterstützend. Dabei kann es sich beispielsweise um teil- oder hochautonome Systeme gehandelt haben.

In der nächsten Kategorie ist der Schwerpunkt der menschlichen Arbeit, in der Aufgabenformulierung zu sehen. Dabei ist bei einem hochautonomen KI-System, die Programmierung und das Training des KI-Systems durch den Menschen lediglich als Vorarbeit zu werten. Wie bereits aufgeworfen, wird die tatsächliche Lösungsfindung durch die KI-Systeme kritisch gesehen. Durch den vielfältigen und zum Teil undurchdringlichen Einsatz können keine pauschalen Ergebnisse formuliert werden. Ziel ist es, eine Einteilung zu treffen, in der je nach Einsatz und KI-Verfahren die Patentfähigkeit der Erfindung überprüft werden soll. Hierbei soll de lege lata Rechtssicherheit geschaffen werden. Zuletzt wird ein Ausblick auf vollautonome KI geworfen, die selbstständig Probleme erkennen und diese auch selbstständig lösen.

Die Grundsätze der Miterfinderschaft können auf eine KI-Mensch-Erfindung übertragen werden. Es muss gefragt werden, ob die menschliche Leistung im Erfindungsprozess für einen Miterfinderbeitrag ausreicht. Dabei wird zunächst untersucht, inwiefern der Mensch auf die KI eingewirkt hat, welchen Beitrag der Mensch zum Erfindungsprozess geleistet hat und zuletzt, ob es sich um einen geistigen Beitrag handelt, der Auswirkungen auf die Lösung hat.

Der „*Programmgestalter*“ selbst kann Miterfinder sein, soweit er durch die Aufgabenstellung und das „*Aufzeigen oder Einengen von Lösungsmöglichkeiten bei der Beauftragung des Computers beigetragen hat*“<sup>177</sup>. Das Programmieren des Computers alleine oder dessen Betätigung reicht nicht aus.<sup>178</sup>

## 1. Menschliche Erfindung

Als genuin menschliche Erfindungen werden Erfindungen bezeichnet, in denen der Erfinder sowohl die Aufgaben-, als auch die Lösungsstellung vorgenommen hat. Der Einsatz von KI-Systemen hat hier unterstützende Wirkung. Die

---

<sup>177</sup> Mellulis, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 52; Volmer, Mitt. 1971, 256, 263; Hetmank/Lauber-Rönsberg, GRUR 2018, 574, 576.

<sup>178</sup> Mellulis, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 52; Volmer, Mitt. 1971, 256, 263.

KI kann zu Vor- oder Aufarbeitungszwecken eingesetzt werden, z.B. als Datenbank oder nachträglich zur Überprüfung der Ergebnisse. Ein passiver Einsatz qualifiziert das KI-System jedoch lediglich als Werkzeug des Menschen und ist damit unproblematisch für die patentrechtliche Schutzfähigkeit der Erfindung. Auch der Autonomisierungsgrad ist unerheblich, soweit sich die Arbeit des KI-Systems auf unterstützende Tätigkeiten beschränkt.

## 2. Verteilte Aufgaben- und Lösungstätigkeit

Im Erfindungsprozess kann das KI-System eingesetzt werden, um die Aufgabenstellung eigenständig zu identifizieren, oder die Lösungstätigkeit zu vollbringen. Die zwei groben Szenarien lassen sich darin unterteilen, dass das KI-System die Aufgabe stellt, im zweiten Szenario hingegen für die Lösungsfindung verantwortlich ist.

### a) KI-Einsatz in der Aufgabenfindung

KI-Systeme können Aufgabenstellungen identifizieren, indem sie Datenbanken auswerten. Hierbei ermitteln KI-Systeme häufig Zusammenhänge oder Muster in Daten, da sie im Vergleich zum Menschen viel rechnerstärker sind und mithin in kürzester Zeit eine große Datenmenge verarbeiten können. Erfolgt dabei die Lösungsfindung durch den Menschen, ist das Ergebnis bei Vorliegen aller weiteren Voraussetzungen ohne weiteres patentrechtlich schutzfähig.

### b) KI-Einsatz in der Lösungsfindung

Das zweite Szenario ist dagegen problematischer. Dabei identifiziert der Mensch die Aufgabenstellung und setzt das KI-System zur Lösungsfindung ein. Wie bereits dargestellt, müssen in diesem Fall unterschiedliche Faktoren beachtet werden. Erstens ist fraglich, welche Autonomiestufe das KI-System aufweist. Des Weiteren ist zu beachten, ob die Lösung aussagekräftig ist. Bedarf die Lösung weiterer Untersuchungen, ist ein differenziertes Ergebnis erforderlich. Auch die Offenbarungsobliegenheiten sind zu beachten. Übrig bleiben Anwendungen vollautonom KI-System. Die Prüfung ist durch Anwendungsfälle veranschaulicht.

### aa) Teilautonome KI-Systeme

Auch beim Einsatz von KI-Systemen in der Lösungsfindung ist das Maß an Autonomie ausschlaggebend. Die Einschätzung der Arbeitsleistung von KI-Systemen wird anhand der obigen Kriterien vorgenommen.

#### (1) Anwendungsbeispiel

OLIYNYK ET AL. haben einen Entscheidungsbaum entwickelt, der nach sogenannten Heusler-Legierungen<sup>179</sup> sucht.<sup>180</sup> Bei diesem KI-Verfahren wurden experimentell bestätigte Heusler-Legierungen und chemische Informationen eingefügt. Aufgeteilt wurden die einzelnen chemischen Informationen in einzelne Zwischenstufen (Bäume).<sup>181</sup> Hierbei bewertet jede einzelne Zwischenstufe (Baum), ob es sich bei der eingegebenen Legierung um eine Heusler-Legierung handelt.<sup>182</sup> Eingesetzt wurde also ein bestärkendes bzw. überwacht maschinelles Lernverfahren, da den Datensätzen ausführliche informative numerische Darstellungen hinzugefügt wurden.<sup>183</sup> Für die Gesamtauswertung wurde die Bewertung aller einzelner Zwischenschritte herangezogen.<sup>184</sup> Forschende trainierten das KI-System mit 400.000 Datensätzen. Das Verfahren identifizierte zwölf unbekannte potenzielle Verbindungen. Zwei der ausgegebenen Verbindungen wurden von den Forschenden im Labor getestet und es stellte sich heraus, dass es sich um Heusler-Legierungen handelte.<sup>185</sup>

#### (2) Bewertung des Anwendungsbeispiels

Die Anwendung soll auf ihren Autonomiegehalt hin überprüft werden. Es handelt sich um ein maschinelles Lernverfahren, bei dem viele Parameter voreingestellt worden sind. Das führt zu der Annahme, dass die Nutzenden Kontrolle über den Ablauf hatten. Zudem bildet das KI-Verfahren Verästelungen

---

<sup>179</sup> „Legierungen sind Gemische aus mindestens zwei Komponenten, von denen wenigstens eine ein Metall ist“, aus *Keukenschrijver*, in: Busse/Keukenschrijver, PatG, § 1 Rn. 129.

<sup>180</sup> *Oliynyk et al.*, 28 *Chemistry of materials* 2016, 7324, 7326.

<sup>181</sup> *Oliynyk et al.*, 28 *Chemistry of materials* 2016, 7324, 7326.

<sup>182</sup> *Oliynyk et al.*, 28 *Chemistry of materials* 2016, 7324, 7326.

<sup>183</sup> *Oliynyk et al.*, 28 *Chemistry of materials* 2016, 7324 ff.

<sup>184</sup> *Oliynyk et al.*, 28 *Chemistry of materials* 2016, 7324, 7326.

<sup>185</sup> *Oliynyk et al.*, 28 *Chemistry of materials* 2016, 7324, 7326 f.

im Sinne eines Entscheidungsbaumes, was die Nachvollziehbarkeit des Ergebnisses begünstigt. Die Nutzenden trainierten das KI-System mit gelabelten Datensätzen. Die Datenverarbeiter:innen bearbeiteten die Daten so, dass die Eigenschaften, die auf Heusler-Legierungen hinweisen, vordergründig sind. Deswegen ist diese KI-Anwendung als teilautonom anzusehen. Es handelt sich um ein System, das Forschende einsetzen, um die bereits bekannten Daten zu verarbeiten und auf neue Sachverhalte anzuwenden.

Werden KI-Systeme eingesetzt, die als teilautonom eingestuft werden können, ist die Arbeit mit KI-Systemen als Hilfstätigkeit zu werten. Das Ergebnis ist (so weit alle weiteren Voraussetzungen vorliegen) patentrechtlich schutzfähig.

### (3) Erfinderschaft

Die Erfindung muss dem Erfinder zugeordnet werden, vgl. § 6 S. 1 PatG bzw. Art. 58 S. 1 EPÜ. Aufgrund der unterschiedlichen KI-Verfahren und der Varietät ihrer Programmierung ist es nicht möglich eine Faustregel aufzustellen, die im Voraus festlegt, welche Akteur:in als Erfinder anzusehen ist.<sup>186</sup> YANISKY RAVID/LIU schlagen das Multiplayer-Modell vor.<sup>187</sup> Dieses beschreibt die unterschiedlichen Akteur:innen, die im Zusammenhang mit KI-Aktivität auftreten. In Betracht kommen eine Vielzahl von Akteur:innen.

### (4) Begriffsbestimmung

Um den richtigen Rechtsinhaber herauszuarbeiten, müssen im ersten Schritt die verschiedenen Akteur:innen definiert werden. Hierbei werden chronologisch alle Akteur:innen vorgestellt ab dem Zeitpunkt der Entwicklung der KI bis zur Erzeugung des Outputs.

Das KI-System wird zunächst als Softwareprogramm entwickelt.<sup>188</sup> Die Programmierer:in des KI-Systems stellt die erste Weiche für das spätere Erzeugnis,

---

<sup>186</sup> *Shemtov*, A study on inventorship in inventions involving AI activity, S. 31.

<sup>187</sup> *Yanisky Ravid/Liu*, 39 *Cardozo Law Review* 2018, 2215, 2235.

<sup>188</sup> *Yanisky Ravid/Liu*, 39 *Cardozo Law Review* 2018, 2215, 2231.

da sie die Möglichkeit dafür schafft. Die Programmierer:innen erstellen die Algorithmen des KI-Programms, aber sie zielen nicht unbedingt auf das Endziel des KI-Systems ab.<sup>189</sup>

Die nächste Phase des Erfindungsprozesses besteht darin, dem Softwareprogramm Daten zuzuführen, um es zu trainieren.<sup>190</sup> Datenlieferant:innen können, müssen aber nicht gleichzeitig Trainer:innen des KI-Systems sein. Als KI-Trainer:innen sind diejenigen Personen zu verstehen, die das Maschinelle Lernen des KI-Systems entwickeln und trainieren. Sie sind maßgeblich dafür zuständig, welche Leistungsfähigkeit das System entwickelt.<sup>191</sup>

Als Eigentümer:in des KI-Systems ist diejenige Person zu verstehen, die die Recht an dem Computerprogramm innehat. Dabei kann es sich um eine natürliche Person handeln, es ist jedoch regelmäßig von einem Forschungsunternehmen also einer juristischen Person auszugehen.

Die Eigentümer:in der Software kann sich von der natürlichen oder juristischen Person unterscheiden, die das KI-System betreibt (Betreiber:in des KI-Systems). Hierbei handelt es sich um eine Person, die das KI-System von der Eigentümer:in lizenziert. Betreiber:innen sind letztlich Arbeitgeber:innen oder selbst Nutzende des Systems. Sie sind die wirtschaftlich Verantwortlichen für den Forschungsprozess.

Als KI-Nutzende sind diejenigen Personen zu verstehen, die das KI-System einsetzen, um eine Schöpfung zu generieren.<sup>192</sup> Sie sind also diejenigen, die die potenzielle Erfindung am unmittelbarsten verursacht haben.<sup>193</sup> Als KI-Nutzender ist die natürliche Person zu verstehen, die das KI-System einsetzt, um das konkrete Ergebnis zu erhalten.<sup>194</sup> Dabei kann der Nutzende auf unterschiedlichste Weise an dem Ergebnis mitwirken. Er kann einerseits die Aufgabe stellen und

---

<sup>189</sup> *Yanisky Ravid/Liu*, 39 *Cardozo Law Review* 2018, 2215, 2231.

<sup>190</sup> *Yanisky Ravid/Liu*, 39 *Cardozo Law Review* 2018, 2215, 2232.

<sup>191</sup> *Yanisky Ravid/Liu*, 39 *Cardozo Law Review* 2018, 2215, 2232.

<sup>192</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 175.

<sup>193</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 175; *Samuelson*, 47 *U. Pitt. L. Rev.* 1985, 1185, 1202.

<sup>194</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 175.

die Parameter des Systems dementsprechend anpassen, oder andererseits diejenige Person sein, die zuletzt „auf den Knopf drückt“. Der konkrete Einsatz ist abhängig von der Autonomiestufe des KI-Systems.

Inwiefern Forschungsleiter:innen Nutzende des KI-Systems sind, ist maßgeblich davon abhängig, wie viel Einfluss sie auf das Endergebnis haben. Dabei kann man Parallelen zum Entwicklungsprozess ohne KI-Systeme ziehen. Auch hierbei sind Forschungsleiter:innen Miterfinder, soweit sie einen geistigen Beitrag zu der Erfindung geleistet haben.<sup>195</sup>

### (5) Abwägung

Für die Zuordnung, welche Akteur:in als Erfinder des Outputs teilautonomer KI-Systeme anzusehen ist, können die Grundsätze der Miterfinderschaft herangezogen werden, die bereits dargestellt wurden. Ausschlaggebend ist mithin, wer einen geistigen Beitrag zur Lösungsfindung beigetragen hat. Dabei kann bereits die Wahl der Datensets eine bestimmende Wirkung aufweisen. Jedoch geht insbesondere bei der Vielzahl der Daten die individuelle Leistung verloren. Zudem sind die Datensets oftmals bereits gegeben. Die Arbeit ist mithin als Vorarbeit einzustufen.

Gleiches gilt für die Programmierer:in des KI-Systems. Eine Ausnahme könnte jedoch dann anzunehmen sein, wenn die Programmierer:in das System für den konkreten Fall trainiert bzw. nutzt. Dann sind die Programmierer:innen gleichzeitig Nutzende des KI-Systems. Nutzende sind diejenigen, die das KI-System so einstellen, dass es den Output generiert. Sie nehmen mithin die geistigen Schritte vor.<sup>196</sup> Das Eigentum an einem KI-System allein rechtfertigt nicht die Zuordnung als Erfinder im Patentrecht. Bei der Zuordnung kommt es nicht auf die Eigentumsverhältnisse an, sondern darauf festzustellen, wer bei dem Erfindungsprozess mitgewirkt hat.

---

<sup>195</sup> BGH GRUR 1969, 133, 135 – Luftfilter; GRUR 1977, 784, 787 – Blitzlichtgeräte; Mitt. 1996, 16, 18 – Gummielastische Masse; GRUR 2001, 226, 227 – Rollenantriebseinheit; GRUR 2004, 50 – Verkranzungsverfahren; *Mellulis*, in: Benkard, PatG, § 6 Rn. 43.

<sup>196</sup> *Shemtov*, A study on inventorship in inventions involving AI activity, S. 30.

*bb) Hochautonome KI-Systeme*

## (1) Ermangelung einer technischen Lehre

Erfindungen sind nach der Rechtsprechung des BGH Lehren zum technischen Handeln, d. h. Anweisungen, wie mit technischen Mitteln, also unter Einsatz von Naturkräften oder -erscheinungen, ein beabsichtigtes Ergebnis zur Lösung eines technischen Problems erzielt werden kann.<sup>197</sup> Ein wichtiger Ausschlussgrund für Erfindungen sind Ergebnisse, die nicht in eine technische Lehre umgesetzt worden sind.<sup>198</sup> Das liegt insbesondere vor, wenn Ergebnisse des Computers in verständliche Ausdrücke übersetzt werden müssen bzw. auf ihre Anwendung oder darauf, ob es sich um die richtige Lösung handelt, untersucht werden müssen.

Als Anwendungsbeispiel dient die KNN von den Chemikern RYAN/LENGYEL/SHATRUK.<sup>199</sup> Sie trainierten das KI-System mit über 50.000 bekannten Kristallstrukturen anorganischer Verbindungen, ohne dem Netzwerk chemische Informationen zur Verfügung zu stellen.<sup>200</sup> Bei dem maschinellen Lernverfahren handelte es sich um ein Deep Learning-Verfahren. Das KI-System lernte, wie sich Elemente in Kristallen aus der geometrischen Anordnung der Atome verbinden.<sup>201</sup> Dabei betrachtete die KI das Atom in der Kristallstruktur aus zwölf verschiedenen Winkeln.<sup>202</sup> Dabei wurden 50.000 Typen von Kristallstrukturen in die KI eingepflegt, sodass die KI aus bereits bekannten Strukturen die Wahrscheinlichkeit von Kristallverbindungen lernte.<sup>203</sup> Daraufhin erkannte sie die Zusammenhänge. Das wiederum ermöglichte den Forschenden zu überprüfen, welche zufällig zusammengesetzten Festkörper existieren könnten.<sup>204</sup> Bei der Kontrollrunde zeigte die KI in 30 % der Fälle die Kontroll-Daten unter den 10 wahrscheinlichsten Verbindungen auf.<sup>205</sup>

---

<sup>197</sup> BGH GRUR 1958, 602, 603 – Wettschein.

<sup>198</sup> Vgl. *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 220.

<sup>199</sup> Vgl. *Ryan/Lengyel/Shatruk*, 140 J. Am. Chem. Soc. 2018, 10158.

<sup>200</sup> *Ryan/Lengyel/Shatruk*, 140 J. Am. Chem. Soc. 2018, 10158.

<sup>201</sup> *Ryan/Lengyel/Shatruk*, 140 J. Am. Chem. Soc. 2018, 10158 f.

<sup>202</sup> *Ryan/Lengyel/Shatruk*, 140 J. Am. Chem. Soc. 2018, 10158.

<sup>203</sup> *Ryan/Lengyel/Shatruk*, 140 J. Am. Chem. Soc. 2018, 10158.

<sup>204</sup> *Ryan/Lengyel/Shatruk*, 140 J. Am. Chem. Soc. 2018, 10158.

<sup>205</sup> *Ryan/Lengyel/Shatruk*, 140 J. Am. Chem. Soc. 2018, 10158.

Das Modell zeichnet sich dadurch aus, dass es als Analyse von Vorlagen verwendet wurde, um die Wahrscheinlichkeit der Bildung neuer Verbindungen vorherzusagen. Das Modell ist erfolgreich. Es eignet sich zum effektiven Einsatz insbesondere zur Entdeckung neuer Materialien. Unterstellt, dass das KI-System hochautonom handelt, ist das Ergebnis des Prozesses nicht als patentfähige Erfindung, sondern als Vorarbeit einzustufen. Das Resultat der Verarbeitung steht nicht für sich als Ergebnis, sondern muss in eine technische Lehre umgesetzt werden.<sup>206</sup> Damit sind Erfindungen des Nutzens eines KI-Systems, die nicht bereits eine technische Lehre umsetzen, patentrechtlich schutzfähig.

## (2) Erfüllte Offenbarungsvoraussetzungen

Erfindungen müssen in der Anmeldung so deutlich und vollständig offenbart werden, dass ein Fachmann sie ausführen kann, vgl. § 34 IV PatG bzw. Art. 83 EPÜ. Die Offenbarung ist eine Voraussetzung für das Ausschließlichkeitsrecht und findet sich auch als prominente Patentrechtstheorie wieder.<sup>207</sup> Für die Offenbarung ist das Vorliegen einer Erfindung notwendig, sodass dieser Punkt gedankentechnisch mit dem vorigen einhergeht.<sup>208</sup>

Die Offenbarungsvoraussetzung ist erfüllt, soweit die Lösung nachvollziehbar dargestellt ist. Als prominentes Beispiel gilt die „Lösung“ des Proteinfaltungsproblems in der Molekularbiologie.<sup>209</sup> Das Problem der Proteinfaltung besteht darin, die Regeln zu verstehen, die die Beziehung zwischen der Struktur eines Proteins und seiner Aminosäuresequenz bestimmen.<sup>210</sup> Trotz der Schlagzeilen

---

<sup>206</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 220.

<sup>207</sup> *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 313 f.

<sup>208</sup> *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 34 Rn. 297.

<sup>209</sup> *Callaway*: It Will Change Everything. AI Makes Gigantic Leap in Solving Protein Structures.

<sup>210</sup> *Kim et al.*, GRUR Int. 2022, 295, 303.

hat das Unternehmen das Problem nicht gelöst, da die KI nichts über den Mechanismus der Faltung aussagen konnte.<sup>211</sup> Vielmehr hat die KI die Struktur vorhergesagt, die nützlich ist, um Arzneimittel herzustellen.<sup>212</sup> In diesem Anwendungsbeispiel ist bereits keine Erfindung gegeben, da keine technische Lehre offenbart wurde.

### (3) Hochautonomer Einsatz von KI-Systemen

Zuletzt ist auf den Patentschutz von potenziellen Erfindungen einzugehen, die durch KI-Systeme entwickelt wurden, die nach den aufgestellten Kriterien als hochautonom einzuordnen sind. Als Anwendungsbeispiel ist die NASA-Antenne<sup>213</sup> heranzuziehen.

Auch hier muss das KI-System anhand der erarbeiteten Kriterien bewertet werden. In die Bewertung fließt hinein, welches KI-Verfahren eingesetzt wurde, ob und sodann mit welchem maschinellen Lernverfahren das System trainiert wurde. Anschließend wird in einer Gesamtbetrachtung bewertet, wie viel Einfluss Nutzende auf das Endergebnis hatten und ob es sich möglicherweise um eine Black Box handelt.

Die NASA-Antenne entsprang einem Evolutionsalgorithmus, der den Computational Intelligence zugeordnet wird. Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die trainierbaren Parameter nicht bestimmt sind. Lediglich die Hyperparameter sind vorgegeben, programmiert werden der Trainings- und der Entscheidungsalgorithmus.<sup>214</sup> In dem Beispiel bog der Evolutionsalgorithmus den Draht an beliebigen Stellen und um einen beliebigen Winkel.<sup>215</sup> Hierbei war das Vorgehen nicht „geplant“, sondern lediglich vom Zufall bestimmt. Das Ergebnis zeichnete sich besonders dadurch aus, dass auch ein Mensch auf diese Lösung hätte kommen können, wenn er den Draht so häufig gebogen hätte.<sup>216</sup> Der Zeitrahmen wäre jedoch deutlich länger gewesen. Zudem konnten die Sichtung

---

<sup>211</sup> *Kim et al.*, GRUR Int. 2022, 295, 303; *Ball*, Behind the screens of AlphaFold, Chemistry World.

<sup>212</sup> *Ball*, Behind the screens of AlphaFold, Chemistry World.

<sup>213</sup> *Lohn/Hornby/Linden*, AI EDAM, Vol. 22 (3), 2008, 235.

<sup>214</sup> *Lohn/Hornby/Linden*, AI EDAM, Vol. 22 (3), 2008, 235 ff.

<sup>215</sup> *Lohn/Hornby/Linden*, AI EDAM, Vol. 22 (3), 2008, 235, 237 f.

<sup>216</sup> *Konertz/Schönhof*, ZGE 2018, 379, 397 ff.

und Bewertung der Ergebnisse durch die Nutzenden entfallen, da wie bereits oben beschrieben das herauskommende Ergebnis der Lösung bekannt war.<sup>217</sup> Derweil konnte auch die Leistungsfähigkeit der Antenne durch einen physischen Prototyp verifiziert werden.

Der Einfluss des potenziellen Erfinders in der Lösungsfindung ist aus den vorliegenden Gründen als minimal anzusehen. Auch das eingesetzte maschinelle Lernverfahren ist unüberwacht gewesen, sodass der Einfluss des Menschen auch hierdurch lediglich als minimal einzustufen ist. Mithin ist das KI-System als hochautonom handelnd einzustufen. Hierbei reicht es für das Verhältnis zwischen Erfinder und Erfindung nicht aus, wenn eine hochautonome Künstliche Intelligenz die Lösungsfindung übernimmt.<sup>218</sup>

Die Programmierer:in des KI-Systems stellten alle Bedingungen für das System bereit, gaben das gewünschte Ergebnis vor und pflegten bereits eingesetzte Antennen ein, darüber hinaus generierte jedoch die hochautonom handelnde KI die Antenne. Daraus folgt, dass bereits die erste Voraussetzung von § 1 I PatG bzw. Art. 52 I EPÜ nicht erfüllt ist. Die eingesetzte NASA-Antenne ist patentrechtlich nicht schutzfähig.

### c) Vollautonome KI-Systeme

Trotz der erheblichen Fortschritte, die Forschende in den letzten Jahren erreichten, sind in naher Zukunft keine selbstständigen KI-Systeme denkbar, die sowohl die Aufgabenstellung, als auch die Lösungsfindung selbstständig formulieren, sog. vollautonome KI-Systeme.<sup>219</sup>

## III. Zusammenfassung

Bei dem Schutz von Erfindungen kommt es insbesondere auf die Lösung der Aufgabenstellung an. Der Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Lösungsfindung stellt das Patentrecht vor Herausforderungen. Bereits bei hochautonomen KI-Systeme kommt das Patentsystem an seine Grenzen. Im weiteren Verlauf ist mithin zu untersuchen, ob aus ökonomischer Perspektive eine Schutzlücke besteht, die es zu schließen gilt.

---

<sup>217</sup> *Konertz/Schönhof*, ZGE 2018, 379.

<sup>218</sup> So auch *Krausen*, Künstliche Intelligenz als Erfindung und Erfinder, S. 164.

<sup>219</sup> So auch *Dornis*, Mitt. 2020, 436, 440.

## B. Schutzbedürfnis von Computererfindungen

### I. Einleitung

Wirtschaftliches Wachstum ist das volkswirtschaftliche Ziel westlicher Gesellschaften. Hierzu trägt technischer Fortschritt im Wesentlichen bei.<sup>220</sup> Dabei kann der technische Fortschritt in unterschiedliche Phasen eingeteilt werden (Inventions-, Innovations- und Diffusionsphase).<sup>221</sup>

Die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften vertreten die These, dass die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit einen entscheidenden Beitrag zum technischen Fortschritt beiträgt.<sup>222</sup> Somit sind Forschende Träger des technischen Fortschritts. Das Patentwesen hat in diesem Komplex die Aufgabe, den technischen Fortschritt zu fördern. Der Einfluss des Patentwesens auf den Innovationsprozess ist im weiteren Verlauf darzustellen. Ausgangspunkt ist dabei die These, dass das Patentwesen mit seiner Wirkung auf die Erfindungstätigkeit zum technischen Fortschritt beiträgt.<sup>223</sup>

Im weiteren Verlauf der Arbeit werden die ökonomischen Grundsätze des Patentrechts dargestellt. Das gilt als Grundlage, um zu untersuchen, ob Erfindungen von hochautonomen KI-Systemen patentrechtlichen Schutz genießen sollten. Die Arbeit stützt sich hierbei auf die Forschungsergebnisse von MAAMAR<sup>224</sup> und bereichert diese durch weitere Quellen. Kommen wir zu dem Schluss, dass die Erzeugnisse ökonomisch gesehen schutzwürdig sind, bleibt weiterhin offen, wem sie zustehen sollten und wie das Recht ausgestaltet werden muss.<sup>225</sup>

Zuletzt werden weitere Argumente außerhalb der ökonomischen Perspektive genannt, die für den Schutz von Computererfindungen mit klarer Zuordnung sprechen.

---

<sup>220</sup> *Hotz-Hart/Robner*, Nationen im Innovationswettbewerb, S. 8 f.; *Grefermann et al.*, Patentwesen und technischer Fortschritt Teil 1, S. 3.

<sup>221</sup> Vgl. hierzu *Bollmann*, Technischer Fortschritt und wirtschaftlicher Wandel, S. 7 ff.

<sup>222</sup> *Grefermann et al.*, Patentwesen und technischer Fortschritt Teil 1, S. 8; *Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung*, Technischer Fortschritt in den USA, S. 75 ff.

<sup>223</sup> *Grefermann et al.*, Patentwesen und technischer Fortschritt Teil 1, S. 11.

<sup>224</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 89 ff.

<sup>225</sup> Diese Prüfung ist Aufgabe der weiteren beiden Kapitel.

## II. Ökonomische Analyse

Das Patentrecht ist dem Ausgleich unterschiedlicher Interessen verpflichtet. Einerseits das Interesse der Allgemeinheit an der Gemeinfreiheit und damit der freien Nutzbarkeit des vorhandenen technischen Wissens sowie dem technischen Fortschritt und Innovationen. Andererseits das individuelle Interesse des Erfinders an einem möglichst breiten und langen Schutz seiner Erfindung.<sup>226</sup> Es zieht eine Grenze zwischen dem Schutz von Erfindungen und ihrer freien Benutzung.<sup>227</sup> Aus volkswirtschaftlicher Sicht sollen sich Erfindungen schnell ausbreiten, sodass die Gesellschaft sie anwenden und weiterverarbeiten kann.<sup>228</sup> Aus betriebswirtschaftlicher Sicht haben Akteur:innen das Interesse daran, ihre Kosten zu amortisieren, was jedoch zu volkswirtschaftlichen Wohlfahrtverlusten führt.<sup>229</sup> Die Herausforderung des Immaterialgüterrechts ist nun, dieses Spannungsfeld in einen sachgerechten Ausgleich zu bringen.<sup>230</sup> Das Schutzsystem soll genügend Anreiz bieten, möglichst viele immaterielle Güter zu schaffen.<sup>231</sup> Dabei ist das Schutzsystem des Patentrechts davon geprägt, dass Wissen monopolisiert ist. Um dem Interesse der Allgemeinheit an der Verbreitung dieses Wissens genügend Rechnung zu tragen, stellt das Gesetz die Erteilung des Patents unter die Bedingung, dieses Wissen zu offenbaren.<sup>232</sup>

### 1. Volkswirtschaftliche Funktion des Patentrechts

Allgemein werden dem Patentsystem zwei wesentliche volkswirtschaftliche Funktionen zugerechnet.<sup>233</sup> Von dem Patent selbst geht der Schutz von Erfindungen aus. Die Offenlegung hat einen Informationseffekt auf die Gesellschaft. Aus der Schutzfunktion folgt der Anreiz, in Forschung zu investieren (Invention).<sup>234</sup> Das geringere Verwertungsrisiko ermöglicht Folgeinvestitionen und die

---

<sup>226</sup> BGHZ 135, 217, 230 – Klinische Versuche II; *Obly*, JZ 2003, 545, 548; *Timmann*, Das Patentrecht im Lichte von Art. 14 GG, S. 15.

<sup>227</sup> *Hotz-Hart/Rohner*, Nationen im Innovationswettbewerb, S. 48.

<sup>228</sup> *Hotz-Hart/Rohner*, Nationen im Innovationswettbewerb, 2014, 48.

<sup>229</sup> *Hotz-Hart/Rohner*, Nationen im Innovationswettbewerb, 2014, 48.

<sup>230</sup> *Timmann*, Das Patentrecht im Lichte von Art. 14 GG, S. 2 f.

<sup>231</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 93.

<sup>232</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 93 f.

<sup>233</sup> *Grefermann et al.*, Patentwesen und technischer Fortschritt Teil 1, S. 14.

<sup>234</sup> *Grefermann et al.*, Patentwesen und technischer Fortschritt Teil 1, S. 81.

Vermarktung des Forschungsergebnisses (Innovation und Diffusion). Die Information hat den externen Effekt auf Marktteilnehmer, dass sie Umgehungserfindungen erforschen, oder sich auf ihre Verbesserung konzentrieren. Insbesondere die Offenlegung wurde in Studien untersucht. Hierbei stellten sie fest, dass Unternehmen bei Verfahrenspatenten auf Geheimhaltung setzen würden, wenn es keinen Patentschutz gäbe.<sup>235</sup>

## 2. Ökonomische Funktion des Patentrechts

### a) Ökonomisches Ausgleichmodell

Die Immaterialgüterrechte dienen dazu, den Innovationsanreiz sicherzustellen. Sie unterbinden ein Marktversagen, indem sie dazu führen, dass Monopole externe Effekte internalisieren.<sup>236</sup> Die Grenze hierfür sind Innovationshemmnisse, die vorliegen, wenn der Schutzbereich und -umfang so weit ist, dass kein Innovationsspielraum mehr vorhanden bleibt. Daraus ergibt sich eine politische Verpflichtung bei Immaterialgüterrechten, die Marktverhältnisse bei der Rechtsgewährung zu berücksichtigen. Es muss ein Ausgleich zwischen dem Zugang zu bestehenden Innovationen und dem Anreiz Neue zu schaffen, erreicht werden. Um diesen Ausgleich sicherzustellen, hat der Gesetzgeber das Patentrecht an die gegebenen Anforderungen angeglichen. Im weiteren Verlauf geht die Arbeit auf ökonomische Probleme von Innovationen ein. Diese müssen Beachtung finden, soweit das Patentsystem verändert oder erweitert wird.

### b) Ökonomische Probleme

Das Patentsystem muss den Ausgleich finden zwischen dem Aneignungsproblem öffentlicher Güter und Marktverzerrungen bei Monopolbildungen. Die Aneignungsproblematik führt bei forschenden Unternehmen zu Kosten, die nicht amortisiert werden können. Monopolbildung kann dagegen zu Beschränkungen bei Warenerzeugung führen, die Auswirkungen auf die Preisbildung hat. Auch dieses Szenario führt zu Effizienzverlusten (*deadweight loss*).<sup>237</sup>

---

<sup>235</sup> Grefermann et al., Patentrecht und technischer Fortschritt Teil 1, S. 33 f.

<sup>236</sup> Maamar, Computer als Schöpfer, S. 98; Scheuer, Technologietransfer im Kartellrecht, S. 6.

<sup>237</sup> Dam, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, S. 283 f.

Die Problematik unterteilt sich in zwei Teilaspekte.<sup>238</sup> Die Untersuchung führt sie im weiteren Verlauf aus und beschreibt, inwiefern das System ihre Wirkung beschränken kann.

#### *aa) Monopolbildung*

Durch Patente entsteht das Recht, Konkurrenten von der Herstellung, dem Gebrauch und dem Verkauf einer Erfindung auszuschließen, das auch als Ausschließlichkeitsrecht bezeichnet wird.<sup>239</sup> Patentgegner führen dagegen an, dass durch den ausschließlichen Gebrauch Marktmacht entsteht. So weit darf das Patentsystem nicht führen. Diese Balance ist durch ein gut austariertes Patentsystem herzustellen. Ökonomisch gesehen werden die Kostenvorteile als *economic rent* bezeichnet. Diese berechnen sich aus der Differenz der Durchschnittskosten des Patentrechtsinhabers und derjenigen der Wettbewerber, multipliziert mit dem Produktionsvolumen des Patentrechtsinhaber.<sup>240</sup> Es muss ein Ausgleich zwischen der ökonomisch angestrebten *economic rent* und den ungewollten Monopolen erreicht werden. Das geschieht durch eine Beschränkung des Schutzzumfangs in zeitlicher sowie inhaltlicher Hinsicht. Im zeitlichen Umfang müssen die Patente mindestens so lange gewährt werden, dass eine Amortisation der Innovationskosten möglich ist, der Wettbewerb gleichzeitig jedoch nicht ausgebremst wird. Der Gesetzgeber hat sich bei Patenten für die Gewährung eines Ausschließlichkeitsrechts auf 20 Jahre entschlossen, vgl. § 16 PatG bzw. Art. 63 I EPÜ. Im pharmazeutischen Bereich kann die Laufzeit um 5 Jahre durch ergänzende Schutzzertifikate<sup>241</sup> verlängert werden, da die Zulassung von Medikamenten besonders viel Zeit in Anspruch nimmt, vgl. § 16a PatG. Die Herausforderung für eine inhaltliche Ausgestaltung des Patentrechts besteht darin, Wettbewerb zu ermöglichen, der Umgehungs- bzw. Erweiterungsinnovationen fördert. Dieses Erfordernis spielt eng mit den Voraussetzungen der „Neuheit“

---

<sup>238</sup> *Dam* unterteilt den ersten Aspekt nochmal in zwei Teile, vgl. *Dam*, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, S. 283 ff.

<sup>239</sup> *Dam*, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, S. 283, 287.

<sup>240</sup> *Dam*, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, S. 283, 287 f.

<sup>241</sup> Vgl. hierfür auch die Verordnung (EG) Nr. 469/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Mai 2009 über das ergänzende Schutzzertifikat für Arzneimittel.

(§ 3 PatG bzw. Art. 54 EPÜ) und der „erfinderischen Tätigkeit“ (§ 4 PatG bzw. Art. 56 EPÜ) zusammen. Dabei stehen der Schutzzumfang und die Erfindungshöhe in einer Wechselwirkung.

*bb) Rent seeking*

Die *economic rent* ist eine bewusste Maßnahme des Staates, wo hingegen *rent seeking* eine Folge des Ausschließlichkeitsrechts ist.<sup>242</sup> *Rent seeking* sind Investitionen in die Erlangung des Patents. Durch die Folgen einer freien Wirtschaft (im Gegensatz zu einer Planwirtschaft) können viele unterschiedliche Unternehmen an dem gleichen Verfahren oder Produkt arbeiten, wohingegen lediglich der erste Anmelder das Patent erlangen kann und die weiteren Unternehmen ausschließt. LANDES/POSNER haben diesen sozialen Nachteil als eine Suche nach dem verlorenen Schatz beschrieben.<sup>243</sup> Viele Akteur:innen investieren Ressourcen, aber letztlich erlangt nur eine den gesuchten Schatz. Beim *rent seeking* handelt es sich um ein ökonomisches Problem.<sup>244</sup> Um dagegen vorzugehen, wurden bereits viele Lösungen angeführt, wie z.B. allen Beteiligten (Teil-)Schutz zu gewähren.<sup>245</sup> Allerdings ist die Umsetzung problematisch. Das Patentsystem unterliegt der Offenbarungstheorie, welche bei einem *first-to-file*-System einen Anreiz schafft, die Erfindung schnellstmöglich anzumelden, um nicht von einem konkurrierenden Unternehmen umgangen zu werden. *Rent seeking* ist mithin eine unvermeidbare Konsequenz.<sup>246</sup> Die Folgen werden jedoch durch einige Normen abgefedert. Zuerst ist das Weiterbenutzungsrecht anzuführen, § 9 PatG bzw. Art. 64 EPÜ. Des Weiteren sind Investitionen in *rent seeking* nicht „verloren“. Forschungs- und Entwicklungsausgaben sollen Aneignungen ermöglichen. Im tatsächlichen Geschäft sind sie also erforderlich, um „im Geschäft zu bleiben“.<sup>247</sup> Es handelt sich also zu einem gewissen Teil um einen Ausdruck von Wettbewerb. Dabei entstehen weitere Vorteile, auch wenn das

<sup>242</sup> Dam, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, S. 283, 290.

<sup>243</sup> Landes/Posner, 30 J. Law and Econ. 1987, 265, 267 f.; Dam, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, S. 283, 290.

<sup>244</sup> Dam, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, S. 283, 290.

<sup>245</sup> Machlup/Penrose, 10 J. Econ. Hist. 1950, 1.

<sup>246</sup> Ann, Patentrecht, § 3 Rn. 41.

<sup>247</sup> Dam, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, S. 283, 304.

Unternehmen kein Recht auf das Patent erhält.<sup>248</sup> Zuvorderst verbleibt das gewonnene Wissen als Know-How im Unternehmen. Des Weiteren gewinnen Unternehmen Vorteile aus dem Grundsatz *first to invent*. Der Konkurrent hat zwar kein Patent erlangt, hat aber bereits im Ansatz das Wissen, die nicht vollkommen aus der Patentschrift hervorgeht und kann mithin unverzüglich mit Umgehungspatenten oder Verbesserungen beginnen, wohingegen andere Akteur:innen den Wissensvorsprung erst durch z.B. *reverse engineering* nachholen müssen.<sup>249</sup> Um jedoch den Verlust von *rent seeking* auf ein Minimum zu begrenzen, hat der Gesetzgeber den Offenbarungsgrundsatz festgesetzt, vgl. § 34 IV PatG bzw. Art. 83 EPÜ. Hierbei soll grundsätzlich das ganze Wissen, das es ermöglicht, die Erfindung nachzuahmen, in der Patentschrift vermerkt werden.<sup>250</sup> Zudem beschränkt die Erfindungshöhe den Schutzzumfang. Offensichtliches ist vom Schutz ausgeschlossen.<sup>251</sup> Abgesehen von Patentportfolien sind Forschungs- und Entwicklungsausgaben zudem wichtige Reputationsfaktoren für Unternehmen auf dem Markt.

### 3. Schutzbedürftigkeit von KI-Erzeugnissen (ökonomische Analyse)

Offen bleibt weiterhin die Schutzbedürftigkeit von KI-Erzeugnissen. Gemeinfreie Innovationen sind ohne Hindernisse nutzbar, jedoch ergibt sich auch hier eine ähnliche Problematik, die auch für die Begründung des Immaterialgüterrechts herangezogen wird. Die Generierung öffentlicher Güter unterliegt hohen Transaktionskosten und ist dadurch schwer zu amortisieren.<sup>252</sup> Andererseits führen Immaterialgüterrechte nicht aus sich heraus zu Kooperationsgewinnen und effizienter Produktallokation.<sup>253</sup> In allen Fällen muss genau zwischen der Innovationsförderung und ihrer Hemmung abgewogen werden.

---

<sup>248</sup> *Dam*, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, S. 283, 307; *Kitch*, 20 J. Law and Econ. 1977, 265, 279.

<sup>249</sup> *Dam*, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, S. 283, 307.

<sup>250</sup> Tatsächlich kritisieren Fachleute, dass die Patentschriften oftmals unzureichend sind, um Erfindungen nachzuahmen, vgl. *Kunczik*, Geistiges Eigentum an genetischen Informationen, S. 54; *Devlin*, 23 Harv. J. L. & Tech. 2010, 401, 405; *Lemley*, 110 Mich. L. Rev. 2012, 709, 745 f.

