

ALEXANDER ANDREAS

Die Haftung für
Kartellverstöße durch
Preisalgorithmen

Beiträge zum Kartellrecht

17

Mohr Siebeck

Beiträge zum Kartellrecht

herausgegeben von
Michael Kling und Stefan Thomas

17



Alexander Andreas

Die Haftung für Kartellverstöße durch Preisalgorithmen

Verantwortlichkeit und bußgeldrechtliche Folgen
für Verstöße gegen das Kartellverbot

Mohr Siebeck

Alexander Andreas, geboren 1993; Studium der Rechtswissenschaften an der Universität Münster; 2018 Erste Juristische Staatsprüfung; Wissenschaftlicher Mitarbeiter in einer US-amerikanischen Wirtschaftskanzlei am Standort Düsseldorf; 2021 Promotion; Referendar am Landgericht Heidelberg.
orcid.org/0000-0003-2056-4447

D 6

Zugl.: Münster (Westf.), Univ., Diss. Der Rechtswissenschaftlichen Fakultät, 2021

ISBN 978-3-16-161355-5 / eISBN 978-3-16-161356-2

DOI 10.1628/978-3-16-161356-2

ISSN 2626-773X / eISSN 2626-7748 (Beiträge zum Kartellrecht)

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

© 2022 Mohr Siebeck Tübingen. www.mohrsiebeck.com

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

Das Buch wurde von Laupp & Göbel in Gomaringen auf alterungsbeständiges Werkdruckpapier gedruckt und dort gebunden.

Printed in Germany.

Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde im Wintersemester 2021/2022 von der Rechtswissenschaftlichen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster als Dissertation angenommen. Rechtsprechung und Literatur konnten bis September 2021 berücksichtigt werden.

Das Anfertigen einer Dissertation ist eine Phase geprägt von größtmöglicher akademischer und individueller Freiheit, welche zwangsläufig mit Zeiten der Unsicherheit einhergeht. Um sich in diesem Spannungsverhältnis zurechtzufinden, bedarf es guter Betreuung und Unterstützung. Für ebendiese danke ich meiner Doktormutter Prof. Dr. Petra Pohlmann. Sie stand mir stets mit ihrem Rat und ihrer Erfahrung stützend zur Seite. Ebenfalls gilt mein Dank Prof. Dr. Thomas Hoeren für die zügige Erstellung des Zweitgutachtens. Für den Einblick in die informationstechnische und ökonomische Perspektive des Themas danke ich Prof. Dr. Mark Trede, Prof. Dr. Bernd Skiera, Matthias Hettich und Matthias Steube.

Bedanken möchte ich mich ferner bei meinen Freunden für ihre Unterstützung, zahlreiche juristische Diskussionen und eine gemeinsame Studienzeit, an die ich mich sehr gerne zurückerinnere. Zuvorderst zu nennen ist dabei Florian Wegmann, welcher die mühevollen Aufgabe auf sich nahm, das Manuskript zu sichten. Zudem danke ich Timo Ahrens und Arne Conen für ihre Unterstützung.

Besonderer Dank gilt ebenfalls meiner Familie, welche während der gesamten Zeit der Promotion stets ein offenes Ohr für mich hatte. Für die bedingungslose und vertrauensvolle Unterstützung – nicht nur des Promotionsvorhabens, sondern meiner gesamten Ausbildung, danke ich meinen Eltern. Ihnen ist diese Arbeit gewidmet.

Heidelberg, im Winter 2021

Alexander Andreas

Inhaltsübersicht

Vorwort	V
Inhaltsverzeichnis.....	XI
Abkürzungsverzeichnis	XXI
A. Einleitung und Gang der Untersuchung.....	1
I. Einleitung	1
II. Gang der Untersuchung.....	3
B. Algorithmen und Preisalgorithmen.....	5
I. Algorithmen im Überblick.....	5
II. Preisalgorithmen.....	12
III. Veränderung des Wettbewerbsverhaltens durch Preisalgorithmen	19
IV. Zwischenergebnis	21
C. Kartellrechtlich relevante Konstellationen unter Verwendung von Algorithmen	23
I. Algorithmen zur Umsetzung von Kartellverstößen.....	23
II. „Konstitutiver“ Einsatz von Algorithmen zum Kartellverstoß.....	51
III. Freistellung nach Art. 101 Abs. 3 AEUV.....	81
IV. Zwischenergebnis	92

D. Haftung im deutschen und europäischen Kartellrecht für Kartellverstöße und Bußgelder	95
I. Verantwortlichkeit für Verstöße gegen Art. 101 AEUV/§ 1 GWB	95
II. Haftung für Sanktionen nach Art. 23 Abs. 2 VO 1/2003 und § 81 Abs. 1, 2 GWB	129
III. Zwischenergebnis	138
E. Haftungskonzepte für künstliche Intelligenz in der Diskussion	141
I. Grundkonzeption der Haftung	141
II. Eigenschaften künstlicher Intelligenz als Problemfeld der Haftung	144
III. Ausgewählte Haftungsansätze für künstliche Intelligenz	147
IV. Zwischenergebnis	162
F. Keine direkte Haftung des Preisalgorithmus	165
G. Haftung des den Preisalgorithmus einsetzenden Unternehmens	167
I. Haftung bei Umsetzung menschlich getroffener Kartellabsprachen durch Preisalgorithmen	167
II. Haftung für den „konstitutiv“ wirkenden Einsatz von Preisalgorithmen zum Kartellverstoß	169
III. Zwischenergebnis	188
H. Haftung des den Algorithmus entwickelnden IT-Dienstleisters	191

<i>I. Haftung bei Umsetzung menschlich getroffener Kartellabsprachen durch Preisalgorithmen.....</i>	191
<i>II. Haftung für den „konstitutiv“ wirkenden Einsatz von Preisalgorithmen zum Kartellverstoß.....</i>	195
<i>III. Zwischenergebnis.....</i>	199
I. Haftung des Unternehmens für Kartellrechtsverstöße des IT-Dienstleisters.....	201
<i>I. Grundlagen der Verantwortlichkeit für Externe.....</i>	201
<i>II. Preisalgorithmen zur Umsetzung menschlich induzierter Kartellverstöße.....</i>	201
<i>III. Autonom gebildetes Interesse an der Kartellbildung durch den Preisalgorithmus.....</i>	203
J. Zusammenfassung der Ergebnisse.....	205
Literaturverzeichnis.....	209
Rechtsquellen.....	221
Sachregister.....	225

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Inhaltsübersicht	VII
Abkürzungsverzeichnis	XXI
A. Einleitung und Gang der Untersuchung	1
I. Einleitung	1
II. Gang der Untersuchung	3
B. Algorithmen und Preisalgorithmen	5
I. Algorithmen im Überblick	5
1. Algorithmen als Handwerkszeug der Informatik	5
2. Algorithmen im Kontext der Informatik/Begrifflichkeiten	6
a) Künstliche Intelligenz als Oberbegriff	6
b) Big Data	7
c) Maschinelles Lernen	7
aa) Überwachtes Lernen (Supervised Learning)	8
bb) Unüberwachtes Lernen (Unsupervised Learning)	8
cc) Bestärkendes Lernen (Reinforcement Learning)	9
d) Deep Learning und neuronale Netze	9
3. Kategorisierung von Algorithmen	10
a) Heuristische Algorithmen und Blackbox-Algorithmen	10
b) Fixe und selbstlernende Algorithmen	11
c) Weitere Differenzierungskriterien	11
4. Kommunikation zwischen Algorithmen	11
II. Preisalgorithmen	12
1. Preisalgorithmen als spezielle Algorithmen	12

2. Arten von Preisalgorithmen und Funktionsweise	13
3. Dynamische Preisbildung in Abgrenzung zu kundenindividualisierter Preisgestaltung.....	14
a) Ökonomische Perspektive.....	15
b) Rechtliche Implikationen individueller Preisgestaltung.....	16
4. Preisalgorithmen in der praktischen Anwendung.....	18
5. Aktuelle und zukünftige Bedeutung	18
 <i>III. Veränderung des Wettbewerbsverhaltens durch Preisalgorithmen</i>	 19
<i>IV. Zwischenergebnis</i>	<i>21</i>
 C. Kartellrechtlich relevante Konstellationen unter Verwendung von Algorithmen	 23
 <i>I. Algorithmen zur Umsetzung von Kartellverstößen</i>	 <i>23</i>
1. Algorithmen zur Umsetzung von Absprachen im Horizontalverhältnis.....	23
a) Rechtliche Grundlagen.....	23
b) Besonderheiten durch den Einsatz von Algorithmen	24
aa) Umsetzung von Absprachen.....	25
bb) Überwachung von Absprachen	27
cc) Einsatz zum Signalling.....	28
dd) Austausch von Informationen zur Nutzung durch Preisalgorithmen	29
ee) Zwischenergebnis.....	31
c) Fallpraxis	32
aa) Posterkartell	32
bb) United States v. Airline Tariff Publishing Company	33
2. Algorithmen zur Umsetzung von Absprachen im Vertikalverhältnis.....	34
a) Rechtliche Grundlagen.....	34
b) Besonderheiten durch den Einsatz von Algorithmen	35
c) Fallpraxis	35
3. Nutzung desselben oder eines ähnlichen Algorithmus	36
a) Einsatz eines Algorithmus ohne Beteiligung Dritter.....	37
aa) Mehrseitiger, bewusster Einsatz ähnlicher oder derselben Algorithmen, um das Wettbewerbsverhalten zu koordinieren	37
bb) Einseitige und bewusste „Kopie“ eines fremden Algorithmus.....	38
cc) Unbewusste Nutzung ähnlicher oder derselben Algorithmen	38
dd) Abgrenzung bewusster und unbewusster Nutzung.....	39
b) Einsatz eines Algorithmus mit Beteiligung Dritter	41
aa) Rechtliche Grundlagen.....	41

