Wirtschaftsrecht und Wirtschaftspolitik 316

Martin Sternberg

Algorithmische Preissetzung und tacit collusion

Nomos

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Wirtschaftsrecht und Wirtschaftspolitik

herausgegeben von
Prof. Dr. Florian Bien
Prof. Dr. Ulrich Schwalbe
Prof. Dr. Heike Schweitzer

begründet von
Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Ernst-Joachim Mestmäcker

Band 316

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Martin Sternberg

Algorithmische Preissetzung und tacit collusion

Nomos

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Max Planck
digital library

Die Open-Access-Veröffentlichung der elektronischen Ausgabe dieses Werkes wurde ermöglicht mit Unterstützung durch die Max Planck Digital Library.

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

Zugl.: Bonn, Univ., Diss., 2022

1. Auflage 2023

© Martin Sternberg

Publiziert von
Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG
Waldseestraße 3 – 5 | 76530 Baden-Baden
www.nomos.de

Gesamtherstellung:
Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG
Waldseestraße 3 – 5 | 76530 Baden-Baden

ISBN 978-3-7560-0235-1 (Print)
ISBN 978-3-7489-3762-3 (ePDF)
DOI https://doi.org/10.5771/9783748937623

Onlineversion
Nomos eLibrary

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Meiner Mutter

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Vorwort

Die vorliegende Arbeit betrachtet die Marktauswirkungen algorithmischer Preissetzung aus kartellrechtlicher und (verhaltens-)ökonomischer Sicht. Sie wurde von mir als Research Fellow des Max-Planck-Instituts zur Erforschung von Gemeinschaftsgütern in Bonn erarbeitet und im Sommer 2022 von der Rechts- und Staatswissenschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn als Dissertation angenommen.

Mein erster Dank gilt meinem Doktorvater Prof. Dr. Christoph Engel. Bereits während meiner Zeit als studentische Hilfskraft haben er und die vielen Wissenschaftler und Gäste am Institut mein Interesse für die Verhaltensökonomie geweckt. Im Rahmen der Promotion genoss ich große Freiheiten, ohne die Sorge haben zu müssen, mich darin zu verlieren. Prof. Dr. Daniel Zimmer danke ich für die Erstellung des Zweitgutachtens. Darüber hinaus durfte ich sehr viel von Prof. Dr. Hans-Theo Normann lernen, der als Koautor für das in dieser Arbeit besprochene verhaltensökonomische Experiment viel Zeit und Engagement investierte, wovon ich und diese Arbeit sehr profitiert haben. Ebenso danke ich Prof. Dr. Alexander Morell, der mich an das Institut gebracht hat und mir seitdem mit Rat und Tat zur Seite steht.

Auch meine Freunde und ehemaligen Kollegen, Dr. Maj-Britt Sterba, Dr. Eugenio Verrina und Dr. Cornelius Schneider haben mir – als dem einzigen Juristen in der Runde – nicht nur inhaltlich oft geholfen, sondern vor allem dafür gesorgt, dass ich eine schöne Zeit als Doktorand hatte. Die Kollegen aus der Verwaltung des Instituts, insbesondere Heidi Morgenstern und die leider zu früh verstorbene Regina Goldschmitt, haben mir meine Arbeit ebenfalls sehr erleichtert.

Zuletzt möchte ich meiner Familie und meiner Frau Susanne Wegehaupt für ihre ausdauernde Unterstützung danken. Ich bin mir sicher, dass sie heute deutlich mehr über *tacit collusion* wissen, als ihnen lieb ist. Für das viele Korrekturlesen, Zuhören und Diskutieren bin ich sehr dankbar. Hervorheben möchte ich meine verstorbene Mutter, die mich bis in die Promotionszeit hinein immer unterstützt hat und die sich über die Fertigstellung der Arbeit bestimmt sehr gefreut hätte. Ihr widme ich dieses Buch.

Köln, im Dezember 2022 *Martin Sternberg*

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis 21

Einleitung 23

I. Hinführung 23
II. Problemstellung 25
III. Gang der Untersuchung 26

A. Kolludierende Algorithmen 29

I. Algorithmen im Allgemeinen 29
1. Begriffsbestimmung 29
2. Statische und selbstlernende Algorithmen 30
a) Statische Algorithmen 31
b) Selbstlernende Algorithmen 31
aa) Trainingsarten 32
(1) *Supervised learning* 32
(2) *Unsupervised learning* 33
(3) *Reinforcement learning* 33
bb) *Deep learning* 34
c) Die Bedeutung von Daten 35
II. Algorithmen zur Unterstützung der Marktteilnehmer 36
1. Algorithmen zur Stärkung der Verbraucher 36
2. Algorithmen zur Unterstützung der Anbieter 37
III. Preisalgorithmen 38
1. Unterscheidung der Arten von Preisalgorithmen 38
2. Preisstrategien 40
a) Dynamische Preissetzung 40
b) Personalisierte Preissetzung 41
3. Der Einsatz von Preisalgorithmen 43
a) Verbreitung 43
b) Konkret eingesetzte Algorithmen 44
aa) Fallbeispiele 45
(1) *The Making of a fly* 45
(2) Das Poster-Kartell 46

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

bb) *Bol.com* 46
cc) Der Tankstellenmarkt 48
IV. Auswirkungen algorithmischer Preissetzung auf den Wettbewerb 48
1. Algorithmische *(tacit) collusion* 49
a) *Tacit collusion* 49
aa) Begriffsbestimmung 49
bb) Oligopolistische Interdependenzen 50
cc) Das Tankstellen-Beispiel 52
b) Algorithmisches Zusammenwirken 52
2. Instrumente zur Kartelldurchsetzung, Sternkartelle und die selbstständige Absprache 56
a) Algorithmen zur Durchsetzung eines Kartells 56
b) Das Sternkartell (*hub-and-spoke*) 57
c) Die selbstständige Absprache selbstlernender Algorithmen 58
V. Zwischenergebnis 59

B. Algorithmische Kollusion als Lücke des Kartellrechts 61

I. Vorrang des europäischen Rechts 61
II. Die wettbewerbsrechtliche Erfassung (algorithmischer) *tacit collusion* 63
1. Kartellverbot 63
a) Übersicht über den Tatbestand 64
b) Wettbewerbswidriges Verhalten 66
aa) Vereinbarung, Beschluss und abgestimmte Verhaltensweise 66
bb) Bewusstes Parallelverhalten in Abgrenzung zur Kontaktaufnahme 68
c) Zwischenergebnis 70
2. Missbrauchsverbot 70
a) Übersicht über den Tatbestand 71
b) Kollektive Marktbeherrschung 72
c) Missbräuchliches Ausnutzen 73
aa) Ausbeutungsmissbrauch 74
bb) Behinderungsmissbrauch 75
cc) Marktstrukturmissbrauch 76
d) Besonderheiten im deutschen Recht 77

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

e) Zwischenergebnis 78
3. Fusionskontrolle 79
a) Übersicht über den Tatbestand 79
b) SIEC-Test 81
aa) Koordinierte Wirkungen 82
bb) Ausgleichsfaktoren 83
c) Prognoseentscheidung 83
d) Rechtspraxis 84
aa) Die europäische Rechtsprechung 85
bb) Kommissionspraxis 86
e) Besonderheiten des deutschen Rechts 88
f) Zwischenergebnis 89
Exkurs: *Tacit collusion* im US-amerikanischen Kartellrecht 90
a) Sherman Act 91
b) Clayton Act 92
4. Zwischenergebnis 93
III. Instrument zur Kartelldurchsetzung, Sternkartelle und die selbständige Absprache 94
1. Algorithmen zur Durchsetzung eines Kartells 94
2. Das Sternkartell *(hub-and-spoke)* 95
a) Eturas 97
b) Plattform-Preise 98
aa) Festgelegte Algorithmen 98
bb) Vorgeschlagene und anpassbare Algorithmen 101
3. Absprachen zwischen Algorithmen 102
IV. Zwischenergebnis 105

C. Ökonomische Erkenntnisse zu *tacit collusion* 107

I. Ökonomie und Kartellrecht 108
II. Grundlagen zum Auftreten einer *tacit collusion* 110
1. Wettbewerb und Wohlfahrt 110
a) Der Markt und seine Akteure 110
aa) Wohlfahrtsgewinne bei perfektem Wettbewerb 112
bb) Wohlfahrtsverluste im Monopol 114
cc) Kollusionsgefahr im Oligopol 115
2. Das Oligopol aus spieltheoretischer Sicht 116
a) Statische Oligopolmodelle 117
aa) *Cournot*-Markt 118

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

bb) *Bertrand*-Markt 118
cc) Wahl des Marktmodells 119
b) Das Dilemma im Wettbewerb 120
c) Dynamische Betrachtung 122
d) Eine Theorie der Kollusion 124
aa) Das Grundmodell 124
bb) Kollusionsfördernde Faktoren 127
(1) Marktkonzentration 127
(2) Markttransparenz 129
(3) Marktzutrittsschranken 130
(4) Frequenz der Interaktion 132
(5) Homogenität der Produkte 132
(6) Weitere kollusionsfördernde Faktoren 133
(7) Zusammenspiel unterschiedlicher Faktoren 134
e) *Tacit collusion* und das Problem der Koordinierung 134
III. Verhaltensökonomische Erkenntnisse 136
1. Laborexperimente 138
2. Experimentelle Erkenntnisse zu tacit collusion 139
a) Der Einfluss der Marktkonzentration 139
b) Der Einfluss des Informationsaustausches 140
c) Markttransparenz 141
d) Homogenität der Produkte 142
e) Weitere kollusionsfördernde Faktoren 143
3. Die Übertragung der Einflussfaktoren auf Algorithmische Preissetzung 144
IV. Zwischenergebnis 145

D. Ökonomische Erkenntnisse zur algorithmischen Kollusion 147

I. Theoretische Ansätze 147
1. Informationsaustausch durch Preissetzungsalgorithmen 147
2. Bessere Vorhersage der Zahlungsbereitschaft durch Preisalgorithmen 148
3. Der frequenzielle Wettbewerb mit Algorithmen 149
II. Simulationen 150
1. *Q-Learning*Algorithmen 150
2. Algorithmische Kollusion mittels *Q-learning* Algorithmen 153
a) Das Scheitern zu Konkurrieren 153

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

b) Das Erlernen zu Kolludieren 154
c) Die Bestätigung der Befunde in weiteren Simulationen 155
3. Algorithmische Kollusion mittel *deep learning* Algorithmen 159
a) Vorteile gegenüber Q-Learning 159
b) Der überlegene Algorithmus? 161
4. *Overfitting* und mögliche Probleme in der Praxis 162
III. Daten aus dem Feld 164
1. Verbreitung algorithmischer Preissetzung auf dem *Amazon Marketplace* 164
2. Die Gefahr des Einfachen 165
3. Hohe Preise aufgrund zyklischer Strategien 166
4. Der Preisanstieg an der Tankstelle 167
IV. Zwischenergebnis 169

E. Eigener experimenteller Ansatz zur algorithmischen Kollusion auf heterogenen Märkten 173

I. Der Aufbau des Experiments 175
1. Das grundlegende Marktdesign 175
2. Die vier verschiedenen Treatments 176
3. Die Wahl des Algorithmus 177
a) Vorteile statischer Algorithmen gegenüber selbstlernenden Algorithmen 177
aa) Die Strategie des *proportional tit-for-tats* 179
II. Das theoretische Modell 181
1. Grundlagen des Modells 181
2. Strategische Unsicherheit 182
III. Hypothesen 185
1. Das Verhalten des Algorithmus 185
2. Vorstellungen über das Verhalten des Algorithmus 186
3. *Treatment* Vergleich 187
IV. Durchführung des Experiments 188
V. Ergebnisse des Experiments 189
1. Allgemeine Übersicht 189
2. Statistische Auswertung 192
a) Zentrale Ergebnisse 192

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

b) Weitere Ergebnisse 194
aa) Vermutungen der Teilnehmer 194
bb) Gewinner der Kollusion 194
3. Diskussion der Ergebnisse 196
VI. Ein weiteres Experiment zu hybriden Märkten 197
VII. Die Übertragbarkeit (verhaltens-)ökonomischer Erkenntnisse 198
1. Die Realitätsferne ökonomischer Modelle 199
2. Die Validität verhaltensökonomischer Experimente 199
a) Die Studierenden als Unternehmer 201
b) Die Besonderheiten der Laborumgebung 203
c) Schlussfolgerung 204
VIII. Zwischenergebnis 205

F. Wettbewerbspolitische Antworten auf eine algorithmische Kollusion 209

I. Die regulierten Tankstellenmärkte 212
1. Die Erhöhung der Transparenz auf Seiten der Nachfrage 213
a) Die MTS-Kraftstoffe 214
b) Auswirkungen der MTS-Kraftstoffe auf den deutschen Tankstellenmarkt 215
2. Der tägliche Maximalpreis 218
3. Das umgesetzte *Bertrand*-Marktmodell 219
4. Die Einführung von Preisober- und Preisuntergrenzen 220
II. Ein generelles Verbot einer *tacit collusion* 222
III. Vorschläge zur kartellrechtlichen Erfassung algorithmischer Kollusion 224
1. Der Algorithmen-TÜV 225
2. Die erweiterte abgestimmte Verhaltensweise 226
a) Informationssignale als Abstimmung 226
aa) Derzeitige Praxis im Umgang mit öffentlichen Preisankündigungen 226
bb) Das Verbot verbraucherschädlicher Informationssignale 228
cc) Verbraucher ausschließende Algorithmen 230
dd) Das Verbot programmierter Informationssignale 231

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

b) Algorithmen als *plus factors* 233
c) Die Pflicht zur Beobachtung und die Umkehr der Beweislast 233
3. Die Ausweitung der Sektoruntersuchung 235
a) Sektoruntersuchung nach europäischem und deutschem Recht 236
b) Die Sektoruntersuchung zur Identifikation algorithmischer Kollusion 237
c) Die Neutralisierung algorithmenspezifischer Kollusionsrisiken 239
d) Der Referentenentwurf zur 11. GWB Novelle 240
4. Die Erweiterung der Eingriffsbefugnisse der Kommission 241
a) Das Vorbild der britischen *Market Investigation* 241
b) Das *New Competition Tool* 245
c) Die Integration des NCT in den DMA-E 246
IV. Weniger ist mehr - Einordnung der bisherigen Ansätze 248
1. Tankstellenmärkte als schlechtes Vorbild – Gründe gegen eine Regulierung der Preissetzung 249
a) Einführung von Höchstpreisen auf digitalen Märkten 249
b) Einführung einer Tagespreisbindung auf digitalen Märkten 251
2. Die negativen Anreize überwiegen – Gründe gegen das Verbot (algorithmischer) *tacit collusion* 252
a) Generelles Verbot einer *tacit collusion* 253
b) Verbot algorithmischer Kollusion 255
aa) Das vebraucherschädliche Informationssignal 257
bb) Das vebraucherausschließende Verhalten 258
cc) Der verbotene Code des Algorithmus 259
3. Compliance und Beweislast 260
4. Erweiterte Sektoruntersuchungen 261
V. Die „MTS-Digitaler Handel" – Ein eigener Ansatz zur Stärkung der Verbraucher 262
1. Die Grenzen algorithmischer Kollusion und die Rolle der Verbraucher 263
2. Die Vorteile des digitalen Preisvergleichs 265
3. Die Nachteile des digitalen Preisvergleichs 266

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

4. Das unzureichende Angebot privater Suchanbieter 267
5. Die „MTS-Digitaler Handel“ als objektives Vergleichsangebot 269
6. Förderung der erstmaligen Nutzung 271
7. Weiterführende Instrumentarien 272
VI. Zwischenergebnis 273

G. Ergebnis 275

Appendix 281

Literaturverzeichnis 285

Entscheidungsverzeichnis 315

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Teilgebiete der Künstlichen Intelligenz 34

Abbildung 2: Nachgestellte Funktionsweise zweier beispielhafter Preissetzungsalgorithmen 47

Abbildung 3: Vergleich der Konsumenten- und Produzentenrente beim Marktgleichgewicht unter perfektem Wettbewerb (Preis PW, Menge XW). 113

Abbildung 4: Nettowohlfahrtsverlust im Monopol (Preis PM , Menge XM) 115

Abbildung 5: Gefangenendilemma (*prisoner's dilemma*). 121

Abbildung 6: Ergebnisse aus dem Laborexperiment von Normann und Sternberg (2021). Dargestellt sind die Kooperationsraten (in %) über die Perioden 6-19 aller Supergames hinweg. 191

Abbildung 7: Ergebnisse aus dem Laborexperiment von Normann und Sternberg (2021). Dargestellt ist der Anteil der jeweiligen Marktergebnisse (in %) im dritten Supergame (Periode 6-19). 192

Abbildung 8: Ergebnisse aus dem Laborexperiment von Normann und Sternberg (2021). Dargestellt sind die Gewinne der Unternehmen (in %) im dritten Supergame (Periode 6-19). 195

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Auszahlungsmatrix für das Laborexperiment von Normann und Sternberg (2021).	175
Tabelle 2:	Treatments aus dem Laborexperiment von Normann und Sternberg (2021).	177
Appendix-Tabelle 1:	Laborexperiment Normann und Sternberg (2021), Kooperationsraten	281
Appendix-Tabelle 2:	Laborexperiment Normann und Sternberg (2021), Treatment Effekte	281
Appendix-Tabelle 3:	Laborexperiment Normann und Sternberg (2021), Treatment Ranking	282
Appendix-Tabelle 4:	Laborexperiment Normann und Sternberg (2021), Gewinne	282
Appendix-Tabelle 5:	Laborexperiment Normann und Sternberg (2021), Vermutung der Teilnehmer	283

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Abkürzungsverzeichnis

%P	Prozentpunkte
AD	*Always defect*
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
AI	*Artificial Intelligence* (Künstliche Intelligenz)
BGH	Bundesgerichtshof
BKartA	Bundeskartellamt
CMA	*Competition and Markets Authority*
DICE	*Düsseldorf Institute for Competition Economics*
DMA-E	Entwurf für einen Digital Markets Act
DoJ	*Department of Justice*
DQN	*Deep-Q-networks*
DSA-E	Entwurf für einen Digital Services Act
ECU	Experimental Currency Unit
Et al.	*Et alii* oder *et aliae*
EU	Europäische Union
EuG	Europäische Gericht erster Instanz
EuGH	Europäischer Gerichtshof
FKVO	Europäische Fusionskontrollverordnung
FTC	*Federal Trade Commission*
GK	Grenzkosten
GT	*Grim trigger*
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
Lab	Labor
MPI	Max-Planck-Institut
MTS	Markttransparenzstelle
NCT	*New Competition Tool*
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
pTFT	*Proportional tit-for-tat*
SAC	*Soft Actor Critic*

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

SIEC	*Significant Impediment to Effective Competition*
SLC	*Substantial Lessening of Competition*
VO	Verordnung

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

Einleitung

„[I]llegal collusion isn't always put together in back rooms. There are many ways that collusion can happen, and some of them are well within the capacity of automated systems. […] We certainly shouldn't panic about the way algorithms are affecting markets. But we do need to keep a close eye on how algorithms are developing.“[1] *(Margrethe Vestager)*

I. Hinführung

Nahezu alle Haushalte in Europa haben Zugang zum Internet und nutzen diesen mehrere Stunden am Tag.[2] Sich wandelnde Bedürfnisse der Verbraucher[3] und ein sich veränderndes Konsumverhalten[4] führen zu einer zunehmenden Bedeutung des digitalen Handels.[5] Längst sind Online-Shops die unkomplizierte und ortsunabhängigen Alternative gegenüber dem stationären Handel. Sie bieten den Kunden Flexibilität und Zeitersparnis.[6] Auch der Wunsch nach Individualisierung lässt sich durch die digitalen Märkte leichter realisieren und die online verfügbaren Nutzerdaten führen zu einer Verbesserung des individuellen Angebots.[7]

Der online erzielte Umsatz des Einzelhandels steigt in Deutschland seit über 20 Jahren stetig an und auch sein Anteil am gesamten Einzelhandels-

1 *Margrethe Vestager* am 16.03.2017, Algorithms and Competition, 18. IKK, Berlin.

2 Im Jahr 2021 hatten 92 % der Haushalte der EU Bevölkerung zwischen 16 und 74 Jahren einen Internetzugang. Diesen nutzten deutsche Bürger zwischen 16 und 64 Jahren im Jahr 2020 knapp fünfeinhalb Stunden (5 Stunden und 26 Minuten), weltweit lag der Schnitt bei 6 Stunden und 54 Minuten, siehe *Eurostat*, Level of Internet Access - Households, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tin00134/default/table?lang=en (zugegriffen am 22.11.2022); *Kemp*, Digital 2021: Global Overview Report, abrufbar unter: https://datareportal.com/reports/digital-2021-global-overview-report (zugegriffen am 22.11.2022).

3 Aus Gründen der Lesbarkeit werden die männliche und weibliche Form in dieser Arbeit zufällig verwendet. Jegliche Geschlechteridentität ist dabei ausdrücklich mitgemeint.

4 *Locher*, in: Fend/Hofmann (Hrsg.), Digitalisierung, S. 185 (193).

5 *Locher*, in: Fend/Hofmann (Hrsg.), Digitalisierung, S. 185 (186).

6 *Handelsverband Deutschland*, Online Monitor 2020, S. 27.

7 *Altmeyer*, in: Fend/Hofmann (Hrsg.), Digitalisierung, S. 289 (290).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

umsatz nimmt von Jahr zu Jahr zu.[8] Während Elektronik und Kleidung seit Jahren zu großen Teilen online verkauft werden, steigt auch der Anteil bisher ganz überwiegend stationär vertriebener Produkte, wie Möbel oder Lebensmittel überdurchschnittlich stark an.[9] Die Bereitschaft, Waren online zu erwerben zieht sich durch alle Bildungs-, Einkommens- und Altersschichten.[10]

Auch der stationäre Einzelhandel bietet seine Produkte zu großen Teilen online an,[11] sodass sich der Wettbewerb in den vergangenen Jahren mehr und mehr auf die digitalen Märkte verlagert hat. Teil des Wettbewerbs digitaler Märkte ist ein weit verbreiteter Rückgriff auf algorithmische Systeme, welche unter anderem bei der Preisfindung zum Einsatz kommen.[12] Während auch im stationären Einzelhandel vereinzelt Preisalgorithmen eingesetzt werden,[13] sind sie auf digitalen Märkten bereits weit verbreitet.[14]

8 Lag dieser im Jahr 2010 noch bei 4,7% (20,2 Mrd. €), macht der Onlineanteil im Jahr 2020 bereits 12,6% (72,8 Mrd. €) des gesamtdeutschen Einzelhandelsumsatzes (557 Mrd. €) aus, weltweit sind es bereits 20%, *Handelsverband Deutschland*, Online Monitor 2021; *Vision Monday*, Worldwide Ecommerce Is on the Rise, Despite Retail Downturn, 2021.

9 *Handelsverband Deutschland*, Online Monitor 2021, S. 12; *Handelsverband Deutschland*, Online Monitor 2020, S. 12.

10 *Eurostat*, E-Commerce Statistics for Individuals, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=E-commerce_statistics_for_individuals#General_overview (zugegriffen am 22.11.2022).

11 Rund die Hälfte der stationären Händler in Deutschland bietet ihre Waren online über eigene oder fremde Plattformen an, *Handelsverband Deutschland*, Online Monitor 2021, S. 25.

12 *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 11ff.

13 Vgl. für Tankstellen *Assad et al.* (2020); *Schechner, Sam*, Why Do Gas Station Prices Constantly Change? Blame the Algorithm, WSJ vom 05.08.2017, abrufbar unter: https://www.wsj.com/articles/why-do-gas-station-prices-constantly-change-blame-the-algorithm-1494262674? (zugegriffen am 22.11.2022); für Supermärkte *Adams, Tim*, Surge Pricing Comes to the Supermarket, The Guardian vom 06.04.2017, abrufbar unter: https://www.theguardian.com/technology/2017/jun/04/surge-pricing-comes-to-the-supermarket-dynamic-personal-data (zugegriffen am 22.11.2022); *Silva, Lara*, Albert Heijn is Using Artificial Intelligence to Combat Food Waste, Dutch Review vom 24.05.2019, abrufbar unter: https://dutchreview.com/culture/innovation/albert-heijn-is-using-artificial-intelligence-to-combat-food-waste/ (zugegriffen am 22.11.2022); *Flier, Silvia*, Handel investiert in Hightech-Tags, stores+shops vom 15.04.2021, abrufbar unter: https://www.stores-shops.de/technology/smart-store/handel-investiert-in-hightech-tags/ (zugegriffen am 22.11.2022).

14 Vgl. *Europäische Kommission*, Abschlussbericht über die Sektoruntersuchung zum elektronischen Handel.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

II. Problemstellung

Im Zuge des vermehrten Einsatzes algorithmischer Systeme haben verschiedene Wissenschaftlerinnen den Verdacht geäußert, algorithmische Preissetzung könne die Gefahr überwettbewerblicher Preise auf Online-Märkten erhöhen. Preisalgorithmen seien in der Lage die Markttransparenz auf Seiten der Unternehmen zu erhöhen, erlaubten eine schnellere Reaktion auf Veränderungen der Marktgegebenheiten und würden darüber hinaus die Frequenz der Preissetzung beschleunigen.[15] Diese speziellen Eigenschaften algorithmischer Preissetzung könnten eine Kartellbildung überflüssig machen und insbesondere stillschweigende Absprachen (*tacit collusion*) befördern.[16] Auch die europäische Wettbewerbskommissarin *Margrethe Vestager* hält kollusives Verhalten automatisierter Systeme für möglich und kommt zu dem Schluss, dass man „die Entwicklung der Algorithmen genau im Auge behalten" müsse.[17]

Als mögliches Problem wird insbesondere eine unzureichende Erfassung einer *tacit collusion* durch das Kartellrecht gewertet. In Teilen der Literatur besteht die Sorge, dass algorithmische Preissetzung vermehrt zu erhöhten Preisen sowie einer Schwächung des Wettbewerbs führen könnte, ohne dass das Kartellrecht hierfür hinreichend ausgestattet sei.[18] Andere halten diese Sorgen hingegen für „*Science Fiction*" und sehen keinen wettbewerbsrechtlichen Handlungsbedarf in Bezug auf algorithmische Preissetzung.[19] Die ehemalige Vorsitzende der amerikanischen Federal Trade Commission (FTC) *Maureen K. Ohlhausen* schlägt in einer Rede von 2017 eine einfache Faustformel für den Umgang mit Preisalgorithmen vor: Demnach genüge es im Rahmen der kartellrechtlichen Bewertung, das Wort „*algorithm*" immer durch die Worte „*a guy named bob*" zu ersetzen.[20] Sofern es für einen Typ namens Bob nicht in Ordnung sei, Handlungen vorzunehmen, dann sei es wahrscheinlich auch für einen Algorithmus nicht in Ordnung, es zu tun.[21]

Dabei stellt sich die Fragen, ob und inwiefern sich ein Algorithmus von einem „Typ namens Bob" unterscheiden könnte. Die Antwort hierauf

15 *Pohlmann*, Algorithmen als Kartellverstöße, S. 633 (652).
16 Statt vieler, siehe *Ezrachi/Stucke*, Virtual Competition.
17 *Margrethe Vestager* am 16.03.2017, Algorithms and Competition, 18. IKK, Berlin.
18 *Ezrachi/Stucke* (2017).
19 *Petit* (2017), JECLAP 8 (6) (361).
20 *Ohlhausen* am 23.05.2017, Should We Fear The Things That Go Beep In the Night?, Concurrences Conference 2017, New York.
21 *Ohlhausen* am 23.05.2017, Should We Fear The Things That Go Beep In the Night?, Concurrences Conference 2017, New York.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ist maßgeblich für die kartellrechtliche Bewertung algorithmischer Preissetzung. Zum jetzigen Zeitpunkt bewegt sich die juristische Debatte allerdings hauptsächlich in einem theoretischen Raum, in dem die tatsächlichen Eigenschaften algorithmischer Systeme nur selten in die Betrachtung mit einbezogen werden. Doch nur bei einem genaueren Verständnis über die potenziellen Eigenschaften der Algorithmen und ihre Verhaltensweisen in wettbewerblichen Situationen lassen sich hilfreiche Schlüsse für das Wettbewerbsrecht ziehen. Hierbei darf sich die Diskussion nicht auf eine rein rechtliche Betrachtung des Phänomens beschränken, sondern sollte (verhaltens-)ökonomische Erkenntnisse sowie Erkenntnisse der Informatik in die Analyse mit einbeziehen.

Aus diesem Grund sollen in dieser Arbeit die Voraussetzungen des Kartellrechts in Bezug auf den vermehrten Einsatz algorithmischer Preissetzung auf einer breiten interdisziplinären Grundlage beleuchtet und durch einen eigenen experimentellen Ansatz ergänzt werden. Darauf aufbauend sind in der Folge mögliche Anpassungen des Wettbewerbsrechts zu diskutieren.

III. Gang der Untersuchung

Kapitel A dieser Arbeit befasst sich im Allgemeinen mit dem Einsatzgebiet von Algorithmen im Wettbewerb. Zunächst werden die wichtigsten Eigenschaften und Merkmale algorithmischer Systemen besprochen und im Speziellen Preisalgorithmen in den Blick genommen. Anschließend werden Szenarien aufgezeigt, in denen Preisalgorithmen wettbewerbsschädliche Wirkung entfalten könnten.

Kapitel B setzt sich mit der kartellrechtlichen Bewertung der aufgezeigten Szenarien aus europäischer und deutscher Sicht auseinander. Den Schwerpunkt bildet die Behandlung einer *tacit collusion*, welche auch mit Blick auf das amerikanische Kartellrecht eingeordnet wird.

Kapitel C betrachtet das Auftreten einer *tacit collusion* aus ökonomischer Sicht. Zunächst wird der Wert der Ökonomie für das Kartellrecht herausgestellt. Anschließend werden die Erkenntnisse der ökonomischen Theorie sowie der Verhaltensökonomie zum Entstehen kollusiver Gleichgewichte präsentiert.

Kapitel D befasst sich mit den ökonomischen Erkenntnissen zum Einfluss algorithmischer Preissetzung auf den Wettbewerb. Sowohl theoretische Modelle, als auch Marktsimulationen und Daten realer Märkte werden hierbei

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

betrachtet und ihre Ergebnisse in Bezug auf das Gefährdungspotenzial algorithmischer Preissetzung diskutiert.

Kapitel E befasst sich mit einem eigenen experimentellen Ansatz zur algorithmischen Preissetzung, der die vorhandene Literatur zur algorithmischen Kollusion ergänzt und Erkenntnisse zum Einsatz von Preisalgorithmen auf heterogenen Märkten liefert. Das vorgestellte Experiment betrachtet die Interaktion menschlicher Teilnehmer im Wettbewerb mit einem Algorithmus. Der Aufbau sowie die Durchführung des Laborexperiments werden dargestellt und die Ergebnisse analysiert.

Kapitel F setzt sich mit möglichen Anpassungen des Kartellrechts im Umgang mit algorithmischer Kollusion auseinander. Bereits ergriffene Regulierungsmaßnahmen zur Förderung des Wettbewerbs auf Tankstellenmärkten werden ebenso diskutiert, wie unterschiedliche Ansätze zur kartellrechtlichen Erfassung (algorithmischer) *tacit collusion*. Abschließend wird ein eigener Vorschlag zur Förderung des Wettbewerbs auf digitalen Märkten präsentiert.

Kapitel G fasst die wesentlichen Erkenntnisse dieser Arbeit zusammen.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

A. Kolludierende Algorithmen

Immer häufiger sind Algorithmen auf digitalen Märkten an der Entscheidungsfindung, Angebotsauswahl oder Preissetzung beteiligt und unterstützen die Marktteilnehmer im Wettbewerb. Sowohl auf Seiten des Angebots, als auch auf Seiten der Nachfrage können Algorithmen zum Einsatz kommen und dabei helfen, marktrelevante Daten zu verarbeiten, um die eigene Marktposition zu stärken. Im Folgenden werden der Einsatz algorithmischer Systeme auf Märkten beleuchtet und mögliche Gefahren für den Wettbewerb aufgezeigt. Dabei werden zunächst Algorithmen im Allgemeinen definiert und verschiedene Arten von Algorithmen kategorisiert (I.). Des Weiteren werden ein kurzer Überblick über marktbezogene Einsatzmöglichkeiten von Algorithmen gegeben (II.) und Preisalgorithmen, die von Unternehmen zur Unterstützung bei der Preisentscheidung eingesetzt werden, beleuchtet (III.). Abschließend werden Szenarien aufgezeigt, in denen Preisalgorithmen den Wettbewerb auf Märkten beeinträchtigen könnten (IV.).

I. Algorithmen im Allgemeinen

1. Begriffsbestimmung

Der Begriff Algorithmus leitet sich vom Namen des im neunten Jahrhundert lebenden arabischen Mathematikers Al-Chwarizmi (lat. Algorismi) ab, der als Verfasser des Lehrbuchs „Über das Rechnen mit indischen Ziffern" die Zahl Null in das arabische Zahlensystem einführte.[22] Eine allgemein anerkannte Definition gibt es nicht,[23] häufig wird ein Algorithmus aber als „Vorschrift zur Lösung einer Aufgabe"[24] beschrieben, der aus einem Wert oder einer Gruppe von Werten als Eingangsparameter (*Input*), mittels einer klar definierten Handlungsvorschrift einen Wert oder eine Gruppe von Werten als Ausgabe

22 *Reiss/Hammer*, Grundlagen der Mathematikdidaktik, S. 95; *Czichos/Hennecke*, Hütte - Das Ingenieurwissen, J 106; *Knuth*, The Art of Computer Programming, S. 1.

23 Vgl. *Heilmann*, in: Liggieri/Müller (Hrsg.), Mensch-Maschine-Interaktion (229); *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt*, Algorithms and Competition, 2019, S. 3; *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 8.

24 *Reiss/Hammer*, Grundlagen der Mathematikdidaktik, S. 95.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

(*Output*) erzeugt.[25] Eigenschaften eines Algorithmus sind die Eindeutigkeit seiner Handlungsschritte, ihre tatsächliche Durchführbarkeit sowie die Endlichkeit des Prozesses.[26] Algorithmen können Rechenschritte zur Lösung eines mathematischen Problems sein, unter eine weite Begriffsauslegung ließe sich aber ebenso ein Backrezept zur Herstellung eines Kuchens subsumieren.[27] Die Umsetzung eines Algorithmus in ein Programm wird als Implementierung bezeichnet.[28] Damit Maschinen Algorithmen lesen und interpretieren können, werden diese in der Regel in einer Programmiersprache implementiert.[29] Mit solchen von Computern ausgeführten „digitalen Algorithmen"[30] befasst sich die vorliegende Arbeit.

2. Statische und selbstlernende Algorithmen

Die Anwendungsbereiche von Algorithmen sind äußerst vielfältig. Jegliche Software und jeder Rechenvorgang eines Computers basiert auf einem oder mehreren Algorithmen.[31] Aus diesem Grund unterscheiden sich Algorithmen je nach Einsatzgebiet und Aufgabe in Art und Komplexität.[32] Differenziert wird im Folgenden zwischen **statischen** und **selbstlernenden** Algorithmen.[33] Bei statischen Algorithmen resultiert der Output aus einer zuvor festgelegten und konstanten Handlungsvorschrift, während selbstlernende Algorithmen ihre Abläufe selbstständig fortentwickeln können.

25 *Cormen et al.*, Introduction to Algorithms, S. 5.
26 *Heilmann*, in: Liggieri/Müller (Hrsg.), Mensch-Maschine-Interaktion (229).
27 *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 8; wobei Rezepten häufig die notwendige Bestimmtheit der Arbeitsschritte fehlen dürfte. *Knuth*, The Art of Computer Programming, S. 6.
28 *Ottmann/Widmayer*, Algorithmen und Datenstrukturen, S. 1.
29 *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt*, Algorithms and Competition, 2019, S. 4; *Heilmann*, in: Liggieri/Müller (Hrsg.), Mensch-Maschine-Interaktion (229).
30 *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt*, Algorithms and Competition, 2019, S. 3.
31 *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt*, Algorithms and Competition, 2019, S. 4.
32 *Competition and Markets Authority*, Pricing Algorithms, 2018, 2.3; A. *Gal*, It's a Feature, Not a Bug: On Learning Algorithms and What They Teach Us, 2017, S. 2.
33 Vgl. *Bernhardt/Dewenter* (2020), ECJ 16 (2-3), 312 (315); *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 169 f.; *Competition and Markets Authority*, Pricing Algorithms, 2018, S. 9 ff; *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt*, Algorithms and Competition, 2019, S. 9.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

a) Statische Algorithmen

Ein Algorithmus gilt im Folgenden als statisch, wenn seine Handlungsschritte eindeutig bestimmt sind und sich über die Zeit und die wiederholte Ausübung nicht in einem Lernprozess an Erfahrungen anpassen, sodass die Gewichtung der einzelnen Parameter bei der Verarbeitung stets gleichbleibend ist. Ein statischer Algorithmus im Sinne dieser Arbeit ist deterministisch und determiniert. Ein Algorithmus gilt als deterministisch, wenn er „stets dieselben Schritte und Zwischenergebnisse durchläuft, egal wann und wie oft er ausgeführt wird."[34] Algorithmen sind darüber hinaus determiniert, wenn sie aufgrund des gleichen Prozesses bei unverändertem Input zu dem gleichen Output gelangen, das Ergebnis mithin reproduzierbar ist.[35] Deterministische Algorithmen sind somit immer auch determiniert. Ein statischer Algorithmus kann verschiedene Komplexitätsgrade aufweisen und in Abhängigkeit von seiner Programmierung unterschiedlich viele Parameter in den Entscheidungsprozess mit einbeziehen.

b) Selbstlernende Algorithmen

Selbstlernende Algorithmen entwickeln ihre Abläufe in einem Lernprozess zur Optimierung des Outputs selbstständig fort. Als Teilgebiet der künstlichen Intelligenz (*artificial intelligence*, AI)[36] befasst sich das maschinelle Lernen (*machine learning*) mit der Möglichkeit, Aufgaben durch Maschinen zu lösen, für die diese nicht explizit programmiert sind.[37] Bei selbstlernenden Algorithmen ist der Transformationsprozess des Inputs zu einem Output der Maschine deshalb in Teilen selbst überlassen.[38] Damit selbstlernende

34 *Konertz/Schönhof*, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz" im allgemeinen Zivilrecht, S. 59.

35 *Konertz/Schönhof*, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz" im allgemeinen Zivilrecht, S. 59.

36 AI bezeichnet ein Gebiet der Informatik, welches sich mit der Aufgabe befasst, Computersysteme zu befähigen, Aufgaben zu erledigen, für die normalerweise menschliche Intelligenz benötigt würde, *Seel* (Hrsg.), Encyclopedia of the sciences of learning, S. 315.

37 *Schacht/Lanquillon*, Blockchain und maschinelles Lernen, S. 90; Häufig wird auf *Arthur L. Samuel* Bezug genommen, der bereits 1959 maschinelles Lernen als Möglichkeit beschrieb, Computer so zu programmieren, dass sie aus Erfahrungen lernen. Dies könne einen Großteil des detaillierten Programmieraufwands überflüssig machen, *Samuel* (1959), IBM Journal of Research and Development 3 (3), 210 (211).

38 *Alpaydın*, Introduction to Machine Learning, S. 1.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Algorithmen in der Lage sind, einen nützlichen Output zu generieren, müssen sie trainiert werden. Die Phase, in der ein Algorithmus trainiert wird, ist von der Phase zu trennen, in der ein Algorithmus zur Anwendung kommt; häufig finden diese Prozesse nicht zeitgleich statt.[39] Im Rahmen des Trainings nutzt der selbstlernende Algorithmus die mit der wiederholten Ausführung gewonnene Erfahrungen, um seinen Output zu optimieren.[40] Außerhalb der Trainingsphase stimmen selbstlernende Algorithmen hingegen häufig mit statischen Algorithmen überein, indem sie bei Anwendung deterministisch und determiniert sind.[41]

aa) Trainingsarten

Innerhalb der selbstlernenden Algorithmen wird zwischen verschiedenen Arten des Lernverhaltens unterschieden: dem überwachten Lernen (*supervised learning*), dem unüberwachten Lernen (*unsupervised learning*) sowie dem bestärkenden Lernen (*reinforcement learning*).

(1) *Supervised learning*

Beim *supervised learning* lernt der Algorithmus die Erstellung und Verwendung eines Modells zur Verarbeitung des Inputs mit Hilfe von Trainingsdaten, welche bereits den gewünschten Output vorgegeben haben (*labeled data*).[42] Der Algorithmus versucht auf Grundlage dieser Daten Regeln herauszuarbeiten, welche es ihm ermöglichen, den Trainingsdaten entsprechende Ergebnisse bei neuen Datensätzen zu erzielen.[43] Als Beispiel für das *supervised learning* kann der Spam-Filter eines E-Mail-Postfachs dienen, welcher trainiert werden soll, potenziell gefährliche und unpassende E-Mails herauszufiltern.[44] Indem dem Algorithmus vorgegeben wird, welche

39 *Konertz/Schönhof*, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz" im allgemeinen Zivilrecht, S. 49.
40 *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017; *Jordan/Mitchell*, Science 349 (6245) (2015) (255).
41 *Gesellschaft für Informatik*, Technische und rechtliche Betrachtungen algorithmischer Entscheidungsverfahren, 2018, S. 46 ff; *Konertz/Schönhof*, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz" im allgemeinen Zivilrecht, S. 49.
42 *Grus*, Data science from Scratch, Kapitel 11.
43 *Alpaydın*, Introduction to Machine Learning, S. 11.
44 *Shalev-Shwartz/Ben-David*, Understanding Machine Learning, S. 4.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

früheren Mails als Spam und welche nicht als Spam eingeordnet wurden, kann er Anhaltspunkte suchen und ein Vorgehen erlernen, welches dazu dient, zukünftige E-Mails zutreffend zu kategorisieren.

(2) *Unsupervised learning*

Das *unsupervised learning* hat die Strukturierung eines Datensatzes zum Ziel.[45] Es unterscheidet sich vom *supervised learning* dahingehend, dass ein Trainingsdatum keine ihm zugeordnete Lösung vorgegeben hat (*unlabeled data*). Der Algorithmus untersucht einen vorgegebenen Datensatz hierbei nach Gemeinsamkeiten, um Muster zu erkennen oder Gruppen zu bilden.[46] *Unsupervised learning* kann beispielsweise dazu verwendet werden, das Kaufverhalten von Verbrauchern zu analysieren und diese unterschiedlichen Gruppen zuzuordnen.

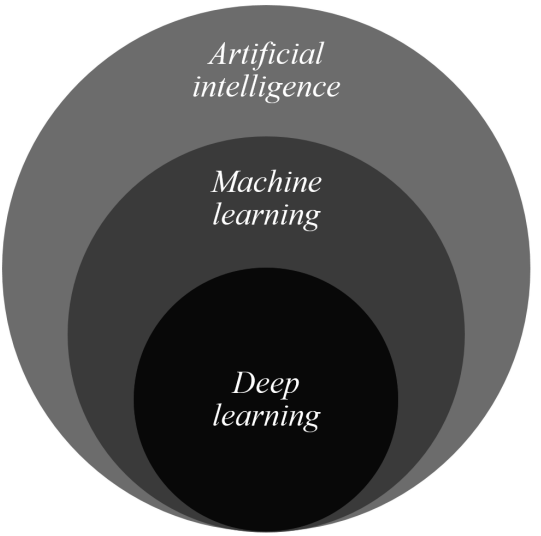
(3) *Reinforcement learning*

Das *reinforcement learning* basiert auf Entscheidungen und Belohnungen.[47] Hierbei sind die Datensätze regelmäßig nicht vorgegeben, sondern entstehen durch die Interaktion der Maschine mit der Umwelt.[48] Der Algorithmus trifft hierbei eine Entscheidung und erhält im Gegenzug in Abhängigkeit der getroffenen Entscheidung eine Belohnung. Durch Ausprobieren versucht der Algorithmus seine Leistung zu verbessern und herauszufinden, auf welche Entscheidungen die größte Belohnung erfolgt, mit dem Ziel, diese zu maximieren.[49] *Reinforcement learning* kommt zur Erlernung und Entwicklung von Strategien zum Einsatz. Es kann bei selbstfahrenden Autos ebenso verwendet werden, wie zur Unterstützung von Unternehmen im Online-Marketing und auch bei der Preissetzung.[50]

45 *Sammut/Webb* (Hrsg.), Encyclopedia of Machine Learning and Data mining, S. 1304.
46 *Chandramouli et al.*, Machine Learning, 1.5.2.
47 *Majumder*, Deep Reinforcement Learning in Unity, S. 1.
48 *Schacht/Lanquillon*, Blockchain und maschinelles Lernen, S. 98; *Jordan/Mitchell*, Science 349 (6245) (2015), 255 (258).
49 *Sutton*, Reinforcement Learning, S. 1; *Chandramouli et al.*, Machine Learning, 1.5.3.
50 *Chandramouli et al.*, Machine Learning, 1.5.3.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Abbildung 1: Teilgebiete der Künstlichen Intelligenz



bb) *Deep learning*

Deep learning stellt ein Teilgebiet des *machine learnings* dar. Hierbei werden die Algorithmen befähigt, mithilfe künstlicher neuronaler Netze (*artificial neural networks*) komplexe Verarbeitungsprozesse zu erlernen. Die *artificial neural networks* weisen in ihrer Struktur Parallelen zum menschlichen Nervensystem auf.[51] Sie bestehen aus einer großen Anzahl künstlicher Neuronen, die miteinander verbunden sind und es dem Algorithmus ermöglichen, Eingabeparameter auf verschiedenen Ebenen zu verarbeiten.[52] So sind *deep learning* Algorithmen in der Lage, komplexe Strategien und Muster selbstständig zu erlernen und zu erkennen. Diese Art des Lernens reduziert den Programmieraufwand und kann die Vorteile großer ungefilterter Datenmengen automatisiert nutzbar machen.[53] Ähnlich einer *Black-Box* lässt sich jedoch nicht immer vollständig nachvollziehen, wie der Algorithmus

51 *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 9; *LeCun et al.*, Nature 521 (7553) (2015) (436); *Wani et al.*, Advances in Deep Learning, S. 2; *Schacht/Lanquillon*, Blockchain und maschinelles Lernen, S. 95 f.

52 *Chandramouli et al.*, Machine Learning, 10.6.

53 *LeCun et al.*, Nature 521 (7553) (2015) (436).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

zu seinem Output gelangt ist.[54] *Deep learning* Algorithmen können für alle vorgestellten Arten des Lernens gleichermaßen zum Einsatz kommen. Sie haben in Experimenten unter Beweis gestellt, dass sie der menschlichen Entscheidungsfindung in bestimmten Bereichen überlegen sein können. So haben *deep learning* Algorithmen selbstständig gelernt professionelle Spielerinnen und Spieler in Spielen wie Go[55], Schach[56] oder Poker[57] zu besiegen. Bei dem Spiel Poker war der Algorithmus sogar in der Lage, seine Gegenspieler zu täuschen (*bluffen*).[58] In vielen weiteren Bereichen werden *deep learning* Algorithmen erfolgreich eingesetzt. Sie können unter anderem in der Medizin zur Früherkennung von Krankheitsbildern[59] hilfreich sein oder etwa auf den Gebieten der Bilderkennung[60] sowie des autonomen Fahrens[61] zum Einsatz kommen. Ebenso lassen sich entsprechende Systeme für das Erlernen von Preissetzungsstrategien nutzen.

c) Die Bedeutung von Daten

Eine Stärke algorithmischer Systeme ist die effiziente Verarbeitung von Datensätzen. Zugleich trainieren selbstlernende Algorithmen anhand historischer oder aktueller Daten ihren Output zu optimieren. Weisen Daten, mit denen Algorithmen trainiert werden allerdings Fehler auf oder sind diese unvollständig, so beeinträchtigt dies den Output des Algorithmus. Die Qualität und die Effizienz eines Algorithmus hängt deshalb entscheidend von der Qualität und Quantität der verfügbaren Daten ab.[62] Insbesondere die Quantität hat in den vergangen Jahren stetig zugenommen, hierbei vor allem

54 *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 32; Allerdings wird auf dem stark wachsenden Gebiet der *explainable AI* an Möglichkeiten zur Interpretation und Entschlüsselung maschineller Entscheidungsfindung geforscht, siehe *Linardatos et al.*, Entropy (Basel) 23 (1) (2020).

55 *Weber, Christian*, Computer spielt Go gegen sich selbst - und wird unschlagbar, SZ vom 19.10.2017, abrufbar unter: https://www.sueddeutsche.de/digital/kuenstliche-intelligenz-champion-aus-dem-nichts-1.3713570 (zugegriffen am 22.1.2022).

56 *Hauck, Mirjam*, Mensch, ärgere dich nicht, SZ vom 10.02.2021, abrufbar unter: https://www.sueddeutsche.de/digital/schach-deep-blue-kasparow-ibm-1.5200655.

57 *N. Brown/Sandholm*, Science 359 (6374) (2018), 418.

58 *N. Brown/Sandholm*, Science 359 (6374) (2018), 418 (421).

59 *Piccialli et al.* (2021), Information Fusion 66, 111.

60 *Wartala*, Praxiseinstieg Deep Learning, 147, 46.

61 *Kuutti et al.* (2021), IEEE Trans. Intell. Transport. Syst. 22 (2), 712.

62 *Wani et al.*, Advances in Deep Learning, S. 9; A. *Gal*, It's a Feature, Not a Bug: On Learning Algorithms and What They Teach Us, 2017, S. 2.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

auf digitalen Plattformen: Weltweit werden pro Tag 500 Millionen Tweets auf Twitter veröffentlicht, 5 Billionen Suchanfragen auf Internetplattformen ausgeführt und 294 Billionen E-Mails versendet.[63] Darüber hinaus lassen sich viele weitere Parameter digital erfassen und sind so als Datum für eine Auswertung nutzbar. Die großen verfügbaren Datenmengen werden häufig unter dem Begriff *Big Data* zusammengefasst. Dieser bezeichnet den „Informationsbestand, der durch ein so hohes Volumen, eine so hohe Geschwindigkeit und eine so große Vielfalt charakterisiert ist, dass er eine spezielle Technologie und Analysemethoden für eine nützliche Umwandlung erfordert."[64] Folglich besteht zwischen Algorithmen und *Big Data* eine wechselseitige Beziehung. Während insbesondere selbstlernende Algorithmen große Datenmenge zum Erlernen effizienter Strategien benötigen, bedarf es zugleich algorithmischer Systeme um das hohe Datenaufkommen effizient verarbeiten und wirtschaftlich nutzbar machen zu können. Mit entsprechenden Daten besteht die Möglichkeit, die Auswirkungen unterschiedlichster Einflussfaktoren auf das Verhalten von Menschen zu analysieren und in eine algorithmische Entscheidungsfindung einfließen zu lassen. Sowohl die Qualität der Programmierung, als auch die die zur Verfügung stehenden Daten bedingen den Output algorithmischer Systeme.

II. Algorithmen zur Unterstützung der Marktteilnehmer

Algorithmen können im Wettbewerb von Marktakteuren genutzt werden, um die vielfältigen Datenmengen zum wirtschaftlichen Vorteil zu nutzen. Sowohl auf Angebots-, als auch auf Nachfrageseite kommen bereits unterschiedliche Algorithmen zur Stärkung der Marktpositionen zum Einsatz.

1. Algorithmen zur Stärkung der Verbraucher

Auf Seiten der Verbraucherinnen können Algorithmen unter anderem dazu dienen, verschiedene Anbieter sowie Angebote zu vergleichen und die Markttransparenz der Verbraucherinnen zu erhöhen. Eine Vielzahl von Vergleichsplattformen bietet die Möglichkeit, Produkte und Dienstleistun-

63 Vgl. *World Economic Forum* (Hrsg.), How Much Data is Generated Each Day?, abrufbar unter: https://www.weforum.org/agenda/2019/04/how-much-data-is-generated-each-day-cf4bddf29f/ (zugegriffen am 22.1.2022).

64 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Mauro et al.* (2016), Library Review 65 (3), 122 (131).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

gen mit geringem Aufwand in Preis und Leistung zu vergleichen.[65] Die Verbraucherinnen sind nicht auf die größten und bekanntesten Händler festgelegt, sondern können ortsunabhängig weitere, für sie attraktivere Angebote entdecken. Darüber hinaus bieten verschiedene Plattformen die Möglichkeit, historische Preisverläufe von Produkten auszuwerten oder durch sogenannte „Preiswecker" auf besonders günstige Angebote hingewiesen zu werden.[66] Algorithmen können grundsätzlich Such- und Transaktionskosten reduzieren. Durch eine bessere Verfügbarkeit der Informationen werden Kundinnen in die Lage versetzt, schneller auf Veränderungen zu reagieren. Hieraus können sich positive Effekte für die Konsumenten ergeben.[67]

2. Algorithmen zur Unterstützung der Anbieter

Auf Seiten der Anbieter können Algorithmen helfen, Produkte zu verbessern, die Effizienz des Unternehmens zu steigern oder Preisstrategien zu optimieren.[68] Durch Algorithmen können Produktions- sowie Vertriebsprozesse optimiert werden, um so Kosten zu senken.[69] Im Ergebnis trägt dies dazu bei, dass auf Online-Märkten im Vergleich zu Offline-Märkten häufig günstigere Preise angeboten werden können.[70] Darüber hinaus lassen sich Algorithmen nutzen, um Unsicherheiten bezüglich der Marktgegebenheiten zu reduzieren. Informationen über das Verhalten und die Präferenzen von (potenziellen) Kundinnen können ausgewertet werden, um das eigene Angebot und die Werbung an die Bedürfnisse der Kundschaft anzupassen. Auch die Markttransparenz lässt sich mit Hilfe von Algorithmen verbessern, indem sich Produkte, Kapazitäten und Preise der Wettbewerber in Echtzeit

65 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, S. 85.

66 *Hannoversche Allgemeine*, Preissuchmaschinen im Netz: So nutzen Sie sie richtig, abrufbar unter: https://www.haz.de/Nachrichten/Wissen/Uebersicht/Preissuchmaschinen-im-Netz-So-nutzen-Sie-sie-richtig (zugegriffen am 9.3.2022).

67 *Competition and Markets Authority*, Pricing Algorithms, 2018, S. 15; In einer Literaturübersicht zum digitalen Handel machen *Avi Goldfarb* und *Catherine Tucker* fünf Kostenreduktionen durch den digitalen Handel im Allgemeinen fest: geringere Suchkosten, Nachahmungskosten, Transportkosten, *Tracking*-Kosten sowie Verifizierungskosten, *Goldfarb/C. Tucker* (2019), JEL 57 (1), 3.

68 *Bundeskartellamt*, Algorithmen und Wettbewerb, 2020, S. 1.

69 *Competition and Markets Authority*, Pricing Algorithms, 2018, S. 15.

70 *Goldfarb/C. Tucker* (2019), JEL 57 (1), 3, mit Verweis auf *Brynjolfsson/M. D. Smith* (2000), ManSci 46 (4), 563 (für CDs und Bücher); *J. R. Brown/Goolsbee* (2002), JPE 110 (3), 481 (für Lebensversicherungen); *Morton* (2003), Quantitative Marketing and Economics 1 (1), 65 (für Autos); *Orlov* (2011), J. Ind. Econ. 59 (1), 21 (für Flugverbindungen).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

überprüfen und überwachen lassen.[71] Des Weiteren können Algorithmen auf Grundlage vergangener Transaktionen zukünftiges Verhalten der Marktakteure vorhersagen und so strategische Unsicherheiten reduzieren.[72] Ebenso lassen sich Preisstrategien entwickeln, wodurch sich die Preise an sich ändernde Marktgegebenheiten anpassen.

III. Preisalgorithmen

1. Unterscheidung der Arten von Preisalgorithmen

Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf den Wettbewerbsauswirkungen des Einsatzes von Preisalgorithmen auf der Angebotsseite. Unter Preisalgorithmen werden im Folgenden alle Arten von Algorithmen verstanden, welche Preise als Input verarbeiten oder anhand unterschiedlicher Parameter als Output bestimmen.[73] Hierbei kann zwischen drei verschiedenen Gruppen von Algorithmen unterschieden werden: Den Preisbeobachtungsalgorithmen, den Preisempfehlungsalgorithmen sowie den Preissetzungsalgorithmen.[74] **Preisbeobachtungsalgorithmen** dienen der Marktbeobachtung, indem sie Unternehmen dabei unterstützen, die Preise ihrer Wettbewerber zu überwachen und so einen besseren Überblick über das Marktgeschehen zu erlangen. **Preisempfehlungsalgorithmen** können darüber hinaus anhand von Unternehmens- sowie Marktdaten Preise für ein Produkt selbstständig bestimmen und das Unternehmen auf die Möglichkeit vorteilhafter Anpassungen hinweisen. **Preissetzungsalgorithmen** gehen noch einen Schritt weiter und legen die Preise für das Unternehmen selbstständig fest und passen diese in der Folge in Echtzeit an die Marktgegebenheiten an.

Preisempfehlungs- sowie Preissetzungsalgorithmen ermöglichen es Unternehmen, ihre Preise anhand unterschiedlicher Markt- und Unternehmensdaten, wie aktueller und historischer Kapazitäten, Produktionskosten oder der prognostizierten Nachfrage automatisiert bestimmen zu lassen.

71 *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 22.
72 *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 22.
73 *British Competition and Markets Authority*, Pricing Algorithms: Economic Working Paper on the Use of Algorithms to Facilitate Collusion and Personalised Pricing, 2018, 2.4.
74 *British Competition and Markets Authority*, Pricing Algorithms: Economic Working Paper on the Use of Algorithms to Facilitate Collusion and Personalised Pricing, 2018, 2.5; *C. König*, in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 7.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Auch die Kapazitäten der Wettbewerber sowie die Preissetzung der Konkurrenz können hierbei Berücksichtigung finden.[75] Die günstige Verfügbarkeit großer Datenmengen und Fortschritte im Rahmen der Verarbeitung durch Algorithmen bieten die Möglichkeit, unterschiedlichste Parameter und Strategien in die Preisfindung einfließen zu lassen. Unternehmen können mit Hilfe algorithmischer Systeme automatisiert und in Echtzeit auf sich verändernde Marktbedingungen reagieren, um so ihre Gewinne zu steigern.[76] Für die algorithmische Preissetzung können sowohl statische, als auch unterschiedliche selbstlernende Algorithmen eingesetzt werden.[77] Die Entscheidungsparameter und ihre Gewichtung zur Bestimmung der Preise sind bei statischen Algorithmen vorgegeben und verändern sich im Laufe der Zeit nicht selbstständig. Ein statischer Algorithmus kann beispielsweise derart programmiert sein, dass er Preise innerhalb eines Korridors stets um einen bestimmten Betrag unterhalb der Preise seiner Wettbewerber festlegt. Selbstlernende Preissetzungsalgorithmen können darüber hinaus ihre Preisgestaltung weiterentwickeln und eigenständig vielfältige Strategien entwickeln. Ein selbstlernender Algorithmus kann mit der Zielfunktion einer Gewinnmaximierung selbständig Strategien zur Erreichung dieses Ziels erlernen, seine Preisgestaltungsstrategie stetig fortentwickeln und an die Marktgegebenheiten sowie die gewonnenen Erfahrungen anpassen.

Preisalgorithmen erleichtern es Unternehmen, dynamische Strategien zu entwickeln, mit denen die Preise an sich verändernde Gegebenheiten des Marktes angepasst werden, um beispielsweise Zeiten erhöhter Nachfrage durch automatisierte Preisanstiege auszunutzen. Aufgrund dessen wird der Begriff der dynamischen Preissetzung häufig synonym für eine algorithmische Preissetzung verwendet,[78] wobei dynamische Preissetzungen nicht zwingend einen automatisierten Prozess voraussetzen.[79]

75 *Competition and Markets Authority*, Pricing Algorithms, 2018, S. 15.
76 *Blaudow/Burg* (2018), WISTA 2018 (2), 11 (12).
77 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, S. 66.
78 *Blaudow/Burg* (2018), WISTA 2018 (2), 11 (12).
79 Dynamische Preissetzung liegt bereits vor, wenn verschiedenen Kundinnen unterschiedliche Preise für dasselbe Produkt berechnet werden, siehe *Wittman/Belobaba* (2019), J Rev Pricing Man 18 (2), 100 (101).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

2. Preisstrategien

Preisempfehlungs- und Preissetzungsalgorithmen können Strategien zur Preisgestaltung von Unternehmen umsetzen oder sogar selbstständig entwickeln. Grundsätzlich kann bei der Strategie der Preisgestaltung zwischen zwei verschiedenen Arten der Preissetzung unterschieden werden. Die im Zeitablauf variierende Preisgestaltung auf Grundlage objektiver Kriterien wird unter dem Begriff der **dynamischen Preissetzung** erfasst und ist von individuellen Merkmalen der Kundinnen unabhängig.[80] Preisanpassungen an die Preissetzung der Wettbewerber sind ebenfalls hierunter zu fassen. Darüber hinaus spricht man von **personalisierter Preissetzung**, wenn Kundinnen aufgrund individueller Eigenschaften Produkte zu unterschiedlichen Preisen angeboten bekommen.[81] Algorithmen können sowohl zur dynamischen, als auch zur personalisierten Preissetzung eingesetzt werden.

a) Dynamische Preissetzung

Dynamische Preissetzung sorgt dafür, dass Hotels besonders dann teuer sind, wenn viele Menschen gleichzeitig Ferien haben, da hierunter die Anpassung von Preisen an die sich ändernden Bedingungen auf einem Markt verstanden wird.[82] Die kurzfristige (und automatisierte) Preisanpassung an Marktgegebenheiten ist dabei kein neues Phänomen der digitalen Märkte. *Coca-Cola* plante bereits im Jahr 1999 dem Umstand Rechnung zu tragen, dass die Nachfrage nach Erfrischungsgetränken an heißen Sommertagen erwartungsgemäß höher sein sollte, als an kalten Tagen.[83] Deshalb wurden Getränkeautomaten getestet, welche die Preise der angebotenen Getränke an die äußeren Temperaturen anpassen.[84] Der damalige Geschäftsführer des Konzerns hob hervor, dass die Automaten „diesen Prozess einfach automatisch durchführen."[85] Während sich die automatisierte Preissetzung der

80 *Genth et al.* (2016), Wirtschaftsdienst 96 (12), 863 (868).
81 *Genth et al.* (2016), Wirtschaftsdienst 96 (12), 863 (868).
82 Vgl. *F. Hofmann* (2016), wrp, 1074 (1075); *Seele et al.* (2021), J Bus Ethics 170 (4) (697); *Blaudow/Burg* (2018), WISTA 2018 (2), 11 (12).
83 *Seele et al.* (2021), J Bus Ethics 170 (4) (697).
84 *Hays, Constance L.*, Variable-Price Coke Machine Being Tested, NYT vom 28.10.1999, abrufbar unter: https://www.nytimes.com/1999/10/28/business/variable-price-coke-machine-being-tested.html (zugegriffen am 22.1.2022).
85 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Hays, Constance L.*, Variable-Price Coke Machine Being Tested, NYT vom 28.10.1999, abrufbar unter: https://www.nytimes.com/19

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Getränkeautomaten in der Folge jedoch nicht durchsetzen konnte,[86] waren variierende Preise in der Tourismus- und Luftfahrtbranche damals bereits üblich.[87] Durch den direkten Kontakt zur Endkundin über das Internet sowie den technischen Fortschritt haben sich die Möglichkeiten der dynamischen Preissetzung nochmal deutlich erweitert.[88]

b) Personalisierte Preissetzung

Algorithmische Preissetzung kann auch zur personalisierten Preissetzung genutzt werden, indem das gleiche Produkt unterschiedlichen Kundinnen zu unterschiedlichen Preisen angeboten wird (Preisdiskriminierung). Hierbei wird zwischen verschiedenen Arten der Preisdiskriminierung unterschieden, wobei im Folgenden die Preisdiskriminierung des 1. sowie des 3. Grades betrachtet werden. Bei der perfekten Preisdiskriminierung (1. Grades) wird die maximale Zahlungsbereitschaft jeder Käuferin ausgenutzt, indem der angebotene Preis ihrer jeweiligen Zahlungsbereitschaft entspricht.[89]Hierdurch kann die Anbieterin den maximalen Gewinn erzielen, wohingegen die Käuferin keinen Vorteil aus der Transaktion erlangt, da der gezahlte Preis genau dem von ihr beigemessenen Wert des Produktes entspricht.

Darüber hinaus können Unternehmen die Konsumentinnen auch anhand festgelegter Merkmale in Gruppen einteilen und diesen Gruppen unterschiedliche Preise anbieten (3. Grades).[90] So können der Berufsstand, das Geschlecht, die Herkunft oder spezielle Interessen Grundlage für die Einteilung sein. Aufgrund der Verfügbarkeit großer Mengen persönlicher Daten, ist denkbar, dass Unternehmen vermehrt versuchen werden, eine solche Preisdiskriminierung umzusetzen. Allerdings bestehen große Vorbehalte der Kundinnen gegenüber dem Einsatz individueller Preissetzung.[91]

99/10/28/business/variable-price-coke-machine-being-tested.html (zugegriffen am 22.1.2022).

86 *Seele et al.* (2021), J Bus Ethics 170 (4) (697).

87 *Spann/Skiera* (2020), ZfbF 72 (3), 321 (322 f.).

88 *Spann/Skiera* (2020), ZfbF 72 (3), 321 (323); *Blaudow/Burg* (2018), WISTA 2018 (2), 11 (12).

89 *Varian*, in: Schmalensee/Willig (Hrsg.), Handbook of Industrial Organization, S. 597 (600).

90 *OECD*, Price Discrimination, 2016, S. 7.

91 Bei einer 2005 durchgeführten repräsentativen Befragung amerikanischer Internetnutzer, sprachen 91 % der Befragten gegen eine individuelle Preissetzung aus. *Turow et al.* (2005), S. 22; In einer 2016 im Bundesland NRW durchgeführten repräsentativen Be-

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Als beispielsweise der Online-Händler *Amazon* im Jahr 2000 personalisierte Preise für eine DVD-Box ausprobiert hatte, führte dies zu Protesten, die die Einstellung des Versuchs zur Folge hatten.[92] Ebenso brach das Unternehmen *Coop* einen Test personalisierter Preise ab,[93] nachdem unter anderem die Zeitung *NZZ am Sonntag* das Vorhaben unter dem Titel „Reiche bezahlen mehr" kritisiert hatte.[94] Die fehlende Akzeptanz auf Seiten der Kundschaft könnte einer der Gründe dafür sein, dass es bisher an empirischer Evidenz für den Einsatz personalisierter Preise mangelt. Während Wissenschaftler in einer Studien aus den USA divergierende Preise in Online-Shops feststellten, konnten sie keine für den Effekt kausalen Kriterien festmachen und benennen.[95] Eine Studie aus Spanien stellte ebenfalls Preisunterschiede fest, wobei die Wissenschaftler im Ergebnis nicht behaupten konnten, eine strukturierte Preisdiskriminierung entdeckt zu haben.[96] Auch eine vom Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz geförderte Studie aus dem Jahr 2021 „konnte nicht bestätigen, dass personalisierte Preisgestaltung im Markt vorliegt und von Anbietern […] aktiv eingesetzt wird."[97] Denkbar ist jedoch, dass der Einsatz individueller Preisdiskriminierung durch Rabattcodes mittels Kundenkarten, Apps oder eines Kontos bei einem Onlinehändler gegebenenfalls zunehmen wird.[98] Entsprechende Systeme ermöglichen es Unterneh-

---

fragung bewerten ebenfalls knapp 90% der befragten Verbraucher personalisierte Preise als unfair. *ConPolicy GmbH*, Was Verbraucherinnen und Verbraucher in NRW über individualisierte Preise im Online-Handel denken, 2016.

92 *Aydin/Ziya* (2009), Operations Research 57 (6), 1523 (1524).

93 *Klemm, Thomas*, Der Preis verwirrt den Kunden, FAZ.net vom 19.06.2017, abrufbar unter: https://www.faz.net/aktuell/finanzen/meine-finanzen/online-handel-schwanken-preise-bald-je-nach-vermoegen-15065716.html?printPagedArticle=true#void (zugegriffen am 22.1.2022).

94 *Metzler, Marco*, Personalisierte Preise: Reiche bezahlen mehr, NZZaS vom 23.10.2016, abrufbar unter: https://nzzas.nzz.ch/wirtschaft/personalisierte-preise-reiche-bezahlen-mehr-ld.145004?reduced=true (zugegriffen am 22.1.2022).

95 *Zander-Hayat et al.* (2016), VuR (31 (11)), 403 (404); *Hannak et al.*, IMC'14, 305 (311).

96 *Mikians et al.* (2012), 11th ACM Workshop 2012, 79 (83).

97 *Ibi research an der Universität Regensburg GmbH/trinnovative GmbH*, Empirie zu personalisierten Preisen im E-Commerce, 2021, S. 71; Auch eine Studie im Auftrag des Sachverständigenrats für Verbraucherfragen aus dem Jahr 2016 kommt zu dem Schluss, dass "eine Preisdifferenzierung nach personenbezogenen Merkmalen in Deutschland kaum Verwendung findet." *Schleusener/Hosell*, Expertise zum Thema „Personalisierte Preisdifferenzierung im Online-Handel", 2016, S. 22; ebenso *British Competition and Markets Authority*, Pricing Algorithms: Economic Working Paper on the Use of Algorithms to Facilitate Collusion and Personalised Pricing, 2018, S. 38: „There was no evidence of pricing being different or personalised for different consumers."

98 *Haucap* (2021), S. 9.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

men, grundsätzlich überhöhte Preise auszuzeichnen und über individuelle Rabatte mittels einer Kundenkarte oder ähnlichem eine Preisdiskriminierung zu erreichen. Auf Grundlage der derzeitigen Kenntnisse ist jedoch davon auszugehen, dass personalisierte Preise bisher – sofern überhaupt – nur in geringem Ausmaß zur Anwendung kommen.

3. Der Einsatz von Preisalgorithmen

a) Verbreitung

Über die tatsächliche Verbreitung von Preisalgorithmen auf digitalen Märkten gibt es erst wenige empirische Erkenntnisse. In der Hotel- und Flugvermittlung scheint im Rahmen der dynamischen Preissetzung auch die algorithmische Preissetzung ein bereits viel genutztes Instrument.[99] Nachdem es durch die Insolvenz der Fluggesellschaft Air Berlin im Jahr 2017 zu einem erheblichen Anstieg der Preise für innerdeutsche Flugverbindungen gekommen war, warnte der Präsident des Bundeskartellamtes (BKartA) *Andreas Mundt*, dass „[d]ie Verwendung eines Algorithmus zur Preisfestsetzung […] ein Unternehmen selbstredend nicht von seiner Verantwortung [entbindet]."[100] Die Reaktion *Mundts* könnte auf das gesteigerte Interesse und die kritische Auseinandersetzung mit algorithmischer Preissetzung in der Öffentlichkeit, ebenso wie auf eine zunehmende Verbreitung der Systeme zurückzuführen sein.[101] Die vielfältigen Möglichkeiten der Datennutzung auf digitalen Märkten haben dazu geführt, dass sich algorithmische Preissetzung auch auf andere Branchen ausgeweitet hat.[102]

Die Sektoruntersuchung „Digitale Märkte" der Europäischen Kommission ergab, dass etwas mehr als die Hälft der in den Jahren 2015 bis 2016 von der Kommission befragten Einzelhändler die Online-Preise der Wettbewerber überwachen, zwei Drittel von ihnen mit Hilfe von Preisbeobachtungsalgo-

99 *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 16.

100 *Bundeskartellamt,* Pressemitteilung vom 29.05.2018, Lufthansa-Tickets nach Air Berlin Insolvenz um 25-30 Prozent teurer, abrufbar unter: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Pressemitteilungen/2018/29_05_2018_Lufthansa.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (zugegriffen am 22.11.2022).

101 Zur Verbreitung algorithmischer Preissetzung und dem öffentlichen Diskurs hierzu: *Blaudow/Burg* (2018), WISTA 2018 (2), 11 (12).

102 *Blaudow/Burg* (2018), WISTA 2018 (2), 11 (12).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

rithmen.[103] Über ein Viertel der befragten Händler gaben an, die eigenen Preise mittels Software an Preise der Wettbewerber anzupassen, sich also algorithmischer Preissetzung zu bedienen.[104] Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt eine Veröffentlichung aus dem Jahr 2016, bei der die Preissetzung aller Händler, deren Produkte unter den 1.641 Meistverkauften der Plattform *Amazon Marketplace* sind, analysiert wurde.[105] Dabei konnten die Wissenschaftler 500 Verkäuferinnen identifizieren, die ihre Preise sehr wahrscheinlich mittels algorithmischer Preissetzung festsetzen.[106] Auch die Untersuchung der Preissetzung einer großen niederländischen Verkaufsplattform legen eine Verbreitung von Preissetzungsalgorithmen auf digitalen Märkten nahe (s.u.).[107] Die dargestellten Studien zeigen, dass algorithmische Preissetzung verbreitet ist, ein beträchtlicher Teil der Händler aber nach wie vor ohne Algorithmen in der Preissetzung agiert. Konzentriert man sich auf große Anbieter, so scheinen Algorithmen zur dynamischen Preissetzung bereits weiter verbreitet.[108]

Auch im stationären Handel wird vereinzelt auf Algorithmen zur dynamischen Preissetzung zurückgegriffen.[109]

b) Konkret eingesetzte Algorithmen

Bezüglich der tatsächlich eingesetzten Algorithmen existieren bisher ebenfalls nur wenige empirische Erkenntnisse. Bei einer Befragung zweier Anbieter von Preissetzungsalgorithmen durch die britische Wettbewerbs- und Marktaufsichtsbehörde CMA gab eines der Unternehmen an, „*relatively*

103 *Europäische Kommission*, Abschlussbericht über die Sektoruntersuchung zum elektronischen Handel, Rn. 13.

104 „53 % of the respondent retailers track the online prices of competitors, out of which 67 % use automatic software programmes for that purpose. […] The majority of those retailers that use software to track prices subsequently adjust their own prices to those of their competitors (78 %)." *Europäische Kommission*, Commission Staff Working Document – Final report on the E-commerce Sector Inquiry, 2017, Tz. 149.

105 *Chen et al.*, WWW '16, 1339.

106 *Chen et al.*, WWW '16, 1339.

107 *Wieting/Sapi* (2021).

108 *Blaudow/Burg* (2018), WISTA 2018 (2), 11 (20).

109 *Assad et al.* (2020); *Adams, Tim*, Surge Pricing Comes to the Supermarket, The Guardian vom 06.04.2017, abrufbar unter: https://www.theguardian.com/technology/2017/jun/04/surge-pricing-comes-to-the-supermarket-dynamic-personal-data (zugegriffen am 22.11.2022).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

simple automated business rules" anzuwenden, während das anderen Unternehmen behauptete „*more sophisticated machine learning techniques*" zu implementieren.[110] Manches deutet darauf hin, dass sich Werbeaussagen einiger Anbieter bezüglich der Komplexität[111] entsprechender Software „nur teilweise in der Ausgereiftheit der implementierten Strategien widerspiegelt."[112] Die Monopolkommission geht in ihrem Gutachten aus dem Jahr 2018 davon aus, dass auf den deutschen Online-Märkten „vorrangig" statische „und seltener" selbstlernende Algorithmen zur Preissetzung eingesetzt werden.[113] In den zwei bisher bekanntesten Fallbeispielen konkreter algorithmischer Preissetzung auf digitalen Märkten kamen ebenfalls statische Algorithmen zum Einsatz:

aa) Fallbeispiele

(1) *The Making of a fly*

Das erste Fallbeispiel betrifft den Verkauf des Biologiebuchs „*The Making of a fly*" auf der Plattform *Amazon Marketplace* im Jahr 2011.[114] Hierbei hatten zwei Wettbewerber unabhängig voneinander mit Hilfe einfacher Preissetzungsalgorithmen die Preise des von ihnen angebotenen Buches automatisiert festlegt. Während die eine Anbieterin ihren Algorithmus so programmierte, dass dieser den Preis für das Buch stets auf das 0,998-fache des Preises ihres Wettbewerbers festlegte, wurde der Algorithmus des Wettbewerbers so programmiert, dass der Preis immer das 1,27-fache des Preises seiner Konkurrentin betrug.[115] In den folgenden zehn Tagen trieben die beiden Algorithmen durch ihre gegenseitige Abhängigkeit den Preis für das Buch

110 *British Competition and Markets Authority*, Pricing Algorithms: Economic Working Paper on the Use of Algorithms to Facilitate Collusion and Personalised Pricing, 2018, S. 18.

111 *Musolff* (2021), S. 10 nennt die Beispiele „*developed with game theory in mind*" und „*powered by machine learning*".

112 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Musolff* (2021), S. 10; vgl. auch *Wieting/Sapi* (2021).

113 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, S. 66; so auch: *Bernhardt/Dewenter* (2020), ECJ 16 (2-3), 312 (315).

114 *Sutter, John D.*, Amazon seller lists book at $23,698,655.93 -- plus shipping, CNN vom 25.04.2011, abrufbar unter: http://edition.cnn.com/2011/TECH/web/04/25/amazon.price.algorithm/ (zugegriffen am 22.1.2022).

115 *Sutter*, CNN 25.04.2011.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

im Zusammenspiel in die Höhe, bis dieses für über 23 Millionen US-Dollar angeboten wurde.[116]

(2) Das Poster-Kartell

Das zweite Fallbeispiel wurde als das Poster-Kartell bekannt und betraf den Verkauf von Postern auf *Amazon Marketplace* im Jahr 2015. Sowohl die britischen, als auch die US-amerikanischen Kartellbehörden untersuchten einen entsprechenden Fall.[117] In beiden Fällen hatten sich Händler über die Preise der von ihnen angebotenen Plakate verständigt. Zur Umsetzung der Vereinbarung setzten die Kartellanten eine statische Preissetzungssoftware ein. Einer der verwendeten Algorithmen beobachtete die Preise aller Wettbewerber und unterbot das günstigste Gebot stets um 25%.[118] Sofern jedoch das Kartellmitglied den niedrigsten Preis für das entsprechende Poster anbot, legte die Software einen identischen Preis fest und verzichtete auf ein Unterbieten.[119]

bb) *Bol.com*

In einer Untersuchung der niederländischen Online-Verkaufsplattform *bol.com* aus dem Jahr 2021 kamen Wissenschaftler zu dem Ergebnis, dass auch hier vorzugsweise „relativ einfache" Algorithmen zur Preissetzung eingesetzt werden.[120] Hierbei konnten die Wissenschaftler fünf algorithmische Preissetzungs-Muster feststellen, welche in ihrem Datensatz wiederholt vorzufinden waren.[121] Darüber hinaus stellte sie zwei statische Algorithmen nach, deren Output sich mit der Preissetzung zweier Händler deckt und darauf hindeuten, dass diese einen vergleichbaren Code verwendeten (*Abbildung 2*).

116 *Sutter*, CNN 25.04.2011.
117 CMA, Entsch. v. 12.8.2016, Case 50223, *Online Sales of Posters and Frames*; *The United States Department of Justice,* Pressemitteilung vom 06.04.2015, Former E-Commerce Executive Charged with Price Fixing in the Antitrust Division's First Online Marketplace Prosecution, Nr. 15-421, abrufbar unter: https://www.justice.gov/opa/pr/former-e-commerce-executive-charged-price-fixing-antitrust-divisions-first-online-marketplace (zugegriffen am 22.1.2022).
118 CMA, Entsch. v. 12.8.2016, Case 50223, Rn. 3.77, *Online Sales of Posters and Frames*.
119 CMA, Entsch. v. 12.8.2016, Case 50223, Rn. 3.77, *Online Sales of Posters and Frames*.
120 *Wieting/Sapi* (2021), S. 40.
121 *Wieting/Sapi* (2021), S. 19 f.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Abbildung 2: Nachgestellte Funktionsweise zweier beispielhafter Preissetzungsalgorithmen[122]

Algorithmus A	**Algorithmus B**
Ausgangspreis P_t = GK wenn „Wettbewerbsposition gut" = WAHR wenn „In der BuyBox" = WAHR dann $P_t = P_{t-1} + \varepsilon$ sonst $P_t = P_{t-1} - \varepsilon$ sonst P_t = GK	Ausgangspreis P_t = GK wenn „In der BuyBox" = FALSCH $P_t = P_{BuyBox} - \varepsilon$ sonst $P_t = P_{t-1}$

Der erste nachgestellte Algorithmus (A) erhöht seinen Preis (*P*) zum Zeitpunkt *t* in Abhängigkeit von der generellen Wettbewerbsposition des Unternehmens sowie dem Gewinn der sogenannten *Buy Box*. Die *Buy Box* auf einer Plattform soll zur Unterstützung der Kundinnen dienen, indem der Plattformbetreiber nach eigenen Maßstäben einen Händler bestimmt, dessen Angebot gegenüber den anderen Angeboten bevorzugt und prominent platziert wird. Auf Online-Plattformen hat der Wettbewerb um die *Buy Box* einen großen Stellenwert, da eine Vielzahl der Verkäufe über diese abgeschlossen wird, sodass ihr Gewinn einen wichtigen Wettbewerbsvorteil darstellt.[123] Der Algorithmus A ist so programmiert, dass er, sofern die Wettbewerbsposition des Produkts durch neue Marktzutritte oder schlechte Bewertungen beeinträchtigt ist und die Stellung des Produkts in der Auflistung der Plattform nicht zufrieden stellend ist, versucht, dies mit einem tiefen Preis entsprechend der Grenzkosten (GK)[124] auszugleichen.[125] Hat das Produkt hingegen eine gute Stellung in der Auflistung der Plattform, erhöht der Algorithmus den Preis für das Produkt in kleinen Schritten (ε), so lange das Produkt als

122 Vgl. *Wieting/Sapi* (2021), S. 22.

123 Laut *repricerexpress*, soll der Anteil der Käufen über die *Buy Box* auf der Verkaufsplattform *Amazon* 83% ausmachen, siehe *repricerexpress*, „How to Win the Amazon Buy Box in 2021", https://www.repricerexpress.com/win-amazon-buy-box/ (30.12.2021).

124 Die Grenzkosten sind die Kosten, die bei der Produktion einer weiteren Einheit eines Gutes anfallen; *Erlei*, in: Apolte/Erlei/Göcke u. a. (Hrsg.), Apolte et al. 2019, S. 1 (57).

125 *Wieting/Sapi* (2021), S. 23.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Gewinner in der *Buy Box* ist.[126] Sobald das Produkt nicht mehr in der *Buy Box* ist, wird der Preis in kleinen Schritten (ε) reduziert.

Der zweite nachgestellte Algorithmus (B) ist einfacher programmiert. Er unterbietet stets die Verkäuferin in der *Buy Box* um einen festgelegten Betrag. Sobald er aber selbst die *Buy Box* innehat, nimmt er keine Preisanpassungen mehr vor.

cc) Der Tankstellenmarkt

Ergebnisse einer Untersuchung der Preissetzung auf deutschen Tankstellenmärkten legen nahe, dass auf diesen – anstelle von statischen Algorithmen – selbstlernende Systeme mit künstlicher Intelligenz zum Einsatz kommen.[127] Ein Anbieter von Preissetzungssoftware bewirbt seine Produkte für den Tankstellenmarkt damit, dass „die Preise durch Anwendung künstlicher Intelligenz sowohl beruhend auf Vergangenheitsdaten als auch auf aktuellen Transaktionsdaten" ermitteln werden.[128] Wissenschaftlerinnen haben die Preissetzung zwischen 2016 und 2018 untersucht und gehen davon aus, dass eine große Zahl deutscher Tankstellenbetreiber entsprechende Algorithmen 2017 implementiert haben.[129]

IV. Auswirkungen algorithmischer Preissetzung auf den Wettbewerb

In der juristischen und ökonomischen Literatur werden mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Preisalgorithmen auf den Wettbewerb kontrovers diskutiert. Als Ausgangspunkt der Debatte können die Arbeiten von *Ariel Ezrachi* und *Maurice E. Stucke* gesehen werden.[130] Die Autoren zeigen darin verschiedene Szenarien auf, in denen Algorithmen den Wettbewerb negativ beeinflussen. Während sie sowie einige weitere Wissenschaftlerinnen vor den Folgen automatisierter Preissetzung warnen und eine Anpassung des

126 *Wieting/Sapi* (2021), S. 22.
127 *Assad et al.* 2020; *Derakhshan/Hammer/Demazeau* in Demazeau/Ito/Bajo u. a. (Hrsg.), PAAMS 2016, 2016, S. 247.
128 *Torben Laruridsen* (2017), PriceCast Fuel - damit Sie beim Preis immer richtig liegen!, in: TANKSTOP (6), S. 27–28, S. 27.
129 *Assad et al.* (2020).
130 *Ezrachi/Stucke* (2017), UIllLRev 2017 (1), 1775; *Ezrachi/Stucke*, Virtual Competition.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Wettbewerbsrechts anmahnen,[131] sehen andere zum jetzigen Zeitpunkt keinen Grund zur Beunruhigung.[132] Im Folgenden werden die von *Ezrachi* und *Stucke* geschilderten Szenarien aufgegriffen und die potenziellen Gefahren algorithmischer Preissetzung für den Wettbewerb dargestellt.

1. Algorithmische *(tacit) collusion*

a) *Tacit collusion*

In stark konzentrierten Märkten entstehen Abhängigkeiten zwischen konkurrierenden Unternehmen. Sie können dazu führen, dass Wettbewerber selbständig kollusive Marktpreise einem wettbewerblichen Verhalten vorziehen, ohne dass es einer Abstimmung bedarf.[133] Der Einsatz von Preissetzungsalgorithmen könnte dieses Verhalten begünstigen und ein stillschweigendes Zusammenwirken der Wettbewerber, eine sogenannte *tacit collusion*, ermöglichen.[134]

aa) Begriffsbestimmung

Der Begriff *tacit collusion* bezeichnet eine Koordination zwischen Wettbewerbern auf ein überwettbewerbliches Gleichgewicht, ohne dass es hierfür eines Informationsaustausches im Sinne einer abgestimmten Verhaltensweise bedarf.[135] Im Deutschen wird *tacit collusion* als stillschweigendes Zusammenwirken oder stillschweigende Kollusion übersetzt. Obwohl die Kollusion im juristischen Kontext häufig mit dem Kartell oder der abgestimmten Ver-

131 Siehe u.a. *Calvano et al.* (2020), Science 370 (6520), 1040; *Ezrachi/Stucke*, Virtual Competition; *Ezrachi/Stucke* (2017), UIllLRev 2017 (1), 1775; *Harrington* (2018), JCLE 14 (3), 331; *Harrington* (2020); *Mehra* (2016), Minnesota Law Review, Paper No. 2015-15 100; *Oxera*, When Algorithms Set Prices: Winners and Losers, 2017; *Käseberg/Kalben* (2018), WuW 2018, 2; *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017.

132 Siehe u.a. *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt*, Algorithms and Competition, 2019; *Oxera*, When Algorithms Set Prices: Winners and Losers, 2017; *Petit* (2017), JECLAP 8 (6), 361; *Schwalbe* (2018), JCLE 14 (4), 568; *Kühn/Tadelis*; *Schrepel*, Here's why Algorithms are NOT (Really) a Thing, 2017; *Dolmans et al.* (2017), Concurrences 2017 (2), 1; *Pohlmann*, Algorithmen als Kartellverstöße, S. 633.

133 *Green et al.*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 464 (465).

134 *Ezrachi/Stucke* (2017), UIllLRev 2017 (1), 1775 (1789 ff.).

135 *Harrington* (2012), Economics Working Paper Archive (588) (3).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

haltensweise nach Art. 101 I AEUV gleichgesetzt wird, ist der Begriff im ökonomischen Kontext weiter zu verstehen, als „wettbewerbsbeschränkendes Verhalten von Unternehmen zur Erzielung kollektiver Vorteile […], unabhängig davon, ob dem eine ausdrückliche Vereinbarung zwischen den Unternehmen zugrunde liegt oder nicht."[136] Bei einer Kollusion im ökonomischen Sinn liegt der Fokus mithin auf dem Marktergebnis,[137] das von dem Marktergebnis abweicht, welches bei wirksamem Wettbewerb zu erwarten wäre.[138] Abhängig davon, wodurch dieses überwettbewerbliche (auch suprakompetitive) Ergebnis erzielt wurde, wird zwischen der expliziten (*explicit collusion*) und der stillschweigenden Kollusion (*tacit collusion*) unterschieden.[139]

Um die Abgrenzung zur Kartellvereinbarung zu verdeutlichen, wird der Begriff *tacit collusion* gelegentlich durch „*tacit coordination*"[140] oder „Verhaltenskoordination"[141] ersetzt oder mit dem Begriff des bewussten Parallelverhaltens[142] gleichgesetzt. Während das überwettbewerbliche (auch suprakompetitive) Marktergebnis bei einer expliziten Kollusion Ergebnis einer getroffenen Vereinbarung oder abgestimmten Verhaltensweise zwischen den Wettbewerbern ist, ist die Koordination bei einer stillschweigenden Kollusion Folge sogenannter oligopolistischer Interdependenzen.[143]

bb) Oligopolistische Interdependenzen

Während Unternehmen bei perfektem Wettbewerb den Marktpreis als gegeben hinnehmen müssen, können sie diesen im Oligopol durch ihr Verhalten

136 *Kantzenbach/Kruse*, Kollektive Marktbeherrschung, S. 26.
137 Unter dem Marktergebnis wird die Auswirkung der unternehmerischen Entscheidungen verstanden. Diese kann in Bezug auf die Höhe der Preise oder Gewinne, aber auch bezüglich der Qualität oder produzierten Gütermenge betrachtet werden, *I. Schmidt/Haucap*, Wettbewerbspolitik und Kartellrecht, S. 71 ff.
138 Allerdings weißt *Harrington* darauf hin, dass Kollusion nicht allein an einem erhöhten Marktpreis festgemacht werden könne, da es ebenso möglich erscheine, dass dieser beispielsweise aus staatlichem Eingriffen resultiere, *Harrington* (2018), JCLE 14 (3), 331 (334 ff.).
139 *Posner*, Antitrust Law, S. 53.
140 *Whish*, in: O´Keeffe/Bavasso (Hrsg.), Judicial Review in European Law, S. 581 (584).
141 *Linder*, Kollektive Marktbeherrschung in der Fusionskontrolle, S. 51 f.
142 *Ezrachi/Stucke* (2020), Nw. J. Tech. & Intell. Prop. 2020 (17 (2)), 217 (218).
143 *Riesenkampff/Steinbarth,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 2 FKVO*, Rn. 138.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

beeinflussen, da sie sich aufgrund der hohen Konzentration in einer Reaktionsverbundenheit mit ihren Wettbewerbern befinden (oligopolistische Interdependenzen).[144] Eine hohe Marktkonzentration kann es Unternehmen bei wiederholter Interaktion ermöglichen, kollusive Marktergebnisse zu erzielen, ohne dass es einer expliziten Koordinierungshandlung bedarf.[145] So kann das Verfolgen eigener gewinnmaximierender Strategien überwettbewerbliche Preise entsprechend einem Monopol oder einem Kartell zur Folge haben.[146] Die Europäische Kommission (im Folgenden Kommission) nennt in ihren Leitlinien für horizontale Zusammenschlüsse drei Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit eine entsprechende Koordinierung aufgrund oligopolistischer Interdependenzen nachhaltig Erfolg haben kann.[147] Demnach müssen die Oligopolisten in der Lage sein, ihre Wettbewerber zu überwachen, um auf Abweichungen von einem überwettbewerblichen Gleichgewichtspreis durch einen Wettbewerber schnell reagieren zu können (**Überwachung der Abweichungen**).[148] Darüber müssen die Wettbewerber harte Vergeltungsmaßnahmen im Falle eines kompetitiven Verhaltens befürchten, welche ein solches unattraktiv erscheinen lassen. Die an einer *tacit collusion* beteiligten Unternehmen müssen demzufolge einen umsetzbaren Abschreckungsmechanismus vorweisen können, mit dem Abweichungen von einem kollusiven Gleichgewicht bestraft werden (**Abschreckungsmechanismus**).[149] Abschließend bedarf es eines geringen Wettbewerbsdrucks von Seiten (potenzieller) Wettbewerber oder der Kundinnen, damit das kollusive Gleichgewicht auch tatsächlich vorteilhaft ist (**geringer Wettbewerbsdruck durch Außenstehende**).[150] Sind diese Bedingungen gegeben, können die oligopolistischen Interdependenzen dazu führen, dass aus der jeweils individuellen Entscheidung der einzelnen Unternehmen auf einen Preiswettbewerb zu verzichten, eine *tacit collusion* resultiert.

144 *Mestmäcker/Schweitzer*, Europäisches Wettbewerbsrecht, § 10 Rn. 49.
145 *Green et al.*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 464 (S. 465); *Ewald*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 7 Grundzüge der Wettbewerbsök.*, § 7 Rn. 88.
146 *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 19.
147 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 40.
148 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 49 ff.
149 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 52 ff.
150 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 56 ff.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

cc) Das Tankstellen-Beispiel

Zum besseren Verständnis bezüglich des Auftretens einer *tacit collusion* dient das Tankstellen Beispiel von *Dennis W. Carlton*, *Robert H. Gertner* und *Andrew M. Rosenfield*:[151] Ausgangspunkt ist ein Dorf, in dem es zwei sich gegenüberliegende Tankstellen gibt, die das homogene Gut Benzin anbieten. Die Bewohnerinnen und Bewohner fahren immer zu der Tankstelle, die das günstigere Benzin anbietet, wobei der aktuelle Preis jeweils gut sichtbar auf einer großen Preistafel an der Straße angezeigt ist. Sofern eine der beiden Tankstellen eine Preisänderung vornimmt, wird diese auch für seinen Wettbewerber sichtbar und erzwingt aufgrund der preissensiblen Kundschaft eine zeitnahe Reaktion. Um mit der gegenüberliegenden Tankstelle gleichzuziehen oder diese preislich zu unterbieten, würde der Wettbewerber seinen Preis ebenfalls senken. Dies hat zur Folge, dass es für keine der beiden Tankstellen vorteilhaft wäre, eine Reduzierung der Preise vorzunehmen, da der Wettbewerber unverzüglich nachziehen müsste. Dies antizipierend erkennen die Tankstellen, dass ein Preiswettbewerb sinnlos erscheint und sie mit einem höheren Preis auch höhere Gewinne realisieren.[152] Entsprechend werden beide Tankstellen überwettbewerbliche Preise verlangen und die Nachfrage unter sich aufteilen.

b) Algorithmisches Zusammenwirken

Viele Wissenschaftlerinnen haben die Sorge geäußert, dass algorithmische Preissetzung die Gefahr des Auftretens einer *tacit collusion* erhöhen könnte.[153] So sieht die OECD in ihrem Bericht zu Algorithmen und Kollusion „eindeutig die Gefahr, dass die derzeitigen Veränderungen der Marktbedingungen wettbewerbsfeindliche Strategien wie Kollusionen und andere Marktmanipulationen erleichtern könnten"[154] und *Ezrachi* und *Stucke* befürchten sogar, algorithmische Preissetzung führe zu einer „*tacit collusion on steroids*".[155]

151 *Carlton et al.* (1997), 5 George Mason Law Review 1997, 423.
152 *Carlton et al.* (1997), 5 George Mason Law Review 1997, 423 (428).
153 Vgl. u.a. *Ezrachi/Stucke* (2020), Nw. J. Tech. & Intell. Prop. 2020 (17 (2)), 217 (225); *Salcedo* (2015), S. 5; *Calvano et al.* (2020), Science 370 (6520), 1040 (1042); *Käseberg/Kalben*, in: *Forschungsinstitut für Wirtschaftsverfassung und Wettbewerb* (Hrsg.), Forschungsinstitut für Wirtschaftsverfassung und Wettbewerb 2017, S. 183.
154 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 24.
155 *Ezrachi/Stucke* (2020), Nw. J. Tech. & Intell. Prop. 2020 (17 (2)), 217 (220).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Grund für die geäußerten Befürchtungen sind die Eigenschaften, welche Preisalgorithmen generell und die Preissetzungsalgorithmen im Besonderen mit sich bringen. Mit Hilfe von Preisalgorithmen können Unternehmen die Preise ihrer Wettbewerber „in Echtzeit" beobachten und mittels Preissetzungsalgorithmen auf jegliche Veränderungen unmittelbar und automatisiert reagieren.[156] Dies erlaubt Unternehmen, die für eine Kollusion erforderliche schnelle Reaktion auf mögliche Abweichungen.

In einer Bußgeldentscheidung gegen vier Elektronikhersteller hat sich die Kommission bereits mit der wettbewerbsbeschränkenden Transparenz-Eigenschaft entsprechender Algorithmen auf vertikaler Ebene auseinandergesetzt.[157] Hier nutzten die Hersteller Preisalgorithmen, um die Einhaltung einer vertikalen Preisbindung zu überwachen. In ihrer Untersuchung stellte die Kommission fest, dass es „*internal software monitoring tools*" ermöglichten, Händler zu identifizieren, die sich nicht an das gewünschte Preisniveau hielten.[158] In der Folge konnten diese unverzüglich kontaktiert und das Verhalten abgestellt werden. Aufgrund des Einsatzes von Preissetzungsalgorithmen auf Seiten der Händler, welche die Preise an die Konkurrenz anpassen, wirkte sich die Beschränkung der Preise eines Herstellers darüber hinaus auch flächendeckend auf ein höheres Preisniveau im gesamten Markt aus. So hätte das Vorgehen der vier Elektronikhersteller zu höheren Preisen bei Küchengeräten, Notebooks und vielem mehr geführt.[159]

Darüber hinaus können die Algorithmen derart programmiert sein, dass eine Abweichung von einem suprakompetitiven Gleichgewicht in einer Bestrafung, zum Beispiel durch einen darauffolgenden „Preiskrieg", resultieren würde. Besondere Glaubwürdigkeit in Bezug auf die drohende Sanktion kann dadurch verliehen werden, dass der Algorithmus ohne Verzögerung Abweichungen feststellen und bestrafen kann. Dadurch bleibt dem abweichenden Unternehmen wenig, bis hin zu gar keine Zeit, einen wettbewerblichen

156 *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 98.

157 Komm, Entsch. v. 24.7.2018, Fall AT.40465 (erhältlich in ABl. 2018 C 338/13), Rn. 27, *Asus*; Entsch. v. 24.2018, Fall AT.40469 (erhältlich in ABl. 2018 C 335/5), *Denon & Marantz*; Entsch v. 24.7.2018, Fall AT.40181 (erhältlich in ABl. 2018/C 340/07), *Philips*; Entsch. v. 24.7.2018, Fall AT.40182 (erhältlich in ABl. 2018 C 338/19), *Pioneer.*

158 Komm, Entsch. v. 24.7.2018, Fall AT.40465 (erhältlich in ABl. 2018 C 338/13), Rn. 27, *Asus*.

159 Vgl. *Europäische Kommission,* Pressemitteilung vom 24.07.2018, Kartellrecht: Kommission verhängt Geldbußen gegen vier Elektronikhersteller wegen Festsetzung von Online-Wiederverkaufspreisen, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_18_4601 (zugegriffen am 22.11.2022).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Vorteil aus der Abweichung zu erlangen. Somit bieten die Algorithmen auch die Möglichkeit, ein glaubhaftes Bestrafungsszenario als Abschreckung anzuwenden.