<sup>251</sup> *Dam*, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, S. 283, 309.

<sup>252</sup> Vgl. hierfür *Richter/Furubotn*, Neue Institutionsökonomik.

<sup>253</sup> *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02, S. 13.

MAAMAR hat in seiner Dissertation „Computer als Schöpfer“ eine umfangreiche Analyse durchgeführt, welche die Schutzbedürftigkeit von KI-generiertem Output aus ökonomischen Aspekten beleuchtet.<sup>254</sup> Die Analyse und die Schlussfolgerungen werden hier aufgeführt und um weitere Punkte ergänzt. KI-generierter Output ist schutzbedürftig, soweit dieser Schutz das Ziel fördert, technische Innovationen hervorzubringen. Die utilitaristische ökonomische Wohlfahrtsmaximierung dient weiterhin als Vorbild für ökonomische Theorien, die den rechtlichen Rahmen für geistiges Eigentum effizient gestalten wollen.<sup>255</sup> Hierbei wird in der Rechtsökonomik auf das Effizienzkriterium zurückgegriffen und eine Bewertung von wirtschaftlichen Vor- und Nachteilen von Rechtezuweisungen vorgenommen.<sup>256</sup>

#### a) Effizienz

Ziel des Patentrechts ist die Maximierung des technischen Fortschritts. Die Rechtsökonomik untersucht, inwiefern das Recht diesen effizienten Zustand erreicht.<sup>257</sup> Die Effizienz von Rechtezuweisungen unterteilt sich in dynamische und statische Effizienz.

Das marktwirtschaftliche System sorgt über den Preismechanismus dafür, dass die Produktion die Nachfrage optimal befriedigt.<sup>258</sup> Wirtschaftswachstum wird über eine steigende nationale Transformationskurve erreicht. Das befördert zwei Faktoren: Zum einen muss die Nachfrage und dadurch auch die Produktion wachsen, zum anderen können die Produktionsbedingungen produktiver werden.<sup>259</sup> Technischer Fortschritt ermöglicht es, die Produktivität zu steigern. Das wird auch als dynamische Effizienz bezeichnet.<sup>260</sup> Die dynamische Effizienz

---

<sup>254</sup> Vgl. *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 91 ff.

<sup>255</sup> *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02, S. 13.

<sup>256</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 94.

<sup>257</sup> *Eidenmüller*, Effizienz als Rechtsprinzip, S. 41 ff.

<sup>258</sup> *Kilchenmann*, Patentschutz und Innovation Eine ökonomische Analyse aus globaler und nationaler Sicht, S. 2.

<sup>259</sup> *Kilchenmann*, Patentschutz und Innovation Eine ökonomische Analyse aus globaler und nationaler Sicht, S. 2.

<sup>260</sup> *Stiglitz*, Volkswirtschaftslehre, S. 480.

(maximaler Nutzen) untersucht, ob ein Schutzrecht Anreize für neue Erfindungen setzt.<sup>261</sup> Hierbei kann man feststellen, ob die Zuweisung von Ausschließlichkeitsrechten Anreize für neue Schöpfungen schafft. Die statische Effizienz (minimale Kosten) analysiert die optimale Allokation des vorhandenen Wissens.<sup>262</sup> Hierbei wird überprüft, ob die Transaktionskosten geringer sind als die auf gesamtwirtschaftlicher Ebene eingesparten Vermeidungskosten. Ein Schutzrecht wird in diesem Sinne effizient, soweit vorhandene Erfindungen einfacher oder effizienter nutzbar sind, oder mehr Erfindungen bewirkt werden.<sup>263</sup>

## b) Dynamische Effizienz

Bei der Analyse dynamischer Effizienz untersucht MAAMAR, ob ein Ausschließlichkeitsrecht seine Anreizfunktion verwirklicht und daran anknüpfend, ob dieses Ausschließlichkeitsrecht geeignet ist, ein potenzielles Marktversagen zu beheben.<sup>264</sup>

### aa) Anreizwirkung

Um die Anreizwirkung zu bestimmen, ist zu fragen, wer von den Ausschließlichkeitsrechten profitiert. In Betracht kommen der (angestellte) Erfinder und das Unternehmen. Das Patentrecht hat nach historischen Grundsätzen das Ziel, Erfinder zu motivieren, technologische Innovationen hervorzubringen. Hierzu erhalten sie temporäre Ausschließlichkeitsrechte, die helfen, die Erfindungskosten zu amortisieren. Der Anreiz traf also die direkte Akteur:in. Ähnliches gilt für Arbeitnehmererfindungen. Angestellten Forschenden verbleiben die persönlichen Rechte und ein ausgleichender Anspruch auf die Vergütung, vgl. § 9 I ArbNErfG. Arbeitgeber, die den Vorgang finanzieren, haben einen Anspruch auf die Rechte an der Erfindung. Auch hier trifft der Anreiz die direkt agierende Akteur:in.

Helfen KI-Systeme dabei, Erfindungen zu generieren, tritt zwischen den menschlichen Erfinder und dem Schutzgut eine Entität. Hier stellt sich die

---

<sup>261</sup> *Emmerich*, Die Auswirkung Künstlicher Intelligenz auf die erfinderische Tätigkeit und das Erfinderprinzip, S. 21.

<sup>262</sup> *Scheuer*, Technologietransfer im Kartellrecht, S. 7.

<sup>263</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 95.

<sup>264</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 100.

Frage neu, wie die Anreizfunktion bewertet werden kann. Der Computer selbst hat keine Gefühle und kann sich nicht selbst motivieren.<sup>265</sup> Eine Anreizwirkung – vergleichbar mit dem menschlichen Erfinder – ist bei einem KI-System also nicht möglich

Eine alternative Lösung könnte in einer mittelbaren Anreizwirkung bestehen. Dabei sind sog. Upstream- und Downstream-Anreize zu beachten. Upstream-Anreize motivieren die hinter einer KI stehende Akteur:in. Sie ermöglichen es, Erzeugnisse durch Immaterialgüterrechte zu schützen, die den Wert der Maschine selbst steigern.<sup>266</sup> Solche Anreize sind dem heutigen Immaterialgüterrecht (noch) fremd. Die Wertsteigerungen tritt nämlich direkt bei dem eingesetzten KI-System ein und indirekt bei der Eigentümer:in des KI-Systems.<sup>267</sup> So dann wirken mittelbare Anreize motivierend auf Unternehmen, in KI-Systeme zu investieren.<sup>268</sup> Downstream-Anreize wirken sich gegenüber Nutzenden des KI-Systems aus, fallen jedoch regelmäßig geringer aus.<sup>269</sup>

### *bb) Marktversagen*

Um festzustellen, ob ein Anreiz für KI-Erzeugnisse ein Marktversagen beheben können, ist im ersten Schritt festzustellen, ob ein Marktversagen vorliegt. Ein Marktversagen liegt aus einer volkswirtschaftlichen Perspektive vor, soweit der Marktmechanismus aus Angebot und Nachfrage nicht (mehr) zu effizienten Erträgen für die Gesamtwirtschaft führt.<sup>270</sup> Externe Effekte, öffentliche Güter und Monopole wirken sich negativ auf die Erträge aus. Der Staat kann die negativen Effekte durch Mechanismen beheben, die einen Ausgleich bewirken. Das sind beispielsweise Forschungsgelder oder Ausschließlichkeitsrechte. Ein Marktversagen liegt insbesondere vor, wenn die Fixkosten höher sind als die Grenzkosten.<sup>271</sup> Grenzkosten sind Kosten, die bei jeder weiteren zu produzierenden Einheit entstehen.<sup>272</sup> Fixkosten sind dagegen alle Kosten, die entstehen,

<sup>265</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 101.

<sup>266</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 102.

<sup>267</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 102 f.

<sup>268</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 103 f.

<sup>269</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 104 f.

<sup>270</sup> Vgl. Bpb, #Marktversagen.

<sup>271</sup> *Stiglitz*, Volkswirtschaftslehre, S. 177; *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 106 f.

<sup>272</sup> *Stiglitz*, Volkswirtschaftslehre, S. 49.

um die erste Einheit zu entwickeln und zu produzieren.<sup>273</sup> Für KI-Erzeugnisse entstehen Kosten, um das KI-Umfeld zu entwickeln, die Trainingsdaten bereitzustellen und das Training auszuführen. Hinzu kommen Versuche und unter Umständen Genehmigungskosten. MAAMAR kommt zu dem Ergebnis, dass bei dem Einsatz von KI-Systemen die Fixkosten im Gegensatz zu den Grenzkosten sinken.<sup>274</sup> Das wird begünstigt durch die weitgehende Automatisierung der Forschung und Entwicklung. Diese führt zu einer insgesamt effizienteren Forschung und spart Zeit als auch Kosten.

Diese Feststellung ist richtig, muss jedoch um einige Punkte ergänzt werden. Der patentrechtlich relevante Einsatz von KI-Systemen variiert. Nimmt man personalisierte Medizin als Beispiel, können relevante Zeit- und Kostenersparnisse eintreten. Der Einsatz von KI-Systemen kann personalisierte Medizin fördern. Wie bereits bestehende Modelle zeigen, ist eine automatisierte Medikation mit Hilfe von KI-Systemen möglich. Im Gegensatz dazu ist die Erschließung von neuen potenziell patentfähigen Erfindungen zeit- und kostenintensiver. Hierbei müssen genau wie bei traditioneller Forschung die Daten aufbereitet, der Stand der Forschung erschlossen und die Forschung vorangebracht werden. In Gänze lässt sich feststellen, dass KI eingesetzt wird, um Zeit und Kosten zu reduzieren, aber auch um neue Forschungsergebnisse zu ermöglichen, die ohne ihren Einsatz nicht in der Form möglich wären. So stark der Einsatz also variieren kann, desto schwerer ist es, pauschal festzustellen, dass die Fixkosten in jedem Bereich an Wert verlieren.

Ein Marktversagen kann auch vorliegen, wenn sich der Marktpreis den Grenzkosten annähert.<sup>275</sup> Ohne Ausschließlichkeitsrechte geht die Theorie des Marktgleichgewichts davon aus, dass sich der Marktpreis durch den freien Wettbewerb den Grenzkosten annähert. Der Marktpreis sinkt dann so weit, dass er die Fixkosten nicht mehr deckt. Die Grenzkosten sind unabhängig von der vorherigen Forschung.<sup>276</sup> Handelt es sich um homogene Güter, nähert sich der Markt-

---

<sup>273</sup> *Stiglitz*, Volkswirtschaftslehre, S. 291.

<sup>274</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 112.

<sup>275</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 113.

<sup>276</sup> *Stiglitz*, Volkswirtschaftslehre, S. 483 f.

preis den Grenzkosten an. Unternehmen können die Annäherung durch Personalisierung der Ergebnisse oder den *first mover advantage* umgehen.<sup>277</sup> Allerdings ist die Personalisierung bis auf die persönliche Medikation bei Erfindungen unergiebig und auch der *first mover advantage* verliert bei kosten- und zeitintensiven Verfahren, wie in der Pharmaindustrie, an Bedeutung.<sup>278</sup>

### cc) Zwischenergebnis

Aus den Ausführungen folgt, dass sich das Anreizsystem bei den Erzeugnissen von KI-Systemen ändert. Die Anreizwirkung erfolgt nicht mehr direkt auf die handelnde Akteur:in, sondern trifft diese indirekt über Upstream- bzw. Downstream-Anreize. Letztlich können solche Erzeugnisse die hinter dem KI-System stehenden Akteur:innen zur Innovationstätigkeit indirekt anreizen.

Damit eine dynamische Ineffizienz vorliegt, muss ein Marktversagen vorliegen. Dieses entsteht, soweit die Fixkosten der Erstherstellung höher sind als die Grenzkosten, also die Kosten jeder weiteren Einheit. Außerdem entsteht ein Marktversagen soweit sich der Marktpreis den Grenzkosten annähert. Ein solches Marktversagen entgehen KI-Erzeugnissen, soweit die Forschungskosten gering sind. Dies ist nicht anzunehmen. Künstliche Intelligenz ist kein Selbstläufer, sondern bedarf hoher Ausgaben. Zudem können KI-Erzeugnisse ähnlich wie andere öffentliche Güter von Marktteilnehmer:innen nachgeahmt werden.

Die Forschungskosten können auch nicht durch personalisierte Ergebnisse oder den *first mover advantage* amortisiert werden. Personalisierte Forschung ist außerhalb der Pharmaindustrie in wenigen Bereichen denkbar. Zudem ist der *first mover advantage* bei zeit- und kostenintensiver Forschung nicht ertragsreich.

Schlussendlich ist ein Marktversagen bei KI-Erzeugnissen im Patentrecht wahrscheinlich, sodass aus ökonomischen Perspektiven ein Eingreifen des Staates notwendig ist.

---

<sup>277</sup> Liebermann/Montgomery, 9 Strategic Management Journal 1988, 41.

<sup>278</sup> Stiglitz, Volkswirtschaftslehre, S. 479; Maamar, Computer als Schöpfer, S. 117.

## c) Statische Effizienz

Mithilfe statischer Effizienz untersuchen Wissenschaftler:innen, inwiefern die Allokation von Immaterialgüterrechten zu einer optimalen Verwertung der Schutzgegenstände führt.<sup>279</sup> Mit anderen Worten lässt sich die Frage so ausdrücken: Wer hat den größten Nutzen an der Erfindung? Dabei ist ein Ausschließlichkeitsrecht statisch effizient, wenn es die Verwertung und die Verbreitung einer Erfindung begünstigt.<sup>280</sup> Dies ist anzunehmen, soweit es ohne das Bestehen nicht oder zu keiner effizienten Verwertung der Erfindung kommen würde.

Auf den ersten Blick wirken Immaterialgüterrecht schädlich auf die statische Effizienz. Das Ausschließlichkeitsrecht unterbindet eine breite Verwertung.<sup>281</sup> Das Monopol liegt bei einer Person, die den Markt zeitlich begrenzt kontrolliert. Diese Annahme erfährt ihre Grenze, wenn das Ausschließlichkeitsrecht einen Rahmen schafft, um Erfindungen hervorzubringen und zu nutzen.<sup>282</sup> Die statische Effizienz zeichnet sich dadurch aus, dass sie eine reine Kostenfrage in Bezug auf die Marktverhältnisse aufstellt. Dabei ist der Kostenbegriff weit zu verstehen. Unter diese Kosten fallen auch Nutzen der Marktteilnehmer:innen. Die statische Effizienz untersucht also, ob der Markt sich selbst regelt, oder die Kosten bei computergenerierten KI-Erfindungen für die Gesellschaft so hoch sind, dass ein Marktversagen vorliegt.

MAAMAR hat dabei Verwertungs- und Transaktionskosten sowie die Frage nach der Geheimhaltung aufgeworfen. Allerdings ergaben sich lediglich gering höhere Transaktionskosten, soweit die Rechtsverhältnisse nicht klar hervorgehen. Die Geheimhaltung ist in diesem Sinne nicht offensichtlich, da die Marktteilnehmer:innen ihre Erfindungen dennoch verwerten, sodass sich die Geheimhaltung größtenteils auf Prozessoptimierungen erstreckt.<sup>283</sup> Eine statische Effizienz steht also nicht klar fest.

---

<sup>279</sup> *Emmerich*, Die Auswirkung Künstlicher Intelligenz auf die erfinderische Tätigkeit und das Erfinderprinzip, S. 21; *Zech*, AcP 2019 (219), 488, 511.

<sup>280</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 127.

<sup>281</sup> *Schäfer/Ott*, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, S. 667; *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 124.

<sup>282</sup> *Landes/Posner*, The Economic Structure of Intellectual Property Law, S. 12 f., 222 ff.; *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 124.

<sup>283</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 129 f.

## d) Wohlfahrtsverluste

Auch bei KI-Erzeugnissen ergeben sich die gängigen dynamischen sowie statischen Wohlfahrtsverluste, die für Immaterialgüterrechte typisch sind.<sup>284</sup> Allerdings ändert sich bei der Höhe und der Gefahr der Wohlfahrtsverluste nichts zu den anerkannten Immaterialgüterrechten.

## e) Ergebnis

Behandelt man die Schutzbedürftigkeit der KI-Erzeugnisse aus einer rein ökonomischen Perspektive, steht ein teilweises Marktversagen fest. Hiernach sind die Erzeugnisse schutzbedürftig.

## III. Rechtssicherheit in Grenzfällen

Mit dem Anstieg von Erfindungen, die mit Hilfe oder durch KI-Systeme entstanden sind, müssen sich rechtstreue Patentanmelder mit der Problematik auseinandersetzen, ob der menschliche Anteil für den Schutz ausreicht.<sup>285</sup> Die Rechtsunsicherheit erfasst mitunter zwei Stufen.<sup>286</sup> Fraglich ist zuerst die Schutzfähigkeit der potenziellen Erfindung. Andererseits besteht ohne rechtliche Regelung die Ungewissheit, wem die Erfindung zusteht. Durch die gesetzliche Normung, ob und wem das Recht zusteht, wird Rechtssicherheit erzeugt. Dadurch gestaltet das Patentsystem weiterhin seine Rolle aus, technischen Fortschritt zu fördern, anstatt ihn zu behindern.

---

<sup>284</sup> Vgl. hierzu *Scheuer*, Technologietransfer im Kartellrecht, S. 7.

<sup>285</sup> *Li/Koay*, 15 *JIPLP* 2020, 399, 402; *Stierle*, *GRUR Int.* 2021, 115, 123.

<sup>286</sup> *Stierle*, *GRUR Int.* 2021, 115, 123.

Teil 2

## Gesetzgeberischer Hintergrund



## Kapitel 3

# Erfinder

## A. Einleitung

### I. Gang der Untersuchung

Das 2. Kapitel ist der Frage nachgegangen, ob Erzeugnisse Künstlicher Intelligenz nach dem aktuellen Patentrecht schutzfähig sind. Die Ausarbeitung stellt fest, dass Computererfindungen patentrechtlich nicht schutzfähig sind, aber aus ökonomischen Gründen Schutz genießen sollten.

Das ist die Überleitung für das 3. Kapitel, das sich mit dem Erfinderprinzip und der Motivation von Forschenden auseinandersetzt. Hierbei richtet die Untersuchung ihren Blick auf die Herleitung des Erfinderprinzips.

### II. Anlass der Untersuchung

Ist der „*Inventor oder [der] Innovator [...] Träger des technischen Fortschritts?*“<sup>1</sup> Diese Frage stellte sich bereits OPPENLÄNDER, der sie aus volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten untersuchte. Inventor gegen Innovator ist die Vermenschlichung der Frage, ob letztlich deontologische oder utilitaristische Rechtfertigungen als Anreiz für das Erfinden ausschlaggebend sind.

Das Patentrecht *de lege lata* legt weiterhin hohen Wert auf das Erfinderprinzip. Bei der Schutzfähigkeit hat es Sperrwirkung für den Schutz KI-generierten Outputs<sup>2</sup>. Die Gesamtbetrachtung legt den Schluss nahe, dass das deutsche Patentgesetz die Fortentwicklung des technischen Fortschritts hemmt. Nicht umsonst

---

<sup>1</sup> *Oppenländer*, in: Deutsches Patentamt, 100 Jahre Patentamt, S. 3, 22.

<sup>2</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1254; *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 26.

werfen Jurist:innen die Frage auf, ob das Patentrecht eine Funktionsverschiebung weg von der persönlichkeitsrechtlichen hin zur utilitaristischen Rechtfertigung braucht.<sup>3</sup>

Im weiteren Verlauf werden die grundlegenden Funktionen des Patentsystems Anreizsicherung bzw. Persönlichkeitsentwicklung untersucht. Die Leistungsfunktion (ökonomische bzw. utilitaristische Funktion) war bereits Teil der Untersuchung. Hierbei fragt die Verfasserin, ob es einer historischen und funktionalen Funktionsverschiebung des Patentrechts bedarf.<sup>4</sup>

Die Arbeit legt einen besonderen Fokus auf die Person des Erfinders. Sie untersucht, ob es sich hierbei lediglich um eine Legitimationsfigur handelt oder der Erfinder auch unter den neuen Herausforderungen des Patentrechts eine Schlüsselrolle einnehmen sollte.<sup>5</sup> Dabei sind die Patentrechtstheorien wichtige Wegweiser. Der Fokus liegt auf den Funktionen des Patentrechts.

## B. Erfinderprinzip im Wandel der Forschung

Das Erfinderprinzip bringt die Zielvorstellung des Patentrechts zum Ausdruck, Antrieb für die forschende Person und damit den technischen Fortschritt zu sein.<sup>6</sup> Der Gesetzgeber stellte 1936 den Einzelerfinder in den Fokus.<sup>7</sup> Dieser Wandel sollte ihm einen persönlichen Anreiz und gleichzeitig einen ökonomischen Ausgleich für seine Bemühungen bieten. Inwiefern sich der persönliche und ökonomische Ausgleich auf den Innovationswillen des Erfinders auswirkt, ist nicht zweifelsfrei geklärt. Darüber hinaus spielen weitere Umstände für das Gelingen eines Forschungsprojektes eine Rolle.

---

<sup>3</sup> So schon Zech für das Eigentum, vgl. *Zech*, AcP 2019 (219), 488, 509; s. auch *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 140, der die Frage nach einem Paradigmenwechsel aufwirft.

<sup>4</sup> Diese Frage hat Zech bereits für das Sacheigentum untersucht, s. dazu *Zech*, AcP 2019 (219), 488, 509.

<sup>5</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 22.

<sup>6</sup> BGH GRUR 1987, 231 ff. – Tollwutvirus; *Mes*, PatG, § 1 Rn. 2; *Rogge/Melullis*, in: Benkard, PatG, Einleitung Rn. 1.

<sup>7</sup> *Rogge/Melullis*, in: Benkard, PatG, Einleitung Rn. 17.

Diese Umstände können in quantitative und qualitative Ursachen eingeteilt werden. Quantitative Faktoren sind beispielsweise der Wissensstand des Inventors und die forschungs- und entwicklungsrelevanten Faktoren.<sup>8</sup> Hinzu kommen qualitative Aspekte wie die Motivation und die Anregung des Inventors, die wiederum ökonomischer und nicht-ökonomischer Natur sein kann.<sup>9</sup> Daraus ergibt sich die Zweiteilung der patentrechtlichen Rechtfertigungstheorien in die deontologische und utilitaristische Richtung. Bei der weiteren Untersuchung kann die Frage nach der Schutzwürdigkeit des Erfinders auf die Zweckrichtung im Widerstreit der persönlichen und ökonomischen Anreize des Inventors sowie dem ökonomischen Anreiz des Innovators heruntergebrochen werden.

Der Einzelerfinder spielt in der Forschungstätigkeit eine geringe Rolle. Immer weiter gewinnt der (Einzel-)Erfinder die Rolle des Platzhalters. Im weiteren Verlauf der Arbeit werden die Ursachen für den Bedeutungsverlust des Erfinders<sup>10</sup> dargestellt.

### I. Innovative Unternehmen und Arbeitsteilung

Im Jahre 2021 gingen dem Europäischen Patentamt 188.600 Patentanmeldungen ein.<sup>11</sup> Davon entsprangen 75 % großen Unternehmen und nur 20 % kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)<sup>12</sup> und Einzelerfindern, wobei die Differenz von KMU und Einzelerfindern aus der Übersicht nicht hervorgeht.<sup>13</sup> Diese Umschichtung ist nicht neu. Sie hat bereits Anfang des letzten Jahrhunderts angefangen.<sup>14</sup>

---

<sup>8</sup> *Oppenländer*, in: Deutsches Patentamt, 100 Jahre Patentamt, S. 3, 22.

<sup>9</sup> *Oppenländer*, in: Deutsches Patentamt, 100 Jahre Patentamt, S. 3, 22 f.

<sup>10</sup> Wortwahl nach *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 22 ff.

<sup>11</sup> *EPA*, Patent Index 2021, [https://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics/2021\\_de.html](https://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics/2021_de.html).

<sup>12</sup> Nach Art. 2 I Europäische Kommission (2003/361/EG): „Die Größenklasse der Kleinunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) setzt sich aus Unternehmen zusammen, die weniger als 250 Personen beschäftigen und die entweder einen Jahresumsatz von höchstens 50 Mio. EUR erzielen oder deren Jahresbilanzsumme sich auf höchstens 43 Mio. EUR beläuft.“

<sup>13</sup> *EPA*, Patent Index 2021, [https://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics/2021\\_de.html](https://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics/2021_de.html).

<sup>14</sup> *Machlup*, GRUR Int. 1961, 373, 385.

## 1. Forschungsrisiko

Forschung und Entwicklung ist mit hohen Unsicherheiten verbunden, so dass lediglich ein kleiner Teil der Inventionen in einer Erfindung aufgeht. Forschung unterliegt einem hohen Risiko. STIGLITZ schreibt dazu: „*Wüsste man das Ergebnis, wäre es nicht wirklich Forschung.*“<sup>15</sup> Durch die Unsicherheit der Erfolgsaussichten bleibt Forschung riskant.

Für die Lösung eines wissenschaftlichen Problems gibt es oftmals unzählige Möglichkeiten. Dabei können Forschende aus zeitlichen und finanziellen Gründen nicht alle potenziellen Möglichkeiten ausprobieren. Auf Basis einer Vorhersage müssen sie die Experimente auf die wahrscheinlichsten begrenzen. In der Medikamentenforschung beispielsweise konzentrieren sich Forschende darauf, die passenden Moleküle zu finden. Dabei kommen geschätzt eine Dezillion ( $10^{60}$ ) Moleküle in Betracht.<sup>16</sup> Mit den vielen Möglichkeiten gehen auch die unsicheren Erfolgsaussichten einher. Daraus ergibt sich eine spekulative Investitionsentscheidung. Der Inventor investiert meist nur, wenn die Gewinnerwartungen die Forschungskosten amortisieren. Die erfolgreichen Forschungsergebnisse müssen letztlich die Ausgaben aller Forschungsversuche amortisieren. Der Inventor trägt dabei das Forschungs- und Verwertungsrisiko. Ist die Forschungstätigkeit durch Unternehmen in Auftrag gegeben, stellt der Arbeitgeber das Know-How und die Materialien zur Verfügung und übernimmt die Finanzierung des Forschungsprojektes.<sup>17</sup> Dieses Wagnis würde kein Unternehmen auf sich nehmen, wenn es die Ausgaben nicht durch potenzielle Einnahmen amortisieren könnte.<sup>18</sup> Andersherum ist der Arbeitnehmer im Regelfall finanziell nicht in der Lage, die Innovationsphase zu finanzieren.<sup>19</sup>

---

<sup>15</sup> Frei übersetzt nach *Stiglitz*, 57 Duke L. J. 2008, 1693, 1712: “[I]f you knew the outcome, it would not really be research.”

<sup>16</sup> *Weber*, Wirkstoffentwicklung: Wie künstliche Intelligenz dem Zufall auf die Sprünge hilft.

<sup>17</sup> *Emmerich*, Die Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf die erfinderische Tätigkeit und das Erfinderprinzip, S. 140.

<sup>18</sup> *Harhoff/Hoisl*, 36 Research Policy 2007, 1143, 1149.

<sup>19</sup> *Harhoff/Hoisl*, 36 Research Policy 2007, 1143, 1149.

Hieraus ergibt sich, dass das Gelingen von Forschungsprojekten maßgeblich von quantitativen und qualitativen Faktoren beeinflusst ist, die von Unternehmen abhängig sind. Die Finanzierung des Forschungsprojektes geht häufig von Unternehmen aus, die auch das Forschungsrisiko tragen. In diesem Zusammenhang sind Unternehmen klare Träger des technischen Fortschritts.

## 2. Kollektive Forschungstätigkeit

Der Einzelerfinder erfindet nur noch selten, obwohl er weiter in der allgemeinen Vorstellung verankert ist.<sup>20</sup> Vielmehr findet Forschung in Teams von Forschungsangestellten in großen Unternehmen statt.<sup>21</sup> Begründen lässt sich das mit der Produktivität systematischer und vorausplanender Versuche. Zudem werden Forschungstätigkeiten immer komplexer, was kollektiven Erfindungen den Raum öffnet. Dadurch ist die Erfindertätigkeit zu einer geplanten Zusammenarbeit geworden.<sup>22</sup> Große Forschungsgruppen konzentrieren sich auf die gleichen systematischen Probleme, sodass das Herausgreifen eines einzigen Beitrags als schöpfende Kraft nicht möglich oder überhaupt sinnvoll erscheint.<sup>23</sup> Die Einrichtungen sind zudem hierarchisch organisiert.<sup>24</sup> Forschung erfolgt in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen, die Arbeitsaufteilung nimmt die Leiter:in vor. Das Gesetz reagiert darauf mit den Regelungen zur Miterfinderschaft, vgl. § 6 S. 2 PatG bzw. Art. 60 II EPÜ. METZGER fragt diesbezüglich, ob das Schöpferprinzip dadurch eine Erosion erfährt.<sup>25</sup>

---

<sup>20</sup> Lemley, 110 Mich. L. Rev. 2012, 709 ff.; Sawyer, 30 Wash. U. J.L. & Pol'y 2009, 293, 312; Schuster, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1946.

<sup>21</sup> Meitinger, Mitt. 2017, 49; Machlup, GRUR Int. 1961, 373, 385.

<sup>22</sup> Kahn, 30 The American Economic Review 1940, 475, 481.

<sup>23</sup> Kahn, 30 The American Economic Review 1940, 475, 481.

<sup>24</sup> Vgl. für das Urheberrecht Metzger, in: Leible/Ohly/Zech, Wissen – Märkte – Geistiges Eigentum, S. 79, 81.

<sup>25</sup> Metzger, in: Leible/Ohly/Zech, Wissen – Märkte – Geistiges Eigentum, S. 79.

## II. Konzentration auf utilitaristische Rechtfertigungsansätze

Auch die deontologischen Rechtfertigungstheorien, auf denen das Erfinderprinzip aufbaut, sind starker Kritik ausgesetzt.<sup>26</sup> Die persönlichkeitsorientierten Ansätze scheinen immer weiter zu schwinden.<sup>27</sup> Das Patentrecht verfolgt vielmehr ökonomische Ziele.<sup>28</sup>

## III. Einfluss der technischen Entwicklung auf den Erfindungsprozess

Im 1. Kapitel der Arbeit wurden ausführlich die Umbrüche im Erfindungsprozess beschrieben, die vom Einsatz Künstlicher Intelligenz ausgehen. Hieraus ergibt sich zunehmend eine Diskrepanz zwischen der patentrechtlichen Schutzrichtung und der Realität im Erfindungsprozess. Viele Forschungsaktivitäten werden in Zukunft von KI-Systemen begleitet, sodass die Rolle von Forschenden im Schöpfungsprozess immer mehr zurückgeht.<sup>29</sup>

Entstand die Erfindung durch ein KI-System, kann der Beitrag auf mehrere Einflüsse zurückgeführt werden.<sup>30</sup> Hierbei kann kein klarer geistiger Beitrag differenziert werden. Mit der menschlich-zentrierten Zuordnungsfunktion des Erfinderprinzips kommen wir hier an unsere Grenzen. Es lohnt sich ein erweiterter Blick auf das Immaterialgüterrecht. Das Urheberrecht, das einen stark ausgeprägten Persönlichkeitsschutz aufweist, hat bereits Schutzrechte entwickelt, die nach wirtschaftlichen Kriterien zugeordnet werden, vgl. den Schutz verwandter Schutzrechte ab §§ 70 UrhG ff.<sup>31</sup> Dabei handelt es sich um Schutzrechte, die ähnlich wie KI-Erzeugnisse, nicht von einem schöpferisch tätigen Urheber stammen und somit keine „persönlich geistigen Schöpfungen“ sind.<sup>32</sup> Dennoch sind sie aus zwei Gründen schutzwürdig. Es handelt sich weiterhin um eine persön-

<sup>26</sup> Ihr Bestand wird im weiteren Verlauf der Arbeit überprüft.

<sup>27</sup> *Kunczik*, GRUR 2003, 845, 848; *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 23; *Peifer*, in: Ann, FS König, S. 435, 446; *Schneider*, Das Europäische Patentsystem, S. 113; vgl. für das Urheberrecht beispielsweise *Leistner/Hansen*, GRUR 2008, 479, 480.

<sup>28</sup> *Godt*, Eigentum an Information, S. 525 ff.; *Zech*, Information als Schutzgegenstand, S. 152 ff.

<sup>29</sup> *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115; *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 22.

<sup>30</sup> *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1261.

<sup>31</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 166.

<sup>32</sup> *Dreier*, in: *Dreier/Schulze*, UrhG, Vor §§ 70 ff. Rn. 1.

liche Leistung, die immaterieller Natur ist, sodass auch hier die allgemeinen ökonomischen Probleme des Immaterialgüterrechts greifen. Des Weiteren wird die wirtschaftliche, technische und organisatorische Leistung geschützt.<sup>33</sup>

Noch ist nicht absehbar, wie weit Künstliche Intelligenz den Erfindungsprozess in Zukunft verändert. Allerdings hat die Technik im letzten Jahrzehnt immer mehr erfinderische Fähigkeiten erlangt und ist immer unabhängiger von menschlicher Determination.<sup>34</sup> Zudem hat sie den Vorteil eines neutralen Blickwinkels, sodass sie Lösungen vollbringt, die Menschen aufgrund „blinder Flecke“ verborgen bleiben.<sup>35</sup> All diese Entwicklungen machen es notwendig, das Erfinderprinzip zu analysieren.

## C. Rechtliche Grundlagen des Erfinderprinzips

### I. Das Erfinderprinzip

Das deutsche und das europäische Patentrecht schreiben das Erfinderprinzip vor, vgl. § 6 PatG bzw. Art. 60 EPÜ. Damit ist der Erfinder materiell an der Erfindung berechtigt (Recht auf das Patent).<sup>36</sup> Die Patentämter prüfen allerdings nicht, ob der Anmelder auch tatsächlich der Erfinder oder zur Anmeldung berechtigt ist. Sie behandeln ihn als Berechtigten, vgl. § 7 I PatG bzw. Art. 60 III EPÜ (Recht auf Erteilung des Patents). Der Erfinder muss sein Recht aktiv geltend machen, soweit der Erfinder und der Anmelder auseinanderfallen, § 8 PatG bzw. ähnlich Art. 61 EPÜ.<sup>37</sup>

### II. Das Erfinderrecht

§ 6 PatG bzw. Art. 60 EPÜ regeln allerdings nur das Recht auf das Patent. Dem vorgelagert, hat der Erfinder bereits mit dem „Schöpfungsakt“ der Lehre zum technischen Handeln ein allgemeines Erfinderrecht erlangt (Recht an der

---

<sup>33</sup> BGH GRUR 2013, 614 Rn. 18 – Metall auf Metall II; GRUR 2009, 403 Rn. 14 – Metall auf Metall; *Dreier*, in: *Dreier/Schulze*, UrhG, Vor §§ 70 ff. Rn. 2.

<sup>34</sup> *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 116.

<sup>35</sup> *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 323; *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 116.

<sup>36</sup> *Haedicke* in: *Haedicke/Timmann*, Patentrecht, § 10 Rn. 4; *Moufang*, in: *Schulte*, PatG, § 6 Rn. 6.

<sup>37</sup> *Ann*, Patentrecht, § 1 Rn. 26.

Erfindung).<sup>38</sup> Es entsteht mit der Erkenntnis der Lösung.<sup>39</sup> Dieses allgemeine Erfinderrecht ist bereits eine vermögensrechtlich nutzbare Position<sup>40</sup> und zeichnet sich dadurch aus, dass es keine schutzfähige Erfindung braucht, denn die Grundlage des Erfinderrechts ist die „schöpferische“ Tat des Erfindens.<sup>41</sup> Aus dem Erfinderrecht geht das Erfinderpersönlichkeitsrecht und das spätere Recht auf das Patent hervor.<sup>42</sup>

### III. Das Erfinderpersönlichkeitsrecht

Erfinder unter dem geltenden deutschen Patentrecht können nur natürliche Personen sein, vgl. § 6 S. 1 PatG.<sup>43</sup> Diese Regelung gilt uneingeschränkt, wie auch das Arbeitnehmererfindungsrecht zeigt. Berechtigte, wie der Arbeitgeber, können das Recht nur durch abgeleiteten Rechtserwerb von dem Erfinder erlangen.<sup>44</sup>

Die wichtigste Ausprägung des Erfinderpersönlichkeitsrecht ist die Nennung als Erfinder.<sup>45</sup> Auf diese kann er nicht bindend verzichten, vgl. § 63 I 5 PatG.<sup>46</sup> Bereits Art. 4<sup>ter</sup> PVÜ gibt dem Erfinder „*das Recht, als solcher im Patent genannt zu werden.*“<sup>47</sup>

---

<sup>38</sup> *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 6 Rn. 10 f.; *Ann*, Patentrecht, § 19 Rn. 1.

<sup>39</sup> BGH GRUR 2010, 817, 820 Rn. 28 ff. – Steuervorrichtung.

<sup>40</sup> *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 6 Rn. 14.

<sup>41</sup> *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 6 Rn. 10.

<sup>42</sup> *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 6 Rn. 10.

<sup>43</sup> *Keukenschrijver*, in: Busse/Keukenschrijver, PatG, § 6 Rn. 17; *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 6 Rn. 18; *Mes*, PatG, § 6 Rn. 10.

<sup>44</sup> *Moufang*, in: Schulte, PatG, § 6 Rn. 18.

<sup>45</sup> *Ann*, Patentrecht, § 20 Rn. 121.

<sup>46</sup> Anders im EPÜ, vgl. Regel 20 Ausführungsordnung zum Übereinkommen über die Erteilung europäischer Patente.

<sup>47</sup> BeckOK-PatG/Heinrich, EPÜ, Art. 62 Rn. 1.

## D. Herleitung des Erfinderprinzips

### I. Einleitung

Der folgende Abschnitt untersucht das Erfinderprinzip aus historischer und dogmatischer Sicht.

Der Patentschutz ist ein Sonderrechtsschutz, der über den lauterkeitsrechtlichen Verhaltensschutz hinausgeht, vgl. § 3 iVm §§ 4 Nr. 3, 5 UWG.<sup>48</sup> Geschützt wird die besondere individuelle Leistung auf dem Gebiet der Technik durch den Erfinder.<sup>49</sup> Ein wichtiger Anknüpfungspunkt für den Schutz von Erfindungen ist also das enge Verhältnis zwischen dem Erfinder und seiner Erfindung. Diese Verbindung verdeutlichen die Patentrechtstheorien. Durch modernere Arbeitsmethoden und den Einsatz „intelligenter“ Systeme scheint dieses Verhältnis immer weiter aufgeweicht zu sein.

Es ist also die Frage zu stellen, wie weit sich die Erfindung und der Erfinder voneinander entfernen dürfen. Diese Entwicklung war von dem Gesetzgeber 1877 (bzw. 1936 bei Einführung des Erfinderprinzips) nicht vorherzusehen. Dabei setzten forschende Personen von Beginn an Hilfsmittel als Werkzeuge ein. Sie sollten den Aufwand des Erfindens erleichtern, indem sie etwa Routinetätigkeiten verlagerten. Der letzte Impuls der Erfindung, also die geistige Tätigkeit, kam letztendlich vom Menschen.

### II. Historische Entwicklung hin zum Erfinderschutz

Das deutsche Patentrecht entstand im 19. Jahrhundert.<sup>50</sup> Seine Entstehung fällt mit dem Beginn der Industrialisierung zusammen. Ein Blick in die geschichtliche Entwicklung des Patentrechts ist für die Forschungsfrage insbesondere deswegen ertragreich, weil die Verhältnisse dieser Zeit die Funktion des Patentrechts bis heute geprägt haben.<sup>51</sup> Die Entwicklung des Patentrechts zeichnet

---

<sup>48</sup> *Busche*, GRUR 2021, 157, 158.

<sup>49</sup> *Busche*, GRUR 2021, 157, 158.

<sup>50</sup> *Beier*, GRUR 1972, 214, 215.

<sup>51</sup> So auch *Beier*, GRUR 1972, 214, 215.

sich durch den Ausgleich verschiedener Interessen aus – denen der Allgemeinheit und des Erfinders.<sup>52</sup> Die Allgemeinheit soll an dem Wissen um technische Innovationen teilhaben können, der Erfinder soll dagegen zur Innovation und deren Offenlegung angeregt werden.<sup>53</sup> Der Staat, als dritter Profiteur, ist in erster Linie an der Wirtschaftsförderung interessiert.<sup>54</sup>

### 1. Historischer Ausgangspunkt: Privilegien

Patente können ursprünglich als die Gewährung eines Vorteils verstanden werden, den jemand gegenüber der Allgemeinheit erhalten hat (sog. Privileg).<sup>55</sup> Davor hatten die Menschen aufgrund der Zunftordnungen, denen sie unterlagen, nur wenig Anreiz, Neues zu erschaffen, da sie sich durch Neuerungen keinen Vorteil erwarben.<sup>56</sup> Erfinderische Leistung unterlag einem statischen Wirtschaftssystem.<sup>57</sup> Wirtschaftliche Tätigkeit fand lediglich in Handwerkszünften statt, die dem Zunftzwang unterlagen. Das Zunftwesen war durch das Wesen der Geheimhaltung geprägt<sup>58</sup>, sodass technische Innovationen oftmals bis zum Tod des Erfinders geheim gehalten wurden.<sup>59</sup>

Erst im Mittelalter entstand eine Aufbruchsstimmung, die das Individuum zum Denken, Handeln und Forschen ermutigte.<sup>60</sup> Die ersten „Ausschließlichkeitsrechte“ zum Vorteil von Individuen waren Erfindungs- und Einführungsprivilegien im 15. und 16. Jahrhundert.<sup>61</sup> Bekannte Beispiele für Privilegien sind Mühlenkonstruktionen, Pumpen, Werkzeuge oder die Bierbrauertechnik.<sup>62</sup> Diese Privilegien waren allerdings nur ein begrifflicher Vorläufer der Patente, deren öffentliche Urkunde als „*litterae patentis*“ (offener Brief) bezeichnet

---

<sup>52</sup> *Dölemeyer*, in: Otto/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 13.