bb) Besonderheiten durch den Einsatz von Algorithmen	42
c) Fallpraxis	45
aa) OFGEM gegen Economy, Egel und Dyball	45
bb) Eturas46	
cc) Geschäftsmodell Uber	47
dd) Europäische Kommission geht gegen Geoblocking vor.....	49
ee) Mutmaßlicher Einsatz gemeinsamer Preissoftware im Automobilsektor.....	50
d) Zwischenergebnis	50
II. „Konstitutiver“ Einsatz von Algorithmen zum Kartellverstoß	51
1. Implizite Kollusion durch	
Algorithmen/„Algorithmische Oligopolisierung“	51
a) Bedeutung der impliziten Kollusion für das Kartellverbot	51
aa) Begriffsbestimmung von Kollusion	51
bb) Notwendige Voraussetzungen für Kollusion.....	52
cc) Explizite Kollusion im Unterschied zu impliziter Kollusion	52
dd) Kollusionsbegünstigende Faktoren	53
(1) Geringe Anzahl an Marktteilnehmern	53
(2) Symmetrische Marktanteile und Ähnlichkeit der Wettbewerber	53
(3) Hohe Marktzutrittsschranken	54
(4) Hohe Markttransparenz	54
(5) Hohe Reaktionsverbundenheit.....	54
(6) Wenig Innovationen und geringe Produktdifferenzierungen	55
(7) Sonstige Einflussfaktoren für Kollusion.....	55
ee) Besonderheiten der impliziten Kollusion	55
b) Preisalgorithmen als Katalysator für implizite Kollusion	56
aa) Erwartbare Auswirkungen von Preisalgorithmen auf Kollusion im Allgemeinen	56
bb) Praktische Erkenntnisse über algorithmische Oligopolisierung	59
c) Rechtliche Bewertung.....	61
aa) Implizite Kollusion nicht vom Kartellverbot erfasst	62
bb) Algorithmische Oligopolisierung derzeit nicht vom Kartellverbot erfasst	62
cc) Facilitating practice als Auffangtatbestand untauglich	63
dd) Anpassung des Kartellverbots verfrüht	65
d) Zwischenergebnis	66
2. Explizite Kollusion durch Algorithmen	66
a) Algorithmen als Kartellanten	66
b) Technische Voraussetzungen und Grenzen.....	67
c) Beispielhafter Ablauf einer algorithmischen Kommunikation.....	68

d) Digitales Kartell vom Kartellverbot erfasst	69
aa) Fallstricke in der rechtlichen Bewertung.....	69
(1) Anknüpfung an den menschlichen Willen als Ausgangspunkt	69
(2) Differenzierung nach Wissen und Wollen des den Algorithmus einsetzenden Unternehmens notwendig	70
bb) Objektiver Ansatz zur Beurteilung von Abstimmungen durch Algorithmen	71
(1) Konkretisierung des objektiven Ansatzes.....	71
(a) Ausgangspunkt: Objektive Interpretation der abgestimmten Verhaltensweise.....	71
(b) Formulierungsversuch einer objektiv feststellbaren Abstimmung	72
(c) Verletzung des Selbstständigkeitspostulats als Korrekturkriterium.....	73
(d) Eingriffe Dritter als Zurechnungsausschluss	75
(e) Bewertung der Zurechnung im Einzelfall.....	75
(2) Beurteilung des objektiven Ansatzes.....	75
cc) Weitere Ansätze zur Beurteilung einer algorithmischen Kommunikation.....	78
e) Abgrenzung zur algorithmischen Oligopolisierung	79
f) Ausblick und tatsächliches Risiko	80
g) Zwischenergebnis	81
III. Freistellung nach Art. 101 Abs. 3 AEUV.....	81
1. Die Freistellungsmöglichkeit nach Art. 101 Abs. 3 AEUV	81
2. Einzelfreistellung/Voraussetzungen des Art. 101 Abs. 3 AEUV	82
a) Verbesserung der Warenerzeugung oder -verteilung und Förderung des technischen oder wirtschaftlichen Fortschritts	82
b) Angemessene Beteiligung der Verbraucher am entstehenden Gewinn.....	84
c) Unerlässlichkeit der Wettbewerbsbeschränkung	85
d) Keine Beschränkung wesentlichen Wettbewerbs	86
3. Gruppenfreistellungen	86
4. Schlussfolgerungen für die genannten Fallkonstellationen	88
a) Algorithmen als Handwerkszeug grundsätzlich nicht freistellungsfähig.....	88
b) Sonderfall: Nutzung desselben Algorithmus.....	89
c) Konstitutiver Einsatz von Algorithmen: Betrachtung spezifischer Vorteile von Preisalgorithmen erforderlich.....	91
5. Zwischenergebnis.....	91
IV. Zwischenergebnis.....	92

D. Haftung im deutschen und europäischen Kartellrecht für Kartellverstöße und Bußgelder	95
<i>I. Verantwortlichkeit für Verstöße gegen Art. 101 AEUV/§ 1 GWB</i>	95
1. Grundsätze	95
a) Unternehmen als Normadressat des Kartellrechts/Prinzip der wirtschaftlichen Einheit	96
aa) Unternehmensbegriff im Sinne des Art. 101 Abs. 1 AEUV	96
bb) Unternehmensbegriff im Sinne des § 1 GWB	98
b) Widerspruch zwischen Normadressat und tatbestandlichem Verhalten	98
c) Grundsatz der persönlichen Verantwortlichkeit	100
2. Verantwortlichkeit für Mitarbeiter	102
a) Wirtschaftliche Einheit als dogmatische Grundlage	102
b) Die europäische Rechtsprechung zur Zurechnung	103
aa) Kenntnis der Unternehmensleitung nicht erforderlich	103
bb) Berechtigung der handelnden Person als Zurechnungskriterium	104
cc) Konzept der abstrakten Verantwortlichkeit – keine Identifizierung der handelnden Personen notwendig	106
(1) Identifizierung des konkreten Mitarbeiters nicht erforderlich	106
(2) Widerlegung im Einzelfall	107
c) Ansichten im Schrifttum	107
aa) Rezeption der Rechtsprechung im Schrifttum	108
bb) Stellvertretung als unzureichendes Zurechnungskriterium	109
cc) Stellungnahme	111
d) Verantwortlichkeit für Handelsvertreter	112
3. Verantwortlichkeit für Externe	113
a) Definition der Fallgruppe	113
b) Eigenes Verhalten des Unternehmens als dogmatischer Ansatzpunkt	114
c) Haftungsgrundsätze des Europäischen Gerichtshofs in der Sache VM Remonts	115
aa) Scheinselbstständigkeit	115
bb) Kenntnis des wettbewerbswidrigen Verhaltens und Wille dazu beizutragen	116
cc) Vorhersehbarkeit des wettbewerbswidrigen Verhaltens und Bereitschaft, die daraus erwachsende Gefahr auf sich zu nehmen	116
d) Europäischer Gerichtshof in Sachen Eturas	117
e) Rezeption im Schrifttum	117

