

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	19
Einleitung	23
A. Gegenstand der Untersuchung und Methodik	25
B. Gang und Ziel der Untersuchung	26
Teil I: Grundlagen zur Effizienz des Patentrechts	29
A. Allgemeine Grundlagen der ökonomischen Analyse des Rechts	29
I. Sinn und Zweck der ökonomischen Analyse des Rechts	30
II. Verhaltensmodell des <i>homo oeconomicus</i> und Kritik	31
III. Ausgestaltung des Entscheidungskriteriums ‚Effizienz‘	32
1. <i>Pareto</i> -Effizienz	33
2. Effizienz nach <i>Kaldor</i> und <i>Hicks</i>	34
3. <i>Coase</i> -Theorem	35
4. Zwischenergebnis	36
B. Wirtschaftliche Bedeutung von Patenten	36
I. Monopolartige Stellung des Patentinhabers	37
II. Rechtfertigung von Patenten	38
1. Theorien zur Rechtfertigung von Patenten	38
2. Kritik an den Theorien und Erkenntnisgewinn	40
3. Zwischenergebnis	42
C. Ökonomische Analyse im Patentrecht	42
I. Der <i>homo oeconomicus</i> im Patentrecht	43
II. Effizienz und Patente	44
III. Zwischenergebnis	46
D. Zusammenfassung	46
Teil II: Technische Grundlagen	49
A. Allgemeine Begriffsbestimmungen und Abgrenzung zur ‚künstlichen Intelligenz‘	49
B. Abgrenzung zu ‚herkömmlichen‘ Algorithmen	52

C. Funktionsweise des maschinellen Lernens	53
I. Klassische wissensbasierte (deduktive) Ansätze	54
II. Maschinelles Lernen als induktiver Ansatz	54
1. Symbolische Verfahren	55
2. Sub-symbolische Verfahren	55
a. Künstliches neuronales Netz	56
aa. Aufbau	56
bb. Funktionsweise	57
b. Lernverfahren	59
aa. Überwachtes Lernen	59
bb. Unüberwachtes Lernen	60
cc. Bestärkendes Lernen	61
c. <i>Deep Learning</i>	62
III. Zwischenergebnis	63
D. Vom ML-Modell zum ML-Erzeugnis	63
E. Autonomiegrad von ML-Systemen	64
I. Grundbegriffe	65
II. Aktueller Stand bei vollständig autonomen ML-Systemen	66
F. Erklärbarkeit von ML-Systemen	68
G. Zusammenfassung	69
 Teil III: Anwendung des aktuell geltenden Patentrechts auf das maschinelle Lernen	71
Kapitel 1: Patentschutz der ML-Systeme als solche	71
A. Maschinelles Lernen als technische Erfindung	72
I. Grundlagen der Technizität	73
II. Bedeutung für das maschinelle Lernen als technische Erfundung	75
1. ML-Modell als noch nicht ausführbarer Programmcode	76
2. ML-Modell in maschinenlesbarer Form	79
a. Grundlagen zur Technizität von Computerprogrammen und computerimplementierten Erfunden	80
aa. Computerprogramm	81
bb. Grundlagen computerimplementierter Erfunden	82
cc. Datenverarbeitungsanlage	85

dd. Technizität von Simulations- und Entwurfsverfahren	86
ee. Zwischenergebnis	88
b. Anwendung auf das ML-Modell in maschinenlesbarer Form	88
aa. Untrainierte ML-Modelle	89
bb. Trainingsverfahren	91
cc. Implementierte und trainierte ML-Modell	94
dd. Zwischenergebnis	96
3. Hardware des ML-Systems als Erzeugnispatent	97
4. Zwischenergebnis	97
B. Neuheit des ML-Systems	98
I. Grundlagen der Neuheitsprüfung	98
II. Bedeutung für das ML-System	101
1. Durchschnittsfachmann	102
2. Einzelvergleich bei ML-Modell und ML-System	103
III. Zwischenergebnis	105
C. ML-System als erfinderische Tätigkeit	105
I. Grundlagen erforderliche Tätigkeit	105
1. Nächstliegender Stand der Technik	106
2. Bestimmung der zu lösenden technischen Aufgabe	107
3. Anforderungen des <i>could/would approach</i>	108
II. Bedeutung für das ML-System	109
1. Nächstliegender Stand der Technik	109
2. Bestimmung der zu lösenden technischen Aufgabe	109
3. Anwendung des <i>could/would approach</i>	110
III. Zwischenergebnis	111
D. Offenbarung des ML-Systems	111
I. Grundlagen der Offenbarung	112
II. Bedeutung für das maschinelle Lernen	113
1. Allgemeine Anforderungen und Beschreibung des technischen Vorgangs	113
2. Zugriff auf die Trainingsdaten und Reproduzierbarkeit	115
3. Erklärbarkeit der konkreten Arbeitsweise (<i>Black-Box</i>)	116
4. Unspezifische Fachbegriffe	119
III. Zwischenergebnis	119
E. Gewerbliche Anwendbarkeit des ML-Systems	120