<sup>53</sup> *Dölemeyer*, in: Otto/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 13, 14.

<sup>54</sup> *Dölemeyer*, in: Otto/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 13, 14.

<sup>55</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 73.

<sup>56</sup> *Ann*, Patentrecht, § 4 Rn. 3.

<sup>57</sup> *Ann*, GRUR Int. 2004, 597, 600.

<sup>58</sup> *Häusser*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 15.

<sup>59</sup> *Häusser*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 15.

<sup>60</sup> *Ann*, Patentrecht, § 4 Rn. 4.

<sup>61</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 75; *Ann*, Patentrecht, § 4 Rn. 5.

<sup>62</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 75; *Ann*, Patentrecht, § 4 Rn. 8 f.

wurde.<sup>63</sup> Darüber hinaus handelte es sich nicht um ein Ausschussrecht gegenüber Dritten, sondern lediglich um eine Ermächtigung für den Inhaber, die Erfindung zu benutzen bzw. herzustellen.<sup>64</sup>

Das Privilegienwesen war von staatlicher Willkür und Missbrauch geprägt.<sup>65</sup> Auch dies war ein Auslöser für die französische Revolution. Die Revolutionäre forderten die Abschaffung des missbräuchlich verwendeten Privilegienwesens und die Anerkennung von Menschenrechten.<sup>66</sup> Darunter wurde auch der Schutz der erfinderischen Tätigkeit verstanden, als natürliches Eigentumsrecht des Erfinders.<sup>67</sup>

Trotz des mittlerweile anerkannten Eigentumsrechts traten nicht nur rein puristische Überlegungen im Privilegienwesen zutage.<sup>68</sup> Dieses wurde weiterhin als Steuerungsmöglichkeit für die wirtschaftliche Entwicklung aufgefasst und hatte somit von Anfang an neben naturrechtlichen Überlegungen auch eine instrumentale (bzw. ökonomische) Funktion.<sup>69</sup> Diese fand ihre Ausprägung darin, dass ein solches Privileg weiterhin durch einen hoheitlichen Akt befürwortet werden musste.

## 2. Französischer Vorläufer und Einflussgeber

Im Rahmen der Französischen Revolution wurde 1789 das gesamte Privilegienwesen abgeschafft. 1791 entstand das erste Patentgesetz. Im Zuge der Französischen Revolution waren staatliche Monopole verhasst und bedurften einer externen Rechtfertigung. Dadurch wurde die Förderung gewerbepolitische Ziele, wie des Wissensvorsprungs, mit naturrechtlichen Gedanken verbunden.<sup>70</sup> Das französische Patentrecht gilt mithin als erste gesetzliche Kodifikation der Gedanken des Geistigen Eigentums.<sup>71</sup> In der Präambel heißt es:

---

<sup>63</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 76; *Ann*, Patentrecht, § 4 Rn. 15.

<sup>64</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 76.

<sup>65</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 78 f.

<sup>66</sup> *Ann*, GRUR Int. 2004, 597, 600 f.

<sup>67</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 80; *Ann*, Patentrecht, § 4 Rn. 23.

<sup>68</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 81.

<sup>69</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 81.

<sup>70</sup> *Timmann*, Das Patentrecht im Lichte von Art. 14 GG, S. 59.

<sup>71</sup> *Timmann*, Das Patentrecht im Lichte von Art. 14 GG, S. 59.

„Es hieße die Menschenrechte in ihrem Wesen angreifen, wenn man nicht die gewerbliche Entdeckung als Eigentum ihres Schöpfers ansehen wollte.“<sup>72</sup>

### 3. Kaiserrechtliche Patentgesetze

#### a) Beweggründe für die Ausgestaltung eines Patentsystems

Zur Zeit des Inkrafttretens eines ersten deutschen Patentgesetzes fand ein allgemeiner Strukturwandel statt. Dieser Strukturwandel wurde vor allem durch neue Erkenntnisse über naturwissenschaftliche Grundlagen vorangetrieben.<sup>73</sup> Diese ermöglichten einen Übergang zu experimentellen Methoden. Hinzu kamen neue Methoden für die Weiterentwicklung und Geheimhaltung des Wissens.<sup>74</sup> Durch die Fortschritte in den Naturwissenschaften zum Ende des 19. Jahrhunderts konnten chemische Formeln nicht mehr als Betriebsgeheimnisse geschützt werden.<sup>75</sup> Dazu kamen neue wissenschaftliche Kommunikationsmittel wie Fachjournale und Konferenzen, Kongresse und Weltausstellungen.<sup>76</sup> Die Regeln der Zünfte boten nicht mehr genügend Sicherheit vor Imitationen.<sup>77</sup>

Ein weiterer Auslöser war die neue Denkweise, die sich von dem ökonomischen Liberalismus und der Durchsetzung freier Konkurrenz abwandte.<sup>78</sup> Zudem markiert das Gesetz eine neue Wirtschaftspolitik des Staates, in der sich der Staat aktiv einbringt und einer auf Zollschutz beruhenden Wirtschaftspolitik zuwandte.<sup>79</sup> Hintergrund dieser Entwicklung war die Wirtschaftskrise von 1873 – 1879.<sup>80</sup> Eine weitere Besonderheit dieses Gesetzes sind die Anfänge von organisierten Interessenverbänden, allen voran der „Deutscher Patentschutz-Verein“.

<sup>72</sup> Kurz, Weltgeschichte des Erfindungsschutzes, S. 242.

<sup>73</sup> Oppenländer, in: Deutsches Patentamt, 100 Jahre Patentamt, S. 3.

<sup>74</sup> Seckelmann, in: Otto/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 37, 44.

<sup>75</sup> Seckelmann, in: Otto/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 37, 44.

<sup>76</sup> Seckelmann, in: Otto/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 37, 44.

<sup>77</sup> Seckelmann, in: Otto/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 37, 44.

<sup>78</sup> Oppenländer, in: Deutsches Patentamt, 100 Jahre Patentamt, S. 3; Gispén, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 7.

<sup>79</sup> Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 71.

<sup>80</sup> Gispén, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 7; Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 71.

Den Vorsitz hatte SIEMENS, ein zu der Zeit überaus erfolgreicher Unternehmer, der viel Erfahrung mit der preußischen Bürokratie und der politischen Öffentlichkeit hatte und somit aktiv auf die Stimmung in der Gesellschaft und den Ministerien einwirkte.<sup>81</sup> SIEMENS entgegnete der „vorwiegend ökonomische[n] Argumentation der „Freihandelsschule“ die volkswirtschaftliche Bedeutung der Patente und ihren Wert als Anregung für innovationsbezogene Investitionen der Unternehmer hervor“.<sup>82</sup> Der Begründer der klassischen Nationalökonomie, SMITH, erklärte bereits 1776 in seinem Grundlagenwerk „Wealth of the Nations“, dass der technische Fortschritt den Wohlstand der Menschheit hebt.<sup>83</sup> Diesem Zweck sollen die Ausgestaltungen der Patentgesetze zu jeder Zeit dienen.

#### b) Sinn und Zweck der Kaiserlichen Patentgesetze

Die Einführung des Patentgesetzes unterlag grundsätzlichen Debatten über den Sinn und Zweck eines Patentgesetzes.<sup>84</sup> Hierbei formten sich zwei Lager. Einerseits die der wirtschaftsliberalen Befürworter, fußend auf SMITH. Sie betrachteten technische Erfindungen als Gemeingut und bezweifelten die Kompetenz des Staates zur Förderung der Wirtschaft.<sup>85</sup> Andererseits die Patentbefürworter, die aus Technikern, Ingenieuren und Unternehmen bestanden und sich im 1856 gegründeten Verein Deutscher Ingenieure zusammenfanden.<sup>86</sup> Der bekannteste Fürsprecher war dabei SIEMENS, der für die Einführung zwei wesentliche Argumente vorbrachte: Zum einen den Innovationsanreiz für die technische Entwicklung und die daraus entspringenden Vorteile für den Staat; zum anderen die Vermeidung von einer Monopolisierung des Wissens durch die Offenbarungspflicht.<sup>87</sup> Letztlich konnten sich die Patentbefürworter durchsetzen.

<sup>81</sup> *Boch*, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 71.

<sup>82</sup> *Boch*, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 71, 75; *Körber*, in: *Boch*, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 25.

<sup>83</sup> *Smith*, *Wealth of Nations*, Band 1, S. 4 ff., zitiert nach: *Oppenländer*, in: *Deutsches Patentamt*, 100 Jahre Patentamt, S. 3.

<sup>84</sup> *Osterrieth*, *Patentrecht*, Rn. 84.

<sup>85</sup> *Osterrieth*, *Patentrecht*, Rn. 84; *Seckelmann*, in: *Otto/Klippel*, *Geschichte des deutschen Patentrechts*, S. 37, 47 f.

<sup>86</sup> *Osterrieth*, *Patentrecht*, Rn. 84.

<sup>87</sup> *Osterrieth*, *Patentrecht*, Rn. 85.

<sup>88</sup> Am 25.5.1877 wurde das erste Patentgesetz verkündet und trat am 1.7.1877 in Kraft. Es umfasste alle deutschen Staaten. Hierfür wurde auch das „Kaiserliche Patentamt“ als Patentbehörde für das gesamte Reichsgebiet eingeführt.<sup>89</sup>

Geprägt war das Patentgesetz vom Anmelderprinzip (§ 3 I PatG aF). In Deutschland hatte sich also ein vom Vorbildmodell in Frankreich abweichendes Prinzip etabliert, obwohl die ursprünglichen Entwürfe vom Erfinderprinzip ausgingen.<sup>90</sup> Das Anmelderprinzip wurde vom Reichskanzleramt in den Gesetzesentwürfen hinzugefügt.<sup>91</sup> Das wird vordergründig mit der zu dieser Zeit vorherrschenden Ablehnung vom Geistigen Eigentum begründet.<sup>92</sup> Die Pandektistik lehnte ein Urrecht des Menschen, also „*ein Eigenthumsrecht an seinen Geisteskräften*“ ab.<sup>93</sup> Das Reichskanzleramt war mithin bemüht, subjektivrechtliche Ansprüche des Erfinders zu vermeiden.<sup>94</sup> Zudem ist diese Zäsur mit dem starken Einfluss SIEMENS zu erklären. Dieser war zwar Patentbefürworter, aber stark durch die Antipatentbewegung beeinflusst.<sup>95</sup> Insbesondere befürchtete er, Erfinder würden zu viel Macht gegenüber den Unternehmer:innen erhalten und so das Tempo der Innovation verlangsamen.<sup>96</sup> Das kaiserliche Patentgesetz fokussierte allein die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands,<sup>97</sup> während ideelle Motive keine Rolle spielten.

Schnell stellte sich heraus, dass sich der durch das Patentgesetz gesetzte Anreiz bewährte.<sup>98</sup> Das konnte aus der hohen Zunahme an Erfindungen, insbesondere

---

<sup>88</sup> *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 4.

<sup>89</sup> *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 4.

<sup>90</sup> *Schmidt*, Erfinderprinzip und Erfinderpersönlichkeitsrecht im deutschen Patentrecht von 1877 bis 1936, S. 22 ff.

<sup>91</sup> *Seckelmann*, in: Otto/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 37, 53.

<sup>92</sup> *Schmidt*, Erfinderprinzip und Erfinderpersönlichkeitsrecht im deutschen Patentrecht von 1877 bis 1936, S. 33 ff.

<sup>93</sup> *Savigny*, System des heutigen Römischen Rechts, Bd. 1. 1840, S. 335 f.; *Seckelmann*, in: Otto/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 37, 56.

<sup>94</sup> *Seckelmann*, in: Otto/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 37, 57.

<sup>95</sup> *Gispén*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 7.

<sup>96</sup> *Gispén*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 7.

<sup>97</sup> *Ann*, GRUR Int. 2004, 597, 601.

<sup>98</sup> *Seckelmann*, in: Otto/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 37 f.; *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 5.

in den Bereichen der Chemie, Elektrotechnik und des Maschinenbaus gefolgert werden.<sup>99</sup> Dadurch leistete die Gesetzgebung einen Beitrag dazu, dass das damalige Deutsche Reich zu einer industriellen Großmacht aufsteigen konnte.<sup>100</sup>

### c) Die Rechte des Erfinders

Trotz der Zunahme an Patenten und dem positiven Effekt auf die Industrie in den ersten Jahren wurden Forderungen nach Reformen laut. Die Kritik zielte auf die hohen Patentgebühren und die Art und Weise der patentrechtlichen Prüfung ab.<sup>101</sup> Die Behörden waren durch den hohen Patentandrang überfordert und überprüften die Anträge nicht mehr ordnungsgemäß. Zudem beanstandeten kritische Stimmen die fehlende Anerkennung des Erfinders.<sup>102</sup> Insbesondere die in industriellen Betrieben angestellten Erfinder fühlten sich nicht ausreichend belohnt. Die Schwächen des Patentgesetzes wurden also auf die fehlenden Erfinderrechte zurückgeführt.<sup>103</sup>

Einige Desiderate wurden im Patentgesetz vom 7.4.1891 umgesetzt. Diese bestrafen größtenteils die Organisation und das Verfahren des Patentamtes, aber auch einige materielle Regelungen, wie z.B. der Vindikationsanspruch des Erfinders, § 3 PatG aF, wurden geändert.<sup>104</sup>

Am Anmelderprinzip wurde in der Patentrechtsnovelle von 1891 trotz Kritik festgehalten.<sup>105</sup> Begründet wurde das Anmelderprinzip vordergründig mit der

---

<sup>99</sup> *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 5.

<sup>100</sup> *Boch*, in: Ders., Patentschutz in Geschichte und Gegenwart, S. 80 f.; *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 5; *Gispert*, in: *Boch*, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 9; *Kobler*, Deutsche Juristen-Zeitung, 1912, S. 25, 27; *Schmoeckel*, Rechtsgeschichte der Wirtschaft, S. 141.

<sup>101</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 94.

<sup>102</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 94.

<sup>103</sup> *Boch*, in: Ders., Patentschutz in Geschichte und Gegenwart, S. 80; *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 6.

<sup>104</sup> *Ann*, Patentrecht, § 6 Rn. 1; *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 6.

<sup>105</sup> *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 7.

Offenbarungstheorie.<sup>106</sup> Das Patentrecht sei Motivator des technischen Fortschritts.<sup>107</sup> Das Geheimhalten von Erfindungen würde der Volkswirtschaft schaden.<sup>108</sup> Bedenken gegen das Erfinderprinzip resultierten zudem aus der Sorge, dass sich Patenterteilungsverfahren in die Länge ziehen würden, wenn noch die Erfinderschaft überprüft werden müsste.

Literatur<sup>109</sup> und Rechtsprechung<sup>110</sup> entwickelten deswegen andere Möglichkeiten, den Erfinder außerhalb des Patentrechts zu schützen.<sup>111</sup> Auf Seite der Rechtswissenschaft federführend mitgewirkt hat KOHLER.<sup>112</sup> Er sah die Erfindung als Quelle des Erfinderrechts an:

*„Das Erfinderrecht ist also nicht ein gewillkürtes Privileg, es ist ein aus der Erfindung entspringendes Recht, welches seine Rechtfertigung findet einmal in der Schöpfung und sodann in der großartigen wirtschaftlichen Bedeutung der Erfindung und dem wirtschaftlichen Fortschritt, der das Erfinderrecht gewährt.“*<sup>113</sup>

KOHLER erkannte das Erfinderrecht aufgrund der Erfindungstat an. Er unterschied dabei streng zwischen dem Vermögensrecht (Erfinderrecht) und dem Persönlichkeitsrecht (Individualrecht)<sup>114</sup> und verlagerte das Problem der Erfinderrechte in das Vertrags- und Deliktsrecht.<sup>115</sup> Auch die Rechtsprechung folgte diesem Vorgehen, beschränkte sich jedoch auf den vermögensrechtlichen Bestandteil eines solchen Rechts, während das Individualrecht abgelehnt wurde.<sup>116</sup> Trotz ständiger Rechtsprechung hielt die Lehre weiterhin am Anmelderprinzip

<sup>106</sup> Bogedain, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 7.

<sup>107</sup> Bogedain, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 7.

<sup>108</sup> Bogedain, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 7.

<sup>109</sup> Vgl. hierzu zusammenfassend Schmidt, Erfinderprinzip und Erfinderpersönlichkeitsrecht im deutschen Patentrecht von 1877 bis 1936, S. 37 ff.

<sup>110</sup> Vgl. z.B. RGZ 2, 137, 138 f.; RGZ 7, 52, 58 ff.

<sup>111</sup> Bogedain, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 8.

<sup>112</sup> Kohler, Handbuch des Deutschen Patentrechts in rechtsvergleichender Darstellung, S. 53 ff.

<sup>113</sup> Kohler, Handbuch des Deutschen Patentrechts in rechtsvergleichender Darstellung, S. 53.

<sup>114</sup> Kohler, Handbuch des Deutschen Patentrechts in rechtsvergleichender Darstellung, S. 248.

<sup>115</sup> Bogedain, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 8.

<sup>116</sup> Bogedain, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 9.

fest.<sup>117</sup>

#### d) Die Rechte der Arbeitnehmer

Das Anmelderprinzip wirkte sich negativ auf die Arbeitnehmer aus. Ihre technischen Lösungen behandelten die Unternehmen als Betriebs- bzw. Angestelltererfindungen. Das Reichsgericht billigte dieses Vorgehen, indem es überwiegend arbeitnehmerfeindlich entschied. In Gerichtsurteilen vertrat das RG die Ansicht, dass Arbeitnehmer „*nicht für sich [arbeiten], so auch nicht für sich [erfinden und das Erfinderrecht] [...] von vornherein Eigentum des Geschäftsherrn*“ sei.<sup>118</sup>

Die Kritik der Arbeitnehmer wurde dennoch aufgegriffen und schließlich in der Novelle von 1891 umgesetzt. Hierbei erkannte der Gesetzgeber an, dass die bloße Stellung als Arbeitnehmer nicht für den Anspruch des Dienstherrn reiche, sondern es einer vertraglichen Regelungen bedarf.<sup>119</sup> Anfangs waren die Anforderungen an die vertraglichen Regelungen zwar hoch, sodass es z.B. einer bestimmten Position oder höheren Vergütung bedurfte. Letztlich nahm die Rechtsprechung häufig eine stillschweigende Übertragung der Rechte an im Arbeitsverhältnis entstandenen Erfindungen an, sodass der Arbeitnehmerschutz auch nach 1891 nicht gestärkt wurde.<sup>120</sup>

#### e) Patentgebühren

Einen indirekten Nachteil für Einzelerfinder hatten zudem die hohen Patentgebühren. Zweck der hohen Kosten war es, sicherzustellen, dass nur wirtschaftlich bedeutende Erfindungen patentiert werden sollten. Das spiegelte auch der Ausführungs- sowie der Patentrechtswang wider.<sup>121</sup> Diese Regelung benachteiligte insbesondere Einzelerfinder, die im Gegensatz zu größeren Unternehmen häu-

---

<sup>117</sup> Bogedain, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 9.

<sup>118</sup> RG Patentblatt 1883, 467 f.; Bogedain, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 10.

<sup>119</sup> Bogedain, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 10.

<sup>120</sup> Schmidt, Erfinderprinzip und Erfinderpersönlichkeitsrecht im deutschen Patentrecht von 1877 bis 1936, S. 54 f.

<sup>121</sup> Osterrieth, Patentrecht, Rn. 91.

fig die hohen Patentgebühren nicht zahlen konnten und nicht in der Lage waren, die Erfindungen innerhalb der kurzen Zeitspanne auf den Markt zu bringen.<sup>122</sup> Der Ausführungszwang wurde zugunsten eines Lizenzzwangs mit dem Reichsgesetz vom 6.6.1911 ersetzt. Die allgemeine Einsicht setzte sich durch, dass der Ausführungszwang das Patentrecht schwächte.<sup>123</sup>

#### f) Technologische Erfindung im Vergleich zu Erfinderstaaten mit erfinderkonzentrierter Patentierung

Aus wirtschaftlicher Perspektive war das Patentsystem im Kaiserreich sehr erfolgreich. Insbesondere das Potenzial der Erfindungen für die Industrie stärkte das Patentgesetz. Das Anmelderprinzip, die hohen Patentgebühren und der Anwendungszwang benachteiligten Einzelerfinder.<sup>124</sup> Historiker gehen davon aus, dass diese Zäsur gegenüber Staaten wie der USA oder Frankreich, einen bedeutenden Einfluss auf die technologische Ausrichtung Deutschlands hatte.<sup>125</sup> Diese erklären sie sich dadurch, dass insbesondere Einzelerfinder zu dieser Zeit radikalere Ideen hatten als Firmen. Technikhistoriker:innen sehen einen Zusammenhang zwischen unabhängigen Erfindern und radikalem Erfinden.<sup>126</sup> Forschungsabteilungen von Großkonzernen neigen oftmals dazu, konservativ zu erfinden, also etablierte Techniken schrittweise zu verbessern.<sup>127</sup>

#### g) Zwischenergebnis

Resümierend kann festgehalten werden, dass das Patentgesetz des Kaiserreichs unternehmensfreundlich und angestelltenfeindlich ausgestaltet war.<sup>128</sup>

<sup>122</sup> *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 11.

<sup>123</sup> *Osterrieth*, Patentrecht, Rn. 91.

<sup>124</sup> *Boch*, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 71, 80.

<sup>125</sup> *Gispen*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 7, 8.

<sup>126</sup> *Gispen*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 7, 8.

<sup>127</sup> *Gispen*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 7, 8 f.

<sup>128</sup> *Seckelmann*, in: Otto/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 37, 42; *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 7; *Boch*, in: Ders., Patentschutz in Geschichte und Gegenwart, S. 80.

#### 4. Entwicklungen ab 1913

Das geltende Patentgesetz sah sich weiterhin Kritik ausgesetzt. Dabei beschwerten sich die Arbeitnehmer zunehmend, dass ihre Erfinderehre keine Beachtung fand.<sup>129</sup> Für eine erneute Reform traten vor allem gewerkschaftlich organisierte Angestellterfinder ein.

Im Stettiner Kongress fand ein Ausgleich der Arbeitgeber und Arbeitnehmer statt. Die Forderungen mündeten in dem Reformentwurf von 1913, der die Einführung des Erfinderprinzips vorsah. Zudem führten die Reformer die Pflicht zur Erfindernennung sowie ein Zustimmungserfordernis ein, die dem Anmelder die Obliegenheit auferlegte, die Zustimmung des Erfinders einzuholen, falls dieser nicht selbst Anmelder war. Zudem sah der Vorschlag erstmals Betriebserfindungen vor. Hierbei wurden zwei Gruppen unterschieden: solche, in denen kein Erfinder ausgemacht werden konnte, und Diensterfindungen, die auf den Arbeitgeber übergingen, wobei dem Arbeitnehmer zum Ausgleich Vergütungsansprüche zustanden.<sup>130</sup>

Trotz der gemeinsamen Linie rückten Arbeitnehmer und Arbeitgeber wieder voneinander ab.<sup>131</sup> Die Kompromisse im Stettiner Kongress führten dazu, dass weder Arbeitnehmer noch Arbeitgeber zufrieden waren.<sup>132</sup> Weitere Einigungen wurden bei den „Bonner Beschlüssen“ erzielt, in denen allerdings vom Erfinderprinzip wieder Abschied genommen wurde.<sup>133</sup> Letztlich scheiterten die Reformbemühungen am Ausbruch des Ersten Weltkrieges.

#### 5. Weimarer Republik

Die Weimarer Republik war allgemein für festgefahrene Positionen und seltene Gesetzesinitiativen bekannt. Dennoch hielt die Kritik angestellter Erfinder an, weil sie die fehlende persönliche und finanzielle Anerkennung anprangerten. In der Weimarer Republik setzte sich die Praxis durch, Rechte der Arbeitneh-

---

<sup>129</sup> *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 13.

<sup>130</sup> *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 14 f.

<sup>131</sup> *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 15.

<sup>132</sup> *Seckelmann*, in: Otto/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 37, 66.

<sup>133</sup> *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 16.

mererfinder tarifvertraglich auszugestalten. Das wurde durch den Reichstarifvertrag von 1920 angegangen. Die Verhandlungen beschränkten sich jedoch nur auf die Arbeitgeber der chemischen Industrie und der angestellten Chemiker:innen und Ingenieur:innen.<sup>134</sup> Hierbei wurden die Angestelltererfindungen in freie Erfindungen, Betriebserfindungen und Dienstertfindungen untergliedert.<sup>135</sup> Als freie Erfindungen verstanden sie solche, die nicht dem Unternehmenszweck entsprachen und deswegen den Angestellten selbst zustanden. Als Betriebserfindungen erfassten sie hingegen diejenigen, die mithilfe von unternehmerischen Hilfsmitteln und Ideen entstanden und nicht über die normale Tätigkeit einer Chemiker:in hinausgingen. Sie wurden dem Arbeitgeber zugeordnet. Zuletzt erkannten sie Dienstertfindungen an. Vergleichbar mit dem heutigen ArbNErfG handelte es sich um Angestelltererfindungen, die über die durchschnittliche Berufstätigkeit hinausgingen. Sie standen dem Arbeitgeber zu, allerdings hatte der Angestellte einen Anspruch auf Sondervergütung und er wurde als Erfinder benannt.<sup>136</sup>

Im Laufe der Jahre neigten die Unternehmen dazu, alle Angestelltererfindungen als Betriebserfindungen aufzufassen. Darüber hinaus entstanden keine tariflichen Vereinbarungen für angestellte Erfinder außerhalb der Chemiebranche, was im Ganzen zu einem großen Unmut in der Gesellschaft führte.<sup>137</sup> Dieser Unmut des Mittelstandes ist einer der Gründe, weswegen sich die Gesellschaft radikalisierte.<sup>138</sup>

Zudem stagnierten die Innovationen und die Erfindungskraft in der Weimarer Republik.<sup>139</sup> Im Verlauf der Weimarer Republik ergingen mehrere Gesetzesentwürfe, die auch das Erfinderprinzip regelten. Sie scheiterten abermals an der mehrfachen Auflösung des Reichstages.<sup>140</sup> Zum Ende der Weimarer Zeit kritisierte man das deutsche Patentsystem international, da es sich negativ auf das

---

<sup>134</sup> *Gispén*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 85.

<sup>135</sup> *Gispén*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 85.

<sup>136</sup> *Gispén*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 85, 86.

<sup>137</sup> *Gispén*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 85, 86.

<sup>138</sup> *Gispén*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 85, 86.

<sup>139</sup> *Gispén*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 7, 10.

<sup>140</sup> *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 25.

Innovationsklima auswirkte.<sup>141</sup>

## 6. Patentrechtsnovelle von 1936

Trotz der vielen Änderungen zwischen erstmaligem Inkrafttreten und heute (1981, 1993, 1998, 2005)<sup>142</sup> stammt das heute geltende Patentgesetz in seinem Ursprung dem Jahre 1936.<sup>143</sup> Ganz von dem nationalsozialistischen Gedanken- gut geprägt, sollte es „mehr sein als ein Gesetz über die gewerbsmäßige Verwertung von Erfindungen“, sondern ein „Gesetz zum Schutz der schöpferischen Kraft der Nation“.<sup>144</sup> Die Nationalsozialisten übernahmen zu einer Zeit die Macht, in der das Gefühl der Benachteiligung des Mittelstandes ein großes Gehör fand.<sup>145</sup> Es entwickelte sich die Idee eines heroischen und talentierten Erfinders, der von der Industrie unterdrückt sei.<sup>146</sup> Die romantische Erfinderidee spiegelte sich auch in HITLERS Buch „Mein Kampf“ wider.<sup>147</sup> HITLER machte sich die Ideen zu eigen und vereinte sie mit seiner völkischen Ideologie.<sup>148</sup>

1936 wich das Anmelderprinzip dem Erfinderprinzip in § 3 PatG aF. Die Gesetzesbegründung stellt die Würdigung der erfinderischen Persönlichkeit besonders in der Vordergrund und erklärt, dass dem Erfinder Anerkennung gebührt, um ihm einen hinreichenden Ansporn zu schaffen.<sup>149</sup> Das schlägt sich auch darin nieder, dass die Erfinderehre gewahrt werden sollte, indem der Name des Erfinders in alle Veröffentlichungen des Reichspatentamts genannt werden musste. Zudem verzichtete das Gesetz auf die Betriebserfindungen, senkte die

<sup>141</sup> Bogedain, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 26.

<sup>142</sup> Vgl. Osterrieth, Patentrecht, Rn. 104 ff.

<sup>143</sup> Bogedain, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3.

<sup>144</sup> Schlegelberger, Die Grundlagen des neuen Patentrechts. Vortrag, gehalten am 29.10.1935 in der Technischen Hochschule in Karlsruhe, S. 5, aus: Bogedain, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3.

<sup>145</sup> Gispén, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 7, 9.

<sup>146</sup> Gispén, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 7, 10; Gispén, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 85, 87.

<sup>147</sup> Gispén, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 7, 10.

<sup>148</sup> Hitler, Mein Kampf, S. 496 f.

<sup>149</sup> BIPMZ 1936, 103, 104; Osterrieth, Patentrecht, Rn. 96.

Patentgebühren und ermöglichte eine finanzielle Entlastung für Einzelerfinder.<sup>150</sup> Zuletzt führten die Nationalsozialisten eine Arbeitnehmererfindervergütung in Form von einer Durchführungsverordnung über die Behandlung von Erfindungen von Gefolgschaftsmitgliedern vom 20. März 1943<sup>151</sup> ein, welche die Grundlage für das 1957 verabschiedete Arbeitnehmererfindergesetz bildete.<sup>152</sup>

Letztlich ist das Patentrechtsgesetz von 1936 eine Okkupation der Nationalsozialisten, die auf den vorherigen Patentrechtsnovellen aufbaut.<sup>153</sup> Das Gesetz basiert größtenteils auf den Gesetzesentwürfen aus den Jahren 1913, 1929 und 1932.<sup>154</sup> Den Wortlaut der Vorschriften änderten die Nationalsozialisten nicht, sie passten lediglich die Gesetzesbegründungen ihren ideologischen Vorstellungen an.<sup>155</sup> Das 1936 begründete Gesetz ist letztlich eine Reaktion auf die seit Jahrzehnten aufgeworfenen Probleme und die gesetzliche Umsetzung der getroffenen Lösungen.

## 7. Zusammenfassung

Aus der geschichtlichen Zusammenfassung ist erkennbar, dass die Entwicklung vom Widerstreit der Arbeitgeber und der Angestellten geprägt ist. Bereits in den Anfängen des Patentschutzes war der größte Teil der Forschungstätigkeit auf kollektive Forschungsgruppen in Unternehmen verlagert. Der Zweck des Erfinderprinzips ergibt sich in diesem Kontext daraus, dem Arbeitnehmer gegenüber dem Arbeitgeber einen gesetzlichen Schutz zuzugestehen.<sup>156</sup> Trotz eines ausgeprägten ideologischen Verständnisses der persönlichkeitsrechtlichen Rechtfertigungstheorien hatte diese praktische Auswirkungen auf die Sicht von Forschenden. Die Reformbestrebungen für das Patentgesetz setzten bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts ein. Sie waren bestimmt davon, das Gesetz auch

---

<sup>150</sup> *Gispén*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 7, 10.

<sup>151</sup> Reichsgesetzblatt I 1942, S. 466 f.

<sup>152</sup> *Gispén*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 7, 10 f.

<sup>153</sup> *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3.

<sup>154</sup> *Bogedain*, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, 3, 37 f.

<sup>155</sup> *Schmidt*, in: Ott/Klippel, Geschichte des deutschen Patentrechts, S. 129, 134.

<sup>156</sup> Vgl. hierzu auch *Bomborn*, Das Neue Patent- und Gebrauchsmusterrecht, S. 81.

dem Persönlichkeitsrecht des Erfinders zu eröffnen.<sup>157</sup> Erst durch das Erfinderprinzip und die Erfindernennung erreichten die angestellten Erfinder eine gesetzliche Grundlage, um eine Sondervergütung vor ihrem Arbeitgeber durchzusetzen. Die Frage, welchen Wert die Arbeit von forschenden Angestellten hat, löste das Reichsgericht noch im Rahmen des Arbeitsverhältnisses auf. Angestellte waren Werkzeuge der Unternehmen und ihre Arbeit honorierte lediglich ihr Gehalt.

Diese Ansicht untergräbt den persönlichen Anreiz von Forschungshonorierung. Sie erfährt aus der heutigen Sicht eine Zäsur, soweit man sich die Patentportfolien und die sich daraus ergebenden Karriere- sowie Investitionsmöglichkeiten angestellter Forschender verinnerlicht. Geistige Arbeit erreicht den höchsten Anreiz, soweit sie sich auf die Reputation der angestellten Forschenden auswirkt.

### III. Patentrechtstheorien

#### 1. Rechtfertigung des Erfindungsschutzes

*„Jede Gesellschafts- und Wirtschaftsordnung muss sich Rechenschaft geben über die rechtspolitischen Ziele des Erfindungsschutzes und seine volkswirtschaftliche Rechtfertigung.“*<sup>158</sup>

Die Debatte über die Rechtfertigung des Erfindungsschutzes ist im 19. und 20. Jahrhundert ausführlich geführt worden. Sie mündete in einer Untersuchung von MACHLUP, der zur sachlichen Begründung des patentrechtlichen Ausschließlichkeitsrechts vier Patentrechtstheorien heranzog.<sup>159</sup> Seither sind die Theorien ausschlaggebend vorherrschend.

Die vier Theorien unterscheiden sich nicht in ihrem sachlichen Sinngehalt, sondern in der Blickrichtung.<sup>160</sup> Zurückzuführen ist das auf die Rechtfertigungs-

---

<sup>157</sup> BeckOK-PatG/Bodewig, Einleitung Rn. 2.

<sup>158</sup> Beier, GRUR Int. 1970, 1.

<sup>159</sup> Machlup, GRUR Int. 1961, 373 ff.; Osterrieth, Patentrecht, Rn. 14.

<sup>160</sup> Melullis, in: Benkard, EPÜ, Art. 52 Rn. 22.

theorien der Immaterialgüterrechte. Der Schutz der Immaterialgüterrechte basiert ideengeschichtlich auf zwei sehr unterschiedlichen Konzepten.<sup>161</sup> Die persönlichkeitsrechtliche, aufklärerische Ausprägung entsprang in Kontinentaleuropa, wohingegen die utilitaristische Ausrichtung ihren Ursprung in den USA fand.<sup>162</sup>

Eine solche Unterteilung findet sich auch bei den modernen Eigentumstheorien.<sup>163</sup> Hierbei weist beispielsweise die Theorie von LOCKE Bezüge zur Eigentümerpersönlichkeit auf, wohingegen die utilitaristische Rechtfertigung Eigentum als reines Mittel der Wohlfahrtssteigerung betrachtet.<sup>164</sup>

#### a) Deontologische Rechtfertigung

Es lassen sich drei deontologische Rechtfertigungsstränge für das Immaterialgüterrecht unterscheiden: die Arbeitstheorie, die Persönlichkeitstheorie und die Belohnungstheorie.<sup>165</sup> Viele dieser Ansätze wurden für materielle Eigentumsrechte entwickelt und später auf das immaterielle Eigentum übertragen.

Die Arbeitstheorie geht auf LOCKE zurück.<sup>166</sup> Sie entspringt dem Gedanken, dass Menschen Arbeitskraft aufwenden, um etwas zu schaffen und ihnen dafür Eigentumsrechte, also die „*Früchte ihrer eigenen Arbeit*“ zustehen.<sup>167</sup> Die Persönlichkeitstheorie konzentriert sich dagegen auf den persönlichen Ausdruck des Erschaffenen.<sup>168</sup> Sie geht davon aus, dass eine Interaktion zwischen dem Schöpfer und dem Objekt stattfindet, die einen Teil seiner Persönlichkeit darstellt. Die Belohnungstheorie unterliegt deontologischen und utilitaristischen

---

<sup>161</sup> Müller-Langer/Scheufen, WiSt 2011, 137.

<sup>162</sup> Müller-Langer/Scheufen, WiSt 2011, 137; Machlup, GRUR Int. 1961, 373, 376 ff.

<sup>163</sup> Zech, AcP 2019 (219), 488, 508.

<sup>164</sup> Zech, AcP 2019 (219), 488, 508.

<sup>165</sup> Hilty/Hoffmann/Scheuerer, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02, S. 4.

<sup>166</sup> Locke, Two Treatises on Government, S. 305 ff.; Ann, GRUR Int 2004, 597, 598.

<sup>167</sup> Locke, Two Treatises on Government, S. 305 ff.; Hilty/Hoffmann/Scheuerer, Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02, S. 8 f.; Rose, 52 University of Chicago Law Review 1985, 73.

<sup>168</sup> Radin, 34 Stanford Law Review 1982, 957, 971 ff.; Hughes, 77 Georgetown Law Journal 1988, 287, 330 ff.

Ansätzen. Sie untersucht die Frage, welchen Mehrwert die Schöpfung für die Gesellschaft hat und belohnt den Schöpfer dementsprechend.<sup>169</sup>

All diese Rechtfertigungen beruhen auf einer anthropozentrischen Ausrichtung des Immaterialgüterrechts. Sie können zwar zur Begründung der Rechtsentstehung herangezogen werden, sind jedoch nicht geeignet, aktuelle Entwicklungen vom Anwendungsbereich des so entstandenen Rechts auszuschließen. Alle Theorien stammen aus einer Zeit, in der es noch keine Computer gab, wodurch es nicht absehbar war, dass sich die Forschung und Entwicklung verändert. Mit hin können sie nicht als ausschließend verstanden werden.<sup>170</sup> Ganz im Gegenteil werfen sie die Frage auf, inwiefern sie heute noch Bestand haben.

#### b) Utilitaristische Rechtfertigung

Aus ökonomischen Gründen soll die Ausgestaltung der Erfinderrechte die soziale Nettowohlfahrt fördern.<sup>171</sup> Dabei haben Immaterialgüterrechte aus ökonomischer Sicht zwei Funktionen: die Anreiz- und die Transferfunktion. In der neoklassischen ökonomischen Theorie wird das Patentrecht als Anreizsystem für Innovationstätigkeiten verstanden.<sup>172</sup> Bei der Ausgestaltung dieses Anreizsystems wird versucht, die perfekte Balance zwischen den dynamischen Wohlfahrtsgewinnen und den statischen Wohlfahrtsverlusten zu finden.<sup>173</sup> Ein weiteres Standbein ist die Neue Institutionsökonomik<sup>174</sup>, die sich mit der Rolle der Immaterialgüterrechte zur Übertragung des Wissens auseinandersetzt.<sup>175</sup>

---

<sup>169</sup> *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02, S. 8 f.; *Mill*, Principles of Political Economy, Book V, S. 548.

<sup>170</sup> *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02, S. 10; *Abbott*, 57 B.C. L. Rev. 2016, 1079, 1112 ff.

<sup>171</sup> *Hilty/Hoffmann/Scheuerer*, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 20-02, S. 12.

<sup>172</sup> *Scheuer*, Technologietransfer im Kartellrecht, S. 5.

<sup>173</sup> *Obly*, GRUR Int. 2008, 787, 790; *Scheuer*, Technologietransfer im Kartellrecht, S. 5 f.

<sup>174</sup> Vgl. hierfür *Richter/Furubotn*, Neue Institutionsökonomik.

<sup>175</sup> *Scheuer*, Technologietransfer im Kartellrecht, S. 9.

„Bei einer Erörterung der ökonomischen Grundlagen des Patentrechts geht es um Fragen der Grob- und Feinkalibrierung der Anreize, die diesen Prozess beeinflussen.“<sup>176</sup>

Dabei ist das Patentsystem eine rechtliche Organisation von Innovationen. Diese sind wirtschaftlich sehr bedeutsam, unterscheiden sich von klassischen Wirtschaftsgütern dadurch, dass ihr Waren(immaterial)gut Wissen ist. Hierbei weisen Informationen in Form von Wissen andere Charakteristika auf als Sachgüter.<sup>177</sup> Wissen unterscheidet sich dabei von reinen Informationen, da es sich um Handlungsvermögen handelt, „das in die Aktivitäten individueller Akteur[innen] und somit auch in soziale Umwelten eingebettet ist“.<sup>178</sup>

Informationen sind öffentliche Güter. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass keine Rivalität (Nicht-Rivalität) und keine Ausschließbarkeit in ihrer Nutzung (Nicht-Ausschließbarkeit) besteht.<sup>179</sup> Sie können beliebig verwertet werden, ohne dass ihre Verfügbarkeit eingeschränkt wird. Dadurch haben sie allein keinen Marktwert. Der Schöpfer muss davon ausgehen, dass sein produziertes Wissen von einem Dritten unentgeltlich benutzt werden kann.<sup>180</sup> Der Wettbewerb verändert sich mithin von einem gesellschaftlich gewollten Innovations- zu einem Imitationswettbewerb.<sup>181</sup>

## 2. Patentrechtstheorien

Die Begründung des Patentrechts unterliegt vier sog. Patentrechtstheorien: der Belohnungstheorie, der naturrechtlichen Eigentumstheorie, der Ansporn- bzw. Anreiztheorie und der Offenbarungstheorie. Die ersten beiden sind dem

---

<sup>176</sup> Schanze, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, S. 322 f.

<sup>177</sup> Vgl. hierzu auch Dam, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, S. 283 ff.; Stehr/Ufer, in: Leible/Ohly/Zech, Wissen – Märkte – Geistiges Eigentum, S. 51 ff.

<sup>178</sup> Stehr/Ufer, in: Leible/Ohly/Zech, Wissen – Märkte – Geistiges Eigentum, S. 51.

<sup>179</sup> Frischmann/Lemley, 107 Colum. L. Rev. 2007, 257, 272 f.