Eine der größten Schwierigkeiten bei der Durchsetzung einer *tacit collusion* stellt die Koordinierung auf ein kollusives Gleichgewicht dar. Anders als bei einem expliziten Kartell, können sich die Wettbewerber nicht auf Parameter, wie einen einheitlichen Preis, vorab einigen. Vielmehr muss die Abstimmung hierbei über den Markt erfolgen. Zur Erklärung der Bereitschaft zur überwettbewerblichen Preissetzung und zur Überwindung des Koordinierungsproblems können allerdings Marktsignale versendet werden (*signalling*). Als Marktsignal wird „[j]ede Handlung eines Wettbewerbers, die einen direkten oder indirekten Hinweis auf seine Absichten, Motive, Ziele oder seine interne Situation gibt" bezeichnet.[160] Unternehmen können durch das *signalling* Preiserhöhungen ankündigen und Wettbewerbern Orientierung bei der Koordinierung ermöglichen.[161] Während *signalling* häufig in Bezug auf öffentliche Preisankündigungen diskutiert wird, besteht auch die Möglichkeit mittels der Preissetzung auf dem Markt seine Absichten zu verdeutlichen.[162] Unternehmen können ihren Konkurrenten durch die vorübergehende und einseitige Festlegung eines überwettbewerblichen Preises zum einen ihre Bereitschaft signalisieren, sich auf einen höheren Preis koordinieren zu wollen und zum anderen einen Orientierungspunkt für das kollusive Gleichgewicht liefern.[163]

Signalling geht jedoch regelmäßig mit Umsatzeinbußen während der Phase der einseitigen überwettbewerblichen Preissetzung einher.[164] Der Einsatz von Preissetzungsalgorithmen kann diesen Prozess optimieren, indem der signalisierte Preis kürzer aufrechterhalten wird und zu einem Zeitpunkt gesetzt wird, zu dem eine niedrige Nachfrage prognostiziert ist, sodass mit geringeren Umsatzeinbußen zu rechnen wäre. Im Gegenzug können Preisalgorithmen die Signale der Wettbewerber leichter identifizieren, da sie den Markt ununterbrochen beobachten. Ein Beispiel für ein solches *signalling* auf realen Märkten könnte eine Untersuchung historischer Preisdaten auf der Plattform *Amazon Marketplace* durch das Nachrichtenformat *ZDF Wiso*

160 *M. E. Porter*, Competitive Strategy, S. 75.
161 *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 2, *§ 1 GWB*, Rn. 36.
162 *C. König,* in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 54.
163 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 187 f.
164 *C. König,* in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 21.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

im Jahr 2015 liefern.[165] Im Wettbewerb um den Verkauf eines Pizzaofens auf der Plattform wechselt einer der Anbieter in kurzen Abständen immer wieder zwischen einem hohen und einem niedrigen Preis.[166] Der Autor vermutet hierbei „[die] Absicht, auch den Konkurrenten zu einem höheren Preis zu verleiten."[167]

Im Fall selbstlernender Algorithmen könnten die auf Gewinnmaximierung programmierten Systeme sogar selbständig Strategien erlernen und anwenden, um so zu suprakompetitiven Marktergebnissen zu gelangen. Es scheint nicht ausgeschlossen, dass Algorithmen mit zunehmender Erfahrung und den Vorteilen des *deep learnings* ganz neue und den bisherigen Strategien überlegene Ansätze zur Erzielung höherer Gewinne entwickeln. Da *deep learning* Algorithmen den Output mit Hilfe einer komplexen mehrschichtigen Verarbeitung der Rohdaten erzeugen, ließe sich der Entscheidungsprozess hin zu einem kollusiven Gleichgewicht auch nicht mehr vollständig nachvollziehen und überwachen.

Die mit algorithmischer Preissetzung einhergehenden aufgezeigten Vorteile auf Seiten der Unternehmen, birgen daher die Gefahr, dass die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer *tacit collusion* erhöht wird.[168] Während das Auftreten einer stillschweigenden Koordinierung bisher als äußerst unwahrscheinlich galt,[169] könnte sich diese Einschätzung für digitale Märkte dank algorithmischer Preissetzung geändert haben. Somit ist denkbar, dass Preisalgorithmen die Interdependenzen oligopolistischer Märkte befördern und eine *tacit collusion* erleichtern. Dies könnte dazu führen, dass auf Märkten ein suprakompetitives Gleichgewicht stillschweigend erzielt wird, auf denen dies bisher aufgrund der Marktgegebenheiten schwierig bis gar nicht möglich gewesen ist.[170] Preissetzungsalgorithmen könnten so höhere Preise zu Lasten der Kundinnen auf der einen sowie der gesamtgesellschaftlichen Wohlfahrt auf der anderen Seite mit sich bringen.

---

165 *ZDF Wiso* (Hrsg.), Preis€Wert – So dynamisch sind die Preise im Netz, 2016, abrufbar unter: https://module.zdf.de/wiso-dynamische-preise-im-netz/ (zugegriffen am 22.1.2022).

166 Ähnliche Verhaltensweisen von Algorithmen auf der Plattform *bol.com* stellen fest: *Wieting/Sapi* (2021), S. 19 f.

167 *ZDF Wiso*, Preis€Wert – So dynamisch sind die Preise im Netz, 2016 (vgl. Fn. 165).

168 Vgl. *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 98 mit Verweis auf *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 5.

169 Vgl. anstatt vieler *Schwalbe* (2018), JCLE 14 (4), 568 (570).

170 Vgl. *Ezrachi/Stucke* (2020), Nw. J. Tech. & Intell. Prop. 2020 (17 (2)), 217 (225).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

2. Instrumente zur Kartelldurchsetzung, Sternkartelle und die selbstständige Absprache

a) Algorithmen zur Durchsetzung eines Kartells

Aufgrund des Kartellverbots ist die Absprache zwischen Wettbewerbern sowie die Durchführung wettbewerbsbeschränkender Maßnahmen (*explicit collusion*) mit einigen Risiken für die Kartellanten verbunden. Algorithmen können den Unternehmen dabei helfen, die Durchführung eines Kartells zu erleichtern, seine Stabilität zu erhöhen und zugleich die Gefahr einer Aufdeckung zu reduzieren.[171] Für Unternehmen kann etwa eine Absprache mittels digitaler *Messenger*-Diensten erleichtert werden und darüber hinaus eine konsequente Überwachung der Durchsetzung einer getroffenen Kartellabsprache durch Preisalgorithmen sichergestellt werden. Nachdem sich Kartellanten auf ein kartellrechtswidriges Verhalten verständigt haben, könnten sich diese eines Algorithmus bedienen, um die Umsetzung der Vereinbarung zu erleichtern und die Einhaltung des absprachegemäßen Verhaltens zu kontrollieren. Entsprechend der Durchsetzung einer *tacit collusion* erhöhen die Algorithmen auch bei einer *explicit collusion* die Stabilität der Koordinierung, indem sie die Reaktionsmöglichkeiten befördern und glaubhafte Abschreckungsmechanismen ermöglichen. Der Algorithmus kann die eigenen Preise automatisch an die Preise der Wettbewerber anpassen und Abweichungen von der Vereinbarung feststellen und bestrafen.

Dieses Szenario entspricht dem Fall des zuvor erläuterten Poster-Kartells. Hierbei hatten sich die Kartellanten über den Preis der von ihnen angebotenen Plakate verständigt, aufgrund der hohen Zahl der angebotenen Poster aber Schwierigkeiten, die Kartellabsprache durchzusetzen. Ein Mitarbeiter beklagte in einem E-Mail Verkehr, dass es „logistisch schwierig werden wird, die Preisgestaltung täglich effektiv zu verfolgen", weshalb er den Einsatz von „re-pricing [so]ftware" in Betracht zog.[172] Nach einiger Zeit, und nachdem sich beide Seiten darüber beklagten, dass die Absprache nicht funktioniere,[173] griffen die Kartellanten auf statische Preissetzungsalgorithmen zurück, um die getroffene Vereinbarung effektiv durchzusetzen und ihre Einhaltung zu

171 *Ezrachi/Stucke* (2017), UIllLRev 2017 (1), 1775 (1784).

172 Aus dem Englischen übersetzt, siehe CMA, Entsch. v. 12.8.2016, Case 50223, Rn. 3.62, *Online Sales of Posters and Frames*.

173 CMA, Entsch. v. 12.8.2016, Case 50223, Rn. 3.60, *Online Sales of Posters and Frames*.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

überwachen.[174] Die Algorithmen dienten in diesem Szenario als Hilfsmittel zur Durchführung einer Absprache und konnten dazu beitragen, die Stabilität des Kartells zu erhöhen und seine Aufdeckung zu erschweren.

b) Das Sternkartell (*hub-and-spoke*)

Ein weiteres Szenario zeigt die Mechanismen sogenannter *hub-and-spoke*-Fälle oder auch Sternkartellen auf. Hierbei dient ein Dritter als Vermittler zwischen den Wettbewerbern zur Durchsetzung eines überwettbewerblichen Gleichgewichts.[175] Die Koordinierung findet nicht direkt auf der horizontalen Ebene der Wettbewerbern statt, sondern erfolgt sternförmig mittels des Dritten über Eck.[176] Indem mehrere Wettbewerber Verträge mit demselben Partner schließen, können sie zu einem gleichförmigen Verhalten gelangen.[177] Der – regelmäßig im Vertikalverhältnis stehende – Dritte agiert entsprechend einer Nabe (*hub*), über den die Abstimmung des jeweils horizontalen Wettbewerber entsprechend der Speiche eines Rades (*Spoke*) gesteuert wird.

In Bezug auf Preissetzungsalgorithmen besteht die Gefahr, dass Wettbewerber durch die Nutzung einer Preissetzungssoftware desselben Entwicklers zu einer koordinierten Preissetzung gelangen, ohne dass sie sich zuvor untereinander koordinieren mussten.[178] Zwar dürfte der Einsatz derselben Software aufgrund unterschiedlicher Produktionskosten und weiterer Unterscheidungen zwischen den Unternehmen häufig nicht zu einer Preisgleichheit führen, allerdings scheinen Fälle denkbar, in denen die gleichgeschaltete Strategie der Preissetzung Kollusion befördert.[179] Entwickler könnten beispielsweise Algorithmen mit der Maßgabe der Gewinnsteigerung für Unternehmen anbieten und diese so aufeinander abstimmen, dass sie beim gleichzeitigen Einsatz durch mehrere Wettbewerber zu einem kollusiven Vorgehen auf dem Markt führen.

Das *hub-and-spoke* Szenario wird darüber hinaus in Bezug auf digitale Plattformen und hier insbesondere die sogenannte *Sharing-Economy* disku-

174 CMA, Entsch. v. 12.8.2016, Case 50223, Rn. 3.68 ff., *Online Sales of Posters and Frames.*
175 *Ezrachi/Stucke* (2020), Nw. J. Tech. & Intell. Prop. 2020 (17 (2)), 217 (219).
176 *Wagner-von Papp,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 101 AEUV*, Rn. 299.
177 *Kling/Thomas*, Kartellrecht, § 19, Rn. 123.
178 *Ezrachi/Stucke* (2017), UIllLRev 2017 (1), 1775 (1787 f.); siehe hierzu mit einem theoretischen Ansatz über die Anreizstrukturen zwischen Softwareanbieter und Wettbewerbern sowie den Auswirkungen auf die Verbraucher *Harrington* (2021).
179 *C. König,* in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 46.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

tiert. Leitbild der *Sharing-Economy* ist die gemeinsame Nutzung von Ressourcen. Hierunter verstanden werden Geschäftsmodelle, bei denen Plattformbetreiber insbesondere Transaktionen zwischen zwei Verbrauchern oder Unternehmen und Verbrauchern vermitteln.[180] Bekannte Beispiele sind die Plattformen *Uber*, *Airbnb* oder *BlaBlaCar*. Als Vermittler könnten die Plattformen die horizontalen Koordinierungen der Anbieter erleichtern. Insbesondere der Fall des Fahrdienstvermittlers *Uber* hat in diesem Zusammenhang Diskussionen hervorgerufen.[181] Auf der Plattform bieten Anbieter eine Fahrdienstleistung an und nutzen hierfür denselben festgelegten Algorithmus zur Preissetzung. Der von *Uber* bereitgestellte Algorithmus passt die Preise dynamisch an die Marktgegebenheiten an. Indem die Fahrerinnen und Fahrer untereinander keinen Preiswettbewerb führen, könnten insbesondere zu Zeiten hoher Nachfrage deutlich überhöhte Preise entstehen.[182]

c) Die selbstständige Absprache selbstlernender Algorithmen

Aufgrund rasanter Fortschritte im Bereich der Informatik und des *machine learnings* erscheint es darüber hinaus gegebenenfalls denkbar, dass Algorithmen mit Hilfe von AI-Systemen eigenständig miteinander kommunizieren und Absprachen treffen können.[183] Kommunikation ist ein entscheidender Faktor für die Stabilität und das Entstehen einer Kollusion.[184] Auch in der Forschung mit AI-Systemen zeigt sich, dass die Möglichkeit des Informationsaustausches ein koordiniertes Vorgehen in strategischen Situationen erleichtern kann.[185] Sofern Algorithmen zukünftig in der Lage wären, Informationen selbstständig auszutauschen, könnten möglicherweise Kartelle entstehen, bei denen die Absprache der Wettbewerber ausschließlich aufgrund

180 *Puschmann/Alt*, Bus Inf Syst Eng 58 (1) (2016), 93.

181 Siehe u.a. *M. Anderson/Huffman* (2017), CBLR (3), 859; *Nowag* (2016), Lund Student EU Law Review (3); *Passaro* (2018), Michigan Business & Entrepreneurial Law Review 7 (2), 259; *Agarwal* (2020), JECLAP 11 (1-2), 56; *Rottmann/Göhsl* (2019), WuW 2019 (7-8), 348.

182 *Käseberg/Kalben* (2018), WuW 2018, 2 (4); *Rottmann/Göhsl* (2019), WuW 2019 (7-8), 348; *Passaro* (2018), Michigan Business & Entrepreneurial Law Review 7 (2), 259; *Nowag* (2016), Lund Student EU Law Review (3); *M. Anderson/Huffman* (2017), CBLR (3), 859; *Agarwal* (2020), JECLAP 11 (1-2), 56; *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 192 f.

183 *Schwalbe* (2018), JCLE 14 (4), 568 (594 ff.).

184 Vgl. *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537 (555 f.).

185 *Crandall et al.* (2018), Nature Communications 9, 233.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

der Entscheidung der Algorithmen erfolgen und durch diese durchgeführt werden würde.

Kartelle würden demnach ohne das Wissen und Wollen der Unternehmen entstehen. Aufgrund der ausgetauschten Informationen könnte die Kollusion eine hohe Stabilität aufweisen und langfristig suprakompetitive Gewinne hervorbringen. Auch wenn dies in diesem hypothetischen Szenario ohne den ausdrücklichen Willen des Unternehmens erfolgen würde, könnte die Folgen der Absprache – höhere Preise und höhere Gewinne – ein wünschenswertes Resultat für das Unternehmen darstellen. Voraussetzung für die Verständigung zwischen den Systemen wäre aber ein gemeinsames Kommunikationsprotokoll, über das der Austausch zwischen den Systemen erfolgen könnte.[186] Die große Herausforderung ist bisher allerdings die Koordination einer Vielzahl unterschiedlicher Systeme von unterschiedlichen Entwicklern.[187]

V. Zwischenergebnis

Algorithmen können Anbieter sowie Nachfragern helfen, ihre Effizienz zu steigern und die Marktposition zu stärken. Insbesondere auf digitalen Märkten scheinen sich algorithmische Systeme und im speziellen Preisalgorithmen branchenübergreifend verbreitet zu haben. Preisempfehlungs- sowie Preissetzungsalgorithmen können Anbieter dabei helfen, Preissetzungsstrategien konsequent umzusetzen und auf Marktveränderungen direkt zu reagieren. Preissetzung mittels Algorithmen scheint hier vermehrt, jedoch nicht flächendeckend stattzufinden. Bei der Art der Preissetzungsalgorithmen kann zwischen statischen und selbstlernenden Algorithmen unterschieden werden. Die vorgestellten Erkenntnisse deuten darauf hin, dass bisher vorzugsweise statische und seltener selbstlernende Algorithmen eingesetzt wurden. Da Unternehmen den Code ihrer zur Preissetzung eingesetzten Algorithmen allerdings regelmäßig nicht veröffentlichen und die Entwicklung algorithmischer Systeme stetig voranschreitet, lässt sich eine abschließende Bewertung bezüglich der Art der zur Preissetzung eingesetzten Algorithmen nicht zuverlässig treffen. Es scheint wahrscheinlich, dass der Wettbewerb auf digitalen Märkten in den nächsten Jahren mit menschlichen Entscheidern sowie statischen, als auch selbstlernende Algorithmen geführt werden wird. Preisalgorithmen scheinen dabei vor allem zur dynamischen – das heißt an

186 *Schwalbe* (2018), JCLE 14 (4), 568 (594 f.).
187 *Barrett et al.* (2017), Artificial Intelligence 242, 132 (167).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

bestimmten Marktparameter angepassten – Preissetzung eingesetzt zu werden. Individuelle Preisdiskriminierung (mit Hilfe algorithmischer Systeme) dürfte nach bisherigem Kenntnisstand nur wenig verbreitet sein.

In Bezug auf den vermehrten Einsatz von Preisalgorithmen ergeben sich wettbewerbliche Bedenken. Im wissenschaftlichen Diskurs wurden verschiedene Szenarien herausgearbeitet, bei denen algorithmische Preissetzung zur Behinderung des Wettbewerbs führt. In diesem Zusammenhang wird insbesondere die gesteigerte Gefahr einer *tacit collusion* diskutiert, indem Preissetzungsalgorithmen durch die Möglichkeit schneller Reaktionen und wirksamer Bestrafungen oligopolistische Interdependenzen verstärken und eine Absprache zur Erzielung suprakompetitiver Gewinne überflüssig machen könnten. Doch auch darüber hinaus sind Szenarien denkbar, in denen Algorithmen negative Auswirkungen entfalten. So könnten Algorithmen Absprachen der Wettbewerber erleichtern und die Durchführung einer Kartellabsprache befördern. Des Weiteren könnte der parallele Einsatz von Algorithmen desselben Softwareentwicklers oder ein von einer Plattform vorgegebener Algorithmus zu einer Koordinierung entsprechend eines *hub-and-spoke* Szenarios führen. Nicht vollständig ausgeschlossen scheint darüber hinaus zu sein, dass die weitere Entwicklung der Technik dazu führen wird, dass *deep learning* Algorithmen selbstständig und ohne das Wissen der Unternehmen Absprachen treffen und hierdurch Kartellgewinne erwirtschaften.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

B. Algorithmische Kollusion als Lücke des Kartellrechts

Im Kapitel A. wurden verschiedene Szenarien dargestellt, in denen Preissetzungsalgorithmen wettbewerbsschädliches Potenzial entfalten.[188] Im Folgenden soll untersucht werden, inwiefern die bestehenden gesetzlichen Rahmenbedingungen geeignet sind, entsprechende Gefahren für den Wettbewerb sowie für die Konsumenten rechtlich zu erfassen. Hierfür werden die unterschiedlichen Szenarien unter das europäische und das deutsche Kartellrecht sowie unter die fusionskontrollrechtlichen Vorschriften subsumiert. Das Kapitel gliedert sich wie folgt: Beginnend mit dem Verhältnis vom nationalen zum europäischen Recht (I.) wird in der Folge eine wettbewerbsrechtliche Einordnung der algorithmischen *tacit collusion* vorgenommen (II.). Anschließend werden die weiteren wettbewerbsbeschränkenden Szenarien algorithmischer Preissetzung rechtlich beleuchtet (III.).

I. Vorrang des europäischen Rechts

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf dem europäischen Recht, wobei zwischen deutschem und europäischem Kartellrecht ein enger Zusammenhang besteht. Mit dem Motiv einer einheitlichen Rechtsanwendung innerhalb der Europäischen Union (EU) entschied sich der deutsche Gesetzgeber dazu, die nationalen Vorschriften weitgehend an das europäische Recht anzupassen.[189] Aus diesem Grund wurden viele Formulierungen aus den europäischen Rechtsnormen im Zuge vergangener Novellen direkt in das deutsche Recht übertragen.[190]

Während das deutsche Kartellrecht im Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) normiert ist, finden sich die europäischen Vorschriften vor allem im Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV). Bedingung für die Anwendbarkeit des Unionsrechts ist im Rahmen des Kartell- sowie des Missbrauchsverbots gemäß der Art. 101 und 102 AEUV die

188 Vgl. Kapitel A. IV.

189 *Wiedemann*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 3 Grundzüge des dt. KartellR*, Rn. 1; *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 2, *§ 18 GWB*, Rn. 17.

190 *Kling/Thomas*, Kartellrecht, S. 521.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

zwischenstaatliche Auswirkung eines Sachverhalts (Zwischenstaatlichkeitsklausel).[191] Ist die Zwischenstaatlichkeit gegeben, bleiben die nationalen Vorschriften gem. Art. 103 Abs. 2 lit. e) AEUV parallel anwendbar,[192] wenngleich sie im Konfliktfall inhaltlich weitgehend verdrängt werden: So ist die „gleichzeitige Anwendung des nationalen Rechts […] nur statthaft, soweit sie die einheitliche Anwendung des Gemeinschaftskartellrechts und die volle Wirksamkeit der zu seinem Vollzug ergangenen Maßnahmen auf dem gesamten Gemeinsamen Markt nicht beeinträchtigt."[193] Nach Art. 3 Abs. 1 S. 1 und Abs. 2 S. 1 VO 1/2003 sind im Rahmen des Kartellverbots weder strengere noch mildere nationale Vorschriften zulässig, sodass es zu einem „Grundsatz der ausschließlichen Betrachtung"[194] des europäischen Rechts kommt.[195] Das Missbrauchsverbot stellt nach nach Art. 3 Abs. 1 S. 2 VO 1/2003 einen „europaweiten Mindeststandard"[196] dar, neben dem nach Art. 3 Abs. 2 S. 2 VO 1/2003 strengere nationale Vorschriften zulässig bleiben.[197] Ist der Handel zwischen den Mitgliedstaaten nicht betroffen, kommen ausschließlich die nationalen Vorschriften zur Anwendung.[198]

Im Rahmen der Fusionskontrolle besteht der Grundsatz des *one-stop shop*.[199] Liegt ein Zusammenschluss im Sinne der Fusionskontrollverordnung

191 Sofern eine Maßnahme geeignet ist, die Freiheit des Handels zwischen den Mitgliedstaaten so zu gefährden, dass dies für die Verwirklichung des Bestrebens nach der Errichtung eines gemeinsamen Binnenmarktes innerhalb der EU nachteilig ist, findet das europäische Recht Anwendung, vgl. *Meessen/Kersting,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Einführung*, Rn. 89ff; *Kirchhoff,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Grdl.*, Rn. 1535; *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 171ff.

192 EuGH, Urt. v. 14.2.2012, Rs. C-17/10, *Toshiba*; Urt. v. 13.2.1969, Rs. C-14/68, Rn. 4, *Walt Wilhelm*; Urt. v. 9.10.2003, Rs. C-137/00, Rn. 61, *Milk Marque und National Farmers' Union*; Urt. v. 13.6.2006, verb. Rs. C-295/04 bis C-298/04, Rn. 38, *Manfredi*.

193 EuGH, Urt. v. 13.2.1969, Rs. C-14/68, Rn. 4, *Walt Wilhelm*.

194 *Meessen/Kersting,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Einführung*, Rn. 90.

195 *Säcker,* in: MüKo Wettbewerbsrecht - Band 2, *Einleitung*, Rn. 35; *Käseberg,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 1, *Einl.*, Rn. 179ff; *Schröter,* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht, *A. Vorbemerkungen*, Rn. 167f.

196 *Meessen/Kersting,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Einführung*, Rn. 91.

197 *Säcker,* in: MüKo Wettbewerbsrecht - Band 2, *Einleitung*, Rn. 33; *Käseberg,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 1, *Einl.*, Rn. 179ff; *Schröter,* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht, *A. Vorbemerkungen*, 170; *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 2, *§ 19 GWB*, Rn. 59.

198 Vgl. EuGH, Urt. v. 30.6.1966, Rs. C-56/65 Slg. 1966, S. 303, *Maschinenbau Ulm*.

199 *Wessely,* in: MüKo Wettbewerbsrecht - Band 2, *36 GWB*, Rn. 79; *Körber,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 3, *Einleitung,* Rn. 36; *Mestmäcker/Schweitzer*, Europäisches Wettbewerbsrecht, § 24 Rn. 47.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

(FKVO) vor, fällt dieser gem. Art. 21 Abs. 2 FKVO ausschließlich unter die Zuständigkeit der Kommission.[200] Ist dies nicht der Fall, sind die nationalen Vorschriften zur Zusammenschlusskontrolle anwendbar.[201]

II. Die wettbewerbsrechtliche Erfassung (algorithmischer) *tacit collusion*

Tacit collusion bezeichnet die Koordination zwischen Wettbewerbern auf ein überwettbewerbliches Gleichgewicht.[202] Diese spezielle Form der Kollusion tritt auf, wenn die Unternehmen in einem Markt unabhängig voneinander zu der Einsicht gelangen, dass „das Absehen von Wettbewerb langfristig zweckmäßiger ist als kompetitives Verhalten."[203] Es wird befürchtet, dass diese schon lange bekannte Form der Kollusion durch die Eigenschaften algorithmischer Preissetzung[204] befördert werden könnte und sich auf digitalen Märkten verstärkt ausbreitet.[205] Die Erfassung entsprechender algorithmischer *tacit collusion* wird im Folgenden sowohl im Rahmen des Kartellverbots (1.), als auch der Missbrauchsaufsicht (2.) sowie der Fusionskontrolle (3.) diskutiert.

1. Kartellverbot

Die kollusiv wirkende Preissetzung mehrer Algorithmen könnte ein unzulässiges Verhalten im Wettbewerb zueinanderstehender Unternehmen gemäß dem Kartellverbot aus Artikel 101 Abs. 1 AEUV darstellen. Das unionsrechtliche Kartellverbot untersagt „alle Vereinbarungen zwischen Unternehmen, Beschlüsse von Unternehmensvereinigungen und aufeinander abgestimmte Verhaltensweisen, welche […] eine Verhinderung, Einschränkung oder Verfälschung des Wettbewerbs innerhalb des Binnenmarkts bezwecken oder bewirken." Im deutschen Recht ist das Kartellverbot in § 1 GWB normiert.

---

200 *O. Koch,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Bandl, *Grdl. FKVO*, Rn. 136; *Meessen/Kersting,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Einführung*, Rn. 93; *Simon,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Einf. FKVO*, Rn. 46.

201 Vgl. *Körber,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 3, *Einleitung*, Rn. 38.

202 Zum Begriff vgl. näher Kapitel A. IV. 1 a).

203 *Thomas,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 3, *§ 36 GWB*, Rn. 283.

204 Zu den Eigenschaften algorithmischer Preissetzung und ihres möglichen Einflusses auf eine Kollusion vgl. Kapitel A. IV. 1.

205 So etwa *Ezrachi/Stucke*, Virtual Competition, S. 36 f.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

a) Übersicht über den Tatbestand

Adressaten des Art. 101 Abs. 1 AEUV sind Unternehmen und Unternehmensvereinigungen. Der Begriff des Unternehmens umfasst nach ständiger Rechtsprechung „jede eine wirtschaftliche Tätigkeit ausübende Einheit unabhängig von ihrer Rechtsform und der Art ihrer Finanzierung".[206] Zu prüfen ist, ob eine Koordinierungshandlung „zwischen Unternehmen […] einen wettbewerbswidrigen Zweck verfolgt oder tatsächliche bzw. potenzielle wettbewerbsbeschränkende Auswirkungen hat."[207] Mithin untersagt Art. 101 Abs. 1 AEUV jede durch eine der erfassten Handlungen bezweckte oder bewirkte Wettbewerbsbeschränkung.[208] Die Norm umfasst drei Formen der Koordinierung: die Vereinbarung, Beschlüsse von Unternehmensvereinigungen sowie aufeinander abgestimmte Verhaltensweisen. Das Schutzgut des Kartellverbots sind der aktuelle ebenso wie der potenzielle Wettbewerb.[209] Eine Vereinbarung gilt als bezweckte Wettbewerbsbeschränkung, wenn sie „schon ihrer Natur nach als schädlich für das gute Funktionieren des normalen Wettbewerbs angesehen werden [kann],"[210] sodass es keines Nachweises eines tatsächlichen oder potenziellen wettbewerbsbeschränkenden Effekts der Abstimmungshandlung bedarf.[211] Im Rahmen der bezweckten Beschränkung ist nicht auf die Absicht der Unternehmen, sondern auf den konkreten Inhalt der geschlossenen Vereinbarung und sein objektives Schädigungspotenzial abzustellen.[212] Unter einer „der Natur nach als schädlich" zu beurteilenden Vereinbarung sind Kernbeschränkungen, wie die Festsetzung

206 EuGH, Urt. v. 23.4.1991, Rs. C-41/90, Rn. 21, *Höfner und Elser*; Urt. v. 16.11.1995, Rs. C-244/94, Rn. 14, *FFSA u.a;* Urt. v. 11.12.1997, Rs. C-55/96, Rn. 21, *Job Centre*; Urt. v. 18.6.1998, Rs. C-35/96, Rn. 36, *Kommission / Italien*; Urt. v. 12.9.2000, verb. Rs. C-180/98 bis C-184/98, Rn. 74, *Pavlov u.a.*

207 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Anwendbarkeit von Artikel 101 AEUV, Rn. 20.

208 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Anwendbarkeit von Artikel 101 AEUV, Rn. 23.

209 Zum Schutzgut des Wettbewerbs, siehe Protokoll (Nr. 27) über den Binnenmarkt und den Wettbewerb, ABl. 2008 C 115 vom 09.05.2008, S. 309; zur Erfassung des potenziellen Wettbewerbs siehe *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 108; EuG, Urt. v. 27.10.1994, Rs. T-35/92, S. 61, *John Deere*; Urt. v. 24.10.1991, Rs. T-2/89, Rn. 213, *Petrofina*.

210 EuGH, Urt. v. 20.11.2008, Rs. C-209/07, Rn. 17, *Beef Industry Development Society*.

211 EuGH, Urt. v. 11.9.2014, Rs. 382/12 P, Rn. 184 f., *MasterCard*; Urt. v. 20.11.2008, Rs. C-209/07, Rn. 15, *Beef Industry Development Society*; Urt. v. 30.6.1966, Rs. C-56/65 Slg. 1966, S. 303 f., *Maschinenbau Ulm*.

212 *Weiß,* in: Callies/Ruffert, *Art. 102 AEUV*, Rn. 105.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

von Verkaufspreisen oder die Gebietsaufteilung zwischen Wettbewerbern zu fassen.[213]

Ist der Zweck einer Vereinbarung nicht bereits als wettbewerbsschädlich einzustufen, ist alternativ zu prüfen, ob es sich um eine bewirkte Wettbewerbsbeschränkung handelt.[214] Zur Feststellung bedarf es eines Vergleichs des auf Grundlage der Vereinbarung bestehenden Wettbewerbs mit der kontrafaktischen hypothetischen Wettbewerbssituation ohne eine entsprechende Vereinbarung.[215] Hierbei ist eine tiefgreifende Marktanalyse erforderlich: Zunächst ist der Markt abzugrenzen.[216] Anschließend ist anhand einer Schadenstheorie zu prüfen, inwiefern sich die Vereinbarung negativ auf den Wettbewerb auswirkt.[217] Für das Vorliegen einer bewirkten Wettbewerbsbeschränkung muss der wettbewerbsbeschränkende Effekt der Vereinbarung, entweder eingetreten sein oder mit hinreichender Wahrscheinlichkeit in Zukunft eintreten.[218]

Die drei in Art. 101 Abs. 1 AEUV genannten Formen der Wettbewerbsbeschränkung, die „Verhinderung, Einschränkung oder Verfälschung", werden in der Praxis regelmäßig unter dem Oberbegriff der Wettbewerbsbeschränkung abgehandelt und nicht voneinander abgegrenzt.[219] Damit es nicht zu einem ausufernden Anwendungsbereich der Norm kommt, muss darüber hinaus das ungeschriebene Tatbestandsmerkmal der „Spürbarkeit" erfüllt sein.[220] „Eine Vereinbarung wird von der Verbotsvorschrift […] nicht erfasst, wenn sie den Markt […] nur geringfügig beeinträchtigt."[221] Liegt eine spürbare

213 *Grave/Nyberg,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 229; *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 130.

214 EuGH, Urt. v. 28.2.1991, Rs. C-234/89, Rn. 13, *Delimitis*; Urt. v. 30.6.1966, Rs. C-56/65 Slg. 1966, S. 303, *Maschinenbau Ulm*.

215 EuGH, Urt. v. 11.9.2014, Rs. 382/12 P, Rn. 161, *MasterCard*; Urt. v. 30.6.1966, C-56/65, Slg. 1966, 282, S. 304, *LTM*; Urt. v. 25.11.1971, Rs. C-22/71, Rn. 16 ff., *Béguelin Import*; Urt. v. 6.4.2006, Rs. C-551/03 P, Rn. 72, *General Motors II*.

216 EuGH, Urt. v. 28.2.1991, Rs. C-234/89, Rn. 18, *Delimitis*.

217 *Grave/Nyberg,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 232.

218 Komm, Entsch. v. 15.7.1975, Fall IV/27.000 (erhältlich in ABl. 1975 L 228/03), S. 8, *IFTRA-Hüttenaluminium*; *Weiß,* in: Callies/Ruffert, *Art. 102 AEUV*, Rn. 108; *Schröter,* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht, *Art. 101 AEUV*, Rn. 125.

219 *Grave/Nyberg,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 217; *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 101 I AEUV*, S. 123f; *Säcker/Zorn,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Bandl, *Art. 101*, Rn. 199.

220 *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 138.

221 EuGH, Urt. v. 9.7.1969, Rs. C-5/69, Rn. 7, *Voelk / Vervaecke*.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

wettbewerbsbeschränkende Vereinbarung vor, ist sie nach Art. 101 Abs. 2 AEUV nichtig, sofern keine Freistellung vom Kartellverbot aufgrund überwiegender wettbewerbsfördernder Effekte nach Art. 101 Abs. 3 AEUV gegeben ist.

b) Wettbewerbswidriges Verhalten

Damit eine *tacit collusion* einen Kartellverstoß nach Art. 101 Abs. 1 AEUV darstellt, müsste die Koordinierung der Wettbewerber auf einer Vereinbarung, dem Beschluss einer Unternehmensvereinigung oder einer abgestimmten Verhaltensweise beruhen. Hierbei erscheint fraglich, ob eine der Begriffsdefinition nach „stillschweigende" *tacit collusion* dennoch als Koordinierungshandlung im Rechtssinne verstanden werden kann.

aa) Vereinbarung, Beschluss und abgestimmte Verhaltensweise

Art. 101 Abs. 1 AEUV normiert drei Verhaltensformen, die unter das Kartellverbot fallen: Die Vereinbarung, den Beschluss sowie die abgestimmte Verhaltensweise. Der Vereinbarungsbegriff deckt sich im Wesentlichen mit dem zivilrechtlichen Vertragsbegriff, wie er in den meisten Mitgliedstaaten normiert ist.[222] Bringen mindestens zwei Wettbewerber „ihren gemeinsamen Willen zum Ausdruck", ihr Verhalten zu koordinieren, liegt eine Vereinbarung vor.[223] Der Begriff ist aber weit auszulegen und nicht an das tatsächliche Vorliegen eines nach nationalem Recht wirksamen Vertrags geknüpft.[224] Die Form der Übereinstimmung ist unerheblich; so kann die Zustimmung auf einen „scheinbar einseitigen Akt" auch konkludent und somit stillschweigend durch das Handeln der anderen Partei erfolgen.[225]

Der Begriff des Beschlusses soll die Umgehung des Kartellverbots durch Unternehmensvereinigungen verhindern und umfasst Entscheidungen ver-

222 *Bunte/Stancke*, Kartellrecht mit Vergaberecht und Beihilfenrecht, S. 75; *Schröter,* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht, *Art. 101 AEUV*, Rn. 39.

223 EuGH, Urt. v. 14.1.2021, Rs. C-450/19, Rn. 21, *Eltel Group*; siehe auch Urt. v. 15.7.1970, C-41/69, Rn. 112, *ACF Chemiefarma.*

224 *Mestmäcker/Schweitzer*, Europäisches Wettbewerbsrecht, § 10, Rn. 4; *Hengst,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 101 AEUV*, Rn. 87.

225 *Grave/Nyberg,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 196; *Kling/Thomas*, Kartellrecht, § 5 Rn. 58.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

bandsmäßiger Organisationen.[226] Entsprechende Beschlüsse können durch „ein satzungsmäßig hierzu berufenes Organ […] der Unternehmensvereinigung" oder „durch ihre Mitglieder selbst" gefasst werden.[227]

Bei der abgestimmten Verhaltensweise handelt es sich um einen Auffangtatbestand, welcher über die Vereinbarung hinausgehend den umfassenden Schutz des Wettbewerbs sicherstellen soll.[228] Nach ständiger Rechtsprechung ist die abgestimmte Verhaltensweise „eine Form der Koordinierung zwischen Unternehmen, die zwar noch nicht bis zum Abschluss eines Vertrags im eigentlichen Sinne gediehen ist, jedoch bewusst eine praktische Zusammenarbeit an die Stelle des mit Risiken verbundenen Wettbewerbs treten lässt."[229] Das entscheidungserhebliche Kriterium ist in diesem Zusammenhang das Selbstständigkeitspostulat, wonach „jeder Wirtschaftsteilnehmer selbständig zu bestimmen hat, welche Politik er auf dem Binnenmarkt zu betreiben gedenkt."[230] Dem entgegen steht jede „unmittelbare oder mittelbare Kontaktaufnahme" zwischen Unternehmen, welche geeignet ist, das Marktverhalten eines tatsächlichen oder potenziellen Wettbewerbers zu beeinflussen oder einen solchen Konkurrenten über das geplante eigene Marktverhalten in Kenntnis zu setzen.[231] Bedingungen einer abgestimmten Verhaltensweise sind neben der Kontaktaufnahme eine entsprechende Verhaltensweise am Markt sowie ein – vermuteter – ursächlicher Zusammenhang zwischen der Abstimmung und dem Marktverhalten.[232]

---

226 *Stockenhuber,* in: Grabitz/Hilf/Nettesheim, *Art. 101 AEUV*, S. 102; *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 79.

227 *Stockenhuber,* in: Grabitz/Hilf/Nettesheim, *Art. 101 AEUV*, Rn. 103.

228 *Bunte/Stancke*, Kartellrecht mit Vergaberecht und Beihilfenrecht, S. 78; *Lübbing*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 8 Rechtsgrundlagen*, Rn. 12.

229 EuGH, Urt. v. 14.1.2021, Rs. C-450/19, Rn. 22, *Eltel Group*; Urt. v. 26.1.2017, Rs. C-609/13 P, Rn. 70, *Duravit u.a;* Urt. v. 4.6.2009, Rs. C-8/08, Rn. 26, *T-Mobile Netherlands u.a;* Urt. v. 8.7.1999, Rs. C-49/92 P, Rn. 115, *Anic Partecipazioni*.

230 EuGH, Urt. v. 14.1.2021, Rs. C-450/19, Rn. 23, *Eltel Group*; Urt. v. 26.1.2017, Rs. C-609/13 P, S. 71, *Duravit u.a;* Urt. v. 4.6.2009, Rs. C-8/08, S. 32, *T-Mobile Netherlands u.a;* Urt. v. 8.7.1999, Rs. C-49/92 P, Rn. 116, *Anic Partecipazioni*; Urt. v. 16.12.1975, verb. Rs. C-40/73 u.a., S. 173, *Suiker Unie u.a.*

231 EuGH, Urt. v. 14.1.2021, Rs. C-450/19, Rn. 24, *Eltel Group*; Urt. v. 26.1.2017, Rs. C-609/13 P, Rn. 72, *Duravit u.a.*; zuvor unter dem Begriff der Fühlungnahme, Urt. v. 16.12.1975, verb. Rs. C-40/73 u.a., Rn. 174, *Suiker Unie u.a;* Urt. v. 4.6.2009, Rs. C-8/08, Rn. 33, *T-Mobile Netherlands u.a.*

232 *Grave/Nyberg,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 101 I AEUV*, 205-209; *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 89.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Die drei Koordinierungsformen sind bei der Prüfung des Kartellverbots gleichrangig zu behandeln und ihre Grenzen verlaufen fließend.[233] Häufig überschneidet sich der Begriff der Vereinbarung mit der Generalklausel der abgestimmten Verhaltensweise. So können „eine Reihe von Verhaltensweisen mehrerer Unternehmen Ausdruck einer komplexen einheitlichen Zuwiderhandlung sein, die teils den Begriff der Vereinbarung, teils den Begriff der abgestimmten Verhaltensweise erfüllt."[234] Aufgrund der identischen Rechtsfolge kann im Rahmen der Prüfung offen bleiben, welche der Koordinierungsformen gegeben ist.[235]

bb) Bewusstes Parallelverhalten in Abgrenzung zur Kontaktaufnahme

Nach der Rechtsprechung des EuGH ist in der autonomen Entscheidung eines Unternehmens, sich „mit wachem Sinn"[236] dem Verhalten seiner Wettbewerber anzupassen (bewusstes Parallelverhalten) kein Kartellverstoß zu sehen.[237] Das bewusste Parallelverhalten stellt in Abgrenzung zur abgestimmten Verhaltensweise ein zulässiges Marktverhalten dar. Das Kartellverbot beseitigt „nicht das Recht der Unternehmen, sich dem festgestellten oder erwarteten Verhalten ihrer Konkurrenten auf intelligente Weise anzupassen."[238] Damit eine algorithmische *tacit collusion* unter das Kartellverbot fällt, muss die Koordinierung der Algorithmen eine über das Parallelverhalten hinausgehende – dem Selbstständigkeitspostulat widersprechende – Kontaktaufnahme darstellen.

Ein oligopolistischer Markt, auf dem eine *tacit collusion* auftritt, zeichnet sich durch eine hohe Transparenz und die enge Reaktionsverbundenheit der Wettbewerber aus.[239] In einem solchen Oligopol haben die Unternehmen häufig „alle nötigen Informationen […], um die Marktpolitik der anderen

233 *Hengst,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 101 AEUV*, Rn. 85; *Kling/Thomas*, Kartellrecht, § 5 Rn. 51.

234 EuGH, Urt. v. 8.7.1999, Rs. C-49/92 P, Rn. 114, *Anic Partecipazioni*; EuG, Urt. v. 20.3.2002, Rs. T-9/99, Rn. 188, *HFB u.a.*

235 *Grave/Nyberg,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 202.

236 EuGH, Urt. v. 16.12.1975, verb. Rs. C-40/73 u.a., Rn. 173, *Suiker Unie u.a;* Urt. v. 4.6.2009, Rs. C-8/08, Rn. 33, *T-Mobile Netherlands u.a.*

237 *Grave/Nyberg,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 208; *Hengst,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 101 AEUV*, Rn. 120.

238 EuGh Urteil v. 31.3.1993, verb. Rs. C-89/85, Rn. 71 - *Ahlström Osakeyhtiö u. a. / Kommission.*

239 Zu oligopolistischen Interdependenzen vgl. Kapitel A. IV. 1. a) bb).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Unternehmen *ex post* zu verstehen".[240] Indem den Unternehmen die Möglichkeit gegeben ist, das Verhalten der Wettbewerber festzustellen und auf dieses zu reagieren, könnte entsprechend der abgestimmten Verhaltensweise eine praktische Zusammenarbeit gegeben sein, welche an die Stelle des mit Risiken verbundenen Wettbewerbs getreten ist.[241]

Allerdings kommt das Europäische Gericht erster Instanz (EuG) in der Rechtssache *Tate & Lyle* – bei der sie eine entsprechende Marktstrukur für den britischen Zuckermarkt annahm – zu dem Ergebnis, dass die alleinige Gewissheit über die vergangene Preissetzung der Wettbewerber nicht ausreichend ist, um die Risiken des Wettbewerbs zu beseitigen.[242] Demnach sei der „Hauptanreiz zu aktivem Wettbewerb" in der Ungewissheit über die zukünftige Preissetzung der Unternehmen zu sehen.[243] Auch der EuGH stellt klar, dass eine Parallelität der Preissetzung aufgrund der „oligopolistischen Tendenzen des Marktes" keine abgestimmte Verhaltensweise darstelle.[244] Die überwettbewerbliche Preissetzung im Rahmen einer *tacit collusion* beruht auf dem unabhängigen Verhalten jedes einzelnen Unternehmens, welches sich mit wachem Sinn den Marktgegebenheiten anpasst. Für die Annahme einer Kontaktaufnahme gem. Art. 101 Abs. 1 AEUV bedarf es eines Mindestmaßes an gegenseitigem Kontakt, welches zu dem Verhalten am Markt hinzutreten muss.[245] Solange ein Unternehmen sein Vorgehen selbständig bestimmt, ist ein solches tatbestandsmäßiges Verhalten nicht gegeben.

Dies ändert sich nicht durch die Übertragung der Handlung auf einen Algorithmus.[246] Zunächst ist festzustellen, dass auch der Einsatz eines Preissetzungsalgorithmus die vom EuG geschilderten Risiken des zukünftigen Wettbewerbs nicht vollständig beseitigen kann. Ist die *ex post* angewandte Strategie eines Algorithmus ersichtlich, besteht für die Unternehmen keine Gewissheit darüber, inwieweit der Algorithmus auch in Zukunft eingesetzt wird oder seine Strategie beibehält. Entscheidend ist vor allem, dass auch der eingesetzte Preissetzungsalgorithmus grundsätzlich autonome Entscheidun-

240 EuG, Urt. v. 12.7.2001, verb. Rs. T-202/98 u.a., Rn. 46, *Tate & Lyle*.
241 Vgl. *Thomas*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 293 (301); zur Diskussion über die Ausweitung der Auslegung der abgestimmten Verhaltensweise, siehe Kapitel E. II. 2.
242 EuG, Urt. v. 12.7.2001, verb. Rs. T-202/98 u.a., Rn. 46, *Tate & Lyle*.
243 EuG, Urt. v. 12.7.2001, verb. Rs. T-202/98 u.a., Rn. 46, *Tate & Lyle*.
244 EuGH, Urt. v. 31.3.1993, verb. Rs. C-89/85 u.a., Rn. 126, *Ahlström*.
245 *Bunte/Stancke*, Kartellrecht mit Vergaberecht und Beihilfenrecht, S. 78.
246 So auch *Zimmer*, Algorithmen, Kartellrecht und Regulierung (999 ff.); *Hengst,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 101 AEUV*, S. 133.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

gen trifft und sich lediglich dem festgestellten oder erwarteten Verhalten der Konkurrenten – einschließlich der Algorithmen – auf intelligente Weise anpasst. Bedingung einer abgestimmten Verhaltensweise bleibt ein Mindestmaß an gegenseitigem Kontakt. Solange dies nicht durch die Algorithmen untereinander oder das Unternehmen erfolgt, ist eine *tacit collusion de lege lata* nicht vom Kartellverbot des Art. 101 Abs. 1 AEUV erfasst.[247] Nach dem deutschem Kartellrecht erfüllt ein bewusstes Parallelverhalten ebenfalls nicht den – bis auf das Fehlen der Zwischenstaatlichkeitsklausel identischen –Tatbestand des § 1 GWB.[248]

c) Zwischenergebnis

Eine *tacit collusion* resultierend aus dem Einsatz von Preissetzungsalgorithmen ist – trotz der wettbewerbsbeschränkenden Wirkung – mangels einer Kontaktaufnahme nicht vom Kartellverbot des Art. 101 Abs. 1 AEUV erfasst. Auch nach dem deutschem Kartellrecht erfüllt es nicht den Tatbestand des § 1 GWB.[249]

2. Missbrauchsverbot

Neben dem Kartellverbot ist die Missbrauchsaufsicht zentrales Element des Europäischen Wettbewerbsrechts. Während das Kartellverbot Abstimmungen zu unterbinden versucht, untersagt Art. 102 AEUV das missbräuchliche Ausnutzen einer beherrschenden Stellung „durch ein oder mehrere Unternehmen." Art. 101 und 102 AEUV stehen in Idealkonkurrenz zueinander.[250] Das deutsche Recht normiert das Missbrauchsverbot in § 19 Abs. 1 GWB und orientiert sich hinsichtlich der konzeptionellen Ausgestaltung am Unions-

247 Vgl. *Hengst,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 101 AEUV*, S. 133; *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 78; eine ausführliche Auseinandersetzung mit der Reichweite der abgestimmten Verhaltensweise in Bezug auf algorithmische Preissetzung findet sich in Kapitel D. II. und III.

248 *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 2, *§ 1 GWB*, Rn. 36.

249 *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 2, *§ 1 GWB*, Rn. 36.

250 *Bulst,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 102 AEUV*, Rn. 387; EuGH, Urt. v. 13.2.1979, Rs. C-85/76, Rn. 116, *Hoffmann-La Roche*; Urt. v. 16.3.2000, verb. Rs. C-395/96 P u.a., Rn. 33, *Compagnie maritime belge*; Urt. v. 30.1.2020, Rs. C-307/18, Rn. 146, *Generics UK*.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

recht, sodass regelmäßig ein „Gleichlauf der Wertung" gegeben ist.[251] Mit der 10. GWB-Novelle hat der deutsche Gesetzgeber die Missbrauchsvorschriften um einen weiteren Tatbestand erweitert; § 19a GWB richtet sich insbesondere an Digitalunternehmen, mit „überragender marktübergreifender Bedeutung".[252]

a) Übersicht über den Tatbestand

Adressaten der europäischen Missbrauchsaufsicht gemäß Art. 102 AEUV sind Unternehmen entsprechend des Art. 101 AEUV.[253] Nach dieser Vorschrift stellen das Innehaben sowie die Ausübung einer marktbeherrschenden Stellung allein grundsätzlich keinen Rechtsverstoß dar, wohl aber die missbräuchliche Ausnutzung einer solchen.[254] Der Tatbestand erfordert daher kumulativ das Innehaben einer marktbeherrschenden Stellung sowie ihr missbräuchliches Ausnutzen. Wenngleich der Wortlaut des Art. 102 AEUV lediglich von der Ausnutzung „durch ein oder mehrere Unternehmen" spricht, ist auch das kollektive Innehaben einer beherrschenden Stellung durch mehrere Unternehmen von der Norm erfasst,[255] zumal sie darüber hinaus sogar Voraussetzung für einen gemeinsamen Missbrauch durch die Unternehmen ist.[256] Art. 102 S. 2 AEUV enthält Regelbeispiele, die „insbesondere" einen Missbrauch entsprechend der Norm darstellen können. Damit eine algorithmische *tacit collusion* unter den Marktmachtmissbrauch zu subsumieren ist, müssen die Oligopolisten eine der Vorschrift entsprechende kollektiv beherrschende Stellung innehaben, welche sie darüber hinaus missbräuchlich ausnutzen.

---

251 *Nothdurft,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 1, *§ 19 GWB*, Rn. 46; *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 38.

252 *Nothdurft,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 1, *§ 19a GWB*, Rn. 1.

253 *Huttenlauch,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 102 AEUV*, Rn. 17; *Eilmansberger/Bien,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 60; *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 9.

254 *Weiß,* in: Callies/Ruffert, *Art. 102 AEUV*, Rn. 1; *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 128; *Bulst,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 102 AEUV*, Rn. 1.

255 *Schuchmann*, Die Behandlung von tacit collusion im europäischen und deutschen Kartellrecht, S. 120; *Bulst,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 102 AEUV*, Rn. 64.

256 *Schröter/Bartl,* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht, *Art. 102 AEUV*, Rn. 78; *Bergmann/Fiedler,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 102 AEUV*, Rn. 144.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

b) Kollektive Marktbeherrschung

Eine kollektive Marktbeherrschung entsprechend Art. 102 AEUV liegt vor, wenn zwei oder mehr Unternehmen aufgrund ihrer wirtschaftlichen Machtstellung die Aufrechterhaltung wirksamen Wettbewerbs verhindern können und in der Lage sind, sich in nennenswertem Umfang unabhängig gegenüber Wettbewerbern und Nachfragern zu verhalten.[257] Hierfür bedarf es des Fehlens eines wirksamen Innen- sowie Außenwettbewerbs.[258] Dass auch *tacit collusion* eine solche kollektive Marktbeherrschung darstellen kann, hat der EuGH erstmals in seinem Urteil *Compagnie maritime belge* festgestellt.[259] Zur Erfüllung des Tatbestandsmerkmals ist nicht zwingend einer Vereinbarung zwischen den beteiligten Unternehmen Voraussetzung, dieses kann sich auch „aus anderen verbindenden Faktoren ergeben und hängt von einer wirtschaftlichen Beurteilung und insbesondere der Beurteilung der Struktur des fraglichen Marktes ab."[260]

Der Begriff der kollektiven Marktbeherrschung wird in der Fusionskontrolle und der Missbrauchsaufsicht einheitlich verwandt, sodass die vom EuG in der Rechtssache *Airtours*[261] entwickelten Untersuchungskriterien[262] zur kollektiven Marktbeherrschung auch in der Missbrauchsaufsicht zur Prüfung herangezogen werden.[263] Die Wettbewerber müssen aufgrund einer hohen Markttransparenz und hinreichender Abschreckungsmechanismen eine kollektive Einheit bilden, deren gemeinsames Vorgehen nicht durch

257 *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 115; EuGH, Urt. v. 9.11.1983, Rs. C-322/81, Rn. 30, *Michelin*; Urt. v. 16.3.2000, verb. Rs. C-395/96 P u.a., Rn. 34, *Compagnie maritime belge*.

258 *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 115; *Eilmansberger/Bien,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 102 AEUV*, 205.

259 EuGH, Urt. v. 16.3.2000, verb. Rs. C-395/96 P u.a., Rn. 34 ff., *Compagnie maritime belge*; Zuvor war die Rechtsprechung unklar und es blieb offen, welche Voraussetzungen an das Vorliegen einer kollektiven Marktbeherrschung geknüpft sind. Hierzu ausführlich *Jungermann*, Kollektive Marktbeherrschung durch interdependentes Parallelverhalten und deren Missbrauch, S. 83 ff.

260 EuGH, Urt. v. 16.3.2000, verb. Rs. C-395/96 P u.a., Rn. 45, *Compagnie maritime belge*; vgl. auch EuG, Urt. v. 30.9.2003, verb. Rs. T-191/98 u.a., Rn. 610, *Atlantic Container Line u.a.*

261 EuG, Urt. v. 6.6.2002, Rs. T-342/99, *Airtours / Kommission*.

262 Zu den *Airtours*-Kriterien siehe unten in Kapitel B. II. 3. d) aa).

263 *Eilmansberger/Bien,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 102 AEUV*, 217; *Petit*, in: Lianos/Geradin (Hrsg.), Handbook on ECL - Substantive Aspects, S. 259 (301 ff.); EuG, Urt. v. 30.9.2003, verb. Rs. T-191/98 u.a., Rn. 652, *Atlantic Container Line u.a;* Urt. v. 26.1.2005, Rs. T-193/02, Rn. 111, *Piau*; Urt. v. 24.11.2011, Rs. T-296/09, Rn. 71, *EFIM*.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Außenwettbewerb in Frage gestellt wird.[264] Im Gegensatz zur Fusionskontrolle genügt es im Rahmen der Missbrauchskontrolle nicht, nur die Möglichkeit einer *tacit collusion* aufgrund der Marktstruktur darzulegen, vielmehr ist das tatsächliche Auftreten als kollektive Einheit Voraussetzung.[265]

Algorithmische Preissetzung kann die Reaktionsmöglichkeiten und Abschreckungsmechanismen der Unternehmen verbessern und dazu beitragen, dass Wettbewerber eine „kollektive Einheit" bilden. Eine aus der Koordinierung von Preissetzungsalgorithmen resultierende *tacit collusion* kann somit grundsätzlich eine gemeinsame marktbeherrschende Stellung im Sinne der Vorschrift darstellen.

c) Missbräuchliches Ausnutzen

Liegt eine kollektive Marktbeherrschung vor, bedarf es darüber hinaus der missbräuchlichen Ausnutzung derselbigen. Nach ständiger Rechtsprechung des EuGH ist die missbräuchliche Ausnutzung „ein objektiver Begriff, der solche Verhaltensweisen eines Unternehmens in beherrschender Stellung erfasst, die die Struktur eines Marktes beeinflussen können, auf dem der Wettbewerb gerade wegen der Präsenz des fraglichen Unternehmens geschwächt ist, und die zur Folge haben, dass die Aufrechterhaltung des auf dem Markt noch bestehenden Wettbewerbs oder dessen Entwicklung durch den Einsatz von Mitteln behindert wird, die von den Mitteln eines normalen Produkt- oder Dienstleistungswettbewerbs auf der Grundlage der Leistung der Wirtschaftsteilnehmer abweichen."[266] Fraglich ist, inwiefern eine *tacit collusion* einen Missbrauch einer kollektiv beherrschenden Stellung begründen kann, da das Auftreten der Kollusion erst die kollekti-

264 *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 102 AEUV*, 121-122; *Weiß,* in: Callies/Ruffert, *Art. 102 AEUV*, Rn. 20; EuG, Urt. v. 6.6.2002, Rs. T-342/99, Rn. 62, *Airtours / Kommission*.

265 *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 124; *Eilmansberger/Bien,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 218 mit Verweis auf die Gleichstellung einer kollektiv beherrschenden Stellung mit dem tatsächlichen Auftreten als kollektive Einheit durch den EuGH; vgl.EuGH, Urt. v. 16.3.2000, verb. Rs. C-395/96 P u.a., Rn. 36 ff., *Compagnie maritime belge*; kritisch hierzu *Schuchmann*, Die Behandlung von tacit collusion im europäischen und deutschen Kartellrecht, S. 138 ff.

266 EuGH, Urt. v. 6.12.2012, Rs. C-457/10 P, Rn. 74, *Astra Zeneca*; vgl. Urt. v. 17.11.2011, Rs. C-52/09, Rn. 27, *TeliaSonera Sverige*; Urt. v. 11.12.2008, Rs. C-52/07, Rn. 25, *Kanal 5 und TV 4*; Urt. v. 13.2.1979, Rs. C-85/76, Rn. 91, *Hoffmann-La Roche*.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ve Marktbeherrschung begründet, es aber eines darüber hinausgehenden missbräuchlichen Verhaltens bedarf.[267] Im Rahmen der Missbrauchsaufsicht haben sich drei Fallgruppen herausgebildet: der Ausbeutungsmissbrauch, der Behinderungsmissbrauch sowie der Strukturmissbrauch.[268]

aa) Ausbeutungsmissbrauch

Der Ausbeutungsmissbrauch bezieht sich auf ein missbräuchliches Handeln „zum Nachteil der Verbraucher und Abnehmer".[269] In Bezug auf eine algorithmische *tacit collusion* könnte ein Ausbeutungsmissbrauch in Form eines Preishöhenmissbrauchs entsprechend des Regelbeispiels nach Art. 102 S. 2 a) AEUV in Betracht zu ziehen sein. Hierfür müsste der von den Unternehmen aufgerufene Preis „im Vergleich zum wirtschaftlichen Wert der erbrachten Leistung stark überhöht"[270] sein. Einzig aus dem überwettbewerblichen Preisgleichgewicht, welches Folge der Marktgegebenheiten und des zulässigen Anpassens der Unternehmen an das erwartete oder festgestellte Verhalten der Wettbewerber ist, kann allerdings grundsätzlich nicht auf einen solchen Preishöhenmissbrauch geschlossen werden.[271] Andernfalls liefe die Missbrauchskontrolle auf eine „Marktergebniskontrolle" hinaus, die dem Schutzgut des unverfälschten Wettbewerbs entgegenstünde und Marktzutritte po-

267 Vgl. *Schuchmann*, Die Behandlung von tacit collusion im europäischen und deutschen Kartellrecht, S. 174; *Eilmansberger/Bien,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 102 AEUV*, 32.

268 *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 134; *Bulst,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 102 AEUV*, Rn. 91; *Weiß,* in: Callies/Ruffert, *Art. 102 AEUV*, Rn. 33.

269 *Weiß,* in: Callies/Ruffert, *Art. 102 AEUV*, Rn. 33.

270 EuGH, Urt. v. 13.11.1975, Rs. C-26/75, Rn. 15, *General Motors I*; vgl. Urt. v. 14.2.1978, Rs. C-27/76, Rn. 248, *United Brands*; Urt. v. 11.11.1986, Rs. C-226/84, Rn. 30, *British Leyland*; Urt. v. 11.12.2008, Rs. C-52/07, Rn. 28, *Kanal 5 und TV 4*; Urt. v. 14.9.2017, Rs. C-177/16, Rn. 35, *Lettische Autorenvereinigung*; Urt. v. 25.11.2020, Rs.C-372/19, Rn. 38, *SABAM*.

271 *Eilmansberger/Bien,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 222f; *Koudelka* (2018), ECLR 39 (12), 515 (523); *Schuchmann*, Die Behandlung von tacit collusion im europäischen und deutschen Kartellrecht, S. 167 ff; *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 168ff; *Enchelmaier*, Europäische Wettbewerbspolitik im Oligopol, S. 183.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

tenzieller Wettbewerber erschweren könnte.[272] Ein Ausbeutungsmissbrauch in Form überhöhter Preise kommt daher lediglich bei „krassen Überschreitungen"[273] des Preisniveaus in Betracht und stellt bereits im Rahmen der Einzelmarktbeherrschung die Ausnahme der Fälle dar.[274] Somit ist die erhöhte Preissetzung durch das kollusive Vorgehen eines oder mehrerer Algorithmen regelmäßig nicht als Ausbeutungsmissbrauch in Form eines Preishöhenmissbrauchs einzustufen.

bb) Behinderungsmissbrauch

Ein Behinderungsmissbrauch umfasst Handlungen, die sich gegen aktuelle oder potenzielle Wettbewerber auf dem fraglichen oder einem benachbarten Markt richten.[275] Im Gegensatz zum Ausbeutungsmissbrauch bezieht sich der Missbrauch hierbei nicht auf ein Verhalten zu Lasten der Abnehmer oder anderer Akteure auf vertikaler Ebene, sondern regelmäßig gegen Konkurrenten im Horizontalverhältnis. Damit eine algorithmische *tacit collusion* den Tatbestand eines Behinderungsmissbrauchs erfüllt, müsste das kollusive Zusammenwirken der Preissetzungsalgorithmen auf die Behinderung anderer Wettbewerber auf dem beherrschten Markt oder einem benachbarten Markt abzielen.[276] Eine entsprechende Behinderung könnte zum Beispiel in einer Verdrängungsstrategie der Algorithmen gegenüber aktuellen oder potenziellen Wettbewerbern zu sehen sein. Allerdings bedarf eine kollektive Behinderung der Wettbewerber häufig einer intensiven strategischen Abstimmung unter den beherrschenden Unternehmen, da es sich regelmäßig um „aggressive Wettbewerbsmaßnahmen" handelt, welche auch „gegen die

272 *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 169; *Koudelka* (2018), ECLR 39 (12), 515 (523); vgl. *Huttenlauch,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 102 AEUV*, Rn. 184.

273 *Eilmansberger/Bien,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 102 AEUV*, 223; vgl. auch den EuGH, der von einem übertriebenen Missverhält als Voraussetzung spricht, EuGH, Urt. v. 14.2.1978, Rs. C-27/76, Rn. 248, *United Brands*.

274 *Eilmansberger/Bien,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 223; *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 168ff.; Darüber hinaus bereitet die Bestimmung eines wettbewerbsrechtlich noch *angemessenen Preises* erhebliche praktische Schwierigkeiten, *Huttenlauch,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 102 AEUV*, Rn. 182.

275 *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 134.

276 Vgl. *Weiß,* in: Callies/Ruffert, *Art. 102 AEUV*, Rn. 33.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

anderen Mitglieder des Oligopols" wirken können.[277] Im Rahmen einer *tacit collusion* können die Unternehmen weder zweifelsfrei zwischen einem Konkurrenten und einem Mitglied des Oligopols unterscheiden, noch haben sie die Möglichkeit, die Last der Kosten entsprechender Maßnahmen im Sinne aller Mitglieder gerecht aufzuteilen.[278] Aufgrund der fehlenden Absprache stellt das Konstrukt der *tacit collusion* eine eher lose Verbindung zwischen den beteiligten Unternehmen dar, sodass ein Behinderungsmissbrauch durch nicht abgestimmte algorithmische Preissetzungsstrategien unwahrscheinlich erscheint.[279]

cc) Marktstrukturmissbrauch

Ein Marktstrukturmissbrauch liegt vor, wenn das Handeln der marktbeherrschenden Unternehmen zu Lasten struktureller Marktmerkmale geht.[280] Hiervon erfasst sind Handlungen, welche grundsätzlich als unbedenklich gegenüber den Wettbewerbern und Verbrauchern einzustufen sind, im Ergebnis aber auf die „Funktionsbedingungen des Wettbewerbs" abzielen und den Markt zugunsten der beherrschenden Unternehmen beeinflussen.[281] Während die Marktbeherrschung selbst zulässig ist, kann die „objektive Verstärkung der beherrschenden Stellung" einen Missbrauch derselbigen darstellen.[282] Unter dem Marktstrukturmissbrauch werden Unternehmenszusammenschlüsse zur Reduktion des Wettbewerbsdrucks oder auch die Verschlechterung des Angebots zu Lasten der Verbraucher gefasst.[283] Eine *tacit collusion* kann eine marktbeherrschende Stellung der Unternehmen durch oligopolistische Interdependenzen begründen. Damit darüber hinaus ein Marktstrukturmissbrauch gegeben ist, müsste eine bereits bestehende

277 *Eilmansberger/Bien,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 102 AEUV*, 224.
278 *Europäische Kommission*, DG Competition Discussion Paper on the Application of Article 82 of the Treaty to Exclusionary Abuses, Rn. 98.
279 Vgl. *Eilmansberger/Bien,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 102 AEUV*, 224.
280 *Weiß,* in: Callies/Ruffert, *Art. 102 AEUV*, Rn. 33; *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 134; vgl. EuGH, Urt. v. 21.2.1973, Rs. C-6/72, Rn. 21, *Continental Can*.
281 *Eilmansberger/Kruis*, in: Streinz, *Art. 102 AEUV*, Rn. 126.
282 *Gasser*, Der Marktstrukturmissbrauch in der Plattformökonomie, S. 263; mit Verweis auf *Deselaers,* in: Grabitz/Hilf/Nettesheim, *Art. 102 AEUV*, Rn. 456.
283 *Huttenlauch,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 102 AEUV*, Rn. 251ff; *Eilmansberger/Kruis*, in: Streinz, *Art. 102 AEUV*, Rn. 248ff; vgl. EuGH, Urt. v. 21.2.1973, Rs. C-6/72, 29, *Continental Can*.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Kollusion durch Veränderungen der Marktstruktur nochmals verstärkt werden.[284]

Denkbar ist, dass der Einsatz von Algorithmen durch die Oligopolisten eine bereits zuvor bestehende *tacit collusion* verstärkt, indem die Transparenz eines Marktes künstlich erhöht wird oder anderweitige Unsicherheiten abgebaut werden.[285] Indem Abweichungen leichter aufgedeckt und schneller bestraft werden können, stabilisieren die Algorithmen eine Kollusion. Eine solche „objektive Verstärkung der beherrschenden Stellung" durch den Einsatz von Preisalgorithmen kann als Verstoß gegen Art. 102 AEUV gewertet werden. Hierfür müsste eine bereits bestehende Kollusion ebenso wie ihre darauffolgende Verstärkung nachgewiesen werden. Allein auf die algorithmische Preissetzung, die einen kollusiven Markt begründet, kann ein Marktstrukturmissbrauch allerdings nicht gestützt werden.

d) Besonderheiten im deutschen Recht

Im deutschen Recht ist das Missbrauchsverbot in § 19 GWB normiert. Die kollektive Marktbeherrschung ist in § 18 Abs. 5 GWB legaldefiniert. Sie liegt demnach vor, sofern es keinen wirksamen Wettbewerb zwischen den Unternehmen im Oligopol gibt und darüber hinaus entsprechend § 18 Abs. 1 GWB kein wirksamer Außenwettbewerb gegeben ist. Anhand des Marktverhaltens ist zu bestimmen ob der Binnenwettbewerb zwischen den Unternehmen tatsächlich ausgesetzt ist.[286] Entsprechend dem Unionsrecht kann *tacit collusion* auch nach deutschem Recht das Merkmal der kollektiven Marktbeherrschung des Missbrauchstatbestandes begründen.[287] Eine Besonderheit im Vergleich zum Unionsrecht stellt die Oligopolvermutung aus § 18 Abs. 6 GWB dar, wonach eine kollektive Marktbeherrschung bereits vermutet wird, sofern bis zu drei Unternehmen zusammen einen Marktanteil von mindestens 50% innehaben oder bis zu fünf Unternehmen einen Marktanteil von zwei Dritteln erreichen. Im Rahmen der Prüfung einer missbräuchlichen Ausnutzung der kollektiv beherrschenden Stellung ergeben sich für eine *tacit collusion* grund-

284 *Schuchmann*, Die Behandlung von tacit collusion im europäischen und deutschen Kartellrecht, S. 166.

285 *Eilmansberger/Bien,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 102 AEUV*, 227.

286 *Schuchmann*, Die Behandlung von tacit collusion im europäischen und deutschen Kartellrecht, S. 155.

287 Siehe hierzu *M. Wolf,* in: MüKo Wettbewerbsrecht - Band 2, *§ 18 GWB*, Rn. 67; BGH, Beschluss v. 11.11.2008, KVR 60/07, Rn. 48 – *E.ON/Stadtwerke Eschwege.*

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

sätzlich die gleichen Schwierigkeiten wie im Rahmen des Unionsrechts.[288] Für den Energiesektor stellt § 29 GWB eine sektorspezifische Kontrolle dar. Hier handeln kollektiv beherrschende Unternehmen bereits missbräuchlich, sobald sie gemäß Abs. 1 Nr. 1 „Entgelte […] fordern, die ungünstiger sind als diejenigen anderer Versorgungsunternehmen oder von Unternehmen auf vergleichbaren Märkten" oder nach Abs. 1 Nr. 2 „Entgelte fordern, die die Kosten in unangemessener Weise überschreiten." Die erhöhten Preise aufgrund algorithmischer kollusiver Preissetzung könnten im Energiesektor demnach leichter anzunehmen und so auch leichter zu sanktionieren sein.

e) Zwischenergebnis

In der Praxis ist ein Missbrauch in Folge oligopolistischer Interdependenzen – mit Ausnahme einer Verpflichtungsentscheidung aufgrund einer vorläufigen Beurteilung im Fall *Deutscher Stromgroßhandel* –[289] noch nicht Grundlage einer Entscheidung der Kommission gewesen.[290] Eine *tacit collusion* kann den Missbrauch einer marktbeherrschenden Stellung begründen und unter das Verbot nach Art. 102 AEUV fallen. Die vorliegende Analyse hat gezeigt, dass die Hürden hierfür allerdings hoch sind und in der Praxis regelmäßig nicht gegeben sein dürften.[291] Eine Anwendung ist auf Fälle beschränkt, in denen die in einer Kollusion erzielten Preise etwa in einem krassen Missverhältnis zum wettbewerblichen Marktpreis stehen. Das Problem suprakompetitiver Marktergebnisse aufgrund algorithmischer Preissetzung lässt sich im Allgemeinen nicht von Art. 102 AEUV erfassen. In ihrer bisherigen Anwendung bietet die Missbrauchsaufsicht deshalb „nur einen geringen

288 Vgl. *Schuchmann*, Die Behandlung von tacit collusion im europäischen und deutschen Kartellrecht, S. 187.

289 Die Kommission sah in ihrer vorläufigen Beurteilung die Unternehmen RWE, E.ON (und gegebenenfalls Vattenfall) auf dem Stromgroßhandelmarkt als marktbeherrschend an und werteten das Zurückhalten von Kapazitäten zur Erzielung höherer Preise seitens E.ON als Mißbrauch dieser kollektiven Marktbeherrschung, Komm, Entsch. v. 26.11.2008, COMP/39.388 und 389, *Deutscher Stromgroßhandelsmarkt*. Darüber hinaus scheint die Erfassung einer *tacit collusion* auch nicht im generellen Fokus der Kartellbehörden zu stehen, *Petit*, in: Lianos/Geradin (Hrsg.), Handbook on ECL - Substantive Aspects, S. 259.

290 *Schuchmann*, Die Behandlung von tacit collusion im europäischen und deutschen Kartellrecht, S. 162 mit Verweis auf *Siciliani* (2014), JECLAP 5 (5) (294).

291 Vgl. *Bergmann/Fiedler,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 102 AEUV*, Rn. 149.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Mehrwert“[292] im Umgang mit *tacit collusion.*[293] Entsprechendes gilt auch für die deutsche Vorschrift aus § 19 Abs. 1 GWB.

3. Fusionskontrolle

Abschließend ist eine algorithmische *tacit collusion* im Lichte der Fusionskontrolle zu begutachten. Die Fusionskontrolle dient dem Schutz der Märkte vor negativen Eingriffen in ihre Struktur aufgrund externen Unternehmenswachstums.[294] So könnte die Fusion auf einem Markt mit algorithmischer Preissetzung die Struktur dergestalt verändern, dass die Wahrscheinlichkeit einer *tacit collusion* zunimmt oder eine bereits bestehende algorithmische Kollusion stabilisiert wird. Im Unionsrecht ist die Fusionskontrolle in der auf Art. 103 und 352 AEUV gestützten europäischen Fusionskontrollverordnung (FKVO) normiert.[295] Gemäß Art. 21 Abs. 3 FKVO kommt bei Zusammenschlüssen mit unionsweiter Bedeutung ausschließlich das Unionsrecht zur Anwendung. Ist der Anwendungsbereich des Unionsrechts nicht eröffnet, kann die deutsche Zusammenschlusskontrolle gemäß der §§ 35 ff. GWB zur Anwendung gebracht werden.

a) Übersicht über den Tatbestand

Zusammenschlussvorhaben, welche unter die FKVO fallen und die formellen Voraussetzungen erfüllen,[296] unterliegen einem Vollzugsverbot nach Art. 7

292 *Eilmansberger/Bien,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 102 AEUV*, 223.

293 So auch *Mezzanotte* (2010), World Competition 33 (1), 77; *Petit*, in: Lianos/Geradin (Hrsg.), Handbook on ECL - Substantive Aspects, S. 259 (314, 346); *Bergmann/Fiedler,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 102 AEUV*, Rn. 149; *Koudelka* (2018), ECLR 39 (12), 515 (522); *Klees/Hauser* (2008), EWS 2008 (1), 7 (12); *Bulst,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 102 AEUV*, Rn. 64; *Eilmansberger/Bien,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 102 AEUV*, 219.

294 *Cassardt*, in: Weber/Aichberger/Creifelds (Hrsg.), Weber kompakt; *O. Koch,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Grdl. FKVO*, 72.

295 *Hacker,* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht, *Einl. FKVO*, Rn. 4; *Simon,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Einf. FKVO*, Rn. 19; *Käseberg et al.,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Einl. FKVO*.

296 Die Art. 3, 5 und 1 FKVO sind maßgeblich für die Zuständigkeit der Kommission. Liegt ein Zusammenschluss im Sinne des Art. 3 FKVO vor, ergibt sich die gemeinschaftsweite Bedeutung aus den Umsatzschwellen des Art. 1 FKVO, deren Berechnungsgrundlage sich aus Art. 5 FKVO ergibt. Ist ein Zusammenschluss ohne gemeinschafts-

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Abs. 1 FKVO. Sie sind der Kommission zu einer *ex ante* Prüfung gem. Art. 4 Abs. 1 FKVO anzumelden.[297] Die Kommission prüft, ob durch einen geplanten Zusammenschluss eine erhebliche Beeinträchtigung des Wettbewerbs zu erwarten ist, sog. SIEC-Test.[298] Nach Art. 2 Abs. 3 FKVO sind „Zusammenschlüsse, durch die wirksamer Wettbewerb im gemeinsamen Markt oder in einem wesentlichen Teil desselben erheblich behindert würde, insbesondere durch Begründung oder Verstärkung einer beherrschenden Stellung" zu untersagen. Im Rahmen der Prüfung ist zunächst der relevante Markt zu bestimmen, um anschließend mögliche Auswirkungen auf diesen durch den Zusammenschluss zu untersuchen.[299] Hierbei muss die Kommission sowohl potenzielle Nachteile für den Wettbewerb, als auch mögliche positive Auswirkungen einer Fusion betrachten.[300] Nach Abschluss der Prüfung kann die Kommission ein Zusammenschlussvorhaben ohne Auflage (Art. 8 Abs. 1 i.V.m. Art. 2 Abs. 2 FKVO) sowie unter Auflagen (Art. 8 Abs. 2 i.V.m. Art. 2 Abs. 2 FKVO) freigeben oder eine Fusion untersagen (Art. 8 Abs. 3 i.V.m. Art. 2 Abs. 3 FKVO).[301] Mit der 8. GWB-Novelle wurde das deutsche Recht an das Europäische Recht angepasst und der SIEC-Test in § 36 Abs. 1 GWB integriert.[302]

---

weite Bedeutung gegeben kommt eine Verweisung an die Kommission nach Art. 4 Abs. 5 FKVO oder Art. 22 FKVO in Betracht, siehe *O. Koch,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Bandl, *Art. 1 FKVO*, Rn. 9f; *Wiedemann*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 2 Grundzüge des EU-KartellR*, Rn. 14.

297 *Simon,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Einf. FKVO*, Rn. 32; *Hacker,* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht, *Einl. FKVO*, Rn. 12; *Maass,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 4 FKVO*, Rn. 1.

298 *Körber,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 3, *Art. 2 FKVO*, Rn. 2ff; *F. Montag/von Bonin,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Bandl, *Art. 2 FKVO*, Rn. 25.

299 *Riesenkampff/Steinbarth,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 2 FKVO*, Rn. 9; *Hacker,* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht, *Art. 2 FKVO*, Rn. 9; *Körber,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 3, *Art. 2 FKVO*, Rn. 16.

300 *Hacker,* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht, *Art. 2 FKVO*, 24, 248; *Käseberg,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 2 FKVO*, S. 181.

301 *Käseberg,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 8 FKVO*, Rn. 1; *M. König,* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht, *Art. 8 FKVO*, Rn. 1.

302 *R. Bechtold/Bosch*, Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen, Einf. Rn. 36; *Kallfaß,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 1, *§ 35 GWB*, Rn. 8.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

b) SIEC-Test

Der SIEC-Test fand über die umfangreiche Reform der Fusionskontrolle im Jahr 2004 Eingang in das europäische Kartellrecht.[303] Sein Name entspricht der Abkürzung der englischen Fassung des materiellen Prüfungskriteriums in Art. 2 Abs. 3 FKVO: „***s**ignificant **i**mpediment to **e**ffective **c**ompetition*". Der SIEC-Test ist eine Kombination des zuvor in der EU alleinig angewandten Marktbeherrschungstests und des US-amerikanischen SLC-Tests.[304] Hierbei ist die erhebliche Behinderung wirksamen Wettbewerbs das maßgebliche Untersagungskriterium. Die Verstärkung einer marktbeherrschenden Stellung stellt als Regelbeispiel eine mögliche Form der erheblichen Behinderung dar. Mit der Einführung des SIEC-Tests hat das Prüfungsverfahren der Kommission eine stärkere ökonomische Ausrichtung erfahren, dessen Fokus weniger auf starren Marktanteilsschwellen, als auf einer wirkungsbezogenen Betrachtung beruht und sich vermehrt ökonometrischer Analysen bedient.[305]

Im Rahmen der Prüfung einer erheblichen Behinderung wirksamen Wettbewerbs unterscheidet die Kommission zwischen den Fallgruppen der nichtkoordinierten sowie der koordinierten Wirkungen.[306] Nicht-koordinierte Wirkungen umfassen ausschließlich unilaterale Effekte eines Zusammenschlusses. Die Gefahr eines kollusiven Zusammenwirkens algorithmischer Preissysteme und somit die Möglichkeit einer *tacit collusion* wird von der Kommission unter dem Begriff der koordinierten Wirkungen berücksichtigt.[307]

303 *O. Koch,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Grdl. FKVO*, Rn. 49ff; *Kallfaß,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 1, *§ 35 GWB*, Rn. 7; *Simon,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Einf. FKVO*, Rn. 15.

304 *Wagemann*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 16 Die mat. Beurt. von Zusammenschl.*, Rn. 2f.

305 *O. Koch,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Grdl. FKVO*, 188; *Körber,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 3, *Art. 2 FKVO*, Rn. 190; *Käseberg,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 2 FKVO*, Rn. 104.

306 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 22.

307 *Riesenkampff/Steinbarth,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 2 FKVO*, Rn. 62f.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

aa) Koordinierte Wirkungen

Während der Missbrauchstatbestand des Art. 102 AEUV eine kollektive Marktbeherrschung erwähnt,[308] sind oligopolistische Interdependenzen in der FKVO nicht ausdrücklich normiert.[309] Nach Auffassung der Kommission in der Entscheidung *Nestle/Perrier* kann jedoch auch eine kollektiv beherrschende Stellung mehrer Unternehmen eine erhebliche Behinderung des Wettbewerbs im Sinne der FKVO zur Folge haben.[310] Dementsprechend bringt sie Art. 2 FKVO auch hinsichtlich einer (drohenden) oligopolistischen Marktbeherrschung zur Anwendung.[311] Im Jahr 1998 bestätigte der EuGH diese Auffassung erstmalig mit dem Urteil *Kali + Salz*.[312]

Die Kommission erfasst die kollektive Marktbeherrschung unter dem Begriff der koordinierten Wirkungen.[313] Der Bezugspunkt der koordinierten Wirkung ist nicht die statische Marktstruktur, sondern ihre dynamische Veränderung.[314] Wird durch einen Zusammenschluss die Wahrscheinlichkeit des Erreichens einer Kollusion erhöht oder wird eine bestehende Kollusion erleichtert, stabilisiert oder erfolgreicher gemacht, liegt eine koordinierte Wirkung vor.[315] Abgestimmte Verhaltensweisen entsprechend dem Art. 101 Abs. 1 AEUV sind hiervon nicht erfasst, sodass ausschließlich indirekte Abstimmungen autonom handelnder Wettbewerber – hierunter fällt *tacit col-*

308 Verboten wird die missbräuchliche Ausnutzung einer beherrschenden Stellung „durch ein oder mehrere Unternehmen", Art. 102 Abs. 1 AEUV.

309 Hierzu *Vorster*, Oligopole in der EU-Fusionskontrolle, 158f.

310 Komm, Entsch. v. 22.7.1992, Fall IV/M.190 (erhältlich in ABl 1992 L 356/1), Rn. 114, *Nestlé/Perrier*.

311 Komm, Entsch. v. 22.7.1992, Fall IV/M.190 (erhältlich in ABl 1992 L 356/1), Rn. 110f., *Nestlé/Perrier*; Entsch. v. 27.4.1992, Fall IV/M.202 (erhältlich in ABl. 1992 C 120/12), Rn. 21ff., *Thorn EMI/Virgin Music*; Entsch. v. 14.12.1993, Fall IV/M.308 (erhältlich in ABl. 1994 L 186/38), Rn. 26, *Kali+Salz*; Entsch. v. 21.12.1993, Fall IV/M.358 (erhältlich in ABl. 1994 L 158/24), Rn. 24ff., *Pilkington-Techint*; Entsch. v. 31.1.1994, Fall IV/M.408 (erhältlich in ABl. 1994 L 102/15), Rn. 52, *Mannesmann*; Entsch. v. 18.10.1995, Fall IV/M.580 (erhältlich in ABl. 1997 L 11/1), Rn. 150, *ABB/ Daimler Benz*; Entsch. v. 24.4.1996, Fall IV/M.619 (erhältlich in ABl. 1997 L 11/30), Rn. 140ff., *Gencor*.

312 EuGH, Urteil v. 31.3.1998, Rs. C-68/94, Rn. 178, *Kali + Salz*; vgl. auch Urt. v. 10.7.2008, Rs. C-413/06 P, Rn. 119, *Sony/Impala*.

313 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 39.

314 *Körber,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 3, *Art. 2 FKVO*, Rn. 458; *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, S. 547.

315 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 22, 39; *Wagemann*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 16 Die mat. Beurt. von Zusammenschl.*, Rn. 106, 69ff.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

lusion – Gegenstand der Prüfung sind.[316] Somit könnte auch den Auswirkungen algorithmischer Preissetzung im Rahmen des SIEC-Tests Rechnung getragen werden.

bb) Ausgleichsfaktoren

Das (potenzielle) Auftreten wettbewerbsschädlicher Effekte muss nicht zwingend die Untersagung eines Zusammenschlusses zur Folge haben. Nachdem die Kommission eine koordinierte Wirkung prognostiziert hat, prüft sie mögliche Ausgleichsfaktoren, die den Wettbewerb nach der Fusion aufrechterhalten könnten.[317] Hierzu können eine gegenläufige Nachfragemacht, geringe Marktzutrittsschranken oder Effizienzgewinne zählen. Auch das ohne den Zusammenschluss folgende Ausscheiden des fusionierenden Wettbewerbers aus dem Markt (Sanierungsfusion) kann die negativen Folgen ausgleichen.

c) Prognoseentscheidung

Im Rahmen der Zusammenschlusskontrolle muss die Kommission Wettbewerbsvoraussetzungen eines Marktes beurteilen, welche zum Zeitpunkt der Prüfung noch nicht gegeben sind.[318] Somit muss sie eine zukunftsgerichtete Prognoseentscheidung treffen. Zu vergleichen sind die Voraussetzungen für eine (algorithmische) *tacit collusion* bei hypothetischer Marktentwicklung nach einer Fusion mit den Voraussetzungen bei hypothetischer Marktentwicklung ohne eine Fusion.[319] Die in Kapitel C dargestellten Erkenntnisse der ökonomischen Analyse werden zeigen, dass eine erfolgreiche Kollusion ohne vorherigen Informationsaustausch in der Regel schwierig zu erzielen ist und von den jeweiligen Marktstrukturen sowie dem Zusammenspiel

316 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 39; *Riesenkampff/Steinbarth,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 2 FKVO*, Rn. 62.

317 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 12; *Körber,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 3, *Art. 2 FKVO*, Rn. 516; *F. Montag/von Bonin,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 2 FKVO*, Rn. 283ff.

318 *Vorster*, Oligopole in der EU-Fusionskontrolle, S. 151.

319 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 9; *Käseberg,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 2 FKVO*, Rn. 131.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

verschiedener Marktfaktoren abhängig ist. Regelmäßig ist *tacit collusion* eine mögliche, aber nicht die alleinig denkbare Folge aus einer hierfür günstigen Marktstruktur.[320] Die Prognose einer zukünftigen Verhaltenskoordination der Wettbewerber bereitet insbesondere dann Schwierigkeiten, wenn verschiedene Effekte mit unterschiedlichen Auswirkungen auf eine Kollusion zu erwarten sind.[321] Generell lassen sich aber durch den Vergleich mit der hypothetischen Marktentwicklungen mögliche Veränderungen kollusionsfördernder Faktoren prognostizieren und neue – kollusive – Gleichgewichte identifizieren.[322] Hierbei kann dem Faktor technischer Hilfssysteme, wie der algorithmischen Preissetzung, Rechnung getragen werden, indem die Verwendung von Preissetzungsalgorithmen im Rahmen der Bewertung der Marktstruktur sowie ihrer Veränderung durch eine Fusion Berücksichtigung findet.[323] Ob sich die Veränderung der Marktstruktur aber tatsächlich auf das Koordinierungsverhalten der Wettbewerber auswirken wird und sich *tacit collusion* realisiert, wird sich ex ante nicht zweifelsfrei feststellen lassen.[324] Allerdings genügt es im Rahmen der Prüfung festzustellen, dass Kollusion in der neuen Marktsituation wahrscheinlicher und leichter durchzusetzen sein wird.[325] Wenngleich eine Prognose koordinierter Effekte in der Praxis regelmäßig Schwierigkeiten bereitet,[326] ist sie im Rahmen der Fusionskontrolle grundsätzlich zu erfassen.

d) Rechtspraxis

In der Vergangenheit hat es einige richtungsweisende Entscheidungen gegeben, die dazu geführt, haben, dass es heute in der Fusionskontrolle einen „weitgehend unstrittigen *status quo*" in Bezug auf *tacit collusion* gibt.[327]

320 Die ökonomischen Grundlagen zu *tacit collusion* folgen in Kapitel C.
321 *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, S. 588.
322 *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, 587f.
323 Hierzu ausführlich *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, S. 541 ff.
324 *Ivaldi et al.* (2003), S. 64; *Bishop/Lofaro* (2004), The Antitrust Bulletin 49 (1-2), 195 (242).
325 *Ivaldi et al.* (2003), S. 64; *Schuchmann*, Die Behandlung von tacit collusion im europäischen und deutschen Kartellrecht, S. 70.
326 *Loertscher/L. M. Marx* (2021), JLE 64 (4), 705 (2); *Kolasky*, Coordinated Effects in Merger Review: From Dead Frenchmen to Beautiful Minds and Mavericks.
327 *Schuchmann*, Die Behandlung von tacit collusion im europäischen und deutschen Kartellrecht, S. 70.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

aa) Die europäische Rechtsprechung

Im *Kali + Salz* Urteil nannte der EuGH als Voraussetzung einer kollektiv beherrschenden Stellung, dass die Wettbewerber „insbesondere aufgrund der zwischen ihnen bestehenden verbindenden Faktoren zusammen die Macht zu einheitlichem Vorgehen auf dem Markt und in beträchtlichem Umfang zu einem Handeln unabhängig von den anderen Wettbewerbern, ihrer Kundschaft und letztlich den Verbrauchern besitzen".[328] Maßgeblich seien somit das Unterbleiben eines wirksamen Innenwettbewerbs zwischen den Unternehmen sowie das Entfallen wirksamen Außenwettbewerbs auf dem entsprechenden Markt.[329]

Mit dem *Airtours*-Urteil[330] aus dem Jahr 2002, bei dem das EuG eine Untersagungsentscheidung der Kommission aufhob, wurden die Kriterien zur Prüfung koordinierter Wirkungen konkretisiert. In seinem Urteil entwickelte das Gericht die zweistufige Prüfung des Außen- und Innenwettbewerbs ökonomisch fort und formulierte drei Voraussetzungen für die Annahme koordinierter Wirkungen.[331] Die ersten beiden Voraussetzungen beziehen sich auf den Innenwettbewerb zwischen den Oligopolisten, die dritte Voraussetzung betrifft den Außenwettbewerb:[332]

- Zunächst bedarf es eines transparenten Marktes, damit die Oligopolisten die Einhaltungen der stillschweigenden Koordinierung durch ihre Wettbewerber überwachen können.[333]
- Darüber hinaus muss ein Anreiz für die kolludierenden Unternehmen bestehen, auf Dauer nicht von der gemeinsamen Strategie abzuweichen. Hierfür bedarf es eines realistischen Bestrafungsszenarios, welches der Oligopolist im Falle einer Abweichung zu befürchten hätte.[334]
- Abschließend darf die voraussichtliche Reaktion der übrigen Konkurrenten und Nachfrager das kollusive Vorgehen nicht in Frage stellen.[335]

328 EuGH, Urteil v. 31.3.1998, Rs. C-68/94, Rn. 221, *Kali + Salz*.
329 *Körber,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 3, *Art. 2 FKVO*, Rn. 453.
330 EuG, Urt. v. 6.6.2002, Rs. T-342/99, *Airtours / Kommission*.
331 *Bartosch* (2002), EuZW, 645 (646); *Wagemann*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 16 Die mat. Beurt. von Zusammenschl.*, § 16 Rn. 109; *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, S. 450.
332 *Bartosch* (2002), EuZW, 645 (647).
333 EuG, Urt. v. 6.6.2002, Rs. T-342/99, Rn. 62, *Airtours / Kommission*.
334 EuG, Urt. v. 6.6.2002, Rs. T-342/99, Rn. 62, *Airtours / Kommission*.
335 EuG, Urt. v. 6.6.2002, Rs. T-342/99, Rn. 62, *Airtours / Kommission*.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Hiermit trug das EuG den spieltheoretischen Erkenntnissen insbesondere bezüglich der Erforderlichkeit von Bestrafungsszenarien Rechnung,[336] welche von der Kommission zuvor nicht als zwingende Bedingung angesehen wurde.[337]

Der EuGH bestätigte 2008 diese „*Airtours*-Kriterien" in seinem Urteil zu *Sony/Impala*[338]. Ausgangspunkt war erneut ein Urteil des EuG, welches in erster Instanz erstmals eine Freigabeentscheidung der Kommission aufhob, nachdem mit *Impala* ein Wettbewerber gegen einen Zusammenschluss geklagt hatte.[339] In zweiter Instanz hob der EuGH das erstinstanzliche Urteil aufgrund von Rechtsfehlern auf, bestätigte und ergänzte jedoch die aufgestellten *Airtours*-Kriterien.[340] Darüber hinaus machte der EuGH deutlich, dass im Rahmen der Anwendung dieser Kriterien „nicht mechanisch in einer Weise vorgegangen werden [dürfe], bei der jedes Kriterium einzeln für sich allein geprüft wird, ohne den wirtschaftlichen Gesamtmechanismus einer unterstellten stillschweigenden Koordinierung zu beachten."[341]

bb) Kommissionspraxis

In Folge der *Airtours*-Entscheidung übernahm die Kommission die drei Entscheidungskriterien in ihre Beurteilungspraxis auf und führt sie in ihren Leitlinien zur Bewertung horizontaler sowie nicht-horizontaler Zusammenschlüsse aus.[342] Maßgeblich für die Annahme koordinierter Wirkungen ist demnach, inwieweit sich die Wahrscheinlichkeit einer *tacit collusion* durch einen Zusammenschluss erhöht, indem durch eine hohe Markttransparenz,

336 In seinem Urteil führte das Gericht aus, dass es für eine erfolgreiche *tacit collusion* ausreichender Abschreckungsmittel bedarf, „so dass keines der Oligopolmitglieder ein Interesse daran hat, zum Nachteil der übrigen Mitglieder vom gemeinsamen Verhalten abzuweichen." EuG, Urt. v. 6.6.2002, Rs. T-342/99, Rn. 195, *Airtours / Kommission*; zu den spieltheoretischen Hintergründen, siehe unten Kapitel C II. 2.

337 *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, S. 464.

338 EuGH, Urt. v. 10.7.2008, Rs. C-413/06 P, *Sony/Impala*.

339 EuG, Urt. v. 13.7.2006, Rs. T-464/04, *Impala*.

340 EuGH, Urt. v. 10.7.2008, Rs. C-413/06 P, Rn. 123f., 166ff., *Sony/Impala*.

341 EuGH, Urt. v. 10.7.2008, Rs. C-413/06 P, Rn. 125, *Sony/Impala*.

342 *Riesenkampff/Steinbarth,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 2 FKVO*, Rn. 141; *Hacker,* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht, *Art. 2 FKVO*, Rn. 303; *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 39 ff; *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung nicht-horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 81.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Koordinierungsdisziplin sowie die Unabhängigkeit von Außenstehenden Koordinationsanreize geschaffen oder verstärkt werden.[343] Auch darüber hinaus finden sich in den Leitlinien viele Faktoren, die zur Beurteilung koordinierter Wirkungen herangezogen werden.[344] Hierbei wird einmal mehr der Einfluss ökonomischer Erkenntnisse auf die Rechtsanwendung deutlich.[345]

In der bisherigen Entscheidungspraxis der Kommission liegt der Fokus jedoch auf den nicht-koordinierten Effekten, *tacit collusion* spielte eine eher untergeordnete Rolle.[346] Dennoch prüfte die Kommission in einigen Fällen koordinierte Effekte eines Zusammenschlusses, wobei sie diese in einem großen Teil der Fälle verneinte.[347]

Im Rahmen des Zusammenschlussvorhabens *ABF/GBI Business*[348] nahm die Kommission auf den portugiesischen sowie spanischen Trocken-, Flüssig- und Presshefemärkten hingegen die Gefahr koordinierter Wirkungen in Folge einer Fusion zweier Wettbewerber an. Aufgrund einer geringen Anzahl an Wettbewerbern, einer hohen Homogenität der Produkte, hoher Marktzutrittsschranken, einer hohen Interaktionsfrequenz sowie geringer Nachfrageelastizität, sah die Kommission in der Ausschaltung eines unabhängigen Wettbewerbers die Gefahr einer „quasi-duopolistischen Marktstruktur" sowie koordinierter Effekte als gegeben an.[349] Im Ergebnis genehmigte die Kommission dennoch den Zusammenschluss unter der Auflage der Veräußerung einzelner Geschäftsbereiche.[350]

---

343 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 41.

344 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 36 ff.

345 *Schuchmann*, Die Behandlung von tacit collusion im europäischen und deutschen Kartellrecht, S. 79.

346 Vgl. *Wagemann*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 16 Die mat. Beurt. von Zusammenschl.*, Rn. 113a; so auch *Kallfaß,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 1, *§ 36 GWB*, der ein "Ausweichen" der Kommission auf die nicht-koordinierten Effekte in Folge des Airtours-Urteil festmacht.

347 Komm, Entsch. v. 17.7.2005, COMP/M.3625 (erhältlich in ABl. 2005 C 21/16), Rn. 96ff., *Blackstone/ Acetex*; Entsch. v. 18.8.2006, COMP/M.3848, Rn. 90ff., *Sea-Invest/ EMO-EKOM*; Entsch v. 3.10.2007, COMP/M.3333, Rn. 150, *Sony/ BMG*; Entsch. v. 9.1.2009, COMP/M.5153, Rn. 265ff., *Arsenal/ DSP*; Entsch. v. 4.5.2011, COMP/ M.5907, Rn. 148, *Votorantim/ Fischer/JV*; Entsch. v. 18.4.2012, COMP/ M.6266, Rn. 130ff., *Johnson & Johnson/ Synthes*; Entsch. v. 21.9.2012, COMP/M.6458, Rn. 735ff., *Universal Music/ EMI*.