4.	Verantwortlichkeit von Externen.....	119
a)	Definition der Fallgruppe: Kartellgehilfen/Kartellunterstützer.....	120
b)	Dogmatische Bedenken gegen die Verantwortlichkeit	120
aa)	Keine Differenzierung von Täterschaft und Teilnahme in Art. 101 Abs. 1 AEUV	121
bb)	Tätigkeit auf demselben Markt nicht erforderlich.....	121
cc)	Verletzung des Selbstständigkeitspostulats	122
dd)	Abrede als Anknüpfungspunkt.....	123
ee)	Rechtsstaatliche Grundsätze stehen der Verantwortlichkeit nicht entgegen	123
c)	Voraussetzungen der Rechtsprechung/Fallpraxis	124
aa)	Das Gericht in der Sache AC-Treuhand.....	124
bb)	Der Europäische Gerichtshof in der Sache AC-Treuhand.....	125
cc)	Das Bundeskartellamt im Feuerwehrfahrzeuge-Kartell	126
d)	Kritik des Schrifttums	127
e)	Voraussetzungen der Haftung von Externen als Kartellinitiatoren.....	128
II.	<i>Haftung für Sanktionen nach Art. 23 Abs. 2 VO 1/2003 und § 81 Abs. 1, 2 GWB</i>	129
1.	Verschulden als zusätzliche Voraussetzung der Bußgeldverantwortlichkeit	130
a)	Vorsatz.....	130
b)	Fahrlässigkeit	131
c)	Irrtümer	131
d)	Schuldhaftes Handeln als Eigenschaft natürlicher Personen	132
2.	Bußgeldrechtliche Verantwortlichkeit nach § 81 GWB	132
a)	Verantwortlichkeit natürlicher Personen.....	133
b)	Verantwortlichkeit juristischer Personen	133
c)	Verantwortlichkeit für Aufsichtspflichtverletzungen.....	134
d)	Bußgeldrechtliche Verantwortlichkeit nach Art. 23 Abs. 2 VO 1/2003.....	135
III.	<i>Zwischenergebnis</i>	138
E.	Haftungskonzepte für künstliche Intelligenz in der Diskussion	141
I.	<i>Grundkonzeption der Haftung</i>	141
1.	Haftung als Steuerungselement	141
2.	Haftungskonzepte	142
a)	Verschuldenshaftung.....	142

b) Haftung für vermutetes Verschulden	143
c) Gefährdungshaftung.....	143
<i>II. Eigenschaften künstlicher Intelligenz als Problemfeld der Haftung</i>	<i>144</i>
1. Besonderheiten künstlicher Intelligenz als Grundlage der Haftungsbewertung	144
2. Eingeschränkte Übertragbarkeit auf Preisalgorithmen	145
<i>III. Ausgewählte Haftungsansätze für künstliche Intelligenz.....</i>	<i>147</i>
1. Potenzielle Haftungsadressaten	147
a) Entwicklerinnen	148
b) Anwender.....	149
c) Künstliche Intelligenz als elektronische Person.....	151
2. Haftungskonzepte für künstliche Intelligenz	152
a) Gefährdungshaftung.....	152
b) Verschuldensabhängige Haftung	153
aa) Menschliche Handlung als Anknüpfungspunkt für Verschulden	153
bb) Maßstab für Sorgfaltspflichten.....	154
(1) Anknüpfung an den Stand der Technik	155
(2) Kategorien der Produzentenhaftung als Orientierung	156
(a) Konstruktionspflichten	156
(b) Fabrikationspflichten	157
(c) Instruktionspflichten.....	157
(d) Produktbeobachtungspflichten.....	158
(3) Spezifische Anforderungen an den Anwender	159
(4) Vorschlag der Europäischen Kommission zu einem Rechtsrahmen für künstliche Intelligenz	160
c) Haftung für vermutetes Verschulden	161
d) Versicherungslösungen	162
e) Produkthaftungsgesetz und sonstige Regulierungsmöglichkeiten	162
<i>IV. Zwischenergebnis.....</i>	<i>162</i>
F. Keine direkte Haftung des Preisalgorithmus.....	165

G. Haftung des den Preialgorithmus einsetzenden Unternehmens.....	167
I. Haftung bei Umsetzung menschlich getroffener Kartellabsprachen durch Preialgorithmen.....	167
1. Haftung für Verstöße gegen Art. 101 Abs. 1 AEUV/§ 1 GWB	167
2. Bußgeldverantwortlichkeit	168
II. Haftung für den „konstitutiv“ wirkenden Einsatz von Preialgorithmen zum Kartellverstoß.....	169
1. Haftung für Verstöße gegen Art. 101 Abs. 1 AEUV/§ 1 GWB	169
a) Objektive Interpretation der abgestimmten Verhaltensweise als Grundlage einer Haftung.....	169
b) Dogmatische Grundlage der Zurechnung des Preialgorithmus	170
aa) Preialgorithmen als Externe.....	170
bb) Preialgorithmen als Teil der wirtschaftlichen Einheit.....	171
c) Zurechnungsumfang und Kriterien der Zurechnung	172
aa) Regulierung von Algorithmen durch Verbote oder Zulassungsverfahren	172
bb) Beherrschbarkeit und Vorhersehbarkeit als Zurechnungskriterium	175
cc) Sorgfaltspflichtverstoß als Zurechnungskriterium	176
dd) Weite Zurechnung auf Ebene des Kartellverbots vorzugswürdig.....	178
d) Praktische Rückschlüsse	180
2. Bußgeldverantwortlichkeit	181
a) Dogmatische Ansatzpunkte des Verschuldensmaßstabs	181
b) Bestimmung des Verschuldensmaßstabs	182
aa) Kenntnis als Kriterium	183
bb) Sorgfaltspflichten orientiert an Kategorien der Haftung für künstliche Intelligenz	184
(1) Auswahl eines tauglichen Algorithmus	184
(2) Programmierung und Konstruktion	185
(3) Schulung von Mitarbeitern und Instruktionspflichten	186
(4) Fabrikationspflichten.....	186
(5) Produktbeobachtungspflichten	186
cc) Zuweisung der Sorgfaltspflichten bei Einschaltung eines IT-Dienstleisters	187
c) Unterschiede in deutscher und europäischer Bußgeldverantwortlichkeit.....	188
aa) Bußgelder nach deutschem Recht	188
bb) Bußgelder nach europäischem Recht	188

III. Zwischenergebnis	188
-----------------------------	-----

H. Haftung des den Algorithmus entwickelnden IT-Dienstleisters.....	191
--	-----

I. Haftung bei Umsetzung menschlich getroffener Kartellabsprachen durch Preisalgorithmen.....	191
--	-----

1. Haftung für Verstöße gegen Art. 101 Abs. 1 AEUV/§ 1 GWB	191
a) IT-Dienstleister als Kartellhilfe.....	192
b) IT-Dienstleister als Kartellinitiator	193
2. Bußgeldverantwortlichkeit	195

II. Haftung für den „konstitutiv“ wirkenden Einsatz von Preisalgorithmen zum Kartellverstoß.....	195
---	-----

1. Haftung für Verstöße gegen Art. 101 Abs. 1 AEUV/§ 1 GWB	195
a) Relevante Fallkonstellation.....	195
b) Voraussetzungen der Haftung.....	196
aa) Objektiver Förderungsbeitrag	196
bb) Zumindest subjektive Billigung	196
c) Verhältnis zur alleinigen Verantwortlichkeit des den Algorithmus einsetzenden Unternehmens.....	197
2. Bußgeldverantwortlichkeit	198
3. Divergenz zur Verantwortlichkeit der Unternehmen.....	199

III. Zwischenergebnis	199
-----------------------------	-----

I. Haftung des Unternehmens für Kartellrechtsverstöße des IT-Dienstleisters	201
--	-----

I. Grundlagen der Verantwortlichkeit für Externe.....	201
---	-----

II. Preisalgorithmen zur Umsetzung menschlich induzierter Kartellverstöße.....	201
---	-----

1. IT-Dienstleister als Kartellunterstützer	202
2. IT-Dienstleister als Kartellinitiator.....	202

III. Autonom gebildetes Interesse an der Kartellbildung durch den Preisalgorithmus	203
---	-----

J. Zusammenfassung der Ergebnisse	205
Literaturverzeichnis.....	209
Rechtsquellen	221
Sachregister	225

Abkürzungsverzeichnis

CMLRev	Common Market Law Review
ECJ	European Competition Journal
ECLR	European Competition Law Review
J.C.L.&E.	Journal of Competition Law and Economics
JECL&Pract.	Journal of European Competition Law & Practice
LIEI	Legal Issue of Economic Integration
WiSt	Wirtschaftswissenschaftliches Studium

Alle übrigen Abkürzungen sind den folgenden Werken zu entnehmen:

Bibliographisches Institut Mannheim Dudenredaktion: Duden – Die deutsche Rechtschreibung, 28. Auflage, Berlin 2020

Kirchner, Hildebert (Begr.)/Böttcher, Eike (Verf.): Abkürzungsverzeichnis der Rechtssprache, 9. Auflage, Berlin 2018

A. Einleitung und Gang der Untersuchung

I. Einleitung

„Success in creating AI would be the biggest event in human history. Unfortunately, it might also be the last, unless we learn how to avoid the risks.“¹

Die disruptiven Veränderungen durch algorithmenbasierte künstliche Intelligenz erfassen alle Gesellschafts- und Lebensbereiche. Die Herstellung von Waren wird immer stärker automatisiert und durch den Einsatz intelligenter Maschinen geprägt. Dies revolutioniert nicht nur den Produktionsprozess und verbessert die hergestellten Produkte, sondern bringt auch völlig neue Geschäftsmodelle, wie die gemeinsame Nutzung von Ressourcen durch verschiedene Kundinnen² (*Sharing Economy*), hervor. Digitale Assistenzsysteme, zum Beispiel in Form von Sprachassistenten, Chatbots oder Navigationssystemen, übernehmen zunehmend Aufgaben, die zuvor ausschließlich von Menschen wahrgenommen werden konnten, und verändern damit den Dienstleistungssektor. Jedoch betrifft die Anwendung künstlicher Intelligenz längst nicht nur die Erzeugung von Waren und Gütern, sondern auch die Bedingungen und die Art und Weise, wie diese am Markt angeboten werden. Systeme künstlicher Intelligenz nehmen Einfluss darauf, ob, wann und zu welchen Konditionen Unternehmen ihre Produkte und Dienstleistungen auf dem Markt anbieten. Die vierte industrielle Revolution ist damit im Kernbereich des kartellrechtlichen Regelungsgegenstands angekommen.³

¹ *Hawking/Tegmark/Russel/Wilczek*, Transcending Complacency on Superintelligent Machines, 19.4.2014, abrufbar unter: https://www.huffpost.com/entry/artificial-intelligence_b_5174265?utm_source=reddit.com&gucounter=1 (zuletzt abgerufen am 16.11.2020).