<sup>180</sup> Scheuer, Technologietransfer im Kartellrecht, S. 6.

<sup>181</sup> Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 201.

deontologischen Ansatz zuzuordnen, da sie auf ethische Aspekte Bezug nehmen.<sup>182</sup> Die letzten beiden entsprangen einem klassisch-ökonomischen Ansatz, wobei die Anreiztheorie auch deontologische Züge aufweist. Sie beurteilen das Patentrecht aus einem Kosten-Nutzen-Ansatz heraus und begründen es mit Nutzen- bzw. Effizienzmaximierungsgesichtspunkten.<sup>183</sup>

#### a) Belohnungstheorie

Für die Verleihung des Patents wurde überwiegend die Anerkennung der besonderen schöpferischen Leistung herangezogen (Belohnungstheorie).<sup>184</sup> Sie beruht auf rechtsethischen, also Gerechtigkeitsüberlegungen.<sup>185</sup> Die Erteilung des befristeten Ausschließlichkeitsrechts ist danach als Belohnung vorgesehen, weil der Erfinder die Allgemeinheit mit dem technischen Fortschritt bereichert hat. Der Erfinder wurde oftmals als „*Lehrer der Nation*“ gesehen.<sup>186</sup> Die Belohnung sieht nach der Theorie ein ausschließliches Nutzungsrecht vor, welches je nach Innovationsgehalt Monopolgewinne einbringt. Die Belohnungstheorie geht zurück auf das mittelalterliche Privilegienwesen und hat bereits im englischen Patentrecht (Statute of Monopolies 1623/1624) ihren Niederschlag gefunden.<sup>187</sup>

#### b) Naturrechtliche Eigentumstheorie

Die Eigentumstheorie fördert einen naturrechtlichen Ansatz und entsprang unterschiedlichen philosophischen Strömungen.<sup>188</sup> Die rechtspolitische Herleitung dieser Theorie entsprang dem Gedanken LOCKES. Er forderte ein genuines Eigentumsrecht der Arbeitenden.<sup>189</sup> Nach der Arbeitstheorie hat jeder Mensch der Teile der Natur mit seiner Arbeit vermischte, an diesen Früchten ein natürliches, unbedingtes Eigentumsrecht. Die Theorie wurde erstmal für materielle

---

<sup>182</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 191.

<sup>183</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 191.

<sup>184</sup> BGHZ 100, 67, 70 – Tollwutvirus; *Melullis*, in: Benkard, EPÜ, Art. 52 Rn. 22.

<sup>185</sup> *Beier*, GRUR Int. 1970, 1, 2.

<sup>186</sup> BeckOK-PatG/*Fitzner*, Vor §§ 1–25, Rn. 6; *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 207, der diese Bezeichnung der Offenbarungstheorie zuordnet.

<sup>187</sup> *Beier*, GRUR Int. 1970, 1, 3.

<sup>188</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 191.

<sup>189</sup> *Schanze*, in: Ott/Schäfer, Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, 322.

Eigentumsrechte entwickelt und später auch auf die Rechtfertigung der Immaterialgüterrechte übertragen. Hierbei hat man sich an den romantischen Begriff eines Genies geklammert. Die Eigentumstheorie hatte einen eingehenden Einfluss auf die französische Entwicklung des Urheber- und Patentrechts.<sup>190</sup> In Art. 1 des französischen Patentgesetzes von 1791 hieß es: „*Toute découverte ou nouvelle invention est la propriété de son auteur.*“<sup>191</sup> Die Schwachstelle der Theorie nach dem natürlichen Eigentumsrecht des Erfinders ist die Abhängigkeit von einem staatlichen Hoheitsakt und die zeitliche Beschränkung.<sup>192</sup> Hiernach ist der Grund für die Erteilung des Patents der Erfinder als Urheber der technischen Schöpfung, welchem genau wie einem Sacheigentümer Schutz gebührt.<sup>193</sup>

### c) Anspornungs- bzw. Anreiztheorie

Der Förderung des technischen Fortschritts widmet sich auch die Anspornungs- bzw. Anreiztheorie. Ihr Schwerpunkt liegt nicht auf der nachträglichen Belohnung, sondern darauf, den Forschenden durch die Aussicht auf das Ausschließlichkeitsrecht zu motivieren. Die durch das Monopol eintretende Vorreiterstellung soll Gewinnerwartungen untermauern und dadurch erfinderische Tätigkeit fördern.<sup>194</sup> Die Theorie verbindet also deontologische sowie utilitaristische Gesichtspunkte. Sie nimmt eine Zwitterstellung in diesem Gefüge ein.

Die Anreiztheorie hat mit der Verlagerung von Einzelforschung auf planmäßig organisierte Forschungsvorhaben eine Art Anspornungswandel erfahren.<sup>195</sup> Mithin erlebt der Arbeitnehmererfinder die Anspornung mittelbar durch den Ausgleich über das ArbNErfG. Unmittelbarer Anreiz trifft dagegen die Unternehmen, die dazu motiviert sind, in große Forschungsvorhaben zu investieren.<sup>196</sup> Der Ansporn auf künftige Patente und die sich daraus künftig ergebenden Gewinne führen zu riskanten Investitionen seitens der Unternehmen.<sup>197</sup>

---

<sup>190</sup> *Beier*, GRUR Int. 1970, 1, 2; *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 192.

<sup>191</sup> Art. 1 des französischen Patentgesetzes von 1791, zitiert nach: *Beier*, GRUR Int. 1970, 1, 2.

<sup>192</sup> *Beier*, GRUR Int. 1970, 1, 2.

<sup>193</sup> *Melullis*, in: Benkard, EPÜ, Art. 52 Rn. 22.

<sup>194</sup> *Machlup*, GRUR Int. 1961, 373, 378.

<sup>195</sup> *Beier*, GRUR Int. 1970, 1, 3.

<sup>196</sup> *Beier*, GRUR Int. 1970, 1, 3.

<sup>197</sup> *Machlup*, GRUR Int. 1961, 473, 480.

Der Erfindungsansporn bewirkt mithin zweierlei: einerseits sind Erfinder ange-reizt, erfinderisch tätig zu werden und andererseits wirkt es auf Unternehmen, indem es die Forschungszweige in eine gesellschaftlich nützliche Richtung lenkt.<sup>198</sup>

Auch das Unionsrecht und Art. 7 TRIPS-Abkommen ziehen die Ansporntheorie als Rechtfertigung heran.<sup>199</sup> Die Erwägungsgründe 2 und 3 der Bio-TechRL<sup>200</sup> begründen den Schutz durch die Förderung von Investitionen, die ansonsten durch die risikoreiche Forschung ausblieben.

#### d) Offenbarungs- bzw. Informationstheorie

Die Offenbarungstheorie bezweckt die Bereicherung der Öffentlichkeit durch den innovativen Fortschritt. Sie unterliegt der Prämisse, der Erfinder halte die Erfindungen geheim, solange er keinen Schutz dafür erhalte, wodurch technischer Fortschritt als Unternehmensgeheimnis geschützt bleibt.<sup>201</sup> Die Aussicht auf das Ausschließlichkeitsrecht veranlasse ihn allerdings zur Offenbarung der technischen Lehre.<sup>202</sup> Ansonsten würde die Allgemeinheit erst viel später oder mithilfe von finanziellem Aufwand Kenntnis von der Innovation erhalten.<sup>203</sup> So fördert das Patentsystem bereits vor Ablauf des Patentschutzes die Umgehungs- bzw. Verbesserungsinnovation. Die Theorie wird auch als Vertragstheorie umschrieben.<sup>204</sup> BEIER prägte letztlich den Kern der Theorie durch den Namen Informationstheorie.<sup>205</sup>

---

<sup>198</sup> *Machlup*, GRUR Int. 1961, 373, 384.

<sup>199</sup> Für weitere Beispiele s. *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 206.

<sup>200</sup> RL (EU) 98/44/EG v. 06.07.1998 über den rechtlichen Schutz biotechnologischer Erfindungen.

<sup>201</sup> *Beier*, GRUR Int. 1970, 1, 4.

<sup>202</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 206.

<sup>203</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 207.

<sup>204</sup> BeckOK-PatG/*Fitzner*, Vor §§ 1–25, Rn. 9.

<sup>205</sup> *Beier*, GRUR 1977, 282, 283 ff.; *Scheffler*, GRUR 1989, 798 ff.; *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 208.

### 3. Bestand der Patentrechtstheorien

Die Patentrechtstheorien dienen der Rechtfertigung des Patentsystems. Das Patentsystem ist jedoch, wie alle Rechtsgebiete, gesellschaftlichem Wandel unterworfen. Innerhalb des bald 150-jährigen Bestands des Patentsystems wurden die Rechtfertigungsansätze kritisiert. Die Stimmen der Kritik werden im Folgenden aufgegriffen und bewertet. Sie teilen sich größtenteils auf in die Kritik am deontologischen und am utilitaristischen Ansatz. Durch die Beurteilung der Kritik können Rückschlüsse auf den Bestand des Erfinderprinzips gezogen werden.

#### a) Deontologische Theorien

Auf die deontologischen Theorien können die persönlichkeitsrechtlichen Ausprägungen des Patentrechts zurückgeführt werden. Unzweifelhaft ist, dass das Patentrecht seine Wurzeln hierin hat.<sup>206</sup> Insbesondere die naturrechtliche Eigentumstheorie wird häufig angeführt, um den Bestand des Erfinderprinzips zu erklären.<sup>207</sup> Das Erfinderprinzip findet seinen Ursprung nicht allein in den deontologischen Rechtfertigungstheorien. Vielmehr bekräftigt auch die Anreiztheorie die Stellung der forschenden Person.<sup>208</sup> Offen bleibt mithin, ob die „idealistische Rechtfertigung“ weiterhin Relevanz für das heutige System hat.<sup>209</sup>

#### aa) Kritik an der naturrechtlichen Eigentumstheorie

Die naturrechtliche Eigentumstheorie muss sich weiterhin im aktuellen System wiederfinden, um als Rechtfertigung herangezogen werden zu können.<sup>210</sup> Allerdings sprechen einige Voraussetzungen des Patentrechts gegen die Eigentumstheorie. Diese ergeben sich aus dem System des immaterialgüterrechtlichen Korrelats.

<sup>206</sup> *Ann*, GRUR Int. 2004, 597, 602.

<sup>207</sup> *Ann*, GRUR Int. 2004, 597, 601; *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 193.

<sup>208</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 194.

<sup>209</sup> *Ann*, GRUR Int. 2004, 597, 602; *Hettinger*, 18 Phil. & Pub. Aff. 1989, 31; *Lemley*, 62 UCLA L. Rev. 2015, 1328, 1338 ff.

<sup>210</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 194.

Das Urheberrecht, das den in der dualistischen Lehre am stärksten ausgeprägten Persönlichkeitsschutz hat, ist kein Registerrecht. Es bedarf keiner Erteilungsvoraussetzungen wie §§ 1 ff. PatG und Art. 52 ff. EPÜ. Wenn die persönliche Verbindung von Erfinder und Erfindung im Fokus des Patentrechts stehen würde, ergäbe sich zudem keine Beschränkung auf gewerbliche Tätigkeiten. Eine naturrechtliche Verbindung zwischen dem Erfinder und seiner Schöpfung wäre auch außerhalb einer gewerblichen Anwendbarkeit schutzbedürftig. Ähnliche Argumente können aus der fehlenden Möglichkeit von Doppelerfindungen und unabhängigen Erfindungen abgeleitet werden. Im Urheberrecht bedarf es keiner absoluten Neuheit.<sup>211</sup> Sind zwei unabhängig voneinander Schaffende zu dem gleichen Ergebnis gekommen, verdienen beide Urheberrechtsschutz.<sup>212</sup> Wäre also das naturrechtliche Band zwischen dem Erfinder und seiner Erfindung ausschlaggebend, dann wäre der Schutz anzuerkennen, auch wenn die Erfindung der Allgemeinheit bekannt wäre.<sup>213</sup> Gleiches gilt in Betracht des Schutzes der „kleinen Münze“. Im Urheberrecht ist der Persönlichkeitsschutz weit ausgeprägt.<sup>214</sup> Nur der geringste Funke schöpferischer Kraft erhält rechtliche Anerkennung. Das Patentrecht schützt dagegen nur einen kleinen Teil erfinderischer Kraft. Diese wird insbesondere durch die Erteilungsvoraussetzungen beschränkt, §§ 1 ff. PatG und Art. 52 ff. EPÜ. Grundlagenforschung gehört beispielsweise nicht dazu.

Gegen den Bestand der naturrechtlichen Eigentumstheorie sprechen weiterhin die Patentgebühren.<sup>215</sup> Als Registerrecht ist der Patentschutz abhängig von der Zahlung der Lizenzgebühren. Wie im Urheberrecht müsste der Schutz eo ipso entstehen, soweit das menschliche Naturrecht ausschlaggebend wäre. Zuletzt spricht die Beschränkung des Patentschutzes auf 20 Jahre gegen ein Naturrecht.<sup>216</sup>

---

<sup>211</sup> *Schulze*, in: Dreier/Schulze, UrhG, § 2 Rn. 17.

<sup>212</sup> *Schulze*, in: Dreier/Schulze, UrhG, § 2 Rn. 17.

<sup>213</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 195.

<sup>214</sup> *Ann*, GRUR Int. 2004, 597, 602.

<sup>215</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 195.

<sup>216</sup> *Ann*, GRUR Int. 2004, 597, 602; *Beier*, GRUR Int. 1970, 1, 2.

Die aktuelle Ausgestaltung des Patentsystems verdeutlicht, dass die naturrechtliche Eigentumstheorie hinter den Interessen der Allgemeinheit verblasst.<sup>217</sup>

#### *bb) Kritik an der Belohnungstheorie*

Auch die Belohnungstheorie sieht sich ähnlicher Kritik ausgesetzt. Die Erteilungsvoraussetzung stehen dem entgegen.<sup>218</sup> Sie widersprechen der Belohnungsfunktion des Patentrechts, wenn ein Erfinder der Allgemeinheit geistige Eigentümer beschert. Noch gravierender schneidet das Erfordernis der Patentgebühren ein. Wollte die Gesellschaft den Erfinder aus Gerechtigkeitsgründen belohnen, wäre das Erfordernis einer Gebührenzahlung obsolet.<sup>219</sup>

#### *cc) Zwischenergebnis*

Die deontologische Rechtfertigung ist nach dem heutigen Patentsystem nicht mehr zeitgemäß. Das aktuelle System hat zwar durch das Erfinderprinzip deontologische Züge, allerdings sind diese sehr schwach ausgeprägt. Ein naturrechtliches Band zwischen dem Erfinder und der Erfindung oder Gerechtigkeitsabwägungen taugen nicht mehr als Rechtfertigung für das Patentrecht.

### b) Utilitaristische Theorie

#### *aa) Anreiztheorie*

Die Anhänger:innen der Anreiztheorie ziehen in der Rechtfertigung des Patentrechts sowohl deontologische als auch utilitaristische Gesichtspunkte heran. Hierbei bemängeln kritische Stimmen, dass Erfinder einen Anreiz zum Erfinden benötigen würden. Dieser besitze eine intrinsische Motivation, Erfindungen voranzutreiben und lasse sich nicht von monetären Zielen leiten.<sup>220</sup> Das bekräftigt die Open Source Forschung.<sup>221</sup> Diese ist insbesondere im Softwarebereich an-

<sup>217</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 194.

<sup>218</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 197.

<sup>219</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 197.

<sup>220</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 200; *Hettinger* 18 *Phil. & Pub. Aff.* 1989, 31, 49 f.; *Himma*, 59 *J. Am. Soc. Inf. Sci. Tec.* 2008, 1143, 1153; *Rockett*, in: Hall/Rosenberg, *Handbook of The Economics of Innovation*, Vol. 1, S. 315, 329.

<sup>221</sup> Vgl. Zur Kritik *Metzger*, in: *Eifert/Hoffmann-Riem*, *Geistiges Eigentum und Innovation*, S. 187, 194 f.

hängig. Der Anreiz der Beteiligten liegt oftmals nicht darin ein Ausschließlichkeitsrecht zu erlangen, sondern besteht darin, die eigene Reputation zu verbessern.<sup>222</sup>

Hiergegen spricht allerdings der ökonomische Aufwand, den es von der Erfindungsidee bis hin zu einer patentfähigen Erfindung benötigt. Der Anreiz wirkt nicht nur beim Einzelerfinder selbst, sondern auch hinsichtlich Unternehmen. Obwohl es immer noch einige Einzelerfinder gibt, sind die Belastung und das Forschungsrisiko hoch. Der intrinsische Fortschrittswille reicht nicht aus, um eine marktfähige Erfindung zu erschaffen.<sup>223</sup> Hinzu kommt, dass der Anreiz in der Softwareentwicklung nicht kohärent mit anderen Forschungsbereichen ist.<sup>224</sup> Ein weiteres Argument stellt darauf ab, dass dem Markt eine Anreizwirkung immanent sei. Hierdurch müsste der Staat keinen Anreiz schaffen, vielmehr müssten Unternehmen innovativ sein, um zu überleben.<sup>225</sup> Diese Ansicht übersieht die Wirkung von Ausschließlichkeitsrechten. Würden diese nicht bestehen, wandelte sich der Innovationswettbewerb in einen Imitationswettbewerb.<sup>226</sup> Zuletzt führen kritische Stimmen Pionierstrategien wie den *first mover advantage* an, der jedoch bei kosten- und zeitintensiven Verfahren, wie in der Pharmaindustrie, an Bedeutung verliert.<sup>227</sup>

### bb) Offenbarungstheorie

Auch die Offenbarungstheorie erfuhr viel Kritik. Diese hat unterschiedliche Anknüpfungspunkte. Einerseits unterliegt die Offenbarung einem Vertragsgedanken, der sich jedoch nicht im System widerspiegelt.<sup>228</sup> Die Patentunterlagen werden 18 Monate nach der Anmelde- bzw. Prioritätsfrist veröffentlicht, vgl. § 31 II Nr. 2 iVm § 32 PatG bzw. Art. 93 I 1 lit. a EPÜ. Falls die Voraussetzungen nicht vorliegen, erfolgt die Veröffentlichung auch ohne Patenterteilung. Das

<sup>222</sup> *Tirole/Lerner*, NBER Working Paper No. w7600, S. 14 ff.

<sup>223</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 200 f.

<sup>224</sup> *Osterloh/Luetchi*, in: Eifert/Hoffmann-Riem, Geistiges Eigentum und Innovation, S. 145, 160.

<sup>225</sup> *Boldrin/Levine*, 27 *Jep* 2013, 3 ff.; *Pretner*, GRUR Int. 2004, 776, 779 f.

<sup>226</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 201.

<sup>227</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 117; *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 201.

<sup>228</sup> *Beier*, GRUR Int. 1989, 1, 11; *Kunczik*, GRUR 2003, 845, 847; *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 209.

hält dem Vertragsgedanken „do ut des“ nicht stand. Derweil ist die Kritik beschränkt auf die Namensgebung der Theorie und nicht auf ihren informationellen Kern.<sup>229</sup> Im Patentregister geht die Informationsfunktion des Patentwesens auf. Dieser ist ein kosten- und zeitsparendes Analysetool. Die Offenbarung der Patentschrift ist eine Obliegenheit, die der Patentanmelder erfüllen muss, um die Prüfung einzuleiten. Der Name „Vertragstheorie“ ist mithin abzulehnen.

Ein weiterer Kritikpunkt ist die Informationsfunktion des Patentwesens. Ein Argument ist, dass das Patentsystem diese nicht selbstständig erfüllt.<sup>230</sup> Vielmehr sehen kritische Stimmen, dass potenzielle Patentinhaber:innen den Geheimnisschutz selbst nicht einhalten können, bzw. eine Offenlegung durch Konkurrent:innen geschieht. Im ersten Fall offenbart der Erfinder das Geheimnis spätestens durch die Offenlegung auf dem Markt. Hierdurch könnten Marktteilnehmer:innen die Erfindung beispielsweise durch *reverse engineering* nachahmen. Darüber hinaus sind Fälle denkbar, bei denen Wettbewerber gleiche Erfindungen machen und ihr eigenes Wissen offenbaren.<sup>231</sup>

Sind Erfindungen besonders begehrt, ist der Kritik zuzugestehen, dass die Wahrscheinlichkeit einer Imitation oder anderweitig gleichen Lösungsfindung hoch ist. Allerdings trifft die Kritik nicht den Kern der Offenbarungstheorie. Diese soll weniger den Zugang zu unbekanntem Lösungen eröffnen. Vielmehr soll erreicht werden, dass keinesfalls ein „Weniger“ an Information entsteht.<sup>232</sup> Empirische Studien bestätigen den Informationswert des Patentsystems.<sup>233</sup>

Auch die Anhänger des nächsten Kritikpunktes bestreiten die Informationsfunktion. Sie knüpfen allerdings nicht an ihrem Bestand an, sondern an dem

---

<sup>229</sup> Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 209.

<sup>230</sup> Lemley, 110 Mich. L. Rev. 2012, 709, 712, 747 f.; Ouellette, 25 Harv. J. L. & Tech. 2012, 531, 546; Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 210.

<sup>231</sup> Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 210.

<sup>232</sup> Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 210.

<sup>233</sup> Studie nach Grefermann et al., Patentwesen und technischer Fortschritt, S. 33; Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 210.

Wert der Offenlegung durch die Patentanmeldung.<sup>234</sup> Kritik an der Offenbarungsschrift erfolgt auch in anderen Kontexten. Diese ermangeln die Umsetzbarkeit der technischen Lösung durch die Schrift. Auch dieser Punkt hat im Grunde einen wahren Kern. Letztlich soll die Patentschrift die Nachvollziehbarkeit für die Fachkraft bewirken. Allerdings zeigt das Argument keine Schwäche des Patentsystems auf, sondern vielmehr der praktischen Umsetzung.<sup>235</sup> Hinzu bewertet insbesondere LEMLEY den Informationswert der Patentschriften als gering, indem er behauptet, dass sich Fachpersonal durch andere Quellen informieren würde.<sup>236</sup> Auch diesem Punkt muss entgegnet werden, dass die Kritik nicht den Kern der Informationsfunktion trifft, sondern vielmehr die praktische Anwendung durch Marktteilnehmer:innen. Zudem haben auch Vertreter:innen von Fachzeitschriften und anderen Quellen Zugang zu den Informationen, sodass nicht nachvollziehbar ist, wie die Information letztlich Konkurrent:innen erreicht.<sup>237</sup>

### c) Ergebnis

Die Untersuchung der Theorien ergibt, dass nicht alle Theorien in dem gewandelten Patentsystem Bestand haben. Vielmehr finden sich die rein deontologische Rechtfertigung kaum mehr in der Ausgestaltung des Patentgesetzes wider.<sup>238</sup> Vielmehr wirkt es so, als dienen sie lediglich dem Erhalt des Erfinderprinzips. Aus diesem Grund hat sich die Meinung herausgebildet, dass das Patentsystem einen Wandel von „*individualistischer hin zur kollektivistischer Rechtfertigung*“ durchleben würde.<sup>239</sup> Diesem Wandel soll im weiteren Verlauf nachgegangen werden.

---

<sup>234</sup> Lemley, 110 Mich. L. Rev. 2012, 709, 712, 745 f.; Devlin, 23 Harv. J. L. & Tech. 2010, 401, 405; Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 211.

<sup>235</sup> Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 211.

<sup>236</sup> Lemley, 110 Mich. L. Rev. 709, 712, 746.

<sup>237</sup> Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 212.

<sup>238</sup> Ann, GRUR Int. 2004, 597, 603; Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 214.

<sup>239</sup> S. Maamar, Computer als Schöpfer, S. 23 f.; im Ergebnis auch Ann, GRUR Int. 2004, 597, 602; Zech, AcP 2019 (219), 488, 509; Ubrich, Stoffschutz, S. 100; Zech, Information als Schutzgegenstand, S. 323; Schneider, Das Europäische Patentsystem, S. 112 ff.

Dennoch hat die Anreiztheorie weiterhin einen sowohl deontologischen als auch utilitaristischen Kern. Sie nimmt mithin eine Zwitterstellung ein und bietet sowohl eine Rechtfertigung für die Alleinstellung des Erfinders, als auch des ökonomischen Anreizes. Kritische Stimmen stellen darauf ab, dass Erfinder keiner Motivation bedürfen, da sie einen intrinsischen Anreiz haben.

Im weiteren Verlauf wird das Anreizsystem untersucht. Dabei legt die Untersuchung einen Schwerpunkt auf die extrinsischen Motivationsanreize. Soweit Forschende durch diese angereizt werden können, ist festzustellen, ob das Patentsystem auf der Grundlage extrinsischer Motivation ein geeignetes Anreizsystem bietet.

Ziel ist es, festzustellen, ob das Anreizsystem weiterhin das Erfinderprinzip rechtfertigt. Andernfalls entstünde das Bedürfnis eines neuen Patentsystems, das lediglich durch den utilitaristischen Kern des Anreizsystems und der Offenbarungstheorie gerechtfertigt wäre. Hierbei wäre die (Wieder-)Einführung des Anmeldeprinzips denkbar.

## E. Anreizsystem

### I. Methodik

Die vorherigen Kapitel beleuchteten technischen Fortschritt aus vielen Perspektiven. Offen geblieben ist letztlich die Frage, was ihn befördert. Hierbei können sowohl materielle als auch immaterielle Anreize herangezogen werden. Diese Fragestellung kann die juristische Dogmatik allein nicht lösen, vielmehr bedarf es eines weiterreichenden methodischen Ansatzes. Die Soziologie befasst sich mit der empirischen und theoretischen Erforschung des sozialen Verhaltens in sozialen Kontexten.<sup>240</sup> Somit bietet sie einen Anhaltspunkt für die Untersuchungsfrage, welche Anreize förderlich sind, um innovativ zu arbeiten. Die soziologische Analyse kann durch psychologische Motivationsmodelle und betriebswirtschaftliches Innovationsmanagement unterstützt werden.

---

<sup>240</sup> Gabler Wirtschaftslexikon, #Soziologie.

## II. Anreizsystem des Patentrechts

„In an economy where the only certainty is uncertainty, the one sure source of lasting competitive advantage is knowledge.“<sup>241</sup>

Die Frage, ob die Anreizkraft des Patentrechts weiterhin dazu geeignet ist, technische Innovationen anzuregen, wird immer wieder neu gestellt. Zuletzt im Zusammenhang mit der globalen Impfstoffversorgung gegen Covid-19.<sup>242</sup>

STIERLE identifizierte vier Teilfunktionen des Patentrechts.<sup>243</sup> Diese können in „pre grant“- und „post grant“-Anreize unterteilt werden.<sup>244</sup> Erstere betreffen die Erfindungsentwicklung und die Patentanmeldung und letztere die Vermarktung der daraus entstehenden Innovation. Das Patentrecht schafft hierbei ein dezentrales Anreizsystem für private Akteur:innen zur Schaffung technischen Fortschritts, welches im Ausschließlichkeitsrecht des Anmelders aufgeht.<sup>245</sup> Dabei wirkt das Patentsystem wie ein Geflecht auf alle vier Teilfunktionen. Ein Eingriff in das Patentrecht muss beachten, dass alle vier Teilanreize in Wechselwirkung zueinanderstehen.<sup>246</sup>

Als Untersuchungsgegenstand dient hier die Anreizfunktion im Erfindungsprozess, welche den „pre grant“-Anreizen zugeordnet ist. Ausgangspunkt ist dabei stets die forschende Person. Sind Arbeitnehmererfinder im Erfindungsprozess involviert, haben diese Vergütungsansprüche gegen den in Anspruch nehmenden Arbeitgeber, vgl. § 9 I ArbNErfG.

---

<sup>241</sup> Nonaka, Harvard Business Review, S. 2.

<sup>242</sup> Vgl. Zech, ifo Schnelldienst 2021, 3.

<sup>243</sup> Vgl. Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 239 f.

<sup>244</sup> Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 239.

<sup>245</sup> Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 239.

<sup>246</sup> Stierle, Das nicht-praktizierte Patent, S. 243.

Studien von MANFIELD<sup>247</sup> und KENDRICK-TERLECKY<sup>248</sup> fanden heraus, dass hohe Ausgaben in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen einen hohen Einfluss auf die Innovationskraft von Unternehmen haben.<sup>249</sup> Insbesondere ist empirisch erwiesen, dass hohe Aufwendungen in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen zu einer hohen Zahl an Patenten führen und diese umsatzfördernd wirken.<sup>250</sup> Den größten Einfluss in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen hat jedoch das angestellte Personal.<sup>251</sup> Die Aktivierung dieses Potenzials erfolgt durch Anreize. Erfinder können zur Forschungstätigkeit motiviert werden. Wie diese Anreize ausgestaltet werden müssen, wird in der folgenden soziologischen Analyse geklärt.

Im Folgenden werden die betroffenen Marktteilnehmer:innen hinsichtlich ihrer Interessenlage dargestellt.<sup>252</sup> Das Patent ermöglicht Forschenden, die Erfindung kommerziell zu verwerten. Er hat also Amortisierungsinteressen. Inwiefern persönliche Anreize eine Rolle spielen, kommt auf die tatsächliche Arbeitslage der Forschenden an.

### 1. Pioniere

Pioniere zeichnen sich dadurch aus, dass sich ihr Forschungsfeld auf unbekannte Gebiete konzentriert.<sup>253</sup> Die Erfindungen sind häufig „bahnbrechend“.<sup>254</sup> Im modernen Jargon bezeichnet man sie als Start-ups. Sie zeichnen sich häufig

---

<sup>247</sup> Mansfield, 78 *The Economic Journal* 1968, 676 ff.

<sup>248</sup> Kendrick, *Productivity Trends in the United States*, S. 3 ff.

<sup>249</sup> Nelson/Winter, 6 *Research Policy* 1977, 36, 42 f.; für weitere Angaben s. Weber, *Anreizsysteme für die betriebliche Forschung und Entwicklung*, S. 2.

<sup>250</sup> Ernst, 27 *Research Policy* 1998, 1, 11; Legler, *Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im internationalen Vergleich*, S. 54; Weber, *Anreizsysteme für die betriebliche Forschung und Entwicklung*, S. 2 f.

<sup>251</sup> Weber, *Anreizsysteme für die betriebliche Forschung und Entwicklung*, S. 3; Gupta/Singhal, 36 *Research Technology Management* 1993, 41; Thom, *Grundlagen des betrieblichen Innovationsmanagements*, S. 57.

<sup>252</sup> Nach Kilbenmann, *Patentschutz und Innovation Eine ökonomische Analyse aus globaler und nationaler Sicht*, S. 292 ff.

<sup>253</sup> Kilbenmann, *Patentschutz und Innovation Eine ökonomische Analyse aus globaler und nationaler Sicht*, S. 293.

<sup>254</sup> Kilbenmann, *Patentschutz und Innovation Eine ökonomische Analyse aus globaler und nationaler Sicht*, S. 293.

dadurch aus, dass sie allein bzw. in kleinen Gruppen agieren und keinen großen Unternehmen unterworfen sind. Die Akteur:innen sind besonders an einem frühen Patentrecht interessiert.<sup>255</sup> Hierdurch können sie die getätigten Investitionen amortisieren und ihre Marktmacht etablieren bzw. auszudehnen. Des Weiteren ist hier der einfache Zugang zu einem Patentschutz erforderlich, da oftmals auf wenig Erfahrungswerte im Anmeldeverfahren zurückgegriffen werden kann.

## 2. Grundlagenforschende

Grundlagenforschende sind an Hochschulen oder Forschungseinrichtungen angesiedelt.<sup>256</sup> Die Forschung dient weniger einem ökonomischen Interesse, sondern der persönlichen Weiterentwicklung.<sup>257</sup> Durch Innovationen auf dem Gebiet der Grundlagenforschung steigern diese ihre wissenschaftliche Reputation.<sup>258</sup> Das vordergründige Interesse besteht in der Veröffentlichung ihrer Erkenntnisse in Fachzeitschriften.<sup>259</sup>

## 3. Angestellte Forschende

Forschende, die in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen in Unternehmen angestellt sind, haben nach dem Arbeitnehmererfindungsgesetz einen Anspruch auf Vergütung. Angestellte Forschende arbeiten oftmals in stark organisierten Forschungseinrichtungen mit vielen Arbeitnehmern. Inwiefern ökonomische oder nichtökonomische Anreize ausschlaggebend für ihre Erfindungstätigkeit sind, unterliegt der weiteren Analyse. Hier liegt der Anreiz oftmals nicht nur im Ansehen, sondern ist oft finanzieller Natur. Allerdings ist der persönliche Anreiz von angestellten Forschern nicht zu unterschätzen. Durch ein breites Patentportfolio steigen potenzielle Job- und Aufstiegschancen. Derweil sind die tatsächlichen Erfinder schwer auszumachen. Angestellte Forschende arbeiten oftmals in stark organisierten Forschungseinrichtungen mit vielen Arbeitnehmern.

---

<sup>255</sup> *Ann*, Patentrecht, § 3, Rn. 37.

<sup>256</sup> *Kilchenmann*, Patentschutz und Innovation Eine ökonomische Analyse aus globaler und nationaler Sicht, S. 293 f.

<sup>257</sup> Vgl. zu Grundlagenforschern auch § 42 ArbNErfG.

<sup>258</sup> *Hotz-Hart/Rohner*, Nationen im Innovationswettbewerb, S. 64.

<sup>259</sup> *Hotz-Hart/Rohner*, Nationen im Innovationswettbewerb, S. 64.

### III. Soziologische Analyse

#### 1. Innovative Arbeit

Das Ziel von Forschungs- und Entwicklungsabteilungen ist es, durch innovative Arbeit ihrer Arbeitnehmer technische Erfindungen zu realisieren. Innovative Arbeit erfordert bestimmte Kompetenzen der Individuen. Sie ist keine beliebig reproduzierbare Größe.<sup>260</sup> Vielmehr entsteht sie in einem Zusammenspiel unterschiedlicher Faktoren. Hierzu wirken sich explizites und implizites (Erfahrungs-)Wissen, individuelle Fertigkeiten und Handlungsfähigkeiten auf das Können aus (s. dazu näheres im Komponentenmodell der Kreativität von *AMABILE*).<sup>261</sup> Hinzu muss die Handlungsbereitschaft treten, welche sich auf der Willensseite auswirkt.<sup>262</sup> Hierbei geht es nicht um die kognitive Fähigkeit, sondern die Motivation, Erfindungen zu schaffen.<sup>263</sup> Ohne diese Sphären kann keine Forschung stattfinden. Die Bereitschaft Erfindungen zu schaffen, muss von dem Angestellten heraus erfolgen. Die Situationsstruktur oder Unternehmen können die Motivation allerdings durch Anreizstrukturen begünstigen.

#### 2. Innovationsbereitschaft

##### a) Kreativität

##### *aa) Kreativität als Voraussetzung im Innovationsprozess*

Kreativität ist als Schritt vor der Innovation zu konzeptualisieren.<sup>264</sup> Es beschreibt neuartige, potenziell nützliche Ideen mit Problemlösungsbezug.<sup>265</sup> Die

---

<sup>260</sup> *Kriegesmann*, in: Clermont/Schmeisser/Krimphove, Personalführung und Organisation, S. 385.

<sup>261</sup> *Kriegesmann*, in: Clermont/Schmeisser/Krimphove, Personalführung und Organisation, S. 385; *Staudt et al.*, in: Albach, Industrielles Management, S. 492 f.

<sup>262</sup> *J. Heckhausen/H. Heckhausen*, Motivation und Handeln, S. 7; *Kriegesmann*, in: Clermont/Schmeisser/Krimphove, Personalführung und Organisation, S. 385; *Gunkel*, Formen der Arbeitszufriedenheit und Kreativität, S. 45; *Vroom*, Work and Motivation, S. 230 ff.; *Amabile*, 10 Research in Organizational Behavior 1988, 123, 126.

<sup>263</sup> *Staudt et al.*, in: Albach, Industrielles Management, S. 492 f.; *Amabile*, 10 Research in Organizational Behavior 1988, 123, 132 f.

<sup>264</sup> *Bonn*, Personalmanagement und Kreativität in Unternehmen, S. 96.

<sup>265</sup> *Shalley et al.*, 30 Journal of Management 2004, 933, 934; *Amabile*, 10 Research in Organizational Behavior 1988, 123, 126.

Definition legt den Fokus nicht auf den Menschen, sondern auf das Ergebnis. Kreativität wurde früher als angeborene Eigenschaft eines Genies angesehen. Heutzutage geht man davon aus, dass es sich nicht nur um eine Anlage handelt, sondern eine förderbare Eigenschaft.<sup>266</sup> Diese Eigenschaft ist von zwei Faktoren abhängig. Bis vor einigen Jahren ging man davon aus, dass die Schaffung neuen Wissens eine Frage der Verarbeitung objektiver Informationen, also explizitem Wissens sei.<sup>267</sup> Forschende waren sich schon immer einig, dass Forschung ein Werk von glücklichem Zufall und Spürsinn sein kann.<sup>268</sup> Die Verarbeitung sei jedoch logischen Schritten unterworfen. Diese Annahme konnte vor drei Jahrzehnten durch einen weiteren Punkt ergänzt werden. Hierbei haben Forschende den Unterschied zwischen implizitem und explizitem Wissen herausgearbeitet.<sup>269</sup> Explizites Wissen unterscheidet sich von implizitem dadurch, dass es durch mathematische Formeln oder die dahinterstehende Logik beschrieben werden kann. Sie stellten fest, dass der Lösungsprozess maßgeblich von subjektiven Einsichten, Intuitionen und Ahnungen von einzelnen Mitarbeitenden abhängt, die das Individuum für so selbstverständlich hält, dass er sie nicht artikulieren kann.<sup>270</sup> Gebündelt kann man dieses Wissen als „Know-How“ bezeichnen.

Somit ist die fachliche Eignung genauso wichtig wie die persönliche Eignung, um kreativ zu handeln. Diese beiden Merkmale korrelieren miteinander. Dabei können kontextbezogene Merkmale die Kreativität erhöhen. Zudem können sie sich Studien zufolge auf die intrinsische Motivation auswirken.<sup>271</sup>

### *bb) Komponentenmodell der Kreativität*

AMABILE entwickelte das komponentenbasierte Modell der Kreativität. Dabei sind drei Komponenten maßgeblich: bereichsrelevante und kreativitätsrelevante Fähigkeiten sowie die Aufgabenmotivation.<sup>272</sup> Außerhalb liegende Faktoren können einige Komponenten beeinflussen.

---

<sup>266</sup> *Staudt/Schmeisser*, in: Staudt, Das Management von Innovationen, S. 289, 291.

<sup>267</sup> *Nonaka*, Harvard Business Review, S. 6 f.

<sup>268</sup> *Nonaka*, Harvard Business Review, S. 6.

<sup>269</sup> *Nonaka*, Harvard Business Review, S. 14.

<sup>270</sup> *Nonaka*, Harvard Business Review, S. 7, 15.

<sup>271</sup> *Shalley et al.*, 30 Journal of Management 2004, 933, 935.

<sup>272</sup> *Amabile*, 10 Research in Organizational Behavior 1988, 123, 130 ff.

Bereichsrelevante Fähigkeiten bezeichnen das Können der Person im jeweiligen Aufgabenfeld.<sup>273</sup> Damit sind angeborene kognitive, motorische und wahrnehmungsbezogene Fähigkeiten in Kombination mit der speziellen Bildung gemeint.<sup>274</sup> Die kreativitätsrelevanten Fähigkeiten konzentrieren sich auf das divergente Denken, genaue Erinnern und die Wahrnehmung.<sup>275</sup> Die Ideenfindung fließen genauso in den Prozess ein, wie eine effektive Arbeitsweise. Die Fähigkeiten liegen in der handelnden Person. Sie sind entweder angeboren oder erlernt.

Die Arbeitsmotivation ist ein Faktor, welcher auch von außerhalb beeinflusst werden kann.<sup>276</sup> Man unterscheidet hierbei die intrinsische und die extrinsische Motivation. Dieses gewährt dem Einzelnen das Gefühl, dass es sich lohnt die Aufgabe zu verfolgen. Das Zusammentreffen der drei Komponenten fließt positiv auf das Schaffen von Neuem ein.

#### b) Verhältnis zwischen Kreativität und Innovation

AMABILE charakterisiert das Verhältnis von Kreativität und Innovation folgendermaßen: Kreativität ist eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für Innovationen.<sup>277</sup> Kreativität von Mitarbeitenden trägt somit wesentlich zu Innovationen und Effektivität eines Unternehmens bei.<sup>278</sup> Hierbei sind Innovationen oftmals geplante und systematisch durchgeführte Handlungen.<sup>279</sup> Kreative Ideen sind dagegen spontan und lassen sich nicht planen.<sup>280</sup>

---

<sup>273</sup> Thomson/Jaque, Creativity and the Performing Artist, S. 8.

<sup>274</sup> Amabile, 10 Research in Organizational Behavior 1988, 123, 130 ff.

<sup>275</sup> Amabile, 10 Research in Organizational Behavior 1988, 123, 131 f.

<sup>276</sup> Amabile, 10 Research in Organizational Behavior 1988, 123, 132 ff.

<sup>277</sup> Bonn, Personalmanagement und Kreativität in Unternehmen, S. 96; Amabile, 10 Research in Organizational Behavior 1988, 123, 147.

<sup>278</sup> Shalley et al., 30 Journal of Management 2004, 933; Nonaka, Harvard Business Review, S. 2.

<sup>279</sup> Bonn, Personalmanagement und Kreativität in Unternehmen, S. 96.

<sup>280</sup> Bonn, Personalmanagement und Kreativität in Unternehmen, S. 96; Pflugfelder/Liepmann, in: Battmann, Stabilität und Wandel im Unternehmen – Das Management zwischen Tradition und Innovation, S. 1, 7.