348 Komm, Entsch. v. 23.9.2008, COMP/M.4980, *ABF/GBI Business*.

349 Komm, Entsch. v. 23.9.2008, COMP/M.4980, Rn. 139, 147ff., *ABF/GBI Business*.

350 Komm, Entsch. v. 23.9.2008, COMP/M.4980, Rn. 371ff., 402ff., *ABF/GBI Business*.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Im Fall *AB InBev/SABMiller*[351] äußerte die Kommission ebenfalls Bedenken, dass es durch einen Zusammenschluss der beiden Brauereien zu Nachteilen für die Verbraucher kommen könnte. Demnach befürchtete die Kommission, dass eine Fusion „zu höheren Bierpreisen geführt hätte, da ein wichtiger Wettbewerber weggefallen und eine stillschweigende Verhaltensabstimmung zwischen den großen Brauereiunternehmen wahrscheinlicher geworden wäre."[352] Auch in diesem Fall erteilte die Kommission die Freigabe unter der Auflage der Veräußerung einzelner Geschäftsbereiche.[353]

Im Rahmen des geplanten Zusammenschlusses *Orange/H3G*[354] auf dem österreichischen Mobilfunkmarkt stellte die Kommission fest, dass einzelne Merkmale des Marktes sowie in der Vergangenheit aufgetretenes Parallelverhalten auf koordinierte Wirkungen in Folge eines Zusammenschlusses hindeuten könnten.[355] Allerdings reichten die Indizien nicht aus, um den Beweisanforderungen an eine erhebliche Behinderungen des wirksamen Wettbewerbs aufgrund koordinierter Wirkungen zu entsprechen. Durch Zusagen der Parteien konnten mögliche nachteilige Wirkungen darüber hinaus als kompensiert betrachtet werden, sodass die Kommission aufgrund der Verpflichtungszusagen eine erhebliche Beeinträchtigung durch die Fusion ausschließen konnte.[356]

e) Besonderheiten des deutschen Rechts

Auch in der deutschen Fusionskontrolle richtet sich die Bewertung koordinierter Wirkungen nach den ökonomischen Grundlagen der *tacit collusion*.[357] Die gemeinsame Marktbeherrschung im Oligopol ist in § 18 Abs. 5 GWB legaldefiniert und liegt vor, sofern unter den Wettbewerbern kein Innenwettbewerb besteht und sie darüber hinaus keinem wirksamen Außenwettbewerb

351 Komm, Entsch. v. 24.5.2016, COMP/M.7881, *AB InBev / SABMiller*.
352 *Europäische Kommission,* Pressemitteilung vom 24.05.2016, Fusionskontrolle: EU-Kommission knüpft Übernahme von SABMiller durch AB InBev an Bedingungen, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_16_1900 (zugegriffen am 22.11.2022).
353 Komm, Entsch. v. 24.5.2016, COMP/M.7881, Rn. 419, *AB InBev /SABMiller*.
354 Komm, Entsch. v. 12.12.2012, COMP/M.6497, *Orange/H3G*.
355 Komm, Entsch. v. 12.12.2012, COMP/M.6497, Rn. 448, *Orange/H3G*.
356 Komm, Entsch. v. 12.12.2012, COMP/M.6497, Rn. 449, *Orange/H3G*.
357 *Bundeskartellamt*, Leitfaden zur Marktbeherrschung in der Fusionskontrolle, 29. März 2012, Rn. 81.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ausgesetzt sind. Nach der Rechtsprechung des BGH ist im Rahmen des Innenverhältnisses zu untersuchen, ob „aufgrund der Marktstruktur mit einem dauerhaft einheitlichen Verhalten der Mitglieder des möglichen Oligopols zu rechnen ist. Das ist anzunehmen, wenn zwischen den beteiligten Unternehmen eine enge Reaktionsverbundenheit besteht."[358] Als maßgebliche Indizien nennt das Gericht die Markttransparenz sowie Möglichkeiten der Bestrafung im Falle einer Abweichung. Darüber hinaus sind weitere Faktoren zu berücksichtigen, wie „die Symmetrie der beteiligten Unternehmen hinsichtlich der Produktpalette, der verwendeten Technologie und der Kostenstruktur, etwaige Marktzutrittsschranken, die Nachfragemacht der Marktgegenseite und die Preiselastizität der Nachfrage."[359] In seinen Entscheidungen nehmen der BGH sowie das BKartA Bezug auf die Rechtsprechung der europäischen Gerichte,[360] sodass auch bei der Fusionskontrolle eine zunehmende Angleichung zu beobachten ist.[361]

Im Gegensatz zum europäischen Recht sieht das deutsche Recht jedoch Marktanteilsschwellen vor, ab denen die gemeinsame Marktbeherrschung vermutet wird. Gemäß § 18 Abs. 6 GWB wird für eine Gruppe von bis zu drei Wettbewerbern eine kollektive Marktbeherrschung ab einem Marktanteil von zusammen 50 Prozent vermutet, bei bis zu fünf Unternehmen ab einem Marktanteil von zwei Dritteln. Somit kommt es zu einer Beweislastumkehr im Rahmen der Feststellung einer *tacit collusion*.[362] Nach § 18 Abs. 7 GWB müssen die Oligopolisten das Bestehen von Wettbewerb oder das Nichtbestehen einer überragenden Marktstellung nachweisen.

f) Zwischenergebnis

Im Rahmen der Fusionskontrolle prüft die Kommission die möglichen Auswirkungen eines geplanten Zusammenschlusses auf die Struktur des betref-

358 BGH, Beschl. v. 11.11.2008, KVR 60/07, Rn. 39, *E.ON/ Stadtwerke Eschwege*.

359 BGH, Beschl. v. 11.11.2008, KVR 60/07, Rn. 39, *E.ON/ Stadtwerke Eschwege*.

360 BGH, Beschl. v. 8.6.2010, KVR 4/09, Rn. 26, *Springer/ProSieben-SAT1*; Beschl. v. 11.11.2008, KVR 60/07, Rn. 39, *E.ON/ Stadtwerke Eschwege*; BKartA, Beschl. v. 17.2.2009, B2-46/08, Rn. 227, *Nordzucker/Danisco Sugar*; vgl. auch BGH, Beschl. v. 20.4.2010, KVR 1/09, Rn. 55, *Phonak/ GN Store*.

361 *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, S. 584.

362 *Töllner,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 1, *§ 18 GWB*, Rn. 257ff; *Kühnen,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *§ 18 GWB*, 130; *R. Bechtold/Bosch*, Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen, § 18 Rn. 77; *M. Wolf,* in: MüKo Wettbewerbsrecht - Band 2, *§ 18 GWB*, Rn. 74.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

fenden Marktes. Hierbei haben sich im Rahmen der Prognoseentscheidung die *Airtours*-Kriterien zur Bewertung koordinierter Effekte herausgebildet. Demnach sind insbesondere die Transparenz, ein realistisches Bestrafungsszenario sowie ausbleibender Wettbewerbsdruck von außen Indizien für das Auftreten koordinierter Wirkungen. Algorithmische Preissetzung kann im Rahmen der Fusionskontrolle berücksichtigt werden und potenzielle negativen Auswirkungen können im Sinne der *Airtours*-Kriterien Berücksichtigung finden. Drohen koordinierte Wirkungen aufgrund des Einsatzes von Preisalgorithmen kann es zu einer Untersagung oder einer Freigabeentscheidung nur unter Auflagen kommen.

Exkurs: *Tacit collusion* im US-amerikanischen Kartellrecht

Die Entwicklung des europäischen Kartellrechts wurde maßgeblich von der amerikanischen Antitrust-Gesetzgebung inspiriert.[363] Auch der wissenschaftliche Diskurs um die rechtliche Einordnung einer *tacit collusion* wurde in der Vergangenheit besonders prominent im amerikanisch Rechtsraum geführt.[364] Das älteste und zentrale amerikanische Kartellgesetz ist der 1890 verabschiedete Sherman Act[365]. Neben diesem bilden der Clayton Act[366] sowie der Federal Trade Commission Act[367] die wichtigsten Kartellgesetze.[368] In Section 1 und Section 2 Sherman Act befinden sich mit dem Kartell- sowie Missbrauchsverbot die mit den Art. 101 und 102 AEUV vergleichbaren Regelungsinhalte. Im Kontrast zum Unionsrecht wird ein Verstoß gegen diese Vorschriften als Straftat behandelt und mit Geld- oder Freiheitsstrafe sanktioniert.[369] Die Fusionskontrolle findet ihr Pendant in Section 7 Clayton Act.

363 Vgl. *Fleischer/Körber* (2001), WuW 2001 (1), 6; *E. Wolf* (1951), GRUR 1951, 241.
364 So etwa bereits in den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhundert *D. F. Turner* (1962), Harvard Law Review 75 (4), 655; *Posner* (1969), SLR 21, 1562.
365 15 U.S.C. §§ 1-38.
366 15 U.S.C. §§ 12-27.
367 15 U.S.C. §§ 41-58.
368 *Elhauge*, United States Antitrust Law and Economics, S. 10 f.
369 *Broder*, U.S. Antitrust Law and Enforcement, S. 16.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

a) Sherman Act

Rechtswidrig gemäß Section 1 Sherman Acts ist: „*every contract, combination […], or conspiracy, in restraint of trade or commerce among the several States, or with foreign nations.*" Die Norm ist weit auszulegen und umfasst sowohl horizontale, als auch vertikale Wettbewerbsbeschränkungen.[370] Während einige Vorgehensweisen – wie die Preisabsprache –[371] als *per-se* verboten gelten, wird bei den übrigen Beschränkungen eine Abwägung zwischen Nachteilen der wettbewerbswidrigen Handlung sowie möglichen wettbewerbsfördernden Aspekten vorgenommen (*rule of reason*).[372] Zwingende Bedingung für einen Kartellverstoß stellt auch hier eine verbotene Abstimmung dar, mithin muss sich ein Unternehmen „mit jemand anderem verschwören oder absprechen."[373] So bedarf es bei einem oligopolistischen Parallelverhalten (*conscious parallelism*) zusätzlicher Faktoren (*plus factors*) oder unterstützender Praktiken (*facilitating practices)*, die gegen ein einseitiges Handeln und für eine Abstimmung der Wettbewerber sprechen.[374] Lässt sich diese nicht nachweisen, kann auch im amerikanischen Recht aus einem Parallelverhalten nicht auf eine Abstimmungshandlung (*concerted action*) geschlossen werden.[375] Bezüglich der Unterscheidung zwischen einem erlaubten Parallelverhalten und einer verbotenen Abstimmungshandlung laufen die Vorschriften des

370 *Broder*, U.S. Antitrust Law and Enforcement, S. 35; *Jansen*, Verhaltenssteuerung als Mittel zur Kartellrechtlichen Regulierung, S. 39.

371 Ein *per-se* Verbot gilt für Fälle, die eindeutig wettbewerbsschädigend sind. Zu den *per-se Verboten* zählen neben der Preisabsprache auch Angebotsabsprachen, Kundinnen- und Marktaufteilungen, Gruppenboykotte und bestimmte Kopplungsvereinbarungen, *Broder*, U.S. Antitrust Law and Enforcement, S. 16; *Elhauge*, United States Antitrust Law and Economics, S. 49; *Goetz/McChesney*, Antitrust Law, S. 106 ff.

372 *Broder*, U.S. Antitrust Law and Enforcement, S. 16,38.

373 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Goetz/McChesney*, Antitrust Law, S. 266; siehe hierzu auch U.S. Supreme Court, Entsch. v. 21.5.2007, 550 U. S. 544, S. 553, *Bell Atlantic Corp. v. Twombly*.

374 *Elhauge/Geradin*, Global Competition Law and Economics; *Kovacic et al.* (2011), Michigan Law Review 110 (3), 393 (878); *OECD*, Mini-Roundtable on Oligopoly, 1999, Rn. 21; erstmalig wurde der Begriff der *plus factors* in der Rechtssache *C-O-Two* vom Gericht des neunten Bezirks eingeführt, U.S. Court of Appeals, 9th Cir., Entsch. v. 11.8.1952, 197 F.2d 489, *C-O-Two Fire Equipment Co;* zur Behandlung *facilitating practices* in den Vereinigten Staaten siehe außerdem*OECD*, Roundtable on Facilitating Practices in Oligopolies, 2008, S. 111.

375 *Elhauge*, United States Antitrust Law and Economics, S. 520.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

amerikanischen sowie des Unionsrechts weitgehend gleich. Eine *tacit collusion* ist nicht vom Kartellverbot gemäß Section 1 Sherman Act erfasst.[376]

Die missbräuchliche Monopolisierung sowie ihr Versuch wird unter Section 2 Sherman Act gefasst.[377] Eine Monopolisierung bedarf der Monopolstellung sowie eines wettbewerbswidrigen oder ausschließenden Verhaltens.[378] Auch eine Verschwörung mehrerer Wettbewerber zur Monopolisierung ist von der Verbotsnorm erfasst. Diese ist nach denselben Maßstäben entsprechend Section 1 Sherman Act zu beurteilen.[379] Während abgestimmte Verhaltensweisen häufig sowohl unter Section 1, als auch unter Section 2 Sherman Act zu subsumieren sind, wird die stillschweigende Vereinbarungen auch im Rahmen der Missbrauchskontrolle grundsätzlich nicht erfasst.[380] Somit fällt auch die zu *tacit collusion* führende algorithmische Preissetzung grundsätzlich nicht unter die Verbotsnorm der Section 2 Sherman Act.

b) Clayton Act

Der Clayton Act wurde 1914 vom Kongress verabschiedet und umfasst unter anderem die Regulierung von Unternehmenszusammenschlüssen.[381] Zusammenschlüsse sind vorab beim *Department of Justice* (DoJ) sowie der FTC anzumelden.[382] Prüfungsmaßstab im Rahmen einer Fusion ist der SLC-Test. Demnach ist entsprechend der Section 7 Clayton Act ausschlaggebend, ob die Auswirkungen eines Zusammenschlusses geeignet sind, den Wettbewerb zu schwächen ("*to **s**ubstantially **l**essen **c**ompetition*") oder ein Monopol zu

376 Während die Ausführungen des US Supreme Court in einer frühen Entscheidung *American Tobacco Co. v. United States* zunächst darauf hindeuteten, dass das Gericht auch eine tacit collusion unter das Kartellverbot subsumieren könnte, revidierte das Gericht diese Auffassung in *Theater Enterprise* und stellte in der Entscheidung *Brooke Group* explizit fest, "*tacit collusion*" sei "not in itself unlawful." In einer späteren Entscheidung *Bell Atlantic Corp. v. Twombly* wiederholte der Supreme Court diese grundsätzliche Sichtweise mit geänderter Wortwahl und befand conscious parallelism als "not in itself unlawful", U.S. Supreme Court, Entsch. v. 10.6.1946, 328 U.S. 781, S. 809, *American Tobacco Co. v. United States*; Entsch. v. 4.1.1954, 346 U.S. 537, S. 540f., *Theatre Enterprises v. Paramount*; Entsch. v. 21.6.1993, 509 U.S. 209, S. 227, *Brooke Group Ltd. v. Brown*; Entsch. v. 21.5.2007, 550 U. S. 544, *Bell Atlantic Corp. v. Twombly*.

377 15. U.S. Code § 2; *Broder*, U.S. Antitrust Law and Enforcement, S. 86 ff.

378 *Elhauge*, United States Antitrust Law and Economics, S. 178.

379 *OECD*, Mini-Roundtable on Oligopoly, 1999, Rn. 24.

380 *OECD*, Mini-Roundtable on Oligopoly, 1999, Rn. 24 ff.

381 *Linder*, Kollektive Marktbeherrschung in der Fusionskontrolle, S. 117.

382 *Körber,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 3, *Einleitung*, Rn. 169.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

begründen („*or to tend to create a monopoly*").[383] Hierbei muss nachgewiesen werden, dass eine wettbewerbsschädliche Wirkung in Folge des Zusammenschlusses wahrscheinlich ist.[384] Das DoJ sowie die FTC legen in sogenannten *Merger Guidelines* ihre Kriterien zur Bewertung einer Fusion dar.[385] In diesen ist auch die Beeinträchtigung des Wettbewerbs durch eine „*coordinated interaction*" erfasst.[386] Diese kann sowohl in der Abstimmung der Wettbewerber, als auch einer *tacit collusion* begründet sein.[387] Besteht die Möglichkeit, dass es durch eine Fusion aufgrund algorithmischer Preissetzung und dadurch entstehender oder verstärkter oligopolistischer Interdependenzen zu einer *tacit collusion* kommt, kann diese untersagt werden.

4. Zwischenergebnis

„Collusion is not unlawful.
Certain processes which result in collusion are unlawful."[388]

Innerhalb jeder der drei Säulen des europäischen Kartellrechts lässt sich die Erfassung einer *tacit collusion* aufgrund algorithmischer Preissetzung diskutieren. Die *ex post* Instrumente des Kartellverbots sowie der Missbrauchsaufsicht erscheinen jedoch – wie gezeigt – nicht geeignet, möglichen Nachteilen der algorithmischen Preissetzung zu begegnen. Wegen des Fehlens einer Abstimmungshandlung ist der Tatbestand des Kartellverbots regelmäßig nicht erfüllt und im Rahmen der Missbrauchskontrolle ergeben sich hohe Hürden für die Erfassung oligopolistischer Interdependenzen. Das *ex ante* Instrument der Fusionskontrolle stellt dagegen zwar ein geeignetes Mittel zur Berücksichtigung algorithmischer Preissetzung dar, in der Praxis bestehen jedoch vielfach Nachweisschwierigkeiten. Darüber hinaus dürfte die Fusionskontrolle dort nicht ausreichend sein, wo eine *tacit collusion* durch

383 15. U.S. Code § 18.
384 *Elhauge*, United States Antitrust Law and Economics, S. 572.
385 *Linder*, Kollektive Marktbeherrschung in der Fusionskontrolle, S. 118 f; *Department of Justice/Federal Trade Commission*, Horizontal Merger Guidelines, 2010.
386 *Department of Justice/Federal Trade Commission*, Horizontal Merger Guidelines, 2010, S. 24 ff.
387 *Linder*, Kollektive Marktbeherrschung in der Fusionskontrolle, S. 193; *Elhauge*, United States Antitrust Law and Economics, S. 575 ff; *OECD*, Mini-Roundtable on Oligopoly, 1999, Rn. 28; mit Verweis auf U.S. Supreme Court, Entsch. v. 17.6.1963, 374 US 321, *United States v. Philadelphia National Bank*; Entsch. v. 21.6.1993, 509 U.S. 209, *Brooke Group Ltd. v. Brown*.
388 *Harrington* (2018), JCLE 14 (3), 331 (340).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

algorithmische Preissetzung ohne Zusammenschluss begünstigt wird und suprakompetitive Preise vermehrt auftreten.

III. Instrument zur Kartelldurchsetzung, Sternkartelle und die selbständige Absprache

Neben der algorithmischen *tacit collusion* wurden weitere Szenarien aufgezeigt, in denen algorithmische Preissetzung wettbewerbsbeschränkende Wirkungen entfaltet. Im Folgenden sollen die Fälle der Nutzung algorithmischer Systeme zur Kartelldurchsetzung, das Szenario der Sternkartelle sowie die selbstständige algorithmische Absprache kartellrechtlich beleuchtet werden.

1. Algorithmen zur Durchsetzung eines Kartells

Werden Algorithmen zur Durchsetzung eines Kartells eingesetzt, kommt ein Verstoß gegen das Kartellverbot aus Art. 101 Abs. 1 AEUV oder § 1 GWB in Betracht. Ein solcher ist gegeben, sofern Unternehmen Abstimmungen treffen, die eine Beschränkung des Wettbewerbs bezwecken oder bewirken. Ist eine Vereinbarung nicht ersichtlich, wird eine abgestimmte Verhaltensweise angenommen, sofern eine Kontaktaufnahme zwischen den Unternehmen die Unsicherheiten des Wettbewerbs beseitigt.[389] Die Nutzung von Algorithmen in Form von Kommunikationssoftware zur Verständigung zwischen Kartellanten erleichtert die Koordination der Wettbewerber.[390] Setzen die Unternehmen Preisalgorithmen zur Umsetzung einer getroffenen wettbewerbsbeschränkenden Vereinbarung ein, so kann dies die Stabilität der Kollusion positiv beeinträchtigen. Beide Szenarien beinhalten jedoch eine klare Abstimmungshandlung zwischen den Wettbewerbern, die Algorithmen werden von den Unternehmen lediglich als Werkzeug zur Erzielung oder Umsetzung der Absprache eingesetzt.

Für das Vorliegen einer Vereinbarung oder abgestimmten Verhaltensweise ist es unerheblich, wie Kartellanten eine Abstimmung konkret umsetzen. Bei einer über algorithmische Kommunikationssysteme erzielten Absprache sowie bei dem Einsatz von Preissetzungsalgorithmen in Folge einer Absprache, ist der Verstoß gegen das Kartellverbot bereits in dem Abschluss der wettbe-

389 EuGH, Urt. v. 4.6.2009, Rs. C-8/08, Rn. 33, *T-Mobile Netherlands u.a.*
390 Vgl. Kapitel A. IV. 2. a).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

werbsbeschränkenden Vereinbarung zwischen den Unternehmen zu sehen. Somit stellt der diesem Szenario entsprechende Einsatz von Preisalgorithmen zur Kartelldurchsetzung einen Verstoß gegen das deutsche und europäische Kartellrecht dar.[391]

Dieses Szenario entspricht dem von der CMA und dem DoJ untersuchten Poster-Kartell,[392] in dem sich die Wettbewerber zur Umsetzung einer Preisabsprache Preisalgorithmen bedienten. Die Behörden werteten das Vorgehen der Wettbewerber als verbotene Wettbewerbsbeschränkung, wobei der Verstoß in der Preisabsprache und nicht in der konkreten Art der Umsetzung zu sehen war.[393] In ihrer Entscheidung stellte die britische CMA fest, dass der Einsatz der Software eine Abweichung von der Kartellabsprache erschwerte.[394] Wenngleich der Algorithmus den Verstoß des unternehmerischen Zusammenwirkens nicht selbst begründet, kann er als Hilfsmittel dazu beitragen, eine Entdeckung[395] des Kartells zu erschweren und die Stabilität[396] der Kollusion zu erhöhen.

2. Das Sternkartell *(hub-and-spoke)*

Komplizierter sind Fälle, bei denen Plattformbetreiber eine Koordinierung erleichtern oder marktfremde Unternehmen Algorithmen programmieren, welche von unterschiedlichen Wettbewerbern eingesetzt werden.[397] Entsprechende Dreieckskonstellationen werden im Kartellrecht generell unter den Begriffen Sternkartell oder *hub-and-spoke* Szenario diskutiert. Hierbei ist der singuläre Vertrag eines Wettbewerbers mit dem Unternehmen, welches nicht derselben Marktstufe entstammt, für sich betrachtet unbedenklich.[398] Schließen eine Vielzahl von Wettbewerbern gleichartige Verträge mit dem marktfremden Unternehmen ab, kann sich hieraus jedoch eine Gefahr für den horizontalen Wettbewerb ergeben.

391 Vgl. *Ezrachi/Stucke* (2017), UIllLRev 2017 (1), 1775 (1784 ff.); *Pohlmann*, Algorithmen als Kartellverstöße, S. 633 (637); *Paschke,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Bandl, *Art. 101 AEUV*, Rn. 85; *Hengst,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 101 AEUV*, Rn. 131.

392 Vgl. Kapitel A. III. 3. b) aa) (2).

393 *Pohlmann*, Algorithmen als Kartellverstöße, S. 633 (637).

394 CMA, Entsch. v. 12.8.2016, Case 50223, Rn. 6.23.c, *Online Sales of Posters and Frames.*

395 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 240; *Yilinen* (2018), NZKart 2018 (1), 19 (20).

396 *Mehra* (2016), Minnesota Law Review, Paper No. 2015-15 100 (1348 f.).

397 Vgl. Kapitel A. IV. 2. b).

398 *Gayger*, in: Gayger (Hrsg.), Preisgleitklauseln im Lichte des Kartellrechts, S. 25 (30).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Das Konstrukt des *hub-and-spoke* Szenarios ist grundsätzlich vom Unionsrecht erfasst.[399] Ermöglicht ein Dritter als Mittler (*hub*) eine Koordinierung zwischen den auf horizontaler Ebene im Wettbewerb stehenden Unternehmen (*spokes*), kann eine abgestimmte Verhaltensweise angenommen werden, sofern letztere hiervon Kenntnis erlangt haben.[400] In der Praxis bedarf die Prüfung der Annahme einer entsprechenden Abstimmung bei Dreieckskonstellationen einer besonderen Aufmerksamkeit.

Der Art. 101 Abs. 1 AEUV wird durch den EuGH weit ausgelegt.[401] Einzig aus der Gleichförmigkeit der vertikalen Verträge sowie ihrer horizontalen Wirkung kann allerdings nicht auf eine unzulässige Verhaltensweise zwischen den horizontalen Wettbewerbern geschlossen werden.[402] In Abgrenzung zum Parallelverhalten oder einseitigen Maßnahmen bedarf es eines zumindest mittelbaren Informationsaustausches zwischen den Wettbewerbern im Horizontalverhältnis.[403] Maßgeblich im Rahmen der Zurechnung ist, ob das auftraggebende Unternehmen „von den wettbewerbswidrigen Zielen seiner Konkurrenten und des Dienstleisters Kenntnis hatte und durch sein eigenes Verhalten dazu beitragen wollte."[404] Hier können bereits Indizien ausreichen, damit eine Fühlungnahme vermutet wird. Eine abgestimmte Verhaltensweise kann bereits angenommen werden, wenn das Unternehmen „vernünftigerweise vorhersehen konnte, dass der von ihm beauftragte Dienstleister seine Geschäftsinformationen mit seinen Konkurrenten teilen würde,

399 *Hub-and-spoke*-Vereinbarungen werden in den Leitlinien der Kommission unter dem Begriff des indirekten Informationsaustauschs behandelt, *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Anwendbarkeit von Artikel 101 AEUV, Rn. 55; mit dem indirekten Informationsaustausch unter Beteiligung eines Dritten setzte sich auch der EuGH bereits mehrfach auseinander, EuGH, Urt. v. 22.10.2015, Rs. C-194/14 P, *AC-Treuhand*; Urteil v. 21.1.2016, Rs. C-74/14, *Eturas u.a;* Urt. v. 21.7.2016, Rs. C-542/14, *VM Remonts u.a.*

400 EuGH, Urt. v. 21.7.2016, Rs. C-542/14, Rn. 30 f., *VM Remonts u.a;* Urteil v. 21.1.2016, Rs. C-74/14, Rn. 44, *Eturas u.a.*

401 So sind von Art. 101 Abs. 1 AEUV alle wettbewerbsbeschränkenden vertikalen und horizontalen Abstimmungen erfasst, auch „unabhängig davon, auf welchem Markt die Parteien tätig sind und unabhängig davon, dass nur das Geschäftsverhalten einer der Parteien durch die Bedingungen der in Rede stehenden Vereinbarungen betroffen ist", EuGH, Urt. v. 22.10.2015, Rs. C-194/14 P, Rn. 35, *AC-Treuhand*.

402 *Gayger*, in: Gayger (Hrsg.), Preisgleitklauseln im Lichte des Kartellrechts, S. 25 (31); *Polley/Kuhn* (2012), Corporate Finance Law 2012 (3), 117 (121); *OECD*, Roundtable on Hub-and-Spoke Arrangements - Background Note by the Secretariat, 2019, Rn. 58 ff.

403 EuGH Urteil v. 4. 6. 2009, Rs. C-8/08, ECLI:EU:C:2009:343 – *T-Mobile Netherlands*, Tz. 33.

404 EuGH, Urt. v. 21.7.2016, Rs. C-542/14, Rn. 30, *VM Remonts u.a.*

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

und bereit war, die daraus erwachsende Gefahr auf sich zu nehmen."[405] Aufgrund des indirekten Charakters des Kontaktes können sich hierbei jedoch Beweisschwierigkeiten ergeben und die rechtliche Beurteilung hängt stark von den Gegebenheiten des Einzelfalles ab.[406]

a) Eturas

Ein dem Szenario horizontaler Koordinierung durch Algorithmen Dritter ähnlich gelagerter Fall wurde bereits vor dem EuGH verhandelt. In der Sache *Eturas*[407] hatten sich dreißig litauische Reisebüros desselben Online-Buchungssystems mit dem Namen *E-TURAS* bedient. Mithilfe des Systems konnten die Reisebüros Buchungen in einer vorgegebenen Form auf ihrer Internetseite anbieten. Der Geschäftsführer der Systemanbieterin *Eturas* schlug mittels eines in das System integrierten Mitteilungssystems die Implementierung einer Rabattobergrenze für alle von den Reisebüros angebotenen Reisen vor, um „die Gewinnspanne zu erhalten."[408] Anschließend wurde eine technische Beschränkung für die Rabattgewährung implementiert und bereits angebotene Rabatte oberhalb von 3% automatisch herabgesetzt.[409] Eine Umgehung dieser Beschränkung durch das jeweilige Reisebüro war möglich, erforderte allerdings zusätzlichen technischen Aufwand.[410] In diesem Fall beschränkte die Systemanbieterin somit als Dritte mittels Software den Preiswettbewerb zwischen den horizontal konkurrierenden Reiseunternehmen.[411]

Im Fall *Eturas* sahen die litauische Wettbewerbsbehörde, ebenso wie der EuGH nach Vorlage durch das Oberste Verwaltungsgericht aus Litauen, einen Verstoß gegen Art. 101 Abs. 1 AEUV als gegeben an. Der EuGH kam zu dem Ergebnis, dass eine Beteiligung der Reisebüros an einer abgestimmten Verhaltensweise „ab dem Zeitpunkt, zu dem [sie] von der vom Systemadmi-

405 EuGH, Urt. v. 21.7.2016, Rs. C-542/14, Rn. 31, *VM Remonts u.a.*

406 *OECD*, Hub-and-Spoke Arrangements - Note by BIAC, 4.12.2019, Rn. 37; *OECD*, Hub-and-Spoke Arrangements – Note by the European Union, 4.12.2019, Rn. 35.

407 EuGH, Urteil v. 21.1.2016, Rs. C-74/14, *Eturas u.a.*

408 EuGH, Urteil v. 21.1.2016, Rs. C-74/14, Rn. 10, *Eturas u.a.*

409 EuGH, Urteil v. 21.1.2016, Rs. C-74/14, Rn. 43, *Eturas u.a.*

410 EuGH, Urteil v. 21.1.2016, Rs. C-74/14, Rn. 43, *Eturas u.a.*

411 Generalanwalt *Maciej Szpunar* wendet in seinem Schlussantrag zur Sache jedoch ein, dass der Inhalt der Mitteilung im Fall Eturas deutlich über den Austausch sensibler Informationen, wie er im klassischen *hub-and-spoke* Szenario in Frage steht, hinausgehe, siehe Schlusssanträge Szpunar v. 16.7.2015, Rs. C-74/14, *Eturas*.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

nistrator versandten Mitteilung Kenntnis erlangten" vermutet werden könnte.[412] Zugleich dürfe eine Beteiligung aber „nicht allein aus der Existenz der technischen Beschränkung […] abgeleitet werden."[413] Allein die parallele Nutzung der Preisalgorithmen Dritter hätte mithin nicht ausgereicht, um einen Kartellverstoß zu begründen. Als maßgebliches Merkmal musste hier eine Kenntnis der Unternehmen hinzutreten.[414]

b) Plattform-Preise

Auf digitalen Märkten spielen darüber hinaus Plattformen, auf denen Händler und Kundinnen miteinander verbunden werden, eine große Rolle. Viele dieser Plattformen bieten ihren Händlern Algorithmen an, welche die Preissetzung automatisiert übernehmen.[415] Im Zusammenhang solcher Dreieckskonstellationen werden insbesondere die Geschäftspraktiken von Unternehmen der sogenannten *Sharing Economy*[416] kontrovers diskutiert.[417] Bei der juristischen Bewertung automatisierter Preissetzung durch Algorithmen der Plattformbetreiber sind Fälle, in denen der Algorithmus festgelegte Strategien vorgibt, von Fällen zu unterscheiden, in denen dieser durch die Händler individuell angepasst werden kann.

aa) Festgelegte Algorithmen

Eine der bekanntesten Unternehmen der *Sharing Economy* ist das US-amerikanische Technologieunternehmen *Uber*. Mittels einer *App* können Fahrgäste bei *Uber* Pkw-Beförderungsdienstleistungen buchen. Der Preis für eine Fahrt wird durch einen Algorithmus festgelegt und dynamisch an die

412 EuGH, Urteil v. 21.1.2016, Rs. C-74/14, Rn. 50, *Eturas u.a.*
413 EuGH, Urteil v. 21.1.2016, Rs. C-74/14, Rn. 45, *Eturas u.a.*
414 Vgl. *Hengst,* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2, *Art. 101 AEUV*, Rn. 132.
415 Siehe *C. König,* in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 35ff.
416 *Sharing Economy* bezeichnet den Austausch zwischen Anbieter und Nachfrager mittels einer Plattform. Die Anbieter sind regelmäßig Einzelpersonen oder kleinere Unternehmen. Die Plattform senkt Such- und Transaktionskosten und ermöglicht so den Vertragsabschluss, siehe *M. Anderson/Huffman* (2017), CBLR (3), 859 (868).
417 *Rottmann/Göhsl* (2019), WuW 2019 (7-8), 348; *Dück et al.* (2019), ZWeR 2019, 94; *Pohlmann*, Algorithmen als Kartellverstöße, S. 633 (637); *Käseberg/Kalben* (2018), WuW 2018, 2 (4); *M. Anderson/Huffman* (2017), CBLR (3), 859; *Nowag* (2016), Lund Student EU Law Review (3); *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 192 f.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Nachfrage angepasst. *Uber* versteht sich dabei nicht als Verkehrsdienstleister mit angestellten Fahrerinnen.[418] Vielmehr sieht sich *Uber* als Vermittler, der Fahrerinnen eine Plattform zur Verfügung stellt, auf der diese ihre eigene Transportleistung anbieten können. Auf dieser Plattform setzt ein Algorithmus des Unternehmens die Preise für alle Fahrten verbindlich fest, ohne dass die Fahrerinnen hierauf Einfluss nehmen können. Die Bezahlung erfolgt über die App der Plattform und wird von *Uber* nach Abzug eines Eigenanteils an die Fahrerinnen übermittelt.

Sofern die Fahrerinnen unabhängige Auftragnehmer und keine Angestellten des Plattform-Betreibers sind, ist zu prüfen, inwiefern diese Konstellation eine Abstimmung im Sinne des *hub-and-spoke* Szenario darstellen könnte.[419] *Uber* wäre die Nabe, die den Algorithmus zur Verfügung stellt, über welchen die Fahrerinnen als Speichen ihre Preise koordinieren. Fraglich ist somit, inwiefern der von der Plattform zentral eingesetzte Algorithmus eine willentliche abgestimmte Verhaltensweise zwischen den Fahrerinnen begründen kann.[420]

Auf europäischer Ebene hat es bisher keine kartellrechtliche Entscheidung zu den Geschäftspraktiken entsprechender Plattformen gegeben. Allerdings setzte sich die nationale Wettbewerbsbehörde in Indien nach einer Beschwerde einer Kundin gegen *Uber* und seinen Mitkonkurrenten *Ola* bereits mit der Frage einer Abstimmung durch die Fahrerinnen auseinander.[421] Im Ergebnis

418 Der EuGH stuft *Uber* hingegen als Anbieter von Verkehrsdienstleistungen ein, da es sich um nicht berufsmäßige Fahrerinnen handele, welche ohne *Uber* „nicht Verkehrsdienstleistungen erbringen würden", EuGH, Urt. v. 20.12.2017, Rs. C-434/15, Rn. 40, *Elite Taxi/Uber Spain*.

419 Die Beziehung des Leistungserbringers zur Vermittlungsplattform ist in der Sharing Economy im Allgemeinen und im Fall *Uber* im Speziellen umstritten, siehe *M. Anderson/Huffman* (2017), CBLR (3), 859 (885); *Ruland*, Neue Zeitschrift für Sozialrecht 2019, 681 (690); *Nowag* (2016), Lund Student EU Law Review (3) (2 f.). Für eine abhängige Beschäftigung im Fall *Uber*: *Uber BV v. Aslam* (2021) UK Supreme Court, UKSC 2019/0029; *Ruland*, Neue Zeitschrift für Sozialrecht 2019, 681 (691). Für eine Selbständigkeit: *Rottmann/Göhsl* (2019), WuW 2019 (7-8) (348 ff.).

420 Für eine Einstufung als kartellrechtswidirge Abstimmung sprechen sich aus *Rottmann/Göhsl* (2019), WuW 2019 (7-8), 348; *Pohlmann*, Algorithmen als Kartellverstöße, S. 633 (638); *Nowag* (2016), Lund Student EU Law Review (3) (4); *Heinemann/Gebicka* (2016), JECLAP 7 (7), 431 (440); zurückhaltend bis ablehnend äußern sich *Agarwal* (2020), JECLAP 11 (1-2), 56 (59); *Passaro* (2018), Michigan Business & Entrepreneurial Law Review 7 (2), 259; *Salaschek/Serafimova* (2018), WuW 2018 (1), 8 (12); *Göhsl* (2018), WuW 2018 (3), 121 (122).

421 CC of India, Entsch. v. 2018, Case No. 37 of 2018, *Samir Agrawal v. ANI Technologies and ors.*

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

sah die Behörde keinen Verstoß gegen das indische Kartellrecht gegeben, da es an einer horizontalen Abstimmungshandlung fehle.[422] In New York war die Klage von *Uber*-Nutzern gegen den damaligen Geschäftsführer des Unternehmens sowie gelegentlichen *Uber*-Fahrer *Travis Kalanick* ebenso Gegenstand mehrerer Verfahren. In dem Verfahren *Meyer v. Kalanick I* trugen die Kläger vor, die Nutzung der App samt dem Algorithmus durch die Fahrerinnen stelle eine Abstimmungshandlung dar, welche sich in der koordinierten Preissetzung niederschlage. Eine Kenntnis sei aufgrund gelegentlicher Treffen der Fahrerinnen – zu denen auch *Kalanick* zählte – gegeben, sodass ein Verstoß gegen Section 1 Sherman Act vorläge.[423] In erster Instanz stufte das Bezirksgericht für den südlichen Bezirk von New York den Vorwurf eines Verstoßes gegen Section 1 Sherman Act als plausibel ein und lehnte eine Antrag zur Abweisung der Klage ab. Nachdem *Uber* dem Verfahren als Partei beigetreten war, wurde der Fall auf Antrag der Beklagten – und entsprechend der Nutzungsbedingungen der Plattform – an ein Schiedsgericht verwiesen.[424]

Ein vergleichbares Verfahren führte auch die luxemburgische Wettbewerbsbehörde im Fall *Webtaxi*.[425] *Webtaxi* vermittelt als Plattform ebenfalls Beförderungsdienstleistungen zwischen Fahrerinnen sowie potenziellen Kundinnen zu einem Preis, der von dem Unternehmen mittels Algorithmus vorgegeben wird. Im Gegensatz zu *Uber* waren bei *Webtaxi* allerdings auch selbstständige Taxiunternehmen auf der Plattform vertreten.[426] In diesem Vorgehen sah die nationale Wettbewerbsbehörde eine grundsätzlich kartellrechtswidrige Abstimmung zwischen den Fahrerinnen, stellte diese aber aufgrund von Effizienzgewinnen und Verbrauchervorteilen vom Kartellverbot frei.

422 CC of India, Entsch. v. 2018, Case No. 37 of 2018, Rn. 20, *Samir Agrawal v. ANI Technologies and ors.*

423 U.S. District Court S.D.N.Y, Entsch. v. 31.3.2016, 174 F. Supp. 3d 817, S. 4, *Meyer v. Kalanick I*; die Abstimmung entsprechend eines *hub-and-spoke* Szenarios ist von den Gerichten anerkannt, auch hier ist die Kenntnis entscheidend, vgl. U.S. Court of Appeals, 2d Cir., Entsch. v. 30.6.2015, 791 F.3d 290, Rn. 314, *Apple, Inc.*

424 Das Schiedsgericht entschied den Fall zugunsten des Plattformbetreibers. Eine Klage gegen den Schiedspruch aufgrund offensichtlicher Befangenheit oder Korruption des Schiedsrichters wurde abgewiesen, siehe U.S. District Court S.D.N.Y, Entsch. v. 3.8.2020, 477 F. Supp. 3d 52, Rn. 54, *Meyer v. Kalanick III*.

425 Conseil de la Concurrence, Entsch. v. 8.6.2018, Az. 2018-FO-01, *Webtaxi*.

426 *Heinemann*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 269 (275).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Davon ausgehend, dass die Fahrerinnen der Plattform *Uber* eigenständig auftreten,[427] scheint ein Verstoß gegen Art. 101 Abs. 1 AEUV naheliegend. Insbesondere zu Zeiten hoher Nachfrage können die Preise der auf *Uber* angebotenen Leistungen oberhalb der mit *Uber* konkurrierenden und regulierten Taxipreise liegen.[428] Indem die Fahrerinnen sich dieser Gleichschaltung der Preise aufgrund des festgelegten Algorithmus bewusst sind und ihre Leistung dennoch unter Verzicht auf Wettbewerb anbieten, können sie als Teil einer wettbewerbswidrigen Verhaltensabstimmung im Sinne eines *hub-and-spoke* Szenarios angesehen werden.[429]

Auch die Kommission hält – entsprechend der Rechtsprechung im Fall *Eturas* – einen Kartellverstoß bei der Nutzung entsprechender Plattformen grundsätzlich für möglich, sofern die Unternehmen nachweislich Kenntnis von der Weitergabe von „*commercially sensitive information*" an andere Wettbewerber hätten.[430] In Deutschland äußerte sich die Monopolkommission in ihren Hauptgutachten 2016 und 2018 ebenfalls kritisch in Bezug auf die Preissetzungspraktiken der Vermittlungsdienste.[431] Aufgrund der Konkurrenz durch Taxiunternehmen als „enges Substitut für *Uber*-Fahrten" seien überhöhte Preise bisher aber eher unwahrscheinlich.[432]

bb) Vorgeschlagene und anpassbare Algorithmen

Anders gelagert sind Fälle, bei denen der Plattformbetreiber den Händlern die Möglichkeit einräumt, einen vorgeschlagenen Algorithmus zu individualisieren. Das Portal für die Vermietung von Unterkünften *Airbnb* bietet

427 Inwiefern die Fahrerinnen selbstständige Anbieter einer Leistung oder vielmehr abhängig Beschäftigte eines Unternehmens sind, ist umstritten, siehe hierzu aus arbeitsrechtlicher Perspektive *Schönfeld/Radtke* (2021), NJW 2021, 1841 (1845); mit Verweis auf U.K. Supreme Court, Entsch. v. 19.2.2021, UKSC 5, *Uber BV/Aslam*; Court de Cassation, Entsch. v. 4.3.2020, Nr. 19-13.316, *Uber France*; BAG, Urt. v. 1.12.2020, 9 AZR 102/20, *Arbeitnehmerstatus eines Crowdworkers*; siehe außerdem *Stafford* (2016), Wake Forest Law Review 51, 1223; *Fuhlrott/Oltmanns* (2020), NJW 2020, 958.

428 *C. König,* in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 43.

429 So auch *C. König,* in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 43; *Rottmann/Göhsl* (2019), WuW 2019 (7-8), 348.

430 *OECD*, Hub-and-Spoke Arrangements – Note by the European Union, 4.12.2019, Rn. 21 ff.

431 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2016, Rn. 1279; *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 192 f.

432 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 193.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

seinen Anbietern unter anderem die Möglichkeit, ein Preisfenster für das eingestellte Angebot frei zu bestimmen, innerhalb dessen der eingesetzte Algorithmus dynamisch agiert.[433] Auch *Amazon* unterstützt seine Händler in der Preisgestaltung. Diese haben die Möglichkeit, Preise automatisiert anhand ausgewählter Preisetzungsregeln anpassen zu lassen.[434] So bietet *Amazon* den Händlern unter anderem die Möglichkeit des *Match Low Price Features*, welches es ihnen ermöglichen soll, stets mit dem günstigsten Angebot eines Konkurrenten gleichzuziehen (*price-matching*).[435]

In diesem Zusammenhang ist zu prüfen, inwiefern die von den Unternehmen angebotenen Algorithmen kollusives Verhalten begünstigen. Wird den Händlern eine Individualisierung ermöglicht und sind die vorgeschlagenen Algorithmen darüber hinaus nicht offensichtlich kollusiv, ist eine abgestimmte Verhaltensweise entsprechend dem *hub-and-spoke* Szenario nur schwer zu begründen. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass angebotene Preisstrategien entsprechend des Szenarios der algorithmischen *tacit collusion* dennoch eine Kollusion befördern könnten. Die kompetitiv erscheinende Regel des *price-matching* kann beispielsweise dazu beitragen, Abweichungen von einem hohen Preis weniger attraktiv erscheinen zu lassen und eine *tacit collusion* zu stabilisieren. Experimentelle Ergebnisse aus der Ökonomie deuten darauf hin, dass entsprechende Regeln Kollusionen eher befördern als unterbinden.[436] Mithin sind auch im Rahmen der *hub-and-spoke* Szenarien Fälle denkbar, in denen eine kollusive Koordinierung der Marktteilnehmer kartellrechtlich nicht zu erfassen ist.

3. Absprachen zwischen Algorithmen

Grundsätzlich ist in dem nichtöffentlichen Austausch von Informationen, welcher in der Folge zu einem kollusiven Verhalten auf dem Markt führt, eine abgestimmte Verhaltensweise nach Art. 101 I AEUV zu sehen. Entsprechendes gilt, wenn der Austausch mittels dafür vorgesehenen Algorithmen stattfindet.

433 Vgl. https://www.airbnb.de/resources/hosting-homes/a/setting-a-pricing-strategy-15.

434 *Chen et al.*, WWW '16, 1339.

435 Vgl. https://sellercentral.amazon.com/gp/help/external/200836360?language=en-US&ref=mpbc_200832850_cont_200836360.

436 So zeigt *Engel* in einer Meta-Studie zu Experimenten mit *tacit collusion*, dass entsprechende Preis-Garantien starke kollusive Effekte mit sich bringen können, *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537 (555).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Sollten Unternehmen Algorithmen einsetzen, die mit Kommunikationsprotokollen ausgestatten sind, über die sie miteinander kommunizieren, kann ihnen der Kartellverstoß aufgrund des wissentlichen Einsatzes zugerechnet werden.[437]

Anders könnte es jedoch sein, wenn selbstlernende Algorithmen mit dem Ziel der Gewinnmaximierung verwendet werden, ohne dass diese für den Austausch von Informationen vorgesehen sind. Unter Umständen könnten Algorithmen autonom Kommunikationsprotokolle erlernen und ohne das Wissen und Wollen der Unternehmen zu einem Informationsaustausch gelangen.[438] Trotz erster Fortschritte auf dem Gebiet der *explainable AI*[439] ergeben sich noch immer Probleme, den Verarbeitungsprozess von *deep learning*-Systemen hin zu ihrem Output nachvollziehbar zu machen. Aus diesem Grund ist es denkbar, dass die Unternehmen keine Kenntnis von einem Informationsaustausch ihres Algorithmus erlangen. Somit wäre – im Gegensatz zum vorherigen Beispiel – den Mitarbeitern des Unternehmens keine willentliche Abstimmung nachzuweisen.

Zum jetzigen Zeitpunkt erscheint die Umsetzung dieses Szenarios aus technischer Sicht noch unwahrscheinlich.[440] Algorithmische Systeme müssten selbstständig entsprechende Informationsprotokolle erlernen und über diese in einer wettbewerblichen Umgebung zu einem kollusiven Austausch miteinander gelangen.[441] Insbesondere beim Informationsaustausch unterschiedlicher Systeme ist die Entwicklung noch relativ am Anfang und es wird weiterer Forschung bedürfen, ehe Algorithmen selbstständig nützliche Kommunikation in einem kompetitiven Umfeld erlernen und austauschen

437 Hierzu *Paal* (2019), GRUR 2019 (1), 43 (50); *Käseberg/Kalben* (2018), WuW 2018, 2 (8); *Salaschek/Serafimova* (2018), WuW 2018 (1), 8 (14 f.).

438 *Schwalbe* äußert sich diesbezüglich allerdings skeptisch: „Obwohl in der KI-Forschung erste Schritte in diese Richtung gemacht wurden, scheint es noch ein weiter Weg zu sein, bis Algorithmen entwickelt werden, die Kommunikation ohne ein vordefiniertes Kommunikationsprotokoll erlernen können" (Zitat aus dem Englischen übersetzt), *Schwalbe* (2018), JCLE 14 (4), 568 (600).

439 Das Forschungsgebiet der *explainable AI* setzt sich mit der Erklärbarkeit des Entscheidungsprozesses selbstlereneder Systeme auseinander, *Samek u. a.* (Hrsg.), Explainable AI.

440 *Normann/Sternberg* (2021), JECLAP 12 (10), 765 (769 f.); *Schwalbe* (2018), JCLE 14 (4), 568.

441 *Hennes, Daniel/Schwalbe, Ulrich*, Kartellbildung durch lernende Algorithmen?, FAZ vom 13.07.2018, S. 18.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

können.[442] Doch angesichts der rasanten Fortschritte auf dem Gebiet der selbstlernenden Systeme ist nicht auszuschließen, dass Systeme diese Fähigkeiten langfristig erbringen können.[443] Fraglich ist hierbei, wie den Unternehmen ein wettbewerbswidriges Verhalten ihrer Algorithmen zugerechnet werden könnte.

Nach der Rechtsprechung des EuGH stellen sich Unternehmen „als eine einheitliche, einem selbständigen Rechtssubjekt zugeordnete Zusammenfassung personeller, materieller und immaterieller Faktoren dar, mit welcher auf die Dauer ein bestimmter wirtschaftlicher Zweck verfolgt wird."[444] Hieraus kann geschlossen werden, dass neben menschlichen Mitarbeitern auch Maschinen Teil des Unternehmens und mithin Teil des Verantwortungsbereichs sein können.[445] Allerdings bereitet die Subsumtion des Handels automatisierter Systeme unter den Tatbestand der abgestimmten Verhaltensweise Schwierigkeiten. So beruhen die von der Rechtsprechung formulierten Tatbestandsmerkmale, wie etwa die „bewusst[e] […] praktische Zusammenarbeit",[446] auf der Beschreibung menschlichen Verhaltens.[447] Darüber hinaus bedürfte es eines vorsätzlichen oder zumindest fahrlässigen Verhaltens einer natürlichen Person, das dem Unternehmen zugerechnet werden kann, um ein Bußgeld zu verhängen oder einen Schadensersatz geltend machen zu können.[448] Auch im Fall einer selbstständigen Absprache durch algorithmische Systeme ergeben sich demnach erhebliche Schwierigkeiten im Rahmen der kartellrechtlichen Erfassung.

442 Für eine Übersicht über den wissenschaftlichen Stand auf dem Gebiet des *multi-agent deep reinforcement learning*, siehe *OroojlooyJadid/Hajinezhad*, A Review of Cooperative Multi-Agent Deep Reinforcement Learning, 2021.

443 So auch *Hennes, Daniel/Schwalbe, Ulrich*, Kartellbildung durch lernende Algorithmen?, FAZ vom 13.07.2018, S. 18.

444 EuGH, Urt. v. 13.7.1962, verb. Rs. C-17/61 u.a., S. 687, *Klöckner-Werke*.

445 *Heinemann*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 269 (287).

446 EuGH, Urt. v. 14.1.2021, Rs. C-450/19, Rn. 22, *Eltel Group*; Urt. v. 26.1.2017, Rs. C-609/13 P, Rn. 70, *Duravit u.a;* Urt. v. 4.6.2009, Rs. C-8/08, Rn. 26, *T-Mobile Netherlands u.a;* Urt. v. 8.7.1999, Rs. C-49/92 P, Rn. 115, *Anic Partecipazioni*.

447 *Thomas*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 293 (300).

448 *Thomas*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 293 (308).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

IV. Zwischenergebnis

Im vorangegangenen Abschnitt wurden mögliche Szenarien des wettbewerbsbehindernden Einsatzes algorithmischer Preissetzung kartellrechtlich bewertet. Hierbei hat sich gezeigt, dass sich ein Teil der Anwendungsbeispiele gut unter die bestehenden Wettbewerbsvorschriften subsumieren lässt, während andere Fälle nur schwer zu erfassen sind.

Sachverhalte, bei denen Algorithmen zur Kartelldurchsetzung eingesetzt werden, bereiten keine besonderen Schwierigkeiten im Rahmen der rechtlichen Bewertung, da die wettbewerbsschädliche Handlung vom Einsatz der hierzu verwendeten Hilfsmittel unabhängig ist. Szenarien, bei denen Dritte den Wettbewerbern Preisalgorithmen zur Verfügung stellen, über die sich die Unternehmen entsprechend einem Sternkartell koordinieren können, sind zumindest bei Kenntnis bezüglich der wettbewerbsbeschränkenden Maßnahme unter das Kartellverbot zu fassen. Umstritten ist hingegen die Einordnung solcher - derzeit technisch noch schwer vorstellbaren - Szenarien, in denen Preissetzungsalgorithmen eigenständig Informationen untereinander austauschen und eine Kartellabsprache treffen. Schwierigkeiten ergeben sich hier insbesondere im Rahmen der Zurechnung des autonomen Handelns eines Algorithmus.

Möglicherweise bedarf es für die Erzielung überwettbewerblicher Preise einer konkreten Möglichkeit zum Informationsaustausch allerdings gar nicht. Wie dargestellt, könnte der Einsatz algorithmischer Preissetzung die Dynamiken einzelner Märkte dergestalt verändern, dass es zu einem vermehrten Auftreten einer *tacit collusion* kommt. Die kartellrechtliche Einordnung hat gezeigt, dass eine algorithmische *tacit collusion* nach bisheriger Auslegung mangels Abstimmungshandlung keinen Kartellverstoß darstellt. Da eine *tacit collusion* auch im Rahmen der Missbrauchskontrolle nur in extremen Fällen erfasst werden kann, scheidet eine *ex post* Regulierung *de lege lata* aus. Die Fusionskontrolle bietet die Möglichkeit, Zusammenschlüsse *ex ante* aufgrund der gesteigerten Gefahr einer algorithmischen Kollusion zu untersagen oder nur unter Auflagen freizugeben. Allerdings ist dieses Instrument nicht geeignet, bestehende strukturelle Probleme zu beseitigen, da es nur im Fusionsfall Anwendung findet.

Aus diesen Gründen scheint insbesondere ein stillschweigendes Zusammenwirken von Preissetzungsalgorithmen geeignet, den Wettbewerb auf digitalen Märkten durch ein – nach bisheriger Auslegung – zulässiges Verhalten zu gefährden. Entscheidend für die Bewertung möglichen gesetzgeberischen Handlungsbedarfs ist allerdings die Frage, wie wahrscheinlich das Auftreten

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

einer *tacit collusion* ist und inwiefern algorithmische Preissetzung dazu beitragen kann, diese Wahrscheinlichkeit zu erhöhen.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

C. Ökonomische Erkenntnisse zu *tacit collusion*

Die Zunahme algorithmischer Preissetzung hat die Sorge vor einem geschwächten Wettbewerb auf digitalen Märkten sowie einer Häufung suprakompetitiver Preise hervorgerufen.[449] Insbesondere ein vermehrtes Auftreten von *tacit collusion* würde das Wettbewerbsrecht vor neue Herausforderungen stellen.[450] Allerdings bezweifeln einige Wissenschaftler ein besonderes Gefährdungspotenzial durch Preissetzungsalgorithmen.[451] Ihre Skepsis begründen sie unter anderem mit den ökonomischen Erkenntnissen zu *tacit collusion*, wonach es „im Allgemeinen schwierig" sei, „stillschweigend ein kollusives, gewinnmaximierendes Ergebnis zu erzielen."[452] Es sei zu vermuten, dass es auch für Algorithmen schwer sei, das Koordinierungsproblem der Kollusion ohne Kommunikation zu überwinden, da es „selbst bei einfachen statischen Spielen" auftrete.[453] Mit Blick auf die Erkenntnisse der experimentellen Ökonomie sei die Sorge vor algorithmischer Kollusion insofern übertrieben, als kollusive Ergebnisse in einem Markt mit mehr als zwei Wettbewerbern nahezu vollständig verschwänden.[454]

Damit sich der Einfluss von Preisalgorithmen im wettbewerblichen Kontext besser einschätzen lässt, bedarf es zunächst einer Auseinandersetzung mit *tacit collusion* als generelles Phänomen im Oligopol. Wie entsteht eine solche stillschweigende Kollusion und welche Faktoren beeinflussen ihr Auftreten? Für die Suche nach Antworten auf diese Fragen bedarf es einer über die rein rechtliche Auseinandersetzung hinausgehenden Analyse, die ökonomische Erkenntnisse miteinbezieht. Im Folgenden wird zunächst der Wert der ökonomischen Analyse für das Kartellrecht dargelegt (I.).

449 Vgl. Kapitel A. IV.

450 Vgl. Kapitel B. II.

451 Siehe u.a. *Schwalbe* (2018), JCLE 14 (4), 568; *Petit* (2017), JECLAP 8 (6), 361; *Kühn, Kai-Uwe/Tadelis, Steve*, Algorithmic Collusion, 12th International Conference on Competition and Regulation, CRESSE, 1.7.2017, Kreta, abrufbar unter: https://www.cresse.info/wp-content/uploads/2020/02/2017_sps5_pr2_Algorithmic-Collusion.pdf (zugegriffen am 9.3.2022).

452 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Schwalbe* (2018), JCLE 14 (4), 568 (570).

453 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Kühn/Tadelis* am 01.07.2017, Algorithmic Collusion, CRESSE 2017, Kreta; vgl. auch *Schwalbe* (2018), JCLE 14 (4), 568 (570).

454 *Kühn/Tadelis* am 01.07.2017, Algorithmic Collusion, CRESSE 2017, Kreta; vgl. auch *Petit* (2017), JECLAP 8 (6) (361); *Schwalbe* (2018), JCLE 14 (4), 568 (570).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Anschließend werden die theoretischen Grundlagen zum Auftreten von *tacit collusion* im Allgemeinen untersucht (II.) und mit verhaltensökonomischen Erkenntnissen (III.) ergänzt. Zum Abschluss des Kapitels werden die Befunde in einem Zwischenergebnis zusammengefasst (IV.).

I. Ökonomie und Kartellrecht

Grundsätzlich sind die Ökonomie und das Recht zwei geschlossene Systeme, in denen sich eigene Methoden etabliert haben.[455] Jedoch hat die Einbeziehung ökonomischer Methoden in der Rechtswissenschaft im Allgemeinen an Bedeutung hinzugewonnen.[456] Im Kartellrecht im Speziellen nimmt die ökonomische Analyse seit langem eine gewichtige Rolle ein.[457] Der Grundstein hierfür wurde durch den amerikanischen Diskurs nach dem zweiten Weltkrieg gelegt, als Ökonomen und Juristen an der University of Chicago eine Einbeziehung grundlegender wirtschaftlicher Prinzipien in die Wettbewerbspolitik forderten und erheblichen Einfluss auf die Entwicklung des US-amerikanischen Kartellrechts nahmen (*Chicago School).*[458]

Nachdem das EuG sowohl in seiner *Airtours*-Rechtsprechung,[459] als auch in weiteren Urteilen Entscheidungen der Kommission aufgrund einer unzureichenden ökonomischen Argumentation aufhob,[460] begann ein „weitreichender Reformprozess der europäischen Wettbewerbspolitik", welcher den ökonomischen Einfluss auf das Kartellrecht weiter vorantrieb.[461] Mit

455 *Schuchmann*, Die Behandlung von tacit collusion im europäischen und deutschen Kartellrecht, S. 23.

456 *Chatziathanasiou/Leszczyńska* (2017), RW (3) (314); *N. Petersen/Towfigh*, in: Towfigh/Petersen (Hrsg.), Ökonomische Methoden im Recht (§ 1 Rn. 1 ff.); *Lüdemann*, S. 3.

457 *Engel*, in: Fleischer/Zimmer (Hrsg.), Beitrag der Verhaltensökonomie zum Handels- und Wirtschaftsrecht, S. 100 (S. 2).

458 Der „*Chicago-School*" lassen sich unter anderem *Aaron Director, Robert H. Bork, Richard A. Posner, Milton Friedman und Gerorge Stigler* zuordnen, *Bougette et al.* (2015), Enterp. Soc. 16 (2), 313; *Posner* (1979), PennLaw Review 127 (4), 925; *I. Schmidt/Haucap*, Wettbewerbspolitik und Kartellrecht, S. 23 ff.; Die Entwicklung des deutschen und europäischen Wettbewerbsrechts fußt auf den ordoliberalen Ansätzen der „Freiburger Schule", nach denen ein effektiver Schutz „über ökonomische Erwägungen hinaus eine freiheitssichernde Funktion zukommt", *Ewald*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 7 Grundzüge der Wettbewerbsök.*, Rn. 12.

459 Vgl. Kapitel B. II. 3. d) aa).

460 *Kling/Thomas*, Kartellrecht, S. 23 f.

461 *Stehmann,* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht, *B. Allgemeine Grundsätze*, Rn. 149.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Hilfe des sogenannten *more economic approach* wollte die Kommission die ökonomische Analyse stärker in die Kartellrechtspraxis einbeziehen und ihr Handeln vordergründig auf den Schutz der Verbraucher ausrichten.[462] Wenngleich dieses Vorgehen auch viele kritische Stimmen hervorgerufen hat,[463] ist die Notwendigkeit einer generellen Berücksichtigung ökonomischer Erkenntnisse im Kartellrecht allgemein anerkannt.[464]

Im Kartellrecht stellt sich somit nicht die Frage, ob es der Ökonomie bedarf, sondern vielmehr, wie die Ökonomie das Recht sinnvoll unterstützen kann.[465] Die ökonomische Theorie bietet eine Möglichkeit, die Funktionsweisen der Märkte zu verstehen und Auswirkungen unterschiedlicher Einflussfaktoren zu untersuchen.[466] Die ökonomische Wissenschaft basiert auf Theorien, auf deren Grundlage quantitative Prognosen ermöglicht werden.[467] Mit Hilfe theoretischer Modelle können wettbewerbsfördernde sowie -schädliche Einflussfaktoren prognostiziert und potenziellen Auswirkungen kartellrechtlicher Interventionen analysiert werden.[468] Durch Hinzunahme empirischer Methoden lassen sich Vorhersagen der ökonomischen Theorie überprüfen und Modelle anhand gewonnener Erfahrungen weiterentwi-

462 *Ewald*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 7 Grundzüge der Wettbewerbsök.*, § 7 Rn. 17; *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, S. V; *Fuchs,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 102 AEUV*, Rn. 8.

463 *Mestmäcker*, in: *Monopolkommission* (Hrsg.), Monopolkommission 2005, S. 19; *Hellwig*, in: Engel (Hrsg.), Recht und spontane Ordnung, S. 231 (233); *A. Schmidt/Wohlgemuth*, in: Reimer (Hrsg.), Wettbewerb der Steuerrechtsordnungen (74); *Mohr* (2018), ORDO 2018 (69), 259; *Behrens*, in: Bechtold/Jickeli/Rohe (Hrsg.), Bechtold et al. 2011, S. 115; *Budzinski*, in: Gruševaja (Hrsg.), Gruševaja 2008, S. 15.

464 *Körber et al.,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Einleitung*, Rn. 1ff; *Ewald*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 7 Grundzüge der Wettbewerbsök.*, Rn. 18; *Hellwig*, in: Engel (Hrsg.), Recht und spontane Ordnung, S. 231; *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, S. 772; *A. Schmidt/Wohlgemuth*, in: Reimer (Hrsg.), Wettbewerb der Steuerrechtsordnungen (74); *Haucap* (2007), Orientierungen zur Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik 114 (4/2007), 12; *Mohr* (2018), ORDO 2018 (69), 259 (299); *Bartalevich* (2016), JCMS: Journal of Common Market Studies 54 (2), 267; *A. Morell*, (Behavioral) Law and Economics im europäischen Wettbewerbsrecht, S. 273 f; *Bishop/M. Walker*, The Economics of EC Competition Law, 1-009; *Jansen*, Verhaltenssteuerung als Mittel zur Kartellrechtlichen Regulierung, S. 7 f.

465 *Ewald*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 7 Grundzüge der Wettbewerbsök.*, Rn. 18.

466 *Stehmann,* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht, *B. Allgemeine Grundsätze*, Rn. 151.

467 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 27.

468 Vgl. *Ewald*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 7 Grundzüge der Wettbewerbsök.*, Rn. 18f.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ckeln.[469] Insbesondere auf dem Gebiet der (algorithmischen) *tacit collusion* hat die Wettbewerbsökonomie viele Erkenntnisse hervorgebracht,[470] welche für die kartellrechtliche Bewertung algorithmischer Preissetzung hilfreich sein können.

II. Grundlagen zum Auftreten einer *tacit collusion*

Die Ursachen des Auftretens einer Kollusion lassen sich mit Hilfe der Industrieökonomie, einem Teilgebiet der Mikroökonomie, untersuchen. Die Mikroökonomie beschäftigt sich mit der Verwendung und Verteilung knapper Ressourcen.[471] Sie setzt sich dabei mit dem Verhalten der einzelnen Wirtschaftssubjekte sowie deren Interaktion auseinander.[472] Das hierzu zählende Gebiet der Industrieökonomie befasst sich mit den Fragen, wie Märkte funktionieren, sich entwickeln und welche Faktoren den Wettbewerb auf ihnen beeinflussen können.[473] Schwerpunkt innerhalb der Industrieökonomie ist die Struktur von Märkten mit unvollständigem Wettbewerb, wobei unter anderem auf Methoden der Spieltheorie zur Untersuchung strategischer Abhängigkeiten der Marktteilnehmer zurückgegriffen wird.[474] Im Folgenden sollen zunächst die ökonomischen Grundlagen zum Wettbewerb auf Märkten dargelegt werden (1.). Anschließend wird die Interaktion der Marktteilnehmer aus spieltheoretischer Sicht beleuchtet (2.) und ein theoretisches Modell zur Kollusion eingeführt (3.). Abschließend werden die speziellen Voraussetzungen für das Auftreten einer *tacit collusion* diskutiert (4.).

1. Wettbewerb und Wohlfahrt

a) Der Markt und seine Akteure

Märkte sind Orte, auf denen Käuferinnen als Nachfrager und Verkäuferinnen als Anbieter von knappen Gütern aufeinandertreffen und durch ihre tatsäch-

469 *Engel*, in: Fleischer/Zimmer (Hrsg.), Beitrag der Verhaltensökonomie zum Handels- und Wirtschaftsrecht, S. 100 (121).
470 Vgl. *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537.
471 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 27.
472 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 26.
473 *Tirole*, Industrieökonomik, S. 1.
474 *Schwalbe*, in: Apolte/Erlei/Göcke u. a. (Hrsg.), Apolte et al. 2019, S. 149 (153f.).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

liche oder potenzielle Interaktion den Preis eines Produktes bestimmen.[475] In der Realität weisen viele Märkte Eigenheiten auf und unterscheiden sich grundlegend in Form und Komplexität. Um Marktentscheidungen der Wirtschaftssubjekte dennoch analysieren und vorhersagen zu können, bedient sich die Ökonomie abstrakter Modelle, als vereinfachte Darstellung der Realität.[476] Hierbei werden für den Untersuchungsgegenstand irrelevante Einzelheiten weggelassen und Annahmen getroffen, welche in der Wirklichkeit nicht immer zutreffend sind.[477] Durch die Simplifizierung lassen sich komplexe Wirkungsbeziehungen analysieren und die Bedeutung einzelner Einflussfaktoren untersuchen.[478]

Eine hierbei häufig getroffene Grundannahme ökonomischer Modelle zur Beschreibung individuellen Handelns ist die des vollständig rationalen Akteurs (***homo oeconomicus***). Diesem Konzept entsprechende Individuen treffen immer die für sie optimale – weil den persönlichen Nutzen maximierende – Entscheidung.[479] Der Entscheidungsprozess erfolgt, indem sie „aus den ihnen zur Verfügung stehenden Möglichkeiten eine rationale Auswahl treffen, wobei sie sich in ihrer Entscheidung an den (erwarteten) Konsequenzen ihres Handelns orientieren."[480] Grundlage der Entscheidung bilden ihre subjektive Präferenzordnungen, die die Vorlieben des jeweiligen Individuums angeben. Diese Präferenzordnungen sind vollständig, stabil und transitiv.[481] Bevorzugt ein Individuum etwa Limonade gegenüber Tee und Tee gegenüber Kakao, so ist dies bei jeder Gelegenheit der Fall (Stabilität). Darüber hinaus zieht das Individuum dann auch eine Limonade einem Kakao vor (Transitivität).[482] Des Weiteren ist das Individuum dazu in der Lage, jede mögliche Entscheidungsalternative einzuordnen (Vollständigkeit). Die Ent-

475 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 32.
476 *Varian*, Grundzüge der Mikroökonomik, S. 1.
477 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, 31ff.
478 *Ewald*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 7 Grundzüge der Wettbewerbsök.*, § 17 Rn. 21.
479 Siehe zum Rationalmodell *A. Morell*, (Behavioral) Law and Economics im europäischen Wettbewerbsrecht, S. 189 ff.
480 *Kirchgässner*, Homo oeconomicus, S. 2.
481 *Chatziathanasiou/Leszczyńska* (2017), RW (3), 314 (327), mit dem Hinweis, dass insbesondere neuere Modelle seltener auf die Annahme der vollständigen Information zurückgreifen; ausführlich *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 51 ff., die darüber hinaus zu einem weiteren Axiom des Modells des Rationalverhaltens, der Reflexivität (identische Alternativen werden gleich bewertet), ausführen.
482 *Chatziathanasiou/Leszczyńska* (2017), RW (3), 314 (327).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

scheidungen des *homo oeconomicus* fußen auf seiner Präferenzordnung sowie den äußeren Bedingungen als Beschränkung seines Handlungsspielraums.[483]

Konsumentinnen maximieren ihren persönlichen Nutzen, Unternehmen ihren Gewinn.[484] Der Preis des auf dem Markt nachgefragten Gutes orientiert sich an der Interaktion der beiden Marktseiten und ergibt sich aus der Angebots- und Nachfragekurve. Während die Angebotskurve „die Menge eines Gutes [darstellt], die Produzenten zu einem bestimmten Preis verkaufen wollen", entspricht die Nachfragekurve der Menge eines Gutes, die Konsumenten zu einem bestimmten Preis kaufen wollen.[485]

aa) Wohlfahrtsgewinne bei perfektem Wettbewerb

Das Grundmodell eines Marktes ist das des **perfekten Wettbewerbs**, bei dem eine Vielzahl von Käuferinnen ihren individuellen Nutzen und eine Vielzahl von Verkäuferinnen ihren Profit maximieren (Polypol).[486] Dabei fungieren die jeweiligen Wirtschaftssubjekte als Preisnehmer, die aufgrund ihres geringen Marktanteiles keine Möglichkeiten haben, nennenswerten Einfluss auf den Marktpreis zu nehmen, sondern diesen als gegeben hinnehmen müssen.[487]

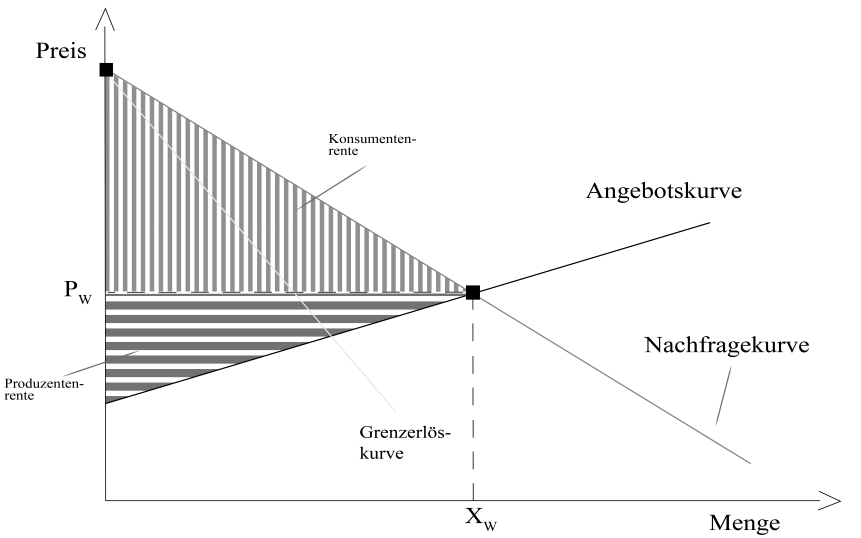
Abbildung 3 zeigt das Marktgleichgewicht bei perfektem Wettbewerb. Der **Gleichgewichtspreis** (P_W) liegt im Schnittpunkt der Angebots- und Nachfragekurve, an dem die zu diesem Preis angebotene Menge mit der zu diesem Preis nachgefragten Menge übereinstimmt (X_W).[488] Läge der Preis oberhalb des Schnittpunkts, könnten die Verkäuferinnen zu diesem Preis mehr Güter produzieren. Zugleich würde das Produkt aber weniger häufig nachgefragt, sodass aufgrund des Überschusses der Preis fiele. Läge der Preis unterhalb des Schnittpunkts, würden die Käuferinnen mehr Güter kaufen wollen, es bestünde eine Mangel, mit der Folge eines Anstiegs der Preise. Dieser Marktmechanismus sorgt dafür, dass sich die Preise in der Tendenz anpassen, bis sie das Gleichgewicht erreicht haben.[489] Die vollkommene

483 *Lüdemann*, S. 6.
484 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 276 f.
485 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 51,53.
486 *A. Morell*, in: Towfigh/Petersen (Hrsg.), Ökonomische Methoden im Recht (§ 3 Rn. 148).
487 *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, S. 15.
488 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 329.
489 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 55.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Konkurrenz hat zur Folge, dass die knappen Güter und Produktionsfaktoren effizient eingesetzt werden (Allokationseffizienz).[490]

Abbildung 3: Vergleich der Konsumenten- und Produzentenrente beim Marktgleichgewicht unter perfektem Wettbewerb (Preis PW, Menge XW).



Alle Käuferinnen, die bereit gewesen wären, einen Preis oberhalb des Marktpreises für eine Einheit des Gutes zu bezahlen, erzielen durch den Kauf einen Gewinn. Die aggregierten Gewinne aller Käuferinnen werden als **Konsumentenrente** bezeichnet.[491] Gleiches gilt für die Anbieter: Einige Anbieter haben geringere Produktionskosten aufbringen müssen und machen durch den Verkauf der Güter ebenfalls Gewinn. Die aggregierte Differenz zwischen den Grenzkosten der Produktion und dem Marktpreis wird als kurzfristige **Produzentenrente** bezeichnet.[492] Aus der Summe von Konsumenten- und Produzentenrente ergibt sich der in einem Markt ermöglichte **Wohlfahrts-**

490 *Ewald*, in: Handbuch des Kartellrechts, *§ 7 Grundzüge der Wettbewerbsök.*, § 7 Rn. 28.
491 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 185 ff.
492 Die Produzentenrente muss nicht dem tatsächlichen Gewinn des Unternehmens entsprechen, sonder lediglich dem variablen Gewinn, da Fixkosten keine Berücksichtigung finden, *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 383 ff.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

gewinn (auch Handelsgewinn).[493] Dieser entspricht den Gewinnen aller Marktteilnehmer. Im Modell des perfekten Wettbewerbs werden alle Tauschgewinne genutzt und der Wohlfahrtsgewinn maximiert.[494]

bb) Wohlfahrtsverluste im Monopol

Wenn Käuferinnen oder Verkäuferinnen den Marktpreis einer Ware beeinflussen können, spricht man von Marktmacht.[495] Die größtmögliche Marktmacht ist in einem Monopol oder Monopson gegeben, in dem es nur einen Anbieter (Monopol) beziehungsweise einen Nachfrager (Monopson) gibt. Im Monopol sieht sich der Anbieter keinem Wettbewerb ausgesetzt und kann über die anzubietende Menge sowie den Marktpreis frei entscheiden.[496] Allerdings ist der Monopolist vom Verhalten der Nachfrage abhängig, sodass der gewählte Preis die abgegebene Menge bestimmt und *vice versa*.[497]

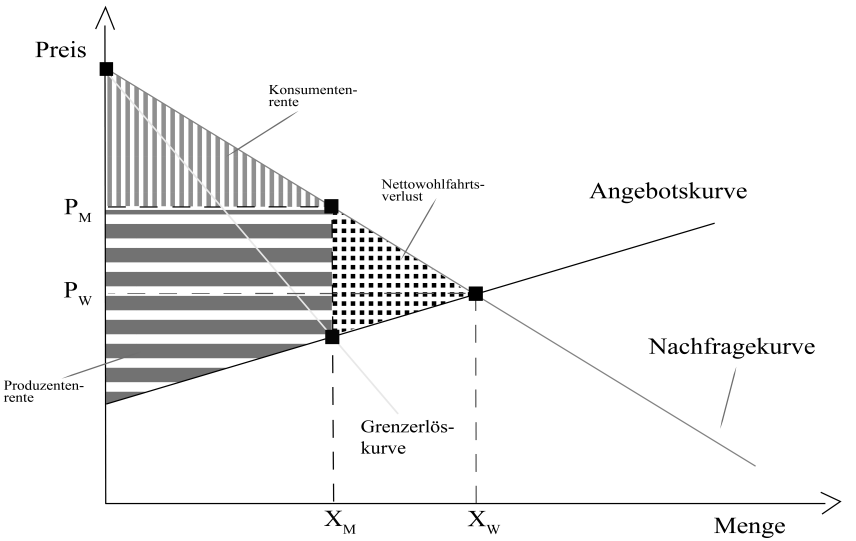
Abbildung 4 zeigt das Marktgleichgewicht im Monopol. Der Monopolist wird einen Preis oder eine Menge für das angebotene Produkt wählen, die seinen Profit maximiert. Dies ist der Fall beim Schnittpunkt der Grenzerlöskurve mit der Angebotskurve. Dadurch führt das Monopol in der Regel zu einem niedrigeren Produktionsniveau (X_M) und höheren Preisen (P_M).[498] Aufgrund des im Vergleich zum perfekten Wettbewerb gestiegenen Preises, verlieren die Konsumenten einen Teil ihres Gewinns, sodass ein Teil der Konsumentenrente auf den Produzenten übergeht (vgl. *Abbildungen 3* und *4*).[499] Manche Konsumenten werden nun davon absehen, das entsprechende Produkt zu erwerben, da der Preis ihre Zahlungsbereitschaft übersteigt. Somit fällt die Summe aus Produzenten- und Konsumentenrente geringer aus, als bei einem niedrigeren Gleichgewichtspreis; die Gesamtwohlfahrt sinkt. Dieser Verlust wird als Nettowohlfahrtsverlust (*deadweight-loss*) bezeichnet und

493 *Kolmar*, Grundlagen der Mikroökonomik, S. 111 f.
494 *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, S. 14; *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 387.
495 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 457.
496 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 416.
497 Hierbei wird davon ausgegangen, dass der Monopolist keine Kenntnis über die tatsächliche Zahlungsbereitschaft des individuellen Nachfragers hat, bzw. ausschließlich einen Preis festlegen kann, sodass eine eine Preisdifferenzierung sowie individuelle Preisdiskriminierung nicht in Betracht kommt, *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 421.
498 *Varian*, Grundzüge der Mikroökonomik, S. 514 ff.
499 *Erlei*, in: Apolte/Erlei/Göcke u. a. (Hrsg.), Apolte et al. 2019, S. 1 (93).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

entspricht den gesellschaftlichen Kosten der Ineffizienz monopolistischer Märkte (vgl. *Abbildung 4*).[500] Aufgrund der ineffizienten Güterzuteilung spricht man von einem Marktversagen.[501]

Abbildung 4: Nettowohlfahrtsverlust im Monopol (Preis PM , Menge XM)



cc) Kollusionsgefahr im Oligopol

In der Realität entspricht die Konzentration vieler Märkte weder dem perfekten Wettbewerb, noch einem Monopol. Es gibt meist mehr als ein Unternehmen, allerdings nicht ausreichend viele, sodass jedes von ihnen nur einen vernachlässigbaren Einfluss auf den Marktpreis hat. Ein sogenannter oligopolistischer Markt zeichnet sich durch eine Marktstruktur aus, bei der nur wenige Unternehmen zueinander im Wettbewerb stehen.[502] Aufgrund der gesteigerten Marktmacht jedes Unternehmens und in Kombination mit hohen Marktzutrittsschranken können diese einen relevanten Einfluss auf das Marktergebnis nehmen, wodurch oligopolistische Interdependenzen

500 *Carlton/Perloff*, Modern Industrial Organization, S. 95 f.
501 *A. Morell*, in: Towfigh/Petersen (Hrsg.), Ökonomische Methoden im Recht (§ 3 Rn. 153).
502 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 581.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

entstehen.[503] Der Gewinn der einzelnen Anbieterin hängt nun nicht mehr ausschließlich von ihrem Handeln, sondern auch von den Entscheidungen ihrer Wettbewerber ab.[504] Sie kann ihren Gewinn nicht mehr als bloße Preisnehmerin kalkulieren, sondern muss die Entscheidungen ihrer Wettbewerber antizipieren und in ihre Kalkulation miteinbeziehen. Die Marktmacht der Unternehmen sowie die gegenseitige Abhängigkeit unter Wettbewerbern eröffnet im Oligopol die Möglichkeit einer *tacit collusion*.[505] Gelingt eine Kollusion, können die Unternehmen auch im Oligopol höhere Gewinne erzielen. Die Folgen entsprechen dem Monopol, indem eine gesteigerte Produzentenrente sowie ein *deadweight-loss* resultieren.[506] Somit kann es auch in einem Oligopol zu einem Marktversagen aufgrund einer ineffizienten Güterallokation kommen.

2. Das Oligopol aus spieltheoretischer Sicht

Eine *tacit collusion* ist eine mögliche, allerdings keine zwingende Folge des Oligopols. Eine Vielzahl von Strategien ist denkbar, mit denen Unternehmen auf bestehende Interdependenzen reagieren.[507] Dadurch gewinnt die Oligopoltheorie im Vergleich zu den Theorien des perfekten Wettbewerbs oder des Monopols deutlich an Komplexität.[508] Zur Analyse des Verhaltens individueller Akteure in strategischen Entscheidungssituationen dient die Spieltheorie.[509] Diese auf *John von Neumann* und *Oskar Morgenstern*[510] zurückgehende Theorie befasst sich mit Situationen, in denen Akteure als Spieler Entscheidungen treffen müssen, deren Folgen auch von den Entscheidungen anderer Spieler abhängig sind.[511] In Bezug auf *tacit collusion* sind die Unternehmen als Spieler in einem Marktumfeld zu betrachten, welche gegen ihre Wettbewerber (Gegenspieler) um den Verkauf ihrer Produkte spielen. Ziel der Spieltheorie ist es, ein Spielverhalten zu finden, das die erwartete Auszahlung eines Spielers (oder Unternehmens) maximiert

503 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 512 f.
504 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 581 f.
505 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 555 f.
506 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 582.
507 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 579.
508 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 515.
509 *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, S. 36.
510 Siehe *von Neumann/Morgenstern*, Theory of Games and Economic Behavior.
511 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 622.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

(optimale Strategie).[512] Zentrales Konzept zur Erreichung dieses Ziels ist das **Nash-Gleichgewicht**.[513] Ein *Nash*-Gleichgewicht liegt vor, wenn kein Spieler seine Situation durch alleiniges Wechseln seines Verhaltens verbessern kann.[514] Unterschieden wird zwischen kooperativen und nichtkooperativen Spielsituationen. Können die Spieler bei **kooperativen Spielen** Verträge aushandeln und gemeinsame Strategien entwickeln, ist das Abschließen bindender Vereinbarungen bei **nichtkooperativen Spielen** ausgeschlossen.[515] Betrachten wir konkurrierende Unternehmen im Wettbewerb, so widerspräche eine verbindliche Vereinbarung dem Kartellverbot, weswegen in der Oligopoltheorie regelmäßig nicht-kooperative Spiele untersucht werden.[516]

a) Statische Oligopolmodelle

Bereits lange vor dem Aufkommen der Spieltheorie wurden erste Modelle zur Oligopoltheorie entwickelt. Im Folgenden werden zwei der bekanntesten Modelle vorgestellt. In beiden Modellen werden Unternehmen betrachtet, die auf einem Markt im Wettbewerb zueinanderstehen. Zunächst werden diese als statische Modelle betrachtet, in denen die Unternehmen nur ein einziges Mal eine Entscheidung treffen (**statische Betrachtung**, auch *one shot game*). Die Modelle treffen zur Vereinfachung die folgenden Grundannahmen:[517] Der Nachfrageseite kommt auf dem Markt eine passive Rolle als Preisnehmer zu, sodass diese keinen Einfluss auf den Marktpreis nehmen kann. Des Weiteren handelt es sich um einen vollkommenen Markt, das heißt, die angebotenen Produkte der Unternehmen sind identisch (*homogene Güter*) und die Konsumenten indifferent bezüglich der Wahl des Produktes. Darüber hinaus herrscht vollkommene Information, die Marktteilnehmer kennen alle für ihre Entscheidungen relevanten Größen auf dem Markt, wie beispielsweise die bestehende Nachfrage.[518] Die Unternehmen stehen nur bezüglich der Menge- oder des Preises im Wettbewerb. Andere Faktoren spielen keine Rolle bei der Wahl der Anbieterin durch die Konsumenten.

512 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 623.
513 Benannt nach seinem Erfinder: *Nash* (1951), Annals of Mathematics 54 (2), 286. Eine detaillierte Darstellung findet sich u.a. bei *Erlei*, in: Apolte/Erlei/Göcke u. a. (Hrsg.), Apolte et al. 2019, S. 1 (101).
514 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 106.
515 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 623.
516 *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, S. 37.
517 *Carlton/Perloff*, Modern Industrial Organization, S. 158.
518 *Endres/Martiensen* Mikroökonomik, S. 517.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

aa) *Cournot*-Markt

In dem 1838 von *Augustin Cournot* entwickelten Modell des Mengenwettbewerbs produzieren zwei Wettbewerber ein homogenes Gut zu gleichen und konstanten Grenzkosten und müssen zeitgleich eine Entscheidung über die zu produzierende Menge treffen (***Cournot*-Markt**).[519] Von den beiden Produktionsentscheidungen hängt ab, wie viele Einheiten auf dem Markt insgesamt angeboten werden, woraus sich in der Folge der Marktpreis ergibt. Zunächst prognostiziert jedes Unternehmen die Produktionsmenge seines Konkurrenten und nimmt diese bei der eigenen Entscheidung als gegeben hin.[520] Hierbei werden die Interdependenzen deutlich: Da der Marktpreis für jede verkaufte Einheit sinkt, wenn die auf dem Markt angebotene Menge steigt, wählt das Unternehmen eine umso kleinere Produktionsmenge, je höher die Produktionsmenge des Wettbewerbers eingeschätzt wird. Das *Cournot*-Gleichgewicht ergibt sich aus der jeweils besten Antwort auf die Produktionsmenge des Wettbewerbers.[521] Im *Cournot*-Modell schätzen die Unternehmen das Produktionsniveau ihres Wettbewerbers richtig ein, sodass sich keines der Unternehmen durch einen einseitigen Wechsel der Strategie besserstellen kann (***Cournot*-Gleichgewicht**), somit handelt es sich um ein *Nash*-Gleichgewicht.[522] Im *Cournot*-Gleichgewicht produzieren die Unternehmen mehr als im Monopol, aufgrund des geringen Wettbewerbsdruck jedoch weniger als bei perfektem Wettbewerb, womit der Marktpreis etwas über dem Wettbewerbspreis ausfällt.

bb) *Bertrand*-Markt

Joseph Bertrand entwickelte im Jahr 1883 ein Marktmodell mit dem Preis als Wettbewerbsparameter (***Bertrand*-Markt**).[523] Wie im *Cournot*-Modell produzieren zwei Unternehmen ein homogenes Gut zu gleichen und konstanten Kosten und treffen einmalig und zeitgleich eine Angebotsentscheidung. Allerdings bestimmen die Unternehmen nicht die Menge, die sie anbieten

519 *Cournot*, Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses.
520 *Belleflamme/Peitz*, Industrial Organization, S. 54.
521 *Schwalbe*, in: Apolte/Erlei/Göcke u. a. (Hrsg.), Apolte et al. 2019, S. 149 (188).
522 *Varian*, Grundzüge der Mikroökonomik, S. 582.
523 *Bertrand* (1883), Journal des Savants 1883, 499; vgl. *Belleflamme/Peitz*, Industrial Organization, S. 45.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

möchten, sondern den Preis, für den sie ihre Einheiten zu verkaufen bereit sind. Die Konsumenten kaufen anschließend bei dem Unternehmen, welches den niedrigsten Preis für das Gut verlangt; ist der Preis der Anbieter gleich, teilt sich die Nachfrage hälftig unter ihnen auf.[524] Die jeweils verkaufte Menge wird in diesem Fall vom Markt bestimmt, wobei die Produktionskapazitäten beider Wettbewerber ausreichen würden, die komplette Nachfrage allein zu bedienen. Beide Anbieter berücksichtigen bei ihrer Preisentscheidung den potenziellen Preis ihres Wettbewerbers. Aufgrund der preissensiblen Nachfrage haben die Unternehmen im *Bertrand*-Modell einen Anreiz, ihren Wettbewerber zu unterbieten, um die gesamte Nachfrage zu bedienen und zugleich zu verhindern, keine Güter verkaufen zu können.[525] Deshalb wählen die Unternehmen einen Preis, der nicht unterboten werden kann, ohne dabei Verlust zu machen. Daraus folgt, dass der gewählte Preis beider Unternehmen ihren Grenzkosten entspricht (***Bertrand*-Gleichgewicht**).[526] Auch beim *Bertrand*-Gleichgewicht handelt es sich um ein *Nash*-Gleichgewicht, da sich keines der Unternehmen durch den alleinigen Wechsel auf einen anderen Preis besserstellen kann. Die Nachfrage teilt sich hierbei hälftig zwischen den Wettbewerbern auf und der Marktpreis entspricht dem, der auch bei perfektem Wettbewerb erzielt würde. Anders als im *Cournot*-Modell hat die hohe Marktkonzentration somit keine Auswirkungen auf den Marktpreis. Dieser Zustand wird auch als *Bertrand*-Paradox bezeichnet, da das Ergebnis den Erfahrungen auf realen Märkten sowie der Intuition widerspricht.[527]

cc) Wahl des Marktmodells

Die Wahl zwischen dem *Bertrand*- und *Cournot*-Marktmodell ist eine Wahl zwischen zwei unterschiedlichen Handlungsdimensionen der Unternehmen und hängt von den Eigenschaften der Märkte ab.[528] In der Realität zeichnen sich die meisten Märkte weder ausschließlich durch einen Preis- noch einen Mengenwettbewerb aus, weshalb nicht immer eindeutig ist, welches Modell für den Untersuchungsgegenstand zu bevorzugen ist.[529] *Bertrand* lehnt das

524 *Schwalbe*, in: Apolte/Erlei/Göcke u. a. (Hrsg.), Apolte et al. 2019, S. 149 (204).
525 Vgl. *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 540 f.
526 Vgl. *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 541.
527 *Tirole*, Industrieökonomik, S. 455 ff.
528 *Belleflamme/Peitz*, Industrial Organization, S. 67.
529 *Schwalbe*, in: Apolte/Erlei/Göcke u. a. (Hrsg.), Apolte et al. 2019, S. 149 (212).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Cournot-Modell mit der Begründung ab, dass der Wettbewerb in der Wirklichkeit regelmäßig über den Preis geführt würde.[530] Dem *Bertrand*-Modell wird entgegengehalten, dass nicht ersichtlich sei, warum die Unternehmen in einem stark konzentrierten Markt keine Gewinne erwirtschaften sollten.[531] Dennoch sind die beiden Modelle nicht als konkurrierend zu betrachten.[532] Die Frage, inwiefern der Preis oder die Produktionsmenge den Wettbewerb auf einem Markt bestimmen, hängt von den jeweiligen Branche und ihren Eigenschaften ab.[533] Können Unternehmen ihre Produktionsmenge nicht flexibel variieren, da – beispielsweise in der Landwirtschaft – das Feld frühzeitig bestellt werden muss, kommt es entscheidend auf die festgelegte Produktionsmenge an, da sich diese in der Folge nicht an das Verhalten der Wettbewerber anpassen lässt, sodass das *Cournot*-Modell vorzugswürdig erscheint.[534] Lässt sich hingegen der festgelegte Preis nicht flexibel korrigieren, spricht dies für eine Anwendung des *Bertrand*-Modells.[535] Sowohl das *Bertrand*-, als auch das *Cournot*-Modell können Märkte und Marktergebnisse nicht eins zu eins abbilden. Sie sind aber hilfreich, um Interaktionen zwischen Unternehmen zu modellieren und auf dieser Grundlage mögliche Markteinflüsse zu untersuchen. Obwohl es darüber hinaus weitere Marktmodelle gibt, basiert ein großer Teil der wirtschaftswissenschaftlichen Analysen auf dem *Cournot*- oder dem *Bertrand*-Modell und den mit ihnen eingeführten Gleichgewichtskonzepten.[536]

b) Das Dilemma im Wettbewerb

Zwei Unternehmen könnten in einem Duopol gemeinsam Monopolgewinne erzielen, indem sie auf Wettbewerb verzichten und sich auf einen hohen Preis für ihre Güter koordinieren. Dennoch ergibt sich in der Entscheidungssituation eines Preiswettbewerbs als *one shot games* das *Bertrand*-Paradox, wonach das *Nash*-Gleichgewicht einem wettbewerblichen Preisniveau entspricht. Bei diesem legen die Unternehmen die Preise entsprechend der Grenzkosten

530 *De Bornier* (1992), History of Political Economy 24 (3), 623 (623f.); So auch *Tirole*, Industrieökonomik, S. 488.
531 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 554.
532 *Tirole*, Industrieökonomik, S. 488.
533 Vgl. *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 590.
534 *Schwalbe*, in: Apolte/Erlei/Göcke u. a. (Hrsg.), Apolte et al. 2019, S. 149 (213).
535 *Schwalbe*, in: Apolte/Erlei/Göcke u. a. (Hrsg.), Apolte et al. 2019, S. 149 (213).
536 Vgl. *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 555; *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

fest und erwirtschaften keinen Gewinn. Selbst wenn die Unternehmen die Erlaubnis hätten, sich bezüglich des Preises unverbindlich abzusprechen, entspräche einzig das Bertrand-Gleichgewicht einem *Nash*-Gleichgewicht.[537] Mit diesem Dilemma befasst sich ein bekanntes Spiel aus der Spieltheorie, das sogenannte **Gefangenendilemma** (*prisoner's dilemma*).

Beim *prisoner's dilemma* werden erneut zwei Spieler in einem nichtkooperativen Spiel betrachtet. Beide Spieler können sich einmalig zwischen zwei Handlungsoptionen – der Strategie 1 und der Strategie 2 – entscheiden. Ihre Entscheidung wirkt sich auf ihren im Anschluss ausgezahlten Gewinn aus. Hierbei müssen die Spieler nicht nur ihre eigene Handlung, sondern auch die Handlung des Gegenspielers berücksichtigen. Abhängig von den beiden Entscheidungen ergibt sich für die Spieler A und B die in *Abbildung 5* dargestellte Gewinn-Matrix.[538]

Abbildung 5: Gefangenendilemma (prisoner's dilemma).

	Strategie B.1	Strategie B.2
Strategie A.1	120 € / 120 €	0 € / 144 €
Strategie A.2	144 € / 0 €	72 € / 72 €

Obwohl der gemeinsame Gewinn am höchsten wäre, wenn sich beide Spieler für die Strategien A.1 und B.1 entscheiden würden (120 € / 120 €), ist die Wahl der Strategien A.2 und B.2 (72 € / 72 €) ein *Nash*-Gleichgewicht. Wählt Spieler A die Strategie A.1, ist es für Spieler B vorteilhaft, die Strategie B.2 zu wählen, da er so 144 € anstatt 120 € erhält. Spieler A ginge so leer aus und würde anstatt 120 € eine Auszahlung in Höhe von 0 € erhalten. Diese Situation ergibt sich für den Gegenspieler *vice versa*. Unter Berücksichtigung der Strategie des anderen Spielers hat nur in der Kombination A.2 und B.2 keiner der beiden Spieler ein Interesse, seine Strategie unilateral zu wechseln. Das Dilemma, dass die gewählte Strategie individuell rational ist, aber zu einem geringeren

537 Bei einer unverbindlichen Absprache über eine einmalige Interaktion haben die Akteure keine Möglichkeit, ein Abweichen von einer Vereinbarung zu sanktionieren, sodass ihnen die Einhaltung der Vereinbarung keine Vorteile bringt, die Abweichung hingegen schon.

538 Die Werte der Tabelle geben den Gewinn der entsprechenden Strategiekombinationen für beide Spieler wieder. Der jeweils erste Wert bezieht sich auf den Gewinn des Spielers A, der zweite Wert auf den Gewinn des Spielers B. So würde Spieler A in der Strategiekombination A.2/B.1 einen Gewinn in Höhe von 144 €, Spieler B in Höhe von 0 € erhalten.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Gesamtgewinn führt, bezeichnet man als das *prisoner's dilemma*.[539] Die Situation entspricht dem Verhalten der Unternehmen im *Bertrand*-Markt. Obwohl die Unternehmen bei der Wahl eines hohen Verkaufspreises die Nachfrage untereinander aufteilen und gemeinsam einen hohen Gewinn erzielen könnten, ist es für jedes Unternehmen rational, den Wettbewerber zu unterbieten.

c) Dynamische Betrachtung

Die bisherige statische Betrachtung folgte der Annahme, dass die Unternehmen nur eine einmalige simultane Entscheidung über die zu produzierende Menge oder den festzulegenden Preis für ihre Güter treffen können. Im Wettbewerb kommt es aber zu einer wiederholten Interaktion der Unternehmen, die ihre Mengen- oder Preisentscheidung dabei stets aufs Neue treffen müssen. Im Folgenden wird der Wettbewerb im Oligopol deshalb als wiederholte Entscheidungssituation untersucht (**dynamische Betrachtung**). Die wiederholte Interaktion steigert die Komplexität der möglichen Strategien, da die Unternehmen auf vergangene Entscheidungen des Wettbewerbers reagieren und so sein zukünftiges Verhalten beeinflussen können.[540] Eine im *one shot game* irrationale Strategie kann in einem wiederholten Spiel rational werden, indem sich eine kooperatives Verhalten in der ersten Periode durch eine höhere Auszahlung in den folgenden Perioden auszahlt.[541] Diesem Strategieansatz folgt die Theorie der *tacit collusion*.