² Soweit natürliche Personen betroffen sind, wird zum Zweck der besseren Lesbarkeit auf eine geschlechterspezifische Schreibweise verzichtet und zufällig das generische Femininum sowie das generische Maskulinum verwendet. Alle personenbezogenen Bezeichnungen sind somit geschlechtsneutral zu verstehen.

³ *Mundt*, Die Digitalisierung revolutioniert die Wirtschaft – und die Arbeit der Wettbewerbsbehörden, in: Digitalisierung im Spannungsfeld von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Recht, S. 299 ff.; *Hack*, Kartellrechtliche Fallstricke beim Einsatz von KI, in: Künstliche Intelligenz, S. 27 ff.; *Körber*, WuW 2015, 120 ff.; *Podszun*, ZGE 2016, 350 ff.; *Ellger*, ZWeR 2018, 272 ff.; *Podszun/Kersting*, NJOZ 2019, 321 ff.

Das Kartellrecht steht vor der Herausforderung, auf die technikgetriebenen Veränderungen des Wettbewerbsverhaltens und den daraus folgenden Strukturwandel der Märkte angemessen reagieren zu müssen. Einen wesentlichen Aspekt dieser Entwicklung stellt die Anwendung sogenannter Preisalgorithmen dar. Darunter versteht man Software, welche Unternehmen nutzen, um die Preise für bestimmte Produkte festzulegen. Schon im Jahr 2017 kam eine Untersuchung der Europäischen Kommission zu dem Ergebnis, dass die Mehrzahl der Einzelhändler die Onlinepreise der Konkurrenz beobachtet und zwei Drittel davon Preisalgorithmen einsetzen, um ihre Preise entsprechend festzusetzen.⁴ Die bereits derzeit existierende Bedeutung der Preisalgorithmen wird in Zukunft noch beträchtlich zunehmen.

Daraus ergeben sich aus kartellrechtlicher Perspektive zahlreiche Problemfelder. Die Verwendung von Preisalgorithmen kann zum Missbrauch einer marktbeherrschenden Stellung nach Art. 102 AEUV beziehungsweise § 19 GWB führen.⁵ Zudem könnten Preisalgorithmen Auswirkungen auf die Fusionskontrolle haben.⁶ Zum anderen kommt eine Verletzung des Kartellverbots im engeren Sinne nach Art. 101 AEUV beziehungsweise § 1 GWB unter Beteiligung von Preisalgorithmen in Betracht. In diesem Kontext werden verschiedene Aspekte diskutiert.⁷ Es steht die Befürchtung im Raum, dass allein durch die verbreitete Anwendung von Preisalgorithmen Marktergebnisse produziert werden, die sonst nur durch Kartellabsprachen möglich wären. Im Hinblick auf die fortschreitende technische Entwicklung wird ferner angenommen, dass Preisalgorithmen selbst Kartellabsprachen treffen könnten. Ob diese Zukunftsszenarien eine realistische Gefahr bedeuten oder der juristischen Science-Fiction zuzuordnen sind, ist unklar. Jedenfalls werden Preisalgorithmen schon jetzt von Unternehmen eingesetzt und sind zum Gegenstand behördlicher und gerichtlicher Entscheidungen geworden. Der Einsatz komplexer technischer Systeme führt zudem dazu, dass Akteure, wie Plattformbetreiber oder IT-Dienstleister, erstmals für die kartellrechtliche Bewertung an Bedeutung gewinnen. Die anthropozentrische Orientierung des Kartellrechts könnte der angemessenen Reaktion auf Wettbewerbsbeschränkungen unter Beteiligung von Preisalgorithmen entgegenstehen. Daraus folgt die vielfach beschworene Befürchtung, dass das (Kartell-)Recht der technischen Entwicklung „hinterherhinken“ könnte. Um diese These zu überprüfen, stehen auch Juristinnen vor neuen fachlichen Herausforderungen. Das Kartellrecht ist schon seit jeher eng

⁴ *Europäische Kommission*, Final report on the E-commerce Sector Inquiry, Rn. 13.

⁵ *Pohlmann*, Algorithmen als Kartellverstöße?, in: FS Schroeder, S. 633 (640 f., 649 ff.); *Zimmer*, Algorithmen, Kartellrecht und Regulierung, in: FS Schroeder, S. 999 (1002 ff.); *Paal*, GRUR 2019, 43 (46 ff.); *Salaschek/Serafimova*, WuW 2019, 118 ff.; *Zurth*, ZWeR 3/2021, S. 361 (375 ff.).

⁶ *Zimmer*, Algorithmen, Kartellrecht und Regulierung, in: FS Schroeder, S. 999 (1005).

⁷ Vgl. die erste umfangreiche Darstellung dieses Themenkomplexes in *Ezrachi/Stucke*, Virtual Competition.

durch interdisziplinäre Fragestellungen, vor allem mit Bezug zur Ökonomie, geprägt. Die Veränderungen des Wirtschaftslebens durch moderne Computertechnologie erfordern, dass zunehmend auch Erkenntnisse der Informatik in die kartellrechtliche Bewertung hineinfließen. Dies bedingt eine komplexe und umfassende rechtliche Analyse.

Diese Arbeit untersucht auf Grundlage der *lex lata*, inwieweit das Kartellrecht den beschriebenen Herausforderungen gewachsen ist. Die Bearbeitung konzentriert sich auf die Fragestellung, ob durch die Verwendung von Preisalgorithmen das Kartellverbot im engeren Sinne nach Art. 101 AEUV beziehungsweise § 1 GWB verletzt sein kann. Dabei werden zuvorderst die Haftung und die Verantwortlichkeit in den Blick genommen. Dies betrifft zum einen die Frage, ob das Kartellverbot an sich erfüllt ist, zum anderen wird auch die daraus resultierende bußgeldrechtliche Verantwortlichkeit beleuchtet. Kartellrechtliche Schadensersatzansprüche und andere Rechtsfolgen sind hingegen nicht Gegenstand der Analyse. Ziel der Untersuchung ist es, anhand verschiedener Sachverhaltskonstellationen und unter Differenzierung der potenziellen Haftungsadressaten die Probleme der kartellrechtlichen Verantwortlichkeit darzulegen und Lösungsansätze zu entwickeln.

II. Gang der Untersuchung

Zunächst wird dazu in Teil B. das für die rechtliche Bewertung notwendige technische Wissen erläutert. Zu diesem Zweck wird dargestellt, was unter einem Algorithmus zu verstehen ist, welche verschiedenen Arten unterschieden werden können und wie diese arbeiten. Nachfolgend wird speziell auf Preisalgorithmen Bezug genommen. Deren spezifische Funktionsweisen und die damit verbundenen ökonomischen und rechtlichen Folgen werden aufgezeigt. In Teil C. folgt eine Kategorisierung von Sachverhalten, in denen Preisalgorithmen kartellrechtlich relevant werden können. Dafür werden die rechtlichen Grundlagen dargestellt, um anschließend zu erläutern, welche Besonderheiten sich bei der Verwendung von Preisalgorithmen ergeben. Soweit vorhanden erfolgt diesbezüglich eine Darstellung der Fallpraxis. Zuletzt wird in diesem Abschnitt untersucht, inwieweit eine Freistellung von Wettbewerbsbeschränkungen unter Beteiligung von Preisalgorithmen in Betracht kommt. Der darauffolgende Teil D. beschäftigt sich mit der Haftung für Kartellverstöße und Bußgelder im deutschen und europäischen Kartellrecht. Dort werden die besonderen Voraussetzungen der Haftung für Mitarbeiterinnen und externe Dienstleister unter Berücksichtigung der dogmatischen Einordnung herausgearbeitet. Ferner wird untersucht, unter welchen Voraussetzungen externe Dritte selbst das Kartellverbot verletzen können. Abschnitt E. fasst die Erkenntnisse, die für die Haftung beim Einsatz künstlicher Intelligenz unabhängig von einem kar-

tellrechtlichen Kontext entwickelt wurden, zusammen. Auf Basis dieser Vorarbeiten werden in den folgenden Teilen die Haftung für Kartellverstöße und Bußgelder anhand der herausgearbeiteten Sachverhaltskonstellationen untersucht. Die Darstellung erfolgt dabei nach den potenziellen Haftungsadressaten. Teil F. geht der Frage nach, ob der Preisalgorithmus selbst verantwortlich gemacht werden kann. In Teil G. wird die Haftung des den Algorithmus einsetzenden Unternehmens dargestellt. Darauffolgend widmet sich Teil H. der Verantwortlichkeit des IT-Dienstleisters, der den Preisalgorithmus programmiert und zur Verfügung stellt. Die daraus resultierende Frage, ob Unternehmen für Kartellverstöße der IT-Dienstleister haften, wird in Teil I. geklärt. Die Bearbeitung schließt im letzten Teil J. mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse ab.