## c) Motivation

Motivation ist ein gerichteter Anreiz zur Handlungsbereitschaft.<sup>281</sup> Motivation entsteht, wenn die angesprochene Person Anreizbedingungen in ihrem Aufgabenumfeld erkennt, die die gewünschte Handlung begünstigen.<sup>282</sup> Hierbei können persönliche und situative Faktoren ausgemacht werden. Persönliche Faktoren stecken in jedem Menschen, situative Faktoren sind Stimuli, die den Menschen von außen anspornen.<sup>283</sup> Diese Stimuli sind Anreize, die ein Anreizsystem begünstigen kann.

Hierbei sind intrinsische, in den Bereich der Arbeitsaufgabe zu verorten.<sup>284</sup> Die Handlungsbereitschaft ist von der persönlichen (intrinsischen) Motivation der Forschenden bestimmt. Intrinsische Motivation bezieht sich auf das Ausmaß, in dem eine Person von einer Arbeitstätigkeit begeistert ist und sie um der Tätigkeit selbst willen ausübt.<sup>285</sup> Dabei sind Menschen am kreativsten, soweit sie ein hohes Maß intrinsischer Motivation verspüren, da diese ihre Neugier, kognitive Fähigkeit, Ausdauer und Risikobereitschaft erhöht.<sup>286</sup> Dabei ist sie keine konstante Größe, sondern unterliegt Schwankungen. Ungewisse Handlungsergebnisse, welche durch den Schwierigkeitsgrad der Aufgabe bestimmt sind, erfordern eine höhere Handlungsbereitschaft.<sup>287</sup> Motivation ist kein messbares

---

<sup>281</sup> Weber, Anreizsysteme für die betriebliche Forschung und Entwicklung, S. 8; J. Heckhausen/H. Heckhausen, Motivation und Handeln, S. 3.

<sup>282</sup> Weber, Anreizsysteme für die betriebliche Forschung und Entwicklung, S. 8; Rosenstiel/Nerdinger, Grundlagen der Organisationspsychologie, S. 238.

<sup>283</sup> J. Heckhausen/H. Heckhausen, Motivation und Handeln, S. 133.

<sup>284</sup> Petersen, Optimale Anreizsysteme, S. 5.

<sup>285</sup> Shalley et al., 30 Journal of Management 2004, 933, 935; Utman, 1 Personality and Social Psychology Review 1997, 170 f.; Pinder, Work motivation, S. 58; Zaunmüller, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 53.

<sup>286</sup> Shalley et al., 30 Journal of Management 2004, 933, 935; Utman, 1 Personality and Social Psychology Review 1997, 170 f.; Amabile, 10 Research in Organizational Behavior 1988, 123, 134 ff.

<sup>287</sup> Kriegesmann, in: Clermont/Schmeisser/Krimphove, Personalführung und Organisation, S. 385, 387.

Gut. Vielmehr besteht die Annahme, dass für Menschen spezifische Verhaltensbereitschaften bestehen, die mit bestimmten Reaktionsgewohnheiten verknüpft sind.<sup>288</sup> Die Motivation kann durch Anreize angeregt werden.<sup>289</sup>

Extrinsische Motivation ist hingegen durch das organisatorische Umfeld bestimmt.<sup>290</sup> Hierbei wird eine positive Anstrengungs-Belohnung-Erwartung des Angestellten unterstellt.<sup>291</sup> Diese wirkt sich auf seine Anstrengung bzw. Motivation aus.

#### d) Unterscheidung nach der Art der Arbeit

Die Handlungsbereitschaft oder auch Motivation kann mithin durch gezielte Anreize gefördert werden.<sup>292</sup> Hierbei unterscheiden sich die Anreizstrukturen in einzelnen Arbeitsfeldern maßgeblich. Kreative Arbeit stellt abweichende Anforderungen an das System als hoch standardisierte Routinearbeit.<sup>293</sup> Für zielgerichtete Arbeit bedarf es zuerst der Zufriedenheit der Arbeiter und einen ökonomischen Ausgleich.<sup>294</sup>

Bei kreativer bzw. innovativer Arbeit ist das nicht ausreichend. Diese Arbeit ist durch ein hohes Maß an Unsicherheiten geprägt. Die Aufgabe zeichnet sich häufig durch einen hohen Schwierigkeitsgrad aus. Erfinden unterliegt häufig Misserfolgen, wobei die Treiber diese häufig personifizieren, was zu persönlichen Innovationswiderständen führt.<sup>295</sup> Im weiteren Verlauf fokussiert sich die

---

<sup>288</sup> *Kriegesmann*, in: Clermont/Schmeisser/Krimphove, Personalführung und Organisation, S. 385, 388.

<sup>289</sup> *Petersen*, Optimale Anreizsysteme, S. 6; *Hoffmann*, Führungsorganisation. Band I: Stand der Forschung und Konzeption, S. 511; *Kriegesmann*, in: Clermont/Schmeisser/Krimphove, Personalführung und Organisation, S. 385, 388.

<sup>290</sup> *Petersen*, Optimale Anreizsysteme, S. 5; *Zaunmüller*, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 53.

<sup>291</sup> *Petersen*, Optimale Anreizsysteme, S. 5.

<sup>292</sup> *Thom/Etienne*, in: FS Popp, S. 269.

<sup>293</sup> *Petersen*, Optimale Anreizsysteme, S. 2 f.; *Kriegesmann*, in: Clermont/Schmeisser/Krimphove, Personalführung und Organisation, S. 385 f., 389; *Reber/Strebl*, ZfO 1983, 262 f.

<sup>294</sup> *Hall/Lazear/Madigan*, Harvard Business School, S. 1 ff.

<sup>295</sup> *Kriegesmann*, in: Clermont/Schmeisser/Krimphove, Personalführung und Organisation, S. 385 f.

Untersuchung auf die Anreizstrukturen kreativer Arbeit, die den Schwerpunkt von Forschungstätigkeit bildet.

### 3. Anreizsystem

Innovationen sind das Ergebnis menschlicher Ideenfindung und Entwicklung.<sup>296</sup> Ihre Entwicklung hängt maßgeblich davon ab, welche Anreize zur erfinderischen Tätigkeit existieren.<sup>297</sup> Ihre Qualität hängt von dem Können und dem Wollen der treibenden Kräfte ab. Um Ergebnisse zu erzielen, müssen diese einen gewissen Grad an Handlungsfähigkeit erreichen und einen gewissen Grad an Handlungsbereitschaft übersteigen. Die Können-Kompetenz ist hier nicht von Belang. Vielmehr konzentriert sich die folgende Abhandlung auf das Wollen-Element.

Die Anreiz-Theorie geht davon aus, dass Menschen nach Lust Streben und Unlust vermeiden.<sup>298</sup> Äußere Anreize können dahingehend motivierend wirken und den Menschen dazu bewegen, das Verhalten so zu richten, dass der Mensch nach seiner Lust handelt. Über Anreize können Arbeitnehmer zu ihrer Tätigkeit motiviert werden. Hierbei ist weitgehend anerkannt, dass Anreize eine zentrale Bedeutung für das Hervorbringen von Innovationen haben.<sup>299</sup> Die Anreize können materieller und immaterieller Art sein.<sup>300</sup> Materielle Anreize sind monetärer Art und können beispielweise Löhne, Gehälter, Erfolgsprämien wie Arbeitnehmererfindungsvergütungen darstellen.<sup>301</sup> Zur zweiten Kategorie zählen Beförderungen, Anerkennung und andere innerbetriebliche Maßnahmen.<sup>302</sup> Hierzu kann auch die Reputation und die sich daraus entwickelnden weiteren Karrierechancen gezählt werden.

Anreizmodelle sind Systeme, die die Bedingungen aufzeigen, die dazu führen,

---

<sup>296</sup> *Staudt/Schmeisser*, in: Staudt, Das Management von Innovationen, S. 289; *Weber*, Anreizsysteme für die betriebliche Forschung und Entwicklung, S. 20.

<sup>297</sup> *Hotz-Hart/Rohmer*, Nationen im Innovationswettbewerb, S. 47.

<sup>298</sup> Gabler Wirtschaftslexikon, #Anreiz-Theorie.

<sup>299</sup> *Kriegesmann*, in: Clermont/Schmeisser/Krimphove, Personalführung und Organisation, S. 385, 390; *Staudt et al.*, in: Albach, Industrielles Management, S. 492, 494.

<sup>300</sup> *Petersen*, Optimale Anreizsysteme, S. 4.

<sup>301</sup> *Petersen*, Optimale Anreizsysteme, S. 4.

<sup>302</sup> *Petersen*, Optimale Anreizsysteme, S. 4.

Motivation bei den Individuen auszulösen, um sie so im Interesse der Zielerreichung des Unternehmens zu beeinflussen.<sup>303</sup> Anreizsysteme können grob in verhaltenswissenschaftliche und ökonomische Anreizsysteme unterschieden werden. Sie werden im Folgenden aufgeführt.

#### a) Methodik

Der Beitrag stellt die Theorien des Anreizsystems vor. Diese sind vordergründig entwickelt worden, um das Wissensmanagement im Forschungs- und Entwicklungsbereich auszugestalten. Ziel ist es, Forschende durch Maßnahmen des Unternehmens zu motivieren, viele Erfindungen herzustellen. Sie sind mithin auf das Unternehmensmanagement beschränkt. In diesem Teil werden die Ansätze der Theorien auf die Anreizwirkung des Patentsystems angewandt. Hierbei untersucht die Verfasserin, inwiefern sich die Ausgestaltung auf die Motivation von Forschenden auswirkt. Die Grundlage dieser Arbeit sind theoretische Modelle aus der Organisationstheorie. Sie unterscheiden ökonomische und verhaltenswissenschaftliche Theorien.<sup>304</sup>

#### b) Kategorisierung

Die Kategorisierung von den Arten des Anreizes in intrinsische und extrinsische ist üblich.

##### *aa) Intrinsische Anreize*

Intrinsische Anreize bedienen die Selbstbestätigung und Selbstverwirklichung der ausführenden Person. Sie sind ausnahmslos immaterieller Natur und fest in der Aufgabe selbst verwurzelt.<sup>305</sup> Die Arbeit selbst und die damit erzielte Innovation sind Anreiz und bieten eine eigenständige Befriedigung.<sup>306</sup>

##### *bb) Extrinsische Anreize*

Extrinsische Anreize sind verbunden mit dem Erzielen bestimmter Ergebnisse. Werden diese erreicht, erhält die ausübende Person eine Belohnung bzw.

---

<sup>303</sup> Rosenstiel/Nerdinger, Grundlagen der Organisationspsychologie, S. 384.

<sup>304</sup> Leptien, Anreizsysteme in Forschung und Entwicklung, S. 13.

<sup>305</sup> Zaunmüller, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 37.

<sup>306</sup> Zaunmüller, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 37.

erreicht ein Ziel, welches außerhalb des Arbeitsergebnisses liegt.<sup>307</sup> Diese Form von Anreizen kann materieller oder immaterieller Natur sein.

### (1) Materieller Anreiz

Materielle Anreize sind motivierend, soweit sie als extrinsische Leistungserkennung wahrgenommen werden.<sup>308</sup> Es muss eine direkte Verknüpfung zwischen der Belohnung und der Leistung vorliegen.<sup>309</sup> Gehälter reichen dahingehend nicht aus. Eine Erfindervergütung ist gehaltvoller.

Materieller Ausgleich bildet Studien zufolge ein wichtiges Anreizmodul für innovative Mitarbeitende.<sup>310</sup> Im Patentrecht wird materieller Anreiz durch das Ausschließlichkeitsrecht erreicht. Durch die „Monopolstellung“ erhält der Patentinhaber die Möglichkeit, die Erfindung nach Belieben zu verwerten und sie zu lizenzieren. Erfolgt die Erfindung im Arbeitnehmerverhältnis, ist das ArbNErfG zu beachten. Dieses regelt spezielle Prämien für Dienst-Erfindungen, vgl. § 9 I ArbNErfG. Arbeitnehmer-Erfinder werden durch das Patentsystem motiviert, indem ihnen beim Entwickeln patentfähiger Erfindungen Prämien zustehen. Das Unternehmen selbst hat auch einen Anreiz, Forschung und Entwicklung zu ermöglichen. Erfinden angestellte Arbeitnehmer, sind diese verpflichtet die Erfindung anzumelden, vgl. § 5 ArbNErfG. Dadurch kann das Unternehmen entscheiden, ob es die Erfindung in Anspruch nimmt. Hierdurch erhält der Arbeitgeber das alleinige Verwertungsrecht.

### (2) Immaterieller Anreiz

AMABILE stellte in der „Komponententheorie der Kreativität“ fest, dass es für Kreativität nicht nur fachspezifisches Wissen und kreativitätsrelevante Fertigkeiten braucht, sondern auch eine intrinsische Aufgabenmotivation.<sup>311</sup> Immaterielle extrinsische Ausgleichsleistungen sind Belohnungen für erzielte Lösungen. Sie sind

---

<sup>307</sup> Zaunmüller, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 37.

<sup>308</sup> Staudt et al., in: Albach, Industrielles Management, S. 492, 494.

<sup>309</sup> Kriegesmann, in: Clermont/Schmeisser/Krimphove, Personalführung und Organisation, S. 385, 391.

<sup>310</sup> Kriegesmann, in: Clermont/Schmeisser/Krimphove, Personalführung und Organisation, S. 385, 391; Staudt et al., in: Albach, Industrielles Management, S. 492, 498.

<sup>311</sup> Gunkel, Formen der Arbeitszufriedenheit und Kreativität, S. 45.

allerdings nichtpekuniärer Art. Vielmehr gehen sie in der Anerkennung des Erfinders auf. Durch diese Anerkennung ergeben sich zahlreiche soziale Anreize, wie Reputationsvorteile und Aufstiegsmöglichkeiten.

Auch immaterielle Aspekte sind im Patentgesetz geregelt. Der Erfinder muss bei Offenlegungsschrift (§ 32 II PatG), auf der Patentschrift (§ 32 III PatG) sowie in der Veröffentlichung der Erteilung des Patents (§ 58 I PatG) genannt werden, vgl. § 63 I PatG. Dieser Schutz kann im Falle des Wechsels des Arbeitgebers große Bedeutung haben.<sup>312</sup> Eine weitere Anreizquelle sind Prestigezuwächse aufgrund der Leistung. Dazu zählen Beförderungen, aber auch der Zuwachs an Karrieremöglichkeiten. Hinzu kommt die interne Anerkennung der Kolleg:innen, aber auch eine wachsende Reputation in der Wissenschaftsgemeinde. Besonders hohe Publizitätswirkung hat positiven Einfluss auf die Motivation.

### (3) Verdrängungseffekte

Der Verdrängungseffekt untersucht den Zusammenhang monetärer extrinsischer und intrinsischer Motivation.<sup>313</sup> Bis vor einiger Zeit nahmen Wissenschaftler:innen an, dass die Anreizstrukturen additiv seien und keinen Einfluss aufeinander hätten. Wissenschaftler:innen fanden jedoch heraus, dass sich ein starker monetärer extrinsischer Anreiz negativ auf die intrinsische Motivation auswirkt.<sup>314</sup> Dieser Effekt tritt ein, wenn die Arbeitnehmer sich kontrolliert fühlen. Er steigt allerdings, wenn Mitarbeitende sich unterstützt und gesehen fühlen und somit die eigene Selbstbewertung steigt.<sup>315</sup> Das gelingt, soweit die eigene intrinsische Motivation und das eigene Können nach außen dringen.<sup>316</sup> Zu dieser Theorie sind viele Studien ergangen, welche größtenteils zu einem ähnlichen Ergebnis kommen.<sup>317</sup> Dagegen zeigen immaterielle extrinsische Anreize stets einen positiven Effekt auf die Motivation.<sup>318</sup>

<sup>312</sup> *Grefemann et al.*, Patentwesen und technischer Fortschritt Teil 1, S. 51.

<sup>313</sup> *Pinder*, Work Motivation, S. 65 ff.

<sup>314</sup> *Deci*, 4 *Organizational Dynamics* 1976, 61, 68.

<sup>315</sup> *Zaunmüller*, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 70.

<sup>316</sup> *Zaunmüller*, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 69.

<sup>317</sup> *Weber*, Anreizsysteme für die betriebliche Forschung und Entwicklung, S. 54 f.

<sup>318</sup> *Cameron/Pierce*, 64 *Review of Educational Research* 1994, 363, 368; *Weber*, Anreizsysteme für die betriebliche Forschung und Entwicklung, S. 55.

## c) Anreizsysteme im institutionsökonomischen Kontext

Die Neue Institutionenökonomik ist eine Forschungsrichtung der Volkswirtschaftslehre, die die Wirkung von Institutionen auf die Wirtschaftseinheit untersucht. Institutionen sind „die Menge von Funktionsregeln, die man braucht, um festzulegen, wer für Entscheidungen in einem bestimmten Bereich in Frage kommt, welche Handlungen statthaft oder eingeschränkt sind, welche Aggregationsregeln verwendet werden, welche Verfahren eingehalten werden müssen, welche Information geliefert oder nicht geliefert werden muss und welche Entgelte den einzelnen entsprechend ihren Handlungen zugebilligt werden.“<sup>319</sup> Ziel ist es herauszufinden, welche Institutionen unter welchen Rahmenbedingungen effizientes ökonomisches Handeln herstellen.<sup>320</sup> Die Grundannahme ist, dass Wirtschaftssubjekte durch individuelle Nutzenmaximierung, begrenzte Rationalität und opportunistisches Verhalten geleitet sind.<sup>321</sup> Herangezogen wird dabei die Agententheorie.

## aa) Abgrenzung

Die Agententheorie kann in zwei Richtungen unterschieden werden: die Prinzipal-Agent-Theorie und die positive Agententheorie. Erstere ist normativ geprägt und entwickelt formal-analytische Modelle, wie Prinzipal-Agenten-Beziehung ausgestaltet werden sollten, um effizient zu sein.<sup>322</sup> Die positive Agententheorie untersucht, wie die institutionelle Gestaltung von Auftragsbeziehungen (Dienstleistungen) aussehen sollte.<sup>323</sup> Die Theorien behandeln beide das Anreizsystem im Wissensmanagement. Die Prinzipal-Agenten-Theorie gibt Empfehlungen über die Pareto-optimale Gestaltung der Beziehung vor, indem sie mathematische Beweisführung heranzieht.<sup>324</sup> Sie ist mithin für die Ausgestaltung der Beziehung im Einzelfall angemessen. In dieser Ausgestaltung reichen die Kerngedanken der positiven Anreiztheorie aus.

---

<sup>319</sup> *Ostrom*, Die Verfassung der Allmende: Jenseits von Staat und Markt, S. 51.

<sup>320</sup> *North*, 5 Journal of Economic Perspectives 1991, 97 f.

<sup>321</sup> *Welge/Eulerich*, Corporate-Governance-Management, S. 7; *Zaunmüller*, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 39.

<sup>322</sup> *Zaunmüller*, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 41.

<sup>323</sup> *Leptien*, Anreizsysteme in Forschung und Entwicklung, S. 20.

<sup>324</sup> *Zaunmüller*, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 41.

*bb) Kerngedanke der positiven Agententheorie (Agententheorie)*

Die Agententheorie befasst sich mit der Analyse opportunistischer Verhaltensstrukturen.<sup>325</sup> Sie unterstellt, dass Individuen eigennützig handeln und eine Informationsasymmetrie vorliegt. Die Beziehung zwischen dem Prinzipal (Auftraggeber) und dem Agenten (Auftragnehmer) ist als Auftragsverhältnis (Dienstleistungsverhältnis) gekennzeichnet, in dem der Prinzipal dem Agenten Entscheidungskompetenzen überträgt.<sup>326</sup> Hierbei hat der Agent nur ein bedingtes Interesse daran, die Aufgabe zu erfüllen.<sup>327</sup> Vielmehr wird er diese nur erfüllen, wenn sie sich mit seinen Interessen deckt.

Informationsasymmetrieprobleme können sich aus unterschiedlichen Situationen ergeben. Vor dem Auftragsverhältnis können *Hidden Characteristics* des Agenten vorliegen, welche sich auf die Arbeit auswirken.<sup>328</sup> Nach Vertragsabschluss und während der Entscheidungsfindungsphase bleibt dem Prinzipal die Informationslage sowie die Aktionslage des Agenten verborgen (*Hidden Information/Action*).<sup>329</sup> Zuletzt können sich *Hidden Intention* des Agenten ergeben, nachdem der Prinzipal die Entscheidungskompetenz auf den Agenten übertrug.<sup>330</sup>

*cc) Übertragung des Kerngedankens auf das Anreizsystem des Patentrechts*

Die Kernprobleme der Agententheorie können auch auf das Anreizsystem des Patentrechts übertragen werden. Die Institution des Patentsystems hat das Ziel, Innovationen zu fördern. Die Entscheidungskompetenz überträgt die Institution auf den Erfinder, welcher hier als Agent fungiert. Dieser soll durch Forschung zur Zieleerreichung beitragen und als Belohnung erhält er ein zeitlich beschränktes Ausschließlichkeitsrecht. Problematisch in dieser Beziehung sind

<sup>325</sup> *Welge/Eulerich*, Corporate-Governance-Management, S. 12.

<sup>326</sup> *Leptien*, Anreizsysteme in Forschung und Entwicklung, S. 14.

<sup>327</sup> *Welge/Eulerich*, Corporate-Governance-Management, S. 12.

<sup>328</sup> *Welge/Eulerich*, Corporate-Governance-Management, S. 12.

<sup>329</sup> *Jost*, Die Prinzipal-Agenten-Theorie in der Betriebswirtschaftslehre, S. 11, 25.

<sup>330</sup> *Welge/Eulerich*, Corporate-Governance-Management, S. 12; *Leptien*, Anreizsysteme in Forschung und Entwicklung, S. 16 f.

die *Hidden Actions* des Agenten. Durch ein Anreizdefizit entsteht ein unzureichender Arbeitseinsatz, der suboptimale Ergebnisse hervorbringt.<sup>331</sup> Dieses Informationsdefizit gilt es zu lösen.

*dd) Lösungsansätze der Agententheorie bei Hidden Action*

Die Agententheorie verfolgt bei *Hidden Action* den Lösungsansatz eines austarierten Motivations- und Anreizsystems.<sup>332</sup> Dadurch sollten die Ziele des Prinzipals mit der Verwirklichung der Ziele des Agenten in Einklang gebracht werden. Um das Anstrengungsniveau des Agenten zu steigern, werden erfolgsabhängige variable Gehaltskomponenten zur Motivation eingesetzt.<sup>333</sup> Hierbei darf das System nicht von subjektiver Versprechung geleitet sein. Die Motivation des Agenten ist von Fairnessvergütung abhängig. Die Entlohnung muss mithin objektiv messbar und nachvollziehbar sein.<sup>334</sup>

*ee) Kritik am Lösungsansatz*

Die Agententheorie ist seit einiger Zeit Kritik ausgesetzt. Die Theorie wird als zu abstrakt angesehen und ihr wird Realitätsferne vorgeworfen.<sup>335</sup> Als Lösung dieses Problems sollen unterschiedliche Anreiztheorien miteinander verbunden werden.<sup>336</sup> Sie kommen zu dem Schluss, dass verschiedenen Anreizinstrumente für einen idealeren Anreiz sorgen.<sup>337</sup> Die Kritik konzentriert sich auf den Punkt, dass ein objektives Leistungsmaß nicht ausreicht, sondern auch ein subjektives herangezogen werden muss.

Die Agententheorie fußt auf dem Verständnis eines *homo oeconomicus*.<sup>338</sup> Diese Sichtweise allein vernachlässigt volitionspsychologische Probleme in menschlichen Motivationsprozessen.<sup>339</sup> Um ein Gesamtbild herzustellen, sind verhaltenswissenschaftliche und somit psychologische Aspekte einzubeziehen.

<sup>331</sup> *Welge/Eulerich*, Corporate-Governance-Management, S. 13.

<sup>332</sup> *Welge/Eulerich*, Corporate-Governance-Management, S. 14.

<sup>333</sup> *Welge/Eulerich*, Corporate-Governance-Management, S. 14.

<sup>334</sup> *Welge/Eulerich*, Corporate-Governance-Management, S. 14.

<sup>335</sup> *Elschen*, ZfbW 1991, 1002 f.

<sup>336</sup> *Elschen*, ZfbW 1991, 1002 f.

<sup>337</sup> *Zaunmüller*, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 46.

<sup>338</sup> Vgl. hierzu *Eidenmüller*, Effizienz als Rechtsprinzip, S. 29 ff.

<sup>339</sup> *Zaunmüller*, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 51.

## d) Anreizsystem im verhaltenswissenschaftlichen Kontext

Volitionspsychologische Aspekte sind, wie bereits der Name verrät, in der Psychologie zu verorten. Sie befasst sich mit der Beschreibung, Erklärung, Prognose und Kontrolle menschlichen Erlebens und Verhaltens.<sup>340</sup> Menschliches Verhalten ist einerseits von außen (Situation) und andererseits durch die Person selbst determiniert.<sup>341</sup> Äußerliche Faktoren sind das soziale Sollen und Dürfen, welches durch Normen und die situativen Umstände bestimmt ist.<sup>342</sup> Determinanten auf persönlicher Seite sind das Wollen und Können der agierenden Person.<sup>343</sup> Alle Determinanten stehen in Verbindung zueinander. Die hier aufzuführende Motivationspsychologie beschäftigt sich mit dem individuellen Wollen, also der Motivation des Individuums.

Es gibt eine unüberschaubare Anzahl an Motivationstheorien. Der Beitrag beschränkt sich deshalb auf die klassischen Motivationstheorien.<sup>344</sup> CAMPBELL unterschied als erster zwischen Inhalts- sowie Prozesstheorien in der Motivationsforschung.<sup>345</sup> Inhaltstheorien konzentrieren sich auf die individuellen Bedürfnisse und Ziele der Menschen (Motive), welche hinter den Prozessen stehen. Das lassen Prozesstheorien außer Acht.<sup>346</sup> Sie untersuchen, wie Motive das Verhalten von Menschen beeinflussen und welche kognitiven Abläufe dahinterstecken.<sup>347</sup> Die Inhaltstheorien konnten empirisch nicht nachgewiesen werden, sodass der Fokus hier auf die Prozesstheorien gelegt wird.<sup>348</sup>

## aa) Erwartungs-Valenz-Modell von VROOM

Das Erwartungs-Valenz-Modell entwickelte VROOM.<sup>349</sup> Es hat einen bedeutenden Einfluss auf die Motivationsforschung in Bezug auf die Arbeitsleistung

---

<sup>340</sup> Rosenstiehl, in: Bühler/Siegert, Unternehmenssteuerung und Anreizsysteme, S. 47, 48.

<sup>341</sup> Zaunmüller, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 51.

<sup>342</sup> Zaunmüller, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 51.

<sup>343</sup> Zaunmüller, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 51.

<sup>344</sup> Leptien, Anreizsysteme in Forschung und Entwicklung, S. 31.

<sup>345</sup> Campbell et al., Managerial behavior, performance, and effectiveness, S. 342 ff.

<sup>346</sup> Zaunmüller, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 56.

<sup>347</sup> Leptien, Anreizsysteme in Forschung und Entwicklung, S. 31.

<sup>348</sup> Hagen, Anreizsysteme zur Strategiedurchsetzung, S. 95.

<sup>349</sup> Vroom, Work and Motivation.

und Arbeitsmotivation gehabt.<sup>350</sup> Die Theorie betrachtet im Gegensatz zu den Inhaltstheorien Motivation nicht nur als menschliche Anlage, sondern erkennt eine situative Abhängigkeit von Verhalten und individueller Zielerreichung.<sup>351</sup>

Die Annahme ist, dass eine Handlung zwei Konsequenzen hat. Einerseits die Handlungsergebnisse, also direkte Ergebnisse, die durch eine Handlung entstehen. Andererseits Handlungsfolgen, also indirekte Ergebnisse. Drei Begriffe prägen diese Theorie: Valenzen, Instrumentalität und Erwartung. Die Valenz sagt aus, inwiefern der eintretende Zustand für den Einzelnen wünschenswert ist.<sup>352</sup> Die Instrumentalität sagt aus, inwiefern die Handlung zu dem gewünschten Ergebnis führt. Die Erwartung meint die Eintrittswahrscheinlichkeit dieses Ziels. Das Modell besagt, dass die Motivation, die jemand hat, um sein Ziel zu erreichen, eine Funktion bildet, zwischen Erwartung und Instrumentalität.<sup>353</sup>

#### *bb) Motivationsmodell von PORTER/LAWLER*

Das Motivationsmodell von PORTER/LAWLER erweitert die Theorie von VROOM um einen Erklärungskreislauf.<sup>354</sup> In dem Modell sind folgende Variablen in der Reihenfolge vertreten: Anstrengung, Leistung, Belohnung und Zufriedenheit. Die Zufriedenheit richtet sich dabei nach der Erwartungshaltung. Gleich oder ist die Belohnung sogar höher, als der Erwartung entsprach, ist der Mensch zufrieden. Die eigene Leistung und die entsprechende Belohnung werden dabei oft mit der der Mitarbeitenden verglichen. In der Theorie spielen Gerechtigkeitserwägungen eine große Rolle.<sup>355</sup> Die Motivation zu Forschen hängt von dem Wert der Belohnung sowie der Wahrscheinlichkeit ab, dass man diese erhält.<sup>356</sup> Offen bleibt, wie welche Motivationen wirken.

---

<sup>350</sup> Leptien, Anreizsysteme in Forschung und Entwicklung, S. 35.

<sup>351</sup> Leptien, Anreizsysteme in Forschung und Entwicklung, S. 35.

<sup>352</sup> Leptien, Anreizsysteme in Forschung und Entwicklung, S. 35 f.

<sup>353</sup> Leptien, Anreizsysteme in Forschung und Entwicklung, S. 36.

<sup>354</sup> Leptien, Anreizsysteme in Forschung und Entwicklung, S. 36.

<sup>355</sup> Leptien, Anreizsysteme in Forschung und Entwicklung, S. 36.

<sup>356</sup> Zaunmüller, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 60.

## cc) Zieltheorie von LOCKE

Die Zieltheorie von LOCKE hat den Standpunkt, dass die Zielverfolgung maßgeblich durch das Ziel und dessen Rückmeldung bestimmt sind.<sup>357</sup> Dabei wirkt sich die Aufgabenkomplexität positiv auf die Motivation aus.<sup>358</sup> Weitere bestimmende Faktoren sind die Partizipation, die Selbstwirksamkeit und das Feedback. Letzteres hat besonders bei komplexen Aufgaben eine starke Wirkung auf die Motivation.

## 4. Anwendungsbeispiel

Im Folgenden untersucht der Beitrag, welche Anreize Forschende für das Erfinden brauchen. Hierfür werden Anwendungsbeispiele aus der Praxis herangezogen. Zuletzt postuliert der Beitrag mit den theoretischen und praktischen Grundlagen ein Anreizsystem.

## a) Anwendungsbeispiel Studie der STIFTUNG VOLKSWAGEN

In das folgende Ausgleichmodell fließt eine Befragung der STIFTUNG VOLKSWAGEN mit ein.<sup>359</sup> Diese werteten die schriftlichen und weitgehend standardisierten Befragungen von 522 Arbeitnehmererfindern aus. Diese liefern Motive, welchen Anreizen bei innovativer Aufgabenstellung Bedeutung zukommt.<sup>360</sup> Hinzu kommt eine breite Literaturlauswertung. Es können folgende Anreiztypisierungen festgestellt werden: Materielle Anreize und immaterielle Anreize, welche in sozialstatusbezogene, flexibilitätsbezogene und Personalentwicklungsanreize aufgeteilt werden können.<sup>361</sup>

Flexibilitätsbezogene Anreize beziehen die Umstände der Forschung mit ein. Hier sind insbesondere flexible Arbeitszeiten und Freiraum für die eigene Forschung von Bedeutung.<sup>362</sup> Diese Anreize sind unternehmensbezogen, wodurch

<sup>357</sup> Locke, 3 Organizational Behaviour and Human Performance 1968, 157 ff.

<sup>358</sup> Zaunmüller, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 61 f.

<sup>359</sup> Projekt des Instituts für angewandte Innovationsforschung, vgl. Staudt et al., in: Albach, Industrielles Management, S. 492, 494 ff.

<sup>360</sup> Staudt et al., in: Albach, Industrielles Management, S. 492, 496.

<sup>361</sup> Staudt et al., in: Albach, Industrielles Management, S. 492, 496.

<sup>362</sup> Staudt et al., in: Albach, Industrielles Management, S. 492, 497.

das Patentsystem wenig Einfluss darauf entwickelt. Personalentwicklungsanreize betreffen die persönliche Entwicklung des Erfinders. Auch auf diesen Anreiz wirkt sich das Patentsystem nur wenig aus.

Sozialstatusbezogene Anreize beziehen sich auf die Stellung der Person in der Gesellschaft und das ihm oder ihr zukommende Prestige. Hierbei wird das Bedürfnis nach Profilierung befriedigt. Hier kann eine Beförderung oder eine namentliche Nennung ausschlaggebend sein. Auf sozialstatusbezogene Anreize hat das Patentsystem maßgeblichen Einfluss. Es ermöglicht eine standardisierte Erfinderanerkennung, sodass die Profilierung durch das System begünstigt wird.

#### b) Anwendungsbeispiel SIEMENS AG

Die SIEMENS AG stellte die psychologische Seite der immateriellen Anreize für die einzelnen Erfinder heraus. In den Anfängen der 90er-Jahre vermeldete das Großunternehmen SIEMENS AG eine Stagnation der Erfindungsmeldungen durch die Erfinder.<sup>363</sup> Das konnten die Betreiber zum Teil auf das hohe Arbeitsaufkommen der Erfinder zurückführen. Die finanziellen Anreize durch die Verwertung der Erfindungsmeldung reichten aufgrund der zeitlich versetzten Auszahlung nicht aus. Als Lösungsansatz wählte SIEMENS die Strategie, die persönlichen Anreize der Erfinder zu heben und die Hürde zur Erfindungsmeldung zu senken. Es wurden jährlich die „*Erfinder des Jahres*“ nominiert und ausgezeichnet. Eine weitere Anreizwirkung erfolgt durch stark positionierte Patentportfolien. Diese werden als „*Quelle ständiger Motivation für kreative Mitarbeitende*“ verstanden.<sup>364</sup>

#### c) Analyse des FRAUNHOFER-INSTITUTS

Das FRAUNHOFER-INSTITUT befragte 123 Unternehmen zu der „*Mitarbeitermotivation in Forschung und Entwicklung*“.<sup>365</sup> Sie stellten fest, dass Lob und

---

<sup>363</sup> Körber, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 25, 29 f.

<sup>364</sup> Körber, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 25, 31.

<sup>365</sup> Woblfart/Moll/Wilke, Karriere- und Anreizsysteme für die Forschung und Entwicklung.

Anerkennung die häufigsten Belohnungsinstrumente sind, die für herausragende Leistungen im Forschungs- und Entwicklungsbereich eingesetzt werden.

Auf die intrinsische Motivation wirkt sich stark aus, ob sich die Person mit der Arbeit und dem Ergebnis der Arbeit identifiziert.<sup>366</sup> Handelt es sich um Forschung, wirkt sich auf die intrinsische Motivation positiv aus, wenn sich die Person als Erfinder ansieht. Diese Motivation wird durch das Erfinderprinzip begünstigt. Dieses stellt die Akteur:in als Erfinder heraus, was ein starkes Verhältnis und eine Identifikation mit dem Endprodukt begünstigt.

Auf die extrinsische Motivation wirken unternehmensspezifische und öffentlichkeitswirksame Faktoren. Unternehmensspezifische sind nicht Teil der Untersuchung, weswegen in der weiteren Analyse auf öffentliche eingegangen wird. Positiv wirkende extrinsische Faktoren sind der Anstieg an Reputation, dass durch die eigene Person eine relevante Erfindung vorangetrieben wurde.<sup>367</sup> Das geht zusammen mit der Bekanntheit der Person und ihrer öffentlichen Anerkennung.<sup>368</sup> Diese Faktoren wirken sich zudem positiv auf die potenzielle Arbeitssuche aus.

## 5. Analyse

Was bringt Menschen dazu, technologische Innovationen hervorzubringen? Bei dem Vorgang handelt es sich um kreative Arbeit. Die Kreativität liegt häufig in dem kreativen Vorgang der Lösungsfindung. Das Ergebnis ist ein Patent, soweit alle patentrechtlichen Voraussetzungen vorliegen. Bei innovativer Arbeit ist zu beachten, dass sie ein hohes Maß an Kreativität erfordert. Diese kann durch ein gut austariertes Anreizsystem befördert werden. Extrinsische Anreize sind insbesondere bei selbstständiger Forschungstätigkeiten ertragreich. Bei standardisierter Routinearbeit stellen die Arbeitenden andere Bedürfnisse an das System.

---

<sup>366</sup> *Amabile*, 10 Research in Organizational Behavior 1988, 123, 135 am Beispiel von Schriftstellern.

<sup>367</sup> *Amabile*, 10 Research in Organizational Behavior 1988, 123, 135.

<sup>368</sup> *Amabile*, 10 Research in Organizational Behavior 1988, 123, 135.

Die extrinsische Motivation kann auf Forschende bei richtiger Ausgestaltung fördernd wirken. Ist sie jedoch nicht an seine Bedürfnisse angepasst, kann der Anreiz auch demotivierende Züge annehmen. Die Ausgestaltung ist dabei umso erfolgreicher, je mehr die intrinsische Motivation mit den extrinsischen Aspekten korreliert.

Extrinsische Anreize können ökonomischer oder immaterieller Natur sein. Dabei fördern materielle Anreize die Motivation der Forschenden, soweit sie die Belohnung für Forschungsergebnisse sind. Die materiellen Anreize sind im Patentrecht primär durch die Erfindervergütung geregelt, vgl. § 9 I ArbNErfG. Die Motivationstheorien geben dabei vor, dass die Vergütung eine direkte Folge der erbrachten Leistung sein muss. Dass eine direkte Verbindung erforderlich ist, wird durch das Beispiel der SIEMENS AG deutlich. Materielle Anreize wirken auf die Akteur:in nur, solange diese sie als direkte Belohnung ihrer Leistung ansieht. Eine Prämienauszahlung, die gebündelt am Ende eines Kalenderjahres erfolgt, hat dabei keine motivierende Wirkung. Die Arbeitnehmergevergütung ist ein gutes Instrument, soweit die Vergütung zeitnah ausgezahlt wird. Angestellte Forschende müssen einen direkten Zusammenhang zwischen der Vergütung und ihrem Erfolg vernehmen. Dementsprechend ist das aktuelle System in Form des ArbNErfG erfolgreich ausgearbeitet.

Materieller Anreiz allein führt nicht zu innovativer Tätigkeit. Forschung ist mit vielen Erfolgsunsicherheiten verbunden. Der materielle Ausgleich in Form der Arbeitnehmergevergütung wird nur ausgezahlt, soweit die Innovation durch ein Patent geschützt wird, vgl. § 2 ArbNErfG. Hierdurch verfallen bereits Kompensationen, bei gescheiterten Innovationen.<sup>369</sup> Diese Vorgehensweise entmutigt Arbeitnehmer, riskante Forschung zu betreiben. Vielmehr befördert es, dass diese bei altbewährten Forschungsmethoden verbleiben.

Wie bereits beschrieben, kann intrinsische Motivation mit extrinsischen immateriellen Anreizen korrelieren. Für die Motivation von Forschenden sind viele Aspekte entscheidend. Die intrinsische Motivation ist dabei größtenteils im Individuum selbst verankert. Für die intrinsische Motivation konnten insbesondere vier Derivate für innovatives Arbeiten herausgestellt werden. Dabei handelt

---

<sup>369</sup> *Kriegesmann*, in: Clermont/Schmeisser/Krimphove, Personalführung und Organisation, S. 385, 389.

es sich um den Spaß an der innovativen Arbeit, die in Neugier und Freude aufgeteilt werden kann. Zudem ist der Wunsch nach Selbstverwirklichung und den sich daraus bildenden Karrieremöglichkeiten prägend. Die Neugier und Freude an kreativer Arbeit kann durch betriebsinterne Faktoren gesteigert werden. Inwiefern das Patentsystem ausgestaltet sein muss, um das technische Innovationen anzuregen, wird im Folgenden beschrieben.

#### IV. Ausgestaltung des Anreizsystems

In der heutigen Zeit findet Forschung größtenteils in den Forschungs- und Erfindungsabteilungen von Unternehmen und in Forschungseinrichtungen wie Instituten und Universitäten statt. Forschende sind dabei Angestellte, die je nach Ausgestaltung ihre Forschungsfrage frei wählen dürfen, oder diese vorgegeben bekommen. Die Frage ist, ob diese Umstände eine Abkehr vom Erfinderprinzip zur Folge haben. Im Folgenden wird beschrieben, wie das Motivationsystem im Patentrecht ausgestaltet sein muss, um die Anreizfunktion bestmöglich zu erfüllen.

Die Anreizkraft des Patentsystems steht im Zusammenhang mit ihren Teilfunktionen. Dabei muss die Frage gestellt werden, ob bei der Ausgestaltung des Patentsystems die Anreizkraft weiterhin dazu geeignet ist, technische Innovationen anzuregen.

Die Teilfunktionen des Patentsystems sind in „*pre grant*“- und „*post grant*“-Anreize unterteilt. Die jetzige Untersuchung knüpft an „*pre grant*“-Anreize an, also solche die die Erfindungsentwicklung fördern. Aus der soziologischen Analyse können wir entnehmen, dass materielle sowie immaterielle Anreize förderlich sind. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten wie die Zuordnung im Patentsystem ausgestaltet werden kann, um diese Anreize zu integrieren.

Einerseits können die Anreize von privatautonomer Ausgestaltung abhängen. Die Zuordnung der Erfindung würde an den wirtschaftlichen Verantwortlichen erfolgen, also regelmäßig das forschungsleitende Unternehmen. Dieses könnte seine innovative Kraft selbstständig steuern, indem es Forschenden vertragsrechtlich finanzielle Beteiligung und Namensnennung zugesteht. Dieses System hätte zur Folge, dass das Patentrecht komplett von den deontologischen

Grundsätzen abweicht und rein ökonomisch begründet ist. Unternehmen hätten es selbst in der Hand, ihre innovative Kraft zu fördern.