---

539 Ursprünglich geht es bei dem *prisoner's dilemma* um die Entscheidungsoptionen zweier in Haft befindlicher Straftäter. Die beiden Gefangenen werden einer gemeinsam verübten Tat beschuldigt und getrennt voneinander verhört. Beide Täter haben keine Möglichkeit Kontakt mit dem anderen Gefangen aufzunehmen und müssen sich entscheiden, ob sie die Tat gestehen oder ob sie schweigen möchten. Mit Hilfe einer Kronzeugenregelung können sie in ein entsprechendes Dilemma gebracht werden. Gesteht nur einer der beiden Gefangenen, könnte seinem Mittäter die Tat vollständig nachgewiesen werden, wohingegen er selbst als Kronzeuge eine geringere Strafe erhalten würde. Die gemeinsame Strafe würde allerdings am geringsten ausfallen, sofern sich beide dazu entscheiden, bezüglich der Tat zu schweigen. Der in Aussicht gestellte Strafrabatt für einen Kronzeugen sowie die Gefahr eines geständigen Mittäters führen zu dem Dilemma, dass ein Geständnis für beide Täter dennoch die rationale Wahl ist; *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 108f.

540 *Schwalbe*, in: Apolte/Erlei/Göcke u. a. (Hrsg.), Apolte et al. 2019, S. 149 (228).

541 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 117.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Entscheidend ist hierbei die Unterscheidung zwischen der endlichen sowie der unendlichen Wiederholung eines Spiels. Betrachtet man das *prisoner's dilemma* über einen endlichen – und den Spielern bekannten – Zeithorizont, lässt sich das Spiel rückwärts von der letzten Entscheidung bis zur ersten Entscheidung auflösen (Rückwärtsinduktion).[542] Betrachtet man die letzte Entscheidung, entspricht sie einem *one shot game*, da keine weiteren Entscheidungen auf sie folgen. Aus diesem Grund ist es für keinen der Spieler rational, sich im letzten Spiel kooperativ zu verhalten.[543] Dadurch ergibt sich auch in der vorletzten Entscheidungssituation kein Anreiz zu kooperieren, da in der letzten Periode keine Belohnung für das kooperative Verhaltens zu erwarten wäre. Bei einer wiederholten Interaktion über einen endlichen und bekannten Zeithorizont können die Spieler so für jede Entscheidungssituation ein perfektes Gleichgewicht bestimmen.[544] Diese Gleichgewichte entsprechen jeweils dem *Nash*-Gleichgewicht des *one shot games*.

Bei einem unendlichen Zeithorizont ist das Ende des Spiels unbekannt. Dadurch besteht keine Möglichkeit, von einer letzten Entscheidung auf vorherige Entscheidungen zu schließen. Jede getroffene Entscheidung kann in den darauffolgenden Entscheidungen „belohnt" oder „bestraft" werden. Jetzt können Strategien rational werden, die es im *one shot game* nicht gewesen sind. Indem die Unternehmen ihre Entscheidungen wiederholt vornehmen, können sie die gegenseitige Abhängigkeit nutzen und sich auf überwettbewerbliche Gleichgewichte koordinieren.

Betrachtet man das in *Abbildung 5* dargestellte *prisoner's dilemma* als unendlich oft wiederholtes Spiel, so hat Spieler A die Möglichkeit, kooperatives Verhalten des Spielers B zu belohnen und kompetitives Verhalten zu bestrafen. Wählen die Spieler beide die kooperative Strategie 1 (A.1 / B.1), können Sie in dieser und allen folgenden Runden hohe Gewinne realisieren. Die Spieler haben nach wie vor einen Anreiz, den Gegenspieler in der einzelnen Periode durch die Wahl der kompetitiven Strategie 2 zu unterbieten, um einen höheren kurzfristigen Gewinn zu erzielen. Langfristig müssen sie aber davon ausgehen, dass die Konsequenz eines kompetitiven Verhaltens ein geringerer Gewinn in den darauffolgenden Perioden ist.

542 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 118.
543 *Endres/Martiensen*, Mikroökonomik, S. 118.
544 Hierzu: *Belleflamme/Peitz*, Industrial Organization, S. 358.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

d) Eine Theorie der Kollusion

Entsprechend des unendlich oft wiederholten *prisoner's dilemma* können Unternehmen im engen Oligopol in der Lage sein, ihr Verhalten zu beeinflussen und eine Kollusion zu erzielen. Im Folgenden werden die notwendigen Bedingungen betrachtet, die gegeben sein müssen, damit es aus Sicht eines rational agierenden Unternehmens sinnvoll erscheint, eine Kollusion einzugehen und aufrecht zu erhalten.

aa) Das Grundmodell

Erneut wird ein Markt betrachtet, auf dem zwei Unternehmen ein homogenes Gut anbieten und miteinander im Preiswettbewerb stehen.[545] Sie haben die Möglichkeit, über einen unendlichen Zeithorizont wiederholt zu wählen, welchen Preis sie für ihre Güter festsetzen möchten. Es wird davon ausgegangen, dass sich die beiden Unternehmen auf einen kollusiven Marktpreis (p_m) koordiniert haben. Dieser entspricht dem Preis, welchen auch ein Monopolist zur Gewinnmaximierung festlegen würde. Folgen die Unternehmen der kollusiven Strategie, teilen sie die Nachfrage und den Monopolgewinn ($\prod^m$) hälftig zwischen sich auf.[546] Demnach entspräche der Gewinn des jeweiligen Unternehmens in der ersten und den folgenden Entscheidungsperiode jeweils dem halben Monopolgewinn ($\frac{\prod^m}{2}$).

Allerdings führen bei der Betrachtung eines längeren Zeitraums unter anderem anfallende Zinsen dazu, dass Geldbeträge einen umso höheren Wert für das Unternehmen hat, je früher es diese erhält.[547] Aus diesem Grund wird mit Hilfe eines **Diskontierungsfaktors** δ, welcher einen Wert zwischen null und eins annehmen kann, jede zukünftige Zahlung in der *ex ante* Betrachtung diskontiert. Je größer der Wert von δ ist, desto höher ist die Wertschätzung, die das Unternehmen zukünftigen Gewinnen entgegenbringt. Entspräche der Diskontierungsfaktor einem Wert nahe eins, würde das Unternehmen zukünftige Gewinne ähnlich hoch gewichten, wie aktuelle Gewinne.

545 Das theoretische Modell entspricht *Choi/Gerlach*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 415 (416ff.); *Motta*, Competition Policy, S. 160 ff.

546 *Choi/Gerlach*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 415 (416); *Tirole*, Industrieökonomik, S. 527.

547 *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 720.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Unter Berücksichtigung des Diskontierungsfaktors entspricht der Gewinn aller auf die erste Periode folgenden – zukünftigen – Perioden dem halben Monopolgewinn unter Berücksichtigung des Diskontierungsfaktors:

$$[\frac{\prod^m}{2} * (\delta + \delta^2 + \delta^3 + \ldots)].$$

Die Durchsetzung dieses überwettbewerblichen Preises kann nicht durch einen bindenden Vertrag sichergestellt oder gerichtlich durchgesetzt werden, da ein solches Verhalten vom Kartellverbot erfasst wäre. Somit handelt es sich aus spieltheoretischer Betrachtung um ein nichtkooperatives Spiel. Es wird davon ausgegangen, dass die Unternehmen eine sogenannte *grim-trigger* Strategie verfolgen.[548] Demnach beginnen die Unternehmen mit der Festlegung des kollusiven Preises und halten an der Kollusion fest, sofern der Wettbewerber ebenfalls kooperiert.[549] Weicht ein Unternehmen jedoch einmalig von der kollusiven Strategie ab, wird der Wettbewerber in allen folgenden Perioden kompetitiv spielen und einen Preis entsprechend seiner Grenzkosten (c) festlegen.[550] Da beide Unternehmen identisch sind, werden im Folgenden die Handlungsoptionen eines der Unternehmen in den Blick genommen. Zu untersuchen ist, inwieweit es für das betrachtete Unternehmen rational erscheint, an einer kollusiven Preissetzung festzuhalten. Hierfür wird der Gewinn des Unternehmens in Abhängigkeit von seinen Handlungsoptionen und den darauf folgenden Reaktionen des Wettbewerbers untersucht.[551] Verhalten sich die Unternehmen kollusiv, entspricht der erwartete Gewinn des jeweiligen Unternehmens (G_K):

$$G_K = \frac{\prod^m}{2} * (1 + \delta + \delta^2 + \delta^3 + \ldots).$$

Der Wert der geometrischen Reihe $\left(\sum_{i=0}^{\infty} \delta^i = 1 + \delta + \delta^2 + \delta^3 + \ldots\right)$ beträgt $\frac{1}{1-\delta}$.[552] Somit entspricht G_K:

548 Siehe *Axelrod*, The Evolution of Cooperation, S. 36, der diese „*totally unforgiving*" Strategie nach *Friedman* benennt, der wiederum *grim-trigger* 1971 in einem Cournot-Modell anwendete, *J. W. Friedman* (1971), REStud 38 (1), 1 (5). In Kapitel E. II. werden weitere Strategieoptionen in den Blick genommen.

549 Vgl. *Motta*, Competition Policy, S. 161.

550 Vgl. *Motta*, Competition Policy, S. 161.

551 *Choi/Gerlach*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 415.

552 Zur geometrischen Reihe siehe *Mosler et al.*, Mathematische Methoden für Ökonomen, S. 80 f.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

$$G_K = \frac{\prod^m}{2} * \frac{1}{1-\delta}.$$

Entscheidet sich das Unternehmen dazu, von der kollusiven Strategie abzuweichen und den vereinbarten Preis minimal zu unterbieten, wird es in der entsprechenden Periode die komplette Nachfrage bedienen und den Monopolgewinn ($\prod^m$) vollständig für sich erhalten. Allerdings muss es damit rechnen, dass der Wettbewerber auf den Bruch der Vereinbarung reagieren und in der Folge unwiderruflich zum Wettbewerbspreis (entsprechend der Grenzkosten) zurückkehren wird. Für die darauffolgenden Perioden wäre keine Kollusion mehr möglich. Somit würde das Unternehmen in der Zukunft keine Gewinne mehr erzielen: $[0 * (\delta + \delta^2 + \delta^3 + \ldots)]$[553]. Hieraus ergibt sich der zu erwartende Gewinn bei Bruch der Vereinbarung (G_W):

$$G_W = \prod^m + 0 * \frac{\delta}{1-\delta}.$$

Das betrachtete Unternehmen wird nicht von der kollusiven Strategie abweichen, wenn sich dies für das Unternehmen durch langfristig höhere Gewinne auszahlt. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn der erwartete Gewinn der Kollusion den Gewinn, den das Unternehmen durch einen Bruch der Vereinbarung erreichen kann, übersteigt oder zumindest diesem entspricht ($G_K \geq G_W$). Das Festhalten an der Kollusion ist für das Unternehmen somit eine rationale Wahl, sofern folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\frac{\prod^m}{2} * \frac{1}{1-\delta} \geq \prod^m.$$

Es wird deutlich, dass die Stabilität der Kollusion von der Höhe des Diskontierungsfaktors abhängt. Je mehr das betrachtete Unternehmen zukünftige Gewinne wertschätzt, desto stabiler ist die getroffene Vereinbarung. Gegeben dieser Ungleichung ist eine kollusive Strategie nur dann vorzuziehen, wenn:

$$\delta \geq \frac{1}{2}.$$

Hieraus folgt, dass das Unternehmen sich für den kollusiven Preis entscheidet, sofern der Diskontierungsfaktor δ mindestens $\frac{1}{2}$ entspricht.[554] Demnach lohnt sich die Kollusion für das betrachtete Unternehmen, sofern es den Ge-

553 In diesem Fall betrachten wir den Gewinn ab der zweiten Periode, sodass der Wert der geometrischen Reihe $\sum_{i=1}^{\infty} \delta^i = \frac{\delta}{1-\delta}$ beträgt, vgl. *Mosler et al.*, Mathematische Methoden für Ökonomen, S. 81.

554 *Choi/Gerlach*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 415 (417).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

winn der folgenden Periode mindestens halb so attraktiv findet, wie den aus der aktuellen Periode resultierenden Gewinn. Nur wenn dieser kritische Wert erreicht oder übertroffen wird, wird das im statischen Modell bestehende *Bertrand*-Paradox überwunden und ein Preis über dem Wettbewerbspreis realisiert. Je höher Unternehmen somit zukünftige Gewinne wertschätzen, desto eher werden Sie am koordinierten Verhalten festhalten und desto stabiler ist eine Kollusion.

bb) Kollusionsfördernde Faktoren

Die Stabilität einer Kollusion hängt darüber hinaus von verschiedenen Faktoren und ihrem Zusammenspiel ab. Die Kommission führt in ihren Leitlinien aus, dass eine Koordinierung der Unternehmen umso einfacher ist, „je weniger komplex und je stabiler das wirtschaftliche Umfeld ist, in dem sie tätig sind."[555] Bisher wurde ein Markt ohne Zutrittsmöglichkeiten, mit einer konstanten Nachfrage, homogenen Gütern, einer hohen Transparenz sowie lediglich zweier Wettbewerber betrachtet. Verändern sich diese Marktgegebenheiten, kann dies Einfluss auf die Stabilität einer Kollusion haben. Im Folgenden sollen mit Hilfe der ökonomischen Theorie einige Faktoren betrachtet werden, die die Kollusionswahrscheinlichkeit beeinflussen.

(1) Marktkonzentration

Die Anzahl der Unternehmen auf einem Markt hat Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit einer stabilen Kollusion. Selbst wenn alle Unternehmen in ihrer Größe und Kostenstruktur identisch sind, ist eine Kollusion in Märkten mit vielen Wettbewerbern schwierig zu erreichen und aufrecht zu erhalten. Zum einen erschwert jeder weitere Wettbewerber die Koordination, indem eine weitere Partei bei einer Vereinbarung Berücksichtigung finden muss.[556] Zum anderen nimmt mit jedem zusätzlichen Unternehmen der Anteil des Einzelnen am kollusiven Marktergebnis ab und erhöht damit den Anreiz zur Abweichung.[557] Dies lässt sich auch anhand des dargestellten

555 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse, Rn. 45.
556 *Ivaldi et al.* (2003), S. 12.
557 So bereits *Stigler* (1964), JPE 72 (1), 44 (52).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Kollusions-Modells zeigen.[558] Je mehr Unternehmen an dieser teilnehmen, desto kleiner wird der langfristige Kollusionsgewinn, wohingegen der Abweichungsgewinn stabil bleibt. Bei einer Anzahl von *n* Firmen ist das Festhalten an einer Kollusion rational, sofern:

$$\frac{\prod^m}{n} * \frac{1}{1-\delta} \geq \prod^m.$$

Je größer *n* – die Anzahl der Unternehmen im Markt – desto höher ist der kritische Diskontierungsfaktor (δ) für ein Aufrechterhalten der Kollusion:

$$\delta \geq \frac{n-1}{n}.$$

Davon ausgehend, dass in einem Markt sechs Firmen an der Kollusion beteiligt ($n = 6$) sind, ist der kritische Diskontierungsfaktor zur Aufrechterhaltung einer Kollusion deutlich höher, als in einem Duopol ($n = 2$):

$$\delta \geq \frac{5}{6} > \frac{1}{2}.$$

Hieraus folgt, dass Unternehmen zukünftigen Gewinnen einen umso höheren Wert beimessen müssen, je mehr Unternehmen auf dem Markt vertreten sind. Entschließt sich nur eines der Unternehmen dazu, einmalig von dem kollusiven Gleichgewicht abzuweichen, wird es in allen folgenden Perioden zu einer wettbewerblichen Preissetzung durch die Wettbewerber kommen.[559] Unter dem Titel „*A simple model of imperfect competition, where 4 are few and 6 are many*" untersuchte *Reinhard Selten* in einem *Cournot*-Modell den Einfluss der Marktgröße auf die Kollusion. Im Rahmen seines Modells kommt er zu dem Ergebnis, dass mit steigender Anzahl der Unternehmen die Wahrscheinlichkeit einer Kollusion abnimmt.[560] Innerhalb seines Modells sind vier Unternehmen noch wenige – „*few*" – und ein Kartell erscheint möglich, sechs Unternehmen hingegen zu viele – „*many*" – sodass eine Kollusion nicht erreicht wird.[561]

558 *Choi/Gerlach*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 415 (418).

559 Hierfür genügt es bereits, dass zumindest einer der Wettbewerber eine *grim-trigger* Strategie verfolgt.

560 *Selten* (1973), IJGT 2 (1), 141.

561 *Selten* (1973), IJGT 2 (1), 141 (199 f.).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

(2) Markttransparenz

Ein weiterer viel diskutierter Faktor für das Entstehen oder Aufrechterhalten einer Kollusion ist die Markttransparenz auf Seiten der Anbieterin. Ausgangspunkt ist die These von *George J. Stigler*: Sofern es den Oligopolisten gelänge, das Abweichen eines Konkurrenten von einer kollusiven Strategie aufzudecken, könnten Gegenmaßnahmen ergriffen werden, die das Vorgehen des Wettbewerbers bestrafen und das Abweichen dadurch weniger attraktiv erscheinen lassen würden.[562] Ließe sich das Verhalten der Wettbewerber jedoch nur schlecht beobachten, würden direkte Vergeltungsmaßnahmen unwahrscheinlicher, sodass ein Abweichen an Attraktivität gewönne und eine Kollusion schwerer zu erreichen wäre.[563] Diesem Gedanken entsprechend zeigen *Edward J. Green und Robert H. Porter* anhand eines *Cournot*-Modells, dass Kollusion möglich, allerdings schwieriger zu erreichen ist, sofern die angebotene Menge des Konkurrenten sowie die Marktnachfrage nicht korrekt beobachtet werden können.[564] In ihrem Modell bekommen Unternehmen die Information über den aus ihrer Mengenentscheidung resultierenden Marktpreis. Aufgrund der geringen Transparenz können sie im Falle eines niedrigen Preises jedoch nicht feststellen, ob dieser Folge der Entscheidung des Wettbewerbers oder Folge eines Einbruchs der Nachfrage ist.[565] Dadurch werden kollusive Marktergebnisse zwar nicht ausgeschlossen, allerdings

562 *Stigler* (1964), JPE 72 (1), 44; Auch hier ergeben sich Schwierigkeiten mit steigenden Zahl der an der Kollusion beteiligten Wettbewerber. Nachdem die Abweichung aufgedeckt wurde, muss sie durch mindestens einen der Wettbewerber bestraft werden, damit eine Rückkehr zur Kollusion möglich bleibt. Während im Duopol offensichtlich ist, durch wen eine Abweichung bestraft werden wird, entspricht die Bestrafung bei mehreren Unternehmen einem öffentlichen Gut zweiter Ordnung (*second-order public good*). Demnach profitiert jedes der Unternehmen von der Bestrafung der Abweichung und einer Rückkehr zur Kollusion. Zugleich ist die Bestrafung häufig mit Kosten verbunden, sodass das einzelne Unternehmen ein Interesse daran hat, die Bestrafung durch einen der Wettbewerber ausführen zu lassen (*second-order free-rider problem*). Während die Kosten einer Bestrafung im expliziten Kartell zuvor aufgeteilt werden können, besteht diese Möglichkeit bei einer *tacit collusion* nicht. Zum Problem des *second-order public good* siehe *Yamagishi* (1986), JPSP 51 (1), 110; *Heckarthorn* (1989), Rationality and Society 1 (1), 78; *Oliver* (1984), Journal of Conflict Resolution 28 (1), 123.

563 *Stigler* (1964), JPE 72 (1), 44 (46 ff.).

564 *Green/R. H. Porter* (1984), Econometrica 52 (1), 87; siehe auch *Abreu et al.* (1986), Journal of Economic Theory 39 (1), 251.

565 *Green/R. H. Porter* (1984), Econometrica 52 (1), 87 (89 f.).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

erfordern sie einige Perioden der Bestrafung. Bei vollständiger Information bedarf es hingegen keiner Bestrafung, um eine stabile Kollusion zu erzielen.[566]

Der negative Effekt der Markttransparenz auf den Wettbewerb ist aber nicht unumstritten. *Fernando Vega-Redondo* untersucht ein *Cournot*-Modell, in dem die Unternehmen nicht eine beste Antwort auf die Entscheidung des Wettbewerbers suchen, sondern versuchen, erfolgreiches Verhalten der Wettbewerber zu imitieren.[567] Haben die Wettbewerber ihre Mengen in der ersten Periode so gewählt, dass der Marktpreis oberhalb ihrer Grenzkosten liegt, dann ist das Unternehmen erfolgreicher, welches die größere Produktionsmenge gewählt hat, da es so den größten Gewinn erzielt.[568] Liegt die Gesamtmenge so hoch, dass der Preis unterhalb der Grenzkosten liegt, profitiert das Unternehmen, welches eine geringere Produktionsmenge gewählt hat.[569] Durch die Imitation erfolgreichen Verhaltens in der Folgerunde führt *Vega-Redondo* Ansatz bei vollständiger Information über die Mengenentscheidungen der Konkurrenten zu mehr Wettbewerb, da langfristig einzig das wettbewerbliche Gleichgewicht einen stabilen Zustand darstellt.[570] Auch *Jorge Lemus* und *Fernando Luco* kommen zu dem Ergebnis, dass eine erhöhte Markttransparenz dem Wettbewerb nutzt.[571] So kann Transparenz in Abhängigkeit vom theoretischen Modell sowohl positiv, als auch negativ in Bezug auf seine Auswirkungen auf den Wettbewerb bewertet werden.[572]

(3) Marktzutrittsschranken

Ein weiterer wichtiger Faktor für die Stabilität einer Kollusion sind Marktzutrittsschranken. Hohe Gewinne der Unternehmen durch suprakompetitive Preise machen einen Marktzutritt potenzieller Wettbewerber attraktiver. Darüber hinaus ist der erwartete langfristige Gewinn geringer, je wahrscheinlicher die Möglichkeit eines Marktzutritts erscheint.[573] Erneut spielt die

566 Eine Darstellung in Anlehnung an das hier dargestellte Grundmodell findet sich bei *Ivaldi et al.* (2003), S. 23 f.
567 *Vega-Redondo* (1997), Econometrica 65 (2), 375.
568 *Huck et al.* (2000), IJIO 18 (1), 39 (41).
569 *Huck et al.* (2000), IJIO 18 (1), 39 (41).
570 Vgl. *Vega-Redondo* (1997), Econometrica 65 (2), 375.
571 *Lemus/Luco* (2021), J. Ind. Econ. 69 (2), 305; ebenso auch *Miklós-Thal/C. Tucker* (2019), ManSci 65 (4), 1552.
572 Zu diesem Ergebnis kommen *O'Connor/N. E. Wilson* (2021), Information Economics and Policy 54, 100882.
573 *Ivaldi et al.* (2003), S. 16.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Marktkonzentration eine Rolle: Unternehmen müssen im Fall niedriger Zutrittsschranken bei der Berechnung ihres in zukünftigen Perioden erwarteten Gewinns von einem größeren Markt ausgehen, wodurch sich ihr erwarteter Kollusionsgewinn verkleinert.[574] Darüber hinaus kann ein neuer Wettbewerber nicht nur den Anteil des einzelnen Unternehmens an einer Kollusion verkleiner, sondern ebenso den Preis der kollusiven Unternehmen unterbietet und so überwettbewerbliche Gewinne vollständig verhindern.[575] Auch dies lässt sich anhand der Kollusionstheorie illustrieren. Es wird angenommen, dass mit einer Wahrscheinlichkeit p in Zukunft ein neues Unternehmen in den Markt eintritt, mit einer Wahrscheinlichkeit von 1 – p bleibt ein Marktzutritt aus. So lange der Zutritt ausbleibt können die Unternehmen kollusive Gewinne erzielen, tritt ein Wettbewerber hinzu, wird er die Kollusion durchbrechen.

Die ursprüngliche Formel der Kollusionstheorie[576] gewinnt durch die zusätzliche Annahme an Komplexität. Die Schlussfolgerung ist allerdings naheliegend: Die Unternehmen können sich nicht mehr sicher sein, dass die kollusiven Gewinne auch in Zukunft erzielt werden können, da ein Marktzutritt die Rückkehr zu einem wettbewerblichen Preis zur Folge hätte.[577] Die zukünftigen Gewinne können nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 1 – p berücksichtigt werden. Aus diesem Grund fällt der langfristige Gewinn bei erwartetem Marktzutritt ($p > 0$) geringer aus als im Ausgangsmodell:

$$\underbrace{\frac{\prod^m}{2} + (1-p)\,\delta\,\frac{\prod^m}{2} + (1-p)\,\delta^2\,\frac{\prod^m}{2} + (1-p)\,\delta^3\,\frac{\prod^m}{2} \ldots}_{\substack{\text{Kollusiver Gewinn bei potentiellem} \\ \text{Marktzutritt } (p>0)}} < \underbrace{\frac{\prod^m}{2} * \frac{1}{1-\delta}}_{\substack{\text{Kollusiver Gewinn im Fall eines} \\ \text{geschlossenen Marktes } (p=0)}}.$$

Stellt man erneut den Abweichungs- und den Kollusionsgewinn gegenüber, zeigt sich, dass der kritische Diskontierungsfaktor mit der Zunahme der Wahrscheinlichkeit eines Marktzutritts steigt:[578]

$$\frac{\prod^m}{2} + (1-p)\,\frac{\prod^m}{2}\frac{\delta}{1-\delta} \geq \prod^m.$$

574 Siehe hierzu das in Kapitel C. II. 2. d) bb) (1) zur Marktkonzentration Gesagte.
575 *Ivaldi et al.* (2003), S. 17.
576 Vgl. Kapitel C. II. 2. d) aa).
577 Denkbar wäre auch, dass sich der neue Wettbewerber an dem kollusiven Gleichgewicht orientiert und ebenfalls einen hohen Preis wählt. Allerdings würde auch in diesem Modell der Gewinn des einzelnen Unternehmens geringer ausfallen, als zuvor, da der Kollusive Gewinn durch Marktzutritt unter drei Wettbewerbern aufzuteilen ist.
578 Die vollständige Herleitung findet sich bei *Ivaldi et al.* (2003), S. 16 ff.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Dies ist erfüllt, sofern:

$$\delta \geq \frac{1}{2-p}.$$

(4) Frequenz der Interaktion

Je häufiger Unternehmen ihre Preise anpassen und auf Marktgegebenheiten reagieren können, desto geringer fällt der Gewinn aus, den sie mit einer Abweichung erzielen können. Aus diesem Grund kann eine erhöhte Frequenz der Interaktion zu einer Stabilisierung der Kollusion beitragen. Die Zunahme der Interaktionen sorgt auch bei Betrachtung des Ausgangsmodells für eine Stabilisierung der Kollusion. Geht man davon aus, dass die Unternehmen nur noch alle *t*- Perioden[579] eine Preisanpassung vornehmen, ergibt sich, dass der Abweichungsgewinn umso höher ist, je später diese Anpassung erfolgt:[580]

$$G_W = \prod^m \left(1 + \delta + \ \ldots \ + \ \delta^{1-t}\right) + \ \delta^t * 0.$$

Umgekehrt lässt sich somit festhalten, dass mit einer erhöhten Interaktion und somit einem geringeren Wert von *t* auch der kritische Diskontierungsfaktor δ abnimmt ($\delta \geq \frac{1}{2^{\frac{1}{t}}}$), sodass die Stabilität einer Kollusion zunimmt.

(5) Homogenität der Produkte

Bisher wurden Märkte betrachtet, auf denen Wettbewerber ein homogenes Gut anbieten, sodass die Käuferinnen indifferent bezüglich der Wahl des Produktes sind. Dies könnte Kollusion erleichtern, weil es für Unternehmen leichter ist, die Einhaltung eines kollusiven Verhaltens zu beobachten und darüber hinaus Bestrafungen wirkungsvoll umzusetzen.[581] Allerdings lässt diese Betrachtung außer Acht, dass bei einer geringeren Homogenität auch ein geringerer Gewinn im Falle einer Abweichung zu erwarten ist. Haben Nachfrager Präferenzen bezüglich einer Anbieterin, so besteht eine höhere Schwelle zum Wechsel, sodass der zu erwartende Gewinn aus einer Abweichung geringer ausfällt, was grundsätzlich zu einer Stabilisierung beitragen sollte. Zugleich werden mögliche Vergeltungsmaßnahmen weniger

579 Mithin setzen die Unternehmen einen Preis in Periode 1, t +1, 2t +1, 3t + 1 usw.
580 *Ivaldi et al.* (2003), S. 21.
581 *Posner*, Antitrust Law, S. 59 f.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Wirkung entfalten, was wiederum den gegenteiligen Effekt erzielt, indem eine Abweichung attraktiver erscheint.[582] *Edward H. Chamberlin* schlussfolgerte deshalb, dass mit der Differenzierung der Produkte Monopole entstehen, wohingegen homogene Märkte mit ausreichend Wettbewerbern kompetitiv bleiben.[583] So zeigen eine Vielzahl von Modellen, dass Produktheterogenität Kollusion erleichtern kann.[584] Mithin wird der Effekt der Produkthomogenität teilweise als mehrdeutig eingestuft und darauf hingewiesen, „dass eine Einzelfallanalyse erforderlich ist, um zu beurteilen, ob es für Unternehmen auf homogeneren Produktmärkten leichter oder schwerer ist, stillschweigend Absprachen zu treffen."[585]

(6) Weitere kollusionsfördernde Faktoren

Neben den dargestellten Faktoren, kommen vielen weitere Faktoren in Betracht, die die Stabilität einer Kollusion beeinträchtigen können.[586] Bisher außer Acht gelassen wurde unter anderem die Nachfrage: Während Nachfrager im vorherigen Modell als Preisnehmer angesehen wurden, könnte eine stark konzentrierte Nachfrageseite oder Schwankungen der Nachfrage die Möglichkeiten kollusiven Verhaltens stark beeinträchtigen. So haben langfristige Gewinne einen höheren Wert in wachsenden Märkten, verglichen mit schrumpfenden Märkten. Daraus folgt, dass Kollusion in wachsenden Märkten einfacher aufrechtzuerhalten scheint.[587] Auch die Heterogenität der Unternehmen und damit einhergehende Kostenasymmetrien können einen Einfluss auf die Kollusion haben, ebenso wie der Wettbewerb der Unternehmen auf unterschiedlichen Märkten oder der Innovationsgrad innerhalb eines Marktes.[588]

582 *Ivaldi et al.* (2003), S. 66.
583 *Chamberlin*, The Theory of Monopolistic Competition, S. 8.
584 Siehe unter anderem *Østerdal* (2003), Research in Economics 57 (1), 53; *Chang* (1991), IJIO 9 (3), 453; *Lambertini/Sasaki* (1999), J. Econ. 69 (2), 173; *Piccolo/Pignataro* (2018), IJIO 56, 49; *Tyagi* (1999), Managerial and Decision Economics 20 (6), 293.
585 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Tyagi* (1999), Managerial and Decision Economics 20 (6) (293); siehe auch *Piccolo/Pignataro* (2018), IJIO 56, 49 (53).
586 Für einen Überblick über einige relevante Faktoren aus Sicht der ökonomischen Theorie, siehe *Ivaldi et al.* (2003).
587 *Choi/Gerlach*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 415 (419).
588 *Choi/Gerlach*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 415 (418 ff.).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

(7) Zusammenspiel unterschiedlicher Faktoren

Es hat sich gezeigt, dass unterschiedlichste Marktfaktoren Einfluss auf die Stabilität einer Kollusion haben können und so die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens beeinflussen. Wichtig zu erwähnen ist, dass die aufgezeigten Faktoren nicht nur isoliert zu betrachten sind, da auch das Zusammenspiel unterschiedlicher Marktgegebenheiten die jeweilige Wirkweise beeinflussen kann.[589] So wurde gezeigt, dass eine wachsende Nachfrage Kollusion grundsätzlich erleichtern kann. Eine der Grundannahmen war hierbei ein geschlossener Markt. Sind die Marktzutrittsschranken jedoch niedrig, hat das Wachstum des Marktes ebenfalls Einfluss auf die Zutrittswahrscheinlichkeit von potenziellen Wettbewerbern, wodurch Kollusion wiederum erschwert werden würde.[590] Ein weiteres Beispiel für die Relevanz des Zusammenspiels verschiedener Faktoren betrifft die Frequenz der Interaktion. Während eine hohe Frequenz Kollusion wahrscheinlicher macht, da Abweichungen schneller bestraft werden können, kann der gegenteilige Effekt auftreten, wenn die Markttransparenz gering ist.[591] Inwieweit ein Markt zu Kollusion neigt ist somit stets im Einzelfall zu analysieren, wobei es einer Gesamtbetrachtung möglicher Faktoren sowie ihres Zusammenspiels bedarf.

e) *Tacit collusion* und das Problem der Koordinierung

Verschiedenste Faktoren können Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit einer Kollusion haben und ihre Attraktivität aus Sicht der Unternehmen beeinflussen. Außer Acht gelassen wurde bei der bisherigen Kollusions-Theorie, wie sich die Unternehmen auf den Monopolpreis als Gleichgewicht koordinieren. Für eine erfolgreiche Kollusion aus ökonomischer Sicht ist die Art des Zustandekommens grundsätzlich nicht von Relevanz. Allerdings haben die zur Verfügung stehenden Optionen zur Koordinierung einen großen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit des Zustandekommens. *Edward J. Green et al.* unterteilen eine Kollusion deshalb in zwei Phasen, die Phase

589 Siehe zum Beispiel *Rasch/Herre* (2013), Information Economics and Policy 25 (1), 51.
590 *Ivaldi et al.* (2003), S. 28.
591 *Abreu et al.* (1991), Econometrica 59 (6), 1713; *Sannikov/Skrzypacz* (2007), AER 97 (5), 1794.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

der Koordinierung sowie die Phase der Durchführung.[592] Bei einer *explicit collusion* kann die Koordinierung mittels einer Absprache und Einigung unter den Wettbewerbern geschehen. Bei einer *tacit collusion* bedarf es allerdings einer Koordinierung über das Marktverhalten.

Die Schwierigkeiten einer Koordinierung durch das Verhalten auf dem Markt werden bei Betrachtung der *Folk-Theoreme* deutlich. Das erste Folk-Theorem, welches auf *James W. Friedman* zurückzuführen ist, besagt, dass bei einer hohen Wertschätzung zukünftiger Gewinne – mithin einem δ nahe dem Wert 1 – jeder gewählte Preis zwischen dem Wettbewerbs- und dem Monopolpreis ($p \in [c, p_m]$) ein teilspielperfektes Gleichgewicht[593] dieser wiederholten Interaktion ergeben kann.[594] Somit können die Oligopolisten verschiedenste Strategien verfolgen, die jeweils ein Gleichgewicht darstellen. *A priori* sind daher eine Vielzahl kollusiver Gleichgewichte möglich.[595] Sind die Unternehmen und ihr angebotenes Produkt entsprechend des Grundmodells homogen, stellt das für beide Unternehmen gewinnmaximierende Gleichgewicht allerdings einen Orientierungspunkt (*focal point*) dar, auf den sich die Wettbewerber auch ohne eine Absprache koordinieren können.[596] Im Fall heterogener Unternehmensstrukturen ergeben sich jedoch divergierende individuelle Preispräferenzen und dadurch erhebliche Koordinierungsprobleme bei der Einigung auf ein überwettbewerbliches Gleichgewicht.[597] Diese Probleme erschweren die Kollusion ohne eine vorherige Kommunikation, sodass eine *tacit collusion* in der Theorie auf vielen Märkten unwahrscheinlich erscheint.[598]

592 *Green et al.*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 464.

593 Ein teilspielperfektes Gleichgewicht (*subgame-perfect Nash equlibrium*) entspricht einem *Nash*-Gleichgewicht für den betrachteten Teil des Spieles und geht auf *Reinhard Selten* zurück, *Selten* (1965), ZgS 121 (2), 301.

594 *J. W. Friedman* (1971), REStud 38 (1), 1; *Tirole*, Industrieökonomik, S. 593.

595 *Motta*, Competition Policy, S. 166.

596 Vgl. *Green et al.*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 464 (485); *Scherer*, Industrial Market Structure and Economic Peformance, S. 238.

597 *Scherer*, Industrial Market Structure and Economic Peformance, S. 238 ff.

598 *Green et al.*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 464 (470, 486).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

III. Verhaltensökonomische Erkenntnisse

Die bisher betrachteten Modelle beruhen auf der Grundannahme des *homo oeconomics*, einem rational handelnden Akteur, der ausschließlich seinen eigenen Nutzen maximiert und nicht von anderen Einflüssen verleitet wird. Die Verhaltensökonomie (*behavioral economics*) hat die Annahmen des Modells des Rationalverhaltens in Frage gestellt und mit Hilfe empirischer Methoden überprüft. Hierbei stellte sich heraus, dass das beobachtete Verhalten menschlicher Akteure zu Teilen von den Annahmen des *homo oeconomicus* abweicht.[599] In Verhaltensexperimenten zeigt sich, dass unter anderem Gerechtigkeitsaspekte,[600] Risikoaversionen,[601] Verlustängste[602] oder das *Framing* eines Sachverhalts[603] eine gewichtige Rolle in Entscheidungssituationen einnehmen kann und das Verhalten der Individuen beeinflusst. In vielen Situation handeln menschliche Akteure nicht ausschließlich rational

599 *Lüdemann*, S. 12 f.

600 Experimentelle Ergebnisse des sog. Diktator-Spiels sowie des Ultimatum-Spiels, zeigen, dass menschliche Akteure keine rein rationale Entscheidung treffen, sondern darüber hinaus andere Aspekte berücksichtigen. Beim Diktator-Spiel entscheidet einer von zwei Spielern alleinig über die Verteilung eines Geldbetrages zwischen ihm und einem weiteren Spieler. Rational wäre es in diesem Zusammenhang, den vollständigen Betrag sich selbst zuzuweisen. Im Labor kommt es dennoch regelmäßig zu einer Aufteilung, *Engel* (2011), Experimental Economics 14 (4), 583. Das sog. Ultimatum-Spiel zeigt darüber hinaus, dass menschliche Akteure bereit sind, auf einen Gewinn zu verzichten, wenn sie sich benachteiligt fühlen. Beim Ultimatum-Spiel entscheidet erneut ein Spieler über die Aufteilung des Geldbetrags. Der andere Spieler kann in der Folge darüber bestimmen, ob es zu der Aufteilung kommt oder ob niemand einen Geldbetrag erhält. Rational wäre es, jede angebotene Aufteilung zu akzeptieren. Im Labor wird eine Auszahlung aber regelmäßig abgelehnt, sobald es zu einer deutlich ungleichen Aufteilung kommt, *Güth et al.* (1982), JEBO 3 (4), 367.

601 Experimente zeigen, dass Teilnehmer im Durschnitt zu einem gewissen Maß risikoscheu sind und somit eine sichere Auszahlung einer unsicheren Auszahlung mit gleichem oder sogar höherem Erwartungswert vorziehen, *Cox/G. W. Harrison* (Hrsg.), Cox et al. 2008.

602 Die experimentellen Wissenschaften haben gezeigt, dass Menschen Dingen einen größeren Wert beimessen, wenn sie diese besitzen (*Endownment*-Effekt), wodurch Menschen eher bereit sind Risiko auf sich zu nehmen, um etwas zu behalten, als um es zu bekommen, *A. Tversky/D. Kahneman* (1991), QJE 106 (4), 1039.

603 Ein Experiment über die fiktive Ausbreitung einer Krankheit zeigte, dass die Änderung in der Formulierung von Entscheidungsoptionen mit identischer Auswirkung (in einer Version des Experiments lag der Fokus der Instruktionen auf den zu rettenden Leben, in der anderen Version lag der Fokus auf den Opfern, mithin den Verlusten) zu einer Veränderung der Präferenzen führt, *A. Tversky/D. Kahneman*, in: Wright (Hrsg.), Behavioral Decision Making, S. 25.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

zur Maximierung ihres persönlichen Nutzens und treffen ihre Entscheidungen auch nicht immer auf Grundlage stabiler und transitiver Präferenzen.

Diese Erkenntnisse stehen nicht im Widerspruch zu den Modellen der ökonomischen Theorie.[604] Wie bereits ausgeführt, treffen ökonomische Modelle Annahmen, welche nicht zwingend mit der Realität übereinstimmen. Vielmehr handelt es sich um eine vereinfachte Darstellung, in der auch der *homo oeconomicus* nur ein „Modell menschlichen Verhaltens" darstellt und den Zweck verfolgt „Prognosen zukünftiger Entwicklungen zu ermöglichen."[605] Mit Hilfe der Verhaltensökonomie ist es allerdings möglich, die Zweckmäßigkeit entsprechender ökonomischer Theorien zu überprüfen. Darüber hinaus können Annahmen auf Grundlage der aus der Empirie gewonnenen Erkenntnisse fortentwickelt werden.[606] Trotz einiger hervorgebrachter Skepsis,[607] haben sich verhaltenswissenschaftliche Ansätze auch auf dem Gebiet der Rechtswissenschaften ihren Weg gebahnt und das Feld *behavioral law and economics* trägt zu wichtigen Erkenntnissgewinnen für die Gestaltung des Rechts bei.[608] Nach zögerlichem Beginn liefert der verhaltenswissenschaftliche Ansatz auch auf dem Gebiet des Wettbewerbsrechts seit mittlerweile vielen Jahren hilfreiche Erkenntnisse.[609] Häufig genutztes Instrument der Verhaltensforschung ist das Laborexperiment.[610]

604 Vgl. *Kolmar*, Grundlagen der Mikroökonomik, S. 8 ff; *Homann*, in: Sautter (Hrsg.), Wirtschaftspolitik in offenen Volkswirtschaften, S. 387 (400 f.).

605 *Eidenmüller*, Effizienz als Rechtsprinzip, S. 40.

606 *Englerth/Towfigh*, in: Towfigh/Petersen (Hrsg.), Ökonomische Methoden im Recht, S. 237; *Fleischer et al.*, in: Fleischer/Zimmer (Hrsg.), Beitrag der Verhaltensökonomie zum Handels- und Wirtschaftsrecht, S. 9 (44).

607 *Chatziathanasiou/Leszczyńska* (2017), RW (3), 314 (315).

608 Für einen Überblick der verhaltenswissenschaftlichen Literatur, zum Vertragsrecht, siehe *Ulen* (2021), Review of Law & Economics 17 (2), 281; zu Gerichtsentscheidungen, *Teichman/Zamir* (2021), Review of Law & Economics 17 (2), 385; sowie allgemein zum Einfluss des Feldes für die Rechtswissenschaften mit weiteren Beispielen, *Engel* (2021), Review of Law & Economics 17 (2), 241; *Ulen*, in: Zamir (Hrsg.), The Oxford handbook of behavioral economics and the law, S. 92.

609 *Tor*, in: Zamir (Hrsg.), The Oxford handbook of behavioral economics and the law, S. 539 (540).

610 Darüber hinaus gibt es weitere Methoden, wie die Umfrage oder das Feldexperiment. Für eine Einführung in die empirischen Methoden der *behavioral law and economics*, *Engel*, in: Zamir (Hrsg.), The Oxford handbook of behavioral economics and the law, S. 125; eine Einführung in das Forschungsinstrument des ökonomischen Laborexperiments bieten *Chatziathanasiou/Leszczyńska* (2017), RW (3), 314.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

1. Laborexperimente

Um die Eigenheiten menschlicher Entscheidungen besser berücksichtigen zu können, werden auf dem Gebiet der Industrieökonomik seit vielen Jahren verhaltenswissenschaftliche Experimente in Ergänzung zur ökonomischen Theorie herangezogen. Ein beliebtes Instrument zur Untersuchung der Wirkweise unterschiedlicher Faktoren im Oligopol sind Marktexperimente im Labor. Grundlage eines Laborexperiments ist in der Regel eine ökonomische Theorie, aus der Hypothesen abgeleitet werden.[611] Zur Überprüfung dieser Hypothesen werden menschliche Teilnehmer, häufig Studierende, in einem Labor in Entscheidungssituationen gebracht. Bei diesen Experimenten haben die Teilnehmer die Möglichkeit, Geld zu verdienen. Die von den Teilnehmern im Experiment getroffenen Entscheidungen beeinflussen die Höhe ihrer Auszahlung, welche sie am Ende des Experiments für ihre Teilnahme erhalten.

Die Teilnehmer werden bei einem Experiment zufällig unterschiedlichen Beobachtungsgruppen zugeordnet. Innerhalb einer Beobachtungsgruppe sehen sich die gleichen Marktakteure der gleichen Entscheidungssituation gegenübergestellt. Zwischen den verschiedenen Beobachtungsgruppen (*Treatments*) kommt es zu jeweils einer einzigen Manipulation der Rahmenbedingungen. Hierbei wird eine Variable verändert (unabhängige Variable) und anschließend im Vergleich der *Treatments* analysiert, welche Auswirkungen diese Manipulation auf eine andere Variable (abhängige Variable) hat.[612] Die Durchführung des Experiments und sein Ablauf werden von den Experimentatoren kontrolliert, sodass äußere Faktoren weitgehend ausgeschlossen werden können.[613] Durch die „Abstraktheit des Labors kann der Experimentator diese Auswirkungen untersuchen und Kausalbeziehungen feststellen."[614] Gegenüber einer Beobachtung realer Märkte hat dies den Vorteil einer hohen internen Validität. Demnach müssen statistisch signifikante Unterschiede zwischen den *Treatments*, auf den einzigen Unterschied zwischen ihnen zurückzuführen sein, nämlich eine Veränderung der unabhängigen Variable.

611 *Chatziathanasiou/Leszczyńska* (2017), RW (3), 314 (330).
612 *Engel*, in: Fleischer/Zimmer (Hrsg.), Beitrag der Verhaltensökonomie zum Handels- und Wirtschaftsrecht, S. 100 (15); *Chatziathanasiou/Leszczyńska* (2017), RW (3), 314 (331).
613 *Haus*, Das ökonomische Laboratop, S. 19.
614 *Chatziathanasiou/Leszczyńska* (2017), RW (3), 314 (331).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

2. Experimentelle Erkenntnisse zu tacit collusion

Viele Laborexperimente zu *tacit collusion* untersuchen wiederholte Marktspiele, welche im Aufbau den *Bertrand*- und *Cournot*-Marktmodellen entsprechen.[615] Hierbei repräsentieren die Teilnehmer des Experiments ein Unternehmen als Marktakteur, welches eine Preis- oder Mengenentscheidung zu treffen hat. Die persönliche Auszahlung der Teilnehmer hängt von dem Gewinn, den sie mit ihrem Unternehmen erzielen, ab. Die abhängige Variable ist entsprechend des gewählten Marktmodells der Preis oder die Menge. Als unabhängige Variable können verschiedenste Faktoren manipuliert und untersucht werden. In einer Vielzahl solcher Experimente zeigt sich, dass menschliche Akteure unter bestimmten Bedingungen in der Lage sind, Gleichgewichte zu erzielen, die einer *tacit collusion* entsprechen. Darüber hinaus zeigt sich, dass die in der Theorie aufgezeigten kollusionsfördernden Faktoren auch im Labor Einfluss auf das Level der Kollusion haben.[616]

a) Der Einfluss der Marktkonzentration

Der Zusammenhang zwischen der Marktkonzentration und der Möglichkeit, Kollusion zu erzielen, wurde auch in empirischen Experimenten wiederholt gezeigt. In einer Meta-Studie[617] analysiert *Christoph Engel* 140 Veröffentlichungen zu Experimenten über Kollusion.[618] Seine Analyse zeigt, dass die Zahl der Wettbewerber negativ mit dem Marktergebnis korreliert.[619] Beispielhaft lässt sich das Papier von *Steffen Huck et al.* mit dem Titel „*Two are few and four are many: number effects in experimental oligopolies*“ nennen.[620]

615 Vgl. *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537.
616 Vgl. *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537.
617 Meta-Studien (oder Meta-Analysen) analysieren die gesammelten Ergebnisse der Literatur zu einem bestimmten Forschungsgebiet. Mit Hilfe statistischer Methoden können die Ergebnisse unterschiedlicher Experimente überprüft und gebündelt analysiert werden. Durch die Betrachtung einer Vielzahl von Untersuchungen desselben Themenbereichs haben die Ergebnisse entsprechender Analysen eine deutlich größere Aussagekraft im Vergleich zu einzelnen Veröffentlichungen und bieten darüber hinaus einen guten Überblick über das Forschungsgebiet, *Stanley* (2001), JEP 15 (3), 131; *Engel* (2011), Experimental Economics 14 (4), 583 (585).
618 *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537.
619 *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537 (548 f.); *Potters/Suetens* (2013), Journal of Economic Surveys 27 (3), 439.
620 *Huck et al.* (2004), JEBO 53 (4), 435.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

In Anlehnung an *Seltens* Theoriepapier „*4 are few and 6 are many*"[621] untersuchen die Autoren in einem *Cournot*-Markt experimentell den Einfluss der Marktgröße auf den Wettbewerb. Hierbei konnten Unternehmen im Duopol kollusive Marktergebnisse erzielen, wohingegen Märkte mit drei oder mehr Unternehmen zu einem Preis nahe dem *Cournot*-Gleichgewicht tendierten.[622] Somit deutet auch die empirische Literatur darauf hin, dass *tacit collusion* vor allem in stark konzentrierten Märkten möglich erscheint.[623] Insbesondere bei Märkten mit mehr als zwei Wettbewerbern scheint es im Labor äußerst schwierig, *tacit collusion* zu erzielen und aufrecht zu erhalten.

b) Der Einfluss des Informationsaustausches

Die Unterschiede zwischen *explicit* und *tacit collusion* wurde in unterschiedlichen Laborexperimenten untersucht. So zeigen *Miguel Fonseca* und *Hans-Theo Normann* in einem *Bertrand*-Experiment, dass die Möglichkeit der Kommunikation einen starken Einfluss auf den Wettbewerb hat.[624] Während in Duopolen auch ohne Kommunikation suprakompetitive Ergebnisse erzielt werden, profitieren Märkte mit vier oder sechs Unternehmen stark von der Möglichkeit nichtbindender Absprachen. So schaffen es die Versuchsteilnehmer in diesen Märkten ohne Kommunikation praktisch nie, sich erfolgreich zu koordinieren, während Absprachen auch bei mehr als zwei Unternehmen zu deutlich erhöhten Preisen führen.[625] Zu gleichem Ergebnis kommt *Engels* Meta-Analyse, in der darüber hinaus gezeigt wird, dass sich der Effekt verstärkt, wenn neben der Möglichkeit des reinen Austausches

621 *Selten* (1973), IJGT 2 (1), 141; siehe hierzu Kapitel C. III. 2. d) bb) (1).

622 Siehe auch *Fonseca/Normann* (2012), European Economic Review 56 (8), 1759; *Harrington et al.* (2016), JEBO 128, 251.

623 Mit gleichem Ergebnis fassen *Potters* und *Suentens* die experimentelle Literatur zusammen und zeigen die Ergebnisse aus Cournot- sowie Bertrand-Experimenten auf, *Potters/Suetens* (2013), Journal of Economic Surveys 27 (3), 439 (448).

624 *Fonseca/Normann* (2012), European Economic Review 56 (8), 1759; siehe auch *Cooper/Kühn* (2014), AEJ: Micro 6 (2), 247.

625 *Fonseca/Normann* (2012), European Economic Review 56 (8), 1759 (1764); siehe auch *Freitag et al.* (2020), IER 62 (1), 175, die untersuchen, inwieweit verschiedene Arten von Informationen Kollusion beeinflussen. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass die ausdrückliche Zustimmung aller Wettbewerber zu einem zukünftigen Vorgehen den größten Einfluss auf eine erfolgreiche Kollusion hat.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

auch Vereinbarungen getroffen werden können, insbesondere, wenn diese Bindungswirkung entfalten.[626]

In Bezug auf die Möglichkeit der einseitigen Preisankündigung als eine Form des *signallings* zeigt die bisherige Experimentalliteratur, dass sich die Preise bei menschlichen Akteuren lediglich temporär erhöhen, sich das Gleichgewichtsverhalten langfristig hingegen nicht verändert.[627] Ein Effekt auf den Marktpreis wird jedoch wahrscheinlicher, sofern die Unternehmen auf mehreren Märkten miteinander im Wettbewerb stehen. *Joseph E. Harrington et al.* untersuchen in einem *Bertrand*-Marktexperiment sowohl den Einfluss von Preisankündigungen, als auch den Einfluss direkter Kommunikation auf den Marktpreis.[628] In ihrem Experiment hatten die Teilnehmer im *Signalling-Treatment* die Möglichkeit, vor einer Periode eine einseitige und nichtbindende Preisankündigung vorzunehmen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Nutzen der direkten Kommunikation deutlich größer ist als der einer einseitige Preisankündigung. In symmetrischen Duopolen sorgte das Signalling aber, im Vergleich zum Ausgangs-Treatment ohne Kommunikation, ebenfalls für einen signifikant positiven Preiseffekt.

c) Markttransparenz

Der Einfluss der Markttransparenz auf den Wettbewerb ist auch nach den Befunden der verhaltensökonomischen Literatur differenziert zu betrachten.[629] Demnach scheint die vollständige Information über die Nachfrage sowie die Entscheidungen der Wettbewerber im Labor eher zu mehr, anstatt zu weniger Wettbewerb zu führen.[630] Beispielhaft untersuchen *Steffen Huck et al.* den Einfluss von Informationen sowohl im *Cournot*- als auch im *Bertrand*-Marktmodell.[631] Ihre Ergebnisse zeigen, dass zusätzliche Informationen über die einzelnen Handlungen der Wettbewerber in der vorangegangenen Periode sowie über die von ihnen erzielten Gewinne zu einer Zunahme

626 *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537 (556).
627 *Cason*, in: Plott/Smith (Hrsg.), Handbook of Experimental Economics Results, S. 164.
628 *Harrington et al.* (2016), JEBO 128, 251.
629 So auch *Gomez-Martinez et al.* (2016), European Economic Review 82 (132); *Potters*, in: Normann/Hinloopen (Hrsg.), Experiments and Competition Policy, S. 81 (99 ff.); *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537 (552).
630 *Gomez-Martinez et al.* (2016), European Economic Review 82 (132 f.).
631 *Huck et al.* (2000), IJIO 18 (1), 39.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

des Wettbewerbs führen.[632] Darüber hinaus deuten die experimentellen Ergebnisse darauf hin, dass mehr Information über das Verhalten der Wettbewerber in einem *Cournot*-Markt zu einem Nachahmungsversuch mit dem Ergebnis eines intensiveren Wettbewerbs entsprechend des Modells von *Vega-Redondo* führen kann.[633] Allerdings gilt es bei diesen Ergebnissen zu berücksichtigen, dass *tacit collusion* im Labor ganz grundsätzlich nur selten gelingt.[634] Betrachtet man explizite Kollusion, so scheinen Informationen über die Entscheidungen der Konkurrenz die Stabilität von Kartellen zu erhöhen und so dem Wettbewerb schaden.[635] *Jan Potters* vermutet, dass der Austausch von Informationen somit „eher eine Folge von *explicit collusion*, als ein Ursache von *tacit collusion* ist."[636] Dennoch zeigt die Literatur, dass Preistransparenz dem Wettbewerb insbesondere dann schaden kann, wenn sie ausschließlich auf Seiten der Anbieter gegeben ist, wohingegen der umgekehrte Fall – eine hohe Transparenz ausschließlich auf Seiten der Nachfrager – die Intensität des Wettbewerbs erhöht.[637] Insgesamt deuten die experimentellen Ergebnisse darauf hin, dass Markttransparenz sowohl positive, als auch negative Effekte für den Wettbewerb haben kann. Eine Informationsasymmetrie zu Lasten der Verbraucher schadet allerdings dem Wettbewerb und kann eine *tacit collusion* erleichtern und stabilisieren.

d) Homogenität der Produkte

Im Labor kann darüber hinaus manipuliert werden, wie die Nachfrage auf Preisanpassungen eines Substituts oder eines Komplements reagiert. Hierbei zeigt sich, dass Kollusion zunimmt, wenn sich Produkte unterscheiden.[638]

---

632 Im Cournot-Markt nimmt der Wettbewerb signifikant zu, sofern die Teilnehmer zusätzliche Informationen erhalten. Im Bertrand-Markt ist der Anstieg des Wettbewerbs hingegen nicht signifikant, wobei darauf hingewiesen wird, dass dieser im Vergleich zu Cournot-Markt bereits grundsätzlich kompetitivere Ergebnisse erzielte, *Huck et al.* (2000), IJIO 18 (1), 39.

633 *Potters/Suetens* (2013), Journal of Economic Surveys 27 (3), 439 (442).

634 *Haan et al.*, in: Normann/Hinloopen (Hrsg.), Experiments and Competition Policy, S. 9 (28).

635 *Gomez-Martinez et al.* (2016), European Economic Review 82, 132 (140).

636 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Potters*, in: Normann/Hinloopen (Hrsg.), Experiments and Competition Policy, S. 81 (100).

637 *Potters*, in: Normann/Hinloopen (Hrsg.), Experiments and Competition Policy, S. 81 (91 ff.).

638 *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537 (551).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Besonders hoch fällt der Effekt aus, wenn es sich um Komplementärgüter handelt, diese mithin gemeinsam nachgefragt werden.[639] *Lisa R. Anderson et al.* vergleichen die Preissetzung in einem *Bertrand* Markt, bei dem die Produkte entweder Substitute oder Komplemente sind.[640] In ihrer Untersuchung kommt es zu überwettbewerblichen Preisen in dem *Treatment*, in dem die Produkte sich ergänzen. Sind die Produkte hingegen in gewissem Maße austauschbar, kommt es in ihrem Experiment zu keinem Anstieg der Preise.[641] Insgesamt liefert die experimentelle Literatur Unterstützung für die naheliegende These *Chamberlins*, wonach mehr Heterogenität zu mehr Marktmacht und monopolistischem Wettbewerb führt.

e) Weitere kollusionsfördernde Faktoren

Über die bisher dargestellten Faktoren hinaus wurde der Einfluss unterschiedlicher Variablen auf den Wettbewerb in Laborexperimenten untersucht. Unter anderem wurden Kostenstrukturen, Asymmetrien und Nachfrageschwankungen manipuliert und untersucht.[642] Die Überprüfung der Theorie zu wachsenden und schrumpfenden Märkten kommt zu einem vergleichsweise überraschenden Ergebnis: Die Theorie sagt voraus, dass Märkte mit einer wachsenden Nachfrage Kollusion befördern, da der langfristige Gewinn, welcher durch Kollusion erreicht werden kann, größer ist, als bei schrumpfenden Märkten.[643] *Klaus Abbink* und *Jordi Brandts* kommen in einem Experiment mit Duopolmärkten im Preiswettbewerb jedoch zu dem gegenteiligen Ergebnis: Schrumpft die Marktnachfrage langfristig, finden sich häufiger kollusive Preise als bei wachsenden Märkten.[644] Die Autoren vermuten, dass der pessimistische Blick in die Zukunft zu einem frühzeitig kollusiven Handeln diszipliniert, um Gewinne zu erzielen, so lange diese

639 *Engels* Metanalyse zeigt einen Anstieg der Kollusion um knapp 80 %, wenn sich die Produkte ergänzen, *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537 (551).

640 *L. R. Anderson et al.* (2010), SEJ 76 (3), 577.

641 Dies steht im Kontrast zu *Jan Potters* und *Sigrid Suetens*, die bei einem Vergleich von Bertrand- und Cournot-Märkten zu dem Schluss kommen, dass Spiele mit homogenen Gütern weniger wettbewerbsfähig sind, *Suetens/Potters* (2007), Experimental Economics 10 (1), 71.

642 Für einen Überblick siehe *Potters/Suetens* (2013), Journal of Economic Surveys 27 (3), 439; *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537.

643 Siehe hierzu Kapitel C. II. 2. d) bb) (6).

644 *Abbink/Brandts*, in: Normann/Hinloopen (Hrsg.), Experiments and Competition Policy, S. 34.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

noch möglich sind.[645] Bezüglich der Frequenz der Interaktion, mithin der Reaktionszeit eines Unternehmens auf Preisanpassungen seiner Wettbewerber, zeigen *Daniel Friedman* und *Ryan Opera* in einem *prisoners' dilemma*, dass sich – entsprechend der Theorie – die Interaktionsfrequenz positiv auf die Kooperationsrate auswirkt.[646] *Maria Bigoni et al.* zeigen allerdings, dass sich bei geringer Marktransparenz – ebenfalls entsprechend der theoretischen Annahmen – kein Effekt der Interaktionsfrequenz feststellen lässt.[647] Ein anderes Ergebnis tritt allerdings auf, sobald Kommunikation zwischen den Wettbewerbern ermöglicht wird. Marktzutrittsschranken wurden in einem Experiment von *Marie Goppelsroeder* untersucht. Demnach waren die Preise in einem Duopol, bei dem ein dritter Wettbewerber hinzutritt, höher, als in einem Markt, bei dem bereits zu Beginn drei Unternehmen aktiv waren. Dieses Ergebnis bestätigt die Koordinierungsprobleme einer *tacit collusion* in größeren Märkten. Zugleich wurden Preisunterbietungen, sofern sie nach Zutritt vorgenommen wurden, häufig durch die neuen Teilnehmer getätigt. Wenngleich sich viele Marktneulinge einem kollusiven Verhalten anpassten, zeigen die Ergebnisse, dass ein Marktzutritt die Stabilität einer Kollusion gefährdet.[648]

3. Die Übertragung der Einflussfaktoren auf Algorithmische Preissetzung

Die Erkenntnisse aus der ökonomischen Theorie sowie der Verhaltensökonomie deuten darauf hin, dass das Erzielen einer *tacit collusion* auch für rational und konsistent agierende Algorithmen Schwierigkeiten bereiten könnte. Entsprechend der Folk-Theoreme müssen Algorithmen zwischen einer Vielzahl von Gleichgewichten wählen, um sich auf einen kollusiven Preis zu koordinieren. Einige der in der theoretischen und verhaltensökonomischen Literatur aufgedeckten kollusionsfördernden Faktoren lassen Rückschlüsse bezüglich des Potenzials algorithmischer Preissetzung zu:

Auch wenn Konsumenten auf digitalen Märkten verstärkt die Möglichkeit eines Preisvergleiches haben, scheint die automatisierte und unverzügliche

645 *Abbink/Brandts*, in: Normann/Hinloopen (Hrsg.), Experiments and Competition Policy, S. 34 (55).

646 *D. Friedman/Oprea* (2012), AER 102 (1), 337.

647 *Bigoni et al.* (2019), Econ Theory 68 (4), 827.

648 Die empirischen Untersuchungen realer Marktdaten deuten ebenso darauf hin, dass kollusive Gleichgewichte durch Marktzutritte zerstört werden können, *R. H. Porter* (1985), J. Ind. Econ. 33 (4), 415; *Vasconcelos* (2004), RIO 24 (3), 219.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Anpassung der eigenen Strategie an Markgegebenheiten bisher überwiegend auf Seiten der Anbieter konsequent genutzt zu werden. Dadurch ist die Marktransparenz insbesondere auf Seiten der Unternehmen, die einen Algorithmus zur Überwachung der Wettbewerber verwenden, erhöht. Theoretische sowie experimentelle Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine erhöhte Markttransparenz, zumindest sofern sie einseitig ist, die Gefahr einer *tacit collusion* erhöht.[649]

Darüber hinaus ist ein wichtiges Unterscheidungskriterium zwischen menschlicher und algorithmischer Preissetzung die Frequenz der Preisanpassung. Eine erhöhte Frequenz der Interaktion hat nach den theoretischen sowie experimentellen Befunden erhöhte Preise in den Modellmärkten zur Folge, sofern darüber hinaus eine hohe Markttransparenz gegeben ist. Indem eine Abweichung schnell erkannt und bestraft werden kann, wird sie als Option weniger attraktiv. Somit macht auch die erhöhte Frequenz algorithmischer Preissetzung das Auftreten einer *tacit collusion* wahrscheinlicher.

Desweiteren können Marktzutrittsschranken Einfluss auf das Auftreten einer *tacit collusion* sowie ihrer Stabilität haben. Sind diese hoch, können Unternehmen hohe Preise durchsetzen, ohne den Zutritt eines neuen Wettbewerbers fürchten zu müssen. Preissetzungsalgorithmen können Zutritte sofort feststellen und hierauf mit einer harten Preisstrategie reagieren. Ein Beispiel hierfür liefert erneut der Verkauf des Pizzaofens aus der Analyse des Nachrichtenformats *ZDF Wiso*. Auf der Plattform *Amazon Marketplace* bot *Amazon* selbst diesen Ofen an. Ein auf den Markt hinzutretenden Wettbewerber bot das gleiche Produkt zum gleichen Preis an. Die historischen Preisdaten zeigten, dass *Amazon* darauf „offenbar sofort" reagierte und den Preis reduzierte.[650] Als einer der Wettbewerber vom Markt verschwand erhöhte sich der Preis wieder. Eine entsprechende Preisstrategie in Verbindung mit einer hohen Transparenz und schnellen Reaktion macht es für potenzielle Wettbewerber weniger attraktiv den Markt zu betreten und erhöht so die Marktzutrittsschranken.

IV. Zwischenergebnis

Die ökonomische Analyse zeigt auf, dass Marktmacht Einfluss auf die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt haben kann. Sowohl das Monopol, als auch

649 Vgl. Kapitel C. II. 2. d) (2) und III. 2. c).
650 *ZDF Wiso*, Preis€Wert – So dynamisch sind die Preise im Netz, 2016 (vgl. Fn. 165).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

eine Kollusion im Oligopol führen zu Nettowohlfahrtsverlusten. In den vorangegangenen Abschnitten wurde gezeigt, dass das *Nash*-Gleichgewicht eines endlich oft wiederholten *prisoners' dilemmas* nicht dem für beide Seiten optimalen Ergebnis entspricht. Übertragen auf ein Marktmodell kommt auch die endliche Interaktion zweier Unternehmen im *Bertrand*-Markt zu einem Gleichgewicht, bei dem die Wettbewerber trotz der erhöhten Marktkonzentration keine Gewinne erzielen. Wird die Interaktion unendlich oft wiederholt, können Bestrafungsszenarien und eine hinreichende Wertschätzung zukünftiger Gewinne dazu beitragen, dass es zu einer *tacit collusion* kommt und höhere Preisen durchgesetzt werden. Die Kollusionstheorie hat gezeigt, dass es aus Sicht der Unternehmen rational sein kann, den erhöhten Preis beizubehalten und von kurzfristigen Gewinnen zugunsten des langfristigen Kollusionsgewinns abzusehen. Verschiedene Marktfaktoren können die Erzielung einer *tacit collusion* dabei befördern oder behindern.

Ergebnisse aus der Verhaltensökonomie unterstützten wesentliche Teile der Theorie. Insbesondere die Größe eines Marktes ist ein entscheidender Faktor für die Wahrscheinlichkeit einer Kollusion. In diesem Zusammenhang deuten die experimentellen Ergebnisse darauf hin, dass *tacit collusion* insbesondere in Märkten mit mehr als zwei Unternehmen schwer umzusetzen zu sein scheint. Eine Erklärung hierfür ist die Vielzahl möglicher Gleichgewichte im nicht-kooperativen Spiel, welche die Koordinierung auf ein kollusives Gleichgewicht ohne eine vorherige Absprache schwer umsetzbar macht. Mit zunehmender Zahl der Wettbewerber verringert sich der Kollusionsgewinn und eine Koordination wird weiter erschwert. Somit zeigt die ökonomische Theorie zum einen, dass sich *explicit* und *tacit collusion* in ihrer Wirkung nicht unterscheiden, zum anderen die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens aber eine unterschiedliche Behandlung der Kollusionsformen rechtfertigen kann.

Die Erzielung einer *tacit collusion* ist in Märkten mit mehr als zwei Wettbewerbern nach den bisher präsentierten Ergebnissen mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Im Folgenden sollen Theorien und Experimente in den Blick genommen werden, die sich mit den speziellen Eigenschaften algorithmischer Preissetzung auseinandersetzen. Hierbei ist zu prüfen, inwiefern Algorithmen dazu beitragen können, die aufgezeigten Schwierigkeiten zu überwinden.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

D. Ökonomische Erkenntnisse zur algorithmischen Kollusion

Die allgemeine ökonomische Literatur zu *tacit collusion* hat aufgezeigt, dass einige der Faktoren, welche Kollusion befördern können, durch algorithmische Preissetzung verstärkt auftreten. Zugleich wurden die generellen Hürden deutlich, aufgrund derer die Gefahr einer *tacit collusion* grundsätzlich als gering eingeschätzt wird. Im Folgenden werden die wichtigsten Erkenntnisse der Aufsätze, die sich sich explizit mit den Auswirkungen algorithmischer Preissetzung auf *tacit collusion* auseinandergesetzt haben, dargestellt und die Art der Untersuchungen zusammengefasst. Beginnend mit den theoretischen Auseinandersetzungen zur algorithmischen Preissetzung (I.), werden neben Computersimulationen (II.) auch auf Felddaten beruhende Analysen (III.) vorgestellt. Abschließend werden die Befunde in einem Zwischenergebnis zusammengefasst (IV.).

I. Theoretische Ansätze

Verschiedene theoretische Modelle haben versucht, die Besonderheiten algorithmischer Preissetzung herauszustellen und ihre Auswirkungen auf den Wettbewerb zu analysieren. Auf Grundlage der bekannten Modelle werden hierbei unterschiedliche Eigenschaften betrachtet, die die algorithmische Preissetzung auszeichnen oder in Zukunft auszeichnen könnten.

1. Informationsaustausch durch Preissetzungsalgorithmen

Bruno Salcedo betrachtet ein dynamisches *Bertrand*-Marktmodell, in dem beide Wettbewerber algorithmische Preissetzung einsetzen.[651] In seinem Modell kommt der Autor zu dem Ergebnis, dass die langfristigen Profite durch Algorithmen nahe dem Monopolgewinn liegen. *Salcedo* schreibt, dass *tacit collusion* in seinem Modell nicht nur ein mögliches Gleichgewicht sei, sondern sogar „*inevitable*."[652] Allerdings trifft der Autor hierfür einige Annahmen, die in der Realität grundsätzlich nicht gegeben sein dürften.

651 *Salcedo* (2015).
652 *Salcedo* (2015), S. 3.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Demnach wird angenommen, dass die Algorithmen der Unternehmen in der Lage sind, die Strategie des Wettbewerbers nach einer gewissen Zeit abzuleiten oder den Algorithmus ganz zu entschlüsseln. Aus diesem Grund kennen die Unternehmen in seinem Modell nach einer zufällig bestimmten und vom Wettbewerber unabhängigen Zeit die Preissetzungsstrategie ihres Wettbewerbers und können ihre Strategie entsprechend anpassen.[653] Darüber hinaus setzt das Modell voraus, dass die Strategien der Algorithmen nur langfristig und nie zeitgleich verändert werden können.[654] Nur unter diesen Voraussetzungen kommt *Salcedos* Modell zu dem Ergebnis, dass die Algorithmen kollusive Marktergebnisse zur Folge haben.

2. Bessere Vorhersage der Zahlungsbereitschaft durch Preisalgorithmen

In Anlehnung an die Literatur zum Verhältnis von Markttransparenz zur Kollusion modellieren *Jeanine Miklós-Thal* und *Catherine Tucker* ebenfalls einen *Bertrand*-Markt und setzen sich mit dem Einfluss einer besseren Vorhersage der Nachfrage durch Algorithmen auseinander.[655] In ihrem Modell variiert die Zahlungsbereitschaft der Nachfrage zufällig: Mit je fünfzig Prozent Wahrscheinlichkeit haben die potenziellen Kundinnen eine hohe beziehungsweise eine niedrige Zahlungsbereitschaft für das angebotene Gut. Die Unternehmen können die Zahlungsbereitschaft der Nachfrage prognostizieren, bevor sie eine Preisentscheidung treffen und sich so der erwarteten Nachfrage anpassen.[656] Hierbei kommen die Autoren zu dem Ergebnis, dass eine genauere Vorhersage der Zahlungsbereitschaft auch positive Auswirkungen auf den Wettbewerb haben kann. Demnach erhöht sich der Anreiz, den Wettbewerber zu unterbieten, wenn sich eine hohe Nachfrage prognostizieren lässt.[657] *Jason O'Conner* und *Nathan E. Wilson* setzen sich ebenfalls mit der besseren Vorhersage der Zahlungsbereitschaft durch Algorithmen auseinander.[658] Im Gegensatz zu *Miklós-Thal* und *Tucker* bedienen sie sich eines anderen Grundmodells, dem Modell der Nachfrageungewissheit von

653 *Salcedo* (2015), S. 9 f.
654 *Salcedo* (2015), S. 3 f.
655 *Miklós-Thal/C. Tucker* (2019), ManSci 65 (4), 1552; Ihr Modell baut auf dem Kollusionsmodell von *Julio J. Rotemberg* und *Garth Saloner* auf (Theorie der Preiskriege in Zeiten von Hochkonjunktur), *Rotemberg/Saloner* (1986), AER 76 (3), 390.
656 *Miklós-Thal/C. Tucker* (2019), ManSci 65 (4), 1552 (1554).
657 *Miklós-Thal/C. Tucker* (2019), ManSci 65 (4), 1552 (1557).
658 *O'Connor/N. E. Wilson* (2021), Information Economics and Policy 54, 100882.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Green und *Porter*.[659] Konnten sich die Unternehmen im vorherigen Modell perfekt überwachen, haben die Unternehmen bei *O'Conner* und *Wilsons* Ansatz nur Informationen über das endgültige Marktergebnis.[660] In ihrer Analyse zeigt sich ein zweiseitiger Effekt der algorithmischen Vorhersage: Die bessere Vorhersage kann zum einen bei sich nicht verändernder Marktstruktur Kollusion wahrscheinlicher machen, zum anderen erhöht sie aber auch den Anreiz für eine Abweichung.[661] Die Ergebnisse entsprechen dem differenzierten Bild, welches die ökonomischen Modelle zur Marktransparenz bereits vorgezeichnet haben.[662]

3. Der frequenzielle Wettbewerb mit Algorithmen

Zach Brown und *Alexander MacKay* analysieren Daten von fünf Online-Händlern und nutzen diese im Anschluss, um den Erkenntnissen entsprechende Märkte zu modellieren.[663] Ihre Analyse der Online-Märkte zeigt auf, dass Verkäuferinnen ihre Preise in regelmäßigen Intervallen anpassen, wobei sich die Zeitpunkte der Anpassung zwischen den Unternehmen unterscheiden. Des Weiteren stellen sie das schnelle Anpassen einiger Händler an Preisanpassungen von Unternehmen mit einer geringeren Preisfrequenz fest, was darauf hindeutet, dass automatisierte Systeme zum Einsatz kommen.[664] *Brown* und *MacKay* modellieren einen Markt mit asymmetrischer Preissetzung und homogenen Gütern. Hierbei können die Unternehmen in einem ersten Modell in unterschiedlichen Frequenzen Preise festlegen.[665] Darüber hinaus bewerten sie algorithmische Preissetzung als ein Werkzeug, um sich als Unternehmen glaubhaft bezüglich einer Preisstrategie zu verpflichten. Deshalb erweitern sie ihr Modell in einem nächsten Schritt und gehen – ähnlich wie *Salcedo* – von einem Duopol aus, in dem die Unternehmen einen Preissetzungsalgorithmus wählen, welchen sie in regelmäßigen Intervallen anpassen können. Zwischen diesen Intervallen ist der Algorithmus jedoch auf eine Strategie festlegt, ungeachtet dessen, ob sie kurzfristig zum optimalen

659 *Green/R. H. Porter* (1984), Econometrica 52 (1), 87; siehe hierzu Kapitel C. I. 2. d) bb) (2).
660 Vgl. *O'Connor/N. E. Wilson* (2021), Information Economics and Policy 54, 100882 (3).
661 *O'Connor/N. E. Wilson* (2021), Information Economics and Policy 54, 100882 (18).
662 Siehe hierzu Kapitel C. II. 2. d) bb) (2).
663 *Z. Brown/MacKay* (2022), AEJ: Micro (im Erscheinen).
664 *Z. Brown/MacKay* (2022), AEJ: Micro (im Erscheinen) (11).
665 *Z. Brown/MacKay* (2022), AEJ: Micro (im Erscheinen) (15 ff.).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Ergebnis führt.[666] Ihre Ergebnisse zeigen auf, dass die Asymmetrien in der Preissetzung zu höheren Preisen als in einem synchronen *Bertrand*-Modell führen, unabhängig davon, ob sie aufgrund der differierenden Frequenzen oder der langfristigen Festlegung auf eine Strategie zu Stande kommen.[667] Hieraus schließen *Brown* und *MacKay*, dass „das *Bertrand*-Gleichgewicht auf Online-Märkten eher die Ausnahme als die Regel sein könnte."[668]

II. Simulationen

Neben rein theoretischen Arbeiten zu algorithmischer Preissetzung gibt es einige Arbeiten, in denen Wissenschaftlerinnen in Simulationen selbstlernende Algorithmen in einem Marktmodell zum Einsatz bringen. Im Kontrast zu Laborexperimenten treffen hierbei ausschließlich Algorithmen Entscheidungen, sodass sich die Interaktion mehrerer Algorithmen und ihre Fähigkeiten in einem Marktumfeld analysieren lassen. In einem Großteil der bisher durchgeführten Simulationen kommen selbstlernende Algorithmen zum Einsatz, welche sich des *reinforcement learnings* bedienen. Die Entscheidungen der hierbei verwendeten sogenannten *Q-learning* Algorithmen werden nach einer abgeschlossenen Lernphase im Wettbewerb untereinander analysiert. Im Folgenden werden zunächst die Eigenschaften der *Q-learning* Algorithmen dargestellt (1.). Anschließend wird ein Überblick über die wichtigsten Veröffentlichungen und Ergebnisse auf diesem Gebiet präsentiert (2.).

1. *Q-Learning*Algorithmen

Q-learning Algorithmen gehören zu den am häufigsten verwendeten und bekanntesten Algorithmen aus dem Bereich des *reinforcement learnings*.[669] Das auf *Christopher J. C. H. Watkins* zurückgehende *Q-learning* wurde ursprünglich zur Lösung von *Markow*-Entscheidungsproblemen entwickelt.[670] Hierbei handelt es sich um dynamische Entscheidungsprobleme mit mehre-

666 *Z. Brown/MacKay* (2022), AEJ: Micro (im Erscheinen) (23 ff.).
667 *Z. Brown/MacKay* (2022), AEJ: Micro (im Erscheinen) (20).
668 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Z. Brown/MacKay* (2022), AEJ: Micro (im Erscheinen) (41).
669 *Stone*, in: Sammut/Webb (Hrsg.), Encyclopedia of Machine Learning and Data mining, S. 1033.
670 *Watkins*, Learning from Delayed Rewards.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ren Perioden und Unsicherheit über die Folge einer Entscheidung.[671] Mittels Ausprobieren (*trial and error*) versucht der Algorithmus ohne Vorkenntnisse (*model-free learning*), den langfristigen Gewinn durch die hierfür bestmögliche Handlung zu maximieren.[672] Diese Form des Lernens wird als *temporal difference learning* bezeichnet.[673] Der zu Beginn unerfahrene Algorithmus trifft eine Entscheidung und erhält durch die Folgen seiner Handlung Informationen, aus denen er Schlüsse für die zukünftigen Entscheidungen ziehen kann.[674] Der Algorithmus beobachtet hierbei zunächst seine aktuelle Entscheidungssituation, trifft eine Entscheidung, bekommt eine Reaktion auf die Entscheidung und beobachtet die daraus folgende Entscheidungssituation.[675] Durch wiederholtes Ausprobieren erlernt der Algorithmus, welche Handlung am vielversprechendsten ist, um den diskontierten langfristigen Gewinn zu maximieren.[676] *Q-learning* muss dabei das Erkunden mit dem Ausnutzen kombinieren: Der Algorithmus steht dabei in dem Spannungsfeld, zum einen seine Handlungsoptionen umfassend zu erkunden (*exploration*) und zugleich das bereits erlernte Wissen zu nutzen (*exploitation*).[677]

Mathematisch lässt sich das Vorgehen wie folgt darstellen: Betrachtet wird die Periode *t*, in der der Algorithmus einen Zustand (s_t) feststellt und eine Handlungsentscheidung trifft [$a_t \in A(s_t)$].[678] Sowohl Zustands- als auch Handlungsraum sind hierbei endlich. Für jeden Zustand s_t und jede Handlung a_t erhält der Algorithmus eine Auszahlung π_t und gelangt zu einem neuen Zustand s_{t+1}. Ziel des Algorithmus ist es,eine Strategie zu wählen,welche den erwarteten Nutzen unter Berücksichtigung des Diskontierungsfaktors maximiert: $E\left[\sum_{t=0}^{\infty} \pi_t * \delta^t\right]$.[679] Hierbei ergibt sich aus einer Matrix der Zustände und der möglichen Handlungen je ein Wert für die *Qualität* einer Handlungsoption a_t in einem Zustand s_t (Q-Wert). Dieser Q-Wert gibt die aktuelle Approximation des Nutzens einer Entscheidung an. Durch Ausprobieren kann der Algorithmus die Werte der Tabelle anhand seiner gewonnenen Erfahrungen aktualisieren und so die Auswirkung

671 *Hu/Yue*, in: Hu/Yue (Hrsg.), Markov decision processes with their applications, S. 1.
672 *Charniak*, Introduction to Deep Learning, S. 119.
673 *Stone*, in: Sammut/Webb (Hrsg.), Encyclopedia of Machine Learning and Data mining, S. 1033.
674 *Charniak*, Introduction to Deep Learning, S. 117.
675 *Watkins/Dayan* (1992), Machine Learning 8 (3), 279 (281).
676 *Watkins/Dayan* (1992), Machine Learning 8 (3) (279).
677 *Kaelbling et al.* (1996), jair 4, 237 (243).
678 *Nie/Haykin* (1999), IEEE Trans. Veh. Technol. 48 (5) (1676).
679 *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3270).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

seiner Entscheidungen besser einschätzen. Der Q-Wert berücksichtigt den unmittelbaren sowie den diskontierten zukünftigen Gewinn. Indem der Algorithmus in einem Lernprozess wiederholt Entscheidungen trifft, ihre Folgen beobachtet und die entsprechende Zelle der Q-Matrix aktualisiert, verbessert er die Prognose.

Trifft der Algorithmus eine Entscheidung in Periode *t* erhält er die Auszahlung π_t und gelangt in den Zustand s_{t+1}. Die entsprechende Zelle der Matrix $Q(s_t, a_t)$ wird in der Folge aktualisiert $[Q_{neu}(s_t, a_t)]$, wobei $\alpha \in [0,1]$ als Faktor für den Lernfortschritt berücksichtigt wird und angibt, welches Gewicht dem neuen Wert beziehungsweise dem alten Wert gegeben werden soll.[680] Dies ist notwendig, da die einzige Information über die Qualität eines Zuges in dem Wert der Zelle der Q-Matrix liegt und dieser nicht nur die neueste Erfahrung, sondern auch die zuvor gemachten Erfahrungen berücksichtigen sollte, um eine gute Prognose zu ermöglichen und um unwahrscheinliche Ergebnisse nicht überzubewerten.[681] So besteht $Q_{neu}(s_t, a_t)$ aus einer Kombination des alten Q-Werts (multipliziert mit $1-\alpha$) sowie der neu gewonnenen Erfahrung (multipliziert mit α), welche jeweiles den erwarteten Gewinn der folgenden Periode sowie den diskontierten Gewinn der zukünftigen Perioden angeben:

$$Q_{neu}\Big(s_t, a_t\Big) = (1-\alpha)\, Q(s_t, a_t) + \alpha \left[\, \pi_t + \delta * \max_{\alpha} Q(s_{t+1}, a)\right].$$

Alle übrigen Zellen (für $s \neq s_t$ und $a \neq a_t$) bleiben unverändert. Damit der Algorithmus eine möglichst genaue Prognose treffen kann,muss er alle Entscheidungen ausprobiert haben. Damit dies gelingt,trifft der Algorithmus in der Lernphase nicht immer die vermeintlich beste Entscheidung,sondern wählt mit der Wahrscheinlichkeit ε eine zufällige Handlungsoption aus (*epsilon greedy exploration*).[682] Um die tatsächliche Gewinn-Matrix bestmöglich abzubilden, muss der Algorithmus darüber hinaus mehrfach dieselbe Entscheidung in demselben Zustand treffen, weshalb der Lernprozess viel Zeit in Anspruch nimmt.[683]

680 *T. Klein*, RJE 52 (3) (2021), 538 (545).
681 *Charniak*, Introduction to Deep Learning, S. 119.
682 *Rodrigues Gomes/Kowalczyk* (2009), ICML '09, 369 (370).
683 *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3272).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

2. Algorithmische Kollusion mittels *Q-learning* Algorithmen

a) Das Scheitern zu Konkurrieren

Ludo Waltman und *Uzay Kaymak* gehören zu den ersten, die den Einsatz von *Q-learning* Algorithmen in einer Marktumgebung untersuchten.[684] Hierfür simulieren sie den Wettbewerb zwischen Algorithmen in *Cournot*-Oligopolen und variieren die Marktgröße zwischen den Simulationen, von zwei bis hin zu sechs Wettbewerbern.[685] Für ihre Simulationen verwenden die Autoren sowohl Algorithmen mit der Fähigkeit vergangene Aktionen zu berücksichtigen (*memory*), als auch Algorithmen ohne ein solches „Gedächtnis" (*no memory*).[686] Je umfangreicher das *memory* eines Algorithmus ist, desto mehr Zustände (s_t) berücksichtigt dieser als eigene Zelle innerhalb seiner Matrix. In der Simulation von *Waltman* und *Kaymak* können die Algorithmen, die über ein Gedächtnis verfügten, die Kombination aus ihrem eigenen Produktionslevel, sowie dem Produktionslevel der Wettbewerber aus der vorherigen Periode als einen eigenen Zustand berücksichtigen (*memory one*).[687]

Innerhalb der *memory one* Algorithmen variieren die Autoren darüber hinaus die Weitsichtigkeit der Algorithmen der Wettbewerber. Während die weitsichtigen Algorithmen diskontierte zukünftige Gewinne in ihre Berechnung miteinbeziehen ($\delta = 0{,}9$), berücksichtigen die kurzsichtigen Algorithmen die Auswirkungen ihres Handelns auf zukünftige Gewinne nicht, sodass der Diskontierungsfaktor null entspricht ($\delta = 0$).[688] Alle Variationen werden über eine Millionen Perioden simuliert.

Die Analyse der Algorithmen konzentriert sich auf ihr langfristiges Verhalten, bei dem das zufällige Ausprobieren einer Handlung – das Training – bereits abgeschlossen ist ($\varepsilon = 0$). Ihre Ergebnisse zeigen, dass die Nutzung der *q-learning* Algorithmen sogar bei großen Märkten ($n = 6$) zu kollusivem Verhalten führt und das sowohl bei den *memory one*, als auch bei den *no memory* Algorithmen.[689] Dieses Ergebnis ist insofern erstaunlich, als dass die Entscheidung der Algorithmen ohne Berücksichtigung der vorherigen Entscheidung einem *one-shot game* gleicht. So sind mögliche Bestrafungen einer

684 *Waltman/Kaymak* (2008), J.E.D.C. 32 (10), 3275.
685 *Waltman/Kaymak* (2008), J.E.D.C. 32 (10), 3275 (3280 ff.).
686 *Waltman/Kaymak* (2008), J.E.D.C. 32 (10), 3275 (3282).
687 *Waltman/Kaymak* (2008), J.E.D.C. 32 (10), 3275 (3282).
688 Hieraus ergibt sich für Q_{neu}: $Q_{neu}(s_t, a_t) = (1 - \alpha)\, Q(s_t, a_t) + \alpha\, [\, \pi_t]$.
689 *Waltman/Kaymak* (2008), J.E.D.C. 32 (10), 3275 (3284).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Abweichung vom kollusiven Verhalten nicht möglich, sofern die Unternehmen dieses Verhalten nicht mit in die Entscheidung einfließen lassen können. Auch die kurzsichtigen Algorithmen sollten kein Interesse an einer Kollusion haben, da sie die langfristigen Vorteile einer Kollusion unberücksichtigt lassen. Dadurch ist ein kooperatives Verhalten der Algorithmen irrational. Die Ergebnisse von *Waltman* und *Kaymak* deutet somit weniger auf ein Erlernen von kollusivem Verhalten hin, als vielmehr auf ein gescheitertes Erlernen wettbewerblichen Verhaltens.

b) Das Erlernen zu Kolludieren

Emilio Calvano et al. setzten sich ebenfalls mit der Frage selbstlernender Algorithmen und ihrem Einfluss auf den Wettbewerb auseinander.[690] Die Autoren lassen *memory one Q-learning* Algorithmen in einem *Bertrand*-Duopol miteinander in den Wettbewerb treten. Die Algorithmen haben dabei in der Ausgangssituation (B*aseline*) die Auswahl zwischen 15 möglichen Preisen. In 1.000 unabhängigen Simulationsdurchläufen (*Sessions*) pro *Treatment* lassen sie die Algorithmen mittels *trial and error* lernen, bis die optimale Strategie in einem Zustand für 100.000 Perioden konstant bleibt.[691] Abhängig von der Häufigkeit des Ausprobierens zufälliger Handlungen (ε), benötigten die Algorithmen zwischen 400.000 und mehreren Millionen Perioden, um den Prozess des Lernens abzuschließen und stabile Entscheidungen zu treffen.[692]

Im Ergebnis zeigen *Calvano et al.*, dass die Algorithmen kollusives Verhalten erlernen und im Duopol überwettbewerbliche Gewinne nahe dem Monopolgewinn erzielen.[693] Anders als bei *Waltman* und *Kaymak* erreichen die Algorithmen überwettbewerbliche Marktpreise nämlich nur dann, sofern es sich nicht um *no memory* Algorithmen handelt oder der Diskontierungs-

690 *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267.

691 *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3273, 3276).

692 Die Autoren nutzen ein ε-greedy Modell, bei dem die zwischen den Algorithmen variierende Zahl der zufälligen Entscheidungen mit der Zeit abnahm, *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3274, 3276).

693 Betrachtet man die Gewinne als prozentualen Wert über dem Bertrand-Gleichgewicht, wobei 0 % dem Gewinn im wettbewerblichen Gleichgewicht und 100 % dem Monopolgewinn entsprechen, so erzielen die Algorithmen mit nahezu homogenen Gütern zwischen 70-90 % (∅ = 85 %) zusätzlichen Gewinn im Duopol, *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3277 f.).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

faktor δ gering ist.[694] Ein weiteres Argument dafür, dass die Algorithmen tatsächlich kollusives Verhalten erlernen, ergibt sich bei Betrachtung der Strategien. So kommen die Autoren in ihrer Analyse zu dem Ergebnis, dass die Algorithmen das Abweichen des Wettbewerbers von einer kollusiven Strategie bestrafen und die Abweichungen so unrentabel machen.[695] Nach einigen Perioden der Bestrafung kehren die Algorithmen wieder zu ihrer kollusiven Strategie zurück und erzielen überwettbewerbliche Gewinne. Dies ist sogar bei beidseitiger Abweichung der Fall.[696] In ihren Simulationen betrachten *Calvano et al.* auch größere Oligopole. Zwar nimmt die Kollusion mit Zunahme der Marktteilnehmer ab, allerdings kommen die Algorithmen auch in einem Markt mit drei oder vier Unternehmen zu suprakompetitiven Preisen.[697]

Wenngleich es für eine solche Feststellung an einer Kontrollgruppe mit menschlichen Teilnehmern mangelt, vermuten die Autoren aufgrund ihrer Ergebnisse, dass die Kollusion mit Anstieg der Marktgröße langsamer abnimmt, als in vergleichbaren Märkten mit menschlicher Preissetzung. Die Autoren überprüfen ihre Ergebnisse im Duopol darüber hinaus unter Hinzunahme von Kosten- und Nachfrageasymmetrien, stochastischer Nachfrage, der Produkthomogenität und Marktzutritten. Alle Faktoren beeinflussen das Marktergebnis, wenngleich sie nie dazu führen, dass die Kollusion zusammenbricht und die Unternehmen zum vollständigen Wettbewerb zurückkehren.[698]

c) Die Bestätigung der Befunde in weiteren Simulationen

Neben *Calvano et al.* gibt es weitere Veröffentlichungen, in denen Wissenschaftlerinnen kollusives Verhalten in Simulationen mit *Q-learning* Algorithmen feststellen. *Timo Klein* wählt einen ähnlichen Aufbau wie *Calvano et al.*, indem er Algorithmen in einem Duopol untersucht, die miteinander im Preiswettbewerb stehen.[699] Sein Ansatz unterscheidet sich dahingehend von

694 *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3280 f.).
695 *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3281 ff.).
696 *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3287).
697 So lagen die durchschnittlichen zusätzlichen Gewinne bei 64 % ($n = 3$) bzw. 56 % ($n = 4$), *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3288).
698 *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3289 ff.).
699 *T. Klein*, RJE 52 (3) (2021), 538.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Calvano et al., dass er – vergleichbar mit den theoretischen Ansätzen zur algorithmischen Kollusion von *Salcedo* sowie *Brown* und *MacKay* –[700] einen sequentiellen Preiswettbewerb betrachtet, bei dem die Preisentscheidungen asynchron erfolgen. Während der eine Algorithmus immer in den geraden Perioden eine Preisentscheidung trifft, passt der Wettbewerber in den ungeraden Perioden seine Preise an. Darüber hinaus variiert er die Anzahl der möglichen Preisoptionen ($k \in \{6, 12, 14\}$).

Haben die Algorithmen die Auswahl zwischen sechs verschiedenen Preisoptionen, erlernen sie zunächst den kurzfristigen Gewinn zu erhöhen, indem sie den Wettbewerber immer wieder leicht unterbieten. Fällt der Preis jedoch zu tief, heben die Algorithmen das Preisniveau wieder an. Dieses Vorgehen entspricht den sogenannten *Edgeworth*-Preiszyklen. Der *Edgeworth*-Preiszyklus beschreibt ein wiederkehrendes asymmetrisches Preismuster, das von vielen kleinen Preissenkungen und wenigen großen Preissprüngen gekennzeichnet ist. Von einem hohen Preis beginnend unterbieten sich die Wettbewerber, bis sie den Preis wieder deutlich anheben und sich in der Folge erneut unterbieten.[701] Nachdem die Algorithmen diesen Kreislauf kennengelernt und seine Folgen verstanden zu haben scheinen, stabilisieren sie sich auf einem hohen kollusiven Niveau.[702] Somit führt der Versuchsaufbau ebenfalls dazu, dass die Algorithmen kollusives Verhalten selbstständig erlernen und ein suprakompetitives Gleichgewicht finden. Für den Versuchsaufbau mit einer größeren Auswahl von Preisoptionen ($k = 12$ und $k = 24$) entspricht der Preiswettbewerb dauerhaft einem *Edgeworth*-Preiszyklus.[703]

Auch die Arbeit von *Ibrahim Abada* und *Xavier Lambin* zeigt, dass *Q-learning* Algorithmen kollusive Marktergebnisse erzielen können.[704] Ihr Ansatz unterscheidet sich von den zuvor vorgestellten Simulationen dahingehend, dass sie ein Arbitrage Problem betrachten. In ihrer Simulation untersuchen sie – den Energiemarkt als Vorbild nehmend – den Wettbewerb von Algorithmen, welche homogene Güter auf einem Markt mit preiselastischer

700 Vgl. Kapitel D. I. 1. und 3.
701 Das von *Eric Maskin* und *Jean Tirole* entwickelte Modell bezeichneten diese auch als eine „Theorie von tacit collusion", *Maskin/Tirole* (1988), Econometrica 56 (3), 571 (571, 592). Allerdings gibt es auch einige Stimmen, die *Edgeworth*-Preiszyklen als ein Indiz für einen stärkeren Wettbewerb verstanden wissen wollen, *Noel*, in: Jones (Hrsg.), The new Palgrave dictionary of economics, S. 3463.
702 *T. Klein*, RJE 52 (3) (2021), 538 (549).
703 *T. Klein*, RJE 52 (3) (2021), 538 (540).
704 *Abada/Lambin* (2020).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Nachfrage anbieten.[705] Auf dem Energiemarkt werden Speicherkapazitäten genutzt, um so die Marktschwankungen auszunutzen. So wird Energie zu niedrigen Preisen gekauft und gespeichert, um sie bei größerer Nachfrage zu hohen Preisen wieder zu veräußern.

Ihre Ergebnisse zeigen, dass die selbstlernenden Algorithmen in der Lage sind ihre Marktmacht auszuweiten und zu suprakompetitiven Ergebnissen zu gelangen.[706] Allerdings ziehen die Autoren in Zweifel, dass es sich hierbei tatsächlich um erfolgreiche *tacit collusion* handelt. So gehen sie nicht davon aus, dass ihre Algorithmen eine Bestrafungsstrategie erlernt haben und vermuten eher, dass die kollusiven Ergebnisse auf eine unzureichende Erfahrung mit alternativen Strategien zurückzuführen sind.[707]

John Asker et al. erweitern den Ansatz von *Calvano et al.* dahingehend, dass sie die Struktur der Algorithmen variieren.[708] Hierbei unterscheiden sie zwischen Algorithmen, die ihre Handlungen synchron beziehungsweise asynchron aktualisieren. Während die asynchron lernenden Algorithmen – entsprechend *Calvano et al.* – ihr Verhalten an der vorgenommenen Handlung und der resultierenden Auszahlung ausrichten, berücksichtigen die synchron lernenden Algorithmen darüber hinaus die Auszahlungen, welche auf alternative Handlungen gefolgt wäre.[709] Berücksichtigen die Algorithmen keine zukünftigen Gewinne ($\delta = 0$), gelangen der synchron lernenden Algorithmen zum Bertrand-Gleichgewicht, wohingegen die asynchron lernenden Algorithmen überwettbewerbliche Preise erzielen.[710] Bei Berücksichtigung zukünftiger Gewinne erhöhen sich die Preise auch bei den synchron lernenden Algorithmen, bleiben aber deutlich hinter den asynchron lernenden Algorithmen zurück.[711] Mit Zunahme der Marktgröße nimmt der Preis ab.[712] Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass das Verhalten der asynchron lernenden Algorithmen, welche selbst in Szenarien entsprechend eines *one shot games* zu suprakompetitiven Preisen gelangen, dazu führt, dass es für die Unternehmen im Duopol ein Gleichgewicht ist,

705 *Abada/Lambin* (2020), S. 8.
706 *Abada/Lambin* (2020), S. 23 ff.
707 *Abada/Lambin* (2020), S. 33 f.
708 *Asker et al.* (2021).
709 *Asker et al.* (2021), S. 13.
710 *Asker et al.* (2021), S. 26 f.
711 *Asker et al.* (2021), S. 32 ff.
712 *Asker et al.* (2021), S. 27.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

entsprechend „naive" asynchrone Algorithmen einzusetzen, um suprakompetitive Preise zu erzielen.[713]

Tobias Werners Arbeit verbindet Simulationen mit einem Laborexperiment und liefert mit einem sehr ähnlichen Aufbau wie *Calvano et al.* Evidenz dafür, dass *Q-learning* Algorithmen in der Lage sind Bestrafungsstrategien zu erlernen und tatsächlich zu mehr Kollusion gelangen als menschliche Entscheider in derselben Marktumgebung.[714] Der Autor untersucht das Verhalten von Algorithmen im Vergleich zu menschlichen Teilnehmern im Labor und kommt zu dem Ergebnis, dass zwei Algorithmen im Duopol signifikant höhere Marktpreise erzielen als zwei menschliche Entscheider.[715] Dabei erlernen die Algorithmen eine Strategie, die der *win-stay, lose-shift* Strategie ähnelt. Bei dieser Strategie behält der Algorithmus eine Entscheidung bei, wenn sie zu einer erfolgreichen Auszahlung geführt hat, wechselt die Strategie allerdings, sofern die Auszahlung nicht zufriedenstellend ist.[716] Weichen Wettbewerber ab, wählt der Algorithmus in den folgenden Perioden den Bestrafungspreis. Haben alle Marktteilnehmer diesen Bestrafungspreis gewählt kehrt der Algorithmus jedoch zu einen kollusiven Preis zurück.