F. Besonderheiten bei vollständig autonomen ML-Systemen	120
I. Technizität	120
II. Offenbarung und Reichweite des Patentanspruchs	121
III. Erfinderschaft	122
IV. Zwischenergebnis	123
G. Zusammenfassung	123
Kapitel 2: Patentschutz von ML-Erzeugnissen	126
A. Anwendung von hoch entwickelten und vollständig autonomen ML-Systemen im Entwicklungsprozess	126
I. Einsatz eines hoch entwickelten ML-Systems	126
1. Bestehende Unterschiede zu anderen Hilfsmitteln	127
2. Unterschiedliche Anwendung von hoch entwickelten ML-Systemen	128
II. Einsatz eines vollständig autonomen ML-Systems	129
III. Zwischenergebnis	130
B. ML-Erzeugnis als Erfindung auf dem Gebiet der Technik	130
I. Subjektive Ebene der Erfindung	130
1. Persönliche menschliche Schöpfung	131
2. Zufallserfindung	133
3. Verwechslung mit dem Erfinderbegriff und die Bedeutung des Erkennens	134
4. Zwischenergebnis	135
II. Das Erfordernis einer konkreten Handlungsanweisung	136
1. Übersetzung	136
2. ML-Erzeugnis als Entdeckung	137
III. Technizität	138
1. Wiedergabe von Informationen	138
a. Grundlagen	139
b. Anwendung auf das ML-Erzeugnis	139
2. Ausführbarkeit und Wiederholbarkeit	141
a. Ausführbarkeit	142
b. Wiederholbarkeit	142
IV. Zwischenergebnis	143
C. Neuheit des ML-Erzeugnisses	143
I. Stand der Technik	143
II. Die Besonderheiten des maschinellen Lernens im Rahmen des Einzelvergleichs	145

D. ML-Erzeugnis als Folge einer erforderlichen Tätigkeit	146
I. Nächstliegender Stand der Technik aus Sicht des Durchschnittsfachmanns	146
1. Art der Berücksichtigung des ML-Systems	147
a. Mögliche unterbleibende Berücksichtigung des ML-Systems	148
b. Maschine oder natürliche Person als Durchschnittsfachmann	148
2. Einbindung des ML-Systems	150
3. Praktikabilität der Festlegung eines ‚Durchschnitts-ML-Systems‘	152
a. Schwierigkeiten bei der Bestimmung des ‚Durchschnitts-ML-Systems‘	153
b. Weiterhin ausreichende Praktikabilität für Patentämter	154
c. Zwischenergebnis	158
4. Folgen der unterschiedlichen Autonomiegrade	158
a. Untergeordneter Einsatz als Tool	158
b. Umfassender Einsatz als Tool	159
c. Vollständig autonomes ML-System	160
5. Zwischenergebnis	161
II. Bestimmung zu lösender technischer Aufgabe	162
III. Durchführung des <i>could/would approach</i>	162
IV. Zwischenergebnis	165
E. Offenbarung	166
F. Erfindereigenschaft und Patentanmeldung	167
I. Recht an der und auf die Erfindung	168
II. Erfinder in sachlicher Hinsicht	169
1. Begriffsdefinition des ‚Erfinders‘	169
a. Erkenntnis begründet keine Erfinderstellung	170
b. Natürliche Personen	173
c. Zwischenergebnis	174
2. Beiträge der Beteiligten	174
a. Untergeordneter Einsatz als Tool	175
b. Umfassender Einsatz als Tool	176
aa. Programmierer des ML-Systems	176
bb. Nutzer der Ergebnisse	178
(1) Nutzung als Wahrnehmbarmachung	178