Dieses System nutzt jedoch nicht bestmöglich den potenziellen Anreiz der Forschenden aus. Betriebsinterne oder tarifvertragliche Regelungen reichen hierfür aus wirtschaftswissenschaftlichen Gründen nicht aus.<sup>370</sup> Diese haben den Nachteil, dass sie aufgrund der unterschiedlichen Durchsetzungsparität nachteilig für die Arbeitnehmer sind.<sup>371</sup> Zudem ist das Patentsystem darauf ausgelegt, dass die Vorteile, die sich für das Individuum ergeben, nicht durch diesen selbst erkämpft werden müssen. Das Patentsystem vermindert nämlich nicht nur Transaktionskosten, vielmehr sprechen historische Gründe dafür den Arbeitnehmerschutz systematisch auszukleiden.

Es macht für den extrinsischen immateriellen Anreiz einen Unterschied, ob man lediglich durch das Unternehmen als Erfinder anerkannt wird, oder ob die Erfindung dem Forschenden von Gesetzes wegen zusteht. Die Frage, ob ich für jemanden oder für mich selbst kreativ tätig bin, wirkt sich maßgeblich auf unsere eigene Motivation aus. Das Patentsystem hat letztlich zum Ziel technische Innovationen, also Patente, zu fördern. Dieses Ziel wird verfehlt soweit die Ausgestaltung der Anreize allein von privatautonomen Bedingungen abhängt.

Das Erfinderprinzip wirkt sich positiv auf die immateriellen Anreize der angestellten Forschenden aus. Die indirekten Handlungsfolgen haben nach dem Erwartungs-Valenz-Modell von VROOM auch Auswirkungen auf die Motivation von Forschenden. Diese werden von dem Wert der Belohnung sowie der Wahrscheinlichkeit, dass man diese erhält verstärkt, vgl. Motivationsmodell von PORTER/LAWLER.<sup>372</sup> Durch die Nennung als Erfinder werden Karrierechancen gefördert. Zudem hebt die Benennung die Forschende und ihre Leistung hervor. Diese indirekte Zielerreichung stärkt die Motivation zur Forschungstätigkeit. Ohne dieses Anreizsystem besteht weniger Druck, nach der Lösung der wissenschaftlichen Aufgabe zu forschen. Bestätigt wird das Ergebnis durch die

---

<sup>370</sup> *Oehlich*, GRUR 2006, 17, nimmt eine so starken Motivationsanreiz zur Forschung an, dass er eine gesetzliche Regelung für Grundlagenforschung, die nicht schutzfähig ist, fordert.

<sup>371</sup> *Oehlich*, GRUR 2006, 17, 19.

<sup>372</sup> *Zaunmüller*, Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, S. 60.

Zieltheorie von LOCKE. Diese hebt das Feedback für die Leistung sowie das Ergebnis hervor. Die Theorien wurden für das Anreizsystem innerhalb eines Unternehmens entworfen. Der Grundgedanke kann aber auch auf das Patentsystem übertragen werden.

Der Wille nach Selbstverwirklichung und Karrieremöglichkeiten kann durch systematische Anreize einen Anstieg verzeichnen. Das Korrelat von intrinsischer Selbstverwirklichung ist extrinsische Anerkennung. Diese ist in Forschung möglich, soweit positive Arbeitsergebnisse herausgestellt werden. Das erfolgt durch das Verknüpfen der Erfindung mit dem Erfinder in Form des Erfinderprinzips. Ist der Erfinder in dem Patent benannt und gewährt ihm das Unternehmen die Anerkennung für seine Leistung, befriedigt es das Bedürfnis nach Profilierung von forschenden Personen. Hinzu kommt, dass ihnen somit ermöglicht wird, sich mit dem Ergebnis der Arbeit zu identifizieren. Ein Pfeiler der Motivation von Forschenden ist auch, als solcher angesehen zu werden.<sup>373</sup> Erfinder haben einen starken Drang als Individuum und nicht als ein Rädchen im System des Unternehmens erkannt zu werden. All diese Punkte steigern die intrinsische Selbstverwirklichung. Hinzu kommen eine interne Anerkennungswirkung sowie Reputation, die einen positiven Effekt auf den Karriereweg haben.<sup>374</sup>

Ein weiteres Argument, das die Schnittstelle zwischen der Anreiz- und der Offenbarungstheorie bildet, ist die Publikation von Forschungsergebnissen. Erfinder sind auf ihre Reputation angewiesen. Reputation erreichen sie durch Publikationen ihrer wissenschaftlichen Erkenntnisse. Diese werden umso interessanter, je aussichtsreicher die Vermarktung der Errungenschaft zu sein vermag. Die Publikation tangiert jedoch die Schutzfähigkeit von Erfindungen aufgrund des Neuheitsbegriffes. Wird die wissenschaftliche Erkenntnis veröffentlicht, kann kein Patentschutz erlangt werden. Diese Überlegung führt dazu, dass Erfinder wissenschaftliche Erkenntnisse geheim halten.<sup>375</sup> Eine solche Geheimhaltung bietet jedoch keine öffentliche Anerkennung für Forschende. Die öffentliche Anerkennung kann letztlich, durch den erfolgreichen Patentschutz der wissen-

---

<sup>373</sup> *Schneider*, Das Europäische Patentsystem, S. 115.

<sup>374</sup> *Fisk*, 95 Geo. L. J. 2006, 49, 54; *Giur et al.*, 36 Research Policy 2007, 1107, 1113; *Witte*, GRUR 1958, 163, 166.

<sup>375</sup> *Rämisch*, in: Deutsches Patentamt, 100 Jahre Patentamt, S. 275, 282.

schaftlichen Erkenntnis erlangt werden, indem der Forschende als Erfinder benannt wird.<sup>376</sup> Der öffentliche Erfolg und die Identifikation des Erfinders mit dem erfolgreichen Ergebnis steigern zudem Karrierechancen der Akteur:in und korrelieren mithin mit der intrinsischen Motivation.

Das vorzugswürdigere System ist aus der Anreizperspektive weiterhin ein Patentsystem, das dem Erfinderprinzip unterliegt. Denn auch wenn sich die Forschungsstrukturen verändert haben, besteht die treibende Kraft weiterhin in der Kreativität der angestellten Erfinder. Extrinsische Anreize sind am besten in der Struktur des Patentsystems zu verorten. Arbeiten die einzelnen Erfinder dafür, dass sie als Zuordnungssubjekt für ihre eigene Erfindung gelten, wirkt die daraus folgende Anerkennung motivierend. Des Weiteren steht ihnen gesetzlich eine Arbeitnehmererfindungsvergütung zu, die im direkten Zusammenhang mit der Erfindung steht, vgl. § 9 I ArbNErfG.

## F. Bestand des Erfinderprinzips

Die Rechtfertigung des Erfinderprinzips ist auch dem Wandel der Erfindungstätigkeit unterworfen. Dabei spielen technologische Revolutionen eine große, aber nicht die alleinige Rolle. Auch die kollektiven Arbeitsverhältnisse und die Konzentration der Forschung auf Unternehmen nagt an dem Bestand des 1936 eingeführten Erfinderprinzips.

Um jenes zu verstehen, hat diese Ausarbeitung das Erfinderprinzip historisch aufgearbeitet. Resümierend ist festzuhalten, dass das Erfinderprinzip kein nationalsozialistisches Gebilde darstellt, sondern als Ergebnis des Kampfes von Arbeitnehmern zu verstehen ist.<sup>377</sup>

Die dogmatische Rechtfertigung resultiert dabei aus deontologischen sowie utilitaristischen Strängen. Dabei sind die Belohnungs- und die naturrechtliche Eigentumstheorie heute nicht mehr im System vertreten. Ihre Grundsätze können

---

<sup>376</sup> *Rämisch*, in: Deutsches Patentamt, 100 Jahre Patentamt, S. 275, 282; *Grefermann*, in: Deutsches Patentamt, 100 Jahre Patentamt, S. 37, 49.

<sup>377</sup> *Schmidt*, Erfinderprinzip und Erfinderpersönlichkeitsrecht im deutschen Patentrecht von 1877 bis 1936, S. 242 f.

mithin nicht mehr herangezogen werden, um das Erfinderprinzip beizubehalten.

Vielmehr sind die Offenbarung und die Anreizfunktion des Patentsystems wichtige Standbeine für den technologischen Fortschritt. Die Offenbarung ermöglicht es, die technische Lehre zu veröffentlichen. Das fördert Verständnis, sodass nach Patentablauf jede:r die Erfindung nachahmen kann. Aber auch bereits vor der Frist können Marktteilnehmer:innen Umgehungserfindungen oder Verbesserungen begründen. Die Offenbarungstheorie erklärt jedoch das Erfinderprinzip nicht. Stünde die Rechtfertigung allein auf utilitaristischen Beinen, müsste jenes abgeschafft werden. Ökonomische Analysen lassen jedoch das Verständnis des menschlichen Verhaltens außer Acht.

Dahingehend sind die Anreizfunktionen des aktuellen Patentsystems breiter gefächert. Die soziologische Analyse hatte die Ausgestaltung von „*pre grant*“-Anreizen im Erfindungsprozess zum Gegenstand, denn diese sprechen die Erfindungstätigkeit selbst an. Die Analyse ist insbesondere der Frage nachgegangen, was innovative Arbeit fördert und ob sich das Erfinderprinzip positiv auf die Arbeitsmotivation von Forschenden auswirkt. Dabei hat die forschende Person einen erheblichen Einfluss auf die Zielerreichung. Ohne die Arbeitskraft können Erfindungen nicht vorangetrieben werden. Dabei ist das Erfinderprinzip die Verankerung des materiellen als auch immateriellen Anreizsystems. Es ist mithin aus Gründen der Fairness und eines gut austarierten Anreizes beizubehalten.<sup>378</sup>

---

<sup>378</sup> So auch *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 131 und im Ergebnis *Krausen*, Künstliche Intelligenz als Erfindung und Erfinder, S. 191 f.

## Kapitel 4

# Die Ausgestaltung des Schutzes von Computererfindungen

Der Schutz von Computererfindungen kommt de lege lata an seine Grenzen. Da die Erzeugnisse ohne die geistige menschliche Ausarbeitung erfolgten, können wir uns nicht auf das Erfinderprinzip zurückziehen. Hierdurch können Forschende ihre Kosten nicht amortisieren. Ohne Schutz kommt es zu einem Marktversagen, welcher den technischen Fortschritt hindert.

Aufgrund der fehlenden geistigen Erarbeitungskomponente erfolgt die Zuordnung nach Effizienzkriterien. An der Computererfindung sind mittelbar viele Beteiligte auszumachen. Hiernach wird im Folgenden eine potenzielle Rechtsinhaber:in gesucht.<sup>1</sup> Die Suche wird auf rechtsfähige Inhaber:innen beschränkt.<sup>2</sup>

## A. Zuordnung KI-generierter Erfindungen

### I. Zuordnungsfunktion des Patentrechts

Aus ökonomischer Perspektive erfüllt das Erfinderprinzip eine Zuordnungsfunktion.<sup>3</sup> Bereits im Leistungsschutzrecht kommt nach einem funktionalen

---

<sup>1</sup> Vgl. auch *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 163 ff.

<sup>2</sup> Die Künstliche Intelligenz kann mangels Rechtsfähigkeit nicht Inhaber:in von Rechten sein. Für die Erfinderschaft von Künstlicher Intelligenz vgl. u.a. *Borges*, NJW 2018, 977 f.; *Davies*, 27 Computer Law & Security Review 2011, 601, 617 ff.; bereits in den 80er und 90er Jahren: *Allen/Widdison*, 9 Harv. J.L. & Tech. 1996, 26 ff.; *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1196 f.; zu Haftungsfragen vgl. *Teubner*, AcP 2018 (218), 155.

<sup>3</sup> *Emmerich*, Die Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf die erfinderische Tätigkeit und das Erfinderprinzip, S. 139.

Verständnis das Schutzrecht demjenigen zuteil, der den größten Nutzen daraus zieht.<sup>4</sup> Auch die Gesellschaft hat kein Bedürfnis, zu erfahren, wer der tatsächliche Schöpfer ist, sondern will Zugang zu dem erlangten Wissen.<sup>5</sup>

Die Patentzuordnung hat in ihrer Wirkung eine Zwitterstellung, indem sie sowohl ökonomischen als auch deontologischen Gesichtspunkten unterliegt. Die Zuordnung des Patents verwirklicht dabei nicht nur die Allokationseffizienz, sondern dient auch als Anreiz.<sup>6</sup> Sie bewirkt mithin eine Verhaltenssteuerung.<sup>7</sup>

### 1. Zuordnung von Erfindungen menschlicher Erfinder

Die Anreizfunktion verwirklicht sich im Erfinder selbst. Forschung ist mit hohen Unsicherheiten verbunden. Diese sind umso höher anzusetzen, je schwieriger die Lösungsfindung ist. Der Erfinder als Entscheidungsträger soll durch das Ausschließlichkeitsrecht motiviert werden. Hinzu kommt, dass das Erfinderprinzip den Berechtigtenkreis begrenzt.<sup>8</sup> Am Erfolg können nur diejenigen partizipieren, die kausal zu der Lösung beigetragen haben.

Liegt eine rein menschliche Erfindung vor, oder ist der Einsatz des KI-Systems als Werkzeug einzustufen, dann erfolgt eine klare Rechtszuordnung. Die Schöpfer:in der Erfindung ist gleichzeitig die Rechtsinhaber:in. Die Schöpfung kann hier auf einen klaren Beitrag zurückgeführt werden.

### 2. Zuordnungskriterien bei Computererfindungen

Bei der Zuordnung von KI-Erzeugnissen entsteht das Problem, dass kein menschlicher Beitrag unmittelbar zu dem Ergebnis führte. Die Anreizwirkung erfüllt sich mithin nicht unmittelbar bei der geistig tätigen Person, sie ist auf den ökonomischen Anreiz beschränkt. Die Zuordnung von Immaterialgüterrechten hat im Kern keine deontologischen Züge mehr. Sie dient nur zur Behebung eines

---

<sup>4</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 165.

<sup>5</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 166.

<sup>6</sup> *Frischmann/Lemley*, 107 Colum. L. Rev. 2007, 257, 273.

<sup>7</sup> *Krausen*, Künstliche Intelligenz als Erfindung und Erfinder, S. 189.

<sup>8</sup> *Emmerich*, Die Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf die erfinderische Tätigkeit und das Erfinderprinzip, S. 140.

Marktversagens und muss funktional ausgestaltet sein.<sup>9</sup> Die Rechte sind aus Effizienzgründen zuzuordnen. Deswegen ist die Zuordnung an die erkennende Person unzureichend.<sup>10</sup> Beispiele für wirtschaftliche Schutzrechte sind die Leistungsschutzrechte. Sie werden nach rein wirtschaftlichen Kriterien zugeordnet, indem sie der Akteur:in zuteil kommen, die den größten Nutzen aus ihnen zieht.<sup>11</sup>

Bei der Zuordnung sind drei Kriterien zu berücksichtigen.<sup>12</sup> Zuerst muss festgestellt werden, welche Akteur:in die Erfindung am effektivsten durchsetzen kann (Allokationseffizienz).<sup>13</sup> Es darf keine Rechtszersplitterung erfolgen und zuletzt ist festzustellen, bei wem die Anreizwirkung am meisten ausgeprägt ist, also welche Akteur:in den größten ökonomischen Nutzen aus der Zuordnung zieht.<sup>14</sup>

Die Allokationseffizienz wird nach dem Coase-Theorem untersucht. Hiernach können Auswirkungen alternativer rechtlicher Regelungen ökonomisch analysiert und Vorschläge für deren Änderungen gemacht werden.<sup>15</sup> Allerdings bieten die Grundlagen auch ein Verständnis für die Zuordnung von Eigentumsrechten.

#### a) Allokationseffizienz

##### aa) Grundlagen

Das Coase-Theorem<sup>16</sup> ist die Grundlage der ökonomischen Analyse des Rechts und wird als einflussreichste Idee der modernen Rechtswissenschaftsanalyse beschrieben.<sup>17</sup> Es besagt, dass es bei Abwesenheit von Transaktionskos-

---

<sup>9</sup> Zech, in: Hilty/Jaeger/Lamping (Hrsg.), Herausforderung Innovation, S. 81, 101; Dornis, 22 Yale J.L. & Tech. 2020, 1, 48.

<sup>10</sup> Dornis, Mitt. 2020, 477, 481.

<sup>11</sup> Zech, in: Hilty/Jaeger/Lamping (Hrsg.), Herausforderung Innovation, S. 81, 100 f.; Maamar, Computer als Schöpfer, S. 166.

<sup>12</sup> Maamar, Computer als Schöpfer, S. 166.

<sup>13</sup> Maamar, Computer als Schöpfer, S. 166.

<sup>14</sup> Maamar, Computer als Schöpfer, S. 166.

<sup>15</sup> Schäfer/Ott, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Rechts, S. 79.

<sup>16</sup> Vgl. hierzu Coase, 3 J.L. & Econ. 1960, 1.

<sup>17</sup> Kelly, 45 U. Mich. J.L. Reform 2012, 855, 864.

ten unerheblich ist, wem ein Recht zugeordnet ist, da es im Wege privater Verhandlungen zu der Partei gelangt, die es am effizientesten einsetzen vermag.<sup>18</sup> Einige Wissenschaftler:innen definieren Transaktionskosten als die Kosten des Verhandeln oder des Austausches, während andere Transaktionskosten im weiteren Sinne als die Kosten für die Schaffung und Durchsetzung von Eigentumsrechten verstehen.<sup>19</sup>

In der realen Welt sind Transaktionskosten allerdings immer vorhanden. Das führt nachweislich dazu, dass sie die jeweiligen Parteien von der Aushandlung der effizientesten Ergebnisse abhalten. Deswegen muss die Rechtsgrundlage so geschaffen werden, dass eine effiziente Zuweisung von Ansprüchen erfolgt, so dass die Verhandlungskosten gesenkt werden.<sup>20</sup> Die Anwendung des Coase-Theorems auf das Patentrecht kann nicht allein durch statische Effizienz erfolgen.<sup>21</sup> Vielmehr sind die Funktionen des Patentrechts zu beachten. Die Zuordnung des ausschließlichen Rechts erfolgt nicht nur aus utilitaristischen Gründen, sondern erfüllt vielmehr eine Anreizfunktion.

#### *bb) Allokationseffizienz nach dem Coase-Theorem*

KI-Erzeugnisse sind als positive Externalitäten zu behandeln und können einer Analyse nach dem Coase-Theorem unterworfen werden.<sup>22</sup> Externalitäten sind Effekte der eigenen Arbeit, von welchen die Akteur:in nicht profitiert oder nicht die Nachteile trägt.<sup>23</sup> Das Coase-Theorem macht die Zuordnungsfunktion des Patentrechts perfekt, da es davon ausgeht, dass wirtschaftliche Effizienz erreicht wird, soweit ein Ausschließlichkeitsrecht einer bestimmten Partei zuteil kommt.<sup>24</sup> Ohne Transaktionskosten ist es dabei unwesentlich, welche Partei das

---

<sup>18</sup> Möllers, Juristische Methodenlehre, § 5 Rn. 125; Schuster, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1949, 1968.

<sup>19</sup> Kelly, 45 U. Mich. J.L. Reform 2012, 855, 864.

<sup>20</sup> Kelly, 45 U. Mich. J.L. Reform 2012, 855, 864.

<sup>21</sup> Emmerich, Die Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf die erfinderische Tätigkeit und das Erfinderprinzip, S. 139.

<sup>22</sup> Schuster, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1968.

<sup>23</sup> Schuster, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1968.

<sup>24</sup> Coase, 3 J.L. & Econ. 1960, 1, 15.

Ausschließlichkeitsrecht erhält.<sup>25</sup> Denn durch Verhandlungen gelangt es zu derjenigen, welche den höchsten Anreiz hat, dieses zu verwerten.

Allerdings gibt es in der Realität immer Transaktionskosten.<sup>26</sup> Das Coase-Theorem kann mithin eingesetzt werden, um die Ausschließlichkeitsrechte derjenigen Person zuteil kommen zu lassen, die sie am meisten wertschätzt.<sup>27</sup> Hierdurch werden Transaktionskosten vermieden. Die Parteien müssen nämlich nicht verhandeln, soweit die Zuordnung bereits an die Person erfolgt, die das Recht am effizientesten Nutzen kann.<sup>28</sup> Bei diesem Zuordnungssubjekt verwirklicht sich der Patentwert<sup>29</sup>.

### cc) Patentfunktion

Die Frage „*Patente für Erfindungen oder Erfindungen für Patente?*“<sup>30</sup> spielt auf die Funktionsverschiebung von Patenten an. In der klassischen Praxis sollten Patente der Inhaber:in einen Wettbewerbsvorsprung bei der Verwertung gewähren.<sup>31</sup> Die im weiteren Verlauf als Patentwert<sup>32</sup> bezeichnete Funktion ist in der Praxis, durch viele weitere wirtschaftliche Überlegungen, überlagert worden.<sup>33</sup> Dabei spielen quantitativ und qualitativ breite Patentportfolios eine strategische Rolle auf dem Markt. Hierdurch kann die eigene Position im Technologiemarkt verbessert werden.<sup>34</sup>

---

<sup>25</sup> Coase, 3 J.L. & Econ. 1960, 1, 15; Schuster, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1977.

<sup>26</sup> Coase, 3 J.L. & Econ. 1960, 1, 15.

<sup>27</sup> Hovenkamp, 51 Ariz. L. Rev. 2009, 633, 638; Schuster, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1980.

<sup>28</sup> Schuster, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1980.

<sup>29</sup> Begriff nach Busche, GRUR 2021, 157; Schuster, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1982 ff.

<sup>30</sup> Osterrieth, Patentrecht, Rn. 24.

<sup>31</sup> Osterrieth, Patentrecht, Rn. 24.

<sup>32</sup> Begriff nach Busche, GRUR 2021, 157; Schuster, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1982 ff.

<sup>33</sup> Osterrieth, Patentrecht, Rn. 24.

<sup>34</sup> Osterrieth, Patentrecht, Rn. 24.

## (1) Patentwert

Die Bedeutung von Patenten für Unternehmen hat in den letzten Jahrzehnten rasant zugenommen. Dabei haben sich veränderte Motivationsmuster für die Nutzung von Patenten herausgebildet.<sup>35</sup> Über den traditionellen Nachahmungsschutz hinaus werden Patente auch für strategische Ziele genutzt.<sup>36</sup> Der jeweilige Einsatz ist von der Größe des Unternehmens abhängig, wobei kleinere Unternehmen weniger strategische Zwecke verfolgen als größere Unternehmen.<sup>37</sup> In der ressourcenbasierten Studie von HSU/ZIEDONIS<sup>38</sup> stellte sich heraus, dass Patente unterschiedliche Rollen im Wettbewerb einnehmen und das Ausschließlichkeitsrecht nicht mehr nur die Funktion hat, die Innovationskosten zu amortisieren.<sup>39</sup> Patente sind ein wichtiges Instrument zur Sicherung von Wettbewerbsvorteilen.<sup>40</sup> Weiter hat sich eine Signal- bzw. Schutzfunktion herausgebildet.<sup>41</sup> Hierbei ist ein quantitativ und qualitativ hochwertiges Patentportfolio ein Qualitätssignal auf Faktormärkten, die auch eine Signalfunktion einnehmen, die es erlaubt, Informationen über sich selbst zu übermitteln.<sup>42</sup> Zudem ist eine Patentbreite ein Indiz für hohe Ausgaben in der Abteilung der Forschung und Entwicklung, was Investitionseinwerbung erleichtert.<sup>43</sup> Daneben sind Patente aufgrund ihrer Blockierungsfunktion sinnvoll.<sup>44</sup> Dabei können sie einerseits Konkurrenten davon abhalten, unterschiedliche Märkte einzunehmen (offensive Blockade) und andererseits selbst davor geschützt werden, durch

---

<sup>35</sup> *Blind et al.*, 35 *Research Policy* 2006, 655.

<sup>36</sup> *Blind et al.*, 35 *Research Policy* 2006, 655, 656; *Körber*, in: *Boch*, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 25 ff.

<sup>37</sup> *Blind et al.*, 35 *Research Policy* 2006, 655, 656.

<sup>38</sup> *Hsu/Ziedonis*, 34 *Strategic Mgmt. J.* 2013, 761.

<sup>39</sup> *Chin*, 95 *N.C. L. Rev.* 2017, 1433, 1446; *Schuster*, 75 *Wash. & Lee L. Rev.* 2018, 1945, 1982; *Blind et al.*, 35 *Research Policy* 2006, 655, 657, 664.

<sup>40</sup> *Blind et al.*, 35 *Research Policy* 2006, 655, 660; *Körber*, in: *Boch*, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 25, 26 ff.

<sup>41</sup> *Chin*, 95 *N.C. L. Rev.* 2017, 1433, 1436; *Blind et al.*, 35 *Research Policy* 2006, 655, 657, 664; *Hotz-Hart/Rohmer*, *Nationen im Innovationswettbewerb*, S. 54.

<sup>42</sup> *Asay*, 31 *Berkeley Tech. L.J.* 2016, 259, 277; *Schuster*, 75 *Wash. & Lee L. Rev.* 2018, 1945, 1982.

<sup>43</sup> *Long*, 69 *U. Chi. L. Rev.* 2002, 625, 627; *Heald*, 66 *Ohio St. L.J.* 2005, 473, 478; *Schuster*, 75 *Wash. & Lee L. Rev.* 2018, 1945, 1983.

<sup>44</sup> *Körber*, in: *Boch*, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 25 f.

die Patentierung von Konkurrenten, gehemmt zu werden (defensive Blockade).<sup>45</sup> Zusätzlich ist die Lizenzierung von Patenten in ihrer Verhandlungsfunktion von Bedeutung.<sup>46</sup> Die Patentportfolios führen dazu, dass Unternehmen Klagen von Mitstreiter:innen durch Vergleiche abwenden können.<sup>47</sup> Des Weiteren sind Immaterialgüterrechte für den Technologietransfer von Nöten. Sie machen Wissen zu einem handelbaren Gut.<sup>48</sup> Zuletzt haben Patente einen eigenen Geldwert, der durch Lizenzierung und Rechtsstreitigkeiten geschaffen wird.<sup>49</sup>

## (2) Branchenspezifische Unterschiede

Dabei unterliegen die Patentfunktionen bzw. der Patentwert Unterschieden, die auf die Gesamtumstände des Marktes zurückgeführt werden können.<sup>50</sup> Hierbei können einerseits forschende von adaptierenden bzw. imitierenden Unternehmen unterschieden werden. Unternehmen, die auf die Forschung und Entwicklung von Erfindungen spezialisiert sind, streben häufig nach einem weiten Patentportfolio.<sup>51</sup> Der sich daraus ergebende Patentwert hat unterschiedliche Auswirkungen, die oftmals branchenspezifisch sind. Unternehmen, die nicht in die Forschung eigener Erfindung, sondern in die Verbesserung bzw. Anpassung fremder Erfindungen (adaptierende Unternehmen) oder aus anderen Innovationen durch z.B. Generika wirtschaften (imitierende Unternehmen), haben Interesse an einem schwach ausgeprägten Patent der anderen Unternehmen.<sup>52</sup>

---

<sup>45</sup> *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1983; *Blind et al.*, 35 Research Policy 2006, 655, 657, 663, 664.

<sup>46</sup> *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1984; *Blind et al.*, 35 Research Policy 2006, 655, 657, 664; *Körber*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 25, 27.

<sup>47</sup> *Sorouidi*, 35 Loy. L.A. Ent. L. Rev. 2015, 319, 323 f.; *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1984.

<sup>48</sup> *Scheuer*, Technologietransfer im Kartellrecht, S. 17.

<sup>49</sup> *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1984; *Blind et al.*, 35 Research Policy 2006, 655, 657, 664; *Hotz-Hart/Rohner*, Nationen im Innovationswettbewerb, S. 54.

<sup>50</sup> *Körber*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 25 ff.

<sup>51</sup> *Kilchenmann*, Patentschutz und Innovation Eine ökonomische Analyse aus globaler und nationaler Sicht, S. 295 f.

<sup>52</sup> *Kilchenmann*, Patentschutz und Innovation Eine ökonomische Analyse aus globaler und nationaler Sicht, S. 295 f.

In der chemischen und pharmazeutischen Industrie spielt das Alleinstellungsmerkmal weiterhin eine ausschlaggebende Rolle.<sup>53</sup> Das ergibt sich daraus, dass trotz der hohen und breiten Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen nur wenige Erfolge verzeichnet werden. Die geschützten Erfindungen dienen als Amortisation für die missglückten Forschungsausgaben. Das erklärt auch, weswegen die betreffenden Unternehmen ihre Patente in mehreren Ländern anmelden.<sup>54</sup>

In Unternehmen der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie ist die Ausschlussfunktion von Konkurrenten kein wesentlicher Anreiz. Vielmehr werden durch Patente Freiräume für die eigene Entwicklungstätigkeit geschaffen und die Patentportfolien als Austausch für Lizenzen verwendet.<sup>55</sup> Dies ist durch das starke Zusammenwirken verschiedener Systeme und die Notwendigkeit der Interoperabilität für den Markterfolg erklärbar.

*dd) Marktteilnehmer:in*

Nach dem Coase-Theorem ist auf das effizienteste Zuordnungssubjekt abzustellen. Effizientestes Zuordnungssubjekt ist dasjenige Rechtssubjekt, bei dem sich der Patentwert maximiert.<sup>56</sup> Der Patentwert kann in zwei Zielrichtungen unterteilt werden. Einerseits verfolgen Unternehmen strategische Ziele, um sich von Marktteilnehmer:innen abzugrenzen. Andererseits verkörpern Patente einen Geldwert, der unabhängig vom einzusetzenden Markt ist, da er durch Lizenzen oder die Verwendung des Patents erlangt wird. Das strategische Ziel verfolgt am effizientesten dasjenige Rechtssubjekt, das am relevanten Markt für die patentierte Technologie ist.<sup>57</sup> Zumal es branchenspezifische Unterschiede bei dem Patentwert gibt. Es ist dahingehend auf die Marktteilnehmer:in abzustellen.

---

<sup>53</sup> *Körber*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 25.

<sup>54</sup> *Körber*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 25.

<sup>55</sup> *Körber*, in: Boch, Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, S. 25 f.

<sup>56</sup> *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1985.

<sup>57</sup> *Lemley/Melamed*, 113 Colum. L. Rev. 2013, 2117, 2128; *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1985.

Der Geldwert gibt allen Teilnehmer:innen einen Vorteil, unabhängig vom jeweiligen Markt.<sup>58</sup> Allerdings ist das Patent in der Praxis schon lange nicht mehr nur als Geldwert angesehen. Vielmehr verkörpert es eine Transaktionsfunktion, die sich abhängig vom jeweiligen Markt branchenspezifisch unterschiedlich auswirkt. Um eine effiziente Zuordnung zu treffen, ist auf den relevanten Markt abzustellen. Mithin ist zu erörtern, wer höchstwahrscheinlich mit der Computererfindung am relevanten Markt Handel treibt.<sup>59</sup>

#### b) Anreizwirkung

Ein weiteres Kriterium ist die Verwirklichung des Anreizeffektes. Hierbei ist auf wirtschaftliche Kriterien abzustellen. Anknüpfungspunkt ist die- oder derjenige, der den größten ökonomischen Nutzen aus der Computererfindung zieht.

### 3. Zuordnung von Computererfindungen

Die Frage nach der Erfinderschaft ist bereits bei teilautonomen KI-Systemen thematisiert worden. Nunmehr verbleibt die Zuordnung an ein Rechtssubjekt, soweit kein Erfinder ausgemacht werden kann. In Frage kommen wiederum die Programmierer:innen des KI-Systems, sowie die Datenverarbeiter:innen, die Eigentümer:in des KI-Systems und die Nutzenden im speziellen Einsatz. Dabei kann es sich um die gleiche Person handeln, oder um unterschiedliche.<sup>60</sup>

#### a) Softwareentwickler:in und Programmierer:in des KI-Systems

Die Softwareentwickler:innen und Programmierer:innen sind die ersten Anknüpfungspunkte für eine Patentszuordnung, zumal sie die Infrastruktur für das spätere Erzeugnis stellen.<sup>61</sup> Sie ermöglichen überhaupt die Kausalkette für die spätere Zuordnung. Allerdings ist ein kausaler Beitrag kein adäquater Anknüpfungspunkt für ein Schutzrecht. Das kann sehr weit ausgelegt werden und

---

<sup>58</sup> *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1987.

<sup>59</sup> *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1986.

<sup>60</sup> *Abbott*, 57 B.C. L. Rev. 2016, 1079, 1114.

<sup>61</sup> *Abbott*, 57 B.C. L. Rev. 2016, 1079, 1116; *Dornis*, Mitt. 2020, 477, 484; *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1261; *Sbentov*, A study inventors in inventions involving AI activity, S. 22, 30 f.

würde viele Teilnehmer:innen mit einbeziehen.<sup>62</sup> Deswegen hat das Immaterialgüterrecht einen qualitativen Beitrag ausgestaltet, um das Ausschließlichkeitsrecht zuzuordnen.<sup>63</sup> Zumal bei autonomen KI-Systemen keine Zurechnung mehr an die Programmierer:in erfolgen kann.<sup>64</sup>

Auf den ersten Blick scheint sich in der Zuordnung die Anreizwirkung zu verwirklichen. Die Akteur:innen würden motiviert werden, Künstliche Intelligenz zu programmieren.<sup>65</sup> Allerdings kann die Technik von KI-Systemen selbst immaterialgüterrechtlichem Schutz unterliegen.<sup>66</sup> Damit würden Programmierer:innen doppelt belohnt.<sup>67</sup>

Die Softwareentwickler:innen und Programmierer:innen des eingesetzten KI-Systems sind jedoch nicht aktuelle Marktteilnehmer:innen.<sup>68</sup> Mittlerweile wird ein Anstieg von interdisziplinären Kooperationen zwischen Forschungs- und Technologieunternehmen verzeichnet.<sup>69</sup> Wie die BMWi-Studie feststellte, setzen Großunternehmen in der Forschung und Entwicklung auf externe KI-Anbieter, was sich insbesondere in der Start-up-Szene auswirkt.<sup>70</sup> Wie die Beispiele zeigen, beteiligen sich Softwareentwickler:innen nicht an der Weiterentwicklung der KI-Erzeugnisse.<sup>71</sup> Auch die Datenverarbeiter:in ist wie die Programmierer:in in der Entwicklungsphase des KI-Systems einzustufen. Dabei handelt es sich weniger um die Marktteilnehmer:innen, als um die Entwickler:innen, welche aus den oben gezogenen Erkenntnissen nicht am relevanten Markt

---

<sup>62</sup> *Abbott*, 57 B.C. L. Rev. 2016, 1079, 1094 f.; *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 171.

<sup>63</sup> *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 340.

<sup>64</sup> *Dornis*, Mitt. 2020, 477, 484.

<sup>65</sup> *Abbott*, 57 B.C. L. Rev. 2016, 1079, 1116.

<sup>66</sup> Vgl. hierzu *Grätz*, Künstliche Intelligenz im Urheberrecht, S. 45 ff.; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574.

<sup>67</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 171; *Schaub*, JZ 2017, 342, 348; dagegen: *Dornis*, GRUR 2019, 1252, 1258.

<sup>68</sup> Für das Urheberrecht dargestellt *Menell*, 46 N.Y. Sch. L. Rev. 2002-2003, 63, 74 f.

<sup>69</sup> *businesswire*, Schrödinger und Bayer entwickeln gemeinsam de novo-Entwicklungstechnologie zur Beschleunigung der Arzneimittelforschung.

<sup>70</sup> *BMWi*, Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft, S. 6.

<sup>71</sup> *Menell*, 46 N.Y. Sch. L. Rev. 2002-2003, 63, 74; *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1990.

anzutreffen sind. Dadurch haben sie kaum Möglichkeit, die Patente im branchenspezifischen Markt ein- und durchzusetzen.<sup>72</sup> Sie haben regelmäßig gar kein Verständnis von dem jeweiligen Markt.

Hinzu kommen praktische Probleme, da Nutzende das Erzeugnis melden müssten, wobei sie nicht bei dem Software-Unternehmen, sondern in Forschungsabteilungen eingestellt sind.<sup>73</sup>

#### b) KI-Trainer:in

Im Gegensatz zu den Programmierer:innen haben KI-Trainer:innen einen größeren Einfluss auf den Output. Sie können es durch die Auswahl der Parameter und die Auswahl bzw. die Einstellung der Trainingsdatensätze wichtige Weichen stellen.<sup>74</sup>

Allerdings erzeugt die Trainer:in nicht die Computererfindung, sondern den Computer. Der Beitrag auf das Erzeugnis ist lediglich als mittelbar anzusehen. NÄGERL/NEUBURGER/STEINBACH vergleichen es mit einem Schüler-Lehrer-Verhältnis.<sup>75</sup> Zudem ergeben sich Probleme, wenn Künstliche Intelligenz anfängt sich selbst zu trainieren.<sup>76</sup>

Es bestünde letztlich die Gefahr einer Doppelkompensation, soweit die Trainingsdatensätze urheberrechtlich geschützt sind.<sup>77</sup>

#### c) KI-Eigentümer:in

Weitere Anknüpfungssubjekte sind KI-Eigentümer:innen. Hierbei ergibt sich eine Parallele zu Arbeitnehmererfindern und Arbeitgebern. KI-

---

<sup>72</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 170.

<sup>73</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 170; *Samuelson*, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, 1185, 1208.

<sup>74</sup> *Ehinger/Grünberg*, K&R 2019, 232, 235.

<sup>75</sup> *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 340.

<sup>76</sup> *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 340.

<sup>77</sup> *Hacker*, GRUR 2020, 1025; *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 173.

Eigentümer:innen sind Unternehmen, welche in das System investieren. Sie leisten regelmäßig keinen eigenen kreativen Beitrag zum Erzeugnis.<sup>78</sup> Jedoch schafft die KI-Eigentümer:in den wirtschaftlichen Beitrag, um die technische Lehre zu erreichen.<sup>79</sup>

Aus einem Investitionsanreiz wäre die Eigentümer:in möglicherweise das zu präferierende Rechtssubjekt. Allerdings liegt hier die Sorge einer Rechtszersplitterung vor.<sup>80</sup> Außerdem ist dem Immaterialgüterrecht die Zuordnung nach Eigentumsverhältnissen fremd.<sup>81</sup> Diese ist insbesondere häufig zufällig, vor allem wenn man sich die Rechtsverhältnisse bei Cloud-Systemen vor Augen führt.<sup>82</sup>

#### d) KI-Nutzende und wirtschaftliche Verantwortliche

Bei KI-Nutzenden handelt es sich um die Personen, die am nächsten an dem Erzeugnis zu verorten sind. Zudem sind es diejenigen, die den Output erstellen, um ihn im relevanten Markt einzusetzen. Daraus folgt, dass KI-Nutzende als Marktteilnehmer:innen die Computererfindung am effizientesten einsetzen.<sup>83</sup> Ihr Beitrag kann je nach Ausgestaltung des KI-Systems gering sein, scheint aber dem klassischen Patentrecht, am nächsten zu kommen.<sup>84</sup>

Abgesehen von der Zuordnung an den effizientesten Marktteilnehmer sichert es auch die Investitionsentscheidungen der KI-Eigentümer:in ab. Die Anreizwirkung des Patentsystems ist auf ökonomische und nicht ökonomische Anreize ausgerichtet. Die Motivation des KI-Nutzenden ist nicht mit der von Forschenden zu vergleichen. Forschende verwirklichen sich selbst in ihren Erfindungen, wohingegen KI-Nutzende nur mittelbar für die Computererfindung zuständig sind. Die Anreizwirkung bei Computererfindungen ist mithin auf

<sup>78</sup> *Hattenbach/Glucoft*, 19 Stan. Tech. L. Rev. 2015, 32, 49; *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 340.

<sup>79</sup> *Fraser*, 13 SCRIPTed 2016, 305, 331 f. und *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 340 sehen die Eigentümer:in als Zuordnungssubjekt.

<sup>80</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 174 f.

<sup>81</sup> *Yanisky Ravid*, 659 Mich. St. L. Rev. 2017, 659, 695.

<sup>82</sup> *Konertz/Schönhof*, ZGE 2018, 379, 410.

<sup>83</sup> *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1985.

<sup>84</sup> *Nägerl/Neuburger/Steinbach*, GRUR 2019, 336, 340; *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 126.

ökonomische Anreize und die Offenbarungsfunktion beschränkt. Da die Nutzenden am nächsten an dem Erzeugnis dran sind, entscheiden sie über die Offenbarung der Computererfindung.<sup>85</sup> Ohne eigenes Ausschließlichkeitsrecht haben sie hierfür keine Motivation. Da sie regelmäßig Marktteilnehmer:innen sind, wissen sie, welche Erzeugnisse von Nöten sind und wie sie sie verwerten.<sup>86</sup> Dadurch ist auch der ökonomische Anreiz verwirklicht.<sup>87</sup>

Die gleichen Argumente, die für die Zuordnung an KI-Nutzende sprechen, kann man jedoch auch anführen, um die Zuordnung an die wirtschaftlich-organisatorisch Verantwortlichen zu treffen.<sup>88</sup> Denn die Zuordnung setzt einen ökonomischen Anreiz, damit wirtschaftliche Verantwortliche in den Einsatz von KI investieren.<sup>89</sup> Zudem sprechen zwei weitere Argumente für den wirtschaftlichen Verantwortlichen. Dieser ist für die Planung der Forschungstätigkeit verantwortlich und verwertet letztlich das Schutzrecht.<sup>90</sup>

Allerdings sprechen die besseren Argumente dafür, die Computererfindungen an KI-Nutzende zuzuordnen. Sodann integrieren sich Computererfindungen in das bestehende System und Arbeitnehmer erhalten eine Entlohnung für ihre Arbeit.