B. Algorithmen und Preisalgorithmen

In diesem Abschnitt werden technische Hintergründe in Bezug auf Algorithmen beleuchtet. Anschließend wird bestimmt, was unter Preisalgorithmen zu verstehen ist und wie diese eingesetzt werden können.

I. Algorithmen im Überblick

Um ein Verständnis für Preisalgorithmen zu erhalten, wird zunächst erläutert, welche Bedeutung Algorithmen für eine Technologiesellschaft haben. Dazu wird ein Begriffsverständnis erarbeitet, die in diesem Kontext relevanten Gebiete der Informatik werden kurz dargestellt und es wird eine Kategorisierung von Algorithmen und deren Arbeitsweise vorgenommen.

1. Algorithmen als Handwerkszeug der Informatik

Eine allgemeingültige Definition von Algorithmen existiert nicht.¹ Nach weitverbreiteter Ansicht ist ein Algorithmus eine eindeutige Handlungsvorschrift zur Lösung eines Problems oder einer Klasse von Problemen, welche aus endlich vielen, wohldefinierten Einzelschritten besteht.² Entsprechend dieser Definition sind Algorithmen nicht zwangsläufig hochkomplexe Computerprogramme. Die Erscheinungsformen und Ausgestaltungen von Algorithmen sind nahezu unbeschränkt.³ So kann bereits ein einfaches Kochrezept einen Algorithmus darstellen; aber auch hochkomplexe Internet-Suchmaschinen arbeiten auf Basis von Algorithmen.⁴

Algorithmen weisen dabei folgende Eigenschaften auf: Endlichkeit, Korrektheit, Eindeutigkeit und Terminiertheit. Endlichkeit meint in diesem Zu-

¹ *Moschovakis*, What is an algorithm?, in: *Mathematics Unlimited*, S. 919 ff.; *OECD*, Algorithms and Collusion, S. 8; *Competition & Markets Authority*, Pricing Algorithms, Rn. 2.1.

² *Rogers*, S. 2; vgl. auch *Pohlmann*, Algorithmen als Kartellverstöße?, in: FS *Schroeder*, S. 633 (633); zu weiteren Definitionen *Ziegenbalg*, *Jochen/Ziegenbalg*, *Oliver/Ziegenbalg*, *Bernd*, S. 24 f.

³ *OECD*, Algorithms and Collusion, S. 9; *Competition & Markets Authority*, Pricing Algorithms, Rn. 2.3; vgl. auch *Cormen/Leiserson/Rivest/Stein*, S. 6.

⁴ *Cormen/Leiserson/Rivest/Stein*, S. 6; *Müller/Weichert*, S. 16 f.

sammenhang, dass der Algorithmus nur aus einer begrenzten Zahl an Einzelschritten bestehen darf. Korrekt ist der Algorithmus, wenn er die jeweiligen Schritte richtig befolgt. Mit Eindeutigkeit wird beschrieben, dass die einzelnen Handlungsschritte unmissverständlich sind, während man unter Terminiertheit versteht, dass der Algorithmus eindeutige Zwischenresultate produziert, die auf den vorigen Einzelschritten aufbauen.⁵

In der Computertechnologie sind Algorithmen ein integraler Bestandteil. Kein Programm und keine Software würden ohne die Anwendung von Algorithmen funktionieren.⁶ Die Bedeutung von Algorithmen für das Informationszeitalter kann damit nicht überschätzt werden.

2. Algorithmen im Kontext der Informatik/Begrifflichkeiten

Im Zusammenhang mit (Preis-)Algorithmen werden häufig Begriffe wie *künstliche Intelligenz*, *Big Data*, *maschinelles Lernen*, *Deep Learning* oder *neuronale Netze* genannt.

a) Künstliche Intelligenz als Oberbegriff

Künstliche Intelligenz (KI) bezeichnet ein Teilgebiet der Informatik, welches sich mit der „Nachahmung natürlicher Intelligenz“⁷ befasst.⁸ Ziel von *künstlicher Intelligenz* ist es, ein System zu entwickeln, welches selbstständig komplexe Probleme bewältigen kann.⁹ Eine exakte Definition und Abgrenzung von *künstlicher Intelligenz* ist aufgrund der Breite des Gebiets und der Schwierigkeit, Intelligenz an sich zu definieren, nicht möglich.¹⁰

Es wird zwischen starker und schwacher *künstlicher Intelligenz* unterschieden. Unter starker *künstlicher Intelligenz* werden Bestrebungen verstanden, komplette menschliche Vorgänge beziehungsweise das gesamte Gehirn zu imitieren. Schwache *künstliche Intelligenz* beschäftigt sich mit Lösungsansätzen für enger definierte, abgrenzbare Problemstellungen.¹¹

⁵ Johnsonbaugh/Schaefer, S. 1; Müller/Weichert, S. 18; Cormen/Leiserson/Rivest/Stein, S. 5 f.

⁶ Ziegenbalg, Jochen/Ziegenbalg, Oliver/Ziegenbalg, Bernd, S. 1; Cormen/Leiserson/Rivest/Stein, S. 13 f.

⁷ Zech, ZfPW 2019, 198 (199).

⁸ Vgl. McCarthy, What is Artificial Intelligence?, S. 2 ff., welcher den Begriff der künstlichen Intelligenz zuerst eingeführt hat; zum Ganzen siehe auch Haagen, S. 56 ff.

⁹ Görz/Schneeberger/Schmid, S. 1; Schneider, S. 432; Wittpahl/Kirste/Schürholz, Künstliche Intelligenz, S. 21.

¹⁰ Buxmann/Schmidt, S. 6; Görz/Schneeberger/Schmid, S. 2 ff.; Zech, ZfPW 2019, 198 (199); kritisch zum Begriff der künstlichen Intelligenz Herberger, NJW 2018, 2825 (2825 ff.); vgl. Europäische Kommission, Vorschlag zum Gesetz über Künstliche Intelligenz, Art. 3 Nr. 1 zu einem Definitionsversuch in Bezug auf KI-Systeme.

¹¹ Buxmann/Schmidt, S. 6 f.; Görz/Schneeberger/Schmid, S. 4.

b) Big Data

Big Data bezeichnet das Aufkommen und die Auswertung von ständig wachsenden Datenmengen.¹² Diese großen Datenmengen müssen durch besondere Technologien verwertet werden. *Big-Data-Technologien* sind durch folgende Merkmale gekennzeichnet: *Volume*, *Velocity* und *Variety*.¹³ Dadurch werden zum einen der Umfang der Daten (*Volume*) und die Geschwindigkeit, mit welcher Datensätze überprüft, aktualisiert, gelöscht oder erstellt werden können (*Velocity*), beschrieben.¹⁴ Zum anderen betrifft dies auch die Art und Strukturiertheit der Daten (*Variety*).¹⁵ Diese Definition wird teilweise noch weiter um *Veracity* und *Value* ergänzt.¹⁶ *Veracity* bezeichnet die Qualität der Daten unter den Aspekten Korrektheit, Vollständigkeit, Konsistenz und Aktualität. Der Begriff *Value* beschreibt die Relevanz von Daten für eine konkrete Anwendung.¹⁷

Um die immensen Datenmengen zu bewältigen, wird der Einsatz von Algorithmen vor allem in Form des *maschinellen Lernens* immer wichtiger.¹⁸

c) Maschinelles Lernen

Maschinelles Lernen (Machine Learning) ist ein Teilgebiet der Informatik, präziser der *künstlichen Intelligenz*.¹⁹ Unter *maschinellem Lernen* wird allgemein verstanden, dass Computerprogramme ihre Leistung durch das Berücksichtigen von Erfahrungen verbessern.²⁰ Dabei werden durch das Programm eigenständig neue Datenverknüpfungen hergestellt, ohne dass diese vorher festgelegt wurden.²¹

Durch die zunehmende Masse an Daten (*Big Data*) und die sich stark verbessernde Rechenleistung von Computern wachsen die Anwendungsmöglich-

¹² *Gentsch*, S. 7; *Fasel/Meier*, Was versteht man unter Big Data und NoSQL?, in: *Big Data*, S. 3 (5); *Handbuch Multimedia-Recht/Hackenberg*, Teil 15.2, Rn. 1.

¹³ *Handbuch Multimedia-Recht/Hackenberg*, Teil 15.2, Rn. 1.

¹⁴ Das 3V-Modell, entwickelt von *Laney*, 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety, 6.2.2001, abrufbar unter: <https://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf> (zuletzt abgerufen am 31.7.2019).

¹⁵ *Kreutzer/Sirrenberg*, S. 78 ff.; *Gentsch*, S. 9; *Handbuch Multimedia-Recht/Hackenberg*, Teil 15.2, Rn. 4.