Mit drei Wettbewerbern kommen die Algorithmen ebenfalls zu durchschnittlich leicht besseren Ergebnissen als menschliche Teilnehmer. Allerdings fällt der Preis in den Algorithmen-*Treatments* bei Vergrößerung des Marktes deutlich stärker, als in den menschlichen Gruppen, sodass der Effekt algorithmischer Preissetzung im Triopol nicht mehr signifikant ist.[717] Die von *Calvano et al.* geäußerte Vermutung, dass beim Einsatz von Algorithmen das kollusive Ergebnis mit der Zunahme der Marktgröße weniger stark abnimmt, als im Wettbewerb menschlicher Marktteilnehmer,[718] lässt sich nicht durch die Ergebnisse aus *Werners* Arbeit belegen.

In einer weiteren Simulation mit *Q-learning* Algorithmen betrachten die Autoren *Emilio Calvano et al.* das Verhalten der Algorithmen in Abhängigkeit zur Markttransparenz.[719] Entsprechend *Green* und *Porter* verwenden sie hierzu einen *Cournot*-Markt, bei dem sie variieren, welche Informationen

713 *Asker et al.* (2021), S. 40.
714 *Werner* (2021).
715 *Werner* (2021), S. 29.
716 *M. Nowak/Sigmund*, Nature 364 (6432) (1993), 56.
717 *Werner* (2021), S. 28.
718 Siehe *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3288).
719 *Calvano et al.* (2021), IJIO 79, 102712.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

den Algorithmen zur Verfügung stehen.[720] Während das Verhalten der Algorithmen bei perfekter Überwachung dem festgestellten Verhalten aus den *Bertrand*-Simulationen[721] entspricht, nimmt die Kollusion bei Wegfall der Informationen ab, wenngleich sie mit 75% des perfekten Kollusionsgewinns noch immer deutlich über den nicht-kooperativen Gleichgewicht liegt.[722]

3. Algorithmische Kollusion mittel *deep learning* Algorithmen

a) Vorteile gegenüber Q-Learning

Q-learning Algorithmen sind relativ unkompliziert und können „mit wenigen Parametern, deren ökonomische Bedeutung klar ist, vollständig charakterisiert werden."[723] Die einfache Anwendung hat zu einer weiten Verbreitung dieser Technologie geführt. Die sehr aufwendige und langwierige Trainingsphase bringt allerdings erhebliche Schwierigkeiten für ihre Anwendung auf realen Märkten mit sich. Jeder zusätzliche Wettbewerber, eine bessere Erkundung durch eine höhere Zufallsrate sowie die Zunahme an Preisoptionen, sorgen dafür, dass sich die Lernphasen der Algorithmen erheblich verlängern. So ist ein Lernprozess im laufenden Betrieb (*on-the-job*) schwer zu realisieren. Ginge man davon aus, dass ein Unternehmen täglich 30 Preisanpassungen in einer Stunde vornähme,[724] würde ein Algorithmus mit einer durchschnittlichen Lerndauer entsprechend der *Bertrand*-Simulation von *Calvano et al.* erst nach über drei Jahren zu zufriedenstellenden

720 So variieren sie zum einen, ob die Algorithmen die gewählte Menge der Wettbewerber in der vergangenen Periode überwachen können, zum anderen, ob sie die Nachfrage kennen. Der aus den Entscheidungen und der Nachfrage resultierende Preis ist stets ersichtlich, *Calvano et al.* (2021), IJIO 79, 102712 (7 f.).

721 Siehe *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267.

722 *Calvano et al.* (2021), IJIO 79, 102712.

723 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3270).

724 Bisher liegen die durchschnittlichen Preisanpassungen im Online-Handel erheblich niedriger. So ergab eine Stichprobe des Statistischen Bundesamtes von 2.680 Produkten aus 14 Internetgeschäften, dass es bei 88 % der beobachteten Produkte zu weniger als 15 Preisanpassungen in 3 Monaten gekommen ist. Beispielhaft für eine sehr häufige Preisanpassung wird ein Produkt mit einer Preisanpassung im Intervall von knapp über 2 Stunden benannt, *Blaudow/Burg* (2018), WISTA 2018 (2), 11 (15 ff.); *Chen et al.* analysieren die Preissetzung einiger Händler auf Amazon Marketplace. Hierbei kommen sie zu dem Befund, dass einige der Algorithmen die Preise „dutzende oder sogar hunderte Male am Tag anpassen.", *Chen et al.*, WWW '16, 1339 (1348, 1343).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Ergebnissen gelangen.[725] Bei aufwendigeren Lernumgebungen würden die Algorithmen zum Teil sogar weit über fünf Jahre benötigen, bevor sie in der Lage wären, eine konstante Strategie zu verfolgen.[726] Eine Möglichkeit, dieses Problem zu umgehen, ist ein Training außerhalb des laufenden Betriebes (*off-the-job),* indem der Algorithmus mit historischen oder hypothetischen Daten trainiert und erst im Anschluss im realen Wettbewerb eingesetzt wird. Doch auch hierbei ergibt sich das Problem, der Anpassungsfähigkeit gegenüber neuartigen Marktphänomenen und der sich vom echten Wettbewerb unterscheidenden Trainingsbedingungen. Aus diesem Grund sind entsprechende Algorithmen „unpraktisch für komplexe Marktkonstellationen, z.B. in großen Oligopolen."[727] Dem überlegen können komplexere Algorithmen, wie *deep-Q-networks*, sein, welche in verschiedenen Marktsimulationen bereits zum Einsatz gekommen sind.

Deep-Q-networks wurden erstmalig von *Volodymyr Mnih et al.* entwickelt und kombinieren *reinforcement Q-learning* mit *artificial neural networks*.[728] Während beim *Q-learning* die Werte einer Tabelle fortlaufend aktualisiert wurden, werden Tabellen beim *deep-Q-network* durch ein neuronales Berechnungsmodell ersetzt.[729] Dieses dient dazu, sich der unbekannten Q-Funktion so weit wie möglich anzunähern (Funktionsapproximation).[730] Einer der Vorteile ist, dass der Algorithmus nicht mehr auf die Optimierung einer Zelle pro Periode begrenzt ist und seinen Lernprozess erheblich beschleunigen kann. Außerdem ist der Algorithmus so in der Lage, deutlich größere Zustandsräume zu erlernen. *Mnih et al.* haben gezeigt, dass ihre Methode in 43 von 49 getesteten Atari Spielen besser abschneidet, als die besten Alternativen aus dem *reinforcement learning*.[731]

725 *Hettich* (2021), Fn. 3.
726 So benötigen die Algorithmen bei *Calvano et al.* in der Spitze über 2 Millionen Perioden zum Trainieren, was bei 30 Perioden pro Stunde 7,6 Jahren entspräche, *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3276).
727 *Kastius/Schlosser* (2022), J Rev Pricing Man 21, 50.
728 *Mnih et al.*, Nature 518 (7540) (2015), 529.
729 *Charniak*, Introduction to Deep Learning, S. 119.
730 *Mnih et al.*, Nature 518 (7540) (2015) (529).
731 *Mnih et al.*, Nature 518 (7540) (2015), 529 (530).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

b) Der überlegene Algorithmus?

Matthias Hettich nutzt *deep-Q-networks* (DQN) für eine Simulation des Wettbewerbs von Unternehmen in einem *Bertrand*-Markt.[732] Der Autor zeigt, dass zwei DQNs ebenfalls in der Lage sind eigenständig kollusive Strategien zu erlernen. Hierbei wenden die Algorithmen Bestrafungsstrategien an, mit denen sie Abweichungen sanktionieren. Allerdings führt ein „gegenseitiges Verständnis" dazu, dass die DQNs die Preise anheben, sofern sich diese nahe des *Bertrand*-Gleichgewichts bewegen.[733] In der Folge finden sie so zum kollusiven Gleichgewicht zurück und das selbst dann, wenn zuvor eine Abweichung durch beide Wettbewerber stattgefunden hat. Mit Zunahme der Marktgröße nimmt auch bei *Hettichs* Simulation der kollusive Gewinn der Unternehmen ab. So beträgt der durchschnittliche zusätzliche Gewinn im Duopol 67%, bei einem Markt mit drei Wettbewerbern liegt er noch bei 57%. Auch beim Wechsel von vier (36%) auf fünf Unternehmen (27%) nimmt der kollusive Gewinn ab, bevor er ab sechs Unternehmen im Markt unter die 20-Prozent-Marke fällt.[734]

Während die Algorithmen bei *Calvano et al.* im Schnitt 850.000 Perioden benötigen, um kollusive Strategien zu erlernen, erhöhen die *deep-Q-networks* bereits nach 20.000 Perioden ihre Preise und erzielen nach weniger als 100.000 Perioden suprakompetitive Gleichgewichte.[735] *Hettich* kommt somit zu dem Schluss, dass bei 30 Preisanpassungen pro Stunde immerhin nach einem Monat höhere Preise erzielt werden können. Bei einer Betrachtung heterogener Märkte, auf denen ein DQN und ein *Q-learning* Algorithmus für 100.000 Perioden im Wettbewerb stehen, zeigt er, dass der *deep-learning* Algorithmus dem *Q-learning* Algorithmus überlegen ist. Indem das DQN eine kompetitive Strategie anwendet, ist es in der Lage, hohe Gewinne zu erzielen und den *Q-learning* Algorithmus auszubeuten.[736] Hierbei profitiert er von der schnellen Anpassungsfähigkeit seines neuronalen Netzwerks. Stehen zwei DQNs mit einem kompetitiven statischen Algorithmus im Wettbewerb, gelingt es ihnen auch, suprakompetitive Marktergebnisse zu erzielen. Der statische Algorithmus wendet hierbei eine Penetrationsstrategie an, bei der er den Preis der Konkurrenten in der vorangegangenen Periode

732 *Hettich* (2021).
733 *Hettich* (2021), S. 11.
734 *Hettich* (2021), S. 13.
735 *Hettich* (2021), S. 10.
736 *Hettich* (2021), S. 14.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

stets unterbietet. Die dynamischen Algorithmen stellen fest, dass sie das Verhalten des statischen Algorithmus nicht wirksam bestrafen können und lassen diesen in der Folge einen Gewinn nahe des Monopolgewinns (> 80%) realisieren.[737] Hierdurch sind die DQNs in der Lage, trotz des kompetitiven Wettbewerbers suprakompetitive Preise zu erzielen und einen Gewinn von durchschnittlich 61% zu realisieren. Dieser Wert liegt etwas unter dem Gewinn zweier DQN-Algorithmen im Duopol, aber über dem Gewinn im Tripol.

Alexander Kastius und *Rainer Schlosser* nutzen ebenfalls DQNs und darüber hinaus noch einen weiteren *deep reinforcement learning* Algorithmus, *Soft Actor Critic* (SAC),[738] und testen diese in verschiedenen Marktmodellen.[739] Zur Untersuchung kollusiven Verhalten ergänzen sie einen Wettbewerber, dessen Strategie eine Kollusion zu einem festen Betrag anbietet und die Algorithmen im Wettbewerb immer wieder unterbietet. Während der *SAC* Algorithmus bei einer kompetitiven Strategie bleibt und nicht zu einem kollusiven Gleichgewicht findet, lässt sich der DQN-Algorithmus auf den überwettbewerblichen Preis hochziehen.[740] Somit zeigt das Experiment, dass ein relativ einfache kollusive Strategie eines statischen Algorithmus dem DQN in dieser Marktumgebung eine Kollusion „aufzwingen" kann. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass die Unternehmen „keine Informationen außer Preisreaktionen austauschen müssen, um ein Kartell zu bilden und den Wettbewerb auszuschalten."[741] Bei der Untersuchung des Wettbewerbs zwischen den beiden *deep reinforcement learning* Algorithmen schafft es keiner der Algorithmen, eine überlegene Strategie zu entwickeln und den anderen Algorithmus zu „besiegen". Beide Algorithmen finden jeweils Antworten auf die Strategie des Gegenübers, ohne dass ein Zyklus oder Gleichgewicht festzumachen ist.[742]

4. *Overfitting* und mögliche Probleme in der Praxis

Die bisherigen Experimente haben gezeigt, dass (*deep-*)*reinforcement learning* Algorithmen kollusive Strategien erlernen können. Ein Problem

737 *Hettich* (2021), S. 15.
738 Siehe hierzu *Haarnoja et al.* (2018).
739 *Kastius/Schlosser* (2022), J Rev Pricing Man 21, 50.
740 *Kastius/Schlosser* (2022), J Rev Pricing Man 21, 50 (10).
741 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Kastius/Schlosser* (2022), J Rev Pricing Man 21, 50 (10).
742 *Kastius/Schlosser* (2022), J Rev Pricing Man 21, 50 (11).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

bezüglich der Übertragbarkeit der Ergebnisse könnte jedoch darin begründet sein, dass sich die Algorithmen hierbei stets in ihrem Trainingsumfeld befunden haben.[743] Nachdem die Algorithmen das Training abgeschlossen hatten, setzten sie den Wettbewerb in derselben Umgebung fort.[744] Bei entsprechenden Simulationen lässt sich das Ergebnis somit nicht auf das Problem des *overfitting* überprüfen. *Overfitting* bezeichnet eine übermäßige Anpassung des von den Algorithmen entwickelten Modells an die Trainingsumgebung.[745] Sofern ein selbstlernender Algorithmus überangepasst auf seinen Trainingsdatensatz ist, liefert er sehr gute Ergebnisse innerhalb der Trainingsumgebung, allerdings schafft er es nicht, in einer anderen Umgebung, mit anderen Voraussetzungen und Einflüssen, entsprechende Erfolge zu übertragen.[746] *Nicolas Eschenbaum et al.* nehmen dies zum Anlass, kollusive *Q-learning* Modelle in einem Trainingsumfeld zu trainieren und in der Folge in einem leicht angepassten Testumfeld auszuprobieren.[747] Hierbei orientieren sich die Autoren an dem Versuchsaufbau von *Calvano et al.*[748] und nehmen einen *Bertrand*-Markt als Grundlage. Im Ergebnis schaffen es die Algorithmen aufgrund des *overfitting* nicht, ihr kollusives Verhalten in die leicht veränderte Umgebung zu übertragen. Unternehmen könnten dieses Problem jedoch verhindern, indem sie die Strategiemöglichkeiten der Algorithmen beschränken und eine Beobachtung der Preise des Wettbewerbers verhindern.[749] Die Autoren nehmen an, dass algorithmische Systeme „auf einfacheren Mustern beruhen und aufeinander abgestimmt sein" müssen, um Kollusion in unterschiedlichen Umgebungen erfolgreich zu erzielen.[750]

743 Eine Ausnahme stellt *Werner* (2021) dar, dessen Ergebnisse allerdings ebenfalls auf eine schlechte Anpassung der Algorithmen auf neue Marktgegebenheiten hindeutet (s.u.).

744 *Eschenbaum et al.* (2022).

745 *Xue Ying* (2019), Journal of Physics: Conference Series 1168, 22022.

746 Verschiedene Untersuchungen haben sich bereits mit dem Problem des overfittings bei selbstlernenden Algorithmen auseinandergesetzt. Sie statt vieler *C. Zhang et al.* (2018).

747 *Eschenbaum et al.* (2022).

748 *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267.

749 Die Algorithmen können dann lediglich ihren eigenen Preis aus der vergangenen Periode beobachten, *Eschenbaum et al.* (2022), S. 20 f.

750 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Eschenbaum et al.* (2022), S. 24.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

III. Daten aus dem Feld

Die bisher dargestellte Literatur hat sich mit den (theoretischen) Möglichkeiten algorithmischer Preissetzung auseinandergesetzt und ihr kollusives Potenziale in Modellmärkten untersucht. Zur Beobachtung tatsächlicher Marktgegebenheiten werden darüber hinaus Daten im Feld erhoben und analysiert. Mit Hilfe dieser lässt sich die tatsächliche Verbreitung algorithmischer Preissetzung untersuchen und ihre vermeintliche Auswirkung auf den Wettbewerb analysieren. Hierbei gilt es jedoch zu beachten, dass auf realen Märkten – anders als in kontrollierten Laborumgebungen – unterschiedliche Einflussfaktoren gleichzeitig ihre Wirkung entfalten und sich kausale Zusammenhänge anhand von Felddaten nicht feststellen lassen. Auf dem Gebiet der algorithmischen Preissetzung gibt es bisher nur wenig empirische Feldforschung. Die wichtigsten Veröffentlichungen werden im Folgenden dargestellt.

1. Verbreitung algorithmischer Preissetzung auf dem *Amazon Marketplace*

Le Chen et al. betrachten den Wettbewerb auf der digitalen Verkaufsplattform *Amazon Marketplace*.[751] Hierfür beobachten die Autoren im Jahr 2014 über einen Zeitraum von vier Monaten Händler der 1641 meistverkauften Produkte. Auf Grundlage zweier Kriterien analysieren sie, wie viele der Händler bei ihrer Preissetzung auf Algorithmen zurückgreifen. In einem ersten Schritt untersuchen *Chen et al.*, inwieweit die Preissetzung eines Händlers abhängig von den Preisen der Wettbewerber ist. In einem weiteren Schritt wird überprüft, wie häufig Preisanpassungen vorgenommen werden. Basiert die Preissetzung eines Händlers in einem gewissen Umfang auf den Preisen seiner Konkurrenz und werden seine Preise darüber hinaus hinreichend häufig angepasst, so gehen die Autoren davon aus, dass algorithmische Preissetzung zum Einsatz kommt.[752] Mit diesem Vorgehen identifizieren sie über 500 Händler (> 30%), die mit großer Wahrscheinlichkeit bei mindestens einem ihrer Produkte Algorithmen zur Festlegung der Preise verwenden.[753]

751 *Chen et al.*, WWW '16, 1339.
752 *Chen et al.*, WWW '16, 1339 (1344-1345).
753 Die Autoren der Studie gehen davon aus, dass Gründe hierfür das Verkaufsvolumen sowie die Bewertungen sind, *Chen et al.*, WWW '16, 1339 (1348).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

2. Die Gefahr des Einfachen

Marcel Wieting und *Geza Sapi* nehmen in ihrer Untersuchung die größte niederländische Online-Verkaufsplattform *bol.com* in den Blick.[754] Zwischen 2018 und 2020 sammeln die Autoren zweimal über einen Zeitraum von einem Monat Daten von 2 846 Produkten auf der Plattform, um den Einsatz algorithmischer Preissetzung zu untersuchen. Entsprechend *Chen et al.* identifizieren die Autoren den Einsatz algorithmischer Preissetzung anhand einer Zunahme der Preisfrequenz sowie der Korrelation der Preise mit Preisen der Wettbewerber.[755] Bei der ganz überwiegenden Mehrheit der Produktmärkte (> 80%) können die Autoren keinen Algorithmus identifizieren, während es einige Märkte gibt, auf denen ein Händler algorithmische Preissetzung einzusetzen scheint (je nach Definition circa 5-15%) und wenige Märkte auf denen zwei oder drei Händler automatisiert Preise festzusetzen scheinen (< 2%).[756] Eine Analyse der Märkte mit algorithmischer Preissetzung ergibt, dass Algorithmen im Monopol deutlich niedrigere Preise verlangen, als Monopolisten ohne algorithmische Preissetzung auf vergleichbaren Märkten.[757] Allerdings scheinen in Oligopolen Händler mit Preissetzungssoftware häufiger die *Buy Box* zu gewinnen. Darüber hinaus scheinen Algorithmen von der wechselseitigen Präsenz weiterer Algorithmen zu profitieren, indem Märkte mit Algorithmen höhere Preise und Margen realisieren.[758]

Des Weiteren betrachten *Wieting* und *Sapi* die Preisstrategien der Algorithmen für 300 Produkte und können wiederkehrende Muster feststellen. Besonders verbreitet scheinen dabei sehr kurz andauernde Preissprünge zu sein.[759] Die Autoren erkennen bei circa der Hälfte der algorithmisch bepreisten Produkte Phasen, in denen die Preise kurzzeitig fallen oder ansteigen.[760] In 11% der Märkte mit algorithmischer Preissetzung stellen sie darüber hinaus einen hohen Anstieg des Preises, gefolgt von einer Abwärtsspirale entsprechend

754 *Wieting/Sapi* (2021).

755 Im Gegensatz zu *Chen et al.* müssen die beiden Faktoren hierbei nicht zwingend kummulativ vorliegen, sodass z.B. eine sehr hohe Preissetzungsfrequenz ausreichen kann, damit der Einsatz von Algorithmen angenommen wird. Insgesamt liefern die Autoren drei unterschiedliche Definitionen, anhand derer sich drei verschiedene Verteilungen ergeben, *Wieting/Sapi* (2021), S. 15 ff.

756 *Wieting/Sapi* (2021), S. 17 ff.

757 *Wieting/Sapi* (2021), S. 2.

758 *Wieting/Sapi* (2021), S. 25 ff.

759 *Wieting/Sapi* (2021), S. 19 ff.

760 *Wieting/Sapi* (2021), S. 20 mit dem Hinweis, dass auch *Chen et al.* von entsprechenden Preissprüngen berichtet, *Chen et al.*, WWW '16, 1339 (1341).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

einem *Edgeworth*-Preiszyklus fest.[761] In 6% der Fälle beobachten die Autoren einen umgekehrten Zyklus, indem der Preis niedrig startend ansteigt und ab einer gewissen Höhe auf den Ausgangspunkt zurückfällt.[762] Auch ein vorübergehendes, aber sehr häufiges Hin- und Herspringen zwischen zwei Preisen sowie häufige und scheinbar zufällige Preiswechsel werden als Preismuster beobachtet. Insgesamt schlussfolgern die Autoren, dass die beobachteten Händler „*relatively unsophisticated*" Preissetzungssoftware verwenden, die aus einer endlichen Menge von „*if-then statements*" zu bestehen scheint.[763]

3. Hohe Preise aufgrund zyklischer Strategien

Leon A. Musolff verwendet Daten eines *Repricing*-Unternehmens, das Drittanbieter auf der Plattform *Amazon Marketplace* im Preiswettbewerb unterstützt.[764] Er nutzt die Daten um Preisstrategien zu analysieren und auf dieser Grundlage die Entwicklung der Märkte in einem Modell zu prognostizieren.[765] Der Autor zeigt zwei häufig angebotene und verwendete algorithmische Preissetzungstrategien auf: Eine zyklische Preisstrategie, sowie eine Strategie des Unterbietens.[766] Sowohl bei der unterbietenden Strategie, als auch der zyklischen Strategie werden die Preise für das Unternehmen stets entsprechend einem vorgegebenen Betrag unterhalb der Preise der Wettbewerber festgelegt. Den zyklischen Strategien ist darüber hinaus ein kritischer Wert oder ein bestimmtes Ereignis vorgegeben, ab dem der eigene Preis auf einen hohen Preis „zurückgesetzt" wird.[767]

Da auch die Algorithmen mit einer unterbietenden Strategie ihre Preise in Abhängigkeit der Wettbewerber bestimmen, kommt es auch hier zu einer zyklischen Preissetzung.[768] *Musolffs* Daten zeigen, dass an Tagen des Zurücksetzens der Preise die Preise des Unternehmens im Schnitt 7,75%

761 *Wieting/Sapi* (2021), S. 20 f; vgl. hierzu auch die Ergebnisse bei *T. Klein*, RJE 52 (3) (2021), 538.
762 *Wieting/Sapi* (2021), S. 21.
763 *Wieting/Sapi* (2021), S. 40 f.
764 *Musolff* (2021), S. 12.
765 *Musolff* (2021); der Datensatz umfasst Preisänderungen von 319.514 Produkten zwischen dem 26.8.2018 und dem 30.10.2019.
766 *Musolff* (2021), S. 10 f.
767 Bezüglich der Ereignisse, die ein Zurücksetzen auslösen können, kommen beispielsweise gelegentliche Anpassungen zu Zeiten geringer Nachfrage in Betracht. *Musolff* (2021), S. 10 ff.
768 Vgl. hierzu auch *Wieting/Sapi* (2021); *T. Klein*, RJE 52 (3) (2021), 538.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

höher sind, als an anderen Tagen.[769] Darüber hinaus nehmen auch die Preise der Wettbewerber an diesen Tagen um durchschnittlich 1,09% zu.[770] *Musolff* modelliert in der Folge den Wettbewerb der Unternehmen in Bezug auf die Übertragung der Preisentscheidung an einen Algorithmus. Sein Modell geht davon aus, dass der Anstieg der Preise nicht an die Grenzkosten gekoppelt und keine zwingende Folge ruinösen Wettbewerbs ist, sondern der Zyklus so festgelegt wird, dass er Durchschnittspreise nah am Monopolpreis zur Folge hat.[771] Der Autor kommt zu dem Ergebnis, dass es bei der Auswahl zwischen den beiden aufgezeigten Strategien sowie einer passiven Strategie eines festgelegten Preises langfristig zu einer Verbreitung der beiden algorithmischen Preissetzungstrategien und somit einer zyklischen Preissetzung kommen sollte.[772]

Musolff vermutet, dass der Wandel auf dem von ihm untersuchten Markt gerade erst begonnen hat.[773] Die Einführung dieser Strategien könnte zu anfänglich geringeren Preisen führen und die Täuschung hervorrufen, es gäbe keinen Grund zur Sorge.[774] Langfristig ergäben sich aus seinem Modell hingegen erhebliche Wohlfahrtsverluste. Sofern sich seine Befunde in weiteren Untersuchungen bestätigen würden, „sollte dies als ernsthafte Warnung vor den möglichen Auswirkungen einer automatischen Preisanpassungssoftware auf die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt" verstanden werden.[775]

4. Der Preisanstieg an der Tankstelle

Algorithmen werden ebenfalls in einigen Bereichen des stationären Handels zur Preissetzung eingesetzt. So bietet unter anderem der dänischen Softwareentwickler *a2i systems A/S* Preissetzungssoftware für Tankstellen an, sodass diese mit Hilfe künstlicher Intelligenz automatisiert Preise festlegen lassen können.[776] *Stephanie Assad et al.* untersuchen die Auswirkungen algorithmischer Preissetzung auf die deutschen Tankstellenmärkte.[777] Grundlage hierfür bilden die Daten der Markttransparenzstelle für Kraftstoffe (MTS-

769 *Musolff* (2021), S. 15.
770 *Musolff* (2021), S. 15.
771 *Musolff* (2021), S. 39.
772 *Musolff* (2021), S. 19 ff.
773 *Musolff* (2021), S. 2.
774 *Musolff* (2021), S. 27.
775 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Musolff* (2021), S. 38.
776 Siehe https://www.a2isystems.com/products/.
777 *Assad et al.* (2020).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Kraftstoffe),[778] wodurch den Autoren Preisinformationen über alle gängigen Kraftstoffe von 16 661 Tankstellen in Deutschland in minütlichen Intervallen zur Verfügung stehen. In einem ersten Schritt versuchen *Assad et al.* zu identifizieren, welche Tankstellen ab welchem Zeitpunkt automatisierte Preissetzungen eingesetzt haben und in einem weiteren Schritt, welche Auswirkungen die Einführung auf den Wettbewerb hat.[779] Zur Identifizierung der Einführung betrachten die Autoren das Preissetzungsverhalten der Tankstellen und nehmen eine Adaption algorithmischer Preissetzung an, sofern sich zwei der drei folgenden Faktoren innerhalb eines Zeitraums von acht Wochen zugleich umgestellt haben: Zunächst wird überprüft, ob die Frequenz der Preissetzung erhöht wurde, darüber hinaus wird untersucht ob sich die Sprünge innerhalb einer Preisanpassung reduziert haben und zuletzt, ob eine schnellere Reaktion auf Preisanpassungen der Wettbewerber erfolgte. Die Analyse der Autoren erlaubt die Vermutung, dass 4 441 Tankstellen (≈ 30%) ihre Preissetzung auf Algorithmen umgestellt haben, der Großteil von ihnen in der Mitte des Jahres 2017.[780]

In einem nächsten Schritt betrachten *Assad et al.* die Veränderung der täglichen Margen. Auf monopolistischen Märkten lässt sich nach der Umstellung kein signifikanter Anstieg der Margen feststellen. Stellt eines von zwei Unternehmen in einem Duopol auf algorithmische Preissetzung um, lässt sich ebenfalls keine Veränderung der Margen feststellen.[781] In einem Duopol, in dem beide Unternehmen einen Algorithmus eingeführt haben, steigen die Margen allerdings durchschnittlich um 29% an. Aufgrund der Tatsache, dass sich die Margen im ersten Jahr nicht verändert haben und erst danach langsam ansteigen, gehen die Autoren davon aus, dass die Algorithmen nicht – wie bei *Waltman* und *Kaymak, Asker et al.* und anderen[782] – daran scheitern, effektiv zu konkurrieren, sondern vielmehr lernen zu

778 Die Markttransparenzstelle für Kraftstoffe ist eine Organisation des Bundeskartellamtes und dient der Förderung der Transparenz auf Seiten der Verbraucher. Tankstellenbetreiber übermitteln seit 2013 in Echtzeit Preisänderungen der Kraftstoffe an die Markttransparenzstelle, welche diese über Drittanbieter an die Verbraucher weiterleitet, siehe *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018; in Kapitel E. I. 1. wird näher auf das Konzept eingegangen.

779 *Assad et al.* (2020), S. 12 f.

780 *Assad et al.* (2020), S. 22 f.

781 *Assad et al.* (2020), S. 29 ff.

782 *Waltman/Kaymak* (2008), J.E.D.C. 32 (10), 3275; *Asker et al.* (2021); auch *Karsten Hansen et al.* zeigen auf, dass selbstlernende Algorithmen zu suprakompetitiven Preisen gelangen können, indem sie aufgrund eines unzutreffenden Modells die Preissensitivität des Marktes überbewerten. *K. T. Hansen et al.* (2021), MarkSci 40 (1), 1.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

kolludieren.[783] Somit scheint die Adaption algorithmischer Preissetzung *tacit collusion* im Tankstellenmarkt zu befördern, sofern beide Unternehmen eines Duopols auf Algorithmen zurückgreifen.[784]

IV. Zwischenergebnis

Die Potenziale algorithmischer Preissetzung wurden in unterschiedlichen wissenschaftlichen Studien untersucht. Sowohl theoretische Modelle als auch Marktsimulationen und empirische Untersuchungen realer Märkte haben sich mit der algorithmischen Preissetzung auseinandergesetzt.

In der theoretischen Literatur wurden unter anderem die Auswirkungen einer höheren Transparenz sowie einer besseren Vorhersage zukünftigen Nachfrageverhaltens durch Algorithmen analysiert. Hierbei zeigen sich gegenläufige Effekte: Die bessere Vorhersage durch Algorithmen kann wettbewerbsförderndes Potenzial entfalten, indem es den Anreiz für eine Abweichung erhöht. Zugleich können die in Aussicht gestellten zukünftigen Gewinne sowie eine bessere Überwachung der Wettbewerber eine Kollusion befördern und stabilisieren. Darüber hinaus deuten theoretische Modelle darauf hin, dass die höhere Frequenz algorithmischer Preissetzung sowie die zeitlich versetzte Preissetzung der aufeinander reagierenden Algorithmen suprakompetitive Marktergebnisse wahrscheinlicher macht.

In Simulationen wurde insbesondere die Fähigkeit selbstlernender Algorithmen untersucht, selbstständig kollusive Marktergebnisse zu erzielen. Eine Vielzahl entsprechender Untersuchungen zeigt, dass *Q-learning* Preissetzungsalgorithmen nach einem längeren Lernprozess eigenständig und ohne eine entsprechende Programmierung zu einem erhöhten Preisgleichgewicht gelangen können. Ebenso zeigt sich, dass selbstlernende Algorithmen eigenständig Bestrafungsstrategien entwickeln können, die darauf hindeuten, dass die hohen Preise nicht Folge eines Scheiterns am Wettbewerb, sondern eines aktiven Erlernens kollusiven Verhaltens sind. Insbesondere die Ergebnisse zu in heterogenen Märkten ausbeutenden und in homogenen Märkten kollusiv spielenden DQN*s* legen nahe, dass selbstlernende Algorithmen grundsätzlich dazu in der Lage sind, *tacit collusion* eigenständig zu erlernen.

783 *Assad et al.* (2020), S. 43.

784 Denkbar ist hierbei auch, dass es sich um Algorithmen desselben Anbieters handelt und so ein Fall entsprechend des *hub-and-spoke* Szenarios vorliegt.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Allerdings handelt es sich bei diesen Simulationen um stark vereinfachte Modellmärkte, deren Eigenschaften sich deutlich von realen Marktgegebenheiten unterscheiden.[785] Sowohl die Zunahme der Marktgröße, als auch die Erweiterung des Strategieraums durch zusätzliche Marktfaktoren schwächt die kollusiven Ergebnisse algorithmischer Systeme ab. Insbesondere in heterogenen Marktzusammensetzungen scheinen selbstlernende Algorithmen Schwierigkeiten zu haben, kollusive Gleichgewicht zu erreichen. Darüber hinaus ist unklar, inwiefern es in einigen der Simulationen zu einem *overfitting*-Effekt gekommen sein könnte, der die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf Marktgegebenheiten außerhalb der Trainingsumgebung in Frage stellt. Desweiteren lässt die lange Lernphase der in den vorgestellten Simulationen verwendeten Algorithmen einen Einsatz auf realen Märkten unwahrscheinlich erscheinen. Die verwendeten Algorithmen waren erst nach langen *off-the-job* Trainingsphasen in der Lage, kollusive Ergebnisse zu erzielen. Ein *on-the-job* Lernen dürfte mit den hier dargestellten Algorithmen keine für Unternehmen realistische Option darstellen. Selbst den *Q-learning* Algorithmen überlegene DQNs benötigen mehrere Wochen mit einer Vielzahl täglicher Preisänderungen, ehe sie kollusive Gleichgewichte erzielen können.

Dennoch zeigen die Ergebnisse der Simulationen das kollusive Potenzial algorithmischer Systeme an. Insbesondere die Vermutung, dass es für Unternehmen sinnvoll erscheinen kann, in ihren Fähigkeiten beschränkte Algorithmen einzusetzen, welche aufgrund ihrer Unbedarftheit eine *tacit collusion* erreichen, dürfte die Sorge vor algorithmischer Kollusion zusätzlich verstärken. Vor allem einfache Strategien scheinen ein vielversprechendes Mittel zu sein, um *tacit collusion* in unterschiedlichen Marktgegebenheiten zu ermöglichen. Simulationen haben gezeigt, dass relativ einfache – *tacit collusion* belohnende – Strategien auch selbstlernende Algorithmen von einer Kollusion überzeugen können.

Empirische Untersuchungen haben die Verbreitung algorithmischer Preissetzung auf realen Märkten sowie ihre Auswirkungen auf den Wettbewerb untersucht. Es zeigt sich, dass eine Vielzahl von Unternehmen bereits seit längerem auf entsprechende Unterstützung zurückzugreifen scheint. Wenngleich die Vorteile algorithmischer Preissetzung darauf hindeuten, dass sich diese langfristig flächendeckend verbreiten könnte, scheint sie derzeit jedoch noch nicht alleinig die Preissetzung zu bestimmen. Die Daten deuten darauf hin, dass der Einsatz algorithmischer Preissetzung auf realen Märkten zu höheren Preisen führen kann. Insbesondere für Märkte, auf

785 Vgl. *Schwalbe/Zimmer*, Kartellrecht und Ökonomie, S. 541.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

denen Algorithmen gegeneinander im Wettbewerb stehen, konnten für Online Plattformen leichte und für den deutschen Tankstellenmarkt starke Preisanstiege festgestellt werden.

Die bisherigen Erkenntnisse lassen vermuten, dass gerade einfache Strategien dazu beitragen können, hohe Gleichgewichtspreise in einem Markt durchzusetzen. Durch die Reduzierung möglicher Strategieoptionen, direkte Abhängigkeiten in der Preissetzung, die leichte Interpretierbarkeit der Strategien sowie die Selbstbindung der Unternehmen wird eine Koordination über den Markt erheblich erleichtert. Es ist deshalb zu erwarten, dass auf digitalen Märkten vermehrt Preiszyklen auftreten, welche im Ergebnis zu Lasten der Verbraucher sowie des Wettbewerbs gehen. Darüber hinaus scheint es für Unternehmen leichter eine kollusive Absicht zu bekunden und sich durch den Algorithmus an diese zu binden. Indem die Wettbewerber durch die eigene Preisüberwachung die Preissetzung analysieren und interpretieren können, liegt es an ihnen, ein solches „Angebot" für überwettbewerbliche Preise anzunehmen. Es ist zu vermuten, dass sich die tatsächliche wettbewerbsschädigende Wirkung erst mit der weiteren Verbreitung algorithmischer Preissetzung zeigen wird.[786]

786 Vgl. *Musolff* (2021), S. 2.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

E. Eigener experimenteller Ansatz zur algorithmischen Kollusion auf heterogenen Märkten

Die bisher verfügbaren Untersuchungen realer Märkte sowie Simulationen mit selbstlernenden Algorithmen deuten auf ein kollusives Potenzial algorithmischer Preissetzung hin.[787] Allerdings wurde der wettbewerbsschädliche Effekt der Algorithmen überwiegend in Märkten mit homogenen Wettbewerbern aufgezeigt. Ergebnisse heterogener Marktzusammensetzungen deuten darauf hin, dass insbesondere komplexe selbstlernende Algorithmen Schwierigkeiten haben, kollusive Gleichgewichte zu erreichen.[788] Empirische Befunde legen jedoch nahe, dass sich Händler in einem großen Teil der Märkte einem heterogenen Wettbewerb gegenübersehen. Die Untersuchungen verschiedener Plattformen deuten darauf hin, dass noch immer ein großer Teil der Händler keinen Gebrauch von algorithmischer Preissetzung macht.[789] Im Einklang damit stehen die Ergebnisse der Sektoruntersuchung zum elektronischen Handel, bei der circa ein Drittel der befragten Händler angab, automatisierte Preissetzung einzusetzen.[790] Deswegen ist davon auszugehen, dass es derzeit häufig zur Interaktion zwischen menschlichen und algorithmischen Anbietern kommt. Untersuchungen zur Auswirkung algorithmischer Preissetzung in heterogenen Marktzusammensetzungen können somit eine nützliche Ergänzung zu den bereits gewonnenen Erkenntnissen darstellen.[791] Hierzu habe ich zusammen mit *Hans-Theo Normann* ein Laborexperiment durchgeführt.[792]

In unserem Laborexperiment untersuchen wir die Entwicklung der Marktpreise auf Märkten, auf denen Algorithmen und menschliche Entscheider im Wettbewerb zueinanderstehen (im Folgenden auch hybride Märkte) und vergleichen diese mit Märkten, auf denen ausschließlich menschliche Anbie-

787 Vgl. Kapitel D. II. und III.
788 Vgl. Kapitel D., siehe hierzu *Hettich* (2021); *Kastius/Schlosser* (2022), J Rev Pricing Man 21, 50.
789 Vgl. Kapitel D. III.
790 Vgl. *Europäische Kommission*, Abschlussbericht über die Sektoruntersuchung zum elektronischen Handel.
791 Den generellen Bedarf für eine Betrachtung heterogener Märkte sehen auch *Chen et al.*, WWW '16, 1339 (1348); *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (3296).
792 *Normann/Sternberg* (2021).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ter interagieren. Im Fokus steht dabei die Frage, inwiefern algorithmische Wettbewerber die Kollusionsbereitschaft menschlicher Anbieter beeinflussen können. Eine Kollusion ohne vorherigen Kommunikation ist mit großen Risiken für den Entscheidungsträger verbunden. Entscheidet er sich dazu, einen kollusiven Preis festzulegen, geht er das Risiko ein, von seinen Wettbewerbern ausgebeutet zu werden. Der menschliche Anbieter muss deshalb das Verhalten seiner Wettbewerber beobachten und zu einer Einschätzung bezüglich ihrer Marktstrategien gelangen. Nur wenn er es für hinreichend wahrscheinlich hält, dass die Wettbewerber an einer Kollusion interessiert sind, kann sich für ihn das Risiko einer höheren Preissetzung lohnen. Fraglich ist, inwiefern der Einsatz von Preissetzungsalgorithmen auf Seiten der Wettbewerber dazu beitragen kann, dieses Risiko zu reduzieren und *tacit collusion* auch außerhalb eines Duopols zu ermöglichen. Insbesondere ein statischer Algorithmus agiert systematischer und vorhersehbarer, als es menschliche Entscheider tun. Hierdurch könnte Kollusion befördert werden. Zugleich dürfte es menschlichen Entscheidern schwerer fallen, Vertrauen zu algorithmischen Wettbewerbern aufzubauen, wodurch eine Kollusion wiederum erschwert werden kann.

Für die Untersuchung der Marktinteraktion menschlicher und algorithmischer Anbieter betrachten wir einen Markt mit drei Unternehmen im Wettbewerb. Bisherige Untersuchungen haben gezeigt, dass menschliche Marktteilnehmer im Duopol kollusive Gleichgewichte erzielen können. Bei größeren Märkten mit mehr Wettbewerbern haben sie jedoch erhebliche Schwierigkeiten, sich auf höhere Marktpreise zu koordinieren.[793] Ein Markt mit drei Wettbewerbern sollte daher hinreichend konzentriert sein, um *tacit collusion* überhaupt möglich zu machen und zugleich gering genug konzentriert sein, um mögliche Effekte durch die Interaktion mit algorithmischen Wettbewerbern zu untersuchen.

793 Vgl. Kapitel C. III. 2. a); für ein drei-Personen *prisoner's dilemma* zeigen *Gerald Marwell* und *David R. Schmitt*, dass diese bereits deutlich weniger kooperativ sind, als entsprechende Experimente mit zwei Spielern, *Marwell/Schmitt* (1972), JPSP 21 (3), 376.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

I. Der Aufbau des Experiments

1. Das grundlegende Marktdesign

Dem vorgestellten Experiment liegt eine Erweiterung des *prisoners' dilemmas* mit $n = 3$ Spielern zugrunde. Zur Identifizierung eines kollusiven Effekts bietet sich ein Tripol-Markt an, da vergangene Experimente zu *tacit collusion* aufgezeigt haben, dass menschliche Teilnehmer in einem Duopol-Markt kollusive Gleichgewichte erzielen können, in Märkten mit mehr Unternehmen aber nur äußerst selten *tacit collusion* erreicht wird.[794] Die Teilnehmer des Experimentes werden zufällig einem Markt zugeordnet und repräsentieren ein Unternehmen, welches in jeder Periode eine Preisentscheidung über ein von dem Unternehmen produziertes Gut zu treffen hat.[795] Es handelt sich somit um einen *Bertrand*-Markt. Dieser Markt ist wie folgt modelliert: Jedes Unternehmen kann in jeder Periode zwischen einem hohen Preis von 100 ECU (*Experimental Currency Unit*)[796] sowie einem niedrigen Preis von 60 ECU für das von ihm angebotene Gut wählen. Die Güter der Wettbewerber sind perfekte Substitute und es wird angenommen, dass keine Produktionskosten zu ihrer Herstellung anfallen. In jeder Periode werden 24 Einheiten des homogenen Gutes nachgefragt, wobei die Konsumenten die Einheiten stets zum niedrigsten Preis erwerben und jedes Unternehmen allein die Nachfrage bedienen könnte.

Tabelle 1: Auszahlungsmatrix für das Laborexperiment von Normann und Sternberg (2021).

		Preisentscheidung der Wettbewerber		
		2x hoher Preis	1x hoher, 1x niedriger Preis	2x niedriger Preis
Zu treffende Entscheidung	**Hoher Preis (100 ECU)**	800 ECU	0 ECU	0 ECU
	Niedriger Preis (60 ECU)	1.440 ECU	720 ECU	480 ECU

Die mögliche Auszahlung eines Teilnehmers in einer Periode ergibt sich entsprechend der *Tabelle 1.* Alle Marktteilnehmer verdienen 800 ECU pro

794 Vgl. Kapitel C. III. 2. a).
795 *Normann/Sternberg* (2021), S. 5.
796 ECU bezeichnet die Währung innerhalb des Experiments. 1.000 ECU entsprechen umgerechnet einem Euro.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Periode bei einer erfolgreichen Kollusion. Dieser Wert ergibt sich aus den getroffenen Preisentscheidungen: Wählen alle drei Wettbewerber den hohen Preis, teilen sie mit je 100 ECU als „niedrigstem" Gebot die Nachfrage unter sich auf. Jedes Unternehmen wird sein Gut somit an jeweils einen Drittel der 24 Nachfrager verkaufen und für diese 8 Einheite je 100 ECU erhalten. Entscheiden sich alle Unternehmen für einen niedrigen Preis, verdienen sie jeweils nur 480 ECU. Wählt ein Unternehmen den niedrigen, die anderen beiden den hohen Preis, verkauft das günstigere Unternehmen 24 Einheiten und erhält 1.440 ECU, die anderen beiden erhalten jeweils 0 ECU.

Das Experiment besteht aus 3 Spielrunden (*Supergames*), innerhalb derer die Teilnehmer über mindestens 20 Perioden wiederholt ihre Preisentscheidungen treffen. Würden die Teilnehmer das Ende des Spiels kennen, könnten sie mit Hilfe der Rückwärtsinduktion für jede Entscheidung das eindeutige teilspielperfekte Gleichgewicht bestimmen, das jeweils dem Bertrand-Gleichgewicht eines *one-shot-games* entspräche.[797] Aus diesem Grund wird nach Erreichen der 20. Periode zufällig bestimmt, ob weitere Perioden gespielt werden oder das *Supergame* beendet wird. Die Wahrscheinlichkeit für das Ausführen weiterer Perioden beträgt jeweils 70%. Am Ende eines *Supergames* werden alle Teilnehmer zufällig neuen Mitspielern zugeteilt und das nächste *Supergame* beginnt.

2. Die vier verschiedenen Treatments

Das Experiment teilt sich in vier verschiedene *Treatments* auf, wobei zwei Dimension variiert werden (siehe *Tabelle 2*). Die erste Dimension bezieht sich auf die Zusammensetzung der Märkte und teilt die *Treatments* in *Human-* und *Algorithm-Treatments* auf.[798] In den *Human-Treatments* treffen Teilnehmer aufeinander, die jeweils eigenständig bestimmen, welche Preise sie für ihr Unternehmen festlegen wollen. In den *Algorithm-Treatments* wird einer der Teilnehmer durch einen Algorithmus unterstützt, welcher die Preisentscheidung für das Unternehmen übernimmt. Der Gewinn, der sich aus den Entscheidungen des Algorithmus ergibt, verbleibt bei dem Teilnehmer. Die anderen Teilnehmer treffen ihre Entscheidungen weiterhin eigenständig.

797 Siehe hierzu Kapitel C. II. 2. c).
798 *Normann/Sternberg* (2021), S. 5.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Tabelle 2: Treatments aus dem Laborexperiment von Normann und Sternberg (2021).

	3 Teilnehmer	2 Teilnehmer, 1 Algorithmus
Unsicherheit	*Human Uncertain*	*Algorithm Uncertain*
Volle Information	*Human Certain*	*Algorithm Certain*

Die zweite Dimension betrifft die Marktinformationen und teilt die *Treatments* in *Certain-* und *Uncertain-Treatments* auf.[799] In den *Certain-Treatments* sind die Teilnehmer über die Zusammensetzung der Märkte informiert, also wissen sie, ob eines der Unternehmen mit einem Algorithmus ausgestattet ist oder nicht. In den *Uncertain-Treatments* wissen die Teilnehmer nur, dass die Wahrscheinlichkeit, mit der eines der Unternehmen durch einen Algorithmus unterstützt wird, bei 50% liegt.[800] In keinem der *Treatments* werden die Teilnehmer über die Funktionsweise des Algorithmus informiert.

3. Die Wahl des Algorithmus

In diesem Experiment wird ein statischer Algorithmus verwendet. Er verfolgt die Strategie des sogenannten *proportional tit-for-tats* (pTFT).[801]

a) Vorteile statischer Algorithmen gegenüber selbstlernenden Algorithmen

Im Wettbewerb mit menschlichen Marktteilnehmern bieten sich statische Algorithmen für die Erzielung einer *tacit collusion* an.[802] Die Wettbewerbs-

799 *Normann/Sternberg* (2021), S. 6.

800 Diese Angabe entspricht auch der tatsächlichen Wahrscheinlichkeit an einem *Algorithm-Uncertain-* beziehungsweise an einem *Human-Uncertain-Treatment* teilzunehmen. Dieser Aufbau entspricht *Farjam/Kirchkamp* (2018), JEBO 146, 248.

801 *Normann/Sternberg* (2021), S. 6.

802 Die präsentierten Simulationen mit selbstlernenden Algorithmen deuten darauf hin, dass viele der bisher verwendeten Algorithmen in heterogenen Märkten Schwierigkeiten haben, kollusive Strategie zu erlernen und durchzusetzen. *Hettich* zeigt, dass zwei DQN-Algorithmen einen *Q-learning* Algorithmus im Wettbewerb ausbeuten und nur „unter sich" kollusive Ergebnisse erzielen. *Kastius* und *Schlosser* zeigen, dass ein *deep reinforcement learning* Algorithmus mittels einer einfachen Preisregel in eine Kollusion „gezwungen" wird, indem so lange der wettbewerbliche Preis festgelegt wird, bis der Algorithmus in die Kollusion „einwilligt", zwei unterschiedliche

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

entscheidungen der Marktteilnehmer sind vor allem bei ausbleibenden Absprachen mit finanziellen Risiken verbunden. Entscheiden sie sich für einen kollusiven Preis, drohen sie ausgebeutet zu werden. Aus diesem Grund spielt bei der Preisentscheidung die Einschätzung des Verhaltens der Wettbewerber eine gewichtige Rolle. Nur, wenn ein menschlicher Entscheider zu der Überzeugung gelangt, dass seine Wettbewerber ein Interesse an einer Kollusion haben, scheint die Erzielung einer *tacit collusion* möglich. Das systematische und beständige Verfolgen einer Strategie unterscheidet statische Algorithmen von *on-the-job* lernenden Algorithmen sowie menschlichen Marktteilnehmern. Die Strategien sind in der Regel nicht überkomplex und können über die Zeit konstant beibehalten werden. Dies erleichtert es, menschlichen Wettbewerbern die Bereitschaft zur Kollusion zu signalisieren. Indem die Algorithmen systematischer handeln, kann die Risikoeinschätzung der Wettbewerber erleichtert und der Anreiz zur kollusiven Preissetzung erhöht werden. Hierdurch könnten statische Algorithmen die Kollusion mit menschlichen Wettbewerbern auf der kognitiven Ebene erleichtern.

Dementsprechend kommen viele Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass insbesondere simple und konsistente Preissetzungsstrategien ein erhebliches Gefährdungspotenzial für den Wettbewerb bieten. Die Britische Wettbewerbsbehörde geht davon aus, dass die Gefahr einer *tacit collusion* vor allem dann hoch zu sein scheint, „wenn die Preissetzungsalgorithmen die Unternehmen dazu veranlassen, sehr einfaches, transparentes und vorhersehbares Preisverhalten anzunehmen."[803] *Wieting* und *Sapi* leiten ebenfalls aus ihren Beobachtungen ab, dass „ein Geheimnis erfolgreicher Absprachen […] in der Fähigkeit der Manager liegen [könnte], sich auf einfache Strategien festzulegen."[804] Auch *David P. Byrne* und *Nicolas de Roos* kommen bei einer

deep learning Algorithmen entwickeln im Wettbewerb gegeneinander jedoch stets neue Strategien und erreichen kein kollusives Gleichgewicht. Die Ergebnisse von *Eschenbaum et al.* zeigen darüber hinaus Schwierigkeiten von Q-learning Algorithmen auf, die kollusiven Ergebnisse vom Trainingsumfeld in neue und unbekannte Marktumgebungen zu übertragen, siehe *Hettich* (2021); *Kastius/Schlosser* (2022), J Rev Pricing Man 21, 50; *Eschenbaum et al.* (2022).

803 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *British Competition and Markets Authority*, Pricing Algorithms: Economic Working Paper on the Use of Algorithms to Facilitate Collusion and Personalised Pricing, 2018, Rn. 28; auch die Experimente von *Jacob W. Crandall et al.* deuten darauf hin, dass insbesondere „nicht-triviale, aber letztlich einfache algorithmische Mechanismen" Kollusion in hybriden Zusammensetzungen befördern könnten (Zitat aus dem Englischen übersetzt); *Crandall et al.* (2018), Nature Communications 9 (233).

804 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Wieting/Sapi* (2021), S. 41.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Analyse des westaustralischen Tankstellenmarktes zu dem Ergebnis, dass „Unternehmen selbst bei perfekter Preisüberwachung einfache Preisstrukturen annehmen, weil sie leicht auszuprobieren und den Konkurrenten mitzuteilen sind."[805] Demnach erhöhe die Einfachheit einer Strategie die Transparenz und verringere die Fehlkommunikation.[806] Ebenso kommt *Musolff* zu dem Ergebnis, dass „die Delegation der Preisbildung an einfache Algorithmen *tacit collusion* erleichtern kann, indem die Menge der verfügbaren Strategien reduziert wird."[807] Auch *Eschenbaum et al.* schlagen zur Erzielung überwettbewerblicher Gleichgewichte eine Beschränkung der Strategieoptionen der Algorithmen vor.[808]

Hinzu kommt, dass statische Algorithmen auf realen Online-Märkten derzeit weit verbreitet zu sein scheinen. *Wieting* und *Sapi* gehen davon aus, dass auf der Plattform *bol.com* überwiegend relativ einfache statische Algorithmen eingesetzt werden.[809] Ebenso zeigt *Musolff* ihre Verbreitung bei seiner Auswertung des Preiswettbewerbs auf der Plattform *Amazon Marketplace* auf.[810] Auch die Monopolkommission kommt in ihrem Gutachten aus 2018 zu dem Schluss, dass „zur Preisgestaltung [derzeit] statische und seltener [selbstlernende][…] Algorithmen eingesetzt [werden]."[811]

aa) Die Strategie des *proportional tit-for-tats*

Das pTFT entspricht der Erweiterung der sogenannten *tit-for-tat* Strategie für mehrere Spieler.[812] Die in den *Axelrod*-Turnieren[813] erfolgreiche *tit-for-tat* Strategie für zwei Spieler nutzt als Entscheidungsgrundlage die Entscheidungen der Wettbewerber aus der vorangegangenen Periode (*memory-one*)[814]

805 *Byrne/De Roos* (2019), AER 109 (2), 591 (617).
806 *Byrne/De Roos* (2019), AER 109 (2), 591 (617).
807 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Musolff* (2021), S. 2.
808 *Eschenbaum et al.* (2022), S. 1.
809 *Wieting/Sapi* (2021), S. 40 f.
810 *Musolff* (2021), S. 10 f.
811 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 170.
812 *Hilbe et al.* (2015), Journal of Theoretical Biology 374, 115.
813 *Axelrod*, The Evolution of Cooperation, S. 27 ff.
814 Wie zuvor gezeigt hat werden *memory-one* Strategien auch bei einem Großteil der bisher getesteten *Q-learning* Algorithmen angewendet, siehe Kapitel D. II. 2. *Calvano et al.* zeigen, dass die Gewinne ihrer Algorithmen bei einer Berücksichtigung der letzten zwei Perioden (memory-two) deutlich geringeren ausfallen würden, *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267 (Appendix A5.8).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

und entspricht einem „wie du mir, so ich dir".[815] Die Möglichkeit der Marktteilnehmer, ihre Preisentscheidung von den Entscheidungen der jeweiligen Wettbewerber abhängig zu machen, beruht auf der Annahme der gesteigerten Transparenz digitaler Märkte. Bereits 2016 gaben zwei Drittel der von der Kommission befragten Online-Händler an, die Preise der Wettbewerber mit Hilfe von Preisalgorithmen zu überwachen.[816] Die Beobachtung der Konkurrenten ist im digitalen Handel deutlich vereinfacht, wodurch Informationen über das vorangegangene Verhalten der Wettbewerber bei der Preisentscheidung berücksichtigt werden können.

Vorteile der *tit-for-tat* Strategie sind, dass sie zum einen eine Kollusion befördert, indem sie nicht einseitig von einem kooperativen Gleichgewicht abweicht. Zugleich lässt sie sich jedoch auch nicht ausbeuten, da sie auf eine Abweichung mit einer Bestrafung reagiert. Ist der Wettbewerber (versehentlichen) von einem kollusiven Gleichgewicht abgewichen, kehrt sie in der Folge wieder zu einem kollusiven Gleichgewicht zurück, sofern der Wettbewerber ebenfalls zu einem hohen Preis zurückgekehrt ist.

Im vorgestellten Experiment verwendet der Algorithmus die Strategie des pTFTs. Diese Strategie funktioniert wie folgt: In der ersten Periode (t = 1) jedes *Supergames* beginnt der Algorithmus stets mit der Wahl des hohen Preises (100 ECU). Diese Entscheidung behält er bei, solange die beiden Wettbewerber ebenfalls den hohen Preis gewählt haben. Weichen beide Konkurrenten hingegen ab, wählt der Algorithmus in der folgenden Periode den niedrigen Preis (60 ECU). Wählt einer der Wettbewerber den hohen und der andere Wettbewerber den niedrigen Preis, wird der Algorithmus in der kommenden Periode mit gleicher Wahrscheinlichkeit (50%) den hohen beziehungsweise den niedrigen Preis auswählen. Somit hängt die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Algorithmus den hohen Preis (p_h) auswählt,davon ab,wie viele seiner Wettbewerber zuvor ebenfalls den hohen Preis gewählt haben $[j \in (0, 1, 2)]$:

$$Wahrscheinlichkeit\ (p = p_h) = \begin{cases} 1 & für\ t = 1 \\ \frac{j}{2} & für\ t > 1 \end{cases}.$$

815 Vgl. *Pindyck/Rubinfeld*, Mikroökonomie, S. 637, die die Strateige mit dem Ansatz des "Auge um Auge, Zahn um Zahn" umschreiben.

816 *Europäische Kommission*, Abschlussbericht über die Sektoruntersuchung zum elektronischen Handel, Rn. 13; siehe auch Kapitel A. III. 3. a).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

II. Das theoretische Modell

1. Grundlagen des Modells

Der vorgestellte experimentelle Aufbau lässt sich als ein unendlich wiederholter ($t = 0, \ldots, \infty$) drei Personen *Bertrand*-Wettbewerb modellieren. Der betrachtete Spieler (i) und seine Wettbewerber (j, k) können hierbei zwischen einem hohen sowie einem tiefen Preis $\{p_h, p_l\}$ wählen. Zukünftige Gewinne werden mit dem Faktor δ diskontiert. In jeder Periode dieses Spiels ergeben sich für Spieler i folgende Auszahlungsoptionen $[\pi(p_i, p_j, p_k)]$, welche in Abhängigkeit zu seiner Entscheidung sowie den Entscheidungen der Konkurrenten j und k stehen:[817]

$$\pi^c = \pi(p_h, p_h, p_h) = 800$$

$$\pi^s = \pi(p_h, p_l, p_l) = \pi(p_h, p_h, p_l) = \pi(p_h, p_l, p_h) = 0$$

$$\pi^d = \pi(p_l, p_h, p_h) = 1440$$

$$\pi^f = \pi(p_l, p_l, p_h) = \pi(p_l, p_h, p_l) = 720$$

$$\pi^n = \pi(p_l, p_l, p_l) = 480.$$

In Anlehnung an das vorgestellte Kollusionsmodell[818] gilt es zu prüfen, unter welchen Bedingungen der Spieler i sich dazu entscheidet, von einer Koordination auf den hohen Preis (π^c) abzuweichen. Es ist zunächst davon auszugehen, dass die beiden Wettbewerber so lange die Kollusion aufrechterhalten, wie Spieler i ebenfalls den hohen Preis wählt. Weicht i von dieser Strategie ab (π^a), so kehren die Wettbewerber für alle folgenden Perioden zum wettbewerblichen Gleichgewicht zurück (π^w). Diese kooperative aber Abweichungen nicht verzeihende Strategie der Wettbewerber entspricht der *grim-trigger* Strategie (GT). Für Spieler i ist die Wahl des hohen Preises ein teilspielperfektes Gleichgewicht, wenn der langfristige Gewinn durch die Kollusion größer ist, als der Gewinn, den der Spieler durch eine Abweichung erhalten würde:

$$\pi^c + \pi^c * \frac{\delta}{1-\delta} \geq \pi^d + \pi^n * \frac{\delta}{1-\delta}$$

$$\delta \geq \tfrac{2}{3} \approx 0{,}667 \equiv \underline{\delta}_{\mathrm{GT}}.$$

817 Die Werte entsprechen den möglichen Auszahlungen der *Tabelle 1*.
818 Siehe Kapitel C. II. 2. d) aa).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Wird einer der beiden Wettbewerber durch den Algorithmus ersetzt, verändert sich die Situation dahingehend, dass der Algorithmus des Konkurrenten anstatt GT die Strategie pTFT spielt. Entscheidet sich Spieler *i* dazu, von der Kollusion abzuweichen, wird der Algorithmus in der folgenden Periode mit jeweils 50-prozentiger Wahrscheinlichkeit den hohen beziehungsweise den niedrigen Preis wählen. Der andere Wettbewerber wird aufgrund seiner GT-Strategie sofort auf den niedrigen Preis wechseln, sodass Spieler *i* spätestens ab der darauffolgenden Periode π^n erhalten wird. Das Aufrechterhalten der Kollusion ist im Wettbewerb, bei dem für einen Gegenspieler ein pTFT-Algorithmus entscheidet, nur dann ein teilspielperfektes Gleichgewicht, sofern:

$$\pi^c + \pi^c * \frac{\delta}{1-\delta} \geq \pi^d + \frac{\pi^f}{2} + \frac{\pi^n}{2} + \pi^n * \frac{\delta^2}{1-\delta}$$

$$\delta \gtrsim 0{,}69 \equiv \underline{\delta}_{\text{pTFT}}.$$

Vergleicht man $\underline{\delta}_{\text{GT}}$ und $\underline{\delta}_{\text{pTFT}}$, so wird ersichtlich, dass der kritische Diskontierungsfaktor für zwei GT-Spieler und einen pTFT-Spieler ($\underline{\delta}_{\text{pTFT}}$) größer ist als bei drei GT-Spielern. Das Ergebnis ist nachvollziehbar, da pTFT im Gegensatz zu GT nachsichtiger ist und trotz Abweichung zurück zur Kooperation finden kann, was zugleich eine Abweichung attraktiver erscheinen lässt.

2. Strategische Unsicherheit

Im Kontrast zu den zuvor dargestellten Szenarien hat Spieler *i* regelmäßig keine Informationen über die gewählte Strategie seiner Gegenspieler. Im wiederholten Gefangenendilemma lässt sich hierfür das Konzept der Risikodominanz von *John C. Harsanyi* und *Reinhard Selten* anwenden,[819] welches sich mit der Entscheidungsfindung bei strategischer Unsicherheit befasst.[820] Mit dem Konzept des geringsten Risikos wählen rationale Spieler zwischen mehreren Gleichgewichten eines Spiels.[821] Eine Strategie ist dabei

819 *Harsanyi/Selten*, A General Theory of Equilibrium Selection in Games, S. 82 ff.

820 Vgl. auch *Blonski et al.* (2011), AEJ: Micro 3 (3), 164; *Blonski/Spagnolo* (2015), IJGT 44, 61; *Dal Bó/Fréchette* (2011), AER 101 (1), 411; *Dal Bó/Fréchette* (2018), JEL 56 (1), 60; *Green et al.*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 464 (486 ff.).

821 *Green et al.*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 464 (487 f.).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

risikodominant, sofern sie die beste Antwort auf einen anderen Spieler ist, der mit gleicher Wahrscheinlichkeit zwischen zwei verschiedenen Strategien wählt.[822] Hierbei zeigt sich ein Vorteil der automatisierten Preissetzung gegenüber menschlichen Entscheidern. Indem das Unternehmen mittels des Algorithmus eine einfache und konsistente Strategie verfolgt, ist es für die Wettbewerber leichter, diese zu entschlüsseln. Darüber hinaus bindet der Algorithmus das Unternehmen als *commitment device* in gewissem Umfang an seine Strategie, wodurch die Unsicherheit der Wettbewerber reduziert wird.[823]

Zur Vereinfachung wird im Folgenden davon ausgegangen, dass die menschlichen Spieler entweder zunächst kooperativ oder durchgehend kompetitive Spieler sind. Aus diesem Grund wählen sie zwischen zwei Strategien, dem kooperativen GT und einem kompetitiven dauerhaften Abweichen, dem sogenannten *always defect* (AD).[824] Bei AD verhält sich der Spieler unabhängig von seinen Gegenspielern und wählt stets den niedrigen Preis. Die Konstellationen, in denen alle drei Spieler AD, bzw. GT, spielen stellen ein Gleichgewicht dar. Da im Gegensatz zu AD im Fall von GT zukünftige Gewinne aufgrund einer Kollusion in Betracht kommen, nimmt das Risiko der Strategie ab, je höher der Diskontierungsfaktor ist. GT ist somit die beste Antwort auf die unsichere Strategie der Gegenspieler und AD vorzuziehen, sofern:

$$\underbrace{\tfrac{1}{4} * \left(\tfrac{\pi^c}{1-\delta}\right) + \tfrac{3}{4} * \left(\pi^s + \tfrac{\delta \pi^n}{1-\delta}\right)}_{\text{Erwarteter Gewinn bei GT}} \geq \underbrace{\tfrac{\pi^d}{4} + \tfrac{\pi^f}{2} + \tfrac{\pi^n}{4} + \tfrac{\delta \pi^n}{1-\delta}}_{\text{Erwarteter Gewinn bei AD}}$$

$$\delta \geq \tfrac{8}{9} \approx 0{,}89 \equiv \delta^*_{GT}.$$

822 *Normann/Sternberg* (2021), Appendix A.1; *Harsanyi/Selten*, A General Theory of Equilibrium Selection in Games, S. 83.

823 Vgl. *Salcedo* (2015); *Z. Brown/MacKay* (2022), AEJ: Micro (im Erscheinen); Dem Unternehmen steht es allerdings frei, den Algorithmus zu ändern oder abzuschalten, sodass sich die Wettbewerber nicht darauf verlassen können, dass ihr Konkurrent für immer an dieser Strategie festhält. Dennoch signalisiert der kollusive Algorithmus die generelle Bereitschaft des Unternehmens zur Kollusion. Die Umstellung des Algorithmus auf eine ebenfalls kollusive GT-Strategie würde das Ergebnis des Modells nicht beeinträchtigen, *Normann/Sternberg* (2021), Appendix A. 1.

824 So auch *Blonski et al.* (2011), AEJ: Micro 3 (3), 164; *Blonski/Spagnolo* (2015), IJGT 44, 61; *Dal Bó/Fréchette* (2011), AER 101 (1), 411; *Dal Bó/Fréchette* (2018), JEL 56 (1), 60; *Green et al.*, in: Blair/Sokol (Hrsg.), Handbook of International Antitrust Economics, S. 464 (486 ff.).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Die Variable δ^*_{GT} gibt somit den kritischen Diskontierungsfaktor bei strategischer Unsicherheit dreier Spieler an, die entweder AD oder GT als Strategie wählen. Ist einer der Wettbewerber ein Algorithmus, welcher für einen der Spieler verbindlich pTFT spielt, so ist GT gegenüber AD risikodominant, sofern:[825]

$$\underbrace{\frac{1}{2}*\left(\frac{\pi^c}{1-\delta}\right)+\frac{1}{2}*\left(\pi^s+\frac{\delta}{2}*(\pi^f+\pi^n)+\frac{\delta^2\pi^n}{1-\delta}\right)}_{Erwarteter\ Gewinn\ bei\ GT} \geq \underbrace{\frac{1}{2}*\left(\pi^d+\frac{\delta}{2}*(\pi^f+\pi^n)+\frac{\delta^2\pi^n}{1-\delta}\right)+\frac{1}{2}(\pi^f+\frac{\delta\pi^n}{1-\delta})}_{Erwarteter\ Gewinn\ bei\ AD}$$

$$\delta \geq \frac{17}{21} \approx 0{,}81 \equiv \delta^*_{pTFT}\,.$$

Unter Hinzunahme strategischer Unsicherheit zeigt sich, dass der kritische Diskontierungsfaktor bei drei potenziellen GT Spielern größer ist, als bei zwei potenziellen GT Spielern und einem pTFT Algorithmus ($\delta^*_{GT} > \delta^*_{pTFT}$). Somit kann das strategische Risiko durch den Einsatz eines kollusiven Algorithmus reduziert werden.[826]

Das vorangegangene Ergebnis bedient sich der Annahme, dass die Strategie des Algorithmus ersichtlich oder zumindest vermutet wird. Angesicht der wiederholten Interaktionen in einem Supergame, der mehrfachen Wiederholung der *Supergames* sowie der relativ klaren Strategie des Algorithmus erscheint es naheliegend, dass die Spieler ein kooperatives Verhalten des Algorithmus über die Zeit feststellen. Allerdings können zu Beginn des Spiels unterschiedliche Vermutungen über die Strategie des Algorithmus eine Rolle spielen und die Spieler beeinflussen. Hierfür ließe sich die Variable γ ($\gamma \in (0, 1]$) für die Einschätzungen der Spieler ergänzen, welche die Wahrscheinlichkeit angibt, dass sie davon ausgehen, dass der Algorithmus eine kooperative Strategie spielt (hier pTFT)[827] spielt. Im Umkehrschluss gibt 1 - γ die Wahrscheinlichkeit an, mit der der Spieler den Algorithmus kompetitiv (AD) einschätzt. Der kritische Diskontierungsfaktor stiege dann

825 *Normann/Sternberg* (2021), A. 1.

826 Wenngleich der kritische Diskontierungsfaktor ohne strategische Unsicherheit zu einem gegensätzlichen Ergebnis gelangt ($\underline{\delta}_{\mathrm{pTFT}} > \underline{\delta}_{\mathrm{GT}}$), zeigen experimentellen Ergebnisse auf, dass δ^* eine größere Aussagekraft als $\underline{\delta}$ beizumessen ist, *Dal Bó/Fréchette* (2018), JEL 56 (1), 60.

827 Eine fälschliche Annahme der Teilnehmer, der Algorithmus würde GT spielen, führt zum gleichen Ergebnis.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

mit der Abnahme von γ an. Die Wahl der Strategie GT wird umso attraktiver, je eher der Spieler davon ausgeht, dass der Algorithmus kooperativ spielt:[828]

$$\frac{\partial\, \delta^*_{pTFT}(\gamma)}{\partial \gamma} < 0.$$

III. Hypothesen

Im Folgenden werden Forschungshypothese aufgestellt, welche sich im Rahmen des Experiments testen lassen. Indem zwischen den *Treatments* eine unabhängige Variable variiert wird, lässt sich auf Grundlage des Modells prognostizieren, welchen Effekt die Veränderung auf die abhängige Variable haben sollte. Die abhängige Variable ist das kollusive Verhalten der Marktteilnehmer und somit der durchschnittlich erzielte Marktpreis. Die vorangegangene Analyse des wiederholten Spiels deutet darauf hin, dass ein Algorithmus das Marktgeschehen auf zwei verschiedenen Ebenen beeinflussen kann. Demnach scheint sowohl das Verhalten des Algorithmus, als auch die Vorstellungen der Teilnehmer über das Verhalten des Algorithmus einen Einfluss auf die Wahl der Strategien der Teilnehmer zu haben.

1. Das Verhalten des Algorithmus

Das Modell hat gezeigt, dass kollusives Verhalten bei Anwesenheit eines pTFT-Algorithmus ein teilspielperfektes Gleichgewicht darstellen kann. Indem der Algorithmus das Unternehmen auf eine konsequente Strategie verpflichtet, reduziert er das strategische Risiko des Wettbewerbs. Darüber hinaus belohnt der pTFT Algorithmus kooperatives Verhalten und bestraft Abweichungen. Insbesondere über die Zeit hinweg sollte der Algorithmus so die Preissetzung der Teilnehmer beeinflussen und höhere Preise ermöglichen. Betrachtet man ausschließlich das Verhalten der Algorithmen im Vergleich zu menschlichen Entscheidern, so ist – entsprechend dem Modell ($\delta^*_{GT} > \delta^*_{pTFT}$) – davon auszugehen, dass die *Algorithm-Treatments* zu einer höheren Kollusion gelangen müssten als die ihnen entsprechenden *Human-Treatments*.

828 Eine schrittweise Lösung für δ^*_{pTFT} findet sich im Appendix zu *Normann/Sternberg* (2021).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

2. Vorstellungen über das Verhalten des Algorithmus

Darüber hinaus könnten aber auch Vorstellungen über das Verhalten des Algorithmus eine Rolle bei der Wahl der Strategie eines Teilnehmers spielen. Das Modell hat prognostiziert, dass *tacit collusion* umso wahrscheinlicher ist, je weniger kompetitiv das Verhalten des Algorithmus erwartet wird. Sofern ein Spieler davon ausgeht, dass ein Gegenspieler ihn ausbeuten möchte, wird er sich eher nicht für einen kollusiven Preis entscheiden. So scheint das Vertrauen der Spieler in ihr Gegenüber und seine Motivation eine wichtige Komponente für eine erfolgreiche Kollusion darzustellen. In diesem Zusammenhang zeigen diverse Experimente, dass Spieler in (*n*-Personen) Gefangenendilemmata weniger kooperieren, sofern sie auch von ihrem Gegenüber weniger Kooperation erwarten.[829] Zwei Motive scheinen maßgeblich dafür verantwortlich zu sein, dass Spieler von einer kollusiven Strategie abweichen: Zum einen das Motiv, selbst auszubeuten in der Erwartung eines kooperativen Gegenübers. Zum anderen die Angst, von einem kompetitiven Wettbewerber ausgebeutet zu werden.[830]

Im vorgestellten Experiment erhalten die Teilnehmer keine Informationen über das Verhalten des Algorithmus. Aus diesem Grund könnten die Vorstellungen der Teilnehmer besonders zu Beginn des Experiments einen erheblichen Einfluss auf ihre Entscheidung haben, da es ihnen (noch) an Erfahrungen mangelt. Obwohl die Strategie des Algorithmus ebenso unbekannt ist, wie die Strategie der menschlichen Wettbewerber, deutet einiges darauf hin, dass Menschen das Verhalten von Algorithmen grundsätzlich anders einschätzen als das Verhalten menschlicher Gegenspielern.

Die Arbeiten von *Berkeley J. Dietvorst et al.* zeigen, dass Menschen für eine Vorhersage selbst dann menschliche Expertise einem Algorithmus vorziehen, wenn sie wissen, dass der Algorithmus dem Menschen überlegen ist.[831] Dieses Phänomen des Misstrauens wird von den Autoren als Aversion gegen Algorithmen beschrieben (*algorithm aversion*). Hinzu kommt, dass Algorithmen in der Vergangenheit vor allem dadurch aufgefallen sind, dass sie professionellen menschlichen Gegenspielern in Spielen wie Poker[832],

829 Siehe die Meta-Studie von *Balliet/van Lange*, Psychological bulletin 139 (5) (2013), 1090.

830 Vgl. *Ahn et al.* (2001), Public Choice 106, 137; *Blanco et al.* (2014), GEB 87, 122; *Charness et al.* (2016), GEB 100, 113.

831 *Dietvorst et al.* (2015), Journal of Experimental Psychology: General 144 (1), 114; *Dietvorst/Bharti* (2020), Psychological Science 31 (10), 1302.

832 *N. Brown/Sandholm*, Science 359 (6374) (2018), 418.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Schach[833], Dame[834] oder Go[835] deutlich überlegen waren. Diese Resultate lassen es nicht unwahrscheinlich erscheinen, dass ein Algorithmus auch dazu in der Lage ist, einen menschlichen Teilnehmer in einem Marktspiel zu „besiegen", indem er höhere Gewinne auf Kosten seiner Wettbewerber einfährt. Mithin ist davon auszugehen, dass die Teilnehmer der Kooperationsbereitschaft der Algorithmen eher skeptisch entgegenstehen und dadurch – entsprechend dem Modell – Kollusion weniger wahrscheinlich wird. Die Treatments dürften somit umso weniger Kollusion erzielen, je höher die Wahrscheinlichkeit ist, dass einer der Wettbewerber einen Algorithmus verwendet.

3. *Treatment* Vergleich

Betrachtet man die *Algorithm-* und *Human*-Treatments jeweils untereinander, so spielt das tatsächliche Verhalten des Algorithmus keine Rolle. Demnach unterscheiden sich die *Treatments* ausschließlich in Hinblick auf das vermutete Verhalten des Algorithmus. Während im *Human-Uncertain-Treatment* Unsicherheit bezüglich des Einsatzes algorithmischer Preissetzung besteht, wissen die Teilnehmer im *Human-Certain-Treatment*, dass ausschließlich menschliche Wettbewerber Entscheidungen treffen – hier sollte die Gewissheit über menschliche Konkurrenten einen positiven Effekt auf die Kollusionsrate haben. In den *Algorithm-Treatments* ist der Effekt entgegengesetzt. Hier sollte die Gewissheit über algorithmische Preissetzung dazu führen, dass das *Certain-Treatment* eine geringere Kooperationsrate erreicht:

Hypothese 1.1: Human-Certain > Human-Uncertain

Hypothese 1.2: Algorithm-Uncertain > Algorithm-Certain.

Betrachtet man die *Uncertain-Treatments*, so ist die Wahrscheinlichkeit bezüglich der Verwendung algorithmischer Preissetzung sowohl im *Human-*, als auch im *Algorithm-Treatment* gleich. Die Vorstellungen über die Strategie des Algorithmus sollte somit keinen Einfluss auf die Entscheidung der Versuchsteilnehmer haben. Allerdings unterscheiden sich die *Treatments* bezüglich der tatsächlichen Anwesenheit eines Algorithmus, sodass das

833 *M. Campbell et al.* (2002), Artificial Intelligence 134 (1-2), 57; *Silver et al.*, Nature 529 (7587) (2016), 484.
834 *Schaeffer* (1997), ICG 20 (2), 93.
835 *Silver et al.*, Nature 529 (7587) (2016), 484.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

tatsächliche Verhalten einen Einfluss auf das Marktergebnis haben sollte. Entsprechend der zuvor getroffenen Einschätzung ist davon auszugehen, dass der Algorithmus dazu führt, dass die Kooperationsraten in diesem *Treatment* höher ausfallen:

Hypothese 2: Algorithm-Uncertain > Human-Uncertain.

Vergleicht man das *Algorithm-Certain-Treatment*, mit dem *Human-Certain-Treatment*, so stehen sich hierbei zwei gegenläufige Effekte entgegen. Während das Verhalten des Algorithmus zu einer höheren Kooperationsrate führen sollte, könnten die Vorstellungen der Teilnehmerinnen bezüglich des vermuteten Verhaltens des Algorithmus einen negativen Effekt auf die Kooperation haben. Aufgrund der vielen Perioden und mehrfachen *Supergames* ist allerdings davon auszugehen, dass die Skepsis gegenüber dem Algorithmus aufgrund seines tatsächlich kooperativ geneigten Verhaltens abnimmt, sodass γ über die Supergames hinweg zunehmen sollte. Mit der Zeit dürfte der positive Effekt des tatsächlichen Verhaltens überwiegen, sodass wir insgesamt von einer höheren Kooperationsrate im *Algorithm-Treatment* ausgehen:

Hypothese 2.2: Algorithm-Certain > Human-Certain

Hypothese 2.3: Algorithm-Treatments > Human-Treatments.

Auf Grundlage der Hypothesen ergibt sich eine eindeutige überprüfbare Rangfolge der Treatments:

Hypothese 3:

Algorithm-Uncertain > Algorithm-Certain >

Human-Certain > Human-Uncertain.

IV. Durchführung des Experiments

Das Experiment wurde mit der Software *z-Tree*[836] programmiert und in den Laboratorien für experimentelle Wirtschaftsforschung in Düsseldorf (*DICE-Lab*) und Bonn (*MPI Decision Lab*) durchgeführt. An den vier *Treatments* nahmen zwischen August 2019 und Oktober 2020 insgesamt 309 Teilnehmer

836 Z-Tree steht für Zurich Toolbox for Readymade Economic Experiments und ist eine von Urs Fischbacher entwickelte Software zur Programmierung und Durchführung von experimenteller Forschung in der Ökonomie, *Fischbacher* (2007), Experimental Economics 10, 171.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

teil, wobei es sich hierbei überwiegend um Studierende aus Bonn und Düsseldorf handelte. Die Teilnehmer erhielten eine Aufwandsentschädigung für ihre Teilnahme, sowie eine Auszahlung entsprechend ihrem Gewinn aus einem zufällig ausgewählten Supergame. In jeder *Session* wurden die Teilnehmer zufällig einem Laborplatz mit einem Computer zugeordnet, auf welchem sie die Marktentscheidungen angezeigt bekamen und ihre Entscheidungen zu treffen hatten. Nach jeder Entscheidung wurde den Teilnehmern ihr Gewinn der vergangenen Periode sowie die Entscheidung der übrigen Marktteilnehmer angezeigt. War einer der Teilnehmer mit einem Algorithmus ausgestattet, so musste er selbst keine aktive Entscheidung treffen, nahm allerdings an dem Experiment teil und bekam den Gewinn entsprechend den Entscheidungen des Algorithmus nach jeder Periode angezeigt und am Ende des Experiments ausgezahlt. Zum Verständnis wurden zu Beginn jeder *Session* Instruktionen verteilt und anhand von Kontrollfragen sichergestellt, dass die Teilnehmer das Spiel und seine Regeln verstanden hatten. Teil der Instruktionen, war eine Auszahlungstabelle entsprechend der zuvor dargestellten *Tabelle 1*. Im Anschluss an das Experiment wurden Teilnehmer der *Uncertain-Treatments* darüber hinaus um eine incentivierte Einschätzung gebeten, wie sicher sie sich auf einer Skala von 1-100 sind, dass in der vorangegangenen *Session* je ein Teilnehmer in ihren Märkten durch einen Algorithmus unterstützt wurde. Lagen die Teilnehmer hierbei richtig, wurden ihnen bis zu 2 Euro zusätzlich ausgezahlt. Zum Abschluss folgte ein Fragebogen, welcher unter anderem das Alter, Geschlecht und den aktuellen Studiengang der Teilnehmer abfragte. Die Sessions dauerten im Schnitt 60 Minuten und die Teilnehmer erhielten durchschnittlich 17,73 Euro für ihre Teilnahme.

V. Ergebnisse des Experiments

1. Allgemeine Übersicht

Im Folgenden sollen die Ergebnisse des Experiments analysiert werden. *Abbildung 6* zeigt die Kooperationsraten der Treatments im Zeitverlauf.[837] Hierbei fällt eine steigende Tendenz über die *Supergames* hinweg auf. Es zeigt sich, dass die Teilnehmer durch die wiederholten Interaktionen kollusives

837 Um die zu beobachteten Effekte zu Beginn und zum Ende eines jeden Supergames (*Restart-* und *Endgame-Effekt*) ausschließen, werden hierbei die Perioden sechs bis neunzehn je Supergame betrachtet.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Verhalten erlernen.[838] Im ersten *Supergame* liegen die Kooperationsraten aller *Treatments* nah beieinander und die Märkte weisen eine hohe Wettbewerbsintensität auf. Im zweiten *Supergame* ist ein Anstieg der Kooperationsrate bei allen *Treatments* festzustellen. Im *Algorithm-Uncertain-Treatment* zeigt sich bereits eine relativ stabile und höhere Kooperationsrate über die Perioden hinweg. Die beiden *Certain-Treatments* weisen zu Beginn des *Supergames* eine hohe Kooperationsrate, welche jedoch im Zeitverlauf stark abfällt. Das *Human-Certain-Treatment* befindet sich von Beginn an auf niedrigem Niveau. Vergleicht man das zweite und dritte *Supergame*, so steigen die Kooperationsraten nur noch in den *Treatments* deutlich an, in denen eines der Unternehmen mit einem Algorithmus ausgestattet ist.[839] Dadurch zeichnet sich im dritten *Supergame* ein differenziertes Bild ab, bei dem sich die *Algorithm-Treatments* klar von den *Human-Treatments* absetzen.[840]

Bildet man eine Rangfolge der *Treatments* über alle *Supergames* bezüglich der durchschnittlichen Kooperationsrate entspricht diese der Reihenfolge der Hypothese 3.[841] Demnach zeigt sich die höchste Kooperationsrate im *Algorithm-Uncertain-Treatment* (33,7%). Es folgen die *Algorithm-* (28,2%) und *Human-Certain-Treatments (26,2%)*, wohingegen das *Human-Uncertain-Treatment* die geringste Kooperationsrate aufweist (18,7%).

838 Vgl. *Bigoni et al.* (2015), Econometrica 83 (2), 587; *Dal Bó/Fréchette* (2011), AER 101 (1), 411; *Dal Bó/Fréchette* (2018), JEL 56 (1), 60; *Fudenberg et al.* (2012), AER 102 (2), 720.

839 Das Treatment *Human-Certain* verzeichnet lediglich einen geringfügigen Anstieg von 0,2%P, während die Kooperationsrate im *Human-Uncertain*-Treatment leicht zurückgeht (-0,3%P).

840 Eine detaillierte Auflistung der Kooperationsraten findet sich im Appendix zu dieser Arbeit (Tabelle 1).

841 Die Rangfolge ist dabei unabhängig von den beobachteten *Restart-* und *Endgame*-Effekten auch für alle Perioden unverändert.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Abbildung 6: Ergebnisse aus dem Laborexperiment von Normann und Sternberg (2021). Dargestellt sind die Kooperationsraten (in %) über die Perioden 6-19 aller Supergames hinweg.

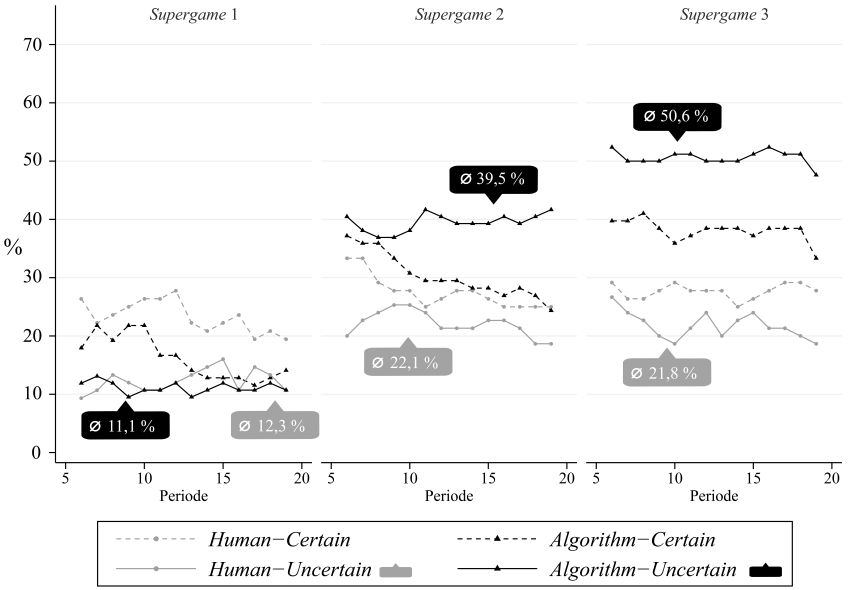
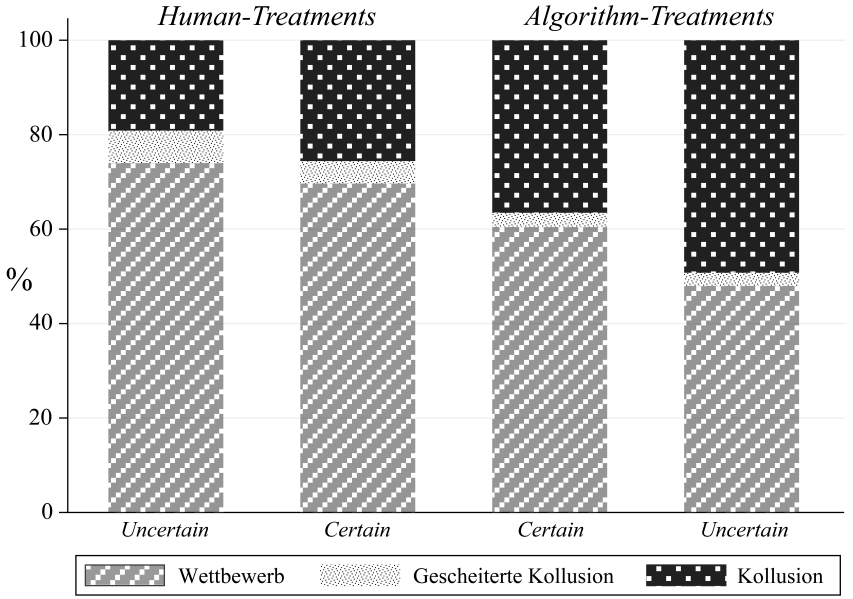


Abbildung 7 zeigt den Anteil erfolgreicher Kollusion in den Märkten des dritten *Supergames*. Haben alle Teilnehmer den niedrigen Preis gewählt, so entspricht das Marktergebnis einem wettbewerblichen Gleichgewicht (Wettbewerb). Haben alle Teilnehmer hingegen den hohen Preis gewählt, so liegt eine *tacit collusion* vor (Kollusion). Alle Marktergebnisse, bei denen mindestens einer der Teilnehmer einen anderen Preis als seine Wettbewerber gewählt hat, werden als gescheiterte Kollusion geführt.

Das Diagramm zeigt den deutlichen Unterschied zwischen dem *Human-* und *Algorithm-Treatments* im dritten *Supergame* auf. Während es in ungefähr der Hälfte der Entscheidungssituationen im *Algorithm-Uncertain-Treatment* zu einer erfolgreichen Kollusion kommt (49,23%), überwiegt im *Human-Uncertain-Treatment* eindeutig das wettbewerbliche Gleichgewicht (74%).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Abbildung 7: Ergebnisse aus dem Laborexperiment von Normann und Sternberg (2021). Dargestellt ist der Anteil der jeweiligen Marktergebnisse (in %) im dritten Supergame (Periode 6-19).



2. Statistische Auswertung

a) Zentrale Ergebnisse

Im Folgenden werden die im Rahmen des Experiments aufgestellten Forschungshypothesen mit Hilfe von statistischen Analysen überprüft. Hierfür wird mit Hilfe eines Regressionsmodells[842] überprüft, welchen Einfluss die modifizierten unabhängigen Variablen auf die abhängige Variable hatten. Im vorgestellten Experiment ist die abhängige Variable ob ein Unternehmen (Mensch oder Algorithmus) in einem bestimmten Zeitraum kooperiert oder nicht. Hierbei zeigt sich, dass der Algorithmus als erklärende Variable einen signifikanten positiven Einfluss ab dem zweiten *Supergame* ausübt (jeweils p

842 Die Ergebnisse dieses linearen Wahrscheinlichkeitsmodells findet sich im Appendix zu dieser Arbeit (Tabelle 2). Im Folgenden werden die wichtigsten Befunde vorgestellt.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

$< 0{,}05$)[843]. Daraus folgt, dass die beiden *Treatments*, in denen ein Algorithmus anwesend war zu einer höheren Kooperation geführt haben, als die beiden *Human-Treatments* (Hypothese 2.3). Betrachtet man die *Treatments* getrennt voneinander, so zeigt sich, dass *Algorithm-Uncertain* über alle *Supergames* betrachtet zu einem signifikanten Anstieg der Kooperationsrate führt (Hypothese 2.1.), der Unterschied zwischen den *Certain-Treatments* ist hingegen nicht signifikant (Hypothese 2.2).

Darüber hinaus lässt sich der Einfluss der Information über die Marktzusammensetzung überprüfen. Die Hypothese war, dass die Information in den *Human-Treatments* zu einer höheren (Hypothese 1.1), in den *Algorithm-Treatments* jedoch zu einer niedrigeren Kooperationsrate (Hypothese 1.2.). Allerdings zeigt eine statistische Auswertung weder bei dem einen, noch bei dem anderen Vergleich einen signifikanten Effekt. Dies deutet darauf hin, dass die Gewissheit über die Anwesenheit eines Algorithmus keinen ausschlaggebenden Effekt auf die Entscheidungen der Teilnehmer hatte. Lenkt man den Fokus auf die allererste Periode des Experiments, in der Erwartungen den größten Ausschlag geben sollten, zeigt sich ebenfalls kein signifikanter Effekt zwischen den Treatments.

Im Einklang mit unseren Annahmen steht hingegen die Rangfolge der einzelnen *Treatments*. Überprüft man ihren Einfluss mit Hilfe einer kardinalen Rangvariable für die *Treatments*, bei der *Algorithm-Uncertain* als am kooperativsten eingeschätztes *Treatment* den niedrigsten Wert (1) und *Human-Uncertain* als kompetitivstes *Treatment* den höchsten Wert (4) erhält, so zeigen die Daten über alle *Supergames* gesehen einen signifikanten negativen Effekt ($p < 0{,}05$) der Rang-Variable auf die Kooperationsrate (Hypothese 3).[844]

843 Der *p*-Wert ist ein Instrument zur Überprüfung einer Hypothese und zur Angabe der statistischen Signifikanz eines Ergebnisses. Der *p*-Wert ist die berechnete Wahrscheinlichkeit, dass das gefundene Ergebnis ein reiner Zufallsfund ist und der Effekt in der hypothetischen „realen" Umgebung nicht auftritt, obwohl er im Experiment sichtbar war. Als Grenzwert für die Bewertung eines Ergebnisses als *signifikant* gilt $p < 0{,}05$ demnach läge die Wahrscheinlichkeit eines Zufallsfundes bei unter 5%. Spricht man von einem *stark signifikanten* Ergebnis, liegt die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um einen Zufallsfund handelt sogar bei unter einem Prozent ($p < 0{,}01$), *M. T. Harrison*, in: Jung/Jäger (Hrsg.), Encyclopedia of Computational Neuroscience, S. 2695.

844 Die Regressionstabelle findet sich im Appendix zu dieser Arbeit (Tabelle 3).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

b) Weitere Ergebnisse

aa) Vermutungen der Teilnehmer

Ein weiteres interessantes Ergebnis, welches unseren Annahmen entspricht, betrifft die abgefragte Vermutung der Teilnehmer am Ende des Experiments. In den *Uncertain Treatments* hatten alle Teilnehmer, die nicht mit einem Algorithmus ausgestattet waren, die Möglichkeit, zusätzlich bis zu 2 Euro zu verdienen. Die Höhe der Auszahlung hing davon ab, wie zutreffend ihre Einschätzung bezüglich der Anwesenheit eines Algorithmus auf ihren Märkten gewesen ist. Die Teilnehmer wurden gefragt, wie sicher sie sich auf einer Skala von 1-100 sind, dass in Ihrem Experiment einer (keiner) der Wettbewerber einen Algorithmus nutzte. Gaben die Teilnehmer 100 (0) an, so waren sie sicher, dass ein (kein) Algorithmus verwendet wurde. Hierbei zeigte sich, dass die Teilnehmer eher davon ausgingen, dass ein Algorithmus anwesend war, wenn dies gerade nicht der Fall gewesen ist ($p < 0{,}05$).[845] Dies könnte damit zusammenhängen, dass die Teilnehmer kompetitives Verhalten einem Algorithmus zuschreiben, wenngleich in diesem Experiment das Gegenteil der Fall ist.

bb) Gewinner der Kollusion

Neben der Kooperationsrate lässt sich auch der Gewinn der Unternehmen als abhängige Variable betrachten. Für das dritte Supergame zeigt *Abbildung 8* exemplarisch die Gewinne im Verhältnis zum statischen *Nash*-Gleichgewicht (0%) sowie einer erfolgreichen Kollusion (100%) und gruppiert in *Human-* und *Algorithm-Treatments*. Wenig überraschend zeigt sich auch hierbei der

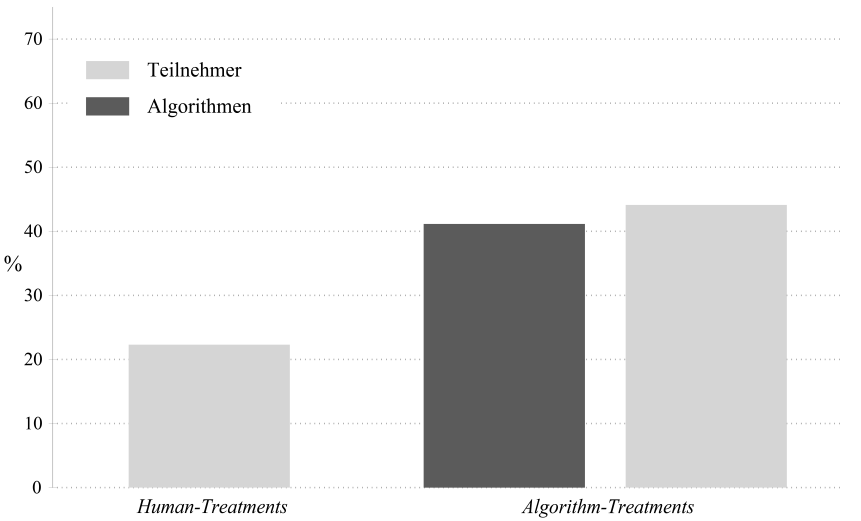
845 Zur weiteren Untersuchung dieses Zusammenhangs wurde der Regression eine erklärende Variable hinzugefügt, die Ergebnisse finden sich auch im Appendix zu dieser Arbeit (Tabelle 5). Die Variable gibt an, wie häufig ein Teilnehmer eine gescheiterte Kollusion (mindestens einer der Teilnehmer wählte einen anderen Preis als seine Wettbewerber) erlebt hat. Die Variable hat einen stark signifikanten Effekt ($p < 0{,}01$) auf die Vermutung am Ende des Experiments. Demnach gehen die Teilnehmer umso mehr davon aus, dass ein Algorithmus anwesend war, je häufiger Kollusion durch Abweichung scheiterte. Die Variable schwächt auch den Einfluss der Algorithmus-Variable auf die Einschätzung der Teilnehmer ab, wenngleich auch sie signifikant bleibt ($p < 0{,}05$). Mithin stützt dieses Ergebnis die Einschätzung, dass Teilnehmer kooperatives Verhalten eher menschlichen Entscheidern zuordnen, *Normann/Sternberg* (2021), 19.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

positive Effekt des Algorithmus, indem die Unternehmen, die in einem Markt mit einem Algorithmus im Wettbewerb stehen, höhere Gewinne erzielen.[846] Unterteilt man die Gewinne innerhalb eines Marktes jedoch nach Unternehmen mit und ohne Algorithmus auf, so zeigt sich, dass der Algorithmus vor allem für seine Wettbewerber auf dem Markt vorteilhaft ist. Auch wenn alle Unternehmen in den *Algorithm-Treatments* höhere Gewinne erzielen als in den *Human-Treatments*, liegen die Gewinne bei Unternehmen ohne einen Algorithmus über alle *Supergames* gesehen signifikant höher ($p < 0{,}01$), als bei Unternehmen mit einem Algorithmus.