(2) Keine Vergleichbarkeit zu biotechnologischen Erfindungen	181
(3) Gestaltende Nutzung	183
(4) Zwischenergebnis	184
cc. Eigentümer	184
dd. Einzelne Datenerzeuger	185
ee. Investor	185
ff. Konzept der ‚elektronischen Person‘	186
gg. Zwischenergebnis	186
c. Vollständig autonomes ML-System	187
d. Zwischenergebnis	187
3. Betriebserfindung und Arbeitnehmererfindung	187
4. Miterfinder	189
5. ML-Erzeugnis als Verfahrenserzeugnis	191
a. ML-Erzeugnis als Erzeugnis	192
aa. Unkörperlichkeit von Daten	192
bb. Vergleichbarkeit mit körperlichen Gegenständen	194
cc. Patentfähigkeit des Erzeugnisses	195
dd. Taugliches Objekt eines Sachpatents	195
(1) Technische Erfindung als Bedingung für das Erzeugnis	195
(2) ML-Erzeugnis als taugliches Objekt eines Sachpatents	196
ee. Zwischenergebnis	196
b. Unmittelbare Herstellung	197
aa. Auslegung des ‚hergestellten‘ Erzeugnisses	197
bb. Auslegung des Begriffs der ‚Unmittelbarkeit‘	199
cc. Anwendung auf das ML-Erzeugnis	200
dd. Zwischenergebnis	201
c. Schutzmumfang	202
d. Zwischenergebnis	202
6. Weitere Zurechnungsmöglichkeiten	203
a. <i>Product-by-Process</i> -Ansprüche	203
b. <i>Reach-Through</i> -Ansprüche	204
7. Zwischenergebnis	205
III. Formale Anmeldebestimmungen	205
1. Allgemeine Voraussetzungen zur Anmeldung eines Patents	205

2. Anwendung auf das maschinelle Lernen	207
a. Untergeordneter Einsatz als Tool	207
b. Umfassender Einsatz als Tool	208
aa. Rechtsprechung zu <i>DABUS</i>	210
(1) Anmelder kein Rechtsnachfolger des ML- Systems	210
(2) Formale Anforderungen nach der EPÜAO	214
(3) Fehlende Akzeptanz der ‚Erfindung ohne Erfinder‘	215
(4) Keine Rechtsnachfolge aufgrund von Eigentumsrechten	216
(5) Zwischenergebnis	217
bb. Widerspruchslose falsche Erfindernennung	218
cc. Zwischenergebnis	219
c. Vollständig autonomes ML-System	219
3. Zwischenergebnis	219
IV. Erfindereigenschaft über vollständig autonome ML-Systeme	220
G. Zusammenfassung	220
 Teil IV: Anforderungen an eine effiziente und an ökonomischen Aspekten ausgerichtete Patentrechtsordnung	225
Kapitel 1: Grundannahmen zur Ausgestaltung einer effizienten Patentrechtsordnung	225
A. Wirtschaftliche Bedeutung des maschinellen Lernens	225
I. Makroökonomische Bedeutung des maschinellen Lernens	226
II. Besonderheiten der Datenwirtschaft	228
III. Patentierbare ML-Erzeugnisse als Wirtschaftsfaktor	229
IV. Zwischenergebnis	232
B. Keine Schließung der bestehenden Schutzlücken durch andere Immaterialgüterrechte	233
I. Patentrechtliche Schutzlücken	233
II. Anderweitige Schutzmöglichkeiten	234
1. Urheberrecht	234
a. Computerprogramm	234
b. Schutz als Datenbank	237
c. Zwischenergebnis	237
2. Geschäftsgeheimnisrecht	238
a. Grundlegende Unterschiede	238

b. Schutz von (Trainings-)Daten	240
aa. Patentschutz für (Trainings-)Daten	240
bb. Geheimnisschutz für (Trainings-)Daten	241
c. Zwischenergebnis	242
3. Gebrauchsmusterrecht	242
C. Zusammenfassung	243
Kapitel 2: Ausgestaltung einer effizienten Patentrechtsordnung	244
A. Fehlende Technizität des ML-Systems	244
I. Ökonomische Auswirkungen einer Erweiterung des Technizitätsverständnisses	244
1. Folgen eines umfassenden Technizitätsverständnisses	245
2. Effizienz der möglichen Ausweitung des Technizitätsverständnisses	247
3. Effizienz der aktuellen Auslegung der Rechtsprechung	249
II. Schutzrechtserweiterung für (Trainings-)Daten	250
III. Zwischenergebnis	253
B. Bestimbarkeit der erforderlichen Tätigkeit	253
I. Ökonomische Bedeutung der erforderlichen Tätigkeit	254
II. Schwierigkeiten bei der Bestimmung der erforderlichen Tätigkeit	255
1. Patentschutz ohne eine erforderliche Tätigkeit	255
2. Änderungsvorschläge im bestehenden System	256
a. Transparenz beim Einsatz von ML-Systemen	257
aa. Kennzeichnungspflicht	258
bb. Konsequente Rechtsfolgen	260
cc. Plausibilitätsprüfung	261
dd. Auswirkung auf die Effizienz der Patentrechtsordnung	262
b. Benutzungspflicht	263
c. Zwischenergebnis	268
3. Vorschläge für einen Schutz außerhalb des Patentrechts	268
a. <i>Sui-generis</i> -Schutz nach dem Vorbild des Gebrauchsmusterrechts	268
aa. Grundlagen des <i>sui-generis</i> -Schutzes	269
bb. Ineffizienz des <i>sui-generis</i> -Schutzes	270
cc. Zwischenergebnis	272
b. Orientierung am Markenrecht	272
4. Zwischenergebnis	274