¹⁶ *Kreutzer/Sirrenberg*, S. 78 ff.; *Gentsch*, S. 9; *Handbuch Multimedia-Recht/Hackenberg*, Teil 15.2, Rn. 5 mit dem Hinweis, dass *Veracity* durch *IBM* ergänzt wurde.

¹⁷ *Kreutzer/Sirrenberg*, S. 78 ff.; *Gentsch*, S. 9.

¹⁸ *Gentsch*, S. 13.

¹⁹ *Ertel*, S. 191; *OECD, Algorithms and Collusion*, S. 9; *Schwalbe*, J.C.L.&E. 14 (4), 568 (576).

²⁰ *Mitchell*, S. 2; *Görz/Schneeberger/Schmid*, S. 405 ff.; *Ertel*, S. 192 ff.

²¹ *Schwalbe*, J.C.L.&E. 14 (4), 568 (576); *Käseberg/von Kalben*, WuW 2018, 2 (2 f.).

keiten für *maschinelles Lernen* enorm.²² Aktuelle Anwendungsbeispiele sind Spracherkennungssoftware oder selbstfahrende Autos.²³

Maschinelles Lernen wird in drei verschiedene Kategorien unterteilt: (*halb-überwachtes Lernen* (Supervised Learning), *unüberwachtes Lernen* (Unsupervised Learning) und *bestärkendes Lernen* (Reinforcement Learning).²⁴

aa) *Überwachtes Lernen (Supervised Learning)*

Bei *überwachtem Lernen* wird ein Algorithmus zunächst mit Datensätzen trainiert, die mit einem bestimmten Ausgabeergebnis verknüpft sind.²⁵ Aus diesen Daten soll der Algorithmus ein Muster erkennen, welches den Zusammenhang zwischen Ein- und Ausgabeergebnissen beschreibt. Später soll der Algorithmus dann bei unbekanntem Datensätzen dieses Muster anwenden und das richtige Ausgabeergebnis produzieren. Je nachdem, wie erfolgreich der Algorithmus das Ausgabeergebnis trifft, so präzise ist er. Um die Präzision zu steigern, wird der Algorithmus mit einer größeren Anzahl an Trainingsdatensätzen versorgt.²⁶ Anwendungsbeispiele sind Spamfilter oder Schätzungen für Häuserpreise.²⁷

bb) *Unüberwachtes Lernen (Unsupervised Learning)*

Unüberwachtes Lernen bezeichnet eine Methode, bei welcher der Algorithmus die eingegebenen Daten auf vorhandene Muster und Strukturen hin analysiert.²⁸ Die Daten können zum Beispiel danach sortiert werden, wie ähnlich sie sich sind. Anders als beim *überwachten Lernen* sind die Datensätze, die zum Trainieren des Algorithmus genutzt werden, nicht mit einem „richtigen“ Ausgabeergebnis verknüpft. Daher kann die Präzision des Algorithmus nicht ausgewertet werden. Die möglichen Ergebnisse sind nicht vorhersehbar.²⁹ Ein Anwendungsbeispiel sind Kaufempfehlungen, die Kunden gemacht werden, weil andere Kunden vergleichbare Produkte gekauft haben.³⁰

²² Buxmann/Schmidt, S. 7 f.; Gal, Learning Algorithms, Tz. 5; Käseberg/von Kalben, WuW 2018, 2 (2).

²³ Mitchell, S. 3.

²⁴ Görz/Schneeberger/Schmid, S. 405 f.; Buxmann/Schmidt, S. 9; Schwalbe, J.C.L.&E. 14 (4), 568 (576 f.).

²⁵ Görz/Schneeberger/Schmid, S. 405; Schwalbe, J.C.L.&E. 14 (4), 568 (576 f.); OECD, Algorithms and Collusion, S. 9.

²⁶ Wittpahl/Kirste/Schürholz, Künstliche Intelligenz, S. 25 f.; Schwalbe, J.C.L.&E. 14 (4), 568 (576 f.).

²⁷ Wittpahl/Kirste/Schürholz, Künstliche Intelligenz, S. 25 f.

²⁸ Buxmann/Schmidt, S. 10; Görz/Schneeberger/Schmid, S. 405; Wittpahl/Kirste/Schürholz, Künstliche Intelligenz, S. 405; OECD, Algorithms and Collusion, S. 9.

²⁹ Wittpahl/Kirste/Schürholz, Künstliche Intelligenz, S. 26; Schwalbe, J.C.L.&E. 14 (4), 568 (577 f.).

³⁰ Wittpahl/Kirste/Schürholz, Künstliche Intelligenz, S. 26.

cc) Bestärkendes Lernen (Reinforcement Learning)

Beim *bestärkenden Lernen* erlernt der Algorithmus selbstständig eine Strategie und erhält entsprechend einer Skala für positive Ausgabeergebnisse eine Belohnung. Ziel ist es, die Gesamtsumme der Belohnungen bei einer Vielzahl von Ausgabeergebnissen zu maximieren. Der Algorithmus wird jedoch nicht darauf hin trainiert, welche Handlung in einer konkreten Situation am besten ist. Es sollen vielmehr langfristig erfolgreiche Strategien entwickelt werden. Dies bedeutet, dass auch kurzfristige Einbußen hingenommen werden können, um langfristig erfolgreich zu sein. Bei Preisalgorithmen findet das *bestärkende Lernen* besondere Bedeutung.³¹ Anders als beim *überwachten* oder *unüberwachten Lernen* arbeitet der Algorithmus nicht mit statischen Daten, wie zum Beispiel historischen Daten. Vielmehr erfolgt der Einsatz unter dynamischen, sich verändernden Bedingungen.³²

Eine spezielle Form des *Reinforcement Learnings* stellt das *Q-Learning* dar. Dabei müssen die Algorithmen bei jeder Handlung unterscheiden, ob sie experimentell vorgehen oder sich auf ihr bisheriges Wissen stützen. Bei einem experimentellen Vorgehen können neue Erkenntnisse gewonnen werden und der Algorithmus kann weiter verbessert werden. Die *Trial-and-Error-Methode* birgt jedoch die Gefahr, dass die gewählte Handlungsweise keine Vorteile bringt und damit nutzlos war. Stützt sich der Algorithmus für eine neue Handlung auf seine bisherigen Kenntnisse, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass dies erfolversprechend ist. Allerdings besteht bei diesem Vorgehen kein Innovationspotenzial. In welchem Verhältnis experimentelle und bekannte Verhaltensmuster angewendet werden, wird bei *Q-Learning-Algorithmen* vom Entwickler bestimmt. Ein weiterer Aspekt betrifft die Lernrate. Dies bezeichnet die Gewichtung neuer Informationen im Vergleich zu alten Informationen. Die Lernrate wird ebenfalls von den Entwicklern festgelegt.³³

d) Deep Learning und neuronale Netze

Deep Learning bezeichnet nicht die Art des *maschinellen Lernens*, sondern bezieht sich auf die für das Lernen verwendete Technik. Beim *Deep Learning* werden sogenannte *künstliche neuronale Netze* verwendet. Dies sind Strukturen, die dem menschlichen Gehirn nachgebildet sind. Viele einzelne, für sich genommen einfach aufgebaute Elemente werden in verschiedenen Schichten

³¹ Görz/Schneeberger/Schmid, S. 406; Schwalbe, J.C.L.&E. 14 (4), 568 (577 f.).

³² Competition & Markets Authority, Pricing Algorithms, Rn. 2.12; OECD, Algorithms and Collusion, S. 9.

³³ Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt, Algorithms and Competition, S. 45; zur Anwendung des Q-Learnings bei Preisalgorithmen siehe Klein, Autonomous Algorithmic Collusion, S. 3 f.; Hettich/Trede, Preisalgorithmen und stillschweigende Kollusion, WiSt 7–8/2021, S. 26.

miteinander vernetzt und bilden ein komplexes System – ähnlich den Neuronen im Gehirn. Das System lernt, indem es Vernetzungen zwischen den einzelnen Neuronen neu knüpft. Moderne neuronale Netze besitzen mehrere Millionen Einheiten und Verknüpfungen.³⁴

3. Kategorisierung von Algorithmen

Es kann zwischen verschiedene Arten von Algorithmen differenziert werden. Nachfolgend werden einige Kriterien genannt, anhand derer eine Einordnung vorgenommen werden kann.

a) Heuristische Algorithmen und Blackbox-Algorithmen

Algorithmen können danach unterschieden werden, ob der Entscheidungsprozess, der von ihnen verwendet wird, menschlich nachvollziehbar ist oder nicht.