Die Ergebnisse deuten somit darauf darauf hin, dass ein kollusiver Algorithmus in der Lage ist, die Gewinne zu erhöhen und eine *tacit collusion* zu erzielen, wenngleich sein Einsatz mit Kosten für das Unternehmen verbunden ist.

Abbildung 8: Ergebnisse aus dem Laborexperiment von Normann und Sternberg (2021). Dargestellt sind die Gewinne der Unternehmen (in %) im dritten Supergame (Periode 6-19).



846 Die Ergebnisse eines linearen Wahrscheinlichkeitsmodells findet sich im Appendix zu dieser Arbeit (Tabelle 4).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

3. Diskussion der Ergebnisse

Während sich der bisherige wissenschaftliche Diskurs zur algorithmischen Preissetzung auf die Ausbeutung der Nachfrage durch Algorithmen konzentriert, setzt sich das vorgestellte Experiment mit der Interaktion menschlicher und algorithmischer Anbieter auseinander. Dafür werden Märkte miteinander verglichen, auf denen ausschließlich menschliche Teilnehmer interagieren und Märkte, auf denen ein Unternehmen mit einem Preissetzungsalgorithmus ausgestattet ist. Für die Untersuchung des menschlichen Verhaltens auf hybriden Märkten kommt ein Algorithmus mit einer relativ einfachen statischen Strategie zum Einsatz, welche Kollusion zunächst fördert und sich in der Folge dem Verhalten der Wettbewerber anpasst.

Bisherige Laborexperimente zu *tacit collusion* mit ausschließlich menschlichen Teilnehmern haben gezeigt, dass es den Teilnehmern regelmäßig nicht gelingt, kollusive Marktergebnisse bei mehr als zwei Unternehmen zu erzielen. In unserem Labormarkt mit drei Wettbewerbern führt der Einsatz eines *pTFT*-Algorithmus hingegen zu signifikant höheren Preisen und einhergehend höheren Gewinnen für alle Unternehmen auf dem Markt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Teilnehmer die Erfahrungen vorheriger *Supergames* nutzen. Während es innerhalb eines *Supergames* schwierig zu sein scheint, seine Wettbewerber von einem kollusiven Gleichgewicht zu überzeugen, ergibt sich in einem neuen *Supergame* – und so auch einem neuen Markt – eine neue Möglichkeit zur Kollusion. Insbesondere das systematische Verhalten des Algorithmus erhöht sukzessive das Level der Kollusion von *Supergame* zu *Supergame*. Im dritten *Supergame* zeigen sich deshalb große Differenzen zwischen *Treatments* mit und *Treatments* ohne algorithmische Preissetzung. Insgesamt deuten die Daten auf Vor- und Nachteile des algorithmischen Einsatzes für die Marktakteure hin. Indem die Algorithmen systematisch kooperatives Verhalten belohnen, erleichtern sie die Koordinierung auf ein kollusives Gleichgewicht auf kognitiver Ebene. Zugleich scheint jedoch die Kenntnis über einen algorithmischen Wettbewerber die Kollusionsbereitschaft der menschlichen Teilnehmer zu beeinträchtigen. So assoziieren sie kompetitives Verhalten und das Abweichen von einer kollusiven Strategie vor allem mit der Anwesenheit algorithmischer Wettbewerber. Dadurch erscheint es schwieriger, das für eine Kollusion förderliche Vertrauensverhältnis aufzubauen, sodass im Vergleich der *Algorithm-Treatments* insbesondere das *Uncertain-Treatment* eine höhere Kooperationsrate hervorbringt.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Desweiteren zeigt das Experiment die Kosten einer Kollusion auf. Die Unternehmen der Märkte, auf denen der Algorithmus zum Einsatz kommt, erzielen alle insgesamt höhere Gewinne als die Unternehmen, die auf Märkten ohne Algorithmus aktiv sind. Allerdings verdienen die Unternehmen, die einen Algorithmus einsetzen, in dem vorgestellten Experiment weniger als ihre direkten Wettbewerber. Das Angebot der Kollusion durch den Algorithmus und die Einrichtung eines kollusiven Marktes ist somit mit Kosten für das den kollusiven Algorithmus einsetzende Unternehmen verbunden (*setup* Kosten). Hieraus ergibt sich ein *second-order public good* Problem.[847] Demnach profitieren alle Unternehmen vom eingesetzten Algorithmus, wenngleich jedes einzelne Unternehmen einen Anreiz hat, selbst nicht auf den kollusiven Algorithmus zurückzugreifen. Dadurch stehen die Wettbewerber vor einem Koordinierungsproblem, sobald es darum geht, welches Unternehmen algorithmische, beziehungsweise kollusionsfördernde, Preissetzung zur Erzielung suprakompetitiver Gewinne implementiert. Hierbei gilt allerdings zu berücksichtigen, dass andere, in diesem Experiment nicht betrachtete, Eigenschaften algorithmischer Preissetzung diesen Nachteil teilweise ausgleichen könnten. Vorteile in Bezug auf die Vorhersage zukünftigen Nachfrageverhaltens oder die höhere Frequenz in der Preissetzung könnten dazu beitragen, die Verluste aufgrund der kollusiven Preissetzung abzumildern.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse dieses Experiments das kollusive Potenzial algorithmischer Preissetzung auf, welches durch die Heterogenität der Märkte nicht verhindert wird.

VI. Ein weiteres Experiment zu hybriden Märkten

Die bereits erwähnte und im Anschluss an dieses Experiment erschienene Arbeit von *Tobias Werner* setzt sich ebenfalls mit dem Vergleich menschlicher und algorithmischer Preissetzung im Labor auseinander.[848] Neben der getrennten Untersuchung des Verhaltens von algorithmischer und menschlicher Preissetzung in derselben Duopol- und Triopol-Marktumgebung,[849] betrachtet der Autor auch gemischte Märkte, in denen selbstlernende Algorithmen sowie menschliche Marktteilnehmer miteinander im Wettbewerb stehen. Zu beachten ist hierbei erneut, dass der *Q-learning* Algorithmus in

847 Zum *second-order public good* Problem siehe bereits Fn. 562.
848 *Werner* (2021).
849 Siehe Kapitel D. II. 2. c).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

einer Simulationsumgebung mit einem anderen Algorithmus trainiert wurde und erst nach Abschluss des Lernens in der hybriden Marktumgebung zum Einsatz kommt. Mithin entspricht der Algorithmus in seinem Einsatz einem statischen Algorithmus, welcher sein Verhalten nicht an das beobachtete Verhalten der menschlichen Gegenspieler anpassen kann. Eine Analyse der Strategie der Algorithmen zeigt, dass diese einem *win-stay, lose-shift* entspricht.[850]

In heterogener Zusammensetzung erzielen dabei ein Algorithmus und ein Mensch im Duopol ähnliche Ergebnisse wie zwei menschliche Marktteilnehmer.[851] Im Markt mit drei Wettbewerbern schneiden ein Algorithmus kombiniert mit zwei Teilnehmern allerdings signifikant schlechter ab als drei menschliche Teilnehmer sowie zwei Algorithmen und ein Teilnehmer.[852] Die Ergebnisse zeigen, dass einige Teilnehmer die Strategie des Algorithmus ausnutzen, um auf seine Kosten höhere Gewinne zu erzielen.[853]

Werners Experiment zeigt sowohl die Stärken als auch die Schwächen der algorithmischen Preissetzung mit Hilfe von *Q-learning* auf. Insbesondere im homogenen Duopol – „unter sich" – erreichen die Algorithmen suprakompetitive Marktergebnisse, welche den Versuchsteilnehmern überlegen sind. Zugleich benötigen die Algorithmen hierfür eine relativ lange Lernphase. Auf neues, zuvor unbeobachtetes Verhalten können sich die *off-the-job* trainierten Algorithmen nicht einstellen. Hieraus ergibt sich ein ausbeuterisches Potenzial, welches – wie bereits bei *Hettich* gezeigt[854] – von überlegenen Algorithmen oder aufmerksamen Marktteilnehmern ausgenutzt werden kann.

VII. Die Übertragbarkeit (verhaltens-)ökonomischer Erkenntnisse

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die ökonomischen Erkenntnisse zum Auftreten einer *tacit collusion* und algorithmischer Kollusion präsentiert und diskutiert. Im Folgenden soll die generelle Übertragbarkeit hierbei angewandter ökonomischer Modelle sowie verhaltensökonomischer Experimente diskutiert werden.

850 *Werner* (2021), S. 25; siehe hierzu Kapitel D. II. 2. c).
851 *Werner* (2021), S. 30.
852 *Werner* (2021), S. 30 f.
853 *Werner* (2021), S. 32.
854 Siehe Kapitel C. II. 2. b) dd) (2).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

1. Die Realitätsferne ökonomischer Modelle

Ökonomische Modelle sehen sich häufig der Kritik ausgesetzt, dass sich aus ihnen „[keine] spezifischen Voraussagen von Einzelereignissen ableiten [lassen].“[855] Insbesondere, die in ökonomischen Modelle getroffenen stark vereinfachten Annahmen über Marktgegebenheiten und das Verhalten der Marktakteure können große Diskrepanzen zu den realen Märkten aufweisen, weshalb eine nur geringe Aussagekraft für die Praxis beklagt wird.[856] Hierbei ist jedoch festzustellen, dass Konzepte, wie das des perfekten Wettbewerbs, als Modell zu verstehen sind und nicht den tatsächlichen Wettbewerb auf realen Märkten darstellen sollen.[857] Außerdem ist der Zweck einer ökonomischen Analyse oft nicht die Untersuchung der tatsächlichen Marktgegebenheiten, sondern die Untersuchung des spezifischen Zusammenhangs zwischen dem Marktergebnis und potenziellen Einflussfaktoren. Dennoch hat sich die Verhaltensökonomie der Kritik angenommen und dient der Überprüfung und Weiterentwicklung entsprechender Modelle. Mit empirischen Erkenntnissen über das Verhalten nicht rein theoretischer und rational agierender Akteure möchte das Forschungsgebiet dazu beitragen, Grundannahmen fortzuentwickeln und Prognosen zu verbessern.

2. Die Validität verhaltensökonomischer Experimente

Auch die Verhaltensökonomie steht im Spannungsfeld zwischen einer notwendigen Vereinfachung der Modelle zur Analyse spezifischer Effekte und der Übertragbarkeit der Ergebnisse auf reale Gegebenheiten. Die Diskussion über die Nützlichkeit der Ergebnisse experimenteller Forschung beschäftigt sich mit der Frage der externen und internen Validität. Während sich die interne Validität damit auseinandersetzt, inwieweit ein Experiment „tatsächlich das Modell oder die Theorie abbildet“, fragt die externe Validität, ob das Ergebnis eines Experiments „auf die reale Welt außerhalb des Labors übertragen werden kann.“[858]

Zur einer „realistischen“ Betrachtung natürlicher Märkte bietet sich das Werkzeug des Feldexperiments an. Bei diesem werden die Experimente

855 *Hayek*, Freiburger Studien, S. 252.
856 Für eine Auseinandersetzung mit der Kritik am ökonomischen Ansatz, *Kasten*, Höchstpreisbindungen, S. 115 ff.
857 *Kasten*, Höchstpreisbindungen, S. 113.
858 *Weimann/Brosig-Koch*, Einführung in die experimentelle Wirtschaftsforschung, S. 30.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

in einem natürlichen Umfeld durchgeführt.[859] Aufgrund der realen Bedingungen können Feldexperimente im Besonderen bezüglich der externen Validität überzeugen. Allerdings lassen sich in natürlicher Umgebung die vielen äußeren Einflussfaktoren nur schwer kontrollieren, weshalb zwar Korrelationen aufgedeckt werden können, es jedoch häufig schwierig ist Kausalbeziehungen herzustellen.[860] Mithin mangelt es bei Feldexperimenten an der internen Validität.

Die interne Validität ist jedoch die große Stärke des Standardwerkzeugs der Verhaltensökonomie, dem Laborexperiment.[861] Indem die Experimentatoren das Entscheidungsumfeld sowie die Handlungsoptionen vorgeben und kontrollieren können, lassen sich Einflussfaktoren isoliert betrachten und Kausalbeziehungen identifizieren.[862] Dies geht jedoch zugleich zu Lasten der externen Validität. Um sicherzustellen, dass es nicht mehr als den einen Unterschied zwischen *Baseline* und *Treatment* gibt, weicht die Laborumgebung in der Regel deutlich von den Gegebenheiten realer Märkte ab.[863] Aus diesem Grund lassen sich Befunde aus dem Labor nicht ohne weiteres verallgemeinern und auf reale Märkte projizieren.

In den vergangenen Jahren hat es daher einige Kritik an der Aussagekraft von Laborexperimenten gegeben.[864] Im wettbewerbsrechtlichen Kontext wird insbesondere die Rolle der Studierenden als Repräsentanten eines Unternehmens kritisch gesehen. Darüber hinaus wird die Diskrepanz zwischen der experimentellen und der realen Entscheidungssituation angemerkt. Im Folgenden sollen einige dieser Aspekte in Bezug auf die Aussagekraft verhaltenswissenschaftlicher Erkenntnisse im kartellrechtlichen Kontext diskutiert werden.

859 *Haus*, Das ökonomische Laboratop, S. 19; zum Instrument des Feldexperiments, siehe *Engel*, in: Zamir (Hrsg.), The Oxford handbook of behavioral economics and the law, S. 125 (131 ff.).
860 *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537 (568).
861 *Engel*, in: Zamir (Hrsg.), The Oxford handbook of behavioral economics and the law, S. 125 (135).
862 *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537 (568).
863 *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537 (568).
864 So etwa *Levitt/List* (2007), JEP 21 (2), 153.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

a) Die Studierenden als Unternehmer

Teilnehmer verhaltenswissenschaftlicher Experimente sind ganz überwiegend Studierende unterschiedlicher Fachrichtungen.[865] Bezogen auf die zu untersuchenden Marktsituationen wird teilweise in Frage gestellt, inwieweit die Teilnehmer hinreichende Erfahrung in Bezug auf unternehmerische Marktentscheidungen mitbringen. Studierende könnten aus diesem Grund zum Beispiel risikoscheuer agieren als Managerinnen in einem Angestelltenverhältnis. Hinzu kommt, dass in manchen Unternehmen Entscheidungen in Arbeitsgruppen getroffen werden, im Labor Studierende jedoch allein für das Unternehmen entscheiden.[866] Ein weiterer Punkt betrifft eine mögliche Selbstselektion unter den Studierenden. Teilweise wird vermutet, dass eine sehr bestimmte Gruppe von prosozialen Studierenden von Laborexperimenten angesprochen wird, während Managerinnen stärker auf das Interesse ihres Unternehmens bedacht sind.[867] Diese Punkte stellen in Frage, inwiefern eine Verallgemeinerung der Ergebnisse – insbesondere im wettbewerblichen Kontext – möglich erscheint.

Zunächst ist den Bedenken entgegenzuhalten, dass Laborexperimente grundsätzlich nicht zum Ziel haben, reale Märkte abzubilden. Dementsprechend ist es nicht zwingend hilfreich, das Verhalten professioneller Akteure zu untersuchen. Diese könnten in einem Experiment mehr oder weniger blind entsprechend ihre Erfahrungen handeln, wenngleich der Versuchsaufbau Unterschiede zu ihrem Berufsalltag aufweist.[868] Damit Experimente einen Mehrwert bieten, sollte sich das Verhalten der Studierenden allerdings auch nicht grundlegend von dem Verhalten der Marktakteure unterscheiden.

Ausgangspunkt ist die Frage, welchen Einfluss die Expertise auf die Entscheidungen von Menschen hat und inwiefern Entscheidungen der Expertinnen eines Gebiets von den Entscheidungen üblichen Versuchsteilnehmern abweichen.[869] Hierbei steht der Verdacht im Raum, dass Expertinnen häufig rationaler agieren, als Studierende im Versuchslabor.

865 *A. Morell*, (Behavioral) Law and Economics im europäischen Wettbewerbsrecht, S. 201 f.
866 *Tor*, in: Zamir (Hrsg.), The Oxford handbook of behavioral economics and the law, S. 539 (549).
867 *Levitt/List* (2007), JEP 21 (2), 153 (165 f.).
868 *Feltovich* (2011), Journal of Economic Surveys 25 (2), 371 (373), mit Verweis auf *Binmore*, Does Game Theory Work?, S. 9 f.
869 *Engel* (2010), Journal of Institutional Economics 6 (4), 445.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

In Experimente wurde in der Tat gezeigt, dass Expertinnen insbesondere in Umgebungen, in denen ihre Handlungen ein klare Rückmeldung erzeugen und sie ihre Erfahrungen nutzen können besonders rationale Entscheidungen treffen.[870] In Situationen, in denen die Rückmeldungen auf eine Handlung jedoch nur schwer zu interpretieren ist, entfällt dieser Effekt.[871] Die Tatsache, dass Algorithmen die Qualität der Entscheidungen von Expertinnen häufig übertreffen,[872] zeigt darüber hinaus auf, dass auch Expertise nicht vor Fehleinschätzungen und irrationalen Erwägungen schützt. Auch Expertinnen weichen in ihren Entscheidungen vom Modell des *homo oeconomicus* ab. Unter der Annahme vollständiger Rationalität der Entscheider hätten einige Kartelle, welche in der Praxis aufgedeckt wurden, in der Theorie nicht bestehen können.[873] Doch inwiefern weicht das Verhalten von Versuchsteilnehmern von dem Verhalten der Expertinnen ab?

Untersuchungen zu den unterschiedlichen Entscheidungen zwischen Expertinnen und Laien sowie üblichen Versuchsteilnehmern und andere Bevölkerungsgruppen liefern Anhaltspunkte für eine Beantwortung dieser Frage. Zunächst konnten verschiedene Experimente zeigen, dass auch Studierende im Vergleich zu Nicht-Studierenden häufig eigennütziger und rationaler agieren.[874] Im Vergleich der Entscheidungen von Expertinnen und Studierenden in Bezug auf die im Labor auftretenden Effekte konnten in der überwiegenden Zahl der hierzu durchgeführten Experimente keine wesentlichen Unterschiede festgestellt werden.[875]

Auch der Verdacht möglicher Selektionseffekte im Rahmen von Laborexperimenten, wonach vorzugsweise prosoziale Probanden Teilnehmer eines Experiments würden, ließ sich in entsprechenden Untersuchungen nicht bestätigen.[876] Unterschiede zwischen Entscheidungen von Einzelpersonen und Gruppenentscheidungen konnten in Experimenten festgestellt werden,

870 *D. Kahneman/G. Klein*, The American Psychologist 64 (6) (2009), 515 (523).
871 *D. Kahneman/G. Klein*, The American Psychologist 64 (6) (2009), 515 (523).
872 *D. Kahneman/G. Klein*, The American Psychologist 64 (6) (2009), 515 (523).
873 *Tor*, in: Zamir (Hrsg.), The Oxford handbook of behavioral economics and the law, S. 539 (555).
874 *Belot et al.* (2015), JEBO 113, 26; *Falk et al.* (2013), JEEA 11 (4), 839; *Cappelen et al.* (2015), Scand. J. of Econ 117 (4), 1306.
875 Lediglich bei einem der 13 beobachteten Experimenten, welche sich mit dem Vergleich von Studierenden und Expertinnen befassten, wiesen die Expertinnen ein Ergebnis auf, welches näher an dem von der Theorie vorhergesagten Verhalten lag. In neun der dreizehn Experimente konnten keine wesentlichen Unterschiede festgestellt werden, *Fréchette*, in: Fréchette (Hrsg.), Fréchette 2015, S. 360.
876 *Falk et al.* (2013), JEEA 11 (4), 839.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

allerdings fielen die Entscheidungen der Gruppe in Abhängigkeit des konkreten Falls sowohl rationaler, als auch irrationaler aus.[877]

Die Entscheidungen von Unternehmen können stark von den handelnden Personen, den internen Entscheidungsstrukturen sowie den übrigen Gegebenheiten des Einzelfalls abhängen. Insgesamt konnten die bisherigen Untersuchungen keine generellen Unterscheidungsmerkmale zwischen Marktakteuren und Versuchsteilnehmern herausarbeiten. Die hierzu durchgeführten Experimente deuten darauf hin, dass Studierende grundsätzlich geeignet sind, das Verhalten von Expertinnen in Entscheidungssituationen abzubilden. Zur Berücksichtigung menschlicher Einflüsse in Marktentscheidungsprozessen scheinen Experimente mit Studierende deshalb grundsätzlich eine geeignete Methode darzustellen.

b) Die Besonderheiten der Laborumgebung

Weitere Kritikpunkte beziehen sich auf die Bedingungen der Laborexperimente. Bei einem Experiment sitzen die Teilnehmer in der Regel in abgetrennten Kabinen an einem Computer in einem Laborraum. Für ihre Teilnahme erhalten sie einen Geldbetrag. In unserem Experiment betrug die durchschnittliche Auszahlung an den Versuchsteilnehmer beispielsweise 17,73 Euro.[878] Diese sich von Marktsituationen deutlich unterscheidenden Bedingungen sowie das Bewusstsein, Teil eines Experiments zu sein, könnten das Verhalten der Teilnehmer beeinflussen.[879] Eine Sorge ist, dass Teilnehmer versuchen, ihre Entscheidungen so zu treffen, wie sie vermeintlich von der Experimentatorin gewünscht sind (*demand*-Effekte).[880] Dieses Verhalten würde unter anderem dadurch befördert, dass Entscheidungen in einem Laborexperiment nicht hinreichend anonym getroffen werden könnten.[881] Außerdem wird die Sorge geäußert, dass die in einem Labor ausgezahlten Geldbeträge zu gering seien, um wirksame Anreize für die Teilnehmer zu setzen.[882]

877 *Tor*, in: Zamir (Hrsg.), The Oxford handbook of behavioral economics and the law, S. 539 (550); *Engel* (2010), Journal of Institutional Economics 6 (4), 445.
878 *Normann/Sternberg* (2021), 12.
879 *A. Morell*, (Behavioral) Law and Economics im europäischen Wettbewerbsrecht, S. 197 ff.
880 *Weimann/Brosig-Koch*, Einführung in die experimentelle Wirtschaftsforschung, S. 38.
881 *Levitt/List* (2007), JEP 21 (2), 153 (161).
882 *Levitt/List* (2007), JEP 21 (2), 153 (164).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Zur Überprüfung eines *demand*-Effekts finden *Jonathan de Quidt et al.* in ihrem Experiment, dass die explizite Erwähnung der erwarteten Handlung in den Instruktionen einen schwach positiven Effekt auf die Entscheidungen der Teilnehmer hat.[883] Aus diesem Grund sollten Experimentatorinnen darauf achten, die Instruktionen eines Experiments immer ergebnisoffen zu formulieren. Im Rahmen der vorgestellten Markt-Spiele dürfte ein möglicher *demand*-Effekt aber keinen besonderen Einfluss auf das Verhalten der Teilnehmer haben, da nicht ersichtlich ist, in welche Richtung sich dieses anpassen sollte. Bezüglich der Anonymität der Teilnehmer deutet eine Reihe neuerer Experimente darauf hin, dass diese keinen besonderen Effekt auf das Handeln im Labor hat.[884]

Jeffrey Carpenter et al. untersuchen den Einfluss der Höhe des zu verdienenden Geldbetrags auf die Entscheidung der Spielerinnen in einem Ultimatumspiel sowie einem Diktatorspiel. In ihrem Experiment variieren sie den Geldbetrag zwischen 10 $ und 100 $, können allerdings keinen Einfluss der Höhe des Geldbetrags auf das Gebot des anbietenden Spielers feststellen.[885] Allerdings scheint auch die Frage der finanziellen Anreize in Laborexperimenten vom jeweiligen experimentellen Kontext abhängig zu sein.[886] Für Experimente mit Wettbewerbsbezug scheint die Höhe der Auszahlung nur einen geringen Einfluss auf das Verhalten unter Risiko zu haben.[887]

c) Schlussfolgerung

In speziell darauf ausgerichteten Experimenten wurde der Frage nachgegangen, inwiefern die Besonderheiten der Laborbedingungen sowie die Auswahl der Teilnehmer Einfluss auf die Effekte entsprechender Experimente nehmen können. Dies zeigt, dass die Verhaltensökonomie die aufgekommene Kritik aufnimmt und sich mit möglichen Schwächen des Instruments des Laborexperiments auseinandersetzt. Obwohl sich ein großer Teil der geäußerten Sorgen empirisch bisher nicht bestätigen ließ, sollten die vorgebrachten

883 *Quidt et al.* (2018), AER 108 (11), 3266.
884 *Barmettler et al.* (2012), GEB 75 (1), 17; *Kogler et al.* (2020), JEBO 177, 390; *Fries et al.* (2021), JEBO 189, 132; *Vorlaufer* (2019), JBEE 81, 216.
885 *Carpenter et al.* (2005), ECOLET 86 (3), 393.
886 *Falk/Heckman*, Science 326 (5952) (2009), 535 (537).
887 *Weimann/Brosig-Koch*, Einführung in die experimentelle Wirtschaftsforschung, S. 66.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Bedenken nicht ignoriert werden und sowohl bei der Durchführung als auch der Interpretation der Ergebnisse Berücksichtigung finden.

So bieten Laborexperimente die Möglichkeit, Effekte dahingehend zu untersuchen, ob innerhalb einer Gruppe von Probanden besondere Faktoren, wie das Geschlecht, Alter oder Studiengang einen Einfluss auf die Ergebnisse haben.[888] Auch die Anonymität der Versuchsteilnehmer kann durch besondere Verfahren sichergestellt werden.[889] Besondere Aussagekraft haben gefundene Effekte insbesondere dann, wenn sie in mehreren Experimenten zu demselben Themenbereich auftreten oder wenn der Effekt eines Experiments in weiteren Experimenten repliziert werden kann.[890] Aus diesem Grund sind insbesondere die vorgestellten Meta-Studien ein hilfreiches Mittel, um die Ergebnisse eines Forschungsgebiets zu beurteilen.[891]

Es bleibt jedoch festzuhalten, dass die in Experimenten getroffenen Beobachtungen immer „aus artifiziellen Umgebungen stammen und deshalb nicht ohne Weiteres auf die Realität übertragbar sind."[892] Weder die Befunde der ökonomischen Theorie, noch Feld- oder Laborexperimente können für sich in Anspruch nehmen, ein Phänomen zweifelsfrei und allgemeingültig aufzuklären. Das bedeutet nicht, dass entsprechende Erkenntnisse keinen Wert für das Kartellrecht bieten, sondern im Gegenteil sollte sich das Kartellrecht sämtliche Methoden bei der Untersuchung potenzieller Effekte zu Nutze machen. „Daten aus dem Feld, Daten aus Umfragen, Experimente im Feld sowie im Labor, ebenso wie die Standardmethoden der Ökonometrie können gemeinsam den Wissensstand der Sozialwissenschaften verbessern."[893]

VIII. Zwischenergebnis

Das vorgestellte Experiment fügt sich in den wissenschaftlichen Diskurs zur algorithmischen Preissetzung ein und befasst sich mit der Interaktion algorithmischer und menschlicher Anbieter. Während menschliche Anbieter in den bisherigen Laborexperimenten auf Märkten mit mehr als zwei

888 *Falk/Heckman*, Science 326 (5952) (2009), 535 (537).
889 Siehe beispielsweise zum Doppelblindverfahren, *Weimann/Brosig-Koch*, Einführung in die experimentelle Wirtschaftsforschung, S. 118.
890 Zur Replikation sowie weiterer Verfahren, *Camerer*, in: Schram/Ule (Hrsg.), Handbook of research methods, S. 83.
891 Siehe zu *tacit collusion*, *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537.
892 *Weimann/Brosig-Koch*, Einführung in die experimentelle Wirtschaftsforschung, S. 30.
893 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Falk/Heckman*, Science 326 (5952) (2009), 535 (537).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Unternehmen Schwierigkeiten hatten, Kollusion zu erzielen, zeigen die Ergebnisse dieses Experiments, dass der Einsatz eines *pTFT*-Algorithmus zu signifikant höheren Preisen und einhergehend höheren Gewinnen für alle Unternehmen auf einem Triopol-Markt führt. Somit deuten die Ergebnisse darauf hin, dass der Einsatz entsprechender Preisalgorithmen Kollusion auch in weniger stark konzentrierten Märkten erleichtert. Das systematische und kollusionsfördernde Verhalten des Algorithmus erhöht sukzessive das Level der Kollusion von *Supergame* zu *Supergame*. Insbesondere im dritten *Supergame* weisen die *Algorithm-Treatments* deutlich höhere Kooperationsraten als die *Human-Treatments* auf. Zugleich zeigen die Ergebnisse, dass Unternehmen vor einem Koordinierungsproblem stehen, sobald es darum geht, welches Unternehmen algorithmische beziehungsweise kollusionsfördernde Preissetzung implementiert (*second-order public good*).

Laborexperimente allein sind jedoch nicht geeignet das Phänomen algorithmischer Preissetzung allgemeingültig aufzuklären. In diesem Experiment wurde ein ganz spezieller Algorithmus in einem stark vereinfachten Marktgeschehen betrachtet, sodass sich diese Befunde nicht ohne Weiteres auf reale Märkte übertragen lassen. In Kombination mit den Befunden aus den vorangegangenen Kapiteln legt die vielfältige Literatur aus ökonomischer Theorie, Simulationen, Laborexperimenten und der Analyse von Daten aus dem Feld allerdings ein differenziertes Bild algorithmischer Preissetzung dar. Während einige Probleme in der Anwendung vor allem in Bezug auf selbstlernende Systeme offensichtlich noch zu lösen sind, deutet die Literatur insgesamt auf ein grundsätzlich wettbewerbsschädliches Potenzial algorithmischen Preissetzung hin.

Das vielfach vorgebrachte Argument, *tacit collusion* sei nur schwer zu erreichen und deshalb äußerst unwahrscheinlich, lässt sich aufgrund der besonderen Eigenschaften algorithmischer Preissetzung für digitale Märkte in Zweifel ziehen. Wenngleich die bisherigen Erkenntnisse aufzeigen, dass *tacit collusion* keine zwingende Folge des Einsatzes algorithmischer Kollusion ist, deutet vieles darauf hin, dass Algorithmen bei günstigen Marktbedingungen leichter zu einem kollusiven Marktergebnis gelangen als menschliche Entscheider. Insbesondere die Schlussfolgerung von *Kastius* und *Schlosser*, wonach Unternehmen lediglich Preise über den Markt senden müssten, um *tacit collusion* zu erzielen, sollte als Warnung verstanden werden.[894] Besonders gefährlich scheinen bisher weniger die von algorithmischen Systemen entwickelten hoch komplexen Modelle, als vielmehr relativ einfache

894 Vgl. *Kastius/Schlosser* (2022), J Rev Pricing Man 21, 50.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Strategien in Verbindung mit den Vorzügen digitaler Märkte. Insbesondere die aufeinander abgestimmte Preissetzung statischer Algorithmen erhöht die Interdependenzen auf digitalen Märkten und sorgt darüber hinaus für eine bessere Vorhersage zukünftigen Verhaltens der Wettbewerber.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

F. Wettbewerbspolitische Antworten auf eine algorithmische Kollusion

Im Folgenden Kapitel werden mögliche kartellrechtliche Antworten auf die zunehmende Ausbreitung algorithmischer Preissetzung diskutiert. Untersuchungen zur Verbreitung von Kartellen zeigen auf, dass sich wettbewerbsbeschränkendes Verhalten weit verbreiten kann, sofern es nicht verboten wird. So untersuchen etwa *Ari Hyytinen et al.* die Verbreitung von Kartellen in der verarbeitenden Industrie von Finnland zwischen 1951-1990, als noch kein Kartellverbot existierte.[895] Die Autoren zeigen auf, dass sich zum Ende der Beobachtung auf nahezu allen Märkten Kartelle gebildet hatten.[896] Diesem Beispiel entsprechend besteht die Gefahr, dass es auf digitalen Märkten zu einer weiten Verbreitung algorithmischer Kollusion kommt, sofern eine *tacit collusion* durch algorithmische Preissetzung ermöglicht wird, ohne dass es hierfür eines Kartellrechtsverstoßes bedarf.

Die vorangegangenen Kapitel haben sich deshalb mit den Chancen und Risiken algorithmischer Preissetzung auseinandergesetzt. Dabei wurde deutlich, dass sich Algorithmen auf verschiedenen Ebenen von menschlichen Akteuren unterscheiden: Sie erhöhen die Transparenz auf Seiten der Anbieter, reagieren ohne zeitliche Verzögerung auf Marktveränderungen und können darüber hinaus systematisch und konsistent eine Preisstrategie verfolgen. Während einige Eigenschaften Effizienzvorteile mit sich bringen und das Potenzial für eine Verschärfung des Wettbewerbs beinhalten, können sie darüber hinaus auch die Koordinierung auf ein überwettbewerbliches Gleichgewicht erleichtern.

Verschiedene wissenschaftliche Untersuchungen haben aufgezeigt, dass Verbraucher durch algorithmische Anbieter ausgebeutet werden könnten, indem Algorithmen untereinander zu kollusiven Gleichgewichten gelangen. Befunde aus theoretischen Modellen[897], Simulationen algorithmischer Preis-

895 *Hyytinen et al.* (2018), AEJ: Micro 10 (4), 190.
896 *Hyytinen et al.* (2018), AEJ: Micro 10 (4), 190.
897 Siehe Kapitel D. I.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

setzung[898] sowie empirischer Untersuchungen realer Märkte[899] zeigen auf, dass *tacit collusion* durch algorithmische Preissetzung wahrscheinlicher wird.

Da auch auf digitalen Märkten menschliche Akteure über die Art des eingesetzten Algorithmus entscheiden oder nach wie vor auf algorithmische Preissetzung vollständig verzichten, bedarf es für die kartellrechtliche Bewertung digitaler Märkte darüber hinaus einer Betrachtung der menschlichen Akteure. In dem vorgestellten Laborexperiment zur Kollusion auf hybriden Märkten wurde deshalb die Interaktion menschlicher Akteure mit algorithmischen Wettbewerbern in den Blick genommen.[900] Hierbei konnte unter anderem gezeigt werden, dass ein Algorithmus mit einer einfachen Preisregel menschliche Anbieter zu einer Kollusion verleitet. Insbesondere auf Märkten, auf denen menschliche Akteure bisher Schwierigkeiten hatten kollusive Gleichgewichte zu erzielen ($n = 3$ Märkte), sorgt der kollusive Algorithmus für ein suprakompetitives Gleichgewicht.

Allerdings zeigt das Experiment auch mögliche Schwierigkeiten algorithmischer Preissetzung auf. Zum einen assoziierten die menschlichen Akteure kompetitives Verhalten eher mit einem Algorithmus, weswegen es ihnen schwerer zu fallen scheint, ein kollusionsförderndes Vertrauensverhältnis aufzubauen. Von daher fällt die Kooperationsrate insbesondere in den Märkten hoch aus, in denen die menschlichen Teilnehmer nicht sicher wissen, dass ein Algorithmus im Markt vertreten ist. Darüber hinaus zeigt sich der Einsatz eines kollusiven Algorithmus als *second-order public good* Problem. Wenngleich der verwendete Algorithmus Kollusion fördert, ohne sich dabei langfristig ausbeuten zu lassen, ist sein Angebot zur Kollusion mit Kosten verbunden, da nicht sicher ist, ob die Wettbewerber diesem Angebot folgen. Wird die Kollusion erreicht, profitieren alle Anbieter von den gestiegenen Preisen, wenngleich nur das Unternehmen des kollusiven Algorithmus die *setup* Kosten zu tragen hat. Aus diesem Grund haben die Wettbewerber einen Anreiz, selbst auf den Einsatz dieses Algorithmus zu verzichten.

Insgesamt zeigt das Experiment daher die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen algorithmischer Preissetzung auf. Algorithmische Preissetzung kann das Erzielen überwettbewerblicher Gleichgewichte erleichtern. Darüber hinaus kann sie den Anreiz zur Kollusion erhöhen. Unabhängig von der Art des eingesetzten Algorithmus bleibt es aber die Entscheidung menschlicher Akteure, auf einen kollusiven Algorithmus zurückzugreifen.

898 Siehe Kapitel D. II.
899 Siehe Kapitel D. III.
900 Siehe Kapitel E.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Nur wenn ein Unternehmen davon überzeugt ist, suprakompetitive Gleichgewichte zu erreichen und höhere Gewinne zu erzielen, wird es sich für den Einsatz eines entsprechenden Algorithmus entscheiden. Andernfalls wird sich das Unternehmen für eine andere – kompetitive – (algorithmische) Preissetzungsstrategie entscheiden.

Bei der Suche nach kartellrechtlichen Antworten müssen diese Befunde Berücksichtigung finden. Das Kartellrecht soll einen Rahmen bieten, innerhalb dessen die Akteure auf freien Märkten Wettbewerb betreiben. Eine Regulierung algorithmischer Preissetzung sollte die Anreize zum wettbewerblichen Handeln in den Blick nehmen, ohne dabei zu stark in die wirtschaftlichen Freiheiten der Marktakteure einzugreifen.

Im Folgenden werden mögliche Anpassung des Wettbewerbsrechts diskutiert. Neben der alten Diskussion über die generelle kartellrechtliche Behandlung einer *tacit collusion*, bieten etwa die weltweiten Tankstellenmärkte reale Beispiele für den kartellrechtlichen Umgang mit dem Auftreten einer *tacit collusion*. Auf diesen Märkten wurden oligopolistische Interdependenzen festgestellt und verschiedenste Regulierungsmaßnahmen ergriffen. Wenngleich sich digitale Märkte in vielen Punkten strukturell vom Wettbewerb stationärer Tankstellenbetreiber unterscheiden, können einige der vorgenommenen Maßnahmen Inspiration für eine Regulierung algorithmischer Preissetzung bieten. Darüber hinaus werden im Raum stehende Maßnahmen betrachtet, die sich speziell auf den Wettbewerb mittels Preissetzungsalgorithmen beziehen.

Zunächst werden die auf weltweiten Tankstellenmärkten gegen *tacit collusion* ergriffenen Maßnahmen dargestellt (I.). Anschließend werden die Ansätze für eine allgemeine kartellrechtliche Erfassung der *tacit collusion* (II.) sowie mögliche Vorschläge zur Erfassung algorithmischer *tacit collusion* (III.) präsentiert. Abschließend erfolgt eine kritische Bewertung der jeweiligen Instrumente sowie die Ausarbeitung eines eigenen Vorschlags zum kartellrechtlichen Umgang mit den Besonderheiten digitaler Märkte (IV.). Hierbei werden die ökonomischen Erkenntnisse zur algorithmischen Preissetzung sowie dem Auftreten einer *tacit collusion* genutzt. Der neu präsentierte Ansatz einer „MTS-Digitaler Handel" orientiert sich dabei an dem Beispiel der Regulierung deutscher Tankstellenmärkte.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

I. Die regulierten Tankstellenmärkte

Der Wettbewerb auf Tankstellenmärkten dient seit jeher als Musterbeispiel für das Auftreten einer *tacit collusion*.[901] Auch wenn Tankstellen Unterschiede bezüglich ihrer Ausstattung sowie der angebotenen Zusatzleistungen aufweisen können, sind die vertriebenen Kraftstoffe ausgesprochen homogene Güter, deren Preise für Kundinnen sowie Wettbewerber gut sichtbar ausgestellt werden. Auf Tankstellenmärkten gibt es außerdem nur wenige Unternehmen, die einen hohen gemeinsamen Marktanteil besitzen.[902] Darüber hinaus sorgen viele private Haushalte, die ein Auto besitzen und auf das Transportmittel angewiesen sind, für eine wenig konzentrierte und unelastische Nachfrage.[903] Schließlich ist der Marktzutritt mit hohen Kosten verbunden, wodurch die Zutrittsschranken erhöht sind.

Aufgrund der großen alltäglichen Relevanz automobiler Fortbewegung sowie im Tagesverlauf auffällig häufig und stark wechselnder Preise sind Tankstellenmärkte auf der ganzen Welt in den Fokus der Kartellbehörden sowie der Öffentlichkeit geraten.[904] Der US-amerikanische Präsident Joe Biden forderte in Folge hoher Benzinpreise im November 2021 Untersuchungen der Kartellbehörden, da er nicht akzeptiere, „dass hart arbeitende Amerikaner wegen wettbewerbsfeindlichen oder anderweitig potenziell illegalen Verhaltens mehr für das Benzin bezahlen müssen."[905] Auch in anderen Ländern kam es in der Vergangenheit zu behördlichen Untersuchungen, in deren Folge Regulierungsmaßnahmen zur Förderung des Wettbewerbs beschlossen wurden. Die auf den Tankstellenmärkten bereits gewonnenen Erkenntnisse zum Umgang mit kollusiven Strukturen können dazu beitragen, geeignete Maßnahmen zur kartellrechtlichen Behandlung algorithmischer Preissetzung zu finden.

Im Folgenden wird zunächst der Ansatz der Erhöhung der Transparenz auf Seiten der Nachfrage am Beispiel Deutschlands präsentiert (1.). Anschließend werden Maßnahmen des direkten Eingriffs in die Preissetzungsfreiheit am

901 Siehe hierzu das Tankstellenbeispiel aus Kapitel A. IV. 1. a) cc); vgl. *Carlton et al.* (1997), 5 George Mason Law Review 1997, 423.

902 Vgl. für den deutschen Tankstellenmarkt *Bundeskartellamt*, Sektoruntersuchung Kraftstoffe, 2011.

903 *Dewenter/Schwalbe* (2016), Perspektiven der Wirtschaftspolitik 17 (3), 276 (277).

904 Siehe *OECD*, Policy Roundtables, 2013.

905 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Epstein, Jennifer*, Biden Urges FTC to Probe Gasoline Market With Prices Up 50%, Bloomberg vom 17.11.2021, abrufbar unter: https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-11-17/biden-asks-ftc-to-probe-gasoline-market-suggesting-wrongdoing (zugegriffen am 1.12.2021).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Beispiel Österreichs (2.) sowie der australischen Provinz Westaustralien (3.) vorgestellt. Desweiteren werden Preisober- und Preisuntergrenzen am Beispiel der kanadischen Provinzen Nova Scotia und New Brunswick (4.) diskutiert. Die in diesen Regionen getätigten Eingriffe stehen exemplarisch für die vielfältigen Maßnahmen auf Tankstellenmärkten in unterschiedlichen Ländern dieser Welt.

1. Die Erhöhung der Transparenz auf Seiten der Nachfrage

Im Jahr 2008 leitete das BKartA eine Sektoruntersuchung des Wettbewerbs auf deutschen Tankstellenmärkten ein. Ziel war es, die wettbewerbliche Verfassung der Märkte zu untersuchen.[906] Hierbei kam das Kartellamt zu dem Ergebnis, dass fünf Unternehmen „ein marktbeherrschendes Oligopol auf den regionalen Tankstellenmärkten bilden" und sich unabhängig von ihren Wettbewerbern verhalten können.[907] Die Analyse der Märkte ergab eine hohe Transparenz auf der Angebotsseite, wohingegen der Markt für die Nachfrageseite nur eine geringe Transparenz aufwies. Des Weiteren zeigten sich zyklische[908] und parallel vorgenommene Preisanpassungen im Wochenverlauf sowie eine Preissetzung, die sich über dem wettbewerblichen Niveau befand.[909] Die Behörde stellte hierzu fest, dass sie in der zyklischen Preisbildung „keineswegs [einen] Ausdruck von wesentlichem Wettbewerb" sehe, sondern vielmehr den Versuch einen „Gleichgewichtspreis auf höherem Niveau als zuvor durchzusetzen."[910] Hinweise, die auf eine wettbewerbswidrige Absprache der Tankstellenbetreiber hindeuten, wurden nicht festgestellt, sodass das Kartellamt keine Anzeichen für einen Kartellverstoß gegeben sah.[911] Vielmehr seien die auftretenden Zyklen entsprechend der Theorie von *Eric Maskin* und *Jean A. Tirole* als Form der *tacit collusion* zu interpretieren.[912]

---

906 *Bundeskartellamt*, Sektoruntersuchung Kraftstoffe, 2011, S. 12.
907 *Bundeskartellamt*, Sektoruntersuchung Kraftstoffe, 2011, S. 19.
908 Eine Analyse der Preisentwicklung in Köln zeigte beispielhaft, dass am Freitag und Samstag sehr hohe Preise verlangt wurden, ab Sonntag der Preis fiel, um dann ab spätestens Dienstag wieder anzusteigen, bis er zu Beginn des Wochenendes erneut den Höchststand erreichte, *Bundeskartellamt*, Sektoruntersuchung Kraftstoffe, 2011, S. 22.
909 *Bundeskartellamt*, Sektoruntersuchung Kraftstoffe, 2011, S. 28 ff.
910 *Bundeskartellamt*, Sektoruntersuchung Kraftstoffe, 2011, S. 20.
911 *Bundeskartellamt*, Sektoruntersuchung Kraftstoffe, 2011, S. 20 ff.
912 *Bundeskartellamt*, Sektoruntersuchung Kraftstoffe, 2011, S. 26; Zu den sogenannten *Edgeworth*-Zyklen siehe Kapitel D. II. 2. c).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Auf Grundlager der Ergebnisse trat im Dezember 2012 ein Gesetz in Kraft, welches Grundlage für die Einrichtung einer Markttransparenzstelle-Kraftstoffe (MTS-Kraftstoffe) ist.[913]

a) Die MTS-Kraftstoffe

Die Markttransparenzstelle-Kraftstoffe ist eine beim Bundeskartellamt eingerichtete Einheit, die seit dem 31. August 2013 in Echtzeit die Preise der Kraftstoffe an deutschen Tankstellen erfasst.[914] Tankstellenbetreiber müssen dem Amt „jede Änderung der Preise für die Kraftstoffsorten E5, E10 und Diesel übermitteln."[915] Die MTS-Kraftstoffe macht diese Daten Verbraucherinformationsdiensten zugänglich, welche die Preise über Applikationen oder Internetseiten dem Endverbraucher zur Verfügung stellen.[916] Der Empfang und die Übertragung der Daten läuft automatisiert ab, die Hauptaufgabe der MTS-Kraftstoffe besteht in der „Verwaltung der Rechtsbeziehungen zu den Meldepflichtigen und den Anbietern von Verbraucher-Informationsdiensten einschließlich der Bearbeitung von Beschwerden sowie ein möglichst störungsfreier Betrieb des technischen Meldesystems."[917] Hierfür bedarf es der Arbeitskraft von durchschnittlich 6,5 in Vollzeit arbeitenden Mitarbeitern.[918] Die MTS-Kraftstoffe soll zum einen dazu dienen, „[d]urch eine verbesserte Datengrundlage […] das Aufdecken und Sanktionieren etwaiger Wettbewerbsverstöße durch die Kartellbehörden [zu erleichtern]."[919] Vordergründig soll die Transparenzstelle jedoch „[durch d]ie Schaffung einer erhöhten Preistransparenz zugunsten der Verbraucher […] ein preisbewusstes Tankverhalten fördern."[920] Demnach sollen bestehende Informationsasymmetrien reduziert und so der Wettbewerb gefördert werden.

913 Rechtsgrundlage der Markttransparenzstelle ist § 47k GWB, welcher durch das Gesetz zur Einrichtung einer Markttransparenzstelle für den Großhandel mit Strom und Gas (v. 5.12.2012, BGBl. I Nr. 57 S. 2403) dem GWB hinzugefügt wurde; siehe auch MTS-Kraftstoff-Verordnung v. 22.3.2013, BGBl. I Nr. 15 S. 595.

914 Siehe https://www.bundeskartellamt.de/DE/Wirtschaftsbereiche/Mineralöl/MTS-Kraftstoffe/mtskraftstoffe_node.html (29.11.2021).

915 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 4.

916 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 8.

917 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 8.

918 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 8.

919 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 4.

920 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 4.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

b) Auswirkungen der MTS-Kraftstoffe auf den deutschen Tankstellenmarkt

Obwohl eine Vielzahl von Studien die Entwicklung der Tankstellenmärkte untersucht hat, lassen sich die tatsächlichen Auswirkungen der MTS-Kraftstoffe auf den Wettbewerb nur schwer beurteilen. Insgesamt kommt ein Großteil der Untersuchungen zu dem Schluss, dass sich der Wettbewerb unter deutschen Tankstellen durch die MTS-Kraftstoffe intensiviert hat.[921]

Bereits kurz nach Einführung zeigte sich ein reges Interesse an der MTS-Kraftstoffe auf Seiten der Verbraucher. Im Rahmen einer repräsentativen Umfrage gaben bereits zwei Monate nach Beginn der Veröffentlichung der Kraftstoffpreise rund ein Viertel der Befragten an, hierüber Benzinpreise zu vergleichen.[922] Seitdem scheint sich der Rückgriff auf den Preisvergleich allerdings nicht weiter verbreitet zu haben. Nach einer Umfrage im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums nutzten 2018 ebenfalls etwa ein Viertel der Autofahrer, welche für ihren Kraftstoffverbrauch finanziell selbst aufkommen, gelegentlich bis ständig die Angebote der Verbraucherinformationsdiensten zum Preisvergleich der Kraftstoffe.[923]

Die in der Sektoruntersuchung festgestellten Preiszyklen haben sich seit der Einführung der MTS-Kraftstoffe zeitlich deutlich verkürzt, sodass sich die Kraftstoffpreise weniger zwischen den Tagen, als vielmehr innerhalb der Tage besonders stark unterscheiden.[924] Dadurch hat sich auch die Zahl der Preisänderungen pro Tag erheblich nach oben entwickelt.[925] Wenngleich nicht alle Tankstellen eine identische Preissetzung verfolgen, lässt sich den-

921 *Haucap et al.* (2017); *F. Montag/Winter* (2020); so auch *Dewenter/Schwalbe* (2016), Perspektiven der Wirtschaftspolitik 17 (3), 276 (277), die vor allem gewährte Preissetzungsgarantien als Grund für eine mögliche Behinderung des Wettbewerber kritisch sehen; zu einem gewissen Grad Wettbewerb auf dem regulierten Markt sehen auch *Haucap et al.* (2017), The Energy Journal 38 (6), 81, die die Differenzierungen zwischen den Tankstellen als vordergründiges Wettbewerbshemmniss identifizieren; einen stärkeren Wettbewerb als öffentlich wahrgenommen bescheinigen ebenso *Neukirch/Wein* (2019), Review of Economics 70 (2), 157.

922 *IfD Allensbach* (Hrsg.), Allensbacher Kurzbericht vom 12. Dezember 2013, https://www.ifd-allensbach.de/fileadmin/kurzberichte_dokumentationen/PD_2013_12.pdf (1.12.2021).

923 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 11.

924 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 16; im Jahr 2020 variierten die Preise im Laufe eines Tages bei einer Tankstelle durchschnittlich um ca. 12 Cent pro Liter, *Bundeskartellamt*, Markttransparenzstelle für Kraftstoffe (MTS-K), 2021, S. 19.

925 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 16; Im Jahr 2020 stellte das Bundeskartellamt für ausgewählte Städte im Schnitt fünf bis sechs

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

noch „ein grobes Muster" erkennen.[926] Die Beschleunigung und Verstärkung der Preiszyklen kann als Zeichen eines intensiveren Wettbewerbs gewertet werden.[927] Die stärkeren Unterschiede innerhalb eines Tages werden von einigen Marktteilnehmern auf die Preissensibilität der Nachfrager sowie die gestiegene Transparenz zurückgeführt.[928]

Analysen der durchschnittlichen Kraftstoffpreise deuten jedoch darauf hin, dass die Einführung der MTS-Kraftstoffe „keinen nennenswerten Effekt auf deutsche Kraftstoffpreise gehabt hat",[929] unter Umständen sogar ein Anstieg der Kraftstoffpreise folgte.[930] Als Grund für die ausbleibende positive Entwicklung der Kraftstoffpreise wird allerdings kein generelles Scheitern der MTS-Kraftstoffe angeführt.[931] Vielmehr sei die geringe Preissensibilität der Verbraucher in Bezug auf Kraftstoffe einer der Gründe für die ausbleibende Wirkung.[932] *Ralf Dewenter* und *Ulrich Schwalbe* gehen sogar davon aus, dass „durch die Erhöhung der Markttransparenz für die Verbraucher der Wettbewerbsdruck auf die Mineralölkonzerne zugenommen hat".[933] Der ausbleibende Effekt auf die Preisentwicklung sei etwa auf die Reaktion des

Preisanstiege und zwischen zehn und vierzehn Preisreduktionen fest, *Bundeskartellamt*, Markttransparenzstelle für Kraftstoffe (MTS-K), 2021, S. 32.

926 *Bundeskartellamt*, Markttransparenzstelle für Kraftstoffe (MTS-K), 2021.

927 *Dewenter/Schwalbe* (2016), Perspektiven der Wirtschaftspolitik 17 (3), 276 (277); vgl. auch *Noel*, in: Jones (Hrsg.), The new Palgrave dictionary of economics (3463).

928 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 16.

929 *Buchholz/Tode* (2016), et - Energiewirtschaftliche Tagesfragen 66 (1/2), 33 (35).

930 Eine Studie von *Ralf Dewenter et al.* kommt zu dem Ergebnis, dass die Kraftstoffpreise in Deutschland im Verhältnis zu anderen europäischen Ländern nach Einführung der Transparenzstelle relativ gestiegen sind, *Dewenter et al.* (2017), Appl. Econ. Lett 24 (5), 302; *Felix Montag* und *Christoph Winter* kommen hingegen zu dem Ergebnis, dass die Einführung der MTS-Kraftstoffe zu einer erheblichen Preisersparnis für die Verbraucher geführt habe. *F. Montag/Winter* (2020).

931 Wobei *Ralf Dewenter et al.* darauf aufmerksam machen, dass die MTS-Kraftstoffe auch auf Seiten der Anbieter zu einem Anstieg der Markttransparenz geführt habe und eine Kontrolle der Konkurrenten durch die Oligopolisten erleichtere, *Dewenter et al.* (2017), Appl. Econ. Lett 24 (5), 302.

932 *Buchholz/Tode* (2016), et - Energiewirtschaftliche Tagesfragen 66 (1/2), 33 (35).

933 *Dewenter/Schwalbe* (2016), Perspektiven der Wirtschaftspolitik 17 (3), 276 (277).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Marktteilnehmers *Shell* zurückzuführen, dessen eingeführten Preisgarantien[934] zusätzliche wettbewerbsbeschränkende Wirkungen entfalteten.[935]

Darüber hinaus deutet eine vom *Mineralölwirtschaftsverband e.V.* in Auftrag gegebene Untersuchung von *Justus Haucap et al.* darauf hin, dass sich der tatsächlich durch die Verbraucher gezahlte Preis reduziert hat.[936] Unter Berücksichtigung der Mengendaten kommen die Autoren zu dem Ergebnis, dass mehr Autofahrer zu den niedrigsten Tagespreisen getankt haben, als vor Einführung der MTS-Kraftstoffe.[937] Dieses Ergebnis deckt sich mit einer vom Wirtschaftsministerium in Auftrag gegebenen Verbraucherbefragung aus dem Jahr 2016, wonach ein Großteil der Verbraucher zu Zeiten niedriger Krafstoffpreise getankt hat.[938] Auch eine Analyse des Tankstellenmarkts in der Provinz Ontario in Kanada deutet darauf hin, dass die Erhöhung der Transparenz auf Seiten der Nachfrage dazu führt, dass Verbraucher vermehrt niedrige Preise ausnutzen.[939] Demnach scheint die MTS-Kraftstoffe ihren Zweck zumindest nicht vollständig zu verfehlen.

Die empirische Analyse algorithmischer Preissetzung auf deutschen Tankstellenmärkten von *Assad et al.* zeigt allerdings auch, dass trotz der gestiegenen Transparenz auf Seiten der Verbraucher nach wie vor große Umsatzsteigerungen möglich erscheinen.[940] In ihrem Evaluierungsbericht aus dem Jahr 2018 hält das Bundeswirtschaftsministerium eine abschließende Bewertung auch aufgrund der unzureichenden Datenlage für „verfrüht", sieht aber weiteres Sparpotenzial, durch eine stärkere Nutzung seitens der Verbraucher.[941] So sieht der Evaluierungsbericht die Verbraucher in der Pflicht, stärker von den Möglichkeiten des Preisvergleichs Gebrauch zu machen.[942]

---

934 Der Mineralölkonzern *Shell* sicherte den Inhabern einer Mitgliedskarte zu, „niemals mehr als 2 Cent über dem Preis der günstigsten der 10 nächstgelegenen Markentankstellen" für das Benzin zahlen zu müssen, *Dewenter/Schwalbe* (2016), Perspektiven der Wirtschaftspolitik 17 (3), 276 (277). In Laborexperimenten konnte das erhebliche wettbewerbsschädliche Potenzial entsprechender Bestpreisgarantien bereits aufgezeigt werden, vgl. *Engel* (2015), JELS 12 (3), 537 (555).

935 *Dewenter/Schwalbe* (2016), Perspektiven der Wirtschaftspolitik 17 (3), 276 (287).

936 *Haucap et al.* (2017).

937 *Haucap et al.* (2017), S. 11.

938 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 16 f.

939 *Byrne et al.* (2015), EJ 36 (1).

940 *Assad et al.* (2020).

941 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 28.

942 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 28.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

2. Der tägliche Maximalpreis

Eine der am stärksten regulierten Tankstellenmärkte innerhalb der EU befindet sich in Österreich.[943] Während Preissenkungen jederzeit vorgenommen werden dürfen, ist das Anheben der Preise seit Beginn des Jahres 2011[944] nur noch einmal täglich um 12 Uhr zulässig.[945] Hinzu kommt eine Meldepflicht der Preise, damit diese den Verbrauchern in der Folge zugänglich gemacht werden können.[946] Durch diese Regelungen soll die Unsicherheit der Verbraucher reduziert und ein Vergleich der Tankstellen erleichtert werden.

Die Auswirkungen des österreichischen Regulierungsansatzes werden unterschiedlich bewertet. Zunächst lässt sich feststellen, dass die Einführung der Tageshöchstpreise zu einer Reduzierung der Preisvolatilität geführt hat.[947] Verschiedene empirische Analyse der Preisentwicklung deuten insgesamt auf einen eher positiven Effekt der österreichischen Regulierungsmaßnahmen auf die Kraftstoffpreise hin.[948]

Martin Obradovits sieht als Ergebnis seiner theoretischen Analyse allerdings auch die Gefahr von Wohlfahrtsverlusten durch den österreichischen Eingriff als gegeben.[949] Demnach würden Unternehmen unter anderem dazu verleitet, zu Beginn eines neuen 24-Stunden Fensters höhere Preise festzulegen.[950] In Laborexperimenten zeigen sich ebenfalls verbraucherschädliche

943 *Fasoula/Schweikert* (2020), JTEP 54 (1), 21 (24), mit Verweis auf *International Energy Agency*, Energy Policies of IEA Countries, 2014.

944 Zuvor gab es bereits seit 2009 eine Vorschrift, welche eine Erhöhung der Preise auf ein Mal pro Tag vorsah, allerdings unterschied sich diese nach der Art der Tankstelle, siehe 190. Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend betreffend Standesregeln für Tankstellenbetreiber über den Zeitpunkt der Preisauszeichnung für Treibstoffe bei Tankstellen, Österreich, BGBl. II Nr. 190 vom 30.6.2009.

945 Siehe 484. Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend betreffend Standesregeln für Tankstellenbetreiber über den Zeitpunkt der Preisauszeichnung für Treibstoffe bei Tankstellen, Österreich, BGBl II Nr. 484 vom 30.12.2010; in der aktuellen Fassung gilt die Verordnung bis zum 31.12.2022, BGBl. II Nr. 412 vom 19.12.2019.

946 Siehe 246. Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend betreffend Mitteilung und Meldung von Treibstoffpreisen an die Preistransparenzdatenbank nach dem Preistransparenzgesetz, Österreich. BGBl. II Nr. 246 vom 1.8.2011 sowie die aktuelle Verlängerung bis Ende 2022, BGBl. II Nr. 412 vom 19.12.2019.

947 Vgl. *Fasoula/Schweikert* (2020), JTEP 54 (1), 21 (37).

948 *Dewenter/Heimeshoff* (2012); auch *Maike Becker et al.* kommen zu dem Ergebnis, dass die Maßnahmen zumindest bei Preisen für Benzin eine positive Wirkung entfaltet haben, *Becker et al.* (2021), Energy Economics 97, 105207.

949 *Obradovits* (2014), IJIO 32, 33.

950 *Obradovits* (2014), IJIO 32, 33.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Tendenzen des „österreichischen Modells".[951] Ebenso äußern sich *Evanthia Fasoula* und *Karsten Schweikert* skeptisch bezüglich der wettbewerblichen Effekte.[952] Im Zuge einer empirischen Analyse der Weitergabe von Anpassungen der Inputpreise an die Verbraucher kommen sie zu dem Ergebnis, dass in erster Linie die Weitergabe von Preiserhöhungen durch die Tankstellenbetreiber beschleunigt wurde.[953] Somit würden vor allem die Tankstellen von der Regulierung profitieren, weniger jedoch die Verbraucher.

3. Das umgesetzte *Bertrand*-Marktmodell

Im Unterschied zum österreichischen Ansatz besteht seit dem Jahr 2001 in der australischen Provinz Westaustralien ein System, welches sowohl Preiserhöhungen, als auch -reduktionen innerhalb eines Tages verbietet.[954] Demnach müssen die Tankstellenbetreiber ihre für den Folgetage vorgesehenen Kraftstoffpreise bis 14 Uhr dem Beauftragten für Verbraucherschutz mitteilen. Die übermittelten Preise gelten ab dem nächsten Tag um sechs Uhr morgens für 24 Stunden und dürfen nicht angepasst werden. Die Verbraucher haben außerdem die Möglichkeit alle Preise auf einer dafür eingerichteten Seite einzusehen und zu vergleichen.[955] Der westaustralische Ansatz kommt einem Wettbewerb im *Bertrand*-Modell sehr nahe.[956] Er soll die Informationskosten der Verbraucher senken und den Wettbewerb der Anbieter verstärken.

Die Effekte des westaustralischen Regulierungsansatzes werden jedoch als gering eingeschätzt. Eine empirische Analyse der Preise vor und nach Einführung der Regulierung durch *Zhongmin Wang* ergab, dass insbesondere zu Beginn der Umstellung deutlich niedrige Preise festgestellt werden konnten; nach vier Monaten ließ sich hingegen kein signifikanter Unterschied zu den Preisen vor der Regulierung mehr feststellen.[957] Dies deutet darauf

951 *Haucap/H. C. Müller* (2012); so auch *Berninghaus et al.* (2012), Wirtschaftsdienst 92 (1), 46.
952 *Fasoula/Schweikert* (2020), JTEP 54 (1), 21.
953 *Fasoula/Schweikert* (2020), JTEP 54 (1), 21 (37).
954 Petroleum Products Pricing Regulations 2000, Western Australian Government Gazette Nr. 288 vom 29.12.2000, S. 7981-7985.
955 Siehe https://www.fuelwatch.wa.gov.au/ (6.12.2021).
956 Die Unternehmen haben jeden Tag einamlig die Möglichkeit, zeitgleich eine Preisentscheidung zu treffen, mithin ähnelt der Tag jeweils einer neuen Periode im Bertrand-Markt.
957 *Wang* (2009), JPE 117 (6), 987 (1022).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

hin, dass sich die Wettbewerber an die neuen Voraussetzungen angepasst haben. Ebenso können *Dewenter* und *Heimeshoff* keinen signifikanten Effekt durch die Regulierungsmaßnahme in Westaustralien erkennen.[958] In einem Experiment kommen *Justus Haucap* und *Hans Christian Müller* zu dem Ergebnis, dass der westaustralische Ansatz in einem Labormarkt ebenfalls nicht zu einer Reduktion der Verkaufspreise führt.[959]

Byrne und *Roos* kommen bei ihrer Analyse der Kraftstoffpreise in Westaustralien zwischen 2001 und 2015 sogar zu dem Ergebnis, dass eine Preisführerschaft des Unternehmens *BP*, sowie sein experimentelles Preisverhalten dazu beigetragen haben, dass sich die Wettbewerber auf höhere Preise koordinieren konnten.[960] Sie zeigen über einen Zeitraum von fünf Jahren eine Koordination auf, welche als *tacit collusion* zu interpretieren ist.[961] Wenngleich die Autoren keinen Vergleich vor und nach Einführung der Regulierung durchführen, deuten ihre Ergebnisse darauf hin, dass die Preisregulierung Kollusion zumindest nicht vollständig unterbinden konnte.

4. Die Einführung von Preisober- und Preisuntergrenzen

In verschiedenen Provinzen und Territorien Kanadas gibt es bereits seit Mitte der siebziger Jahre Regulierungsmaßnahmen im Tankstellensektor.[962] In der Atlantikprovinz Nova Scotia legt eine Kommission seit 2006 Mindest- sowie Höchstpreise für Kraftstoffe fest.[963] In der Atlantikprovinz New Brunswick werden ebenfalls seit 2006 Höchstpreise für den Verkauf von Kraftstoffen wöchentlich festgelegt.[964] In der EU finden sich in Belgien[965] und Luxemburg[966] vergleichbare Regelungen. Auch darüber hinaus gibt

958 *Dewenter/Heimeshoff* (2012).
959 *Haucap/H. C. Müller* (2012), im Gegensatz zu den *Treatments* entsprechend des österreichischen Modells, nehmen die Preise im Laborexperiment allerdings auch nicht zu.
960 *Byrne/De Roos* (2019), AER 109 (2), 591.
961 *Byrne/De Roos* (2019), AER 109 (2), 591 (617).
962 *Suvankulov et al.* (2012), Energy Policy 40 (325).
963 Petroleum Products Pricing Act, Provinz Nova Scotia, 2005, C. 11, S. 1.
964 General Regulation - Petroleum Products Pricing Act (O.C. 2006-240), New Brunswick, Regulation 2006-41.
965 https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/prix-de-lenergie/prix-maximum-des-produits (6.12.2021).
966 https://guichet.public.lu/en/outils/prix-prod-petrol.html (6.12.2021).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

und gab es einige Länder, in denen Preisobergrenzen im Tankstellensektor eingeführt wurden.[967]

Die Einführung von Preisgrenzen wird überwiegend kritisch bewertet. In der Theorie sollten Preisober- bzw. Preisuntergrenzen auf Märkten mit funktionierendem Wettbewerb keinen Effekt haben, sofern diese – im Fall von Obergrenzen – oberhalb beziehungsweise – im Falle von Untergrenzen – unterhalb des Wettbewerbspreises liegen.[968] Allerdings wird befürchtet, dass Höchstpreise sogar ein kollusives Gleichgewicht erleichtern, indem sie als *focal point* dazu beitragen, das Koordinierungsproblem zu überwinden und so den Wettbewerb zu schwächen.[969]

Farrukh Suvankulov et al. kommen bei einer Untersuchung der Preisentwicklungen der Kraftstoffe von 2000 bis 2010 zu unterschiedlichen Ergebnissen bezüglich der Preisentwicklungen in den Provinzen Nova Scotia und New Brunswick.[970] Demnach scheint es in New Brunswick neben einer geringeren Preisvolatilität auch zu einer stärkeren Angleichung des Preisniveaus an den kanadischen Durchschnitt gekommen zu sein. Allerdings könnte dieser Effekt auch auf eine Reduktion der Provinzsteuern in New Brunswick zurückzuführen sein.[971] In Nova Scotia hat es hingegen keine Angleichung der Preise gegeben, vielmehr lag das Preisniveau über dem kanadischen Durchschnitt, wenngleich es zuvor diesem entsprach. Auch *Can Erutku* kommt zu dem Ergebnis, dass es lediglich in New Brunswick zu einer Reduktion der Preise gekommen ist.[972]

Darüber hinaus beurteilen empirische Studien den Effekt der Preisober- sowie Preisuntergrenzen unterschiedlich. Laborexperimente kommen zu dem Schluss, dass *tacit collusion* „auf Märkten mit einer Preisobergrenze ebenso unwahrscheinlich [ist,] wie auf Märkten mit uneingeschränkter Preisbildung."[973] Ebenfalls mit einem experimentellen Ansatz kommen *Martin*

967 Vgl. *Suvankulov et al.* (2012), Energy Policy 40, 325 (326); für eine weltweite Übersicht staatlicher Interventionen im Kraftstoffmarkt siehe auch https://www.globalpetrolprices.com/articles/42/ (6.12.2021).
968 Vgl. *Engelmann/W. Müller* (2011), JEBO 79 (3) (291).
969 *Schelling*, The Strategy of Conflict.
970 *Suvankulov et al.* (2012), Energy Policy 40, 325.
971 *Suvankulov et al.* (2012), Energy Policy 40, 325 (333 f.).
972 *Erutku* (2017), Canadian Public Policy 43 (1), 77.
973 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Engelmann/W. Müller* (2011), JEBO 79 (3) (291); siehe auch *Engelmann/Normann*, in: Normann/Hinloopen (Hrsg.), Experiments and Competition Policy, S. 61.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Dufwenberg et al. für Preisuntergrenzen zu dem Ergebnis, dass diese den Wettbewerb im Duopol befördern können.[974]

Christopher R. Knittels und *Victor Stangos* empirische Untersuchung des amerikanischen Kreditkartenmarktes der 1980er Jahre deutet allerdings darauf hin, dass nicht bindende staatliche Obergrenzen auf dem Markt für Kreditkarten höhere Preise zur Folge hatten.[975] Ebenso zeigen *Xiao-Bing Zhang et al.* in einer Analyse des Tankstellenmarktes der chinesischen Stadt Hohhot, auf dem ebenfalls Höchstpreise vorgegeben werden, dass eine Vielzahl der Tankstellen ihren Preis an die vorgegebenen Höchstpreise anpassen.[976] Darüber hinaus steigen die Preise einiger Tankstellen sprunghaft an, wenn sie sich diesem Punkt nähern.[977] Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass die Höchstpreise eine Koordinierung der Wettbewerber erleichtert und so höhere Preise ermöglichen.[978] In beiden Untersuchungen nahm die kollusive Wirkung mit einer zunehmenden Höhe der Deckelung ab.[979]

II. Ein generelles Verbot einer *tacit collusion*

Bereits lange vor Aufkommen der Debatten um algorithmische Kollusion wurde die Frage der unmittelbaren Anwendbarkeit des Kartellverbots auf Fälle der *tacit collusion* diskutiert. Über Jahre hinweg wurde das allgemeine Verbot überwettbewerblicher Preissetzung mit dem Namen *Richard A. Posner* in Verbindung gebracht. Im Jahr 1969 veröffentlichte dieser einen viel beachteten Aufsatz mit dem Titel „*Oligopoly and the Antitrust Law: A Suggested Approach*", welcher als eine Gegenrede zu einem Text von *Donald F. Turner* zu verstehen war.[980] *Turner* hatte 1962 die These aufgestellt, dass suprakompetitive Preise ein natürliches Ergebnis stark konzertierter Märkte darstellen und sich eine rationale Verkäuferin im Oligopol genauso verhalte,

974 *Dufwenberg et al.* (2007), Econ Theory 33 (1), 211.
975 *Knittel/Stango* (2003), AER 93 (5), 1703.
976 *X.-B. Zhang et al.* (2020), Energy Economics 92, 104950.
977 *X.-B. Zhang et al.* (2020), Energy Economics 92, 104950.
978 *X.-B. Zhang et al.* (2020), Energy Economics 92, 104950; auch *Byrne/De Roos* (2019), AER 109 (2), 591 sehen als Grund des Anstiegs der Preise in Westaustralien den Effekt des focal points, wenngleich dieser in ihrem Fall durch eine Preisführerschaft eines Wettbewerbers erzeugt wird.
979 *Knittel/Stango* (2003), AER 93 (5), 1703; *X.-B. Zhang et al.* (2020), Energy Economics 92, 104950.
980 *Posner* (1969), SLR 21, 1562.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

wie sie sich in weniger stark konzentrierten Märkten verhalten würde.[981] Mithin sei *tacit collusion* als natürliches Ergebnis hinzunehmen und nicht vom Kartellverbot zu erfassen. Dieser Auffassung widersprach *Posner* und argumentierte, dass „die nicht wettbewerbsorientierte Preisgestaltung von Oligopolisten durch die Struktur des Marktes zwar erleichtert, allerdings nicht erzwungen wird."[982] Um eine Kollusion zu erreichen müsse jede Anbieterin aktiv entscheiden, von einer wettbewerblichen Strategie abzuweichen, obwohl ein Preis entsprechend der Grenzkosten nach wie vor „nicht irrational" wäre.[983] Eine *tacit collusion* sei eine – in ihren Auswirkungen vergleichbare – Variation eines herkömmlichen Kartells und das Ergebnis eines freiwilligen Verhaltens der Wettbewerber, welches sich durch die Abschreckungswirkung einer Strafbarkeit verhindern ließe.[984] Aus diesem Grund solle eine von den Grenzkosten abweichende Preissetzung grundsätzlich einen Verstoß gegen das Kartellverbot darstellen.[985] Dass dies auch rechtlich umzusetzen wäre, stellt *Posner* später auch in seiner Rolle als Richter klar, indem er darauf hinweist, dass der Gesetzestext von Section 1 Sherman Act grundsätzlich weit genug gefasst sei, um eine rein stillschweigende Koordinierung zu umfassen.[986] *Posner* hat diese Haltung in der Zwischenzeit insbesondere aufgrund von Praktikabilitätserwägungen aufgegeben.[987]

Louis Kaplow kommt ebenfalls zu dem Schluss, dass ein Kartellverstoß objektiven Kriterien entsprechen solle.[988] Demnach müsse die Auslegung des Kartellverbots der ökonomischen Theorie entsprechen, welche lediglich zwischen kooperativen und nicht-kooperativen Spielen, aber – mangels Bindungswirkung einer Vereinbarung – nicht zwischen *tacit* und *explicit*

981 *D. F. Turner* (1962), Harvard Law Review 75 (4), 655.
982 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Posner* (1969), SLR 21, 1562 (1606).
983 *Posner* (1969), SLR 21, 1562 (1571); *Posner* (1975), SLR 28, 903 (905).
984 *Posner* (1969), SLR 21, 1562 (1575); *Posner*, Antitrust Law, S. 97.
985 *Posner*, Antitrust Law, 95, 96-97; *Posner* (1969), SLR 21, 1562 (1082).
986 United States Court of Appeals for the Seventh Circuit v. 18.6.2002, 295 F.3d 651 (7th Cir. 2002) – *In re High Fructose Corn Syrup*; v. 22.6.1999, 190 F.3d 775 (7th Cir. 1999) – *JTC Petroleum Co. v. Piasa Motor Fuels, Inc.*
987 *Posner* erklärt, er habe „die Bedeutung der von Turner angebrachten Zweifel an der Durchführbarkeit einer kartellrechtlichen Bestrafung von tacit collusion nicht hinreichend gewürdigt", *Richard A. Posner* (2014), Antitrust Law Journal 79 (2), 761 (763); In der Rechtssache *In re Text Messaging* führt *Posner* aus, dass eine Kollusion nur illegal sei, sofern sie auf einer Vereinbarung beruhe, „tacit collusion […] verstößt nicht gegen Section 1 Sherman Act" (aus dem Englischen übersetzt), United States Court of Appeals for the Seventh Circuit v. 9.4.2015, 782 F. 3d 867 (7th Cir. 2015) – *In re Text Messaging*.
988 *Kaplow*, Competition Policy and Price Fixing, S. 256; *Kaplow* (2018), IJIO 61, 749.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

collusion unterscheide.[989] In der Folge solle jedes festgestellte kollusive Preisverhalten unter das Kartellverbot zu subsumieren sein, unabhängig vom Umstand seines Zustandekommens.[990] Durch das Verbot einer *tacit collusion* würde das rationale Verhalten der Preissetzung oberhalb der Grenzkosten irrational.[991] Die Kartellverbotsnormen müssten hierfür nicht angepasst werden.[992] Eine für die abgestimmte Verhaltensweise erforderliche praktische Zusammenarbeit wäre entsprechend dieses Ansatzes in dem kollusiven Verhalten der Unternehmen zu sehen, welche „kommunizieren, indem sie sich beobachten und reagieren."[993] Folgt man diesem Ansatz, so ließe sich auch eine durch algorithmische Preissetzung erreichte Kollusion vom Kartellverbot erfassen.

III. Vorschläge zur kartellrechtlichen Erfassung algorithmischer Kollusion

Im kartellrechtlichen Diskurs über den Umgang mit potenziellen Gefahren durch algorithmische Preissetzung werden verschiedene Ansätze zur Erfassung algorithmischer Kollusion diskutiert. Im Folgenden sollen die wichtigsten Vorschläge einzeln dargestellt werden.

989 *Kaplow*, Competition Policy and Price Fixing, S. 193 ff.

990 *Kaplow* hält denen entgegen, die eine Kollusion nur im Falle einer Fühlungnahme als verboten ansehen: „Es ist jedoch zu beachten, dass dies eine gewisse Ironie beinhaltet: Beihilfe und Anstiftung wird schwer bestraft, aber die Ausführung der Tat, die man zu erleichtern versucht ist erlaubt […]", *Kaplow*, Competition Policy and Price Fixing, S. 57.

991 *Kaplow* zieht einen Vergleich zu einem Diebstahl, welcher aus Sicht des Diebes rational sein könne, sofern er nicht bestraft würde. So würde erst das Verbot mit der verbundenen Strafandrohung dazu führen, dass es irrational wäre die Straftat zu begehen. Das gleiche gelte für eine tacit collusion, *Kaplow*, Competition Policy and Price Fixing, S. 344.

992 So erläutert *König*: „Rechtlich bestehen ohnehin keine Schwierigkeiten, da sich die Privilegierung impliziter Kollusion nicht aus den Normtexten selbst ergibt, sondern auf Rechtsprechung beruht", *C. König,* in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 51.

993 *Thomas*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 293 (301).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

1. Der Algorithmen-TÜV

Unter dem Stichwort „Algorithmen-TÜV" wird die Einführung einer *ex ante* Prüfung für Preissetzungsalgorithmen entsprechend des Fusionskontrollverfahrens diskutiert.[994] Demnach könnten spezielle Zulassungsverfahren geschaffen werden, die ein Algorithmus durchlaufen muss, bevor er von den Unternehmen zum Einsatz gebracht werden darf.[995] Hierbei würde der Code der Algorithmen überprüft und sein Verhalten getestet.[996] Während der Code insbesondere bei statischen Algorithmen Aufschluss über seine Auswirkungen liefert, böte sich bei selbstlernenden Algorithmen eine Simulation des Verhaltens in einer kontrollierten und isolierten Marktumgebung (*sandboxing*)[997] an.[998] Ergäben die Überprüfungen eine kollusionsfördernde Wirkung eines Algorithmus, könnten Auflagen erteilt oder eine Überarbeitung des Algorithmus gefordert werden.[999]

Denkbar wäre auch die Möglichkeit der freiwilligen Prüfung der Unternehmen, bei bestehender Unsicherheit bezüglich der Zulässigkeit des Algorithmus.[1000] Diesem Konzept entsprechend könnten potenziell wettbewerbsbeschränkende Algorithmen vorab gemeldet und durch die Kartellbehörde überprüft werden. Käme die Behörde zu dem Ergebnis, dass kein Kartellverfahren einzuleiten sei, könnte das Unternehmen die Software ohne die Sorge drohender Sanktionen einsetzen.[1001] Dieses Konzept kann insbesondere dazu dienen, Kommunikationsprotokolle zur direkten Abstimmung zwischen Algorithmen aufzudecken. Zur Erfassung algorithmischer *tacit collusion* bedürfte es jedoch zusätzlicher Maßnahmen.

---

994 *Hennes, Daniel/Schwalbe, Ulrich*, Kartellbildung durch lernende Algorithmen?, FAZ vom 13.07.2018, S. 18.

995 Siehe für personalisierte Preise, *Kelber*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 203 (207).

996 *Ezrachi/Stucke* (2017), S. 34; *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt*, Algorithms and Competition, 2019, S. 75, mit Verweis auf *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 50; *Harrington* (2018), JCLE 14 (3) (331 ff.).

997 *Sandboxing*-Systeme dienen grundsätzlich dem Schutz vor unbekannter Software, indem ihr Aktionsradius auf einen sogenannten Sandkasten (*sandbox*) beschränkt wird, innerhalb dessen die Software agieren kann. Somit werden die Umgebung und die verfügbaren Ressourcen kontrolliert und von äußeren Einflüssen isoliert.

998 *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt*, Algorithms and Competition, 2019, S. 70 ff; *Picht/Loderer* (2018), S. 27 f.

999 *M. Gal* (2019), Berkeley Technology Law Journal 34 (1), 67 (113).

1000 Vgl. Art. 49a Abs. 3 lit. a KG, Schweizer Kartellgesetz v. 6.10.1995, AS 1996 546; Allerdings ist hier eine Erfassung der stillschweigenden Kollusion ausdrücklich nicht Tei des gesetzgeberischen Willens, *Heinemann* (2017), S. 13.

1001 *Picht/Freund* (2018), sic! 11, 666 (674).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

2. Die erweiterte abgestimmte Verhaltensweise

Für die Erfassung einer algorithmischen *tacit collusion* unter Art. 101 Abs. 1 AEUV fehlt es an einer unmittelbaren oder mittelbaren Kontaktaufnahme zwischen den Wettbewerbern, die geeignet ist, die Unsicherheit über das Marktverhalten zu verringern. Entsprechendes gilt für das amerikanische Recht, wo es für einen Verstoß gegen Section 1 Sherman Act neben eines *conscious parallelism* zusätzlicher *plus factors* bedarf, die gegen ein einseitiges Handeln und für eine Abstimmung der Wettbewerber sprechen. Dieser Rechtsauslegung wird jedoch aus Teilen der Wissenschaft widersprochen. Es gibt verschiedene Ansätze, den Anwendungsbereich der abgestimmten Verhaltensweise auszudehnen und eine algorithmische *tacit collusion* unter das Kartellverbot zu subsumieren.

a) Informationssignale als Abstimmung

Das Versenden von Informationssignalen über den Markt wird als *signalling* bezeichnet.[1002] Im Rahmen algorithmischer Kollusion wird vorgeschlagen, spezielle Eigenschaften der algorithmischen Preissetzung als unzulässiges *signalling* vom Kartellverbot zu erfassen. Im Folgenden soll zunächst auf die bisherige Kartellrechtspraxis im Umgang mit *signalling* eingegangen werden, bevor die Vorschläge zur erweiterten Erfassung algorithmischer Preissetzung präsentiert werden.

aa) Derzeitige Praxis im Umgang mit öffentlichen Preisankündigungen

Im europäischen Kartellrecht wird *signalling* bisher vor allem in Bezug auf öffentliche Preisankündigungen als Informationsaustausch zwischen Wettbewerbern diskutiert. Dabei wird es häufig als Graubereich des europäischen Kartellrechts beschrieben.[1003] Generell gilt für den Informationsaustausch unter Wettbewerbern, dass insbesondere der Austausch strategischer Informationen, wozu die Produktionsmengen oder -preise zählen, eine abge-

1002 Siehe hierzu Kapitel A. IV. 1. b).
1003 *Meyring* (2020), JECLAP 11 (7), 335 (336), mit Verweis auf *Harrington et al.* (2016), JEBO 128, 251 (252) u.a.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

stimmte Verhaltensweise begründen kann.[1004] Die öffentliche Ankündigung zukünftigen Preisverhaltens ist jedoch insoweit anders einzuordnen, als sie entsprechende Informationen auch der Marktgegenseite zugänglich macht und so wettbewerbsfördernde Effekte entfalten kann.[1005]

Die Kommission stellt in ihren Leitlinien fest, dass eine „einseitige" und „echt öffentlich[e]" Bekanntmachung im Allgemeinen keine abgestimmte Verhaltensweise darstellt.[1006] Echt öffentlich sind Informationen, sofern sie Wettbewerbern sowie Kundinnen gleichermaßen zur Verfügung stehen.[1007] Allerdings könnte eine abgestimmte Verhaltensweise angenommen werden, sofern „auf eine solche Bekanntmachung Bekanntmachungen anderer Wettbewerber folgen, nicht zuletzt weil sich [diese] […] als Strategie zur Verständigung über die Koordinierungsmodalitäten erweisen könnten."[1008] So muss im Einzelfall erörtert werden, inwiefern eine Preisankündigung geeignet ist, die Unsicherheit über die Handlungen der Wettbewerber zu verringern.[1009] Hierbei ist zu beachten, inwiefern es legitime Gründe für eine Preisankündigung gibt und ob die Ankündigung eher der Information der Kundinnen zuträglich ist oder zuvörderst den Wettbewerbern zugutekommt.[1010] Darüber hinaus kann eine Preisankündigung auch als Indiz einer bereits erfolgten Abstimmungshandlung gewertet werden.[1011]

Im Fall *Ahlström*[1012] setzte sich die Kommission mit der Praxis vierteljährlicher Preisankündigungen bei Zellstoffherstellern auseinander. Das System der Preisankündigungen sah die Kommission als Verstoß gegen das Kartellverbot beziehungsweise als ein Indiz für eine bereits erfolgte

1004 Vgl. *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Anwendbarkeit von Artikel 101 AEUV, Rn. 59 ff; *C. König,* in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 60.

1005 *Paschke,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 101 AEUV*, Rn. 175.

1006 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Anwendbarkeit von Artikel 101 AEUV, Rn. 63.

1007 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Anwendbarkeit von Artikel 101 AEUV, Rn. 92.

1008 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Anwendbarkeit von Artikel 101 AEUV, Rn. 63.

1009 *Paschke,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 101 AEUV*, Rn. 175; *Meyring* (2020), JECLAP 11 (7), 335 (341); *Zimmer* sieht insbesondere in einem „früher oder detaillierter als ansonsten erforderlich" bekanntgegebenen Marktverhalten ein Indiz für eine Koordinierungsabsicht, *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 90.

1010 *Meyring* (2020), JECLAP 11 (7), 335 (345); *C. König,* in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 54.

1011 *Paschke,* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1, *Art. 101 AEUV*, Rn. 170.

1012 Komm, Entsch. v. 19.12.1984, Fall IV/29.725 (erhältlich in ABl. 1985 L 85/01), *Ahlström*.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Abstimmung an.[1013] Der EuGH hob die Entscheidung auf.[1014] Demnach sei die einseitige Preisankündigung gegenüber Abnehmern grundsätzlich „nicht geeignet […], die Unsicherheit jedes Unternehmens darüber, welche Haltung seine Konkurrenten einnehmen werden, zu verringern."[1015] Ebenso sei eine Indizwirkung abzulehnen, da das System der Preisankündigungen „als eine vernünftige Reaktion" auf die Besonderheiten des Zellstoffmarktes gewertet werden könne.[1016]

Im Fall *Container Shipping*[1017] setzte sich die Kommission erneut mit Preisankündigungen auseinander. Hierbei hatten Reedereien den Anstieg – nicht jedoch die Reduktion – von Preisen stets mehrere Wochen im Voraus ankündigten. Die Kommission befürchtete, die Unternehmen könnten diese Praxis nutzen, Preiserhöhungen zu testen und so ihr Verhalten abzustimmen.[1018] Das Verfahren endete mit einer Verpflichtungsentscheidung. Die Unternehmen verpflichteten sich zu einer Änderung der Ankündigungspraxis, welche diese stärker an dem Nutzen der Kundinnen ausrichtet. Demnach verpflichten sich die Unternehmen zu einer kundenfreundlicheren Ausgestaltung der Information.[1019] Zum anderen entfalten getroffene Preisankündigungen eine Bindungswirkung in Bezug auf der maximalen Höhe der Preise.[1020]

bb) Das Verbot verbraucherschädlicher Informationssignale

Stefan Thomas schlägt vor, im Umgang mit algorithmischer Preissetzung den öffentlichen Austausch von Marktinformationen als unzulässiges *signalling*

1013 Der EuGH führt bezüglich der beiden Optionen aus: "Die Antworten der Kommission haben keine Entscheidung zwischen diesen beiden Auslegungen ermöglicht. Sie sind daher beide in Betracht zu ziehen.", EuGH, Urt. v. 31.3.1993, verb. Rs. C-89/85 u.a., Rn. 57, *Ahlström*.

1014 EuGH, Urt. v. 31.3.1993, verb. Rs. C-89/85 u.a., *Ahlström*.

1015 EuGH, Urt. v. 31.3.1993, verb. Rs. C-89/85 u.a., Rn. 64, *Ahlström*.

1016 EuGH, Urt. v. 31.3.1993, verb. Rs. C-89/85 u.a., Rn. 126 f., *Ahlström*.

1017 Komm, Entsch. v. 7.7.2016, Fall AT.39850 (erhältlich in Abl. 2016 C 327/4), *Container Shipping*.

1018 Komm, Entsch. v. 7.7.2016, Fall AT.39850 (erhältlich in Abl. 2016 C 327/4), Rn. 37, *Container Shipping*.

1019 Komm, Entsch. v. 7.7.2016, Fall AT.39850 (erhältlich in Abl. 2016 C 327/4), Rn. 64, *Container Shipping*.

1020 Komm, Entsch. v. 7.7.2016, Fall AT.39850 (erhältlich in Abl. 2016 C 327/4), Rn. 65, *Container Shipping*.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

vom Kartellverbot erfassbar zu machen.[1021] Entscheidendes Kriterium seines Ansatzes sind die Auswirkungen der versendeten Signale.

Als marktrelevante Informationen soll jede öffentliche oder zwischen Wettbewerbern vorgenommene Mitteilung erfasst werden.[1022] Hierunter sollen auch die Strategien kollusionsfördernder Preissetzungsalgorithmen zu fassen sein.[1023] Der Anwendungsbereich der abgestimmten Verhaltensweise soll an eine Effektanalyse hinsichtlich der Auswirkungen entsprechender Informationssignalen ausgerichtet werden.[1024] Informationssignale, die zu einem kollusiven Marktergebnis führen, sind nach diesem Ansatz unter das Kartellverbot zu fassen, sofern sich hieraus Nachteile für die Konsumentenwohlfahrt ergeben.[1025] Entscheidungserheblich sei demnach, ob die versendeten Signale „zu einer Minderung der Konsumentenrente im Vergleich zum Marktergebnis ohne ein solches Informationssignal führten."[1026] Demnach solle „jedes Element der Kommunikation der Unternehmen auf seine Neigung überprüft werden, dem Verbraucher zu schaden."[1027]

Einer Kenntnis des Unternehmens bezüglich der Handlung ihres kollusiv agierenden Algorithmus bedürfte es diesem Ansatz nach nicht, da nicht auf das bewusste menschliche Verhalten, sondern auf die Wirkung einer Handlung abgestellt würde.[1028] Ergäben sich trotz Vorliegens einer *tacit collusion* erhebliche Vorteile für die Kundinnen, läge bereits keine Verhaltensabstimmung, sondern ein zulässiger Informationsaustausch vor.[1029] Hätte das *signalling* überwiegend Nachteile für die Verbraucher, könnten die Unternehmen mit Hilfe einer Abstellungsverfügung zu einer Beseitigung der Nachteile verpflichtet werden. Ein Bußgeld sowie Schadensersatzforde-

1021 *Thomas* (2019), JCLE 15 (2-3), 159.
1022 *Thomas*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 293 (304).
1023 *Thomas* (2019), JCLE 15 (2-3), 159 (191); *Thomas*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 293 (303).
1024 *Thomas*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 293 (303 ff.); *Thomas* (2019), JCLE 15 (2-3), 159.
1025 *Thomas* (2019), JCLE 15 (2-3) (159).
1026 *Thomas*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 293 (303); *M. Gal* (2019), Berkeley Technology Law Journal 34 (1), 67 (112).
1027 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Thomas* (2019), JCLE 15 (2-3), 159 (191).
1028 *Thomas*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 293 (303).
1029 *Thomas*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 293 (304 f.).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

rungen kämen darüber hinaus jedoch nur bei Nachweis von Vorsatz oder Fahrlässigkeit in Betracht.[1030]

Ein mit diesem Konzept vergleichbares Modell von *Michal S. Gal* sieht eine dreistufige Prüfung im Rahmen der im amerikanischen Recht vorgenommenen *rule-of-reason* Abwägung vor. Demnach soll ein Kartellverstoß anzunehmen sein, wenn ein Preissetzungsalgorithmus in einer nicht zu vernachlässigenden Weise *tacit collusion* befördere (1. Stufe) und sein Einsatz nicht unter wettbewerbsfördernden Gesichtspunkten gerechtfertigt sei (2. Stufe).[1031] Seien wettbewerbsfördernde Gesichtspunkte zu berücksichtigen, läge ein Verstoß auch dann vor, wenn die wettbewerbsschädliche Wirkung der Kollusion die Vorteile überwiegen würde und darüber hinaus zwingende Bedingung für das Auftreten der Vorteile sei (3. Stufe).[1032]

cc) Verbraucher ausschließende Algorithmen

Maik Wolf sieht in der Preissetzung algorithmischer Systeme einen unzulässigen Informationsaustausch, sofern der Verbraucher seine Funktion als „Schiedsrichter im Wettbewerb"[1033] verliere.[1034] Sein Ansatz stellt somit auf die Reaktionsmöglichkeiten der Verbraucher ab.

Preissetzungsalgorithmen seien grundsätzlich als „geeignete Abstimmungsinstrumente" zu bewerten, da sie künstlich die Transparenz und Vorhersehbarkeit auf Märkten beförderten.[1035] Sofern die Verbraucher aufgrund der Geschwindigkeit der Preisänderung keine Möglichkeit mehr hätten, auf eine Preisanpassung zu reagieren, könnten diese nicht ihrer wettbewerblichen Funktion nachkommen.[1036] In diesen Fällen würde „[d]as Marktumfeld […] für eine bilaterale Kommunikation ausgenutzt" und der

1030 *Thomas*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 293 (307).
1031 *M. Gal* (2019), Berkeley Technology Law Journal 34 (1), 67 (112).
1032 *M. Gal* (2019), Berkeley Technology Law Journal 34 (1), 67 (112).
1033 *M. Wolf*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 339 (348).
1034 *M. Wolf* (2019), NZKart 2019, 2.
1035 *M. Wolf* (2019), NZKart 2019, 2 (9).
1036 *M. Wolf* (2019), NZKart 2019, 2 (9).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Verbraucher erhielte nur das Ergebnis eines ohne ihn algorithmisch ausgehandelten Angebots.[1037]

In seiner Begründung bezieht sich *Wolf* auf die Leitlinien der Kommission zum Informationsaustausch, wonach in dem Versenden von Informationssignalen eine potenziell abgestimmte Verhaltensweise begründet ist, sofern diese nicht „echt öffentlich" sind.[1038] Eine „echt öffentliche" Information sieht *Wolf* in der algorithmischen Preissetzung dann nicht gegeben, wenn die Marktgegenseite nicht „in den Prozess des Vorstoßes und der Verfolgung" eintreten könne.[1039] Aus diesem Grund sollen die schnellen Preisanpassungen eine abgestimmte Verhaltensweise darstellen. Daneben seien auch Preisveränderungen zu Zeiten geringer Nachfrage – wie etwa nachts – als ein unzulässiges Informationssignal zu erfassen.[1040]

dd) Das Verbot programmierter Informationssignale

Carsten König schlägt vor, bei der Berücksichtigung algorithmischer Preissetzung nicht auf die festgestellte Preissetzung auf dem Markt, sondern den Programmcode des Algorithmus abzustellen.[1041] Es bedürfe präziser Vorgaben, die das „konkret verbotene Verhalten […] beschreiben."[1042] Demnach soll ein Verstoß gegen Art. 101 Abs. 1 AEUV vorliegen, wenn sich dem Code des Algorithmus ein vorgesehener Preisanstieg entnehmen ließe, welcher nicht an „exogene Marktfaktoren", wie etwa die Preissetzung der Wettbewerber, gekoppelt sei.[1043] Auch in einer programmierten Preissenkung, die der Bedingung folge, dass keine Preisanpassung durch die Konkurrenz erfolgt, sei ein Indiz für einen Verstoß zu sehen.[1044]

Rein aus einer Kopplung der eigenen Preissetzung an die Preise der Wettbewerber, welche auch parallele Preisanstiege zur Folge hätten, sei

1037 *M. Wolf*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 339 (348).
1038 *Europäische Kommission*, Leitlinien zur Anwendbarkeit von Artikel 101 AEUV, Rn. 63.
1039 *M. Wolf* (2019), NZKart 2019, 2 (9, 10).
1040 *M. Wolf* (2019), NZKart 2019, 2 (9 f.).
1041 *C. König*, in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 56.
1042 *C. König*, in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 58.
1043 *C. König*, in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 56.
1044 *C. König*, in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 56.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

hingegen nicht auf eine Kollusion zu schließen.[1045] Entsprechendes Verhalten könne vielmehr auf die Anerkennung überlegenen Wissens auf Seiten eines Preisführers zurückzuführen sein.[1046] So könnte ein Unternehmen davon ausgehen, dass der Preisführer zukünftige Marktentwicklungen besser vorhersieht und diesem Umstand mit einer parallelen Preissetzung Rechnung tragen.[1047]

In die gleiche Richtung argumentiert *Joseph E. Harrington.*[1048] Ein überwettbewerblicher Preis sei nicht allein die Bedingung einer Kollusion, vielmehr bedürfe es darüber hinaus einer Belohnungs- und Bestrafungsstrategie der Unternehmen.[1049] Eines der hauptsächlichen Motive dafür, dass *tacit collusion* nicht vom Kartellverbot erfasst sei, sei die Schwierigkeit, entsprechende Strategien aufzudecken.[1050] Der Programmcode eines Algorithmus biete im Gegensatz zum Handeln eines Mitarbeiters allerdings die Möglichkeit, die Strategie eines Unternehmens und ihre Preissetzungsmotive offenzulegen.[1051] Programmcodes, die Belohnungs- und Bestrafungsstrukturen beinhalten und so zu einem suprakompetitiven Preis führen, sollen demnach unter das *per se* Verbot fallen.[1052] Hierbei sei es wichtig, das Verbot weit genug zu fassen, alle kollusionsfördernden Algorithmen zu adressieren, jedoch eng genug, effizienzfördernde Algorithmen hiervon auszunehmen.[1053] Zur Überprüfung der Algorithmen bedürfe es wohldefinierter Testverfahren, welche den unterschiedlichen Arten der Algorithmen Rechnung tragen könnten.[1054] Zur Umsetzung dieses Ansatzes bedürfe es einer interdisziplinär breit angelegten Forschungsgruppe aus Juristen, Ökonomen und Informatikern, um herauszufinden, welche selbstlernende Algorithmen kolludieren, unter welchen Umständen sie dies tun und wie sich ein entsprechendes Verhalten verhindern ließe.[1055]

1045 *C. König,* in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 57; so auch *Harrington* (2018), JCLE 14 (3), 331 (350).
1046 *C. König,* in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 57.
1047 *C. König,* in: Künstliche Intelligenz und Robotik, *§ 17*, Rn. 57.
1048 *Harrington* (2018), JCLE 14 (3), 331.
1049 *Harrington* (2018), JCLE 14 (3), 331 (334 f.).
1050 *Harrington* (2018), JCLE 14 (3), 331 (349).
1051 *Harrington* (2018), JCLE 14 (3), 331 (349).
1052 *Harrington* (2018), JCLE 14 (3), 331 (350).
1053 *Harrington* (2018), JCLE 14 (3), 331 (351).
1054 *Harrington* (2018), JCLE 14 (3), 331 (354 ff.).
1055 *Harrington* (2018), JCLE 14 (3), 331 (356 f.); *Calvano et al.* (2020), Science 370 (6520), 1040 (1042).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

b) Algorithmen als *plus factors*

Ein weiterer Ansatz sieht vor, bei einem festgestellten Parallelverhalten die Preissetzung durch Algorithmen als *plus factors* zu berücksichtigen.[1056] In Abgrenzung des zulässigen *conscious parallelism* von einer verbotenen *concerted action* bedarf es im amerikanischen Recht über das Parallelverhalten hinausgehender *plus factors* als zusätzliche Indizien für eine verbotene Verhaltensweise nach Section 1 Sherman Act.[1057]

Ein Kartellverstoß wird darüber hinaus vermutet, sofern das kollusive Verhalten der Unternehmen in einem Markt nicht ohne vorherige Vereinbarung möglich gewesen wäre.[1058] Durch den Einsatz algorithmischer Preissetzung wird das kollusive Verhalten der Unternehmen jedoch erleichtert, die Vermutung eines Kartellverstoßes hingegen erschwert, indem sich das kollusive Parallelverhalten durch die Preissetzung der Algorithmen und nicht einzig durch eine Abstimmung erklären ließe.[1059] Aus diesem Grund könnte der Einsatz von Preissetzungalgorithmen als ein über das reine Parallelverhalten hinausgehendes Handeln der Unternehmen eingestuft werden. Beim Auftreten überwettbewerblicher Preise wären Preissetzungsalgorithmen, die eine kollusive Strategie befördern, dementsprechend ein *plus factor*, der eine kartellrechtswidrige *concerted action* begründet.[1060]

c) Die Pflicht zur Beobachtung und die Umkehr der Beweislast

Andreas Heinemann schlägt vor, den Gefahren algorithmischer Preissetzung durch eine Beweislastumkehr sowie Beobachtungs- und Überwachungspflichten für Unternehmen zu begegnen.[1061] Demnach müssten die Unter-

1056 *Capobianco/Gonzaga*, Algorithms and Competition: Friends or Foes?, August 2017, S. 4; *M. Gal/Elkin-Koren* (2017), Harvard Journal of Law and Technology 30 (2), 309 (345 f.); derselbe Autor später kritisch, *M. Gal* (2019), Berkeley Technology Law Journal 34 (1), 67 (116).