## II. Ergebnis

Die Zuordnungsfunktion des Patentrechts kann sich bis auf den deontologischen Teil auch bei Computererfindungen verwirklichen. Die Computererfindungen sind dem KI-Nutzenden zuzuordnen.

## B. Patentsystem de lege ferenda

---

<sup>85</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 175.

<sup>86</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 175 f.

<sup>87</sup> Anders: *van der Linde*, Der künstliche Erfinder – Schutzbedürfnis, Erfinderbegriff und Zuordnungsfragen, S. 111 f.

<sup>88</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 179.

<sup>89</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 581.

<sup>90</sup> *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 179.

Die Notwendigkeit der Einbindung des Schutzes von Computererfindungen ist in der Abhandlung festgestellt worden. Wie der Schutz ausgestaltet sein muss, bedarf einer näheren Betrachtung. Hierbei sind zwei Lösungsvorschläge denkbar:

Einerseits kann an eine Anpassung des Schutzzumfangs und der Schutzdauer am Maßstab des Gebrauchsmusterrechts gedacht werden.<sup>91</sup> Durch die veränderten Entstehungsbedingungen der Computererfindungen und die dystopische Vorstellung von Künstlicher Intelligenz, die rund um die Uhr erfindet, ist ein verkürzter Schutz naheliegend.<sup>92</sup> Vorteile dieser Lösung sind der vereinfachte Erfindungsschutz. Behörden sind bereits ohne diesen Schutz überlastet.<sup>93</sup> Eine einfachere Anmeldung könnte dies beheben.

MAAMAR beschreibt Nachteile dieser Lösung.<sup>94</sup> Er führt die Technologieneutralität des Patentrechts heran, die besagt, dass das Patentrecht nicht an die Art und Weise des Erfindens anknüpft.<sup>95</sup>

Hinzu kommt, dass auf den Gebrauchsmusterschutz keine internationalen Patentrechtsverträge anwendbar sind.<sup>96</sup> Das führt dazu, dass Deutschland mit dem Schutz von Computererfindung im Rahmen des Gebrauchsmusterrechts allein dastehen würde. Zudem gibt es keine europäische Gebrauchsmusteranmeldung nach dem Vorbild des EPÜ.

---

<sup>91</sup> Dornis, Mitt. 2020, 477, 482 f.

<sup>92</sup> Abbott, 66 U.C.L.A. L. Rev. 2019, 2, 33 f.; Dornis, Mitt. 2020, 477, 483.

<sup>93</sup> Dornis, Mitt. 2020, 477, 483; Fraser, 13 SCRIPTed 2016, 305, 312.

<sup>94</sup> Vgl. Maamar, Computer als Schöpfer, S. 241 f.; allerdings geht Maamar auch davon aus, dass Computererfindungen de lege lata schutzfähig sind. Diese Abhandlung verstärkt den Blick auf die Anreizwirkung des natürlichen Erfinders und sieht bereits in der Voraussetzung der Erfindung einen geistigen menschlichen Beitrag, sodass es nach der hier vertretenen Auffassung eines Schutzrechts bedarf.

<sup>95</sup> Hetmank/Lauber-Rönsberg, GRUR 2018, 574, 576.

<sup>96</sup> Stierle, GRUR Int. 2021, 115, 131 f.

STIERLE formuliert deswegen einen anderen Ansatz. Er sieht eine Gleichstellung für Computererfindungen und menschengemachten Erfindungen vor.<sup>97</sup> Ein solches „erfinderloses Patent“<sup>98</sup> könnte somit neben menschengemachten Erfindungen stehen. Dabei entfielen die Erfinderpersönlichkeitsrechte wie die Erfinderbenennung, da das Zuordnungsobjekt selbst nicht erfinderisch tätig geworden ist.<sup>99</sup> Durch die Ausgestaltung von Computererfindungen ergibt sich so dann eine Wertschätzung von menschlichen Erfindungen.<sup>100</sup> Der Schutz trägt dazu bei, unangemessene Erfinderrechte zu vermeiden. Verschweigt die Anmelde:r:in, dass es sich bei dem Schutzgegenstand um eine Computererfindung handelt, erhält sie Erfinderrecht, insbesondere das Erfinderpersönlichkeitsrecht. Die Anmelde:r:in wird mithin für eine Leistung anerkannt, welche sie nicht geleistet hat. Letztlich wertet es die Leistung von denjenigen Erfindern ab, die wirklich erfunden haben.<sup>101</sup>

Bei Computererfindungen sollten zudem die Regeln des Arbeitnehmererfindungsrechts übernommen werden. Bei KI-Nutzenden handelt es sich häufig um Arbeitnehmer.<sup>102</sup> Beim EPÜ konnten sich die Vertragsstaaten nicht auf die Arbeitnehmerregelungen einigen, sodass nationale Unterschiede bestehen.<sup>103</sup> Das soll bei Computererfindungen weitergeführt werden. Staaten sollen das Recht haben, die Zuordnung an den Arbeitgeber des KI-Nutzenden zuzuweisen.

## C. Beweisproblematik

Schenkt die Praxis den aufgeführten Erwägungen in der Zukunft Beachtung, ergeben sich Beweisprobleme.

---

<sup>97</sup> *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 126; so auch *van der Linde*, Der künstliche Erfinder – Schutzbedürfnis, Erfinderbegriff und Zuordnungsfragen, S. 134 ff.

<sup>98</sup> *Konertz/Schönhof*, ZGE 2018, 379, 412; *Meitinger*, Mitt. 2020, 49, 51; *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 246.

<sup>99</sup> *van der Linde*, Der künstliche Erfinder – Schutzbedürfnis, Erfinderbegriff und Zuordnungsfragen, S. 137.

<sup>100</sup> *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 124.

<sup>101</sup> *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 124.

<sup>102</sup> *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 126.

<sup>103</sup> *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 126.

Bereits jetzt statuieren Jurist:innen, dass Patente erteilt wurden, bei denen es sich um KI-Erfindungen handelt, die die Beteiligten nicht als solche offenlegten.<sup>104</sup>

Im Patenterteilungsverfahren gilt der Amtsermittlungsgrundsatz und die objektive Beweislast liegt bei dem DPMA.<sup>105</sup> Dabei ergibt sich schon außerhalb des Einsatzes von KI-Systemen die Problematik, dass Patentschriften nicht genügend offenbart sind.<sup>106</sup> Das lässt sich auf die große Belastung der Behörde zurückführen.<sup>107</sup>

Dabei besteht die erste Schwierigkeit darin, die Leistungsfähigkeit der KI-Systeme richtig einzuschätzen.<sup>108</sup> Zudem ist es den Behörden nicht zumutbar bzw. nicht möglich, den Entstehungsprozess von Erfindungen zu überblicken. Eine Computererfindung ist nicht von einer menschengemachten Erfindung unterscheidbar. Das führt zwangsläufig zu einer Verschleierung des KI-Einsatzes im Erfindungsprozess.<sup>109</sup> Auf diese Weise könnte die Schutzfähigkeit erreicht werden. Hierbei ist es jedoch wichtig, die rechtlich zutreffende Lösung nicht aufgrund praktischer Widrigkeiten aufzugeben.

Um dieses Ergebnis zu verhindern, schlägt ABBOTT vor, die Patentanmeldung an eine Auskunftspflicht über den Erfindungsprozess zu koppeln.<sup>110</sup> Ein weiterer Lösungsansatz ist die Forderung nach einer Kennzeichnungspflicht, deren Durchsetzung durch Strafandrohungen sichergestellt wird.<sup>111</sup>

---

<sup>104</sup> *Abbott*, 57 B.C. L. Rev. 2016, 1079, 1084 ff.; *Hattenbach/Glucoft*, 19 Stan. Tech. L. Rev. 2015, 32, 44; *Schuster*, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, 1945, 1948.

<sup>105</sup> *Schäfers*, in: Benkard, PatG, § 46 Rn. 12 ff.; *Engel*, GRUR 2022, 864, 868.

<sup>106</sup> *Lemley*, 110 Mich. L. Rev. 2012, 709, 712, 747 f.; *Ouellette*, 25 Harv. J. L. & Tech. 2012, 531, 546; *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 210.

<sup>107</sup> *Stierle*, Das nicht-praktizierte Patent, S. 210.

<sup>108</sup> *Abbott*, 66 U.C.L.A. L. Rev. 2019, 2, 33; *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 581; *Engel*, GRUR 2022, 864, 868.

<sup>109</sup> *Hetmank/Lauber-Rönsberg*, GRUR 2018, 574, 581.

<sup>110</sup> *Abbott*, 66 U.C.L.A. L. Rev. 2019, 2, 35; *Engel*, GRUR 2022, 864, 868.

<sup>111</sup> *Dornis*, Mitt. 2020, 477, 484; *Maamar*, Computer als Schöpfer, S. 146 f.

## D. Internationale Durchsetzbarkeit

Zuletzt muss die internationale Durchsetzbarkeit dieser Ausgestaltung überprüft werden. Das Geistige Eigentum mit seinen speziellen immateriellen Eigenschaften zeigte früh die Notwendigkeit auf, internationale Regeln und Minimalstandards zu setzen.<sup>112</sup> Mittlerweile ist das Patentrecht in eine Vielzahl von multi- und bilateralen Abkommen eingebunden. Bereits die Weltorganisation für geistiges Eigentum (WIPO) verwaltet 24 solcher Abkommen.<sup>113</sup> Das weltweit einflussreichste TRIPS-Abkommen ist Bestandteil der Welthandelsorganisation (WTO) und legt eine teilweise Vereinheitlichung des materiellen Rechts dar. TRIPS ist daher bei einer Anpassung des Patentrechts im Besonderen zu beachten. Weiter sind das Europäische Patentübereinkommen (EPÜ), die Pariser Verbandsübereinkunft (PVÜ) und der Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) von Bedeutung. Dabei besteht Einigkeit, dass das Gemeinschaftsrecht vor dem nationalen Recht Vorrang hat.<sup>114</sup> Im Verhältnis vom Völkerrecht zum nationalen Recht ergibt sich dabei ein anderes Ergebnis. Dieses hat keinen Verfassungsrang, sondern den von einfachen Bundesgesetzen.<sup>115</sup> Sie folgen also dem Grundsatz „lex posterior derogat legi priori“, wonach ein späteres Bundesgesetz Vorrang gegenüber dem völkerrechtlichen Vertrag hat.<sup>116</sup> Daraus ergibt sich die Möglichkeit der verfassungsrechtlichen Kontrolle völkerrechtlicher Verträge im Patentrecht, wie dem TRIPS-Übereinkommen.<sup>117</sup>

---

<sup>112</sup> *Kilchenmann*, Patentschutz und Innovation Eine ökonomische Analyse aus globaler und nationaler Sicht, S. 189.

<sup>113</sup> *Kilchenmann*, Patentschutz und Innovation Eine ökonomische Analyse aus globaler und nationaler Sicht, S. 189.

<sup>114</sup> EuGH NJW 1964, 2371 f. – *Costa/ENEL*; BVerfG NJW 1987, 577 – *Solange II*; *Streinz*, Europarecht, Rn. 201, 225; *Timmann*, Das Patentrecht im Lichte von Art. 14 GG, S. 18.

<sup>115</sup> BVerfG NJW 2004, 3407 – *Görgülü*; *Jarass*, in: *Jarass/Pieroth*, GG, Art. 25 Rn. 2; *Herdagen*, in: *Maunz/Dürig*, GG, Art. 25 Rn. 3.

<sup>116</sup> *Jarass*, in: *Jarass/Pieroth*, GG, Art. 25 Rn. 19.

<sup>117</sup> *Timmann*, Das Patentrecht im Lichte von Art. 14 GG, S. 20.

## I. WIPO

Art. 1 I 2 WIPO besagt: „Die Mitglieder dürfen in ihr Recht einen umfassenderen Schutz als den durch dieses Abkommen geforderten aufnehmen, vorausgesetzt, dieser Schutz läuft diesem Abkommen nicht zuwider, sie sind dazu aber nicht verpflichtet. Es steht den Mitgliedern frei, die für die Umsetzung der Bestimmungen dieses Abkommens in ihr eigenes Rechtssystem und in ihre Rechtspraxis geeignete Methode festzulegen.“ Dabei gleicht der Schutzgegenstand nach Art. 27 I WIPO dem des deutschen Patentgesetzes. Die WIPO lässt es mithin offen, über menschliche Erfindungen hinaus auch Computererfindungen zu schützen.

## II. TRIPS-Übereinkommen

Das TRIPS-Übereinkommen schuf gemeinsame Standards der handelsbezogenen Aspekte der Immaterialgüterrechte.<sup>118</sup> Nach Art. 1 I 2 TRIPS dürfen die Mitglieder in ihr Recht einen umfassenderen Schutz als den durch dieses Übereinkommen geforderten aufnehmen, vorausgesetzt, dieser Schutz läuft diesem Übereinkommen nicht zuwider, sie sind dazu aber nicht verpflichtet. Das Übereinkommen ist mithin als Mindeststandard ausgestaltet.<sup>119</sup> Es enthält verbindliche Regeln zur Patentfähigkeit, zu den Schutzvoraussetzungen, zur Schutzdauer, zum Recht aus dem Patent und zu den Schutzschranken.<sup>120</sup> Allerdings ist nicht ausgestaltet, wer das Recht auf das Patent hat. In Art. 28 I TRIPS erhält der Patentinhaber die aufgeführten Rechte. Das Übereinkommen ist mithin offen gestaltet. Über menschliche Erfindungen hinaus können auch hier Computererfindungen Schutz genießen.

## III. Pariser Verbandsübereinkunft (PVÜ)

Die Pariser Verbandsübereinkunft (PVÜ) verweigert eine generelle Abschaffung der Erfinderschaft. Nach Art. 4<sup>ter</sup> PVÜ hat der Erfinder das Recht, als solcher im Patent genannt zu werden. Sie verlangt also die Einführung bzw. Beibehaltung der Erfinderschaft, indem sie etabliert, dass der Erfinder das Recht auf

---

<sup>118</sup> Ullmann/Tochtermann, in: Benkard, PatG, Internationaler Teil Rn. 77.

<sup>119</sup> Ullmann/Tochtermann, in: Benkard, PatG, Internationaler Teil Rn. 77.

<sup>120</sup> Ullmann/Tochtermann, in: Benkard, PatG, Internationaler Teil Rn. 78.

die Benennung hat.<sup>121</sup> Fraglich ist, ob diese Vorschrift auch gegen eine Einführung von Computererfindungen spricht.

Art. 4<sup>ter</sup> PVÜ ist mit der Londoner Revision des Übereinkommens in den 1930er Jahren in Kraft getreten. Angesichts der historischen Herleitung könnte es als Verleihung eines moralischen Rechts verstanden werden. Die PVÜ soll einen Mindeststandard an Schutz einführen. Sie kann mithin so ausgelegt werden, dass sich der Mindestschutz auf menschliche Erfinder bezieht. Mithin schließt Art. 4<sup>ter</sup> PVÜ den Schutz von Computererfindungen nicht aus.<sup>122</sup>

#### IV. Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentrechts

Der Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) und die Ausführungsordnung zum PCT-Vertrag (AOPCT) ermöglicht es, durch eine internationale Anmeldung einen multinationalen Schutz zu sichern.<sup>123</sup> Hierbei sprechen einige Regeln vordergründig gegen den Schutz von Computererfindungen, vgl. Regeln 4.6, 4.17 (i), 51bis 1(a)(i) und 51bis 2(i).<sup>124</sup> 4.6 a) gebietet es, den Namen und die Anschrift des Erfinders anzugeben. Hierbei schränkt sie die Namensbezeichnung auf solche ein, die vom Menschen stammen. Dabei spricht Regel 4.6 c) konkret von Personen.

Das PCT beruht mithin auf einem Verständnis von menschlichen Erfindungen. Um die internationale Patentanmeldung auch auf Computererfindungen auszudehnen, müssten die Regeln angepasst werden.<sup>125</sup>

#### V. Das Europäische Patentübereinkommen (EPÜ)

Das Europäische Patentübereinkommen (EPÜ) regelt ein einheitliches Verfahren zur Erteilung eines europäischen Patents.<sup>126</sup> Soweit Computererfindungen eines einheitlichen europäischen Verständnisses bedürfen, erfordert das

---

<sup>121</sup> *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 121, 131.

<sup>122</sup> *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 121.

<sup>123</sup> *Ullmann/Tochtermann*, in: Benkard, PatG, Internationaler Teil Rn. 82.

<sup>124</sup> *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 121.

<sup>125</sup> *Stierle* spricht sich für eine Änderung aus, vgl. *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 121.

<sup>126</sup> *Ullmann/Tochtermann*, in: Benkard, PatG, Internationaler Teil Rn. 103.

EPÜ die gleichen Änderungen wie das deutsche Patentgesetz. Insbesondere muss Art. 60 I EPÜ neu normiert werden. Hierbei muss ein Recht auf Computererfindungen dem Nutzenden zugeordnet werden. Hinzu kommen Art. 81 und Regel 19 I des EPÜ, welche die Erfinderbenennung bestimmen. Diese muss auf menschliche Erfindungen eingeschränkt werden.

Allerdings steht nicht eindeutig fest, ob es eines einheitlichen europäischen Verständnisses der Erfinderschaft bedarf.<sup>127</sup> Insbesondere führte das EPA aus, dass die Frage der Erfinderschaft eine Frage nationalen Rechts sei.<sup>128</sup> Dieser Annahme steht jedoch die Durchsetzungskraft der Computererfindungen entgegen. Erlangt der Anmelder lediglich in einigen Staaten ein Patent unabhängig davon, ob jenes in Form einer Computer- oder einer menschlichen Erfindung zugebilligt wird, entsteht ein Flickenteppich, wodurch der Schutz nicht ausreichend sichergestellt ist.

---

<sup>127</sup> Vgl. *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 121 f.

<sup>128</sup> *EPO*, WIPO Conversation on Intellectual Property (IP) Artificial Intelligence (AI), Second Session July 7 to 9, 2020, S. 4; *Stierle*, GRUR Int. 2021, 115, 121 f.

Teil 3

Endergebnis



## Kapitel 5

# Ergebnis

### A. Zusammenfassung

Durch die vorliegende Arbeit konnte festgestellt werden, welche Auswirkungen die steigende Beteiligung Künstlicher Intelligenz auf den patentrechtlichen Erfinder hat. Sie nimmt eine technische und tatsächliche Bestandsaufnahme im Erfindungsprozess vor. In diese Bestandsaufnahme fließen rechtshistorische, rechtsdogmatische, rechtssoziologische und rechtsökonomische Analyseergebnisse ein. Der abschließende Blick aus de lege ferenda-Perspektive ermöglicht es, einen Vorschlag zu unterbreiten, wie das deutsche Patentrecht unter Bezugnahme internationaler Schutzordnungen ausgestaltet werden kann.

In Kapitel 1 konnte festgestellt werden, dass der Mensch je nach verwendeter Technik verschiedene Einwirkungsmöglichkeiten auf den Erfindungsprozess hat. Forschende verwenden KI in unterschiedlichen Erfindungsphasen, wobei sich immer zwei Faktoren auf den Patentschutz auswirken. Einerseits die Frage, wie frei die Künstliche Intelligenz agiert (Teil D.) und andererseits, ob ihr Einsatz in der Aufgaben- oder der Lösungsfindung erfolgt. Hierfür stellt die Abhandlung Kriterien vor, die herangezogen werden können, um eine Abgrenzung von Werkzeugen zu autonomen Systemen vornehmen zu können. Diese erfolgt nach der Art des Einsatzes. Behält der Mensch die Kontrolle über den Lösungsprozess, handelt es sich bei dem Computer um ein eingesetztes Werkzeug. Ist das System aktiv am Lösungsprozess beteiligt, handelt es sich um ein autonomes System. Hierbei können Anwender:innen nach dem Maschinellen Lernverfahren, der Wahl des KI-Verfahrens und der Frage, ob es sich um eine Black Box handelt, feststellen, inwiefern der Mensch die Kontrolle über den Erfindungsprozess behält.

Kapitel 2 ordnet die erarbeiteten Grundsätze rechtlich ein. Dabei definiert es zuerst den Schutzgegenstand. Die erste ausschlaggebende Erkenntnis ist die Unterscheidung zwischen der Aufgabenstellung und der Lösungsfindung, denn nur eine Mitarbeit in der Suche nach der Lösung ist taugliche Handlung für den Patentschutz. Des Weiteren geht der Abschnitt der Frage nach, ob das Patentrecht (ungeschrieben) voraussetzt, dass eine menschliche Mitarbeit im Erfindungsprozess erfolgt. Sie kommt zu dem Schluss, dass der Erfindungsbegriff *de lege lata* einen menschlichen Schaffensprozess erfordert. Dies ergibt sich aus den Voraussetzungen des Erfindungsbegriff. Er erfordert aus historischer Perspektive eine menschliche Erfindungstat. Diese Feststellung bestätigt der BGH in der LEFLUNOMID-Entscheidung.<sup>1</sup> Daraufhin stellt die Abhandlung den Patentschutz von (Computer-)Erfindungen dar, die einem unterschiedlichen KIEinsatz unterliegen.

Der Patentschutz kommt bereits beim Einsatz von hochautonomen KI-Systemen an seine Grenzen. Die KI-generierten Erzeugnisse sind in diesem Fall nicht schutzfähig (Computererfindungen). Es konnte jedoch gezeigt werden, dass für diese Erfindungen ein ökonomisches Schutzbedürfnis besteht, das auch in der rechtswissenschaftlichen Diskussion Berücksichtigung finden muss.

Dies wird im Fortgang genutzt, um ein weiteres Festhalten am Erfinderprinzip zu hinterfragen (Kapitel 3). Dabei wirken sich neben dem technologischen Wandel auch kollektive Arbeitsmodelle sowie die Verlagerung der Forschung auf Unternehmen auf das Verständnis des Patentschutzes aus. Die Untersuchung beginnt mit einer Herleitung des Prinzips aus historischen und dogmatischen Gründen. Sie kommt zu dem Ergebnis, dass das Erfinderprinzip Ausfluss des Einsatzes von Arbeitnehmerverbänden ist. Der Schutz der Forschenden und die besondere Hervorhebung ihrer Stellung ist bereits aus Fairnessgründen naheliegend. Die anschließende Untersuchung der Patentrechtstheorien stellte fest, dass die deontologischen Stränge nahezu nicht mehr dazu geeignet sind, eine Rechtfertigung für das Patentsystem zu bieten. Allein die Anreiztheorie hat noch den Ansporn der forschenden Person zum Ziel und hat letztlich einen deontologischen Kern. Das nimmt die Abhandlung zum Anlass, um zu untersu-

---

<sup>1</sup> BGH GRUR 2012, 1130 Rn. 27 ff. – Leflunomid.

chen, ob das Patentrecht einen „*pre grant*“-Anreiz zur Innovationstätigkeit bietet. Dabei zieht die Analyse soziologische Theorien heran. Sie kommt zu dem Ergebnis, dass der Schutz der Erfindertätigkeit einen extrinsischen Anreiz für die forschende Person bietet. Diese Schlussfolgerung unterstreicht die Notwendigkeit des Festhaltens am Erfinderprinzip.

Kapitel 4 nimmt die Diskrepanz zwischen der Schutzbedürftigkeit und dem aktuellen Schutzsystem von Computererfindungen zum Anlass, um die Ausgestaltung des Schutzes zu untersuchen. Hierbei bedarf es zuerst einer Zuordnung der KI-generierten Erfindungen (Teil A.). Es konnte gezeigt werden, dass eine Vergabe der Rechte an Arbeitsergebnissen allein nach Effizienzkriterien sinnvoll ist. Für diese Darlegung wurden die Grundsätze des rechtsökonomischen Coase-Theorems und des patentrechtlichen Anreizsystems herangezogen. Sie kommt zu dem Schluss, dass Computererfindungen der nutzenden Person zuzuordnen sind.

Der darauffolgende Teil ordnet den Schutz der Computererfindungen in das Patentsystem ein (Teil B.). Dabei sind zwei Möglichkeiten denkbar. Einerseits ist an ein ausgelagertes Schutzrecht zu denken. Hierdurch ergeben sich Nachteile, weil durch ein *sui generis* Schutzrecht etwa die internationalen Standards wie das Prioritätsrecht nicht angewandt werden können. Andererseits könnten Computererfindungen in das aktuelle System eingepflegt werden. Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass Computererfindungen in das bestehende System integriert werden können. Sie unterscheiden sich von menschlichen Erfindungen dadurch, dass sie allein auf einem Investitionsanreiz beruhen.

Der Erfindungsprozess ist für Außenstehende wie die Patentbehörden oder Konkurrenten schwer einzusehen, woraus sich die Problematik einer Verschleierung ergibt (Teil C.). Um dieser vorzubeugen, bedarf es einer Kennzeichnungspflicht, deren Durchsetzung durch Sanktionen sichergestellt wird.

Das Patentsystem ist in eine Vielzahl von multi- und bilateralen Abkommen eingebunden (Teil D.). Hierbei stehen der Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) und das Europäische Patentübereinkommen (EPÜ) dem Schutz von Computererfindungen im Weg.

Um einen international anerkannten Schutz zu gewährleisten, ist die Einbindung in multilaterale Abkommen erforderlich.

## B. Gesetzgeberischer Regelungsbedarf

Der Erfinder ist die Zentralfigur des Patentrechts. Nach dem bisherigen Verständnis kann nur dieser erfinderisch tätig sein, sodass nur ihm das Patent zusteht.<sup>2</sup> Es kann „*keine Erfindung ohne Erfinder*“<sup>3</sup> geben. Aus einer historischen Perspektive begründen die Patentrechtstheorien diese Annahme mit der schöpferischen Leistung des Erfinders. Diese Leistung rechtfertigt eine spezielle Verbindung zwischen dem Erfinder und seiner Erfindung.

Jedoch kann nicht am Erfinderprinzip festgehalten werden, weil sich sein Hintergrund auf historische Argumente stützt. Aufgrund der weiterentwickelten Forschungstechnik und geänderten Forschungsstruktur haben sich die Rechtfertigungsgründe abgewandelt. Das Patentrecht muss auf diese neue Realität angepasst werden, um seine Anreizwirkung bestmöglich zu verwirklichen.

Es ist geprägt von zwei Arten von Anreizen: den ökonomischen und den immateriellen. Dementsprechend ist auch das Patentsystem aufgebaut. Anknüpfend an die Motivation der Forschenden existiert ein erfinderbezogenes Patentsystem. Die Erfindungen gehen einher mit einer Verpflichtung zur Namensnennung der Erfinder, § 63 I 1 PatG bzw. Art. 81 EPÜ. Um die wirtschaftlich Verantwortlichen anzuspornen, erhalten sie in Arbeitnehmerverhältnissen das Recht zur Inanspruchnahme der Dienstleistung, § 6 I ArbNErfG.

Das erfinderzentrierte Patentrecht basiert auf der Annahme, dass nur Menschen erfinderisch tätig sein können,<sup>4</sup> bildet jedoch weder die Gegenwart und erst recht nicht die Zukunft der Forschung ab. Nach den vorliegenden Ergebnissen

---

<sup>2</sup> Nägerl/Neuburger/Steinbach, GRUR 2019, 336, 340.

<sup>3</sup> BGH GRUR 1966, 558, 560 – Spanplatten.

<sup>4</sup> Nägerl/Neuburger/Steinbach, GRUR 2019, 336, 340.

stehen neben den bereits geschützten Erfindungen auch Computererfindungen. Bei diesen können die immateriellen Anreize keine Wirkung zeigen, da kein Mensch, sondern der Computer zur Lösungsfindung eingesetzt wird.

Wie ist nun der Patentschutz von KI-generierten Erfindungen zu gestalten? Soweit das Patentsystem insofern verstanden wird, dass es Anreize schaffen soll, die Forschende dazu bringen, Erfindungen zu generieren, müssen sich Computererfindung in das bestehende Anreizsystem einfügen. Sie sind aus rein ökonomischen Gesichtspunkten schutzbedürftig. Im Gefüge von immateriellen und ökonomischen Anreizen sind KI-generierte Erfindungen jedoch auf ökonomische Anreize beschränkt. Der Erfindungsprozess entfernt sich so weit vom Menschen, dass der Forschende die Arbeit nicht mehr als sein eigenes ansieht und somit nicht mehr von immateriellen Anreizen geleitet ist.

Um Computererfindungen nicht vom patentrechtlichen Schutz auszuschließen, muss das PatG um den Schutz von Computererfindungen erweitert werden. Dabei fügen sich Computererfindungen in das bestehende erfinderzentrierte System ein. Die Zuordnung der Erfindung erfolgt auch hier an diejenige Person, die am stärksten an der Lösungsfindung beteiligt ist (KI-Nutzende).

Das System sollte künftig zweigeteilt sein. Es besteht einerseits aus dem Erfinderprinzip und schützt menschengemachte Erfindungen. Andererseits besteht es aus Computererfindungen, die auch hier denjenigen zugerechnet werden, die am engsten an der Herbeiführung der Computererfindung arbeiten. Das Schutzrecht ist nicht lediglich ergebnisorientiert ausgestaltet, sondern weiterhin eng am Erfinder angelegt.



## Literaturverzeichnis

*Abbott, Ryan*: I Think, Therefore I Invent: Creative Computers and the Future of Patent Law, 57 B.C. L. Rev. 2016, S. 1079 – 1126.

*Abbott, Ryan*: Autonomous Machines and their Inventions, Mitt. 2017, S. 429 – 437.

*Abbott, Ryan*: Everything is obvious, 66 U.C.L.A. L. Rev. 2019, S. 2 – 52.

*Allen, Tom/Widdison, Robin*: Can Computer make contracts?, 9 Harv. J.L. & Tech. 1996, S. 26 – 52.

*Allfeld, Philipp*: Urheber- und Erfinderrecht, Berlin 1923.

*Amabile, Teresa M.*: A Model of Creativity and Innovation in Organizations, 10 Research in Organizational Behavior 1988, S. 123 – 167.

*Ann, Christoph*: Die idealistische Wurzel des Schutzes geistiger Leistungen, GRUR Int. 2004, S. 597 – 603.

*Ann, Christoph*: Patentrecht, 8. Auflage, München 2022.

*Asay, Clark D.*: The Informational Value of Patents, 31 Berkeley Tech. L.J. 2016, S. 259 – 324.

*Baig, Mohammad Hassan et al.*: Computer Aided Drug Design: Success and Limitation, 22 Current Pharmaceutical Design 2016, S. 572 – 581.

*Ball, Philip*: Behind the screens of AlphaFold, Chemistry World, Chemistry World, 09.12.2020, <https://www.chemistryworld.com/opinion/behind-the-screens-of-alphafold/4012867.article>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*bast*: Selbstfahrende Autos – assistiert, automatisiert oder autonom?, 11.03.2021, <https://www.bast.de/DE/Presse/Mitteilungen/2021/06-2021.html>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Becker, Maximilian/von Lingen, Sandra*: Nachgefragt: Interview, GRUR Newsletter 02 2017, S. 9 – 11.

*BeckOK-PatG – Fitzner/Lutz/Bodewig* (Hrsg.): 23. Edition 15.01.2022. Zitiert: *BeckOK-PatG/Bearbeiter*.

*Beier, Friedrich-Karl*: Die herkömmlichen Patentrechtstheorien und die sozialistische Konzeption des Erfinderrechts, GRUR Int. 1970, S. 1 – 6.

*Beier, Friedrich-Karl*: Zukunftsprobleme des Patentrechts, GRUR 1972, S. 214 – 225.

*Beier, Friedrich-Karl*: Das Patentwesen und seine Informationsfunktion – gestern und heute, GRUR 1977, S. 282 – 289.

*Beier, Friedrich-Karl/Straus, Joseph*: Der Schutz wissenschaftlicher Forschungsergebnisse, Basel 1982.

*Benkard, Georg* (Hrsg.): Patentgesetz – Gebrauchsmustergesetz, 11. Auflage, München 2015.

*Benkard, Georg* (Hrsg.): Europäisches Patentübereinkommen, 3. Auflage, München 2019.

*Bettermann, Karl August/Neumann, Franz L./Nipperdey, Hans Carl*: Die Grundrechte Bd. IV/1, Berlin 1967.

*Borges, Georg*: Rechtliche Rahmenbedingungen für autonome Systeme, NJW 2018, S. 977 – 982.

*Bibel, Wolfgang/Kruse, Rudolf/Nebel, Bernhard*: Computational Intelligence, 2. Auflage, Wiesbaden 2015.

*Blind, Knut et al.*: Motives to patent: Empirical evidence from Germany, 35 Research Policy 2006, S. 655 – 672.

*Blok, Peter Hendrik*: The Inventor's New Tool: Artificial Intelligence : how does it fit in the European Patent System?, EIPR 39 (2017), S. 69 – 73.

*BMWi*: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft, 2020, [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/einsatz-von-ki-deutsche-wirtschaft.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/einsatz-von-ki-deutsche-wirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=8). Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Boch, Rudolf*: Das Patentgesetz von 1877 Entstehung und wirtschaftliche Bedeutung, in: Ders. (Hrsg.), Patentschutz in Geschichte und Gegenwart, Frankfurt am Main 1999, S. 71 – 84.

*Bogedain, Clemens*: Patentschutz zwischen Kaiser und „Führer“: Die Entwicklung des deutschen Patentrechts zwischen 1877 und 1936, Jahrbuch der Juristischen Zeitgeschichte 2017, S. 3 – 42.

*Boldrin, Michele/Levine, David K.*: The Case Against Patents, 27 Jep 2013, S. 3 – 22.

*Bollmann, Petra*: Technischer Fortschritt und wirtschaftlicher Wandel, Heidelberg 1990.

*Bomborn, Bernhard*: Das Neue Patent- und Gebrauchsmusterrecht, 3. Auflage, Leipzig 1932.

*Bonn, Georg*: Personalmanagement und Kreativität in Unternehmen, Wiesbaden 2002.

*Bpb, Lexikon der Wirtschaft*: #Marktversagen, <https://www.bpb.de/kurzknapp/lexika/lexikon-der-wirtschaft/20088/marktversagen/>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Bridy, Annemarie*: Coding Creativity: Copyright and the Artificially Intelligent Author, 5 Stan. Tech. L. Rev. 2012, S. 1 – 28.

*Buisnesswire*: Schrödinger und Bayer entwickeln gemeinsam de novo-Entwicklungstechnologie zur Beschleunigung der Arzneimittelforschung, 08.01.2020, <https://www.zdnet.de/press-release/schroedinger-und-bayer-entwickeln-gemeinsam-de-novo-entwicklungstechnologie-zur-beschleunigung-der-arzneimittelforschung/>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Busche, Jan*: Vom Wert des Patents oder: Ist der Patentschutz absolut?, GRUR 2021, S. 157 – 161.

*Busse, Rudolf/Keukenschrijver, Alfred* (Hrsg.): Patentgesetz, 8. Auflage, Berlin/Boston 2016.

*Callaway, Ewen*: It Will Change Everything. AI Makes Gigantic Leap in Solving Protein Structures, Nature, 30.11.2020, <https://www.nature.com/articles/d41586-020-03348-4>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Cameron, Judy/Pierce, W. David*: Reinforcement, Reward, and Intrinsic Motivation: A Meta-Analysis, 64 Review of Educational Research 1994, S. 363 – 423.

*Campbell, John P. et al.*: Managerial behavior, performance, and effectiveness, New York 1970.

*Chin, Andrew*: Teaching Patents as Real Options, 95 N.C. L. Rev. 2017, S. 1433 – 1458.

*Christaller, Thomas/Webner, Josef*: Autonome Maschinen, Wiesbaden 2003.

*Coase, Ronald*: The Problem of Social Cost, 3 J.L. & Econ. 1960, S. 1 – 44.

*Cockburn, Iain M./Henderson, Rebecca/Stern, Scott*: The Impact of Artificial Intelligence on Innovation: An Exploratory Analysis, in: Agrawal, Ajay/Gans,

Joshua/Goldfarb, Avi, *The Economics of Artificial Intelligence*, Chicago 2019, S. 115 – 148.

*Cueni, Franz*: Erfindung als geistiges Sein und ihr Schutz, GRUR 1978, S. 78 – 83.

*Dam, Kenneth W.*: Die ökonomischen Grundlagen des Patentrechts, in: Ott, Claus/Schäfer, Hans-Bernd (Hrsg.), *Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen*, Tübingen 1994, S. 283 – 321.

*Daugherty, Paul R./Wilson, H. James*: *Human + Machine*, München 2018.

*Davies, Colin R.*: An evolutionary step in intellectual property rights – Artificial intelligence and intellectual property, 27 *Computer Law & Security Review* 2011, S. 601 – 619.

*Deci, Edward L.*: The hidden costs of rewards, 4 *Organizational Dynamics* 1976, S. 61 – 72.

*Deloitte*: Thriving in the era of pervasive AI, [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/technology-media-telecommunications/TMT\\_State-of-AI-2020.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/technology-media-telecommunications/TMT_State-of-AI-2020.pdf). Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Dettling, Heinz-Uwe/Krüger, Stefan*: Erste Schritte im Recht der Künstlichen Intelligenz, MMR 2019, S. 211 – 217.

*Devlin, Alan*: The Misunderstood Function of Disclosure in Patent Law, 23 *Harv. J. L. & Tech.* 2010, S. 401 – 446.

*DIN e.V.*: Deutsche Normungsroadmap, 2020, <https://www.din.de/resource/blob/772438/6b5ac6680543eff9fe372603514be3e6/normungsroadmap-ki-data.pdf>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Dölemeyer, Barbara*: Erfinderprivilegien und frühe Patentgesetze, in: Otto, Martin/Klippel, Diethelm (Hrsg.), *Geschichte des deutschen Patentrechts*, Tübingen 2015, S. 13 – 36.

*Dornis, Tim W.*: Der Schutz künstlicher Kreativität im Immaterialgüterrecht, GRUR 2019, S. 1252 – 1264.

*Dornis, Tim W.*: Künstliche Intelligenz als „Erfinder“ – Perspektiven der Disruption im Patentrecht, Teil I, Mitt. 2020, S. 436 – 446.

*Dornis, Tim W.*: Künstliche Intelligenz als „Erfinder“ – Perspektiven der Disruption im Patentrecht, Teil II, Mitt. 2020, S. 477 – 485.

*Dornis, Tim W.*: Artificial Creativity: Emergent Works and the Void in Current Copyright Doctrine, 22 Yale J.L. & Tech. 2020, S. 1 – 60.

*Dornis, Tim W.*: Die „Schöpfung ohne Schöpfer“ – Klarstellungen zur „KI-Autonomie“ im Urheber- und Patentrecht, GRUR 2021, S. 784 – 792.

*Dreier, Thomas/Schulze, Gernot* (Hrsg.): *Urheberrechtsgesetz*, 7. Auflage, München 2022. Zitiert: *Dreier/Schulze/Bearbeiter*.

*Drexler, Josef/Hilty, Reto M. et al.*: Technical Aspects of Artificial Intelligence: An Understanding from an Intellectual Property Law Perspective, Oktober 2019, <https://ssrn.com/abstract=3465577>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Duden*: #Automatik, <https://www.duden.de/rechtschreibung/Automatik>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Duden*: #lernen, <https://www.duden.de/rechtschreibung/lernen>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Etymologisches Wörterbuch des Deutschen*: #Erfindung, <https://www.dwds.de/wb/etymwb/Erfindung>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Ebers, Martin/Heinze, Christian/Krügel, Tina/Steinrötter, Björn*: Künstliche Intelligenz und Robotik, München 2020.

*Ebinger, Patrick/Grünberg, Lara*: Der Schutz von Erzeugnissen künstlicher Kreativität im Urheberrecht, K&R 2019, S. 232 – 237.

*Ebinger, Patrick/Stiemerling, Oliver*: Die urheberrechtliche Schutzfähigkeit von Künstlicher Intelligenz am Beispiel von Neuronalen Netzen, CR 2018, S. 761 – 770.

*Eiben, A.E./Smith, J.E.*: Introduction to Evolutionary Computing, 2. Auflage, Berlin Heidelberg 2015.

*Eidenmüller, Horst*: Effizienz als Rechtsprinzip, 4. Auflage, Tübingen 2015.

*Elschen, Rainer*: Gegenstand und Anwendungsmöglichkeiten der Agency-Theorie, ZfbW 1991, S. 1002 – 1012.

*Emmerich, David*: Die Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf die erfinderische Tätigkeit und das Erfinderprinzip, Berlin 2021.

*Engel, Andreas*: Erfinderische Tätigkeit und Künstliche Intelligenz, GRUR 2022, S. 864 – 869.

*EPO*: WIPO Conversation on Intellectual Property (IP) Artificial Intelligence (AI), Second Session July 7 to 9, 2020, Revised Issues Paper on Intellectual Property Policy and Artificial Intelligence, [https://www.wipo.int/export/sites/www/about-ip/en/artificial\\_intelligence/conversation\\_ip\\_ai/pdf/igo\\_epo.pdf](https://www.wipo.int/export/sites/www/about-ip/en/artificial_intelligence/conversation_ip_ai/pdf/igo_epo.pdf). Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Epstein, Ziv/Levine, Sydney/Rand, David G./Rahwan, Iyad*: Who Gets Credit for AI-Generated Art?, 23 iScience 2020, 101515, S. 1 – 10.

*Ernst, Holger*: Industrial research as a source of important patents, 27 Research Policy 1998, S. 1 – 15.

*Ertel, Wolfgang*: Grundkurs Künstliche Intelligenz, 4. Auflage, Wiesbaden 2016.

*Etymologisches Wörterbuch des Deutschen*: #Erfindung, <https://www.dwds.de/wb/etymwb/Erfindung>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Fisk, Catherine*: Credit Where It's Due: The Law and Norms of Attribution, 95 Geo. L. J. 2006, S. 49 – 117.

*Fraser, Erica*: Computers as Inventors – Legal and Policy Implications of Artificial Intelligence on Patent Law, 13 SCRIPTed 2016, S. 305 – 333.