Bei *heuristischen Algorithmen* kann, wenn auch mit einigem Aufwand, nachvollzogen werden, wie der Algorithmus zu einem bestimmten Ergebnis gekommen ist, indem zum Beispiel der verwendete Code analysiert wird.³⁵

Bei sogenannten *Blackbox-Algorithmen* kann der Entscheidungsprozess des Algorithmus nicht nachvollzogen werden. Es ist nicht nachprüfbar, wie der Algorithmus zu seinem Ergebnis gekommen ist und auf welchem Weg er die Eingabedaten zu Ausgabeergebnissen entwickelt hat.³⁶ Im Fall eines *künstlichen neuronalen Netzwerks* lässt sich zwar nachprüfen, welche Impulsstärke notwendig ist, um bestimmte Reaktionsketten im Netz zu verursachen. Eine Interpretation dieses Vorgangs in der Form, dass ein Gedankengang nachvollzogen werden kann, ist aber fast unmöglich.³⁷ Bei *künstlichen neuronalen Netzen* handelt es sich folglich um *Blackbox-Algorithmen*. Vereinzelt wird der Begriff Algorithmus in diesem Fall abgelehnt, da keine „klar definierten Einzelschritte[n]“ mehr erkennbar seien, welche die Voraussetzung für Algorithmen sind.³⁸

Die *Explainable Artificial Intelligence* beschäftigt sich damit, solche *Blackboxes* zu vermeiden und die Entscheidungen und Ergebnisse zumindest teilweise nachvollziehbar zu produzieren (*Greybox*). Dabei ist es wichtig, dass sowohl die Daten, die der Algorithmus verwendet, als auch die wesentlichen Einflussfaktoren, die zu einer bestimmten Entscheidung geführt haben, trans-

³⁴ *Goodfellow/Bengio/Courville*, S. 5 ff.; *Schneider*, S. 579; *OECD*, *Algorithms and Collusion*, S. 11; *Schwalbe*, *J.C.L.&E.* 14 (4), 568 (579 f.); *Zech*, *ZfPW* 2019, 198 (201 f.); weiterführend zur Funktionsweise von neuronalen Netzen *Wittpahl/Kirste/Schürholz*, *Künstliche Intelligenz*, S. 29 f.; *Görz/Schneeberger/Schmid*, S. 357 ff.

³⁵ *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt*, *Algorithms and Competition*, S. 11 f.

³⁶ *Vezoso*, *Competition by Design*, unter Abschnitt 2; *Competition & Markets Authority*, *Pricing Algorithms*, Rn. 2.10; *OECD*, *Algorithms and Collusion*, S. 32.

³⁷ *Buxmann/Schmidt*, S. 17; *OECD*, *Algorithms and Collusion*, S. 11.

³⁸ *Zech*, *ZfPW* 2019, 198 (202).

Sachregister

- Abgestimmte Verhaltensweise 31, 46–47, 72, 74, 78–79, 109
- Abgrenzung zum zulässigen Parallelverhalten 39–41
- Objektive Interpretation 71–78
- Absprache 24, 25–27, 71–81
- Abstellungsverfügung 177, 179, 199
- AC-Treuhand-Entscheidung 46, 124–126, 192, 195
- Airline Tariff Publishing Company 33–34
- Airtours-Kriterien 52
- Algorithmen
 - Bedeutung 6
 - Blackbox-Algorithmen 10, 21
 - Definition, 5
 - Eigenschaften 5
 - Erscheinungsformen 5
 - fixe Algorithmen 11
 - heuristische Algorithmen 10
 - Kategorisierung 10–11
 - selbstlernend 11, 12
- Algorithmen-TÜV, *siehe* ex-ante Genehmigung
- Algorithmische Oligopolisierung 51, 60, 62–64, 79–80, 91
- AlphaGo 80
- Analogie 153, 161
- Ancillary Restraints Doctrine 45
- Anic-Rechtsprechung 116–117, 124–126
- Anscheinsvollmacht 110–111
- Äquivalenztest 27, 78
- Arbeitnehmer, *siehe* Mitarbeiter
- Arbeitsorganisation 106
- Aufsichtspflichtverletzung 134–135, 138, 188
- Auslegung 75–78, 110
- Ausreißer 157
- Ausspähen 38, 75
- Auswahlverschulden 105
- Beauftragte 116–119
- Beförderungsleistungen, *siehe* Uber
- Beherrschbarkeit 175–176
- Beihilfe, *siehe* Kartellgehilfen
- Beratungsunternehmen 120, 121, 124–126
- Berechtigung 104–106, 178
- Bestrafungsmechanismen 35
- Beteiligung 84–85
- Beweis
 - Beweisgrundsätze 30–32
 - Beweislast 111–112, 118, 180
 - Beweislastumkehr 65, 161–162
 - Beweisschwierigkeiten 26, 28, 29, 44, 145, 161–162
- Bewusstes Parallelverhalten 52–53, 74
- Big Data 7
- Billigung 196–197
- Blackbox 10, 21, 31, 80, 174, 171
- Bundeskartellamt 19, 126–127
- Bußgeld 105, 178–179
 - Höhe 125, 136
 - Irrtümer 131–132
 - IT-Dienstleister 195, 198–199, 203
 - Unternehmen 168
 - Verschuldensmaßstab 181–188
- Cheapest cost avoider 148
- Chinese walls 195
- CMA 32–33
- Competition Act 32, 45
- Compliance 118–119, 183, 195
- Compliance by design 157, 176, 185
- Datenaustausch 43–44
- Datenschutz 17
- Deep Learning 9–10
- Dekodieren 40–41, 44, 168
- Deliktsrecht 99, 145–147
- Digitales Kartell 66–67

- Diskriminierungsverbot 17–18
 Dritte, *siehe* Externe
 Dualistisches Beteiligungsmodell 121
 Duldungsvollmacht 110–111
 Dynamic Pricing, *siehe* dynamische Preisbildung
 Dynamische Preisbildung 14–16
- Effet utile 104, 124, 132
 Effizienzgewinne 82–83
 Effizienzsteigerung 20
 EGKS-Vertrag 77
 Einheitstäterbegriff 121
 Einseitiges Verhalten 24, 41–42
 Entdeckungsrisiko 37
 ePerson 151
 Eturas-Entscheidung 42, 46–47, 117
 Europäische Kommission 18–19, 35–36, 49–50, 105, 135–136, 160–161, 195
 Ex-ante Genehmigung 172–173
 Explizite Kollusion 52–53, 66–69
 Externe 75, 113–119, 170, 191–200, 201–203
- Fabrikationspflichten 157, 186
 Facilitating practice 63–64
 Fahrdienstleistungen, *siehe* Überfahrlässigkeit
 Überfahrlässigkeit 70, 104, 131, 142, 175
 Festpreisregelung 49
 Feuerwehrfahrzeuge-Kartell 126–127
 Fixe Preisalgorithmen, *siehe* Preisalgorithmen
 Forschungs- und Entwicklungs-GVO 87–88
 Freistellung 49, 81–92
 Fühlungnahme 39, 62–64, 73–74, 76
 Fusionskontrolle 2, 62
- Gefährdungsgrundsatz 143
 Gefährdungshaftung, *siehe* Haftung / Gefährdungshaftung
 Gefahrenquelle 154
 Geheimwettbewerb 30
 Geldbußen, *siehe* Bußgelder
 Geoblocking 49–50
 Geschäftliche Handlung 99–100
 Geschäftsführung 103, 108, 188
 Grundsatz der persönlichen Verantwortlichkeit 100–102, 123–124
- Gruppenfreistellungen 82, 86–88
 Güterverteilung 85
- Haftung
 – Adressaten 147–152
 – Anknüpfung 153–154
 – Begriff 141–142
 – des Preisalgorithmus 165–166
 – für Externe 113–119
 – für künstliche Intelligenz 141–163
 – für vermutetes Verschulden 143
 – Gefährdungshaftung 143–144, 153–154, 179–180, 184
 – Grundsätze 95–139
 – Konzepte 142–144
 – Risiko 143, 158–149
 – Subjekt 132–134
 – Überleitung 134
 – vermutetes Verschulden 161–162
 – von Externen 119–129
- Handelsvertreter 112
 Handlungsfähigkeit 100
 Hardcore-Kartell, *siehe* Kernbeschränkung
 Kernbeschränkung
 Hauptkartellabrede 120–123
 Höchstverkaufspreise 87
 Hub and Spoke Kartell 41–49, 114
- Implizite Kollusion 52–53, 66–56, 62, 78–80
 Incubator-Test 173
 Individual Pricing, *siehe* Personalisierte Preisbildung
 Individualisierte Preisbildung, *siehe* personalisierte Preisbildung
 Informationsaustausch 58, 104
 – abgestimmte Verhaltensweise 71–73, 75, 78–79
 – durch Dritte 41–41
 – Facilitating practice 64
 – Fallpraxis 45–46
 – Freistellung 91
 – zur Nutzung durch Preisalgorithmen 29–31
- Innovation 55, 65, 148, 153–154, 173, 179–180, 184
 Instruktionspflichten 157–158, 186
 Interbrand-Wettbewerb 34
 Intermediärhaftung 181–182