1057 Vgl. *Kovacic et al.* (2011), Michigan Law Review 110 (3), 393 (395-396).

1058 *M. Gal* (2019), Berkeley Technology Law Journal 34 (1), 67 (101).

1059 *M. Gal* (2019), Berkeley Technology Law Journal 34 (1), 67 (101).

1060 *M. Gal/Elkin-Koren* (2017), Harvard Journal of Law and Technology 30 (2), 309 (346 f.); *Capobianco/Gonzaga*, Algorithms and Competition: Friends or Foes?, August 2017, S. 4.

1061 *Heinemann*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 269.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

nehmen bei festgestelltem Parallelverhalten nachweisen, dass die eingesetzten Algorithmen nicht zu einem kollusiven Verhalten geführt haben.[1062]

Der EuGH definiert das Unternehmen als „einheitliche, einem selbständigen Rechtssubjekt zugeordnete Zusammenfassung personeller, materieller und immaterieller Faktoren […], mit welcher auf die Dauer ein bestimmter wirtschaftlicher Zweck verfolgt wird."[1063] Hieraus schlussfolgert *Heinemann*, dass auch „die Maschinen und die auf ihnen laufenden Algorithmen" vom unionsrechtlichen Unternehmensbegriff erfasst sind.[1064] Aufgrund dessen obliege den Unternehmen die Verantwortung, die eingesetzten Systeme „ständig zu überwachen."[1065] Diese Überwachungspflicht mache es für die Unternehmen erforderlich, beim Auftreten kollusiven Verhaltens einzuschreiten.[1066]

Neben der Beobachtungspflicht könnte eine widerlegbare Vermutung für den Fall einer auftretenden Kollusion greifen.[1067] Ergäben sich auf einem Markt, auf dem sich Unternehmen algorithmischer Preissetzung bedienen, suprakompetitive Preise, würde das Vorliegen einer Abstimmung durch die Wettbewerber vermutet.[1068] Durch eine solche Beweislastumkehr müssten die Unternehmen darlegen, dass der Algorithmus nicht wettbewerbswidrig zu der überwettbewerblichen Preissetzung beigetragen hat.[1069] Dies könnte beispielsweise durch eine Offenlegung des Algorithmus geschehen.[1070] In der Folge wäre es Aufgabe der Behörden festzustellen, inwieweit ein bloßes

1062 *Heinemann/Gebicka* (2016), JECLAP 7 (7), 431 (440).
1063 EuGH, Urt. v. 13.7.1962, verb. Rs. C-17/61 u.a., S. 687, *Klöckner-Werke*.
1064 *Heinemann*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 269 (287).
1065 *Heinemann*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 269 (287); so auch *Abrantes-Metz/Metz*, Why Screening Is a 'Must Have' Tool for Effective Antitrust Compliance Programs, 2019, S. 5.
1066 *Heinemann*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 269 (288).
1067 Siehe *Heinemann*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 269; *Heinemann/Gebicka* (2016), JECLAP 7 (7), 431; kritisch hierzu *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 246 ff; *M. Gal* (2019), Berkeley Technology Law Journal 34 (1), 67 (116); *Göhsl* (2018), WuW 2018 (3), 121 (122).
1068 *Heinemann/Gebicka* (2016), JECLAP 7 (7), 431 (440).
1069 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 247.
1070 *Heinemann*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 269 (288).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Parallelverhalten oder ein kollusives Verhalten Teil der angewandten Strategie ist.[1071]

Auch *Rosa M. Abrantes-Metz* und *Albert D. Metz* sehen für Unternehmen die dringende Notwendigkeit, aus eigenem Interesse kartellrechtliche *Compliance*-Programme zur Aufdeckung und Selbstanzeige wettbewerbsschädlichen Verhaltens einzuführen.[1072] Insbesondere beim Einsatz selbstlernender algorithmischer Systeme könne so das Risiko einer Überraschung minimiert werden.[1073] Denkbar wäre eine Verpflichtung der Unternehmen auf digitalen Märkten zur Einführung interner *Compliance*-Abteilungen. Eine vergleichbare Vorgabe plant die Kommission bereits für große Plattformbetreiber: Die Unternehmen sollen *Compliance*-Beauftragte ernennen, die den Schutz der Verbraucher sowie die Einhaltung weiterer Vorgaben sicherstellen sollen.[1074]

3. Die Ausweitung der Sektoruntersuchung

Die Monopolkommission sieht im Umgang mit den Gefahren kollusiver Marktergebnisse aufgrund algorithmischer Preissetzung zwei Problemfelder gegeben: Neben der Frage nach ergänzenden Maßnahmen zur Neutralisierung algorithmischer Kollusionsrisiken sei in einem ersten Schritt zu klären, wie sich eine algorithmische Kollusion überhaupt identifizieren ließe.[1075] Hierfür bedürfe es einer Ausweitung der Sektoruntersuchung,[1076] um den auf digitalen Märkten vermehrt zu erwartenden Verdachtsfällen kollusiver Marktgleichgewichte begegnen zu können.[1077] Zunächst wird das bestehende Instrument der Sektoruntersuchung vorgestellt und in der Folge der Vorschlag der *Monopolkommission* zur einer Ausweitung des Instruments präsentiert.

1071 *Heinemann*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 269 (288).

1072 *Abrantes-Metz/Metz*, Why Screening Is a 'Must Have' Tool for Effective Antitrust Compliance Programs, 2019, S. 2.

1073 Vgl. *Abrantes-Metz/Metz*, Why Screening Is a 'Must Have' Tool for Effective Antitrust Compliance Programs, 2019, S. 12; so auch *Abrantes-Metz et al.* (2010); *Haucap*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 43 (67).

1074 Diese Vorgabe ist Teil eines Gesetzesentwurfs der Kommission über digitale Dienste, dem *Digital-Services-Act* (s.u.), siehe Art. 32, *Europäische Kommission*, Vorschlag für ein Gesetz über digitale Dienste, 15.12.2020.

1075 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 231.

1076 Auch der Referentenentwurf zur 11. GWB Novelle sieht eine Ausweitung der Sektoruntersuchung vor, siehe hierzu Kapitel F. III. 3. d).

1077 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 234.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

a) Sektoruntersuchung nach europäischem und deutschem Recht

Sektoruntersuchungen dienen der Aufdeckung möglicher Verstöße gegen die Art. 101 und 102 AEUV. Vermutet die Kommission einen Wettbewerbsverstoß auf dem gemeinsamen Markt, kann sie eine Untersuchung des betroffenen Wirtschaftszweiges durchführen.[1078] Die Sektoruntersuchung hat in der EU eine lange Tradition und wurde 1969 erstmals zur Untersuchung des zwischenstaatlichen Handels mit Margarine eingeleitet.[1079] Bis 2004 war sie in Art. 12 VO 17/63[1080] normiert, welcher durch Art. 17 VO 1/2003 abgelöst wurde. Zur Überprüfung einer vermuteten Zuwiderhandlung stehen der Kommission weitreichende Ermittlungsbefugnisse, vom Auskunftsverlangen, über die Befugnis zu Befragungen, bis hin zur Vornahme weiterer Nachprüfungen zu.[1081] Eine Sektoruntersuchung folgt ausschließlich dem Zweck der Aufklärung und beinhaltet kein Maßnahmenpaket zur Beseitigung aufgedeckter Missstände.[1082]

Durch das Instrument der Sektoruntersuchung ist die Kommission in der Lage, eine „detaillierte und umfassende Analyse eines ganzen Wirtschaftssektors durchzuführen und dabei empirische Daten zu erfassen, die präzise Marktdefinitionen in späteren Kartell- oder Fusionskontrollverfahren ermöglichen."[1083] Nicht zuletzt deshalb bezeichnet die Kommission Sektoruntersuchungen, als eine „der wichtigsten Ermittlungsinstrumente", mit dessen Hilfe sie „einen sehr wertvollen Informationsbestand" erlangen konnte.[1084]

1078 Darüber hinaus sind auch Sektor übergreifende Untersuchungen bestimmter Vereinbarungen möglich, Art. 17 Abs. 1 S. 1 der Verordnung Nr. 1/2003.

1079 *De Bronett* (2010), WuW 2010 (3) (258); allerdings erlangte das Untersuchungsinstrument erst in der jüngeren Vergangenheit größere praktische Bedeutung, *Bach,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 2, *§ 32e GWB*, Rn. 4.

1080 Verordnung Nr. 17/62, ABl. P 13 v. 21.2.1962, S. 204 ff.

1081 Siehe Art. 17 Abs. 1 i.V.m. Abs 2 sowie die Art. 18-20 VO 1/2003. Die Ermittlungsbefugnisse finden ihre Grenzen – auch aufgrund der hohen Ressourcen, die eine Untersuchung auf Seiten der Unternehmen bindet – in den allgemeinen Grundsätzen des Gemeinschaftsrecht, insbesondere dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit, *Henning,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Vorb. zu Art. 17-22 VO 1/2003*, Rn. 22; *Bach,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 2, *§ 32e GWB*, Rn. 6.

1082 *De Bronett* (2010), WuW 2010 (3), 258 (263).

1083 *Henning,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 17 VO 1/2003*, Rn. 5.

1084 *Europäische Kommission*, Bericht über das Funktionieren der Verordnung (EG) Nr. 1/2003 des Rates, 29.4.2009, Rn. 11.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Auch im deutschen Recht wird dem BKartA in § 32e GWB eine entsprechende Ermittlungsbefugnis eingeräumt. Wenngleich es keines konkreten Anfangsverdachts bedarf, sind auch hier Anhaltspunkte für eine Wettbewerbsbeschränkung Eröffnungsvoraussetzung für die Untersuchung.[1085] Diese bietet dem Kartellamt nach §§ 57, 59 GWB weitreichende Ermittlungsmöglichkeiten.[1086] Stellt die Behörde eine Zuwiderhandlung fest, kann sie gemäß der §§ 32 ff. GWB Maßnahmen zur Unterbindung und Sanktionierung ergreifen. Mit der 9. GWB Novelle wurde die Anwendung der kartellrechtlichen Sektoruntersuchung auf Teile des Verbraucherrechts ausgeweitet.[1087] Nach § 32e Abs. 5 GWB kann das BKartA eine Sektoruntersuchung durchführen, sofern der Verdacht „auf erhebliche, dauerhafte oder wiederholte Verstöße gegen verbraucherrechtliche Vorschriften, die nach ihrer Art oder ihrem Umfang die Interessen einer Vielzahl von Verbraucherinnen und Verbrauchern beeinträchtigen" besteht.[1088]

b) Die Sektoruntersuchung zur Identifikation algorithmischer Kollusion

Eine Herausforderung im Umgang mit algorithmischer Kollusion liegt in der Identifizierung eines kollusiven Marktgleichgewichts. Hierfür bedarf es der Beobachtung der Märkte sowie einer Untersuchung möglicher Verdachtsfälle. Auf Seiten der Behörden kommen vermehrt algorithmische Systeme zur Aufdeckung kollusiver Gleichgewichte (*screening*) zum Einsatz.[1089] Entscheidend für den effizienten Einsatz dieser Systeme sind allerdings die diesen als Input zur Verfügung stehenden Marktdaten.[1090] Hierfür bedarf es über den Marktpreis hinausgehender Informationen, die öffentlich jedoch nur schwer zu erlangen sind.[1091] Zur Lösung dieses Problems sieht die

1085 4*Otto,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *§ 32e GWB*.
1086 *Podszun/Schmieder,* in: Kersting/Podszun, 9. GWB-Novelle, *Kapitel 6*, Rn. 16ff.
1087 *Podszun/Schmieder,* in: Kersting/Podszun, 9. GWB-Novelle, *Kapitel 6*, Rn. 1.
1088 Im Vergleich zur kartellrechtlichen Sektoruntersuchung hat die Behörde hierbei aber nicht alle Ermittlungsbefugnisse (vgl. § 32e Abs. 5 S. 3) und darüber hinaus keine eigenen Sanktionsmöglichkeiten, *Podszun/Schmieder,* in: Kersting/Podszun, 9. GWB-Novelle, *Kapitel 6*, Rn. 22.
1089 *Abrantes-Metz/Metz*, Why Screening Is a 'Must Have' Tool for Effective Antitrust Compliance Programs, 2019, S. 3 ff; *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt*, Algorithms and Competition, 2019, S. 65.
1090 *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt*, Algorithms and Competition, 2019, S. 65.
1091 *Calvano et al.* (2020), Science 370 (6520) (1040).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Monopolkommission in der Ausweitung von Sektoruntersuchungen ein wirksames Instrument, aus dem sich umfangreiche Ermittlungsbefugnisse für die Behörden ergeben.[1092]

Eine Kollusion geht mit Verlusten für die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt im Allgemeinen und die Konsumentenwohlfahrt im Speziellen einher.[1093] Das Instrument der Sektoruntersuchung könnte geeignet sein, entsprechende Verluste aufzudecken und ein besseres Verständnis für Interdependenzen auf digitalen Märkten zu erlangen.[1094] Sobald die Behörde eine Untersuchung eingeleitet hat, könnte sie ihre Befugnisse nutzen, um die Funktionsweise eingesetzter Algorithmen und ihren wettbewerblichen Einfluss zu untersuchen.[1095] So ließen sich *In-* und *Output* Daten sowie der Code eines Algorithmus analysieren und darüber hinaus sein Verhalten in Simulationen in kontrollierter Umgebung testen.

Aus diesem Grund schlägt die Monopolkommission vor, den Anwendungsbereich der Sektoruntersuchung auch auf die Fälle auszuweiten, in denen Verbraucherverbände den Verdacht haben, dass es „zu verbraucherschädigender Kollusion durch überhöhte Preise kommt".[1096] Hintergrund der Einbeziehung der Verbraucherverbände ist die Tatsache, dass diese in besonderem Maße Verbrauchernachteile im Blick haben und so eher auf überhöhte Preise aufmerksam werden.[1097] Das Einschreiten der Verbraucherverbände dürfte dabei vermehrt Fälle betreffen, „in denen eine

1092 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 233.

1093 Vgl. Kapitel C. II. 1.

1094 Vgl. *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 233.

1095 Für eine ausführliche Auseinandersetzung bezüglich nützlicher Informationsquellen zur Analyse algorithmischer Einflüsse, siehe *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt*, Algorithms and Competition, 2019, S. 61 ff.; Über die Notwendigkeit der Analyse real existierender und verwendeter Software „im Hinblick auf ihr kollusives Potenzial" weißt auch *Heinemann*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 269 (280) hin.

1096 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 234; Ein ähnliches Vorgehen in Bezug auf dynamische Preissetzung schlägt die Datenethikkommission zur Regulierung von Algorithmen vor, wonach diese anhand ihres Schädigungspotenzials in Stufen eingeteilt werden sollen, welche die Wahl der regulatorischen Mittel bestimmt. Demnach würde die dynamische Preissetzung auf der zweiten Stufe angeordnet (gewisses Schädigungspotenzial) und unter anderem eine *ex post* Kontrolle bei vermutetem Fehlverhalten ermöglichen, während personalisierte Preissetzung mittels Algorithmen auf Stufe 3 (deutliches Schädigungspotenzial) sogar einer *ex ante* Zulassung bedürften, *Kelber*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 203 (207) mit Verweis auf *Datenethikkommission der Bundesregierung,* Gutachten 2019.

1097 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 234.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

algorithmenbasierte kollusive Preissetzung vermutet wird."[1098] Sofern sie in einem Markt Verbrauchernachteile befürchtet würden, könnten die Verbände die Kartellbehörde zur Sektoruntersuchung auffordern. Die Ablehnung einer Untersuchung seitens der Kartellbehörde wäre möglich, bedürfte ab der Begründung.[1099]

Die angedachte Anpassung würde die mit der 9. GWB Novelle im deutschen Recht eingebrachten Ausweitungen der Sektoruntersuchung auf Fallkonstellationen des Verbraucherschutzes (s.o.) weiter vorantreiben. So sieht der vorgebrachte Ansatz neben der reinen Aufdeckung entsprechender Wohlfahrtsverluste auch die Möglichkeit einer anschließenden Vorteilsabschöpfung vor.[1100]

c) Die Neutralisierung algorithmenspezifischer Kollusionsrisiken

Neben der Identifizierung algorithmischer Kollusion befasst sich die Monopolkommission mit der Frage nach ergänzenden Maßnahmen zur Neutralisierung der Kollusionsrisiken.[1101] Nach der bisherigen Rechtslage bedarf es für eine Sektoruntersuchung des Verdachts eines Kartellverstoßes und zur Vorteilsabschöpfung eines nachweislichen Verstoßes. Nach Ansicht der Monopolkommission solle das zusätzliche Recht der Verbraucherschutzverbände „zumindest dann gelten, wenn [diese] […] die Ergebnisse der Sektoruntersuchung nutzen würden, um eine Klage auf Schadensersatz bzw. – im deutschen Recht – auf Vorteilsabschöpfung nach § 34a GWB zu erheben."[1102] Hierfür bedürfte es gemäß § 34a i.V.m. § 34 Absatz 1 GWB aber seitens der Unternehmen eines vorsätzlichen oder fahrlässigen Verstoßes gegen die Kartellvorschriften.

Die Gefahr einer algorithmischen *tacit collusion* ließe sich mit dem Instrument der Sektoruntersuchung somit nur dann hinreichend adressieren, sofern darüber hinaus gesetzliche Maßnahmen zur Erfassung einer algorithmischen Kollusion ergriffen würden. Nach Ansicht der Monopolkommission sollten „weitergehende gesetzliche Maßnahmen" allerdings erst dann erwogen werden, „wenn sich bei der Beobachtung der Marktentwicklung konkre-

1098 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 234.
1099 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 236.
1100 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 234.
1101 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 231.
1102 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 234.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

te Hinweise darauf ergeben, dass die Verwendung von Preisalgorithmen kollusive Marktergebnisse in beträchtlichem Umfang begünstigt und dass die Durchsetzung der Wettbewerbsregeln dauerhaft unzureichend ist, um die Verbraucher vor entsprechenden Schäden zu schützen."[1103] In Betracht zu ziehen sei jedoch eine Beweislastumkehr in Bezug auf die Erzielung kollusiver Marktergebnisse.[1104] Somit würde bei einem Einsatz von Preissetzungsalgorithmen zur Herbeiführung eines wettbewerbswidrigen Verhaltens der Kartellschaden vermutet.[1105] Unternehmen müsste in der Folge den Beweis erbringen, dass der eingesetzte Algorithmus nicht zu einem geltend gemachten Schaden beigetragen hat.[1106]

d) Der Referentenentwurf zur 11. GWB Novelle

Der aktuelle Referentenentwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz zur Novellierung des GWB sieht vor, auf nationaler Ebene das Instrument der Sektoruntersuchung zu stärken.[1107] Demnach soll das Verfahren der Sektoruntersuchung gestrafft[1108] und die Befugnisse des Bundeskartellamts erweitert werden. Mit einem neu geschaffenen § 32f GWB-RefE sollen verschuldensunabhängige Maßnahmen möglich sein, um die Wettbewerbsbedingungen nach einer Sektoruntersuchung zu verbessern.[1109] Sofern eine „andauernde und wiederholte Störung des Wettbewers" vorliegt, soll die Behörde ermächtigt werden, „verhaltensbezogene und strukturelle Abhilfemaßnahmen anzuordnen", die bis zu einer Entflechtung als *ultima ratio* reichen können.[1110] Der nationale Vorschlag ähnelt der auf europäischer Ebene diskutierten Initiative zur Einführung eines *New Competition Tools*.

1103 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 240.
1104 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 246 ff.
1105 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 246.
1106 *Monopolkommission*, Wettbewerb 2018, Rn. 247.
1107 *Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz*, Referentenentwurf 11. GWB -Novelle, 15.09.2022.
1108 Demach soll die maximale Dauer auf 18 Monate begrenzt werden, *Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz*, Referentenentwurf 11. GWB -Novelle, 15.09.2022, S. 4.
1109 *Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz*, Referentenentwurf 11. GWB -Novelle, 15.09.2022, S. 4.
1110 *Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz*, Referentenentwurf 11. GWB -Novelle, 15.09.2022, S. 2.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

4. Die Erweiterung der Eingriffsbefugnisse der Kommission

Vor Veröffentlichung des Referentenentwurfs zur 11. GWB-Novelle wurde bereits auf europäischer Ebene die Schaffung eines neuen Wettbewerbsinstruments, dem sogenannten *New Competition Tool* (NCT), diskutiert. Im Sommer 2020 erklärte *Margrethe Vestager*: „Die Welt verändert sich schnell, und es ist wichtig, dass die Wettbewerbsregeln diesem Wandel gewachsen sind."[1111] Aus diesem Grund präsentierte die Kommission eine Initiative für eine Anpassung des Wettbewerbsrechts an die durch Globalisierung und Digitalisierung aufkommenden Herausforderungen.[1112] Eine der drei Säulen der Reform sollte das NCT darstellen. Im Fall auf digitalen Märkten auftretender struktureller Wettbewerbsprobleme, welche sich nicht mit den Art. 101 oder 102 AEUV erfassen ließen, sollte die Kommission mit Hilfe des neuen Wettbewerbsinstruments Marktuntersuchungen einleiten und Maßnahmen ergreifen können, welche die festgestellten Nachteile für den Wettbewerb und die Verbraucher ausgleichen.[1113] Vorbild für dieses Konzept ist das britische Modell der *Market Investigation*, bei dem die CMA Marktuntersuchungen ohne den Verdacht eines konkreten Wettbewerbsverstoßes einleiten kann.[1114] Zunächst wird das britische Modell der Marktuntersuchung beleuchtet. Anschließend wird die Initiative bezüglich der Einführung eines NCT inhaltlich dargestellt. Abschließend wird über das vorläufige Ergebnis der Initiative, die teilweise Integration in die Entwürfe zum *Digital-Markets-Act* sowie dem *Digital-Services-Act* berichtet.

a) Das Vorbild der britischen *Market Investigation*

Das britische Instrument der *Market Investigation* ist im Teil 4 des Enterprise Act 2002 normiert und ermächtigt die CMA sowie die sektoralen Regulierungsbehörden Marktuntersuchungen durchzuführen, sofern sie negative

1111 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Europäische Kommission,* Pressemitteilung vom 02.06.2020, Antitrust: Commission Consults Stakeholders on a Possible New Competition Tool, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_977 (zugegriffen am 22.11.2022).

1112 *Europäische Kommission*, Inception Impact Assessment NCT, 2020.

1113 *Europäische Kommission*, Inception Impact Assessment NCT, 2020.

1114 Vgl. *Whish*, New Competition Tool: Legal Comparative Study of Existing Competition Tools Aimed at Addressing Structural Competition Problems with a Particular Focus on the UK's Market Investigation Tool, 2020.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Wettbewerbseffekte bestimmter Marktmerkmale vermuten.[1115] Zu diesen Merkmalen können das Verhalten der Wettbewerber, die Struktur des entsprechenden Marktes oder auch das Verhalten der Kundinnen zählen.[1116] Eine entsprechende Untersuchung kommt insbesondere dann in Betracht, wenn sich die vermuteten Beeinträchtigungen nicht mit den bestehenden Wettbewerbsvorschriften adressieren lassen.[1117] Aus diesem Grund sind zunächst mögliche Verstöße gegen die Wettbewerbsnormen zu prüfen. Die CMA leitet eine Marktuntersuchung ein, sofern es begründeten Anlass zu der Vermutung gibt, dass die Beeinträchtigung nicht aufgrund eines Gesetzesverstoßes eingetreten ist oder auf die Wettbewerbsvorschriften gestützte Maßnahmen die Beeinträchtigung nicht beheben könnten.[1118] Diese Voraussetzungen sind insbesondere bei der Vermutung einer *tacit collusion* gegeben, sodass eine Marktuntersuchung hierfür das zu wählende Instrument wäre.[1119]

Sofern die CMA eine Marktuntersuchung einleitet, muss sie diese regelmäßig innerhalb von 18 Monaten, spätestens jedoch nach zwei Jahren mit einem veröffentlichten Bericht abschließen.[1120] Hierbei geht es nicht darum, ein missbräuchliches Verhalten der Wettbewerber festzustellen und zu bestrafen, sondern lediglich das Funktionieren des Marktes zu überprüfen. Innerhalb dieses Prozesses stellt die Behörde zunächst eine oder mehrere Theorien auf, wie Beeinträchtigungen in einem Markt entstehen und inwiefern diese den Kundinnen schaden könnten (*theories of harm*).[1121] In der Folge holt die Behörde öffentlich verfügbare Daten ein, versendet Fragebögen an die Wettbewerber und kann darüber hinaus Interviews mit Marktteilnehmern veranlassen.[1122] Danach trifft die CMA eine Feststellung, inwiefern ein oder mehrere Merkmale den Wettbewerb beeinträchtigen. Stellt die Behörde Beeinträchtigungen des Wettbewerbs fest, kann sie beschließen, ob und welche

1115 UK Enterprise Act 2002 (c. 40), Part 4, Market Studies and Market Investigations.
1116 UK Enterprise Act 2002 (c. 40), Part 4 Section 131 (2).
1117 *Office of Fair Trade*, Market Investigation References, 2006, 2.3.
1118 *Office of Fair Trade*, Market Investigation References, 2006, 2.1-2.3.
1119 Vgl. *Office of Fair Trade*, Market Investigation References, 2006, 2.5.
1120 *Competition Commission*, Guidelines for Market Investigations: Their Role, Procedures, Assessment and Remedies, 2013 (überarbeitet 2017), S. 6.
1121 *Competition Commission*, Guidelines for Market Investigations: Their Role, Procedures, Assessment and Remedies, 2013 (überarbeitet 2017), Rn. 163 ff.
1122 *Competition Commission*, Guidelines for Market Investigations: Their Role, Procedures, Assessment and Remedies, 2013 (überarbeitet 2017), Rn. 63 ff.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Maßnahmen zur Beseitigung ergriffen werden sollen.[1123] Mögliche Maßnahmen können die Annahme einer Selbstverpflichtung der Unternehmen oder die Erteilung einer Anordnung durch die Behörde darstellen.[1124] Anordnungen der Behörde können unter anderem die Beschränkung bestimmter Verhaltensweisen, die Veräußerungsverpflichtung eines Unternehmens oder auch eine Regulierung des Preises beinhalten.[1125] Nach Veröffentlichung der Entscheidung können die Unternehmen eine Beschwerde gegen die Entscheidung beim Competition Appeal Tribunal einlegen.[1126] Mit der britischen Marktuntersuchung vergleichbare Instrumente gibt es in Griechenland, Island, Mexiko sowie Südafrika.[1127]

Bisher wurden in Großbritannien 20 Marktuntersuchungen abgeschlossen.[1128] In 19 der 20 Untersuchungen stellte die CMA mindestens eine für den Wettbewerb nachteilige Auswirkung fest. In mehreren Untersuchung wurde dabei ein geringer Wettbewerb aufgrund oligopolistischer Marktstrukturen bemängelt.[1129] So wurde auf dem Britischen Zementmarkt eine Kollusion der drei größten Zement-Produzenten festgestellt, welche nach Ansicht der Behörde sowohl auf die strukturellen Gegebenheiten, als auch die Verhal-

1123 Hierbei kann sie entweder selbst Maßnahmen beschließen oder das Tätigwerden anderer, wie des Gesetzgebers, empfehlen, UK Enterprise Act 2002 (c. 40), Part 4, Section 134 (4).

1124 Vgl. UK Enterprise Act 2002 (c. 40), Part 4, Section 159 und 161.

1125 Vgl. UK Enterprise Act 2002 (c. 40), Schedule 8, Provision that may be contained in certain enforcement orders. Die in Schedule 8 genannten Maßnahmen sind allerdings nicht abschließend, vgl. UK Enterprise Act 2002 (c. 40), Part 4 Section 164 (1).

1126 Vgl. UK Enterprise Act 2002 (c. 40), Part 4, Section 179.

1127 *Whish*, New Competition Tool: Legal Comparative Study of Existing Competition Tools Aimed at Addressing Structural Competition Problems with a Particular Focus on the UK's Market Investigation Tool, 2020, 7.1-7.6.

1128 *Whish*, New Competition Tool: Legal Comparative Study of Existing Competition Tools Aimed at Addressing Structural Competition Problems with a Particular Focus on the UK's Market Investigation Tool, 2020, 6.1; Die letzte Marktuntersuchung betraf den Markt für Bestattungsdienste und wurde im Dezember 2020 abgeschlossen, *Competition and Markets Authority,* Pressemitteilung vom 18.12.2020, CMA Publishes Final Report in Funerals Market Investigation, abrufbar unter: https://www.gov.uk/government/news/cma-publishes-final-report-in-funerals-market-investigation (zugegriffen am 4.2.2022).

1129 *Whish*, New Competition Tool: Legal Comparative Study of Existing Competition Tools Aimed at Addressing Structural Competition Problems with a Particular Focus on the UK's Market Investigation Tool, 2020, 6.11.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

tensweisen der Wettbewerber zurückzuführen waren.[1130] Hierbei wurden verschiedene schädliche Verhaltensmerkmale der Wettbewerber identifiziert; neben einseitigen Maßnahmen zur Erhöhung der Markttransparenz, gab es auch Beweise für die Anwendung kollusiver Strategien, hier einem *tit-for-tat*.[1131] Die damalige Competition Commission[1132] beschloss ein Bündel von Maßnahmen, welches unter anderem die Veräußerung eines Zementwerks zur Reduzierung der Marktkonzentration sowie die Reduzierung der Markttransparenz durch ein Verbot allgemeiner Preisankündigungen vorsah.[1133] Im Rahmen der Untersuchung lokaler Busdienste ordnete die Behörde unter anderem ein Schema zur Preissetzung als Teil des Maßnahmenpakets an.[1134]

Bezogen auf digitale Märkte gab es bisher nur eine *Market Study*.[1135] Diese setzte sich mit Online-Plattformen und dem digitalen Werbemarkt in Großbritannien auseinander. Die CMA sah von der Einleitung einer Marktuntersuchung ab. Dennoch stellte sie fest, dass „[d]ie Probleme, die wir auf diesen Märkten festgestellt haben, […] so weitreichend und selbstverstärkend [sind], dass unsere bestehenden Befugnisse nicht ausreichen, um sie zu lösen."[1136] Mit dieser Begründung empfahl die Behörde dem Gesetzgeber die Schaffung einer Einheit für digitale Märkte (*Digital Markets Unit*), welche das Verhalten von Plattformen überwacht und die Quellen von Marktmacht bekämpfen solle.

1130 *Competition Commission*, Aggregates, cement and ready-mix concrete market investigation, 2016, 12.3 – 12.6.

1131 *Crawford/Rey/Schnitzer*, An Economic Evaluation of the EC's Proposed "New Competition Tool", 16.10.2020, S. 7.

1132 Die Competition Commission wurde 2014 aufgelöst und ihre Aufgaben auf die CMA übertragen, siehe https://www.gov.uk/government/organisations/competition-commission (13.12.2021).

1133 *Competition Commission*, Aggregates, cement and ready-mix concrete market investigation, 2016, 13.5.

1134 *Competition Commission*, Local Bus Market Investigation, 2011.

1135 *Market Studies* dienen ebenfalls der Untersuchung von Wettbewerbs- oder Verbraucherschutzproblemen auf Märkten. Sie sind weniger umfangreich und haben keine Anordnung zur Folge, können aber eine Empfehlung zur Durchführung einer *Market Investigation* enthalten, *Competition and Markets Authority*, Market Studies and Market Investigations: Supplemental Guidance on the CMA's Approach, 2017, 2.1–2.37.

1136 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Competition and Markets Authority*, Online Platforms and Digital Advertising, 2020, S. 5.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

b) Das *New Competition Tool*

Im Sommer 2020 begann die Kommission die Initiative „*Single Market – New Complementary Tool to Strengthen Competition Enforcement*", dessen Inhalt eine Reform des Wettbewerbsrechts vorsah, um auf neue Gegebenheiten der Märkte, insbesondere die zunehmenden Digitalisierung, zu reagieren.[1137] Grund hierfür war die Feststellung der Kommission, dass sich strukturelle Wettbewerbsprobleme insbesondere auf digitalen Märkten nicht durch eine Anwendung der Art. 101 und 102 AEUV wirksam lösen ließen.[1138] Als strukturelle Wettbewerbsprobleme definierte die Kommission zwei Konzepte:[1139]

- Strukturelle Risiken für den Wettbewerb, bei denen unter anderem aufgrund von Netzwerk- sowie *Lock-In*-Effekten die Möglichkeit besteht, dass ein Markt langfristig zugunsten eines Marktteilnehmers bzw. einer Plattform kippt (sogenanntes *tipping*).
- Struktureller Mangel an Wettbewerb, beispielsweise aufgrund oligopolistischer Marktstrukturen mit der Gefahr des Auftretens einer *tacit collusion*.

Diese Wettbewerbsprobleme sollten mit Hilfe des neuen, dem britischen Instrument der Marktuntersuchung ähnlichen, Werkzeugs, des NCT, als Ergänzung zu den bisherigen Wettbewerbsinstrumenten adressiert werden. Der Vorschlag der Kommission beinhaltet vier unterschiedliche Optionen der Ausgestaltung.[1140] Während sich zwei Optionen auf eine Erfassung der strukturellen Risiken für den Wettbewerb konzentriert, sahen die anderen beiden Optionen die Erfassung des strukturellen Mangels an Wettbewerb vor.

Letztere Optionen sollten es der Kommission ermöglichen, oligopolistische Interdependenzen in Märkten zu untersuchen sowie Maßnahmen zur Behebung festgestellter Beeinträchtigungen zu ergreifen.[1141] Besonders im Fokus stehen dabei digitale Märkte, auf denen algorithmische Systeme „die Überwachung des Verhaltens der Wettbewerber erleichtern und die Markttransparenz erhöhen", wodurch das Risiko einer *tacit collusion* „auch auf

1137 Siehe hierzu https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12416-Single-Market-new-complementary-tool-to-strengthen-competition-enforcement_en (13.12.2021).
1138 *Europäische Kommission*, Inception Impact Assessment NCT, 2020, S. 2.
1139 *Europäische Kommission*, Inception Impact Assessment NCT, 2020, S. 2.
1140 *Europäische Kommission*, Inception Impact Assessment NCT, 2020, S. 3.
1141 Vgl. *Motta/Peitz* (2020), S. 24 ff; *Crawford/Rey/Schnitzer*, An Economic Evaluation of the EC's Proposed "New Competition Tool", 16.10.2020, S. 12 ff.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

weniger konzentrierten Märkten" zunehme.[1142] Neben der ausschließlichen Anwendung des NCT auf digitale Märkte, wurde eine Anwendung des Instruments für alle Wirtschaftszweige als weitere Option diskutiert.[1143]

Als Rechtsgrundlage für das NCT sollte dem Vorschlag der Kommission entsprechend Art. 103 i.V.m. Art. 114 AEUV dienen.[1144]

c) Die Integration des NCT in den DMA-E

Die Kommission hat ihren Vorschlag für die Einführung eines NCT im Rahmen des Verfahrens zur Folgenabschätzung (*Inception Impact Assessment*) öffentlich zur Diskussion gestellt. Dieses Verfahren dient der Kommission bei der Beurteilung geplanter künftiger legislativer sowie nicht-legislativer Maßnahmen insbesondere im Bezug auf ihre ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen.[1145]

Trotz reger Beteiligung und breiter Zustimmung gegenüber dem generellen Vorhaben,[1146] taucht das neue Wettbewerbsinstrument nicht mehr ausdrücklich in den aktuellen Vorschlägen für die Regulierung digitaler Märkte auf. Die Kommission veröffentlichte die Entwürfe für einen *Digital-Markets-Act* (DMA-E)[1147] sowie einen *Digital-Services-Act* (DSA-E)[1148] zur Regulierung großer Online-Plattformen (*Gatekeeper*). Hierbei wurde – entsprechend den Konzepten zum NCT – eine Eingriffsmöglichkeit mit vorheriger Marktuntersuchung integriert, die das *tipping* potenzieller Gatekeeper (*Emerging Gatekeeper*) verhindern soll.[1149] Die vorgeschlagenen Eingriffsmöglichkeiten für strukturelle Wettbewerbsmängel sind in den bisherigen Entwürfen hingegen nicht mehr vorgesehen.

1142 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Europäische Kommission*, Inception Impact Assessment NCT, 2020, S. 1.

1143 *Europäische Kommission*, Inception Impact Assessment NCT, 2020, S. 3.

1144 *Europäische Kommission*, Inception Impact Assessment NCT, 2020, S. 2.

1145 *Europäische Kommission*, Better Regulation Guidelines, 2021, S. 10.

1146 Von 72 Befragten, haben lediglich 14 das Konzept ausdrücklich abgelehnt, wohingegen das NCT in etwa der Hälfte Rückmeldungen befürwortet worden ist, *Vesterdorf/Fountoukakos* (2021), JECLAP 12 (4), 284 (287).

1147 *Europäische Kommission*, Vorschlag für ein Gesetz über digitale Märkte, 15.12.2020.

1148 *Europäische Kommission*, Vorschlag für ein Gesetz über digitale Dienste, 15.12.2020.

1149 Nach Art. 15 Abs. 4 DMA-E, kann die Kommission die Geltung bestimmter Verhaltenspflichten für einen Emerging Gatekeeper konstitutiv anordnen, *Bundeskartellamt*, Digital Markets Act: Perspektiven des (inter)nationalen Wettbewerbsrechts, 2021, S. 14.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Grund hierfür könnten Zweifel bezüglich der Reichweite der vorgesehenen Rechtsgrundlage aus Art. 103 i.V.m. 114 AEUV sein.[1150] In verschiedenen Stellungnahmen wurden Bedenken bezüglich der gewählten Rechtsgrundlage geäußert.[1151] Demnach entspräche die Einführung eines neuen Instrumentes mit Wettbewerbsbezug einer Erweiterung des europäischen Kartellrechts und bedürften als Rechtsgrundlage der Kompetenzergänzungsklausel des Art. 352 i.V.m. 103 AEUV.[1152]

Art. 103 AEUV dient dem Erlass von Verordnungen und Richtlinien zur Durchsetzung der Kartellrechtsnormen aus den Art. 101 und 102 AEUV.[1153] Art. 114 AEUV ist die zentrale Norm, auf die die Union Maßnahmen zur Harmonisierung des Rechts stützen kann.[1154] Maßnahmen zur Rechtsangleichung gemäß Art. 114 Abs. 1 AEUV erfolgen nach dem ordentlichen Gesetzgebungsverfahren gemäß Art. 294 AEUV. Eine Entscheidung des Rats erfolgt mit qualifizierter Mehrheit. Die Flexibilitätsklausel des Art. 352 AEUV, welcher auch Rechtsgrundlage der Fusionskontrolle ist, ermächtigt die Union, eine Vorschrift zur Verwirklichung der Ziele der Verträge zu erlassen, ohne dass der Vertrag die hierfür erforderliche Befugnis vorsieht.[1155] Hierfür bedarf es jedoch einer einstimmigen Entscheidung durch den Rat.

Das NCT dient laut der Kommission „dem allgemeinen Ziel, einen fairen und unverfälschten Wettbewerb im Binnenmarkt zu gewährleisten."[1156] Allerdings soll das Instrument zur Lösung struktureller Probleme beitragen, die sich mit den bestehenden Vorschriften nicht adressieren lassen.[1157] Dies begründet die Vermutung, dass es im Rahmen der Einführung eines NCTs um „neue Durchsetzungsbefugnisse für die Kommission [geht], die über den An-

1150 So *Zimmer/Göhsl* (2021), ZWeR 2021 (1), 29 (34).

1151 *Vesterdorf/Fountoukakos* (2021), JECLAP 12 (4), 284 (286 f.) mit Verweis auf *EuroCommerce*, Contribution to the Roadmap Consultation on a New Competition Tool, 2020; *Iberdrola*, Consultation: New Competition Tool, 29.6.2020.

1152 *Zimmer/Göhsl* (2021), ZWeR 2021 (1), 29 (34); *Vesterdorf/Fountoukakos* (2021), JECLAP 12 (4), 284 (286 f.); *Iberdrola*, Consultation: New Competition Tool, 29.6.2020.

1153 *Sturhahn,* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff, *Art. 103 AEUV*, Rn. 1.

1154 *Schröder*, in: Streinz, *Art. 114 AEUV*, Rn. 9; *Korte,* in: Callies/Ruffert, *Art. 114 AEUV*, Rn. 1.

1155 *Immenga/Mestmäcker,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *I. A. Die Bedeutung der Wettbewerbsregeln in der Wirtschaftsverfassung der EU*, Rn. 56.

1156 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Europäische Kommission*, Inception Impact Assessment NCT, 2020, S. 2.

1157 *Europäische Kommission*, Inception Impact Assessment NCT, 2020, S. 2.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

wendungsbereich der Artikel 101 und 102 AEUV hinausgehen."[1158] Insbesondere in der Erfassung einer algorithmischen *tacit collusion* durch das NCT dürfte eine Kompetenzerweiterung zu sehen sein, die über eine „zweckdienliche Verordnung" im Sinne des Art. 103 AEUV hinausgeht. Entsprechend der FKVO würde ein NCT somit eine Kompetenzerweiterung der EU darstellen, die auf Art. 103 i.V.m. 352 AEUV zu stützen wäre.[1159] Zweifel an einer einstimmigen Haltung der Mitgliedstaaten und somit an einer politischen Durchsetzbarkeit könnte dazu geführt haben, dass sich nur ein Teil des NCT im neuen DMA-E wiederfindet.[1160]

Der DMA-E stütz sich nicht auf das Kartellrecht, sondern ausschließlich auf die Rechtsangleichung im Binnenmarkt nach Art. 114 AEUV als Rechtsgrundlage.[1161] Die allgemeinen Ausrichtung des DMA-E wurde vom Rat einstimmig unterstützt.[1162]

IV. Weniger ist mehr - Einordnung der bisherigen Ansätze

Die vorgestellten Ansätze des kartellrechtlichen Umgangs mit *tacit collusion* sowie mit algorithmischer Preissetzung weisen eine große Bandbreite auf. Sie reichen von unternehmensinternen Überwachungspflichten bis hin zum strikten Verbot überwettbewerblicher Preissetzung. In einem ersten Schritt werden die Ansätze kritisch bewertet, um im Folgenden darauf aufbauend mit der „MTS-Digitaler Handel" einen eigenen Ansatz zum Umgang mit algorithmischer Kollusion vorzustellen.

Die stärksten Eingriffe in den Wettbewerb auf digitalen Märkten dürften die Einführung einer Preisregulierung (1.) sowie generelle oder teilweise Verbote einer (algorithmischen) *tacit collusion* darstellen (2.). Weniger weitreichend wären die Auferlegung von Überwachungspflichten beim Einsatz

1158 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Vesterdorf/Fountoukakos* (2021), JECLAP 12 (4), 284 (288).

1159 *Zimmer/Göhsl* (2021), ZWeR 2021 (1), 29 (32).

1160 Vgl. *Zimmer/Göhsl* (2021), ZWeR 2021 (1), 29 (33), mit Verweis auf *Streinz*, in: Streinz, *Art. 352 AEUV*, Rn. 50, der sich aufgrund des Einstimmigkeitserfordernisses skeptisch bezüglich der politischen Bedeutung der Flexibilitätsklausel zeigt.

1161 *Europäische Kommission*, Vorschlag für ein Gesetz über digitale Märkte, 15.12.2020, S. 6.

1162 *Rat der EU,* Pressemitteilung vom 25.11.2021, Regulierung von Big Tech: Rat einigt sich auf mehr Wettbewerb im digitalen Bereich, abrufbar unter: https://www.consilium.europa.eu/de/press/press-releases/2021/11/25/regulating-big-tech-council-agrees-on-enhancing-competition-in-the-digital-sphere/ (zugegriffen am 9.3.2022).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

von Algorithmen sowie eine Beweislastumkehr in Bezug auf das Vorliegen einer abgestimmten Verhaltensweise bei einem Einsatz von Preissetzungsalgorithmen (3.). Zuletzt soll das Potenzial von Ausweitungen der Ermittlungsbefugnisse der Behörden bewertet werden (4.). Dabei wird sich zeigen, dass insbesondere tiefgreifende Eingriffe nicht geeignet scheinen, die Risiken und Chancen digitaler Märkte in einem angemessenen Gleichgewicht zu berücksichtigen.

1. Tankstellenmärkte als schlechtes Vorbild – Gründe gegen eine Regulierung der Preissetzung

Die Betrachtung der weltweiten Tankstellenmärkte liefert einige Instrumente, mit denen *tacit collusion* begegnet werden könnte. Die eingesetzten Regulierungsinstrumente zur Beschränkung der Preissetzung könnten auch für den Wettbewerb auf digitalen Märkten in Betracht gezogen werden. Warum der Großteil der entsprechenden Ansätze für den digitalen Handel im Ergebnis abzulehnen ist, wird im Folgenden aufgezeigt.

a) Einführung von Höchstpreisen auf digitalen Märkten

Die auf einigen Tankstellenmärkten praktizierte Festsetzung von Preisobergrenzen[1163] wird auch als mögliches Konzept für die Regulierung digitaler Märkte diskutiert.[1164] Demnach könnte eine staatliche Stelle einen zulässigen Maximalpreis für online verkaufte Produkte festlegen, der von den Unternehmen nicht überschritten werden dürfte. Auch in Amerika ist die Diskussion um eine Einführung von generellen Preiskontrollen im Zuge steigender Inflationsraten neu entfacht.[1165]

Die Einführung eines Höchstpreises für Produkte auf digitalen Märkten würde aber einen erheblichen Eingriff in die freie Preisbildung der Unternehmen darstellen, der unter anderem die Grundrechte der Berufsfreiheit (Art. 12 Abs. 1 GG), der Eigentumsgarantie (Art. 14 Abs. 1 GG) oder auch der

1163 Vgl. Kapitel F. I. 4.

1164 *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 49.

1165 *Tucker, Todd*, Consider Using Price Controls, The Washington Post vom 30.01.2022, G5; *Weber, Isabella*, Could Strategic Price Controls Help Fight Inflation?, The Guardian vom 29.12.2021, abrufbar unter: https://www.theguardian.com/business/commentisfree/2021/dec/29/inflation-price-controls-time-we-use-it.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

allgemeine Handlungsfreiheit (Art. 2 Abs. 1 GG) beeinträchtigen kann.[1166] Bereits die Geeignetheit des Instruments zur Stärkung des Wettbewerbs und zur Verhinderung einer *tacit collusion* ist dabei jedoch fraglich:

Betrachtet man das Instrument der Höchstpreise, ergeben sich ökonomische Bedenken bezüglich ihrer Zweckmäßigkeit. Auch der Erfolg der Einführung des Instruments auf internationalen Tankstellenmärkten ist umstritten. Nach Erkenntnissen der ökonomischen Theorie sowie den Ergebnissen von Laborexperimenten dürften Preisobergrenzen, die oberhalb des Gleichgewichtspreises liegen, keinen Effekt auf den Marktpreis haben.[1167] Einige empirische Untersuchungen geben allerdings Grund zu der Annahme, dass eine entsprechende Regulierungsmaßnahme als *focal point* eine *tacit collusion* sogar erleichtern könnte.[1168] Aus diesem Grund wird Maximalpreisen auch in der Debatte um algorithmische Preissetzung auf Online-Märkten erhebliches Misstrauen entgegengebracht.[1169]

Auch abgesehen von der umstrittenen Wirksamkeit des Instruments, stellen sich Fragen in Bezug auf die Übertragbarkeit der Regulierungsmaßnahme auf Digitalmärkte. Tankstellen bieten eine geringe Anzahl vergleichbarer Kraftstoffe an, deren Preise in Abhängigkeit zu einem globalen Ölpreis stehen. Auf Online-Märkten wird hingegen eine Vielzahl unterschiedlicher Produkte angeboten. Die Bestimmung eines wettbewerblichen Gleichgewichtspreises sowie eines zulässigen Höchstpreises für jedes einzelne Produkt wäre mit erheblichem Aufwand verbunden. Für jedes Produkt bedürfte es eines Einblicks in die Produktionsvoraussetzungen, bezüglich der bestehende und prognostizierte Nachfrage sowie vieler weiterer Faktoren, die geeignet wären, den Marktpreis zu beeinflussen.

Zu Zeiten des zweiten Weltkriegs führte die amerikanische Regierung unter Präsident Roosevelt Preiskontrollen sowie ein *Office of Price Administration* ein.[1170] Zur Regulierung der Preise benötigte die damalige Regierung

1166 Zum grundrechtlichen Schutz der freien Preisbildung siehe *Ossenbühl* (1990), Archiv des öffentlichen Rechts 115 (1), 1 (21 f.).

1167 Vgl. Kapitel F. I. 4.

1168 Vgl. Kapitel F. I. 4.

1169 *OECD*, Algorithms and Collusion, 2017, S. 49 f. mit Hinweis auf die Wirkung von Höchstpreisen als *focal point.*

1170 *Weber, Isabella*, Could Strategic Price Controls Help Fight Inflation?, The Guardian vom 29.12.2021, abrufbar unter: https://www.theguardian.com/business/commentisfree/2021/dec/29/inflation-price-controls-time-we-use-it.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

bereits 160.000 Mitarbeiter.[1171] Es ist davon auszugehen, dass es in der heutigen Zeit aufgrund der stark gewachsenen Wirtschaft einer noch größeren Behörde für ein entsprechendes Vorhaben bedürfte.[1172] Das Regulierungsinstrument könnte nur unter erheblichem Ressourcenaufwand eingesetzt werden, welcher in keinem Verhältnis zu dessen höchst fraglicher Wirksamkeit in Bezug auf die Bekämpfung von Wettbewerbsverzerrungen stünde.

b) Einführung einer Tagespreisbindung auf digitalen Märkten

Darüber hinaus könnten Unternehmen auf digitalen Märkten dazu veranlasst werden, die Anzahl ihrer Preisanpassungen mit Hilfe einer Maximalvorgabe zu begrenzen, entsprechend den Modellen in Österreich[1173] sowie der australischen Provinz Westaustralien[1174]. Demnach könnte die Preissetzung der Unternehmen auf digitalen Märkten dahingehend eingeschränkt werden, dass diese ihre Preise nur zu einem vorgegebenen Zeitpunkt einmalig pro Tag erhöhen, beziehungsweise festsetzen dürfen. Die Einführung einer entsprechenden Preisbindung könnte Verbrauchern die Preiskontrolle sowie den Preisvergleich erleichtern und so den Druck auf den Wettbewerb erhöhen.

Für selbstlernende Algorithmen könnte die Einschränkung der Preissetzung ein Problem darstellen. Die präsentierten Simulationen haben aufgezeigt, dass selbstlernende Systeme nach derzeitigem Stand eine hohe Anzahl an Interaktionen benötigen, um ihre Strategie weiterzuentwickeln.[1175] Wäre die Preissetzung auf einen täglichen Höchstpreis begrenzt, könnte dies ein *on-the-job* Lernen erschweren.[1176] Doch sowohl auf dem westaustralischen Tankstellenmarkt,[1177] als auch auf digitalen Märkten[1178] scheinen besonders simple Strategien *tacit collusion* zu befördern.[1179] In der Arbeit wurde aufgezeigt, dass bereits einfache Algorithmen in der Lage sind, die Unternehmen

1171 *Tucker, Todd*, Consider Using Price Controls, The Washington Post vom 30.01.2022, G5.
1172 So auch *T. Tucker*, The Washington Post 30.1.2022, G5.
1173 Vgl. Kapitel F. I. 2.
1174 Vgl. Kapitel F. I. 3.
1175 Vgl. Kapitel D. II. 2. d) aa) und IV.
1176 Wobei die in den bisherigen Simulationen verwendeten Algorithmen onehin *off-the-job* trainiert worden sind, vgl. Kapitel D. II.
1177 Vgl. *Byrne/De Roos* (2019), AER 109 (2), 591.
1178 *Wieting/Sapi* (2021).
1179 Vgl. Kapitel D. IV. und E. VIII.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

auf eine kollusive Strategie festzulegen, welche sich von der Konkurrenz dann entschlüsseln lässt.[1180]

Durch das westaustralische oder das österreichische Modell wird Unternehmen die Möglichkeit genommen, kurzfristig den Wettbewerb zu intensivieren oder auf sich ändernde Marktgegebenheiten zu reagieren. Die empirische Literatur ist bezüglich der Effekte der Maßnahmen uneindeutig. Während Untersuchungen der Marktdaten zum Teil auf einen positiven Effekt – zumindest des österreichischen Modells – hindeuten,[1181] zeigen unterschiedlicher Laborexperimenten auf, dass die Einführung entsprechender Maßnahmen keinen Anstieg der Konsumentenwohlfahrt bewirkt.[1182] Erneut ist zu befürchten, dass eine entsprechende Regulierung sogar dazu beitragen kann, die Koordinierung der Wettbewerber zu befördern, indem diese die Möglichkeit haben, zum Zeitpunkt der Festlegung des Tageshöchstpreises einen kollusiven Orientierungswert zu signalisieren.[1183] Desweiteren deuten die empirischen Befunde des westaustralischen Marktes darauf hin, dass sich die Unternehmen nach einer Zeit der Umstellung an die neuen Umstände eingestellt haben.[1184] Das BKartA vermutet, dass entsprechende Instrumente in erster Linie eine Verlangsamung der Preiszyklen zur Folge hätte, ohne dass es zu einer Beförderung des Wettbewerbs käme.[1185]

Mithin scheint auch die Festlegung von Tagespreisen kein brauchbares Instrument zur effektiven Regulierung algorithmischer Kollusion.

2. Die negativen Anreize überwiegen – Gründe gegen das Verbot (algorithmischer) *tacit collusion*

Auch das generelle Verbot einer *tacit collusion* beziehungsweise das Verbot bestimmter Codes oder algorithmischer Verhaltensweisen stehen im Spannungsfeld zur Preissetzungs- und Wettbewerbsfreiheit der Unternehmen.[1186] Im Folgenden wird diskutiert, inwieweit die vorgeschlagenen Maßnahmen wirksame Instrumente zur Erfassung algorithmischer Kollusion darstellen. Hierbei wird herausgearbeitet, warum die bisherigen Erkenntnisse zur algorithmischen Preissetzung derartige Maßnahmen nicht rechtfertigen können.

1180 Vgl. Kapitel E. I. 3. sowie V. 1. und VIII.
1181 Vgl. Kapitel F. I. 2. und 3.
1182 Vgl. Kapitel F. I. 2.
1183 Vgl. *Obradovits* (2014), IJIO 32, 33.
1184 Vgl. Kapitel F. I. 3.
1185 *Bundeskartellamt*, Sektoruntersuchung Kraftstoffe, 2011, S. 29.
1186 Siehe hierzu bereits Kapitel F. IV. 1. a).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

a) Generelles Verbot einer *tacit collusion*

Seit Ende der 1960er Jahre wird ein allgemeines Verbot überwettbewerblicher Preissetzung diskutiert. Auch eine durch algorithmische Preissetzung erreichte *tacit collusion* könnte so vom Kartellverbot erfasst werden.[1187]

Die schädliche Wirkung überwettbewerblicher Preissetzung ist in der kartellrechtlichen sowie ökonomischen Literatur anerkannt. Der ehemaliger Vorsitzender der FTC *William E. Kovacic* hält hierzu fest: „Keine moderne Entwicklung im Kartellrecht ist bemerkenswerter als die weltweite Akzeptanz einer Norm, die Kartelle als das gefährlichste Wettbewerbsvergehen des Marktes verurteilt."[1188] Im Rahmen der ökonomischen Grundlagen wurde aufgezeigt, dass aus der überwettbewerblichen Preissetzung – unabhängig von der Art ihres Zustandekommens – gesamtgesellschaftliche Wohlfahrtsverluste folgen.[1189] Diese Erkenntnis wird durch neuere theoretische und empirische Untersuchungen zusätzlich bestärkt.

So zeigt *Bruno Pellegrino* in einem theoretischen Modell unter Hinzunahme empirischer Daten, dass aus dem Gleichgewicht eines *Cournot*-Oligopols[1190] bereits ein Nettowohlfahrtsverlust von 11% folgt, der sich bei erfolgreicher Koordinierung der Duopolisten auf den Monopolpreis auf 20% erhöht.[1191] In seinem Modell verlieren die Verbraucher durch eine erfolgreiche Kollusion circa 70% ihrer Konsumentenrente im Vergleich zu einem Markt mit perfektem Wettbewerb.[1192] Auch Beobachtungen zusammengebrochener Kartellabsprachen unterstreichen die schädliche Wirkung einer Kollusion: *Rosa M. Abrantes-Metz et al.* zeigen beispielhaft, dass die Preise für gefrorenen Barsch nach der Aufdeckung einer Angebotsabsprache in einem Bieterverfahren in den 1980er Jahren bei gleichbleibenden Kosten um 16% zurückgingen.[1193] Diese Befunde machen deutlich, dass die Verhinderung überwettbewerblicher Preise eines der zentrale Motive kartellrechtlichen Handelns sein muss.

1187 Vgl. Kapitel F. II.

1188 Aus dem Englischen übersetzt, siehe *Kovacic*, Roundtable on Ex Officio Cartel Investigations and The Use of Screens to Detect Cartels, 24.10.2013, S. 2.

1189 Vgl. Kapitel C. II. 1. a) bb) und cc).

1190 Das *Cournot*-Gleichgewicht resultiert dabei aus einer Kollusion der Wettbewerber, sondern ist ausschließlich die Folge der Entscheidung zweier Wettbewerber in einem Duopolmarkt als *one-shot-game*, vgl. Kapitel C. 2. a) aa).

1191 *Pellegrino* (2019); ebenso *Ederer/Pellegrino* (2022).

1192 Vgl. *Pellegrino* (2019); *Ederer/Pellegrino* (2022).

1193 *Abrantes-Metz et al.* (2005), IJIO 24 (3), 467.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Allerdings werden in der kartellrechtlichen Literatur gewichtige konzeptionelle Bedenken gegen die generelle Erfassung einer *tacit collusion* im Rahmen der abgestimmten Verhaltensweise angebracht.[1194] Demnach käme eine derart weite Auslegung einem „Verbot der Preiserhöhung"[1195] und einem „staatlichen Eingriff in die wettbewerbliche Preisbildung"[1196] gleich. Hieraus ergäbe sich außerdem der Widerspruch, dass der Oligopolist einem strengen Preisregime unterzogen würde, wohingegen der Monopolist in der Preissetzung frei bliebe.[1197]

Problematisch ist darüber hinaus, dass der Anknüpfungspunkt des Kartellverbots nicht mehr das Handeln der Wettbewerber wäre, welches zu einer Beschränkung führt, sondern die Wettbewerbsbeschränkung selbst.[1198] Es ergäben sich Schwierigkeiten bei der Bestimmung eines kontrafaktischen Szenarios. Bereits die aus einer hohen Marktkonzentration resultierenden Preise im *Cournot*-Gleichgewicht[1199] würden einen Kartellverstoß darstellen. In diesem Zusammenhang fragt der amerikanische Richter *Stephen Breyer*: „Wie kann man ein Unternehmen anweisen, seine Preise ohne Rücksicht auf die wahrscheinlichen Reaktionen seiner Konkurrenten festzulegen?"[1200] Nach der derzeitigen Rechtsauslegung stellt das kontrafaktische Verhalten im Rahmen eines Kartellverstoßes das Unterlassen einer Kontaktaufnahme dar. Es erscheint jedoch unklar, welches Alternativverhalten im Fall der verbotenen *tacit collusion* zu wählen gewesen wäre.[1201]

Desweiteren ergeben sich Schwierigkeiten im Rahmen der Abgrenzung eines zulässigen von einem unzulässigen Gleichgewichtspreis. Welche Faktoren darf ein Unternehmen in die Preisgestaltung mit einbeziehen und

1194 *Wagner-von Papp*, Marktinformationsverfahren: Grenzen der Information im Wettbewerb, 371f; *Jungermann*, Kollektive Marktbeherrschung durch interdependentes Parallelverhalten und deren Missbrauch, S. 43.

1195 *Wagner-von Papp*, Marktinformationsverfahren: Grenzen der Information im Wettbewerb, S. 372.

1196 *Zimmer,* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1, *Art. 101 I AEUV*, Rn. 99.

1197 „If monopoly and monopoly pricing are not unlawful per se, neither should oligopoly and oligopoly pricing, absent agreement of the usual sort, be unlawful per se." *D. F. Turner* (1962), Harvard Law Review 75 (4), 655 (667 f.).

1198 *Jungermann*, Kollektive Marktbeherrschung durch interdependentes Parallelverhalten und deren Missbrauch, 43.

1199 Zum *Cournot*-Gleichgewicht siehe Kapitel C. 2. a) aa).

1200 Aus dem Englischen übersetzt, siehe United States Court of Appeals, First Circuit, 851 F.2d 478 at 484 (1st Cir. 1998) - *Clamp-All Corp. v. Cast Iron Soil Pipe Institute*.

1201 So auch *Scott Hemphill*, wiedergegeben bei *Richard A. Posner* (2014), Antitrust Law Journal 79 (2), 761 (767).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

inwiefern können Prognosen steigender Kosten oder sinkender Nachfrage Gründe darstellen, die einen erhöhten Marktpreis rechtfertigen können? Diese Fragen sind in der Praxis nur schwer zu beantworten und führen zu einer erheblichen Rechtsunsicherheit auf Seiten der Unternehmen. Es wäre überdies realitätsfern, jegliche gewinnbringende Preissetzung unter das Kartellverbot zu subsumieren. Aus den genannten Gründen ist ein generelles Verbot überwettbewerblicher Preissetzung eine zu weitreichende Maßnahme und stellt kein geeignetes Mittel zur kartellrechtlichen Erfassung algorithmischer Kollusion dar.

b) Verbot algorithmischer Kollusion

In diesem Kapitel wurden einige Ansätze vorgestellt, die sich speziell mit den Besonderheiten algorithmischer Preissetzung auseinandersetzen und sowohl *ex ante* als auch *ex post* Maßnahmen zur Regulierung vorschlagen.[1202] Während ein Teil der angedachten Maßnahmen auf eine Analyse des Codes der Algorithmen hinausläuft,[1203] nehmen andere Vorschläge die tatsächlichen Auswirkungen der Preissetzung auf dem Markt in den Blick.[1204] Doch auch diesen spezielleren Ansätzen zur Erfassung algorithmischer Preissetzung stehen einige Bedenken gegenüber.

Die ökonomischen Erkenntnisse zur algorithmischen Preisetzung haben aufgezeigt, dass Algorithmen das Erzielen überwettbewerblicher Gewinne erheblich erleichtern können, wodurch eine monopolistische Preissetzung auf oligopolistischen Märkten wahrscheinlicher wird.[1205] Die aufeinander abgestimmten Strategien der Wettbewerber erhöhen gegenseitige Abhängigkeiten, erleichtern die Vorhersage zukünftigen Verhaltens und können so eine *tacit collusion* befördern.[1206]

Zugleich ist die algorithmische Kollusion aber keine zwingende Folge des Einsatzes von Preissetzungsalgorithmen. Bedenken bezüglich Szenarien, in denen Algorithmen selbstständig Absprachen treffen scheinen noch verfrüht.[1207] Die ökonomischen Grundlagen zu *tacit collusion* haben aufgezeigt,

1202 Siehe hierzu Kapitel F. III. 1. und 2.
1203 Siehe die in Kapitel F. II. 1. sowie 2. dd) vorgestellten Konzepte.
1204 Siehe die in Kapitel F. 2. bb) und cc) sowie b) vorgestellten Konzepte.
1205 Vgl. hierzu etwa die Erkenntnisse aus Kapitel D sowie das in Kapitel E vorgestellte Experiment zur algorithmischen Kollusion in hybriden Labormärkten.
1206 Vgl. Kapitel D.
1207 Vgl. Kapitel B. 3. III.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

dass diese nur unter bestimmten Marktbedingungen auftritt und in der Regel schwer zu erzielen ist.[1208] Das vorgestellte Experiment algorithmischer Kollusion auf hybriden Märkten hat gezeigt, dass Algorithmen die Bedingungen für eine Kollusion deutlich vereinfachen können, allerdings ist die Erzielung überwettbewerblicher Gleichgewichte durch Koordinierungs- und Vertrauensproblemen erschwert. Auch auf digitalen Märkten ist eine algorithmische Kollusion darüber hinaus von Faktoren wie der Größe eines Marktes, oder seiner weiteren Beschaffenheit abhängig und bedarf günstiger Bedingungen in Bezug auf die Verhaltensspielräume (potenzieller) Wettbewerber und Nachfrager.[1209]

Preissetzungsalgorithmen können eine Vielzahl von Strategien, sowohl kompetitive als auch kollusive, erlernen und umsetzen.[1210] Darüber hinaus wurde ebenso gezeigt, dass die bessere Vorhersage zukünftiger Marktnachfrage durch Algorithmen den Wettbewerb befördern kann.[1211] Ansätze, die ein Verbot bestimmter Algorithmen vorsehen, bergen deshalb die Gefahr, neben dem aufgezeigten schädigenden Potenzial algorithmischer Preissetzung auch sein wettbewerbsförderndes und innovatives Potenzial zu verhindern.

Verschiedene empirischen Untersuchungen zeigen – wenig überraschend – auf, dass die Einführung eines Kartellverboten sowie ihre Durchsetzung ein wirksames Mittel zur Verhinderung von Kartellen darstellte.[1212] Insbesondere die Verfolgung entsprechender Verstöße scheint dabei eine enorme Abschreckungswirkung zu entfalten.[1213] Zu befürchten ist jedoch, dass entsprechende Abschreckungswirkungen bei einem (teilweisen) Verbot algorithmischer Preissetzung zu einer innovations- sowie wettbewerbsfeindlichen Selbstbeschränkung der Unternehmen führen könnte (*chilling effects*)[1214] und digitalen Märkten ihren Vorteilen beraubt.

1208 Vgl. Kapitel C.
1209 Vgl. für selbstlernende Algortithmen u.a. die Simulationen von *Calvano et al.* oder auch *Asker et al.* in Kapitel D; im Fall des in Kapitel E präsentierten Experiments zur algorithmischem Kollusion in hybriden Labormärkten hat eine Erweiterung der Marktgröße auf vier Wettbewerber ebenfalls dazu geführt, dass der kollusive Effekt des Algorithmus neutralisiert wurde, *Normann/Sternberg* (2021).
1210 Zu den kompetitiven Strategien siehe etwa *Kastius* und *Schlosser* in Kapitel D. II. 3. b).
1211 Vgl. Kapitel D. I. 2.
1212 *N. H. Miller* (2009), AER 99 (3), 750; *Bos et al.* (2018), IJIO 59, 372.
1213 *Davies et al.* (2018), Econ Inq 56 (4), 1933.
1214 *Schauer* (1978), BU Law Review 58, 685.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

aa) Das vebraucherschädliche Informationssignal

In den Auswirkungen vergleichbar zum generellen Verbot einer *tacit collusion* ist das Verbot der verbraucherschädlichen Informationssignale.[1215] Demnach soll algorithmische Preissetzung immer dann vom Kartellverbot erfasst sein, wenn sie überwiegend schädlich für den Verbraucher ist. Dieser Ansatz entspricht im Ergebnis einem generellen Verbot der algorithmischen Kollusion, da diese regelmäßig zu Lasten der Verbraucher gehen wird. Das kontrafaktische Szenario soll im Unterlassen des Versendens eines Informationssignals zu sehen sein, also – im Falle kollusiver Marktpreise – in dem Verzicht auf algorithmische Preissetzung.[1216] Für diesen Ansatz spricht das erhebliche Schadenspotenzial einer algorithmischen *tacit collusion*.

Abgesehen vom rechtmäßigen Alternativverhalten ergeben sich aber die gleichen Bedenken, wie im Rahmen der Diskussion zum generellen Verbot einer *tacit collusion*.[1217] So wurde zuvor gezeigt, dass bereits der Gleichgewichtspreis in einem *Cournot*-Markt zu Wohlfahrtsverlusten und Einbußen für die Verbraucher führt.[1218] Es wäre für Unternehmen insbesondere in einem konzentrierten Markt wenig ratsam, algorithmische Preissetzung einzusetzen, die in der Folge als wettbewerbswidriges Informationssignal eingestuft werden könnte. Auch eine kurze dynamische Anpassung der Preissetzungsalgorithmen an eine erhöhte Nachfrage könnte bei Inanspruchnahme eines Algorithmus unter Umständen bereits zu einem Kartellverstoß führen. Entsprechend des Konzepts der *chilling effects* entfaltet dieser Ansatz somit eine große abschreckende Wirkung, indem die Unternehmen sich beim Einsatz algorithmischer Preissetzung stets mit der Gefahr wettbewerbswidrigen Verhaltens konfrontiert sehen. So würden auch mögliche positive Effekte algorithmischer Preissetzung sowie ihr Innovationspotenzial für den Markt entfallen. Zum jetzigen Zeitpunkt scheinen andere Maßnahmen deshalb geeigneter, algorithmischer Preissetzung auf digitalen Märkten zu begegnen.

1215 Hierzu Kapitel F. III. 2. a) bb).
1216 Vgl. *Thomas*, in: Zimmer (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, S. 293 (304).
1217 Vgl. Kapitel F. IV. 1. b) aa).
1218 Siehe Kapitel F. IV. 1. b) aa).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

bb) Das vebraucherausschließende Verhalten

Beim Konzept des verbraucherausschließenden Verhaltens sollen schnellen Preisanpassungen der Algorithmen sowie Preisänderungen zu Zeiten geringer Nachfrage eine abgestimmte Verhaltensweise darstellen.[1219] Zunächst ist festzustellen, dass die theoretischen Ergebnisse des Modells von *Brown* und *MacKay* darauf hindeuten, dass die Frequenz algorithmischer Preissetzung kollusive Marktergebnisse befördert.[1220] Indem der Verbraucher Abweichungen von einem kollusiven Preis belohnt, macht er diese attraktiver. Die von *Wolf* beschriebene „Schiedsrichterrolle" des Verbrauchers kann also ein wichtiges Element im Wettbewerb darstellen. Zugleich ist dies jedoch nicht der einzige Vorteil, den Algorithmen gegenüber menschlichen Entscheidern haben.[1221] Demnach verbleiben unter anderem eine hohe Transparenz, die eine im Rahmen der Zulässigkeit sofortige Reaktion ermöglicht sowie die leicht zu durchschauende und selbstbindende Strategie eingesetzter Algorithmen.

Die Erfahrungen der Tankstellenmärkte haben gezeigt, dass Regulierungsmodelle zur Einschränkung der Preissetzungsfrequenz keinen nachweislich fördernden Effekt für den Wettbewerbs bewirken.[1222] Vielmehr liegt der Verdacht nahe, dass Unternehmen eine Anpassung ihrer Strategien an die rechtlichen Gegebenheiten vornehmen und so auch durch eine zeitlich versetzte Reaktion der Wettbewerber kollusive Marktergebnisse erzielt werden können. Darüber hinaus legen die Erkenntnisse aus dem Wertpapierhandel nahe, bei dem Algorithmen eingesetzt werden, welche die Kauf- und Verkaufsorders eigenständig vornehmen,[1223] dass Möglichkeiten bestehen, auch das Verhalten der Marktgegenseite, hier der Verbraucher, an die besonderen Preissetzungsfrequenzen digitaler Märkte anzupassen, ohne die innovativen Preissetzungsalgorithmen ihrer Fähigkeiten zu berauben.

Des Weiteren hinaus erscheint unklar, wie schnell eine Reaktion des Unternehmens sein dürfte, damit die Rolle des Verbrauchers als „Schiedsrichter" gewahrt bleibt. Haben die Verbraucher ihre Aufgabe bereits bei einer einzigen gekauften Einheit zu Nachtzeiten hinreichend ausgefüllt oder bedarf es der mehrfachen Bestellung, ehe eine effektive Teilnahme am

1219 Siehe Kapitel F. III. 2. a) cc).
1220 Vgl hierzu Kapitel D. I. 3.
1221 Vgl. Kapitel D.
1222 Vgl. Kapitel F. IV. 1. a) bb).
1223 Zum *Algorithmic Trading* sowie dem *High-Frequency-Trading*, siehe *Gomber/Haferkorn* (2013), Wirtschaftsinf 55 (2), 99.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Marktgeschehen gegeben ist? Trotz des schädlichen Potenzials der algorithmischen Preissetzungsfrequenz erscheint fraglich, ob ein alleiniges Abstellen hierauf das geeignete Mittel im Umgang mit den vielfältigen Eigenschaften algorithmischer Preissetzung darstellen kann.

cc) Der verbotene Code des Algorithmus

Konzentriert man die rechtliche Erfassung algorithmischer Preissetzung auf den Code des Algorithmus, so haben die bisherigen Erkenntnisse aufgezeigt, dass eine Vielzahl unterschiedlicher Strategien, von einem *tit-for-tat*,[1224] über die parallele Preissetzung,[1225] bis hin zu eigenen, von *deep learning* Algorithmen entwickelten Strategien,[1226] geeignet scheinen, *tacit collusion* zu erleichtern. Insbesondere der Einsatz schwer zu überwachender auf *deep learning* gestützter Systeme könnte daher ein erhebliches Risiko für die Unternehmen mit sich bringen, wenngleich Simulationen ihre vorhandenen Fähigkeiten zum wettbewerblichen Marktverhalten aufgezeigt haben.[1227]

Darüber hinaus erscheint eine Abgrenzung zulässiger, von unzulässigen Strategien nach bisherigem Stand der Wissenschaft nur schwer umsetzbar. So kann das zyklische Verhalten, gekennzeichnet von vielen Preisreduktionen und wenigen deutlichen Preisanstiegen, sowohl als Zeichen eines kollusiven Marktes,[1228] als auch als Zeichen intensiven Wettbewerbs oligopolistischer Märkte interpretiert werden.[1229] Es scheint alles andere als eindeutig, welche konkrete Strategie hierbei den Wettbewerb befördert und welche diesen beschränkt.

Desweiteren können sich insbesondere in Bezug auf einfache Strategien Situationen ergeben, in denen die Anwendung einer kollusionsfördernden Strategie beim Einsatz von Preisalgorithmen ein unzulässiges, bei der eigenständigen Umsetzung durch menschliche Entscheider aber ein zulässiges Verhalten darstellt. Es scheint nur schwer zu rechtfertigen, warum ein Unternehmen, welches mittels Preisbeobachtungs- und Preisempfehlungsal-

1224 Vgl. Kapitel E. V. 2.
1225 Vgl. Kapitel D. III. 3.
1226 Vgl. Kapitel D. II. 3. b).
1227 Vgl. etwa den Einsatz zweier unterschiedlicher Systeme bei *Kastius* und *Schlosser*, ausführlich in Kapitel D. II. 3. b).
1228 Vgl. etwa die Ausführungen zu *Klein* in Kapitel D. II. 2. c) oder *Musolff* in Kapitel D. III. 3.
1229 Vgl. *Noel*, in: Jones (Hrsg.), The new Palgrave dictionary of economics, S. 3463.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

gorithmen die Vorteile algorithmischer Systeme nutzbar macht und eigenständig eine vergleichbare Strategie verfolgt,[1230] anders behandelt wird als ein Unternehmen, welches in der Umsetzung dieser Strategie durch den Einsatz eines Preissetzungsalgorithmus einen Kartellverstoß begehen würde.

3. Compliance und Beweislast

Erhöhte *Compliance* Anforderungen an Unternehmen können das Bewusstsein der Firmen für die kollusiven Potenziale algorithmischer Preissetzung schärfen, um insbesondere selbstlernende Systeme nicht „sich selbst zu überlassen". Darüber hinaus könnte durch eine Umkehr der Beweislast bezüglich einer abgestimmten Verhaltensweise die Ahndung algorithmischer Preissetzung insbesondere bei komplexen Systemen deutlich erleichtert werden.[1231] Beide Instrumente scheinen allerdings insbesondere für die Fälle eigenständiger Absprachen algorithmischer Systeme geeignet.[1232]

Im Fall der algorithmischen Kollusion aufgrund der gesteigerten Interdependenzen auf digitalen Märkten liegt eine Abstimmung der Algorithmen allerdings gerade nicht vor. Das kollusive Verhalten resultiert vielmehr aus einem Parallelverhalten im Sinne des Kartellrechts. In diesen Fällen müssten die Behörden bei Aufdeckung der Algorithmen zu dem Schluss kommen, dass kein unzulässiges Verhalten und somit keine abgestimmte Verhaltensweise vorliegen. Auch die Unternehmen müssten im Rahmen ihrer Überwachungspflicht intern zu dem Ergebnis kommen, dass die kollusiven Strategien ihrer Algorithmen Folgen der Marktgegebenheiten sind, weshalb aus diesem Grund von einem Eingreifen abzusehen ist. Werten die Behörden jedoch Teile einer Strategie – wie etwa ein *tit-for-tat* – als Abstimmungshandlung und nicht lediglich als Parallelverhalten, so gilt das zum Verbot spezieller Codes Gesagte. Demnach scheinen auch die Instrumente der Beweislastumkehr beim Einsatz algorithmischer Systeme sowie der Einführung von Beobachtungs- und Überwachungspflichten zum jetzigen Zeitpunkt das falsche Mittel im Umgang mit Preissetzungsalgorithmen zu sein.

1230 Zur Unterscheidung der Arten von Preisalgorithmen, siehe Kapitel A. III. 1.
1231 Vgl. Kapitel F. III. 2. c).
1232 Zu diesem Fall algorithmischer Wettbewerbsbeschränkung siehe die Einschätzungen in Kapitel A. IV. 2. c) sowie B. III. 3.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

4. Erweiterte Sektoruntersuchungen

Abschließend gibt es verschiedene Vorschläge, die insbesondere die Identifizierung struktureller Probleme auf Märkten mit algorithmischer Preissetzung in den Blick nehmen.[1233] Eine Ausweitung der Sektoruntersuchungen in Verbindung mit einer Befugnisserweiterung in Form eines NCT würde der Kommission die Möglichkeit intensiver Marktuntersuchungen einräumen. Hierdurch könnte sie wichtige Informationen über den Wettbewerb auf digitalen Märkten erlangen und hätte darüber hinaus Instrumente zur Beseitigung möglicher Wettbewerbsbeeinträchtigungen zur Hand.

Wenngleich das Potenzial algorithmischer Preissetzung in der vorangegangenen Analyse offensichtlich wurde,[1234] fehlt es insbesondere an tiefgreifenden Untersuchungen, mit denen der Einfluss konkreter Algorithmen auf realen Märkten bewertet und analysiert werden kann. Den Unternehmen bliebe es unbenommen, algorithmische Systeme einzusetzen, da sie hierbei keinen Wettbewerbsverstoß befürchten müssten. Zugleich dürfte es im Interesse der Unternehmen sein, einen Markt nicht in eine stabile Kollusion zu treiben, um eine Marktuntersuchung und das Ergreifen von Strukturmaßnahmen zu verhindern.

Zum jetzigen Zeitpunkt sind verschiedene Szenarien auf digitalen Märkten denkbar, welche neben einer *tacit collusion* auch anderes verbraucherschädliches Verhalten beinhalten könnten. Durch das flexible Instrument der erweiterten Marktuntersuchung könnten vielfältige schädliche Vorgänge aufgedeckt und Nachteile beseitigt werden. So könnte den individuellen Gegebenheiten des jeweiligen Marktes und den vielfältigen Möglichkeiten der algorithmischen Preissetzung Rechnung getragen werden. Auch ein – zurzeit noch nicht sehr verbreitetes –[1235] Auftreten personalisierter Preissetzung ließe sich im Rahmen einer Marktuntersuchung aufdecken.

Es scheint lohnenswert, die Chancen der Einführung eines NCT auf europäischer Ebene erneut zu eruieren. Die einstimmige Beschlusslage des Rates der Europäischen Union zur allgemeinen Ausrichtung des DMA-E zeigt die generelle Bereitschaft der Mitgliedstaaten „sich […] nachdrücklich für einen fairen Wettbewerb im Internet“[1236] einzusetzen. Das NCT als Kompetenzerweiterung der Kommission wäre ein zusätzlicher Baustein auf

1233 Vgl. Kapitel F. III. 3. Und 4.
1234 Vgl. Kapitel D. IV. und E. VIII.
1235 Vgl. Kapitel A. III. 2. b).
1236 *Rat der EU,* Pressemitteilung vom 25.11.2021, Regulierung von Big Tech: Rat einigt sich auf mehr Wettbewerb im digitalen Bereich, abrufbar unter: https://www.consi

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

dem Weg zu wettbewerbsfähigen digitalen Märkten. Der aktuelle Referententwurf zur 11. GWB-Novelle und die hierin vorgesehene Ausweitung der Sektoruntersuchung ist daher ein sinnvoller nationaler Vorstoß. Vielleicht ist dieser geeignet, das Thema auch auf europäischer Ebene erneut anzustoßen.

Allerdings bedarf es darüber hinaus weiterer Werkzeuge, um der Schnelllebigkeit digitaler Märkte Rechnung tragen zu können. Käme es zu einer weiten Verbreitung kollusiver Marktgleichgewichte aufgrund algorithmischer Preissetzung, würde dies die Kapazitäten der Behörden deutlich übersteigen. Hinzu käme, dass eine mit bis zu zwei Jahren recht lang andauernde Untersuchung keine unmittelbare Unterstützung der sehr dynamischen digitalen Märkte verspricht. Ein NCT kann eine sehr sinnvolle Ergänzung der behördlichen Instrumentarien darstellen, zum Schutz des Wettbewerbs auf digitalen Märkten bedarf es aber weiterer kurzfristigerer Maßnahmen zur Stärkung der Verbraucher.

V. Die „MTS-Digitaler Handel" – Ein eigener Ansatz zur Stärkung der Verbraucher

Im Folgenden wird mit der „MTS-Digitale Märkte" ein neues Instrument präsentiert, das die Stärkung des Wettbewerbs durch eine Stärkung der Verbraucher bewirkt und so die Nachteile der Preissetzungsalgorithmen neutralisiert.[1237] Die vielfältigen Erkenntnisse aus ökonomischer Theorie, Simulationen, Laborexperimenten und der Analyse von Daten aus dem Feld zeigen ein differenziertes Bild algorithmischer Preissetzung auf.

In dem vorgestellten Laborexperiment zur Kollusion auf hybriden Märkten wurden die kollusiven Potenziale algorithmischer Preissetzung bei Interaktion menschlicher und algorithmischer Anbieter aufgezeigt.[1238] Algorithmische Preissetzung kann das Erzielen überwettbewerblicher Gleichgewichte erleichtern und den Anreiz zur Kollusion erhöhen, indem das systematische und konsistente Verhalten der Algorithmen eine Koordination der Wettbewerber erleichtert. Allerdings bedient sich das Experiment hierzu eines

lium.europa.eu/de/press/press-releases/2021/11/25/regulating-big-tech-council-agrees-on-enhancing-competition-in-the-digital-sphere/ (zugegriffen am 9.3.2022).

1237 Siehe *Ebers* (2016), NZKart 2016 (12), 554 (555), der ebenso – allerdings ohne weitere Ausführungen – die Einführung einer Markttransparenzstelle für Onlinemärkte nach dem Vorbild der MTS-Strom/Gas in Betracht zieht.

1238 Vgl. Kapitel E.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Marktes mit nur drei Wettbewerbern, die lediglich zwischen einem hohen und tiefen Preis bei homogenen Produktionsbedingungen zu entscheiden haben. Je größer der Markt, je heterogener die Bedingungen, desto eher wird ein Unternehmen davon absehen, kollusive Algorithmen einzusetzen oder das Angebot zur Kollusion durch einen Wettbewerber anzunehmen. Eine algorithmische Kollusion ist daher keine zwingende Folge des Einsatzes von Preissetzungsalgorithmen.[1239] Wie bereits diskutiert erscheint ein Verbot algorithmischer Preissetzung aufgrund drohender *chilling effects* deshalb nicht geeignet, ein innovatives und wettbewerbliches Umfeld digitaler Märkte zu gewährleisten.[1240] Vielmehr bedarf es einer Öffnung der Märkte und einer Stärkung der Marktgegenseite zur aktiven Förderung des Wettbewerbs.

1. Die Grenzen algorithmischer Kollusion und die Rolle der Verbraucher

Betrachtet man die bisherigen Erkenntnisse zur algorithmischen Kollusion, zeigen sich neben den Stärken algorithmischer Systeme auch die Grenzen ihrer Fähigkeiten beim Erzielen überwettbewerblicher Gleichgewichte. Unter anderem das vorgestellte Experiment zur algorithmischen Kollusion auf hybriden Märkten zeigt das Potenzial algorithmischer Preissetzung auf, überwettbwerbliche Marktergebnisse zu erzielen. So können Algorithmen *tacit collusion* auch bei einer Marktgröße erleichtern, bei der ausschließlich menschliche Anbieter Schwierigkeiten haben, Kollusion zu erzielen.

Allerdings zeigt sich in unterschiedliche Simulationen und Experimenten auch die Abhängigkeit algorithmischer Kollusion von den jeweiligen Eigenschaften der Märkte. Insbesondere mit steigender Marktgröße nimmt auch im Wettbewerb von Preisalgorithmen die Höhe des kollusiven Gleichgewichts erheblich ab.[1241] Auch in empirischen Untersuchungen realer Märkte wird aufgezeigt, dass erhöhte Preise in Folge algorithmischer Preissetzung vor allem in kleinen Märkten mit homogenen Wettbewerbern auftreten.[1242]

Darüber hinaus zeigt das vorgestellten Experiment zum Wettbewerb auf hybriden Labormärkten mögliche Schwierigkeiten der algorithmischen Preissetzung auf. Zum einen deuten die Daten auf ein Vertrauensproblem gegenüber algorithmischen Wettbewerbern hin, welches das Erzielen einer

1239 Vgl. Kapitel B. 3. III.
1240 Vgl. Kapitel F. VI.
1241 Vgl. etwa *Normann/Sternberg* (2021); *Calvano et al.* (2020), AER 110 (10), 3267; *Asker et al.* (2021).
1242 Vgl. Kapitel D. III.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

tacit collusion erschwert. Zum anderen zeigt sich ein mögliches Koordinierungsproblem bei der Implementierung kollusiver Strategien. In dem Experiment zeigt sich, dass das Erzielen eines kollusiven Marktergebnisses mit Kosten für das den Algorithmus einsetzende Unternehmen verbunden ist.[1243] Hieraus ergibt sich ein *second-order public good* Problem, wonach alle Marktteilnehmer vom Einsatz eines Algorithmus profitieren, allerdings keiner einen Anreiz hat, selbst den Algorithmus einzusetzen. Insbesondere mit zunehmender Marktgröße und heterogenen Marktbedingungen dürfte auch dieses Koordinierungsproblem dazu beitragen, dass *tacit collusion* erschwert wird.

Auch auf die Untersuchungen *Musolffs* zu Algorithmen auf der Online-Plattform *Amazon* lässt sich das *second-order public good* Problem übertragen. Der Autor zeigt zwei Strategien vielfach von Anbietern auf *Amazon* verwendeter statischer Algorithmen auf:[1244] Eine Strategie unterbietet die Wettbewerber stets um einen festen Betrag. Die andere Strategie nimmt ebenfalls an diesem Unterbietungswettbewerb teil, hebt ab einer vorgegebenen Untergrenze den Preis jedoch deutlich an, damit der Unterbietungswettbewerb erneut „von oben" beginnen kann. Gemeinsam führen die beiden Strategien zu einem kollusiven zyklischen Marktergebnis. Hierbei wäre die unterbietende Strategie der zyklischen Strategie aber grundsätzlich vorzuziehen, da sie stets den günstigsten Preis und so auch die meisten Verkäufe verspricht, ohne dass die Kosten des regelmäßigen Anstiegs getragen werden. Zugleich sorgt nur die zyklische Strategie für den kollusiven Anstieg der Preise. Eine entsprechende Koordinierung dürfte insbesondere dann schwierig werden, wenn mehr Wettbewerber im Markt vertreten sind oder das Abweichen vom Preisanstieg hohe Abweichungsgewinne verspricht.

Musolff beobachtet, dass entsprechende Zyklen insbesondere bei höherpreisigen Produkten weniger wahrscheinlich sind.[1245] Als zentral hierfür vermutet der Autor die Rolle der Verbraucher. Demnach führe die höhere Bereitschaft der Kunden „*comparison shopping*" zu betreiben, das heißt verschiedene Plattformen und Anbieter zu vergleichen, zu einem intensiveren Wettbewerb unter den Anbietern, bei dem auch anderweitige Plattformen Berücksichtigung finden.[1246] Die Rolle der Verbraucher wird auch in theoretischen Modell herausgestellt, in denen gezeigt wird, dass die bessere

1243 Vgl. Kapitel E. V. 2. b) bb).
1244 Vgl. Kapitel D. III. 3.
1245 *Musolff* (2021), S. 19.
1246 *Musolff* (2021), S. 19.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Vorhersage zukünftiger Marktnachfrage durch Algorithmen den Wettbewerb befördern kann, indem Abweichungen an Attraktivität gewinnen.[1247]

Hieraus folgt, dass ein Ansatz zur Förderung des Wettbewerbs auf digitalen Märkten in der Stärkung der Marktgegenseite zu sehen ist. Beobachten Verbraucher mehr als eine Plattform bei ihrer Preisentscheidung, vergrößern sie den Markt, erhöhen den Anreiz für Unternehmen zur Festlegung eines günstigen Preises und machen so algorithmische Kollusion weniger wahrscheinlich.

2. Die Vorteile des digitalen Preisvergleichs

Auf nahezu allen Tankstellenmärkten wurde auf die kollusiven Tendenzen mit einer Stärkung der Transparenz der Nachfrage reagiert. Einer der Kritikpunkte hieran war allerdings, dass sich dadurch zugleich die Transparenz der Anbieter verbessere und Kollusion erleichtert würde.[1248] Dieses Problem scheint sich auf digitalen Märkten nicht in gleichem Umfang zu ergeben. So ist es bereits jetzt ohne großen Aufwand für Unternehmen möglich, mit Hilfe algorithmischer Systeme die Preise der Wettbewerber zu beobachten. Anders als auf stationären Märkten müssen die Informationen nicht mühsam zusammengetragen werden, sondern können von Preisalgorithmen in Echtzeit überwacht werden. Die Sektoruntersuchung der Europäischen Kommission hat ergeben, dass bereits heute von der Mehrzahl der Unternehmen Preisalgorithmen zur Beobachtung eingesetzt werden.[1249]

Allerdings ergeben sich einige dieser Vorteile grundsätzlich auch auf Seiten der Nachfrage. In diesem Zusammenhang wird häufig angebracht, dass digitale Märkte zu einer Reduktion der Suchkosten geführt haben, was grundsätzlich erheblichen Wohlfahrtsgewinne mit sich bringen sollte.[1250] Eine Untersuchung der Such- und Wechselkosten in der U.S. amerikanischen Autoversicherungsbranche zeigt auf, dass die Suchkosten offline durch den Besuch der lokalen Versicherer oder durch einen notwendigen Anruf bis zu knapp fünfmal höher ausfallen, als bei einen Vergleich der Versicherer über das Internet.[1251] Beim Online-Kauf entfallen für den Verbraucher da-

1247 Vgl. Kapitel D. I. 2.
1248 So auch *C. Campbell et al.* (2005), ManSci 51 (3), 497.
1249 *Europäische Kommission*, Abschlussbericht über die Sektoruntersuchung zum elektronischen Handel, Rn. 13.
1250 *Honka* (2014), RJE 45 (4), 847.
1251 *Honka* (2014), RJE 45 (4), 847.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

rüber hinaus erhebliche Transportkosten: Demnach müssen die Kundinnen ein Produkt lediglich aussuchen und bestellen, ohne hierfür verschiedene Geschäfte in verschiedenen Orten aufzusuchen und ohne die Ware selbst transportieren zu müssen.[1252] Im Gegensatz zum Tankstellenmarkt, auf dem der Autofahrer aktiv zu einem Wettbewerber fahren muss, ergeben sich deshalb auch geringere Wechselkosten im Online-Handel. Des Weiteren können Verbraucher durch eine größere Auswahl, ihre Wünsche nach fern gelegenen und sehr spezifischen Produkten befriedigen und Unternehmen können unabhängig von möglichen Nachteilen ihres lokalen Standorts grundsätzlich gleichberechtigt am digitalen Wettbewerb teilnehmen. Dennoch zeigen vielfältige Untersuchungen, dass das Potenzial der Verbraucher auf digitalen Märkten nur unzureichend ausgenutzt wird.

3. Die Nachteile des digitalen Preisvergleichs

Bereits im Jahr 1999 schrieb die britische Zeitschrift *The Economist*: „Das explosive Wachstum des Internets verspricht ein Zeitalter vollkommener Wettbewerbsmärkte. Mit perfekten Informationen über Preise und Produkte zur Hand können die Verbraucher schnell und einfach die besten Angebote finden. In dieser schönen neuen Welt werden die Gewinnspannen der Anbieter verschwinden, da sie alle gezwungen sind, ihre Preise an den Kosten auszurichten. Zumindest wird uns das vorgegaukelt."[1253]

Verschiedene Untersuchungen geben Grund zur Annahme, dass eher der Letzte, anstatt die vorherigen Sätze dieses Zitats zutreffen könnten. Es spricht einiges dafür, dass die Suchkosten online noch immer nicht gering genug sind, um mit der Transparenz der Anbieter Schritt halten zu können und wettbewerbsfördernde Wirkung zu entfalten. *Babur de los Santos et al.* zeigen bei ihren Untersuchungen des Online-Buchhandels, dass die Kundinnen nur in 25% der Fälle mehr als eine Online-Filiale aufsuchen, um ein Buch zu erwerben; Im Schnitt waren es im Jahr 2004 gerade einmal 1,3 Internetseiten pro Kauf.[1254] Während 74% der Käuferinnen ihre Suche beim Marktführer begonnen hatten, setzten nur 17% von ihnen die Suche bei einem weiteren Anbieter fort.[1255] Ebenso zeigt eine Analyse von *Andrey Fradkin*, dass sich

1252 *Goldfarb/C. Tucker* (2019), JEL 57 (1), 3 (16).
1253 Aus dem Englischen übersetzt, siehe Frictions in Cyberspace, The Economist vom 20.11.1999, S. 136.
1254 *Santos et al.* (2012), AER 102 (6), 2955.
1255 *Santos et al.* (2012), AER 102 (6), 2955.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ein Nutzer auf der Plattform *Airbnb* auf der Suche nach einer Unterkunft in Chicago zwischen 2013 und 2014 gerade einmal 4,2% der verfügbaren Angebote überhaupt anzeigen ließ.[1256]

Einen Erklärungsversuch für die geringe Suchaktivität liefern *Michael Dinerstein et al.*, wonach diese in einer zu großen und wechselnden Auswahl auf Online-Märkten begründet sein könnte. Dadurch fokussiere sich die Kundinnen auf nur einige wenige Anbieter.[1257] Die Suche auf der Plattform *booking.com* dauerte 2014 im Schnitt dennoch 34 Minuten, auf *Airbnb* war es sogar knapp eine Stunde, bevor es zu einer Anfrage kam.[1258] In der Diskussion wird somit oft vergessen, dass auch der Online-Preisvergleich mit Aufwand verbunden ist und Kosten verursacht. Dies kann dazu führen, dass die Vorteile der Transparenz auf Seiten der Konsumenten nicht ausgenutzt werden. Indem die Kundinnen nur wenige Anbieter überhaupt berücksichtigen, bildet sich ein Aufmerksamkeitsoligopol, das Marktzutritte erschwert und kleinere – vemeindlich günstigere – Wettbewerber unberücksichtigt lässt. Dadurch ergeben sich vorteilhafte Marktstrukturen, die eine algorithmische Kollusion ermöglichen.