III. Vollständig autonome ML-Systeme	275
IV. Zwischenergebnis	277
C. Schutzdauer bei ML-Erzeugnissen	278
I. Keine Veränderung am Schutzmfang	278
II. Keine Massenproduktion von ML-Erzeugnissen	279
III. Daten und der <i>first mover advantage</i>	280
IV. Fehlende empirische Grundlage	281
V. Zwischenergebnis	282
D. ‚Erfindung ohne Erfinder‘ – Auswirkungen und Lösungsvorschläge	282
I. Folgen fehlender Erfinderzuordnung für eine effiziente Patentrechtsordnung	283
1. Patentschutz ohne menschliche Schöpfung	285
2. Ungleicher Zugriff auf ML-Systeme	287
3. Abgeleiteter Schutz vom ML-System	288
4. Kein Widerspruch zum Anreizmodell	289
5. Geheimhaltung und Transaktionskosten	291
6. Zwischenergebnis	293
II. Keine Zuordnung zum ML-System	294
1. ML-System als ‚elektronische Person‘	294
2. Vorteile der Einführung einer ‚elektronischen Person‘	295
3. Deutlich überwiegende Nachteile der Einführung einer ‚elektronischen Person‘	296
4. Zwischenergebnis	298
III. Neue und effiziente Regelungen der Zuordnung	298
1. Präzisierung des Effizienz-Kriteriums	298
2. Zuordnungsmöglichkeiten	300
a. Zuordnung zum Programmierer des ML-Systems	301
b. Zuordnung zum Eigentümer des ML-Systems	303
c. Zuordnung zum Nutzer des ML-Systems	307
aa. Nutzer als effizientestes Zuordnungssubjekt	307
(1) Keine Abstufung nach Nutzungsqualität	307
(2) Zweifelsfallregelung möglich	308
(3) Fachlich größte Nähe zum ML-Erzeugnis und größte Anreizwirkung	309
(4) Geringste Transaktionskosten wegen Nähe zum ML-Erzeugnis	310
(5) Zwischenergebnis	312

bb. Wirtschaftlich-organisatorisch Verantwortlicher vs. Verfügungsbefugter	312
(1) Abstellen auf die Verfügungsbefugnis	312
(2) Abstellen auf die wirtschaftliche-organisatorische Verantwortung	313
(3) Wirtschaftliche Verantwortung als Gemeinsamkeit und effizienter Zuordnungsmaßstab	313
(4) Keine Relativität der Schuldverhältnisse als Anknüpfungspunkt für absolute Schutzrechte	314
(5) Kriterien zur Bestimmung der wirtschaftlich-organisatorischen Verantwortlichkeit	315
(6) Zwischenergebnis	318
cc. Zuordnungsregelungen in Anlehnung an das Arbeitnehmererfinderrecht	319
(1) Vergleichbare Stellung von wirtschaftlich-organisatorisch Verantwortlichen und einem Arbeitgeber	320
(2) Nutzer als Erfinder	322
(3) Keine Vergütung für Nutzer	323
(4) Zwischenergebnis	324
dd. Die neue Art der Erfindernennung	325
(1) Erfindernennung als Ausdruck des Erfinderpersönlichkeitsrechts	325
(2) Keine Erfindernennung für das ML-System	326
(3) Erfindernennung des Nutzers	326
(4) Zwischenergebnis	328
3. Zuordnung bei vollständig autonomen ML-Systemen	328
4. Zwischenergebnis	328
Schlussbetrachtung	331
A. Patentschutz für das ML-System <i>de lege lata</i>	331
B. Patentschutz für die ML-Erzeugnisse <i>de lege lata</i>	333
C. Anforderungen an eine effiziente Patentrechtsordnung im Hinblick auf das maschinelle Lernen	336
D. Konkrete dogmatische Anknüpfung der Änderungsvorschläge	339
Literaturverzeichnis	343