*Frischmann, Brett M./Lemley, Mark A.*: Spillovers, 107 Colum. L. Rev. 2007, S. 257 – 300.

*Frochte, Jörg*: Maschinelles Lernen Grundlagen und Algorithmen in Python, München 2018.

*von Foerster, Heinz*: Wissen und Gewissen, Frankfurt am Main 1993.

*Gabler Wirtschaftslexikon*: #Anreiz-Theorie, <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/anreiz-theorie-52182>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Gabler Wirtschaftslexikon*: #Soziologie, <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/soziologie-45671>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Gagné, Robert M.*: Die Bedingungen des menschlichen Lernens, Münster 2011.

*Gajeck, Niclas Alexander*: Das Wirtschaftsgeheimnis in der Verfassung, Baden-Baden 2018.

*Gärtner, Annette*: Künstliche Intelligenz als Erfinder – oder: Stanley K. lässt grüßen, GRUR 2022, S. 207 – 211.

*Gispert, Kees*: Hintergrund, Bedeutung und Entwicklung der Patentgesetzgebung in Deutschland 1877 bis heute, in: Boch, Rudolf (Hrsg.), Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, Frankfurt am Main 1999, S. 7 – 13.

*Gispert, Kees*: Die Patentgesetzgebung in der Zeit des Nationalsozialismus und in den Anfangsjahren der Bundesrepublik Deutschland, in: Boch, Rudolf (Hrsg.), Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, Frankfurt am Main 1999, S. 85 – 100.

*Giur, Paola et al.*: Inventors and invention processes in Europe: Results from the PatVal-EU survey, 36 Research Policy 2007, S. 1107 – 1127.

*Godt, Christine*: Eigentum an Information, Tübingen 2007.

*Gomille, Christian*: Kreative künstliche Intelligenz und das Urheberrecht, JZ 2019, S. 969 – 975.

*Görz, Günther/Schneeberger, Josef/Schmid, Ute*: Handbuch des Künstlichen Intelligenz, 5. Auflage, München 2014.

*Götting, Horst-Peter*: Gewerblicher Rechtsschutz, 11. Auflage, München 2020.

*Grätz, Axel*: Künstliche Intelligenz und Urheberrecht, Wiesbaden 2021.

*Greenemeier, Larry*: Machine Self-awareness, 302 Scientific American 2010, S. 44 – 45.

*Grefermann, Klaus et al.*: Patentwesen und technischer Fortschritt Teil 1, Göttingen 1974.

*Grefermann, Klaus*: Patentwesen und technischer Fortschritt, in: Deutsches Patentamt (Hrsg.), 100 Jahre Patentamt, München 1977, S. 37 – 64.

*Groß, Michael*: Künstliche Intelligenz entdeckt neue Stoffe, Spektrum Künstliche Intelligenz – Der Weg in die Anwendung, 2019, S. 17 – 21.

*Grünberger, Michael/Podszun, Rupprecht*: Ein more technological approach für das Immaterialgüterrecht?, ZGE 2014, S. 269 – 270.

*Guidotti, Riccardo et al.*: A Survey of Methods for Explaining Black Box Models, 51 ACM Computing Surveys 2019, S. 1 – 42.

*Gunkel, Jennifer*: Formen der Arbeitszufriedenheit und Kreativität, München, Technische Universität, Dissertation, 2010.

*Gupta, Ashok K./Singhal, Arvind*: Managing Human Resources for Innovation and Creativity, 36 Research Technology Management 1993, S. 41 – 48.

*Hacker, Philipp*: Ein Rechtsrahmen für KI-Trainingsdaten, ZGE 2020, S. 239 – 271.

*Hacker, Philipp*: *Computer-Generated Works* im deutschen Urheberrecht? Überlegungen zur Schutzfähigkeit von KI-Erzeugnissen in komplexen technischen Entwicklungsprozessen, in: Kuschel, Linda/Asmussen, Sven/Golla, Sebastian (Hrsg.), Intelligente Systeme – Intelligentes Recht, GRUR Junge Wissenschaft, Hamburg 2020/2021, S. 223 – 250. Zitiert: Junge GRUR 2020.

*Hacker, Philipp*: Immaterialgüterrechtlicher Schutz von KI-Trainingsdaten, GRUR 2020, S. 1025 – 1033.

*Haedicke, Maximilian W./Timmann, Henrik* (Hrsg.): Handbuch des Patentrechts, 2. Auflage, München 2020.

*Hagen, Rolf*: Anreizsysteme zur Strategiedurchsetzung, Spardorf 1985.

*Hall, Brian J./Lazear, Edward/Madigan, Carleen*: Performance Pay at Safelite Auto Glass (A), Harvard Business School, Boston 2001.

*Harhoff, Dietmar/Hoisl, Karin*: Institutionalized incentives for ingenuity-- Patent value and the German Employees' Inventions Act, 36 Research Policy 2007, S. 1143 – 1162.

*Hattenbach, Ben/Glucoft, Joshua*: Patents in an Era of Infinite Monkeys and Artificial Intelligence, 19 Stan. Tech. L. Rev. 2015, S. 32 – 51.

*Hauck, Ronny/Cevc, Baltasar*: Patentschutz für Systeme Künstlicher Intelligenz?, ZGE 2019, S. 135 – 169.

*Häußling, Roger*: Techniksoziologie, 2. Auflage, Baden-Baden 2019.

*Häusser, Erich*: Vom Wesen des Patentschutzes, in: Boch, Rudolf (Hrsg.), Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, Frankfurt am Main 1999, S. 15 – 18.

*Heald, Paul J.*: A Transaction Costs Theory of Patent Law, 66 Ohio St. L.J. 2005, S. 473 – 509.

*Heckhausen, Jutta/Heckhausen, Heinz*: Motivation und Handeln, 5. Auflage, Berlin 2018.

*Heinze, Christian*: Patentverletzungen durch Entwicklung, Anwendung und Verbreitung künstlicher neuronaler Netze, in: Specht-Riemenschneider, Louisa/Buchner, Benedikt/Heinze, Christian/Thomsen, Oliver (Hrsg.), Festschrift für Jürgen Taeger, Frankfurt am Main 2020, S. 663 – 690.

*Hesse, Hans Gerd*: Der Schutz der züchterischen Leistung und die Grundrechte, GRUR 1971, S. 101 – 106.

*Hesse, Hans Gerd*: Die Aufgabe - Begriff und Bedeutung im Patentrecht, GRUR 1981, S. 853 – 864.

*Hetmank, Sven/Lauber-Rönsberg, Anne*: Künstliche Intelligenz – Herausforderungen für das Immaterialgüterrecht, GRUR 2018, S. 574 – 582.

*Hettinger, Edwin C.*: Justifying Intellectual Property, 18 Phil. & Pub. Aff. 1989, S. 31 – 52.

*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.

*Himma, Kenneth Einar*: The justification of intellectual property: Contemporary philosophical disputes, 59 J. Am. Soc. Inf. Sci. Tec. 2008, S. 1143 – 1161.

*Hitler, Adolf*: Mein Kampf, München 1927.

*Hoeren, Thomas/Niehoff, Maurice*: KI und Datenschutz – Begründungserfordernisse automatisierter Entscheidungen, RW 2018, S. 47 – 66.

*Hoffmann, Friedrich*: Führungsorganisation. Band I: Stand der Forschung und Konzeption, Tübingen 1980.

*Homma, Birgit*: Der Erwerb des Miterfinderrechts, Baden-Baden 1998.

*Hope, Tom/Chan, Joel/Kittur, Aniket/Shahaf, Dafna*: Accelerating Innovation Through Analogy Mining, Proceedings of the Twenty-Seventh International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-18), S. 5274 – 5278.

*Hornby, Gregory H./Lohn, Jason D./Linden, Derek S.*: Computer-Automated Evolution of an X-Band Antenna for NASA's Space Technology 5 Mission, 19 Evolutionary Computation 2011, S. 1 – 23.

*Hotz-Hart, Beat/Rohner, Adrian*: Nationen im Innovationswettbewerb, Wiesbaden 2014.

*Hovenkamp, Herbert*: The Coase Theorem and Arthur Cecil Pigou, 51 Ariz. L. Rev. 2009, S. 633 – 649.

*Hsu, David H./Ziedonis, Rosemarie H.*: Resources as dual sources of advantage: Implications for valuing entrepreneurial-firm patents, 34 *Strategic Mgmt. J.* 2013, S. 761 – 781.

*Hu, Zhiwen et al.*: Shalosh B. Ekhad: a computer credit for mathematicians, 122 *Scientometrics* 2020, S. 71 – 97.

*Hubmann, Heinrich*: Gewerblicher Rechtsschutz, 5. Auflage, München 1988.

*Hubmann, Heinrich/Götting, Horst-Peter*: Gewerblicher Rechtsschutz, 7. Auflage, München 2002.

*Hughes, Justin*: The Philosophy of Intellectual Property, 77 *Georgetown Law Journal* 1988, S. 287 – 366.

*Ibrahim, Dogan*: An Overview of Soft Computing, 102 *Procedia Computer Science* 2016, S. 34 – 38.

*Ince, Darrel C.*: Mechanical Intelligence: Collected Works of A. M. Turing, Amsterdam 1992.

*Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung*: Technischer Fortschritt in den USA, Berlin 1971.

*Jarass, Hans/Pieroth, Bodo*: Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, 17. Auflage, München 2022.

*Jost, Peter-Jürgen*: Die Prinzipal-Agenten-Theorie in der Betriebswirtschaftslehre, Stuttgart 2001.

*Käde, Lisa*: Kreative Maschinen und Urheberrecht, Baden-Baden 2021.

*Kahn, Alfred E.*: Fundamental Deficiencies of the American Patent Law, 30 *The American Economic Review* 1940, S. 475 – 491.

*Kelly, Daniel B.*: Toward Economic Analysis of the Uniform Probate Code, 45 U. Mich. J.L. Reform 2012, S. 855 – 898.

*Kendrick, John W.*: Productivity Trends in the United States, Princeton 1961.

*Kilbenmann, Christoph*: Patentschutz und Innovation Eine ökonomische Analyse aus globaler und nationaler Sicht, Bern 2011.

*Kim, Daria*: ‘AI-Generated Inventions’: Time to Get the Record Straight?, GRUR Int. 2020, S. 443 – 456.

*Kim, Daria/Drexler, Josef/Hilty, Reto M./Slowinski, Peter R.*: Artificial Intelligence Systems as Inventors?, Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 21-20, 2021.

*Kim et al.*: Clarifying Assumptions About Artificial Intelligence Before Revolutionising Patent Law, GRUR Int. 2022, S. 295 – 321.

*Kitch, Edmund W.*: The Nature and Function of the Patent System, 20 J. Law and Econ. 1977, S. 265 – 290.

*Kobler, Josef*: Die Idee des geistigen Eigentums, AcP 82 (1894), S. 141 – 161.

*Kobler, Josef*: Handbuch des Deutschen Patentrechts in rechtsvergleichender Darstellung, Mannheim 1900.

*Kobler, Josef*: Einfluß der Erfindungen auf die Rechtsentwicklung, Deutsche Juristen-Zeitung, 1912, S. 25 – 30.

*Köhler, Helmut/Bornkamm, Joachim/Feddersen, Jörn*: Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb, 41. Auflage, München 2023.

*Konertz, Roman/Schönhof, Raoul*: Erfindungen durch Computer und künstliche Intelligenz – eine aktuelle Herausforderung für das Patentrecht?, ZGE 2018, S. 379 – 412.

*Konertz, Roman/Schönhof, Raoul*: Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz“ im allgemeinen Zivilrecht, Baden-Baden 2020.

*Körber, Arno*: Patentschutz aus der Sicht eines Großunternehmens, in: Boch, Rudolf (Hrsg.), Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart, Frankfurt am Main 1999, S. 25 – 31.

*Koza, John R.*: Human-competitive results produced by genetic programming, 11 Genet. Program. Evolvable Mach. 2010, S. 251 – 284.

*Koza, John R./Keane, Martin A./Streeter, Matthew J.*: evolving Inventions, Scientific American 2003, S. 52 – 59.

*Krausen, Jean Marcel*: Künstliche Intelligenz als Erfindung und Erfinder: Patentrechtliche Auswirkungen des Fortschritts auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz, Tübingen 2023.

*Kriegesmann, Bernd*: Innovationsorientierte Anreizsysteme, in: Clermont, Alois/Schmeisser, Wilhelm/Krimphove, Dieter (Hrsg.), Personalführung und Organisation, München 2000, S. 385 – 397.

*Kunczik, Niclas*: Die Legitimation des Patentsystems im Lichte biotechnologischer Erfindungen, GRUR 2003, S. 845 – 849.

*Kunczik, Niclas*: Geistiges Eigentum an genetischen Informationen, Baden-Baden 2007.

*Kuntz, Thilo*: Künstliche Intelligenz, Wissenszurechnung und Wissensverantwortung, ZfPW 2022, S. 177 – 206.

*Kurz, Peter*: Weltgeschichte des Erfindungsschutzes, Köln 2000.

*Lafontaine, Christoph*: Die rechtliche Stellung des selbständigen Individualfinders im europäischen Patentrecht, Köln 2002.

*Landes, William M./Posner, Richard A.*: Trademark Law: An Economic Perspective, 30 J. Law and Econ. 1987, S. 265 – 309.

*Landes, William M./Posner, Richard A.:* The Economic Structure of Intellectual Property Law, Cambridge, London 2003.

*Lauber-Rönsberg, Anne/Hetmank, Sven:* Künstliche Intelligenz – Herausforderungen für das Immaterialgüterrecht, GRUR 2018, S. 574 – 582.

*Lauber-Rönsberg, Anne/Hetmank, Sven:* The Concept of Authorship and Inventorship under Pressure: Does Artificial Intelligence Shift Paradigms?, GRUR Int. 2019, S. 641 – 647.

*Leistner, Matthias:* KI-basierte Werke im Urheberrecht – eine Einordnung, in: Fischer, Veronika/Nolte, Georg/Senftleben, Martin/Specht-Riemenschneider, Louisa (Hrsg.), Festschrift für Thomas Dreier, München 2022, S. 87 – 110.

*Leistner, Matthias/Hansen, Gerd:* Die Begründung des Urheberrechts im digitalen Zeitalter - Versuch einer Zusammenführung von individualistischen und utilitaristischen Rechtfertigungsbemühungen, GRUR 2008, S. 479 – 490.

*Legler, Harald:* Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 1-2003, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Hannover 2003, S. 1 – 57.

*Lemley, Mark A.:* The Myth of the Sole Inventor, 110 Mich. L. Rev. 2012, S. 709 – 760.

*Lemley, Mark A.:* Faith-Based Intellectual Property, 62 UCLA L. Rev. 2015, S. 1328 – 1346.

*Lemley, Mark A./Melamed, A. Douglas:* Missing the Forest for the Trolls, 113 Colum. L. Rev. 2013, S. 2117 – 2189.

*Lenzen, Manuela:* Künstliche Intelligenz, München 2018.

*Leupold, Andreas/Wiebe, Andreas/Glossner, Silke:* Münchener Anwalts- handbuch IT-Recht, 4. Auflage, München 2021.

*Leptien, Christopher*: Anreizsysteme in Forschung und Entwicklung, Wiesbaden 1996.

*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), GRUR Int. 1992, S. 45 – 50.

*Li, Nick/Koay, Tzeyi*: Artificial intelligence and inventorship: an Australian perspective, 15 JIPLP 2020, S. 399 – 404.

*Liebermann, Marvin B./Montgomery, David B.*: First-mover advantages, 9 Strategic Management Journal 1988, S. 41 – 58.

*van der Linde, Timo*: Der künstliche Erfinder – Schutzbedürfnis, Erfinderbegriff und Zuordnungsfragen, 2021. Abrufbar unter: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj2p3j3Zv6Ah-VIX\\_EDHZ51CDwQFnoECAsQAQ&url=https%3A%2F%2Fopus.bibliothek.uni-augsburg.de%2Fopus4%2Ffiles%2F92167%2Fvan\\_der\\_Linde\\_Diss.pdf&usg=AOvVaw0yme0p2Dvfk\\_CMcPdsT3wW](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj2p3j3Zv6Ah-VIX_EDHZ51CDwQFnoECAsQAQ&url=https%3A%2F%2Fopus.bibliothek.uni-augsburg.de%2Fopus4%2Ffiles%2F92167%2Fvan_der_Linde_Diss.pdf&usg=AOvVaw0yme0p2Dvfk_CMcPdsT3wW). Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Linke, David*: „Künstliche Intelligenz“ und Urheberrecht – Quo vadis?, Baden-Baden 2021.

*Locke, Edwin A.*: Toward a Theory of Task Motivation and Incentives, 3 Organizational Behavior and Human Performance 1968, S. 157 – 189.

*Locke, John*: Two Treatises on Government, Cambridge 1967.

*Lohn, Jason D./Hornby, Gregory S./Linden, Derek S.*: Human-competitive evolved antennas, 22 AI EDAM 2008, S. 235 – 247.

*Long, Clarisa*: Patents Signals, 69 U. Chi. L. Rev. 2002, S. 625 – 679.

*Lüdecke, Wolfgang*: Erfindungsgemeinschaften, Berlin 1962.

*Maamar, Niklas*: Computer als Schöpfer, Tübingen 2021.

*Machlup, Fritz*: Die wirtschaftlichen Grundlagen des Patentrechts – 1. Teil, GRUR Int. 1961, S. 373 – 390.

*Machlup, Fritz*: Die wirtschaftlichen Grundlagen des Patentrechts – 2. Teil, GRUR Int. 1961, S. 473 – 482.

*Machlup, Fritz*: Die wirtschaftlichen Grundlagen des Patentrechts – 3. Teil, GRUR Int. 1961, S. 524 – 537.

*Machlup, Fritz/Penrose, Edith*: The Patent Controversy in the Nineteenth Century, 10 J. Econ. Hist 1950, S. 1 – 29.

*Mansfield, E.*: Industrial Research and Technological Innovation, 78 The Economic Journal 1968, S. 676 – 679.

*Maunz, Theodor/Dürig, Günter*: Grundgesetz, 97. Ergänzungslieferung, München Januar 2022.

*McCutcheon, Jani*: The vanishing author in computer-generated works: A critical analysis of recent Australian case law, 36 Melb. U.L.Rev. 2013, S. 915 – 969.

*Meitinger, Thomas Heinz*: Künstliche Intelligenz als Erfinder?, Mitt. 2017, S. 49 – 51.

*Menell, Peter S.*: Envisioning Copyright Law's Digital Future, 46 N.Y. Sch. L. Rev. 2002-2003, S. 63 – 199.

*Meroth, Leonie/Reinhardt, David*: Für eine ausgewogene Datennutzung, Tagesspiegel Background, 21.04.2022 <https://background.tagesspiegel.de/gesundheit/fuer-eine-ausgewogene-datennutzung>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Mes, Peter*: Patentgesetz Gebrauchsmusterrecht, 5. Auflage, München 2020.

*Metzger, Axel*: 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.

*Metzger, Axel*: Innovation in der Open Source Community - Herausforderungen für Theorie und Praxis des Immaterialgüterrechts, in: Eifert, Martin/Hoffmann-Riem, Wolfgang (Hrsg.), Geistiges Eigentum und Innovation, Berlin 2008, S. 187 – 206.

*Metzger, Axel/Zech, Herbert*: Sortenschutzrecht, München 2016.

*Michie, Donald/Johnston, Rory*: Der kreative Computer. Künstliche Intelligenz und menschliches Wissen, Hamburg 1985.

*Mill, John Stuart*: Principles of Political Economy, Book V, New York 1902.

*Möllers, Thomas M. J.*: Juristische Methodenlehre, 4. Auflage, München 2021.

*Müller-Langer, Franc/Scheufen, Marc*: Die ökonomische Analyse geistiger Eigentumsrechte, WiSt 2011, S. 137 – 142.

*Müller, Vincent C./Bostrom, Nick*: Future Progress in Artificial Intelligence: A Survey of Expert Opinion, in: Müller, Vincent C. (Hrsg.), Fundamental Issues of Artificial Intelligence, Switzerland 2016, S. 555 – 572.

*Mumford, Lewis*: Technics and Human Development, London 1967.

*Münchener Kommentar zum Bürgerlichen Gesetzbuch – Franz Jürgen Säcker et al.* (Hrsg.). Zitiert: MüKoBGB/Bearbeiter  
– Band 1: Allgemeiner Teil: §§ 1 – 240, AllgPersönlR, ProStG, AGG, 9. Aufl. 2021.

*Nägerl, Joel/Neuburger, Benedikt/Steinbach, Frank*: Künstliche Intelligenz: Paradigmenwechsel im Patentsystem, GRUR 2019, S. 336 – 341.

*Nelson, Richard R./Winter, Sidney G.*: In search of useful theory of innovation, 6 Research Policy 1977, S. 36 – 76.

*Nerlich, Brigitte*: Protein folding and science communication: Between hype and humility, Making Science Public, 04.12.2020, <https://blogs.nottingham.ac.uk/makingsciencepublic/2020/12/04/protein-folding-and-science-communication-between-hype-and-humility/>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Niedzela-Schmutte, Andrea*: Miterfindungen in Forschungs- und Entwicklungskooperationen, Frankfurt am Main 1998.

*Nilsson, Nils J.*: Die Suche nach Künstlicher Intelligenz, Berlin 2014.

*Nonaka, Ikujiro*: The Knowledge-Creating Company, Harvard Business Review, Boston 2007.

*North, Douglass C.*: Institutions, 5 Journal of Economic Perspectives 1991, S. 97 – 112.

*Oelbrich, Marcus*: Arbeitnehmererfindungsgesetz und Innovationsfähigkeit - Gedanken über Anwendung und Auswirkungen in der pharmazeutischen Industrie, GRUR 2006, S. 17 – 21.

*Obly, Ansgar*: Geistiges Eigentum?, JZ 2003, S. 545 – 554.

*Obly, Ansgar*: „Patenttrolle“ oder: Der patentrechtliche Unterlassungsanspruch unter Verhältnismäßigkeitsvorbehalt? - Aktuelle Entwicklungen im US-Patentrecht und ihre Bedeutung für das deutsche und europäische Patentsystem, GRUR Int. 2008, S. 787 – 798.

*Olbrich, Michael/Bongers, Christian V./Pampel, Johannes*: Urheberrechtsschutz für Kunstwerke künstlicher Intelligenz?, GRUR 2022, S. 870 – 877.

*Olivecrona, Marcus/Blaschke, Thomas/Engkvist, Ola/Chen, Hongming*: Molecular de-novo design through deep reinforcement learning, 9 Journal of Cheminformatics 2017, S. 48 – 62.

*Oliynyk, Anton A. et al.*: High-Throughput Machine-Learning-Driven Synthesis of Full-Heusler Compounds, 28 Chemistry of materials 2016, S. 7324 – 7331.

*Oppenländer, Karl Heinrich*: Die volkswirtschaftliche Bedeutung des technischen Fortschritts, in: Deutsches Patentamt (Hrsg.), 100 Jahre Patentamt, München 1977, S. 3 – 36.

*Ory, Stephan/Sorge, Christoph*: Schöpfung durch Künstliche Intelligenz?, NJW 2019, S. 710 – 713.

*Osterloh, Margit/Luethi, Roger*: Commons without Tragedy: Das Beispiel Open Source Software, in: Eifert, Martin/Hoffmann-Riem, Wolfgang (Hrsg.), Geistiges Eigentum und Innovation, Berlin 2008, S. 145 – 164.

*Osterrieth, Christian*: Patentrecht, 6. Auflage, München 2021.

*Ostrom, Elinor*: Die Verfassung der Allmende: Jenseits von Staat und Markt, Tübingen 1999.

*Ouellette, Lisa Larimore*: Do Patents Disclose Useful Information?, 25 Harv. J. L. & Tech. 2012, S. 531 – 593.

*Panette, Kasey*: Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2019, 15.10.2018, <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Papastefanou, Stefan*: „Machine-Learning“ im Patentrecht – Herausforderung beim Erfinderbegriff und der Patentierfähigkeit von Algorithmen, in: Hetmank, Sven/Rechenberg, Constantin (Hrsg.), Kommunikation, Kreation und

Innovation – Recht im Umbruch?, GRUR Junge Wissenschaft, Baden-Baden 2019, S. 9 – 28. Zitiert: Junge GRUR 2019.

*Papastefanou, Stefan*: in: Kuschel, Linda/Asmussen, Sven/Golla, Sebastian (Hrsg.), Intelligente Systeme – Intelligentes Recht, GRUR Junge Wissenschaft, Hamburg 2020/2021, S. 199 – 222. Zitiert: Junge GRUR 2020.

*Peifer, Karl-Nikolaus*: Patente auf Leben – Ist das Patentrecht blind für ethische Zusammenhänge?, in: Ann, Christoph et al. (Hrsg.), Festschrift für Reimar König, Berlin 2003, S. 435 – 450.

*Petersen, Thomas*: Optimale Anreizsysteme, Wiesbaden 1989.

*Pflugfelder, Petra/Liepmann, Detlev*: Konnotative Aspekte des Innovationsbegriffs, in: Battmann, Wolfgang (Hrsg.), Stabilität und Wandel im Unternehmen – Das Management zwischen Tradition und Innovation, 1997, S. 1 – 24.

*Pinder, Craig C.*: Work motivation, Glenview 1984.

*Plotkin, Robert*: The Genie in the Machine, Stanford 2009.

*Polanvvi, Michael*: Patent Reform, 11 The Review of Economic Studies 1944, S. 61 – 76.

*Pratt, Gill A.*: Is a Cambrian Explosion Coming for Robotics?, 29 Journal of Economic Perspectives 2005, S. 51 – 60.

*Pretner, Bojan*: Die ökonomische Auswirkung von Patenten in der wissensbasierten Marktwirtschaft, GRUR Int. 2004, S. 776 – 786.

*Preuer, Kristina/Klambauer, Günter et al.*: Interpretable Deep Learning in Drug Discovery, in: Samek, Wojciech et al. (Hrsg.), Explainable AI: Interpreting, Explaining and Visualizing Deep Learning, Switzerland 2019, S. 331 – 345.

*Raccuglia, Paul et al.*: Machine-learning-assisted materials discovery using failed experiments, 533 Nature 2016, 73 – 76.

*Radin, Margaret Jane*: Property and Personhood, 34 Stanford Law Review 1982, S. 957 – 1015.

*von Rämisch, Friedrich*: Patente, ein nützliches Institut – auch für die technische Chemie, in: Deutsches Patentamt (Hrsg.), 100 Jahre Patentamt, München 1977, S. 275 – 283.

*Rammert, Werner*: Technik aus soziologischer Perspektive, Opladen 1993.

*Rammert, Werner*: Technik in Aktion: Verteiltes Handeln in soziotechnischen Konstellationen, in: Christaller, Thomas/Wehner, Josef (Hrsg.), Autonome Maschinen, Wiesbaden 2003, S. 289 – 315.

*Reber, G./Strehl, F.*: Zur organisatorischen Gestaltung von Produktinnovationen, ZfO 1983, S. 262 – 266.

*Richter, Rudolf/Furubotn Eirik G.*: Neue Institutionsökonomik, 4. Auflage, Tübingen 2010.

*Rockett, Katharine*: in: Hall, Bronwyn H./Rosenberg, Nathan (Hrsg.), Handbook of The Economics of Innovation, Vol. 1, Amsterdam 2010, S. 315 – 380.

*Rose, Carol M.*: Possession as the Origin of Property, 52 University of Chicago Law Review 1985, S. 73 – 88.

*von Rosenstiel, Lutz*: Motivationale Grundlagen von Anreizsystemen, in: Bühler, Wolfgang/Siegert, Theo (Hrsg.), Unternehmenssteuerung und Anreizsysteme, Stuttgart, 1999, S. 47 – 78.

*von Rosenstiel, Lutz/Nerdinger, Friedemann W.*: Grundlagen der Organisationspsychologie, 7. Auflage, Stuttgart 2011.

*Rudin, Cynthia*: Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead, 1 Nature Machine Intelligence 2019, S. 206 – 215.

*Russell, Stuart/Norvig, Peter*: Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4. Auflage, Boston 2021.

*Ryan, Kevin/Lengyel, Jeff/Shatruk, Michael*: Crystal Structure Prediction via Deep Learning, 140 J. Am. Chem. Soc. 2018, S. 10158 – 10168.

*Saboo, Doyen/Pham, Hong Quang/Lu, Jing/Hoi, Steven C. H.*: Online deep learning: Learning deep neural networks on the fly. Research Collection School Of Information Systems, 2018, [https://ink.library.smu.edu.sg/sis\\_research/4083](https://ink.library.smu.edu.sg/sis_research/4083). Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Samuelson, Pamela*: Allocating Ownership Rights in Computer-Generated Works, 47 U. Pitt. L. Rev. 1985, S. 1185 – 1228.

*Sawyer, Keith*: The Collaborative Nature of Innovation, 30 Wash. U. J.L. & Pol'y 2009, S. 293 – 324.

*Schäfer, Hans-Bernd/Ott, Claus*: Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, 6. Auflage, Berlin 2020.

*Schanze, Erich*: Kommentar, in: Ott, Claus/Schäfer, Hans-Bernd (Hrsg.), Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen, Tübingen 1994, S. 322 – 327.

*Schaub, Renate*: Interaktion von Mensch und Maschine, JZ 2017, S. 342 – 349.

*Scheffler, Dietrich*: Monopolwirkung und Informationsfunktion von Patenten aus heutiger Sicht, GRUR 1989, S. 798 – 802.

*Scheuer, Jochen*: Technologietransfer im Kartellrecht, Wiesbaden 2008.

*Schickedanz, Willi*: Kunstwerk und Erfindung, GRUR 1973, S. 343 – 348.

*Schilling, Gunnar*: Gewährleistung 4.0, Trier 2021.

*Schippel, Helmut*: Anmerkung zu BGH, Urt. v. 05.05.1966 – Ia ZR 110/64, GRUR 1966, S. 558 – 561.

*Schmidt, Alexander K.*: Erfinderprinzip und Erfinderpersönlichkeitsrecht im deutschen Patentrecht von 1877 bis 1936, Tübingen 2009.

*Schmidt, Alexander K.*: Die Patentrechtsreform von 1936, in: Otto, Martin/Klippel, Diethlm (Hrsg.), Geschichte des Deutschen Patentrechts, Tübingen 2015, S. 129 – 153.

*Schmoeckel, Mathias*: Rechtsgeschichte der Wirtschaft, Tübingen 2008.

*Schneider, Ingrid*: Das Europäische Patentsystem, Frankfurt am Main 2010.

*Schulte, Rainer* (Hrsg.): Patentgesetz mit EPÜ, 11. Auflage, München 2021.

*Schuster, Michael W.*: Artificial Intelligence and Patent Ownership, 75 Wash. & Lee L. Rev. 2018, S. 1945 – 2004.

*Schweizer, Lars/Hüning, Christian Johannes*: Potenziale und Trends der Digitalisierung in der Pharmaindustrie im Kontext von E-Health, in: Pfannstiel, Mario A./Da-Cruz, Patrick/Rederer, Erik, Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen, Wiesbaden 2020, S. 33 – 51.

*Seckelmann, Margrit*: Das Patentrecht als „Reaktionsbeschleuniger“, in: Otto, Martin/Klippel, Diethelm (Hrsg.), Geschichte des deutschen Patentrechts, Tübingen 2015, S. 37 – 70.

*Segler, Marwin H. S./Kogej, Thierry/Tyrchan, Christian/Waller, Mark P.*: Generating Focused Molecule Libraries for Drug Discovery with Recurrent Neural Networks, 4 ACS Cent. Sci. 2018, S. 120 – 131.

*Shalley, Christina E. et al.*: The Effects of Personal and Contextual Characteristics on Creativity: Where Should We Go From Here?, 30 Journal of Management 2004, S. 933 – 958.

*Shemtov, Noam*: A Study on Inventorship in Inventions Involving AI Activity, Commissioned by the European Patent Office, 2019. [http://documents.epo.org/projects/babylon/epo-net.nsf/0/3918F57B010A3540C125841900280653/\\$File/Concept\\_of\\_Inventorship\\_in\\_Inventions\\_involving\\_AI\\_Activity\\_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/epo-net.nsf/0/3918F57B010A3540C125841900280653/$File/Concept_of_Inventorship_in_Inventions_involving_AI_Activity_en.pdf). Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Smith, Adam*: Wealth of Nations, Band 1, London 1970.

*So, Anthony Man-Cho*: Technical Elements of Machine Learning for Intellectual Property Law, in: Lee, Jyh-An/Hilty, Hilty/Liu, Kung-Chung (Hrsg.), Artificial Intelligence and Intellectual Property, Oxford 2021, S. 11 – 27.

*Soroudi, Aria*: Defeating Trolls: The Impact Of Octane and Highmark On Patent Trolls, 35 Loy. L.A. Ent. L. Rev. 2015, S. 319 – 351.

*Spektrum*: #lernen, <https://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/lernen/7003>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Staudt, Erich et al.*: Anreizsysteme als Instrument des betrieblichen Innovationsmanagement, in: Albach, Horst (Hrsg.), Industrielles Management, Wiesbaden 1993, S. 492 – 513.

*Staudt, Erich/Schmeisser, Wilhelm*: Invention, Kreativität und Erfinder, in: Staudt, Erich (Hrsg.), Das Management von Innovationen, Frankfurt am Main 1986, S. 289 – 294.

*Stebr, Nico/Ufer, Ulrich*: Wissen als Ware, in: Leible, Stefan/Ohly, Ansgar/Zech, Herbert (Hrsg.), Wissen – Märkte – Geistiges Eigentum, Tübingen 2010, S. 51 – 66.

*Stierle, Martin*: Das nicht-praktizierte Patent, Tübingen 2018.

*Stierle, Martin*: A De Lege Ferenda Perspective on Artificial Intelligence Systems Designated as Inventors in the European Patent System, GRUR Int. 2021, S. 115 – 133.

*Stiglitz, Joseph E.*: Volkswirtschaftslehre, 2. Auflage, München, Oldenbourg 1999.

*Stiglitz, Joseph E.*: Economic Foundations of Intellectual Property Rights, 57 Duke L. J. 2008, S. 1693 – 1724.

*Streinz, Rudolf*: Europarecht, 11. Auflage, Heidelberg 2019.

*Summerfield, Mark*: The Impact of System Learning on Patent Law, Part 2: System-Assisted Inventing, 15.01.2018, [https://blog.patentology.com.au/2018/01/the-impact-of-machine-learning-on\\_21.html](https://blog.patentology.com.au/2018/01/the-impact-of-machine-learning-on_21.html). Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Surden, Harry*: Machine Learning and Law, 89 Wash. L. Rev. 2014, S. 87 – 115.

*Teubner, Gunther*: Digitale Rechtssubjekte?, AcP 2018 (218), S. 155 – 205.

*Timmann, Tobias*: Das Patentrecht im Lichte von Art. 14 GG, Tübingen 2008.

*Tirole, Jean/Lerner, Josh*: The Simple Economics of Open Source, NBER Working Paper No. 7600, S. 1 – 36.

*Thiermann, Arne/Böck, Nicole*: Künstliche Intelligenz in Medizinprodukten, S. 333 – 339.

*Thom, Norbert*: Grundlagen des betrieblichen Innovationsmanagements, 2. Auflage, Königstein/Ts. 1980.

*Thom, Norbert/Etienne, Michèle*: Organisatorische und personelle Ansatzpunkte zur Förderung eines Innovationsklimas im Unternehmen, in: Häfliger, Gerold E./Meier, Jörg D. (Hrsg.), Festschrift für Werner Popp, Berlin Heidelberg 2000, S. 269 – 283.

*Thomson, Paula/Jaque, S. Victoria*: Creativity and the Performing Artist, London 2017.

*Ubrich, Ralf*: Stoffschutz, Tübingen 2010.

*USPTO*: Request for Comments on Patenting Artificial Intelligence Inventions, 84 Federal Register 2019, 44889, <https://www.federalregister.gov/documents/2019/08/27/2019-18443/request-for-comments-on-patenting-artificial-intelligence-inventions>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Utman, Christopher H.*: Performance Effects of Motivational State: A Meta-Analysis, 1 Personality and Social Psychology Review 1997, S. 170 – 182.

*Vervecken, Dries/Hannover, Bettina*: Yes I Can! Effects of Gender Fair Job Descriptions on Children's Perceptions of Job Status, Job Difficulty, and Vocational Self-Efficacy, 46 Social Psychology, S. 76 – 92.

*Volmer, Bernhard*: Die Computererfindung, Mitt. 1971, S. 256 – 264.

*Vroom, Victor Harold*: Work and Motivation, San Francisco 1995.

*Waytz, Adam/Heafner, Joy/Epley, Nicholas*: The mind in the machine: Anthropomorphism increases trust in an autonomous vehicle, 52 Journal of Experimental Social Psychology 2014, S. 113 – 117.

*Weber, Melanie*: Wirkstoffentwicklung: Wie künstliche Intelligenz dem Zufall auf die Sprünge hilft, 03.08.2022, <https://www.process.vogel.de/wirkstoffentwicklung-wie-kuenstliche-intelligenz-dem-zufall-auf-die-spruenge-hilft-a-ba30b82c6ea36be9aae5b3d66d074cd3/>. Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Weber, Thomas*: Anreizsysteme für die betriebliche Forschung und Entwicklung, Wiesbaden 2006.

*Welge, Martin K./Eulerich, Marc*: Corporate-Governance-Management, Wiesbaden 2012.

*Weicker, Karsten*: Evolutionäre Algorithmen, 3. Auflage, Wiesbaden 2015.

*Wikipedia*: #Space Technology 5, [https://de.wikipedia.org/wiki/Space\\_Technology\\_5](https://de.wikipedia.org/wiki/Space_Technology_5). Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Witte, Jürgen*: Die Betriebserfindung, GRUR 1958, S. 163 – 172.

*Wohlfart, Liza/Moll, Kuno/Wilke, Jürgen*: Karriere- und Anreizsysteme für die Forschung und Entwicklung, Fraunhofer Verlag (Hrsg.), Stuttgart 2011. S. [https://www.rdm.iao.fraunhofer.de/content/dam/iao/rdm/de/documents/IAO-Studie-Karrieresysteme\\_pfd-Version.pdf](https://www.rdm.iao.fraunhofer.de/content/dam/iao/rdm/de/documents/IAO-Studie-Karrieresysteme_pfd-Version.pdf). Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Wolf, Fabiana*: Der Schutz des Betriebs- und Geschäftsgeheimnisses, Baden-Baden 2015.

*World Economic Forum*: Artificial Intelligence Collides with Patent Law, 2018, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_48540\\_WP\\_End\\_of\\_Innovation\\_Protecting\\_Patent\\_Law.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_48540_WP_End_of_Innovation_Protecting_Patent_Law.pdf). Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*World Intellectual Property Organization*: WIPO Conversation on Intellectual Property (IP) and Artificial Intelligence (AI), WIPO/IP/AI/2/GE/20/1, 2019, [https://www.wipo.int/edocs/mdocs/mdocs/en/wipo\\_ip\\_ai\\_ge\\_20/wipo\\_ip\\_ai\\_2\\_ge\\_20\\_1.pdf](https://www.wipo.int/edocs/mdocs/mdocs/en/wipo_ip_ai_ge_20/wipo_ip_ai_2_ge_20_1.pdf). Zuletzt abgerufen am 14.03.2024.

*Wunderlich, Detlef*: Die gemeinschaftliche Erfindung, München, Köln, Berlin, Bonn 1962.

*Yang, Xiufeng/Zhang, Jinzhe/Yoshizoe, Kazuki/Terayama, Kei/Tsuda, Koji:* ChemTS: an efficient python library for de novo molecular generation, 18 Science and Technology of Advanced Materials 2017, S. 972 – 976.

*Yanisky Ravid, Shlomit:* Generating Rembrandt: Artificial Intelligence, Copyright, and Accountability in the 3A Era-The Human-like Authors are Already Here- A New Model, 659 Mich. St. L. Rev. 2017, S. 659 – 726.

*Yanisky Ravid, Shlomit/Liu, Xiaoqiong (Jackie):* When Artificial Intelligence Systems Produce Inventions: The 3A Era and an Alternative Model for Patent Law, 39 Cardozo Law Review 2018, S. 2215 – 2263.

*Zadeh, Lofti A.:* Fuzzy logic, neural networks, and soft computing, 37 Communications of the ACM 1994, S. 77 – 84.

*Zaunmüller, Hannah:* Anreizsysteme für das Wissensmanagement in KMU, Wiesbaden 2005.

*Zech, Herbert:* Neue Technologien als Herausforderung für die Rechtfertigung des Immaterialgüterrechtsschutzes, in: Hilty/Jaeger/Lamping (Hrsg.), Herausforderung Innovation, Heidelberg 2012, S. 81 – 103.

*Zech, Herbert:* Information als Schutzgegenstand, Tübingen 2012.

*Zech, Herbert:* Zivilrechtliche Haftung für den Einsatz von Robotern – Zuweisung von Automatisierungs- und Autonomierisiken, in: Gless, Sabine/Seelmann, Kurt (Hrsg.), Intelligente Agenten und das Recht, Baden-Baden 2016, S. 163 – 204.

*Zech, Herbert:* Künstliche Intelligenz und Haftungsfragen, ZfPW 2019, S. 198 – 219.

*Zech, Herbert:* Die »Befugnisse des Eigentümers« nach § 903 Satz 1 BGB – Rivalität als Kriterium für eine Begrenzung der Eigentumswirkungen, AcP 2019 (219), S. 488 – 592.

*Zech, Herbert*: Brauchen wir ein Patentrecht?, ifo Schnelldienst 2021, S. 3 – 6.

Karolina Benedyk

## **Das Erfinderprinzip im Wandel**

Künstliche Intelligenz ist aus dem Erfindungsprozess nahezu nicht wegzudenken. Karolina Benedyk untersucht, inwiefern die Leistung patentrechtlich schutzfähig ist. Das nimmt sie zum Anlass, um das Erfinderprinzip von Grund auf zu hinterfragen.