- Intrabrand-Wettbewerb 34
 Irrtümer 131–132
 IT-Dienstleister 63, 113
 – Bedeutung 18
 – Haftung 148–149, 186–188, 191–203
 – Konstellationen 42–45, 113, 120–121
- Joint Venture 87–88
 Juristische Person 96–97, 100–101, 132–134, 151
- Kartellgehilfe 119–129, 192–193
 Kartellinitiator 119–129, 193–197, 202–203
 Kartellunterstützer 45–46, 194–196, 202
 Kartellunterstützer, *siehe* Kartellgehilfen
 Kartellvermittler 45, 48–49
 Kartellwächter, *siehe* Kartellgehilfen
 Kausalität 31, 89
 Kenntnis 70, 103–104, 116, 183–184
 Kernbeschränkung 25, 86–87, 91
 Kommunikation 24, 52–53, 72–73, 180
 – Kommunikationskanal 12, 67–68
 – Kommunikationsprotokoll 12, 67–68
 – Kommunikationsschnittstellen 180, 186
 – verschleiert 33–34
 – Voraussetzungen 11–12
 – zwischen Algorithmen 67–69, 79–80
 Kompetenzübertretung 105–106
 Konstruktionspflichten 156–157
 Konzern 97, 134, 137
 Konzernhaftung 118
 Kopie eines Algorithmus 38–39
 Kostenvorteil 84, 85
 Kronzeugen 26, 28, 32
 Künstliche Intelligenz 6, 80, 144–145, 184
 Künstliche neuronale Netze, *siehe* neuronale Netze
- Lauterkeitsrecht 99–100
 Legalausnahme 82
 Lernrate 9, 61
 Lizenzen 42, 46, 87–88
- Marktanteile 52–53
 Marktaufteilung 45, 49–51, 126
 Marktbedingungen 56, 60–64, 83, 92
 Marktbeobachtung 186–187
 Marktbeherrschende Stellung 2, 12–13
 Marktergebniskontrolle 62, 65, 77
 Marktinformationen 43, 46, 184–185
 Marktstruktur 30, 185
 Marktteilnehmer 34, 53–59, 65, 73, 92, 122, 162, 185–186
 Markttransparenz 20–21, 28, 30, 54, 57, 60, 83, 85
 Marktzutritt 20, 53–54, 58–59
 Maschinelles Lernen 7–9, 11, 14, 60–61
 Meeting of minds 62
 Meliá Hotels 49–50
 Messenger-Szenario 25–26
 Mitarbeiter 70, 97, 117–118, 166, 171, 183–184, 188, 196
 – Identifizierung 106–107
 – Zurechnung 102–112, 115, 134–135, 138, 177–180
 Mitteilungssystem 46–47
 Mittelbare Schädigungen 181–182
 Mittelbare Täterschaft 114
 Monitoring 20, 36, 57, 60, 83, 85
- Natürliche Person 96–97, 132–133, 151, 181
 Neuronale Netze 9–10
- OFGEM 45–46
- Personalisierte Preisbildung 14, 15–16
 Plattformökonomie 43, 47, 89
 Posterkartell 32–33, 45, 192
 Präventionswirkung 141, 147, 162, 165, 183
 Preialgorithmen
 – Arten 13–14
 – Bedeutung 2, 18–19
 – Definition 12
 – fixe Algorithmen 13, 150, 168, 184–185
 – Offenlegung 40
 – Paralleler Einsatz 43
 – praktische Anwendung 18
 – Wettbewerbsverhalten 19–21
 Preisankündigungen, *siehe* auch Signaling
 Preisanpassung 19, 25–27, 66
 Preisbildung 83–84

- Preisbindung der zweiten Hand 35
 Preisbots, *siehe* Preisalgorithmen
 Preisdiskriminierung 15
 Preisempfehlungen 35
 Preisentstehung 19–20
 Preisgestaltung 16, 59, 85, 88, 129
 Preisniveau 83–84
 Preisvergleich, *siehe* Monitoring
 Preisvorstoß 54, 63, 83–84
 Preiswettbewerb 48, 86, 90
 Privatautonomie 16, 76–77
 Private enforcement 3, 95, 101, 146–147
 Produktbeobachtungspflichten 158–159, 186–187
 Produktdifferenzierung 55, 58
 Produkthaftungsgesetz 162
 Produzentenhaftung 156–160
 Programmierfehler 156–157, 158
 Programmierung 185–186, 192–193
- Q-Learning, *siehe* maschinelles Lernen
- Reaktionsverbundenheit 21, 54–55, 55–56, 57, 60
 Rechtsgeschäftslehre 76–77
 Rechtspersönlichkeit 136–137, 151, 165
 Rechtsscheinvollmacht 110–111
 Rechtsstaat 123–124
 Rechtsträger 101
 Regulierung 65–66, 160–161, 172–174
 Reinforcement Learning, *siehe* Maschinelles Lernen
 Repricing-Software 32
 Respondeat survivor 108
 Reverse Engineering 41
 Risikoabwägung 179
 Risikoallokation 153
 Risikobasierter Ansatz 160–161
 Robo-Seller, *siehe* Preisalgorithmen
- Sanktionsmechanismen 27–28, 52, 57
 Schadensersatz, *siehe* private enforcement
 Scheinselbstständigkeit 115–116
 Schuldprinzip 101, 130
 Schulungen 186
 Selbstfahrende Fahrzeuge 145–146
 Selbstlernende Algorithmen 13, 60, 150–151, 184–185, 194, 196
- Selbstständigkeitspostulat 24, 30, 39, 63, 73–76, 97, 122
 Sharing Economy 1
 Sherman Act 33, 47–48
 Signalling 28–29, 33–34, 40–41, 64, 74, 80
 Softwareentwickler, *siehe* IT-Dienstleister
 Sorgfaltsmaßstab 154–160, 176–178, 182
 Sorgfaltspflichtverletzung 70, 131
 Stand der Technik 155, 158, 159, 185
 Stationärer Handel 12, 19
 Stellvertretung 109–112, 129
 Sternkartell, *siehe* Hub and Spoke-Kartell
 Störerhaftung 182–184
 Studien 60–61, 67–68
 Supervised Learning, *siehe* Maschinelles Lernen
 Suprakompetitiver Preis 54
 Suprakompetitives Gleichgewicht 78–79
 Surge Pricing 47
 Systeme künstlicher Intelligenz, *siehe* künstliche Intelligenz
- Tacit collusion, *siehe* implizite Kollusion
 Tankstellenmarkt 56
 Tatbestandsirrtum 131
 Täterschaft 99, 114, 121, 134
 Technologie 87–88
 Technologietransfer-GVO 88
 Tierhalterhaftung 161
 Trainingsdaten 8, 34–44, 157, 160, 185–186
 Trilaterale Absprache, *siehe* Hub and Spoke-Kartell
 Trittbrettfahreneffekt 34–35
- Über 47–49, 90
 Überwachung 27–28, 84, 150–151, 176
 Überwachungsverschulden 105
 Umbrella effect 36
 Unsupervised Learning, *siehe* Maschinelles Lernen
 Unternehmensbegriff 96–98, 133, 135, 165
 Unternehmensorganisation 103
 Unternehmensträger 136–137

- Unternehmensvereinigung 96
- Unterstützungsabrede 120, 123
- Unterstützungshandlung 192–193
- Unvorhersehbarkeit 145
- Updates 159, 160, 187

- Valve Corporation 49–50
- Verantwortlichkeit, *siehe* Haftung
- Verbotsirrtum 131
- Verbraucher 20, 57–58, 83–85, 90, 149–150
- Verbraucherwohlfahrt 78–79
- Verflechtungen 97
- Verhaltensabstimmung, *siehe* abgestimmte Verhaltensweise
- Verhaltenssteuerung 141
- Verikal-GVO 35
- Verkehrssicherungspflichten 154, 181–182
- Vermittler 43, 89
- Verrichtungsgehilfe 143, 161, 176
- Verschleierung 26, 115
- Verschlüsselung 68
- Verschulden 105, 119, 130–132, 176–178, 181–182, 198–199
- Verschuldenshaftung 153–160
- Verschuldensmaßstab 182–187
- Versicherungen 150–151, 162, 165
- Vertikal-GVO 87
- Vertikalverhältnis 34
- Vertretungsmacht 204, 109–112
- Vertriebsvereinbarungen 34
- VM-Remonts 113–117, 129, 201–203
- Vorhersehbarkeit 116–118, 175–176
- Vorsatz 70, 116, 130

- Wartung, *siehe* Produktbeobachtungspflichten
- Webtaxi 90
- Weißbuch für künstliche Intelligenz 160
- Wettbewerbsbedingungen 83–84
- Wettbewerbsdruck 56, 72, 84
- Wettbewerbsbeschränkung 89
 - bewirkt 24, 25
 - bezweckt 24, 25, 27
 - Notwendigkeit 85
 - Unerlässlichkeit 85
- Wille 69, 71–72
- Willensübereinstimmung 70–71, 76–77
- Wirtschaftliche Einheit 96–97, 101–103, 112, 114, 137, 171
- Wirtschaftliche Handlungsfreiheit, *siehe* Selbstständigkeitspostulat
- Wirtschaftsprüfer 126–127
- Wortlaut 71–73, 75, 76, 122–123, 134, 177

- Zahlungsbereitschaft 50
- Zielfunktion 44
- Zulassung 172–174
- Zurechnung 98–112, 114–115, 132–138, 172–174, 196
 - des Preisalgorithmus 170–180
 - Dritter 100
 - Grund 142
 - Kriterien 102
 - Normen 99–100
 - Subjekt 135–136
 - Umfang 172–180