Damit Verbraucher ihr Potenzial für den Markt ausschöpfen können und so den Wettbewerb befördern, bedarf es niedrigschwelliger Zugänge zu Informationen. Durch einen transparenten und übersichtlichen Vergleich in Preis und Qualität könnten die Suchkosten für den individuellen Verbraucher reduziert werden, wodurch sich der Wettbewerbsdruck auf die Unternehmen erhöht.[1259] Dabei helfen können Suchplattformen, mit denen plattformübergreifend Angebote verglichen werden können. Bereits heute haben Verbraucher vielfältige Möglichkeiten, private Angebote zum Preisvergleich wahrzunehmen. Allerdings scheint eine Vielzahl der verfügbaren Plattformen nur unzureichend geeignet, Verbraucher bei der Ausschöpfung ihres Marktpotenzials zu unterstützen.

4. Das unzureichende Angebot privater Suchanbieter

Diverse Portale bieten Verbrauchern die Möglichkeit, Produkte und Dienstleistungen nach Preis und Qualität miteinander zu vergleichen. Problema-

1256 *Fradkin* (2017).
1257 *Dinerstein et al.* (2018), AER 108 (7), 1820.
1258 *Fradkin* (2017).
1259 Wodurch die Wahl zyklischer, überwettbewerblicher, Preissetzungsstrategien unattraktiver wird, vgl. *Musolff* (2021), S. 19.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

tisch ist jedoch, dass die Motive der Anbieter und Nutzer von Vergleichsportalen deutlich auseinandergehen. Während Nutzer in erster Linie Geld sparen und Angebote vergleichen wollen, verfolgen private Plattformen das Motiv, mit der Suche Geld zu verdienen. Dies kann im Ergebnis zu Lasten der Funktionalität gehen. Bei einer Untersuchung von Flugbuchungsportalen kam die *Stiftung Warentest* zu dem Ergebnis, dass sieben der zehn getesteten Flugbuchungsportale mit Preisvergleichsfunktion mit „beschwerlicher und intransparenter Nutzerführung" auffallen.[1260] Bei einer Untersuchung der Vergleichsportale für Strom- und Gasanbieter konnte keines der Portale eine gute Bewertung erreichen.[1261] Auch auf dem Gebiet der Finanzdienstleistungen kommt eine Studie der Verbraucherzentrale zu dem Schluss, dass keines der Vergleichsportale einen objektiven und guten Überblick verschaffen kann.[1262]

Die vom BKartA durchgeführte Sektoruntersuchung „Vergleichsportale" kommt zu ähnlichen Ergebnissen und zeigt fünf Problemfelder auf: So sorgen intransparente Kooperationen und Verflechtungen, eine in einigen Bereichen niedrige Marktabdeckung beim Vergleich, die dargestellte Reihenfolge der Ergebnisse, sonstige Beeinflussungen der Verbraucher sowie mögliche Verzerrungen durch Nutzerbewertungen dafür, dass die Neutralität der Plattform nicht immer gewahrt ist.[1263]

Darüber hinaus weisen Untersuchungen darauf hin, dass der Aufbau und die Darstellung der Suchergebnisse entscheidend für die effizienten Nutzung durch die Kundinnen sind.[1264] Desweiteren fallen durch eine geringe Marktabdeckung bei der Suche auf Suchplattformen einige Anbieter faktisch aus dem Markt. Dadurch kommt es zu einer künstlichen Verkleinerung des Marktes sowie der Förderung oligopolistischer Interdependenzen. Das Vertrauen der Verbraucher in Vergleichsportale könnte aufgrund dieser festgestellten Mängel unzureichend sein und ihre Suchaktivitäten zusätzlich negativ beeinflussen.

1260 *Stiftung Warentest*, Besser buchen bei der Airline, 2016, S. 79.
1261 *Stiftung Warentest*, Vergleichsportale für Selbermacher, 56.
1262 *Verbraucherzentrale Bundesverband e.V.*, Objektives Ranking auf Vergleichswebseiten zu Finanzdienstleistungen sichern, 2017.
1263 *Bundeskartellamt*, Sektoruntersuchung Vergleichsportale, 2019.
1264 Vgl. *Fradkin* (2017); *Lynch/Ariely* (2000), MarkSci 19 (1), 83.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

5. Die „MTS-Digitaler Handel" als objektives Vergleichsangebot

Die MTS-Kraftstoffe ist eine Einrichtung des BKartA mit der die Kraftstoffpreise deutscher Tankstellen in Echtzeit Verbraucherinformationsdiensten zugänglich gemacht werden, welche diese dem Endverbraucher zur Verfügung stellen.[1265] Ebenso existiert mit der Markttransparenzstelle Strom/Gas seit 2012 eine vergleichbare Einrichtung des BKartA in Zusammenarbeit mit der Bundesnetzagentur, welche die Preise des Großhandels mit Strom und Gas überwacht.[1266] Ziel der MTS-Kraftstoffe ist die „Schaffung einer erhöhten Preistransparenz zugunsten der Verbraucher", wodurch bestehende Informationsasymmetrien reduziert und der Wettbewerb gefördert werden soll.[1267]

Als Einrichtung der Kommission könnte die „MTS-Digitale Märkte" die Erhöhung der Preistransparenz der Verbraucher auf digitalen Märkten bewirken. Entsprechend der MTS-Kraftstoffe bedürfte es einer § 47k Abs. 2 GWB entsprechenden Verpflichtung der Anbieter auf Online-Märkten, jegliche Preisänderung ihrer angebotenen Produkte in Echtzeit an die Transparenzstelle zu übermitteln. Die digitalen Märkte bieten sich hierfür an, weil die Übermittlung der Preise für die Unternehmen mit geringem Aufwand verbunden wäre, da Algorithmen die Preisanpassungen automatisiert übermitteln könnten. Die „MTS-Digitale Märkte" könnte als Schnittstelle sämtliche Marktdaten automatisiert Vebraucherinforamtionsdiensten zur Verfügung stellen. Lizenzierte sowie regelmäßig überprüfte Verbraucherinformationsdienste hätten die Möglichkeit, auf einen vollständigen und aktuellen Datensatz zurückzugreifen. Zugleich könnte durch die Transparenzstelle sichergestellt werden, dass vorgegebene Bedingungen der Suche und Darstellung das Transparenzdefizit der Nachfrage reduzieren.

Der Aufwand einer Transparenzstelle für sämtliche digitale Märkte dürfte insbesondere in der Einrichtung groß sein und einigen Personalaufwand erfordern.[1268] Es ist auch davon auszugehen, dass es für den Betrieb einer Transparenzstelle für digitalen Märkten aufgrund der Vielzahl zusätzlicher Anbieter und Produkte einer höheren Mitarbeiterzahl als bei der MTS-Kraftstoffe bedürfte. Insbesondere die Frage einer objektiven und guten Suchleis-

1265 Siehe hierzu Kapitel F. I. 1.
1266 Siehe hierzu https://www.bundeskartellamt.de/DE/Wirtschaftsbereiche/Energie/MTS_Strom_Gas/mtd_node.html.
1267 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 4.
1268 Zum Aufbau der MTS-Kraftstoffe vgl. *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 7 f.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

tung sowie der hierfür erforderlichen Datengrundlage bedarf im Vorfeld eines intensiven Austausches mit Experten unterschiedlicher Bereiche. Der laufende Betrieb der Transparenzstelle wäre dennoch mit einem relativ geringen Personalaufwand zu leisten, da die Aufgabenwahrnehmung weitgehend automatisiert erfolgen könnte. Schon jetzt übermittelt die MTS-Kraftstoffe die empfangenen Daten automatisiert an die Informationsdienste weiter.[1269]

Der Mitarbeiteraufwand wäre weit unter dem einer Preisregulierungsbehörde anzusiedeln. Während die amerikanische Regierung zu Zeiten des 2. Weltkriegs 160.000 Mitarbeiter zur Preisregulierung benötigte,[1270] bedarf es für den Betrieb der MTS-Kraftstoffe lediglich 6,5 Vollzeitstellen. Ihre Aufgaben sind „die Verwaltung der Rechtsbeziehungen zu den Meldepflichtigen und den Anbietern von Verbraucher-Informationsdiensten einschließlich der Bearbeitung von Beschwerden sowie ein möglichst störungsfreier Betrieb des technischen Meldesystems".[1271]

Suchplattformen sollten ihren Nutzern einen objektiven, vollständigen und übersichtlichen Vergleich gewährleisten. Die aufgezeigten Mängel diverser Vergleichsportale deuten darauf hin, dass die privaten Anbieter diese Funktion bisher nur unzureichend erfüllen können. Durch die „MTS-Digitale Märkte" könnten Suchkosten der Verbraucher reduziert werden, indem eine neutrale Gegenüberstellung verfügbarer Produkte ermöglicht würde. Durch die staatliche Einrichtung könnte das Vertrauen der Verbraucher gegenüber entsprechenden Plattformen erhöht und ihre Nutzung so gesteigert werden. Eine viel genutzte und gut funktionierende Vergleichsplattform kann die wettbewerblichen Marktbedingungen zweifach fördern: Indem sie einen objektiven Überblick gewährleisten, reduzieren sie die Suchkosten und erhöhen die Markttransparenz auf Seiten der Verbraucher. Darüber hinaus wird sichergestellt, dass alle Angebote berücksichtigt werden und es zu keiner künstlichen Marktverkleinerung kommt. Indem auch Angebote kleinerer Plattformen und Anbieter berücksichtigt werden zusätzlich Marktzutritte erleichtert werden. All diese Aspekte tragen dazu bei, dass Kartelle destabilisiert und stillschweigende Koordinierungen erheblich erschwert werden.

Außerdem verbessert die Transparenzstelle die Datenlage der Behörden, wodurch die Beobachtung der digitalen Märkte vereinfacht wird. Insbesondere in Bezug auf den Einsatz entsprechender *screening* Methoden haben die Kartellbehörden die Wichtigkeit der Datengrundlage für eine effektive

1269 Vgl. *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 8.
1270 Vgl. Kapitel F. IV. 1. a).
1271 *Deutscher Bundestag*, Unterrichtung durch die Bundesregierung, 3.8.2018, S. 8.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Nutzung herausgestellt.[1272] Demnach ließe sich die Entwicklung der Online-Märkte durch die „MTS-Digitale Märkte" besser im Blick behalten und Auffälligkeiten ließen sich schneller identifizieren. Sofern sich auf Märkten Anhaltspunkte für kollusive Gleichgewichte und Strategie ergeben, könnten Sektoruntersuchungen eingeleitet und Nachteile mit Hilfe eines NCT beseitigt werden.

6. Förderung der erstmaligen Nutzung

Entscheidend für den Erfolg der „MTS-Digitale Märkte" ist die aktive Nutzung durch die Verbraucher. Wenngleich die meisten Autoren der MTS-Kraftstoffe bescheinigen, einen wettbewerbsbefördernden Effekt zu haben, ist die ganz große Erfolgsgeschichte bisher eher ausgeblieben.[1273] Als einer der Gründe werden unter anderem die geringe Preissensibilität der Autofahrer und eine geringe Nutzung des Angebots angeführt.[1274] Auch lange nach Einführung der Transparenzstelle nutzen nur Teile der deutschen Autofahrer aktiv das Angebot zum Preisvergleich.

Dass die Auswirkung einer Markttransparenzstelle aber entscheidend von der Suchintensität der Verbraucher abhängt, zeigt *Fernando Luco* in einer Analyse des chilenischen Tankstellenmarkts, auf dem eine vergleichbare Regulierungsmaßnahme getroffen worden ist.[1275] Seine Ergebnisse zeigen, dass die erhöhte Transparenz dem Wettbewerb schadet, sofern die Suchintensität niedrig ist. Ist sie hingegen hoch, befördert sie den Wettbewerb.[1276] Auch *Nicolas de Roos* und *Vladimir Smirnov* kommen bei einer theoretischen Betrachtung von Kartellverhalten mit Randwettbewerb und unaufmerksamen Verbrauchern zu dem Ergebnis, dass insbesondere die Unaufmerksamkeit der Kundinnen die Stabilität eines Kartells befördert.[1277] Demnach werden Abweichungen zwar selten von Kundinnen bemerkt, allerdings umso schneller von den Wettbewerbern bestraft. Die hohe Markttransparenz hilft somit nur dann dem Wettbewerb, wenn sie zum einen auch auf Seiten der Verbraucher gegeben ist und zum anderen von diesen aktiv genutzt wird. *Montag*

1272 *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt*, Algorithms and Competition, 2019, S. 65.
1273 Vgl. Kapitel F. I. 1. b).
1274 Vgl. Kapitel F. I. 1. b).
1275 *Luco* (2019), AEJ: Micro 11 (2), 277; so auch *F. Montag/Winter* (2020).
1276 *Luco* (2019), AEJ: Micro 11 (2), 277.
1277 *Roos/Smirnov* (2021), European Economic Review 132, 103640.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

und *Winter* stellten bei der Betrachtung des deutschen Tankstellenmarktes fest, dass der positive Effekt der MTS-Kraftstoffe auf den Preis im Zuge von Informationskampagnen und Berichten lokaler Radioanstalten zunahm.[1278] Auch sie kommen zu dem Schluss, dass die Erhöhung der Markttransparenz nur dann vorteilhaft ist, wenn sie von den Verbrauchern hinreichend ausgenutzt wird.

Doch wie könnte sichergestellt werden, dass eine Vielzahl der Verbraucher auf ein entsprechendes Angebot zurückgreift? Neben Haushalten mit einem sehr hohen Einkommen, scheinen insbesondere Haushalte mit einem sehr geringen Einkommen auf den Vergleich der Preise bisher häufig zu verzichten.[1279] Die erstmalige Nutzung einer entsprechenden Vergleichsplattform kann allerdings dazu beitragen, die zukünftige Nutzung wahrscheinlicher zu machen. Demnach sind die erstmaligen Suchkosten höher, als die wiederkehrenden Suchkosten bei erneuter Nutzung.[1280] Daten des Preisvergleichs von Tankstellen in Westaustralien deuten darauf hin, dass kurzfristige Suchanreize deshalb zu einem erheblichen, dauerhaften Anstieg der Nutzung entsprechender Vergleichsmöglichkeiten führen.[1281] Die Hürde der erstmaligen Nutzung aufgrund hoher Suchkosten könnte es deshalb erforderlich machen, die erstmalige Nutzung durch Werbekampagnen oder Preisanreize aktiv zu fördern.

7. Weiterführende Instrumentarien

Stellt sich heraus, dass die Verstärkung der Transparenz auf Seiten der Nachfrage nicht ausreicht, um den Druck auf den Wettbewerb hinreichend zu erhöhen, ist die Entwicklung zusätzlicher Funktionen, wie die eines sogenannten *algorithmic traders* in einem weiteren Schritt denkbar. Im elektronischen Wertpapierhandel werden Algorithmen eingesetzt, die so-

1278 *F. Montag/Winter* (2020).

1279 Eine Untersuchung des Energiemarkts durch die britische Kartellbehörde ergab, dass Kundinnen mit niedrigem Einkommen und mit niedrigem Bildungsniveau Preisvergleichsseiten weniger häufig nutzen und seltener den Anbieter wechseln, *British Competition and Markets Authority*, Energy Market Investigation, 2016, 135,145; auch in anderen Bereichen scheint es eine U-förmige Beziehung zwischen dem Einkommen und dem Suchverhalten zu geben, wonach insbesondere einkommensstarke sowie -schwache Menschen weniger häufig Preise vergleichen, *Byrne/Martin* (2021), IJIO 79, 102716.

1280 *Byrne/De Roos* (2022), AEJ: Micro 14 (2), 81.

1281 *Byrne/De Roos* (2022), AEJ: Micro 14 (2), 81

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

wohl Kauf- als auch Verkaufsorders eigenständig vornehmen.[1282] Indem der Verbraucher seinen gewünschten Kauf mittels eines Algorithmus ausführen lässt, könnte er ebenso schnell wie die Preissetzungsalgorithmen der Marktgegenseite auf Preisveränderungen reagieren und die gewünschten Produkte vergünstigt automatisiert einkaufen. Mit entsprechenden Möglichkeiten würde die Frequenz der Preisalgorithmen ausgeglichen und durch die beiderseitige Transparenz der Wettbewerb gestärkt. So ließen sich die Nachteile digitaler Märkte zusätzlich ausgleichen und die Schiedsrichterrolle des Verbrauchers[1283] bliebe gewahrt.

VI. Zwischenergebnis

Zum Schutz des Wettbewerbs und zur Verhinderung größerer Wohlfahrtsverluste bedarf es Maßnahmen, die über das reine Beobachten der Märkte hinausgehen. Ein Verbot einer (algorithmischen) *tacit collusion* erscheint insbesondere aufgrund der Intensität des Eingriffs sowie schwieriger Abgrenzungsfragen kein geeignetes Mittel im Umgang mit den Besonderheiten digitaler Märkte. Sinnvoll ist dagegen die Einführung eines NCT als neues Wettbewerbsinstrument, mit dem strukturelle Probleme der Märkte untersucht und ohne das scharfe Schwert des Kartellverstoßes zielgerecht adressiert und angegangen werden können. Aus diesem Grund wäre es zu begrüßen, wenn die Kommission ihr Bestreben nach einem NCT erneut aufgreift.

Darüber hinaus sollte über die Einführung einer Markttransparenzstelle nachgedacht werden. Mit Hilfe der „MTS-Digitale Märkte" könnten die Verbraucher als Marktgegenseite gestärkt werden. Eine bessere Abdeckung der Märkte sowie eine objektive Auflistung beim Preisvergleich trägt dazu bei, die Märkte offen zu halten und den Druck auf die Anbieter zu erhöhen. Die bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, dass Preissetzungsalgorithmen Kollusionen erleichtern, sie sich aber zugleich den Gegebenheiten der Märkte anpassen müssen. Somit tritt auch auf digitalen Märkten mit algorithmischer Preissetzung Kollusion vor allem dann auf, wenn diese einen Vorteil für die Unternehmen verspricht. Je größer der Wettbewerbsdruck ist, desto eher wird Kollusion verhindert. Durch aufmerksame Verbraucher werden

1282 Zum *Algorithmic Trading* sowie dem *High-Frequency-Trading*, siehe *Gomber/Haferkorn* (2013), Wirtschaftsinf 55 (2), 99.

1283 Vgl. Kapitel F. III. 2. a) cc).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Preissetzungsalgorithmen mit kompetitiven Strategien dazu beitragen, dass von digitalen Märkten in erster Linie vorteilhafte Effekte ausgehen.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

G. Ergebnis

Verschiedenste Algorithmen kommen auf Seiten der Anbieter und Nachfrager im Wettbewerb zum Einsatz und können dabei helfen, Kosten zu senken und die Effizienz zu steigern. Besonders auf digitalen Märkten bedienen sich Unternehmen vermehrt algorithmischer Systeme, die sie in der Preisgestaltung unterstützen.[1284] So können Preisbeobachtungsalgorithmen dabei helfen, die Preise der Wettbewerber zu überwachen. Darüber hinaus können Preissetzungsalgorithmen die Preise für ein Produkt selbstständig festlegen und diese anschließend automatisiert an die Marktgegebenheiten anpassen.

Die Übertragung der Preisanpassung von menschlichen Entscheidern auf algorithmische Systeme hat Befürchtungen hinsichtlich der Auswirkungen von Algorithmen auf die Dynamiken der Märkte geweckt. In der Wissenschaftl wird kontrovers diskutiert, inwiefern die Anwendung algorithmischer Preissetzung eine Kartellbildung überflüssig machen könnte, indem es das Erzielen einer *tacit collusion* erleichtert.[1285]

Eine *tacit collusion* beschreibt die stillschweigende Koordinierung der Wettbewerber auf ein überwettbewerbliches Gleichgewicht. Einer Absprache bedarf es hierfür aufgrund oligopolistischer Interdependenzen auf stark konkzentrierten Märkten nicht. Das Auftreten einer *tacit collusion* hängt jedoch entscheidend von den jeweiligen Gegebenheiten eines Marktes ab.[1286] Da sich das einzelne Unternehmen einer Vielzahl möglicher Preissetzungsstrategien gegenübersieht, ist ein überwettbewerbliches Gleichgewicht ohne explizite Absprache in der Regel schwer zu erzielen. So gelingt es menschlichen Entscheidern in Laborexperimenten nur selten, sich in Märkten mit mehr als zwei Wettbewerbern auf einen überwettbewerblichen Marktpreis zu koordinieren.[1287] Gelingt aber eine *tacit collusion*, folgen daraus Wohlfahrtsverluste, die denen eines expliziten Kartells entsprechen.[1288]

Rechtlich ist eine *tacit collusion* nur in besonderen Ausnahmefällen von den deutschen und europäischen Kartellrechtsvorschriften erfasst.[1289] Nach

1284 Vgl. Kapitel A.
1285 Vgl. Einleitung II.
1286 Vgl. Kapitel C.
1287 Vgl. Kapitel Kapitel C. III. 2.
1288 Vgl. Kapitel C. II. 1.
1289 Vgl. Kapitel B.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

der Rechtsprechung des EuGH stellt das intelligente Anpassen an das festgestellte und erwartete Verhalten der Wettbewerber ein zulässiges Parallelverhalten dar. Somit scheidet die Subsumtion einer *tacit collusion* unter das Kartellverbot, Art. 101 I AEUV, mangels einer Kontaktaufnahme der Wettbewerber aus.[1290] Es gibt auch gute Gründe für die rechtliche Unterscheidung zwischen der expliziten und der stillschweigenden Kollusion. Zum einen wäre der Punkt, an dem bei einem generellen Verbot überwettbewerblicher Preise angeknüpft würde, nicht mehr in dem Handel des Unternehmens zu sehen, sondern in der Wettbewerbsbeschränkung selbst, sodass unklar wäre, wie ein rechtmäßiges Alternativverhalten der Unternehmen aussehen müsste. Zum anderen würde der Oligopolist in seiner Preissetzungsfreiheit erheblich beeinträchtigt, während der Monopolist keiner entsprechenden Beschränkung unterläge. Da eine Koordinierung menschlicher Akteure auf ein überwettbewerbliches Gleichgewicht ohne Abpsrache außerdem deutlich schwieriger zu erreichen ist, erscheint die rechtliche Unterscheidung zwischen einer Absprache und einer *tacit collusion* grundsätzlich naheliegend.

Fraglich ist aber, inwiefern sich die Bewertung ändert, sofern die Wahrscheinlichkeit mit der eine *tacit collusion* auftritt, bei Anwendung algorithmischer Preissetzung erheblich erhöht ist. Die vorliegende Arbeit hat sich deshalb mit der Frage befasst, inwiefern sich das menschliche vom algorithmischen Handeln unterscheidet und welchen Einfluss die Unterschiede auf das Erzielen einer *tacit collusion* haben. Es geht darum, inwiefern sich – frei nach *Ohlhausen* – Algorithmen in der Preisgestaltung „von einem Typ namens Bob" unterscheiden und inwiefern diese Unterschiede Einfluss auf die rechtliche Bewertung einer algorithmischen *tacit collusion* haben sollten.[1291]

Preissetzungsalgorithmen passen die Preise anhand festgelegter oder selbstständig bestimmter Parameter automatisiert an. Dabei lassen sich auch die beobachteten Preise der Wettbewerber in die Preisentscheidung einbeziehen, mit der Folge, dass auf eine geänderte Preissetzung der Konkurrenz sofort und automatisiert reagiert werden kann. Zugleich kann sich ein

1290 Vgl. Kapitel B. II. 1.

1291 Vgl. Einleitung II.; in einer Rede aus dem Jahr 2017 kam die ehemalige Vorsitzende der amerikanischen FTC *Maureen K. Ohlhausen* zu dem Schluss, dass es im Rahmen des kartellrechtlichen Umgangs mit Preisalgorithmen genüge, das Wort „Algorithmus" durch die Worte „ein Typ namens Bob" zu ersetzten. Sofern es für einen Typ namens Bob nicht in Ordnung sei, Handlungen vorzunehmen, sei es auch für Algorithmus nicht in Ordnung, dies zu tun, vgl. *Ohlhausen* am 23.05.2017, Should We Fear The Things That Go Beep In the Night?, Concurrences Conference 2017, New York.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Unternehmen durch die Wahl einer Strategie, welche durch den Algorithmus konsequent umgesetzt wird, zu einem gewissen Grad selbst an diese Strategie binden. In diesem Zusammenhang wurde in der theoretischen Literatur aufgezeigt, dass eine höhere Reaktionsgeschwindigkeit, sowie die Verfolgung einer langfristigen – bindenen – Strategie, Kollusion befördern kann.[1292]

Darüber hinaus sind selbstlernende Algorithmen in der Lage, eigenständig Strategien zu entwickeln. Verschiedene Simulationen mit selbstlernenden Algorithmen zeigen, dass diese auch dazu fähig sind, kollusive Strategien zu erlernen, mit denen sie im Wettbewerb untereinander suprakompetitive Gleichgewichte erzielen.[1293] Hierbei gelingt es den selbstlernenden Algorithmen zum Teil, Bestrafungsstrategien zu entwickeln, mit denen von der Kollusion abweichende Konkurrenten bestraft werden. Allerdings scheinen diese Algorithmen insbesondere in heterogenen Marktumgebungen Schwierigkeiten zu haben, kollusive Ergebnisse aufrecht zu erhalten.

Auch empirische Untersuchungen realer Märkte haben die Verbreitung algorithmischer Preissetzung und ihre Auswirkungen auf den Wettbewerb untersucht.[1294] Hierbei zeigt sich, dass Preisalgorithmen bereits große Verbreitung gefunden haben, bei weitem aber nicht flächendeckend Verwendung zu finden scheinen. Die Untersuchungen zeigen, dass aber insbesondere in homogenen Märkten, bei denen Algorithmen untereinander im Wettbewerb stehen, höhere Preise festzustellen sind. Darüber hinaus deuten die Untersuchungen darauf hin, dass in der Praxis hauptsächlich relativ simple Algorithmen zum Einsatz kommen. Sogenannte statische Algorithmen folgen einer vorgegebenen Strategie und wenden diese kontinuierlich an, ohne sich dabei selbst weiterzuentwickeln. Der Vorteil solcher statischen Algorithmen ist, dass ihre Reaktionen auf Markveränderungen für Wettbewerber beobachtbar und gleichbleibend sind. Die Anwendung relativ simpler – und damit leicht zu interpretierender – Strategien kann eine Abstimmung über den Markt erleichtern. Insgesamt ist zu vermuten, dass insbesondere diese einfachen Strategien dazu beitragen können, hohe Gleichgewichtspreise in einem Markt durchzusetzen.

Bisehr wenig beachtet wurde in diesem Zusammenhang die Frage der Interaktion menschlicher Anbieter mit algorithmischen Wettbewerbern, wenngleich diese auf einer Vielzahl der Märkte Realtiät zu sein scheint. In einem eigenen Laborexperiment nimmt diese Arbeit deshalb einen he-

1292 Vgl. Kapitel D. I.
1293 Vgl. Kapitel D. II.
1294 Vgl. Kapitel D. III.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

terogenen Markt in den Blick, bei dem menschliche und algorithmische Entscheider im Wettbewerb zueinander stehen.[1295] In Anlehnung an die bisherige Experimentalliteratur zu *tacit collusion* wird dabei ein Betrand-Markt mit drei Wettbewerbern gewählt.[1296] Dies folgt aus der gewonnenen Ekenntnis, dass *tacit collusion* in Duopolen leicht zu erzielen ist, bei größeren Märkten aber äußert selten gelingt. Im Experiment werden zwei Variblen variiert und vier *Treatments* betrachtet. Während in zwei *Human-Treatments* ausschließlich menschliche Entscheider im Wettbewerb stehen, wird in den beiden *Algorithm-Treatments* ein Wettbewerber mit einem statischen Algorithmus ausgestattet. Dieser wendet dabei eine *tit-for-tat* Strategie an, das sogenannte *proportional tit-for-tat*. Darüber hinaus wird variiert, ob die Menschen wissen, dass ein, beziehungsweise kein, Algorithmus im Markt vertrteten ist. Während in den *Certain-Treatments* Klarheit über die Marktzusammensetzung herrscht, ist diese in den *Uncertain-Treatments* ungewiss.

In den Ergebnissen des Experiments zeigt sich, dass der statische Algorithmus in der Lage ist, in einem Markt mit menschlichen Wettbewerbern Kollusion zu befördern.[1297] Die Interaktion menschlicher und algorithmischer Anbieter ermöglicht dabei kollusive Gleichgewichte, bei einer Marktgröße, bei der ausschließlich menschliche Akteure Schwierigkeiten haben, Kollusion zu erzielen. Zugleich zeigt das Experiment auch mögliche Probleme in der Interaktion zwischen algorithmischen und menschlichen Anbietern auf. Zum einen scheint es schwieriger, ein für eine Kollusion förderliches Vertrauensverhältnis zwischen menschlichen und algorithmischen Wettbewerbern aufzubauen. Darüber hinaus entstehen *setup*-Kosten beim Einsatz eines kollusiven Algorithmus. Demnach födert der Algorithmus Kollusion und damit höhere Gewinne für alle Unternehmen eines Marktes, zugleich verdienen die Wettbewer ohne Algorithmus insgesamt mehr, als das Unternehmen, welches den kollusiven Algorithmus zum Einsatz bringt. Hieraus folgt ein Koordinierungsproblem der Oligopolisten, da es für den einzelnen sinnvoll erscheint, selbst nicht auf den kollusiven Algorithmus zu setzen. Dieser Effekt kann allerdings durch andere Eigenschaften algorithmischer Preissetzung reduziert werden.

Wenngleich die Resultate des Experimentes nicht ohne Weiteres auf den realen Wettbewerb mit Preisalgorithmen zu übertragen sind, wird das wettbewerbsschädliche Potenzial eines kollusiven Algorithmus ersichtlich.

1295 Vgl. Kapitel E.
1296 Vgl. Kapitel E. I.
1297 Vgl. Kapitel E. V.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Auch die empirischen Untersuchungen realer Märkte deuten darauf hin, dass Algorithmen in ihrer Anwendung auf realen Märkten zu einem Anstieg der Preise führen können. Bereits relativ simple Preisstrategien bergen dabei die Gefahr einer Koordination über den Marktpreis.

Insgesamt lässt sich auf Grundlage der analysierten theoretischen und empirischen Untersuchungen sowie den Ergebnissen des vorgestellten Experiments und der vielfältigen Literatur deshalb festhalten, dass die algorithmische Preissetzung die Erzielung einer *tacit collusion* vereinfachen kann, wenngleich eine Kollusion nicht zwingende Folge algorithmischer Preissetzung ist. Die Gegebenheiten des Marktes bleiben ein entscheidender Faktor für das Auftreten und die Stabilität suprakompetitiver Gleichgewichte. Nur wenn eine Kollusion möglich und die erwarteten Gewinne attraktiv erscheinen, werden sich Unternehmen mit dem Einsatz kollusiver Strategien durch Preissetzungsalgorithmen befassen.

Hieraus folgt, dass eine tiefgreifende Anpassung oder erweiterte Auslegung der kartellrechtlichen Verbotsnormen zum jetzigen Zeitpunkt nicht geboten erscheinen, da die im Raum stehenden Maßnahmen mit erheblichen Nachteilen verbunden sind.[1298] Auch die vielfältigen zur Diskussion gestellten Einschränkungen algorithmischer Systeme sind im Ergebnis abzulehnen.

Dennoch braucht es neue Instrumente, um den Wettbewerb auf digitalen Märkten zu befördern und die Nachteile algorithmischer Preissetzung sowie strukturell schwacher Online-Märkte auszugleichen. Zum einen erscheint die Einführung des von der Kommission vorgeschlagenen Instruments eines NCT zur tiefgreifenden Marktuntersuchung und zur Beseitigung struktureller Probleme sinnvoll, um die Behörden mit flexiblen Eingriffsmöglichkeiten auszustatten.[1299] Durch eine marktspezifische Untersuchung lassen sich die Auswirkungen der jeweiligen algorithmischen Preissetzung individuell untersuchen. Darüber hinaus können Maßnahmen zur Belebung des Wettbewerbs ergriffen werden, ohne dass es des Nachweises eines Kartellverstoßes bedarf. Der Referentenentwurf zur 11. GWB-Novelle ist diesbezüglich ein wichtiger Schritt, um zumindest auf nationaler Ebene entsprechende Eingriffe zu ermöglichen.

Desweiteren erscheint eine Transparenzinitiative sinnvoll, die sich an den Erfahrungen der deutschen Tankstellenmärkte orientiert.[1300] Wenngleich die Vorstellung vorherrscht, digitale Märkte böten beidseitige Transparenz,

1298 Vgl. Kapitel F. IV.
1299 Vgl. Kapitel F. III. 4. und IV. 4.
1300 Vgl. Kapitel F. V.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

zeigen diverse Untersuchungen ein erhebliches Transparenzdefizit auf Seiten der Nachfrage auf, welches die Konzentration der Märkte befördert.[1301] Eine „MTS-Digitale Märkte" könnte dieses Transparenzdefizite auf Seiten der Nachfrage ausgleichen, Marktzutrittsschranken senken und so der künstlichen Konzentration der Märkte entgegenwirken.[1302] Dieser Ansatz würde dem aktuellen Gefährdungspotenzial auf digitalen Märkten Rechnung tragen und im Sinne *Vestagers* ohne Panik algorithmische Preissetzung genau im Blick behalten.[1303]

1301 Vgl. Kapitel F. V. 3. und 4.

1302 Vgl. Kapitel F. V. 5.

1303 Vgl. Einleitung; die europäische Wettbewerbskommissarin *Margrethe Vestager* kam in einer Rede aus dem Jahr 2017 zu dem Schluss, dass man nicht in Panik verfallen müsse, aber die Entwicklung der Algorithmen genau im Auge behalten solle, *Margrethe Vestager* am 16.03.2017, Algorithms and Competition, 18. IKK, Berlin.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Appendix

Appendix-Tabelle 1: Laborexperiment Normann und Sternberg (2021), Kooperationsraten

	SG 1	*SG 2*	*SG 3*	*Gesamt*
Human-Uncertain	0.123	0.221	0.218	0.187
	(0.328)	(0.415)	(0.413)	(0.390)
Algorithm-Uncertain	0.111	0.395	0.506	0.337
	(0.315)	(0.489)	(0.500)	(0.473)
Human-Certain	0.233	0.275	0.277	0.262
	(0.423)	(0.447)	(0.448)	(0.440)
Algorithm-Certain	0.162	0.303	0.381	0.282
	(0.369)	(0.460)	(0.486)	(0.450)

Standard errors in parentheses

Appendix-Tabelle 2: Laborexperiment Normann und Sternberg (2021), Treatment Effekte

	Supergame 1		*Supergame 2*		*Supergame 3*		*Gesamt*	
algorithm	-0.0225	0.00490	0.108**	0.172***	0.185**	0.255**	0.0847	0.137**
	(0.0528)	(0.0566)	(0.0526)	(0.0654)	(0.0813)	(0.110)	(0.0516)	(0.0556)
certain	0.0706	0.100	0.000116	0.0691	-0.0292	0.0466	0.0166	0.0733
	(0.0542)	(0.0966)	(0.0515)	(0.0839)	(0.0833)	(0.112)	(0.0523)	(0.0818)
algorithm × certain		-0.0564		-0.132		-0.145		-0.108
		(0.117)		(0.0991)		(0.170)		(0.105)
periods 1 to 5	0.0867***	0.0867***	0.129***	0.129***	0.116***	0.116***	0.110***	0.110***
	(0.0234)	(0.0235)	(0.0177)	(0.0173)	(0.0199)	(0.0198)	(0.0133)	(0.0132)
periods 20 to 25	-0.0524***	-0.0524***	-0.0522***	-0.0522***	-0.129***	-0.129***	-0.0821***	-0.0821***
	(0.0159)	(0.0159)	(0.0160)	(0.0159)	(0.0292)	(0.0289)	(0.0108)	(0.0107)
supergame							0.0968***	0.0968***
							(0.0216)	(0.0210)
Constant	0.133***	0.118***	0.245***	0.211***	0.268***	0.231***	0.120***	0.0923***
	(0.0405)	(0.0372)	(0.0518)	(0.0561)	(0.0625)	(0.0531)	(0.0401)	(0.0309)
Obs.	7,416	7,416	6,180	6,180	6,489	6,489	20,085	20,085
R^2	0.025	0.027	0.029	0.033	0.057	0.063	0.062	0.066

Standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Appendix-Tabelle 3: Laborexperiment Normann und Sternberg (2021), Treatment Ranking

	Supergame 1	*Supergame 2*	*Supergame 3*	*Gesamt*
treatment ranking	0.00432	-0.0556***	-0.0879**	-0.0439**
	(0.0217)	(0.0203)	(0.0342)	(0.0191)
periods 1 to 5	0.0867***	0.129***	0.116***	0.110***
	(0.0234)	(0.0177)	(0.0199)	(0.0133)
periods 20 to 25	-0.0524***	-0.0522***	-0.129***	-0.0821***
	(0.0159)	(0.0160)	(0.0292)	(0.0108)
supergame				0.0968***
				(0.0216)
Constant	0.145**	0.438***	0.566***	0.280***
	(0.0568)	(0.0447)	(0.103)	(0.0521)
Obs.	7,416	6,180	6,489	20,085
R^2	0.016	0.033	0.062	0.065

Standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Appendix-Tabelle 4: Laborexperiment Normann und Sternberg (2021), Gewinne

	Supergame 1		*Supergame 2*		*Supergame 3*		*Gesamt*	
algorithm	62.63	116.0	832.5***	872.5***	1,348**	1,393**	714.8***	761.2***
	(274.8)	(274.6)	(300.2)	(303.6)	(600.2)	(599.1)	(265.9)	(266.5)
certain	491.2	491.2	249.6	249.6	289.1	289.1	351.6	351.6
	(539.1)	(539.1)	(385.1)	(385.1)	(591.3)	(591.3)	(402.5)	(402.5)
algorithm × certain	-330.3	-330.3	-770.9*	-770.9*	-857.9	-857.9	-636.3	-636.3
	(633.9)	(633.9)	(454.0)	(454.0)	(905.8)	(905.8)	(538.5)	(538.5)
role		-160*		-120		-133.3***		-139.1***
		(91.29)		(78.87)		(14.63)		(50.78)
supergame							521.1***	521.1***
							(106.7)	(106.7)
Constant	6,989***	6,989***	7,590***	7,590***	7,578***	7,578***	6,867***	6,867***
	(188.7)	(188.7)	(252.8)	(252.8)	(285.9)	(285.9)	(112.3)	(112.3)
Obs.	7,416	7,416	6,180	6,180	6,489	6,489	20,085	20,085
R^2	0.014	0.016	0.022	0.023	0.059	0.059	0.065	0.066

Standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Appendix-Tabelle 5: Laborexperiment Normann und Sternberg (2021), Vermutung der Teilnehmer

	Vermutung	
algorithm	-12.19**	-8.663**
	(4.916)	(4.374)
sum miss-coordinated outcomes		1.303***
		(0.361)
Constant	58.06***	43.78***
	(3.920)	(5.216)
Obs.	131	131
R^2	0.027	0.072

Standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Literaturverzeichnis

Abada, Ibrahim/Lambin, Xavier (2020), Artificial Intelligence: Can Seemingly Collusive Outcomes Be Avoided?, abrufbar unter: https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3559308 (zugegriffen am 22.11.2022).

Abbink, Klaus/Brandts, Jordi, Collusion in Growing and Shrinking Markets: Empirical Evidence from Experimental Duopolies, in: Normann, Hans-Theo/Hinloopen, Jeroen (Hrsg.), Experiments and Competition Policy, 2009, Cambridge, S. 34.

Abrantes-Metz, Rosa M./Bajari, Patrick/Murphy, Joe E. (2010), Antitrust Screening: Making Compliance Programs Robust.

Abrantes-Metz, Rosa M./Froeb, Luke M./Geweke, John/Taylor, Christopher T. (2005), A Variance Screen for Collusion, in: International Journal of Industrial Organization 24 (3), S. 467–486.

Abrantes-Metz, Rosa M./Metz, Albert, Why Screening Is a 'Must Have' Tool for Effective Antitrust Compliance Programs, CPI Antitrust Chronicle, 2019, abrufbar unter: https://www.competitionpolicyinternational.com/why-screening-is-a-must-have-tool-for-effective-antitrust-compliance-programs/ (zugegriffen am 22.11.2022).

Abreu, Dilip/Milgrom, Paul/Pearce, David (1991), Information and Timing in Repeated Partnerships, in: Econometrica 59 (6), S. 1713–1733.

Abreu, Dilip/Pearce, David/Stacchetti, Ennio (1986), Optimal Cartel Equilibria with Imperfect Monitoring, in: Journal of Economic Theory 39 (1), S. 251–269.

Agarwal, Devika (2020), Indian Competition Authority Rules that Uber Does not Facilitate Hub and Spoke Arrangements, in: Journal of European Competition Law & Practice 11 (1-2), S. 56–59.

Ahn, T. K./Ostrom, Elinor/Schmidt, David/Shupp, Robert/Walker, James (2001), Cooperation in PD Games: Fear, Greed, and History of Play, in: Public Choice 106, S. 137–155.

Alpaydın, Ethem, Introduction to Machine Learning, 2014, Cambridge.

Altmeyer, Tobias, Digitalisierung in den Bereichen Handel und Konsumgüter, in: Fend, Lars/Hofmann, Jürgen (Hrsg.), Digitalisierung in Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen, Konzepte - Lösungen - Beispiele, 2. Aufl., 2020, Wiesbaden, S. 289.

Anderson, Lisa R./Freeborn, Beth A./Holt, Charles A. (2010), Tacit Collusion in Price-Setting Duopoly Markets: Experimental Evidence with Complements and Substitutes, in: Southern Economic Journal 76 (3), S. 577–591.

Anderson, Mark/Huffman, Max (2017), The Sharing Economy Meets the Sherman Act: Is Uber a Firm, a Cartel, or Something in between, in: Columbia Business Law Review (3), S. 859–933.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Asker, John/Fershtman, Chaim/Pakes, Ariel (2021), Artificial Intelligence and Pricing: The Impact of Algorithm Design, abrufbar unter: https://www.nber.org/papers/w28535#:~:text=The%20behavior%20of%20artificial%20intelligences,when%20there%20is%20market%20interaction. (zugegriffen am 22.11.2022).

Assad, Stephanie/Clark, Robert/Ershov, Daniel/Xu, Lei (2020), Algorithmic Pricing and Competition: Empirical Evidence from the German Retail Gasoline Market, CESifo Working Paper No. 8521, abrufbar unter: https://www.cesifo.org/en/publikationen/2020/working-paper/algorithmic-pricing-and-competition-empirical-evidence-german (zugegriffen am 22.11.2022).

Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt (Hrsg.), Algorithms and Competition, 2019, abrufbar unter: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms_and_Competition_Working-Paper.html;jsessionid=61296D10B15B4E2E66FF5AD66F936BB4.1_cid381?nn=3591568 (zugegriffen am 22.11.2022).

Axelrod, Robert, The Evolution of Cooperation, 1984, New York.

Aydin, Goker/Ziya, Serhan (2009), Personalized Dynamic Pricing of Limited Inventories, in: Operations Research 57 (6), S. 1523–1531.

Balliet, Daniel/van Lange, Paul A. M. (2013), Trust, Conflict, and Cooperation: a Meta-Analysis, in: Psychological bulletin 139 (5), S. 1090–1112.

Barmettler, Franziska/Fehr, Ernst/Zehnder, Christian (2012), Big Experimenter is Watching You! Anonymity and Prosocial Behavior in the Laboratory, in: Games and Economic Behavior 75 (1), S. 17–34.

Barrett, Samuel/Rosenfeld, Avi/Kraus, Sarit/Stone, Peter (2017), Making Friends on the Fly: Cooperating with New Teammates, in: Artificial Intelligence 242, S. 132–171.

Bartalevich, Dzmitry (2016), The Influence of the Chicago School on the Commission's Guidelines, Notices and Block Exemption Regulations in EU Competition Policy, in: JCMS: Journal of Common Market Studies 54 (2), S. 267–283.

Bartosch, Andreas (2002), Welche Dimension hat das „Neue" im Airtours-Urteil des EuG?, in: Europäische Zeitschrift für Wirtschaftsrecht, S. 645–649.

Bechtold, Rainer/Bosch, Wolfgang, Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (§§ 1-96, 185, 186): Kommentar, 10. Aufl. 2021, München.

Becker, Maike/Pfeifer, Gregor/Schweikert, Karsten (2021), Price Effects of the Austrian Fuel Price Fixing Act: A Synthetic Control Study, in: Energy Economics 97, S. 105207.

Behrens, Peter, Abschied vom More Economic Approach?, in: Bechtold, Stefan/Jickeli, Joachim/Rohe, Mathias (Hrsg.), Recht, Ordnung und Wettbewerb, 2011, Baden-Baden, S. 115.

Belleflamme, Paul/Peitz, Martin, Industrial Organization Markets and Strategies, 2. Aufl. 2018, Cambridge.

Belot, Michele/Duch, Raymond/Miller, Luis (2015), A comprehensive comparison of students and non-students in classic experimental games, in: Journal of Economic Behavior and Organization 113, S. 26–33.

Bernhardt, Lea/Dewenter, Ralf (2020), Collusion by Code or Algorithmic Collusion? When Pricing Algorithms Take Over, in: European Competition Journal 16 (2-3), S. 312–342.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Berninghaus, Siegfried/Hesch, Michael/Hildenbrand, Andreas (2012), Zur Wirkung regulatorischer Preiseingriffe auf dem Tankstellenmarkt, in: Wirtschaftsdienst 92 (1), S. 46–50.

Bertrand, Joseph (1883), »Théorie mathématique de la richesse sociale« par Leon Walras. »Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses« par Augustin Cournot, in: Journal des Savants 1883, S. 499–508.

Bigoni, Maria/Casari, Marco/Skrzypacz, Andrzej/Spagnolo, Giancarlo (2015), Time Horizon and Cooperation in Continuous Time, in: Econometrica 83 (2), S. 587–616.

Bigoni, Maria/Potters, Jan/Spagnolo, Giancarlo (2019), Frequency of Interaction, Communication and Collusion: An Experiment, in: Economic Theory 68 (4), S. 827–844.

Binmore, Ken, Does Game Theory Work? The Bargaining Challenge, 2007, Cambridge, Mass.

Bishop, Simon/Lofaro, Andrea (2004), A Legal and Economic Consensus? The Theory and Practice of Coordinated Effects in EC Merger Control, in: The Antitrust Bulletin 49 (1-2), S. 195–242.

Bishop, Simon/Walker, Mike, The Economics of EC Competition Law Concepts, Application and Measurement, 3. Aufl. 2010, London.

Blanco, Mariana/Engelmann, Dirk/Koch, Alexander K./Normann, Hans-Theo (2014), Preferences and Beliefs in a Sequential Social Dilemma: A Within-Subjects Analysis, in: Games and Economic Behavior 87, S. 122–135.

Blaudow, Christian/Burg, Florian (2018), Dynamische Preissetzung als Herausforderung für dieVerbraucherpreisstatistik, in: Wirtschaft und Statistik 2018 (2), S. 11–22.

Blonski, Matthias/Ockenfels, Peter/Spagnolo, Giancarlo (2011), Equilibrium Selection in the Repeated Prisoner's Dilemma: Axiomatic Approach and Experimental Evidence, in: American Economic Journal: Microeconomics 3 (3), S. 164–192.

Blonski, Matthias/Spagnolo, Giancarlo (2015), Prisoners' other Dilemma, in: International Journal of Game Theory 44, S. 61–81.

Bos, Iwan/Davies, Stephen/Harrington, Joseph E./Ormosi, Peter L. (2018), Does Enforcement Deter Cartels? A Tale of Two Tails, in: International Journal of Industrial Organization 59, S. 372–405.

Bougette, Patrice/Deschamps, Marc/Marty, Frédéric (2015), When Economics Met Antitrust: The Second Chicago School and the Economization of Antitrust Law, in: Enterprise & Society 16 (2), S. 313–353.

British Competition and Markets Authority (Hrsg.), Energy Market Investigation Final Report, 2016, abrufbar unter: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5773de34e5274a0da3000113/final-report-energy-market-investigation.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

British Competition and Markets Authority (Hrsg.), Pricing Algorithms: Economic Working Paper on the Use of Algorithms to Facilitate Collusion and Personalised Pricing, 2018, abrufbar unter: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/746353/Algorithms_econ_report.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Broder, Douglas F., U.S. Antitrust Law and Enforcement A Practice Introduction, 2010, New York.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Brown, Jeffrey R./Goolsbee, Austan (2002), Does the Internet Make Markets More Competitive? Evidence from the Life Insurance Industry, in: Journal of Political Economy 110 (3), S. 481–507.

Brown, Noam/Sandholm, Tuomas (2018), Superhuman AI for Heads-Up No-Limit Poker: Libratus Beats Top Professionals, in: Science 359 (6374), S. 418–424.

Brown, Zach/MacKay, Alexander (2022), Competition in Pricing Algorithms, in: American Economic Journal: Microeconomics (im Erscheinen).

Brynjolfsson, Erik/Smith, Michael D. (2000), Frictionless Commerce? A Comparison of Internet and Conventional Retailers, in: Management Science 46 (4), S. 563–585.

Buchholz, Isabelle/Tode, Christian (2016), Tanken Verbrauchen durch die Markttransparenzstelle für Kraftstoffe wirklich günstiger?, in: et - Energiewirtschaftliche Tagesfragen 66 (1/2), S. 33–35.

Budzinski, Oliver, Wettbewerbsfreiheit und More Economic Approach: Wohin steuert die Europäische Wettbewerbspolitik?, in: Gruševaja, Marina (Hrsg.), Quo vadis Wirtschaftspolitik?, Ausgewählte Aspekte der aktuellen Diskussion ; Festschrift für Norbert Eickhof, 2008, Frankfurt am Main, S. 15.

Bundeskartellamt, Leitfaden zur Marktbeherrschung in der Fusionskontrolle, 29. März 2012, abrufbar unter: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Leitfaden/Leitfaden%20-%20Marktbeherrschung%20in%20der%20Fusionskontrolle.pdf?__blob=publicationFile&v=12 (zugegriffen am 22.11.2022).

Bundeskartellamt (BKartA), Sektoruntersuchung Vergleichsportale Abschlussbericht, 2019, abrufbar unter: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Sektoruntersuchungen/Sektoruntersuchung_Vergleichsportale_Bericht.pdf?__blob=publicationFile&v=7 (zugegriffen am 22.11.2022).

Bundeskartellamt (Hrsg.), Algorithmen und Wettbewerb Schriftenreihe „Wettbewerb und Verbraucherschutz in der digitalen Wirtschaft", 2020, abrufbar unter: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Schriftenreihe_Digitales/Schriftenreihe_Digitales_6.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (zugegriffen am 22.11.2022).

Bundeskartellamt (Hrsg.), Digital Markets Act: Perspektiven des (inter)nationalen Wettbewerbsrechts Tagung des Arbeitskreises Kartellrecht, 2021, abrufbar unter: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Diskussions_Hintergrundpapier/AK_Kartellrecht_2021_Hintergrundpapier.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (zugegriffen am 22.11.2022).

Bundeskartellamt (Hrsg.), Markttransparenzstelle für Kraftstoffe (MTS-K) Jahresbericht 2020, 2021, abrufbar unter: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Berichte/Jahresbericht_MTS-K_2020.pdf;jsessionid=3C54761236F3A31FC5191C19764D80D2.1_cid362?__blob=publicationFile&v=4 (zugegriffen am 22.11.2022).

Bundeskartellamt (Hrsg.), Sektoruntersuchung Kraftstoffe Abschlussbericht (B8-200/09), 2011, abrufbar unter: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Sektoruntersuchungen/Sektoruntersuchung%20Kraftstoffe%20-%20Abschlussbericht.pdf;jsessionid=EC1EFAD9B04C5D8632CDE0506DE54A8A.1_cid362?__blob=publicationFile&v=5 (zugegriffen am 22.11.2022).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, Referentenentwurf 11. GWB -Novelle Entwurf eines Gesetzes zur Verbesserung der Wettbewerbsstrukturen und zur Abschöpfung von Vorteilen aus Wettbewerbsverstößen, 15.09.2022, Wettbewerbsdurchsetzungsgesetz, abrufbar unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Wettbewerbspolitik/wettbewerbsdurchsetzungsgesetz-referentenentwurf-bmwk.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (zugegriffen am 22.11.2022).

Bunte, Hermann-Josef, Kartellrecht - Kommentar - Band 1: Deutsches Kartellrecht, 14. Aufl. 2021, Köln (zit. als *Bearbeiter* in: Bunte, Kartellrecht - Band 1).

Bunte, Hermann-Josef, Kartellrecht - Kommentar - Band 2: Europäisches Kartellrecht, 14. Aufl. 2021, Köln (zit. als *Bearbeiter* in: Bunte, Kartellrecht - Band 2).

Bunte, Hermann-Josef/Stancke, Fabian, Kartellrecht mit Vergaberecht und Beihilfenrecht Lehrbuch für Studium und Praxis, 3. Aufl. 2016, München.

Byrne, David P./De Roos, Nicolas (2019), Learning to Coordinate: A Study in Retail Gasoline, in: The American Economic Review 109 (2), S. 591–619.

Byrne, David P./De Roos, Nicolas (2022), Startup Search Costs, in: American Economic Journal: Microeconomics 14 (2), S. 81–112.

Byrne, David P./Leslie, Gordon W./Ware, Roger (2015), How do Consumers Respond to Gasoline Price Cycles?, in: The Energy Journal 36 (1).

Byrne, David P./Martin, Leslie A. (2021), Consumer Search and Income Inequality, in: International Journal of Industrial Organization 79, S. 102716.

Callies, Christian/Ruffert, Matthias (Hrsg.), EUV/AEUV Das Verfassungsrecht der Europäischen Union mit Europäischer Grundrechtecharta, Kommentar, 6. Aufl. 2022, München (zit. als *Bearbeiter* in: Callies/Ruffert).

Calvano, Emilio/Calzolari, Giacomo/Denicolò, Vincenzo/Harrington, Joseph E./Pastorello, Sergio (2020), Protecting Consumers from Collusive Prices due to AI: Price-Setting Algorithms can Lead to Noncompetitive Prices, but the Law is Ill Equipped to Stop It, in: Science 370 (6520), S. 1040–1042.

Calvano, Emilio/Calzolari, Giacomo/Denicoló, Vincenzo/Pastorello, Sergio (2021), Algorithmic Collusion with Imperfect Monitoring, in: International Journal of Industrial Organization 79, S. 102712.

Calvano, Emilio/Calzolari, Giacomo/Denicolò, Vincenzo/Pastorello, Sergio (2020), Artificial Intelligence, Algorithmic Pricing, and Collusion, in: The American Economic Review 110 (10), S. 3267–3297.

Camerer, Colin F., Replication and Other Practices for Improving Scientific Quality in Experimental Economics, in: Schram, Arthur/Ule, Aljaž (Hrsg.), Handbook of Research Methods and Applications in Experimental Economics, 2019, Cheltenham, Northampton, MA, S. 83.

Campbell, Colin/Ray, Gautam/Muhanna, Waleed A. (2005), Search and Collusion in Electronic Markets, in: Management Science 51 (3), S. 497–507.

Campbell, Murray/Hoane, A.Joseph/Hsu, Feng-hsiung (2002), Deep Blue, in: Artificial Intelligence 134 (1-2), S. 57–83.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Capobianco, Antonio/Gonzaga, Pedro, Algorithms and Competition: Friends or Foes?, CPI Antitrust Chronicle, August 2017, abrufbar unter: https://www.competitionpolicyinternational.com/wp-content/uploads/2017/08/CPI-Capobianco-Gonzaga.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Cappelen, Alexander W./Nygaard, Knut/Sørensen, Erik Ø./Tungodden, Bertil (2015), Social Preferences in the Lab: A Comparison of Students and a Representative Population, in: The Scandinavian Journal of Economics 117 (4), S. 1306–1326.

Carlton, Dennis W./Gertner, Robert H./Rosenfield, Andrew M. (1997), Communication Among Competitors: Game Theory and Antitrust Application of Game Theory to Antitrust, in: 5 George Mason Law Review 1997, S. 423–440.

Carlton, Dennis W./Perloff, Jeffrey M., Modern Industrial Organization, 4. Aufl. 2010, Boston.

Carpenter, Jeffrey/Verhoogen, Eric/Burks, Stephen (2005), The Effect of Stakes in Distribution Experiments, in: Economics Letters 86 (3), S. 393–398.

Cason, Timothy N., Price Signaling and "Cheap Talk" in Laboratory Posted Offer Markets, in: Plott, Charles/Smith, Vernon L. (Hrsg.), Handbook of Experimental Economics Results, 2013, Amsterdam, S. 164.

Cassardt, Gunnar, Fusionskontrolle, in: Weber, Klaus/Aichberger, Thomas/Creifelds, Carl (Hrsg.), Weber kompakt - Rechtswörterbuch, 5. Aufl., 2021, München.

Chamberlin, Edward H., The Theory of Monopolistic Competition, 2. Aufl. 1958, Cambridge, Mass.

Chandramouli, Subramanian/Dutt, Saikat/Kumar Das, Amit, Machine Learning, 2018, Utar Pradesh.

Chang, Myong-Hun (1991), The Effects of Product Differentiation on Collusive Pricing, in: International Journal of Industrial Organization 9 (3), S. 453–469.

Charness, Gary/Rigotti, Luca/Rustichini, Aldo (2016), Social Surplus Determines Cooperation Rates in the One-Shot Prisoner's Dilemma, in: Games and Economic Behavior 100, S. 113–124.

Charniak, Eugene, Introduction to Deep Learning, 2018, Cambridge, Mass.

Chatziathanasiou, Konstantin/Leszczyńska, Monika (2017), Experimentelle Ökonomik im Recht, in: Rechtswissenschaft (3), S. 314–338.

Chen, Le/Mislove, Alan/Wilson, Christo, An Empirical Analysis of Algorithmic Pricing on Amazon Marketplace, in: Proceedings of the 25th International Conference on World Wide Web, S. 1339–1349.

Choi, Jay Pil/Gerlach, Heiko, Cartels and Collusion, in: Blair, Roger D./Sokol, D. Daniel (Hrsg.), The Oxford Handbook of International Antitrust Economics, Vol. 2, 2015, Oxford, S. 415.

Competition and Markets Authority (Hrsg.), Market Studies and Market Investigations: Supplemental Guidance on the CMA's Approach, 2017, abrufbar unter: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/624706/cma3-markets-supplemental-guidance-updated-june-2017.pdf (zugegriffen am 13.12.2021).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Competition and Markets Authority (Hrsg.), Online Platforms and Digital Advertising Market Study Final Report, 2020, abrufbar unter: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5fa557668fa8f5788db46efc/Final_report_Digital_ALT_TEXT.pdf (zugegriffen am 9.3.2022).

Competition and Markets Authority (Hrsg.), Pricing Algorithms Economic Working Paper on the Use of Algorithms to Facilitate Collusion and Personalised Pricing, 2018, abrufbar unter: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/746353/Algorithms_econ_report.pdf (zugegriffen am 8.6.2021).

Competition Commission (Hrsg.), Aggregates, cement and ready-mix concrete market investigation Final report, 2016, abrufbar unter: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/552ce1d5ed915d15db000001/Aggregates_final_report.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Competition Commission (Hrsg.), Guidelines for Market Investigations: Their Role, Procedures, Assessment and Remedies, CC3 (Revised), 2013 (überarbeitet 2017), abrufbar unter: https://www.gov.uk/government/publications/market-investigations-guidelines (zugegriffen am 22.11.2022).

Competition Commission (Hrsg.), Local Bus Market Investigation Final Report, 2011, abrufbar unter: https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20140403001219mp_/http://www.competition-commission.org.uk/assets/competitioncommission/docs/pdf/inquiry/ref2010/localbus/pdf/00_sections_1_15.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

ConPolicy GmbH, Was Verbraucherinnen und Verbraucher in NRW über individualisierte Preise im Online-Handel denken - Abschlussbericht für das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW, 2016.

Cooper, David J./Kühn, Kai-Uwe (2014), Communication, Renegotiation, and the Scope for Collusion, in: American Economic Journal: Microeconomics 6 (2), S. 247–278.

Cormen, Thomas H./Leiserson, Charles E./Rivest, Ronald L., Introduction to Algorithms, 2014, Cambridge, Mass.

Cournot, Augustin, Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses, 1838, Paris.

Crandall, Jacob W./Oudah, Mayada/Tennom/Ishowo-Oloko, Fatimah/Abdallah, Sherief/Bonnefon, Jean François/Cebrian, Manuel/Shariff, Azim/Goodrich, Michael A./Rahwan, Iyad (2018), Cooperating with Machines, in: Nature Communications 9, S. 233.

Crawford, Gregory S./Rey, Patrick/Schnitzer, Monika, An Economic Evaluation of the EC's Proposed "New Competition Tool", 16.10.2020, abrufbar unter: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f4f0013b-35e3-11eb-b27b-01aa75ed71a1 (zugegriffen am 22.11.2022).

Czichos, Horst/Hennecke, Manfred, Hütte - Das Ingenieurwissen, 2004, Berlin.

Dal Bó, Pedro/Fréchette, Guillaume R. (2018), On the Determinants of Cooperation in Infinitely Repeated Games: A Survey, in: Journal of Economic Literature 56 (1), S. 60–114.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Dal Bó, Pedro/Fréchette, Guillaume R. (2011), The Evolution of Cooperation in Infinitely Repeated Games: Experimental Evidence, in: The American Economic Review 101 (1), S. 411–429.

Datenethikkommission der Bundesregierung (Hrsg.), Gutachten der Datenethikkommission, 2019, abrufbar unter: https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/it-digitalpolitik/gutachten-datenethikkommission.pdf;jsessionid=A5D44D0358F7ED9560F7AB54BBE1A967.1_cid295?__blob=publicationFile&v=6 (zugegriffen am 22.11.2022).

Davies, Stephen/Mariuzzo, Franco/Ormosi, Peter L. (2018), Quantifying the Deterrent Effect of Anticartel Enforcement, in: Economic Inquiry 56 (4), S. 1933–1949.

de Bornier, Jean Magnan (1992), The "Cournot-Bertrand Debate": A Historical Perspective, in: History of Political Economy 24 (3), S. 623–656.

De Bronett, Georg-Klaus (2010), Sektorenuntersuchungen Die Ausübung einer Ermittlungsbefugnis als Aufgabe des europäischen Kartellrechts, in: Wirtschaft und Wettbewerb 2010 (3), S. 258–268.

Department of Justice/Federal Trade Commission (Hrsg.), Horizontal Merger Guidelines, 2010, abrufbar unter: https://www.justice.gov/atr/file/810276/download (zugegriffen am 22.11.2022).

Deutscher Bundestag (Hrsg.), Unterrichtung durch die Bundesregierung Bericht über die Ergebnisse der Arbeit der Markttransparenzstelle für Kraftstoffe und die hieraus gewonnenen Erfahrungen (BT-Drucksache 19/3693), 3.8.2018, abrufbar unter: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Berichte/Evaluierungsbericht_MTS-K_.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (zugegriffen am 22.11.2022).

Dewenter, Ralf/Heimeshoff, Ulrich (2012), Less Pain at the Pump? The Effects of Regulatory Interventions in Retail Gasoline Markets, DICE Discussion Paper Nr. 51, abrufbar unter: http://www.dice.hhu.de/fileadmin/redaktion/Fakultaeten/Wirtschaftswissenschaftliche_Fakultaet/DICE/Discussion_Paper/051_Dewenter_Heimeshoff.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Dewenter, Ralf/Heimeshoff, Ulrich/Lüth, Hendrik (2017), The Impact of the Market Transparency Unit for Fuels on Gasoline Prices in Germany, in: Applied Economics Letters 24 (5), S. 302–305.

Dewenter, Ralf/Schwalbe, Ulrich (2016), Preisgarantien im Kraftstoffmarkt, in: Perspektiven der Wirtschaftspolitik 17 (3), S. 276–288.

Dietvorst, Berkeley J./Bharti, Soaham (2020), People Reject Algorithms in Uncertain Decision Domains Because They Have Diminishing Sensitivity to Forecasting Error, in: Psychological Science 31 (10), S. 1302–1314.

Dietvorst, Berkeley J./Simmons, Joseph P./Massey, Cade (2015), Algorithm Aversion: People Erroneously Avoid Algorithms after Seeing Them Err, in: Journal of Experimental Psychology: General 144 (1), S. 114–126.

Dinerstein, Michael/Einav, Liran/Levin, Jonathan/Sundaresan, Neel (2018), Consumer Price Search and Platform Design in Internet Commerce, in: The American Economic Review 108 (7), S. 1820–1859.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Dolmans, Maurits/Turner, Jacob/Zimborn, Ricardo (2017), Pandora's Box of Online Ills: We Should Turn to Technology and Market-Driven Solutions Before Imposing Regulation or Using Competition Law, in: Concurrences 2017 (2), S. 1–9.

Dück, Hermann/Mäusezahl, Steffen/Symnick, Inga (2019), Kartell der Algorithmen – das Verbot wettbewerbsbeschränkenden Zusammenwirkens im Lichte fortschreitender Digitalisierung bei der Preissetzung, in: Zeitschrift für Wettbewerbsrecht 2019, S. 94–132.

Dufwenberg, Martin/Gneezy, Uri/Goeree, Jacob K./Nagel, Rosemarie (2007), Price Floors and Competition, in: Economic Theory 33 (1), S. 211–224.

Ebers, Martin (2016), Dynamic Algorithmic Pricing: Abgestimmte Verhaltensweise oder rechtmäßiges Parallelverhalten, in: Neue Zeitschrift für Kartellrecht 2016 (12), S. 554–555.

Ebers, Martin/Heinze, Christian/Krügel, Tina/Steinrötter, Björn/Beck, Susanne (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und Robotik Rechtshandbuch, 2020, München (zit. als *Bearbeiter* in: Künstliche Intelligenz und Robotik).

Ederer, Florian/Pellegrino, Bruno (2022), A Tale of Two Networks: Common Ownership and Product Market Rivalry, abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3964304 (zugegriffen am 22.11.2022).

Eidenmüller, Horst, Effizienz als Rechtsprinzip Möglichkeiten und Grenzen der ökonomischen Analyse des Rechts, 4. Aufl. 2015, Tübingen.

Elhauge, Einer, United States Antitrust Law and Economics, 2008, New York.

Elhauge, Einer/Geradin, Damien, Global Competition Law and Economics, 2. Aufl. 2011, Oxford.

Enchelmaier, Stefan, Europäische Wettbewerbspolitik im Oligopol Eine Untersuchung der Behandlung von Oligopolfällen durch die Kommission und den Gerichtshof der Europäischen Gemeinschaften, 1997, Baden-Baden.

Endres, Alfred/Martiensen, Jörn, Mikroökonomik Eine integrierte Darstellung traditioneller und moderner Konzepte in Theorie und Praxis, 2007, Stuttgart.

Engel, Christoph, Behavioral Law and Economics, in: Zamir, Eyal (Hrsg.), The Oxford Handbook of Behavioral Economics and the Law, 2014, Oxford, S. 125.

Engel, Christoph (2011), Dictator Games: A Meta Study, in: Experimental Economics 14 (4), S. 583–610.

Engel, Christoph, Die Bedeutung der Verhaltensökonomie für das Kartellrecht, in: Fleischer, Holger/Zimmer, Daniel (Hrsg.), Beitrag der Verhaltensökonomie (Behavioral Economics) zum Handels- und Wirtschaftsrecht, 2011, Frankfurt am Main, S. 100.

Engel, Christoph (2015), Tacit Collusion: The Neglected Experimental Evidence, in: Journal of Empirical Legal Studies 12 (3), S. 537–577.

Engel, Christoph (2010), The Behaviour of Corporate Actors: How Much Can We Learn From the Experimental Literature?, in: Journal of Institutional Economics 6 (4), S. 445–475.

Engel, Christoph (2021), The Impact of Behavioral Economics on the Law: Introduction, in: Review of Law & Economics 17 (2), S. 241–251.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Engelmann, Dirk/Müller, Wieland (2011), Collusion Through Pice Ceilings? In Search of a Focal-Point Effect, in: Journal of Economic Behavior and Organization 79 (3), S. 291–302.

Engelmann, Dirk/Normann, Hans-Theo, Price Ceilings as Focal Points? An Experimental Test, in: Normann, Hans-Theo/Hinloopen, Jeroen (Hrsg.), Experiments and Competition Policy, 2009, Cambridge, S. 61.

Englerth, Markus/Towfigh, Emanuel V., Verhaltensökonomik, in: Towfigh, Emanuel V./Petersen, Niels (Hrsg.), Ökonomische Methoden im Recht, Eine Einführung für Juristen, 2. Auflage, 2017, Tübingen, S. 237.

Erlei, Mathias, Mikroökonomik, in: Apolte, Thomas/Erlei, Mathias/Göcke, Matthias/Menges, Roland/Ott, Notburga/Schmidt, André (Hrsg.), Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik, Begründung zum Regierungsentwurf, 2019, Wiesbaden, S. 1.

Erutku, Can (2017), The Effects of Post-Katrina Gasoline Price Regulations: The Contrast between New Brunswick and Nova Scotia, in: Canadian Public Policy 43 (1), S. 77–84.

Eschenbaum, Nicolas/Mellgren, Filip/Zahn, Philipp (2022), Robust Algorithmic Collusion, abrufbar unter: https://arxiv.org/pdf/2201.00345 (zugegriffen am 22.11.2022).

EuroCommerce, Contribution to the Roadmap Consultation on a New Competition Tool Position Paper, 2020, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12416-Single-Market-new-complementary-tool-to-strengthen-competition-enforcement/F535456_en (zugegriffen am 22.11.2022).

Europäische Kommission (Hrsg.), Abschlussbericht über die Sektoruntersuchung zum elektronischen Handel, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/competition/antitrust/sector_inquiry_final_report_de.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Europäische Kommission (Hrsg.), Bericht über das Funktionieren der Verordnung (EG) Nr. 1/2003 des Rates, KOM(2009) 206, 29.4.2009, abrufbar unter: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009DC0206&from=DE (zugegriffen am 22.11.2022).

Europäische Kommission (Hrsg.), Better Regulation Guidelines, 2021, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/planning-and-proposing-law/better-regulation-why-and-how/better-regulation-guidelines-and-toolbox_en (zugegriffen am 22.11.2022).

Europäische Kommission (Hrsg.), Commission Staff Working Document – Final report on the E-commerce Sector Inquiry, 2017, abrufbar unter: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9d1137d3-3570-11e7-a08e-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF (zugegriffen am 22.11.2022).

Europäische Kommission (Hrsg.), DG Competition Discussion Paper on the Application of Article 82 of the Treaty to Exclusionary Abuses - Public consultation, COM [2005] at para 165, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/competition/antitrust/art82/discpaper2005.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Europäische Kommission (Hrsg.), Inception Impact Assessment Initiative: Single Market – New Complementary Tool to Strengthen Competition Enforcement (Ares(2020)2877634), 2020, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12416-Single-Market-new-complementary-tool-to-strengthen-competition-enforcement_en (zugegriffen am 22.11.2022).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Europäische Kommission (Hrsg.), Leitlinien zur Anwendbarkeit von Artikel 101 des Vertrages über die Arbeitsweise der Europäischen Union auf Vereinbarungen über horizontale Zusammenarbeit, Europäische Kommission (2011/C 11/01), 2011, abrufbar unter: https://www.ee-mc.de/fileadmin/user_upload/downloads/expertise/freistellung/Leitlinien_zur_Anwendbarkeit_von_Artikel_101_AEUV.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Europäische Kommission (Hrsg.), Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse gemäß der Ratsverordnung über die Kontrolle von Unternehmenszusammenschlüssen (ABl. 2004, C 31/5), abrufbar unter: https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2004:031:0005:0018:DE:PDF (zugegriffen am 22.11.2022).

Europäische Kommission (Hrsg.), Leitlinien zur Bewertung nichthorizontaler Zusammenschlüsse gemäß der Ratsverordnung über die Kontrolle von Unternehmenszusammenschlüssen (ABl. 2008, C 265/6), abrufbar unter: https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:265:0006:0025:de:PDF (zugegriffen am 22.11.2022).

Europäische Kommission (Hrsg.), Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über bestreitbare und faire Märkte im digitalen Sektor (Gesetz über digitale Märkte), COM/2020/842 final, 15.12.2020, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/proposal-regulation-single-market-digital-services-digital-services-act_en.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Europäische Kommission (Hrsg.), Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über einen Binnenmarkt für digitale Dienste (Gesetz über digitale Dienste) und zur Änderung der Richtlinie 2000/31/EG, COM/2020/825 final, 15.12.2020, abrufbar unter: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020PC0825&from=en (zugegriffen am 22.11.2022).

Ezrachi, Ariel/Stucke, Maurice E. (2017), Artificial Intelligence & Collusion: When Computers Inhibit Competition, in: University of Illinois Law Review 2017 (1), S. 1775–1811.

Ezrachi, Ariel/Stucke, Maurice E. (2020), Sustainable and Unchallenged Algorithmic Tacit Collusion, in: Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property 2020 (17 (2)), S. 217–260.

Ezrachi, Ariel/Stucke, Maurice E. (2017), Two Artificial Neural Networks Meet in an Online Hub and Change the Future (Of Competition, Market Dynamics and Society), Oxford Legal Studies Research Paper No. 24, abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2949434 (zugegriffen am 22.11.2022).

Ezrachi, Ariel/Stucke, Maurice E., Virtual Competition, 2016, Cambridge, Mass.

Falk, Armin/Heckman, James J. (2009), Lab experiments are a major source of knowledge in the social sciences, in: Science 326 (5952), S. 535–538.

Falk, Armin/Meier, Stephan/Zehnder, Christian (2013), Do Lab Experiments Misrepresent Social Preferences? The Case Of Self-Selected Student Samples, in: Journal of the European Economic Association 11 (4), S. 839–852.

Farjam, Mike/Kirchkamp, Oliver (2018), Bubbles in Hybrid Markets: How Expectations About Algorithmic Trading Affect Human Trading, in: Journal of Economic Behavior and Organization 146, S. 248–269.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Fasoula, Evanthia/Schweikert, Karsten (2020), Price Regulations and Price Adjustment Dynamics: Evidence from the Austrian Retail Fuel Market, in: Journal of Transport Economics and Policy 54 (1), S. 21–39.

Feltovich, Nick (2011), What's To Know About Laboratory Experimentation In Economics?, in: Journal of Economic Surveys 25 (2), S. 371–379.

Fischbacher, Urs (2007), Z-Tree: Zurich Toolbox for Ready-Made Economic Experiments, in: Experimental Economics 10, S. 171–178.

Fleischer, Holger/Körber, Torsten (2001), Der Einfluss des US-amerikanischen Antitrustrechts auf das Europäische Wettbewerbsrecht, in: Wirtschaft und Wettbewerb 2001 (1), S. 6–19.

Fleischer, Holger/Schmolke, Klaus Ulrich/Zimmer, Daniel, Verhaltensökonomik als Forschungsinstrument für das Wirtschaftsrecht, in: Fleischer, Holger/Zimmer, Daniel (Hrsg.), Beitrag der Verhaltensökonomie (Behavioral Economics) zum Handels- und Wirtschaftsrecht, 2011, Frankfurt am Main, S. 9.

Fonseca, Miguel A./Normann, Hans-Theo (2012), Explicit vs. Tacit Collusion-The Impact of Communication in Oligopoly Experiments, in: European Economic Review 56 (8), S. 1759–1772.

Fradkin, Andrey (2017), Search, Matching, and the Role of Digital Marketplace Design in Enabling Trade: Evidence from Airbnb, abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2939084 (zugegriffen am 9.3.2022).

Fréchette, Guillaume R., Laboratory Experiments: Professionals Versus Students, in: Fréchette, Guillaume R. (Hrsg.), Handbook of Experimental Economic Methodology, 2015, Oxford, S. 360.

Freitag, Andreas/Roux, Catherine/Thöni, Christian (2020), Communication and Market Sharing: An Experiment on the Exchange of Soft and Hard Information, in: International Economic Review 62 (1), S. 175–198.

Friedman, Daniel/Oprea, Ryan (2012), A Continuous Dilemma, in: The American Economic Review 102 (1), S. 337–363.

Friedman, James W. (1971), A Non-Cooperative Equilibrium for Supergames, in: The Review of Economic Studies 38 (1), S. 1.

Fries, Tilman/Gneezy, Uri/Kajackaite, Agne/Parra, Daniel (2021), Observability and Lying, in: Journal of Economic Behavior and Organization 189, S. 132–149.

Fudenberg, Drew/Rand, David G./Dreber, Anna (2012), Slow to Anger and Fast to Forgive: Cooperation in an Uncertain World, in: The American Economic Review 102 (2), S. 720–749.

Fuhlrott, Michael/Oltmanns, Sönke (2020), Der Crowdworker – (K)ein Arbeitnehmer?, in: Neue Juristische Wochenschrift 2020, S. 958–963.

Gal, Avigdor, It's a Feature, Not a Bug: On Learning Algorithms and What They Teach Us, 2017, OECD Competition Committee Roundtable on Algorithms and Collusion, abrufbar unter: https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DAF/COMP/WD(2017)50&docLanguage=En (zugegriffen am 22.11.2022).

Gal, Michal (2019), Algorithms as Illegal Agreements, in: Berkeley Technology Law Journal 34 (1), S. 67–118.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Gal, Michal/Elkin-Koren, Niva (2017), Algorithmic Consumers, in: Harvard Journal of Law and Technology 30 (2), S. 309–353.

Gasser, Lucas, Der Marktstrukturmissbrauch in der Plattformökonomie, 2021, Baden-Baden.

Gayger, Anna, B. Preisgleitklauseln im Lichte des Kartellrechts unter Berücksichtigung der Rechtspraxis zum Informationsaustausch, in: Gayger, Anna (Hrsg.), Die kartellrechtliche Beurteilung von Preisgleitklauseln als Ausprägung von Hub & Spoke Verhältnissen, 2020, Baden-Baden, S. 25.

Genth, Stefan/Schleusener, Michael/Kenning, Peter/Pohst, Maximilian/Remmel, Johannes/Weber, Bernd/Gier, Nadine/Schmidt-Kessel, Martin (2016), Dynamische Preissetzung — Wer profitiert?, in: Wirtschaftsdienst 96 (12), S. 863–882.

Gesellschaft für Informatik (Hrsg.), Technische und rechtliche Betrachtungen algorithmischer Entscheidungsverfahren - Studien und Gutachten im Auftrag des Sachverständigenrats für Verbraucherfragen, 2018, abrufbar unter: https://www.svr-verbraucherfragen.de/wp-content/uploads/GI_Studie_Algorithmenregulierung.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Goetz, Charles J./McChesney, Fred S., Antitrust Law Interpretation and Implementation, 2009, New York.

Göhsl, Jan-Frederick (2018), Algorithmic Pricing and Article 101 TFEU, in: Wirtschaft und Wettbewerb 2018 (3), S. 121–125.

Goldfarb, Avi/Tucker, Catherine (2019), Digital Economics, in: Journal of Economic Literature 57 (1), S. 3–43.

Gomber, Peter/Haferkorn, Martin (2013), High-Frequency-Trading, in: Wirtschaftsinformatik 55 (2), S. 99–102.

Gomez-Martinez, Francisco/Onderstal, Sander/Sonnemans, Joep (2016), Firm-Specific Information and Explicit Collusion in Experimental Oligopolies, in: European Economic Review 82, S. 132–141.

Grabitz, Eberhard/Hilf, Meinhard/Nettesheim, Martin, Das Recht der Europäischen Union, 74. Aufl. 2021, hrsg. von Martin Nettesheim, München (zit. als *Bearbeiter* in: Grabitz/Hilf/Nettesheim).

Green, Edward J./Marshall, Robert C./Marx, Leslie M., Tacit Collusion in Oligopoly, in: Blair, Roger D./Sokol, D. Daniel (Hrsg.), The Oxford Handbook of International Antitrust Economics, Vol. 2, 2015, Oxford, S. 464.

Green, Edward J./Porter, Robert H. (1984), Noncooperative Collusion under Imperfect Price Information, in: Econometrica 52 (1), S. 87.

Grus, Joel, Data science from Scratch First principles with Python, 2019, Sebastopol.

Güth, Werner/Schmittberger, Rolf/Schwarze, Bernd (1982), An Experimental Analysis of Ultimatum Bargaining, in: Journal of Economic Behavior and Organization 3 (4), S. 367–388.

Haan, Marco A./Schoonbeek, Lambert/Winkel, Barbara M., Experimental Results on Collusion, in: Normann, Hans-Theo/Hinloopen, Jeroen (Hrsg.), Experiments and Competition Policy, 2009, Cambridge, S. 9.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Haarnoja, Tuomas/Zhou, Aurick/Abbeel, Pieter/Levine, Sergey (2018), Soft Actor-Critic: Off-Policy Maximum Entropy Deep Reinforcement Learning with a Stochastic Actor, abrufbar unter: https://arxiv.org/pdf/1801.01290.

Handelsverband Deutschland (Hrsg.), Online Monitor 2020, abrufbar unter: https://einzelhandel.de/index.php?option=com_attachments&task=download&id=10573 (zugegriffen am 22.11.2022).

Handelsverband Deutschland (Hrsg.), Online Monitor 2021, abrufbar unter: https://einzelhandel.de/index.php?option=com_attachments&task=download&id=10572 (zugegriffen am 22.11.2022).

Hannak, Aniko/Soeller, Gary/Lazer, David/Mislove, Alan/Wilson, Christo, Measuring Price Discrimination and Steering on E-commerce Web Sites, in: Proceedings of the 2014 Conference on Internet Measurement Conference, S. 305–318.

Hansen, Karsten T./Misra, Kanishka/Pai, Mallesh M. (2021), Frontiers: Algorithmic Collusion: Supra-competitive Prices via Independent Algorithms, in: Marketing Science 40 (1), S. 1–12.

Harrington, Joseph E. (2012), A Theory of Tacit Collusion, in: Economics Working Paper Archive (588).

Harrington, Joseph E. (2018), Developing Competition Law for Collusion By Autonomous Artificial Agents, in: Journal of Competition Law and Economics 14 (3), S. 331–363.

Harrington, Joseph E. (2021), The Effect of Outsourcing Pricing Algorithms on Market Competition, abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3798847 (zugegriffen am 9.3.2022).

Harrington, Joseph E. (2020), Third Party Pricing Algorithms and the Intensity of Competition, abrufbar unter: https://ase.uva.nl/binaries/content/assets/subsites/amsterdam-school-of-economics/2020/harrington-2020-third-party-pricing-algorithm-and-the-intensity-of-competition.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Harrington, Joseph E./Hernan Gonzalez, Roberto/Kujal, Praveen (2016), The Relative Efficacy of Price Announcements and Express Communication for Collusion: Experimental Findings, in: Journal of Economic Behavior and Organization 128, S. 251–264.

Harrison, Matthew T., Significance Evaluation, in: Jung, Ranu/Jäger, Dieter (Hrsg.), Encyclopedia of Computational Neuroscience, 2015, New York, S. 2695.

Harsanyi, John C./Selten, Reinhard, A General Theory of Equilibrium Selection in Games, 1988, Cambridge, Mass.

Haucap, Justus (2007), Irrtümer über die Ökonomisierung des Wettbewerbsrechts, in: Orientierungen zur Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik 114 (4/2007), S. 12–16.

Haucap, Justus, Mögliche Wohlfahrtswirkungen eines Einsatzes von Algorithmen, in: Zimmer, Daniel (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, Tagung an der Universität Bonn am 7. und 8. September 2020, 2021, Baden-Baden, S. 43.

Haucap, Justus (2021), Mögliche Wohlfahrtswirkungen eines Einsatzes von Algorithmen, DICE Ordnungspolitische Perspektiven No. 109, abrufbar unter: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/231784/1/1751861686.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Haucap, Justus/Heimeshoff, Ulrich/Kehder, Christiane/Odenkirchen, Johannes/Thorwarth, Susanne (2017), Auswirkungen der Markttransparenzstelle für Kraftstoffe (MTS-K) - Änderungen im Anbieter- und Nachfragerverhalten, DICE Ordnungspolitische Perspektiven Nr. 91, abrufbar unter: https://www.econstor.eu/handle/10419/168034 (zugegriffen am 22.11.2022).

Haucap, Justus/Heimeshoff, Ulrich/Siekmann, Manuel (2017), Fuel Prices and Station Heterogeneity on Retail Gasoline Markets, in: The Energy Journal 38 (6), S. 81–104.

Haucap, Justus/Müller, Hans Christian (2012), The Effects of Gasoline Price Regulations: Experimental Evidence, abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2482288 (zugegriffen am 22.11.2022).

Haus, Juliane, Das ökonomische Laboratop Eine soziologische Ethnographie des wirtschaftswissenschaftlichen Experimentierens, 2021, Wiesbaden.

Hayek, Friedrich A. von, Freiburger Studien Gesammelte Aufsätze, 2. Aufl. 1994, Tübingen.

Heckarthorn, Douglas D. (1989), Collective Action and the Second-Order Free-Rider Problem, in: Rationality and Society 1 (1), S. 78–100.

Heilmann, Till A., Algorithmus, in: Liggieri, Kevin/Müller, Oliver (Hrsg.), Mensch-Maschine-Interaktion, 2019, Stuttgart, S. 229.

Heinemann, Andreas (2017), Algorithmen als Anlass für einen neuen Absprachenbegriff?, abrufbar unter: https://www.ius.uzh.ch/dam/jcr:b04e0e4e-bf99-45c9-8ccf-632b3d070b4f/Heinemann_Algorithmen.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Heinemann, Andreas, Algorithmenbasierter Handel und Kartellverbot, in: Zimmer, Daniel (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, Tagung an der Universität Bonn am 7. und 8. September 2020, 2021, Baden-Baden, S. 269.

Heinemann, Andreas/Gebicka, Aleksandra (2016), Can Computers Form Cartels? About the Need for European Institutions to Revise the Concertation Doctrine in the Information Age, in: Journal of European Competition Law & Practice 7 (7), S. 431–441.

Hellwig, Martin, Effizienz oder Wettbewerbsfreiheit? Zur normativen Grundlegung der Wettbewerbspolitik, in: Engel, Christoph (Hrsg.), Recht und spontane Ordnung, Festschrift für Ernst-Joachim Mestmäcker zum achtzigsten Geburtstag, 2006, Baden-Baden, S. 231.

Hettich, Matthias (2021), Algorithmic Collusion: Insights from Deep Learning, abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3785966 (zugegriffen am 22.11.2022).

Hilbe, Christian/Wu, Bin/Traulsen, Arne/Nowak, Martin A. (2015), Evolutionary Performance of Zero-Determinant Strategies in Multiplayer Games, in: Journal of Theoretical Biology 374, S. 115–124.

Hofmann, Franz (2016), Der maßgeschneiderte Preis Dynamische und individuelle Preise aus lauterkeitsrechtlicher Sicht, in: Wettbewerb in Recht und Praxis, S. 1074–1081.

Homann, Karl, Homo oeconomicus und Dilemmastrukturen, in: Sautter, Hermann (Hrsg.), Wirtschaftspolitik in offenen Volkswirtschaften, Festschrift für Helmut Hesse zum 60. Geburtstag, 1994, Göttingen, S. 387.

Honka, Elisabeth (2014), Quantifying Search and Switching Costs in the US Auto Insurance Industry, in: The RAND Journal of Economics 45 (4), S. 847–884.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Hu, Qiying/Yue, Wuyi, Introduction, in: Hu, Qiying/Yue, Wuyi (Hrsg.), Markov Decision Processes with Their Applications, 2008, New York, S. 1.

Huck, Steffen/Normann, Hans-Theo/Oechssler, Jörg (2000), Does Information About Competitors' Actions Increase or Decrease Competition in Experimental Oligopoly Markets?, in: International Journal of Industrial Organization 18 (1), S. 39–57.

Huck, Steffen/Normann, Hans-Theo/Oechssler, Jörg (2004), Two are Few and Four Are Many: Number Effects in Experimental Oligopolies, in: Journal of Economic Behavior and Organization 53 (4), S. 435–446.

Hyytinen, Ari/Steen, Frode/Toivanen, Otto (2018), Cartels Uncovered, in: American Economic Journal: Microeconomics 10 (4), S. 190–222.

Iberdrola, S. A., Consultation: New Competition Tool (Az. F532899), 29.6.2020, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12416-Binnenmarkt-neues-Zusatz-Instrument-zur-besseren-Durchsetzung-des-Wettbewerbsrechts/F532899_de (zugegriffen am 22.11.2022).

ibi research an der Universität Regensburg GmbH/trinnovative GmbH, Empirie zu personalisierten Preisen im E-Commerce Schlussbericht, 2021, abrufbar unter: https://www.bmjv.de/SharedDocs/Downloads/DE/Service/Fachpublikationen/Schlussbericht_Empirie.pdf;jsessionid=34E06AB7829BA4218A3E979701CA40B5.2_cid297?__blob=publicationFile&v=1 (zugegriffen am 22.11.2022).

Immenga, Ulrich/Mestmäcker, Ernst-Joachim, Wettbewerbsrecht - Band 1. EU, 6. Aufl. 2019, hrsg. von Torsten Körber, Heike Schweitzer, Daniel Zimmer, München (zit. als *Bearbeiter* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 1).

Immenga, Ulrich/Mestmäcker, Ernst-Joachim, Wettbewerbsrecht - Band 2. GWB, 6. Aufl. 2020, hrsg. von Torsten Körber, Heike Schweitzer, Daniel Zimmer, München (zit. als *Bearbeiter* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 2).

Immenga, Ulrich/Mestmäcker, Ernst-Joachim, Wettbewerbsrecht - Band 3. Fusionskontrolle, 6. Aufl. 2020, bearb. von Ulrich Immenga, Ernst-Joachim Mestmäcker, München (zit. als *Bearbeiter* in: Immenga/Mestmäcker, Wettbewerbsrecht - Band 3).

International Energy Agency, Energy Policies of IEA Countries Austria 2014 Review, 2014, abrufbar unter: https://iea.blob.core.windows.net/assets/20406242-be30-401c-bdbf-373ed0efbb45/Austria2014.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Ivaldi, Marc/Jullien, Bruno/Rey, Patrick/Seabright, Paul/Tirole, Jean (2003), The Economics of Tacit Collusion Final Report for DG Competition, European Commission, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/competition/mergers/studies_reports/the_economics_of_tacit_collusion_en.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Jansen, Kevin, Verhaltenssteuerung als Mittel zur Kartellrechtlichen Regulierung Ein Rechtsvergleich der deutschen, europäischen und U.S.- amerikanischen Sanktionspraxis wegen Kartellrechtsverstößen und Plädoyer für die Kriminalisierung des deutschen Kartellverbots, 2019, Tübingen.

Jordan, M. I./Mitchell, T. M. (2015), Machine Learning: Trends, Perspectives, and Prospects, in: Science 349 (6245), S. 255–260.

Jungermann, Frank, Kollektive Marktbeherrschung durch interdependentes Parallelverhalten und deren Missbrauch, 2007, Köln.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Kaelbling, Leslie Pack/Littman, Michael L./Moore, Andrew W. (1996), Reinforcement Learning: A Survey, in: Journal of Artificial Intelligence Research 4, S. 237–285.

Kahneman, Daniel/Klein, Gary (2009), Conditions for Intuitive Expertise: a Failure to Disagree, in: The American Psychologist 64 (6), S. 515–526.

Kantzenbach, Erhard/Kruse, Jörn, Kollektive Marktbeherrschung, 1989, Göttingen.

Kaplow, Louis, Competition Policy and Price Fixing, 2013, Princeton.

Kaplow, Louis (2018), Price-fixing policy, in: International Journal of Industrial Organization 61, S. 749–776.

Käseberg, Thorsten/Kalben, Jonas von (2018), Herausforderungen der künstlichen Intelligenz für die Wettbewerbspolitik - Preissetzung durch Algorithmen, in: Wirtschaft und Wettbewerb 2018, S. 2–8.

Käseberg, Thorsten/Kalben, Jonas von, Preisbildung durch Algorithmen?, in: Forschungsinstitut für Wirtschaftsverfassung und Wettbewerb (Hrsg.), Jahrbuch 2016/2017 - Referate und Beiträge der FIW-Veranstaltungen, 2017, Köln, S. 183.

Kasten, Boris, Höchstpreisbindungen - Die kartellrechtliche Sanktionierung privatautonom-vertikaler Maximalpreisvereinbarungen; ökonomische Analyse und Vergleich der Behandlung nach US-amerikanischem Antitrust Law, europäischen Wettbewerbsregeln und deutschem Recht gegen Wettbewerbsbeschränkungen, 2005, Baden-Baden.

Kastius, Alexander/Schlosser, Rainer (2022), Dynamic pricing under competition using reinforcement learning, in: Journal of Revenue and Pricing Management 21, S. 50–63.

Kelber, Ulrich, Algorithmenregulierung nach Kritikalitätsstufen – der Ansatz der Datenethikkommission, in: Zimmer, Daniel (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, Tagung an der Universität Bonn am 7. und 8. September 2020, 2021, Baden-Baden, S. 203.

Kemp, Simon, Digital 2021: Global Overview Report, abrufbar unter: https://datareportal.com/reports/digital-2021-global-overview-report (zugegriffen am 22.11.2022).

Kersting, Christian/Podszun, Rupprecht, Die 9. GWB-Novelle Kartellschadensersatz - Digitale Ökonomie - Fusionskontrolle - Bußgeldrecht - Verbraucherschutz, 2017, München (zit. als *Bearbeiter* in: Kersting/Podszun, 9. GWB-Novelle).

Kirchgässner, Gebhard, Homo oeconomicus Das ökonomische Modell individuellen Verhaltens und seine Anwendung in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 4. Aufl. 2013, Tübingen.

Klees, Andreas/Hauser, Sebastian (2008), Oligopolistische Reaktionsverbundenheit im Anwendungsbereich des Art. 82 EG, in: Europäisches Wirtschafts- und Steuerrecht 2008 (1), S. 7–12.

Klein, Timo (2021), Autonomous algorithmic collusion: Q-learning under sequential pricing, in: The RAND Journal of Economics 52 (3), S. 538–558.

Kling, Michael/Thomas, Stefan, Kartellrecht, 2. Aufl. 2016, München.

Knittel, Christopher R./Stango, Victor (2003), Price Ceilings as Focal Points for Tacit Collusion: Evidence from Credit Cards, in: The American Economic Review 93 (5), S. 1703–1729.

Knuth, Donald Ervin, The Art of Computer Programming Volume 1: Fundamental algorithms, March 2017, Boston.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Kogler, Christoph/Olsen, Jerome/Bogaers, Rebecca I. (2020), Enhanced anonymity in tax experiments does not affect compliance, in: Journal of Economic Behavior and Organization 177, S. 390–398.

Kolasky, William J., Coordinated Effects in Merger Review: From Dead Frenchmen to Beautiful Minds and Mavericks Remarks by Deputy Assistant Attorney General of the Antitrust Division at the U.S. DOJ William J. Kolasky at the ABA Section of Antitrust Law Spring Meeting, Washington 2002.

Kolmar, Martin, Grundlagen der Mikroökonomik Ein integrativer Ansatz, 2. Aufl. 2021, Berlin.

Konertz, Roman/Schönhof, Raoul, Das technische Phänomen „Künstliche Intelligenz" im allgemeinen Zivilrecht, 2020, Baden-Baden.

Koudelka, Martin (2018), Oligopoly: Not Such a Problem After All?, in: European Competition Law Review 39 (12), S. 515–527.

Kovacic, William E., Roundtable on Ex Officio Cartel Investigations and The Use of Screens to Detect Cartels (DAF/COMP(2013)22), 24.10.2013, abrufbar unter: https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DAF/COMP(2013)22&docLanguage=En (zugegriffen am 22.11.2022).

Kovacic, William E./Marshall, Robert/Marx, Leslie/White, Halbert (2011), Plus Factors and Agreement in Antitrust Law, in: Michigan Law Review 110 (3), S. 393–436.

Kühn, Kai-Uwe/Tadelis, Steve, The Economics of Algorithmic Pricing: Is Collusion Really Inevitable?, Unveröffentlicht.

Kuutti, Sampo/Bowden, Richard/Jin, Yaochu/Barber, Phil/Fallah, Saber (2021), A Survey of Deep Learning Applications to Autonomous Vehicle Control, in: IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems 22 (2), S. 712–733.

Lambertini, Luca/Sasaki, Dan (1999), Optimal Punishments in Linear Duopoly Supergames with Product Differentiation, in: Journal of Economics 69 (2), S. 173–188.

LeCun, Yann/Bengio, Yoshua/Hinton, Geoffrey (2015), Deep learning, in: Nature 521 (7553), S. 436–444.

Lemus, Jorge/Luco, Fernando (2021), Price Leadership and Uncertainty About Future Costs, in: The Journal of Industrial Economics 69 (2), S. 305–337.

Levitt, Steven D./List, John A. (2007), What Do Laboratory Experiments Measuring Social Preferences Reveal About the Real World?, in: Journal of Economic Perspectives 21 (2), S. 153–174.

Linardatos, Pantelis/Papastefanopoulos, Vasilis/Kotsiantis, Sotiris (2020), Explainable AI: A Review of Machine Learning Interpretability Methods, in: Entropy (Basel) 23 (1).

Linder, Birgit, Kollektive Marktbeherrschung in der Fusionskontrolle - Eine Untersuchung zum US-amerikanischen, deutschen und europäischen Recht, 2005, Baden-Baden.

Locher, Christian, Digitale Transformation, in: Fend, Lars/Hofmann, Jürgen (Hrsg.), Digitalisierung in Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen, Konzepte - Lösungen - Beispiele, 2. Aufl., 2020, Wiesbaden, S. 185.

Loertscher, Simon/Marx, Leslie M. (2021), Coordinated Effects in Merger Review, in: The Journal of Law and Economics 64 (4), S. 705–744.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Loewenheim, Ulrich/Meessen, Karl Matthias/Riesenkampff, Alexander/Kersting, Christian/Meyer-Lindemann, Hans Jürgen/Ablasser-Neuhuber, Astrid, Kartellrecht Kommentar zum Deutschen und Europäischen Recht, 4. Aufl. 2020, München (zit. als *Bearbeiter* in: Loewenheim/Meessen/Riesenkampff).

Luco, Fernando (2019), Who Benefits from Information Disclosure? The Case of Retail Gasoline, in: American Economic Journal: Microeconomics 11 (2), S. 277–305.

Lüdemann, Jörn, Die Grenzen des homo oeconomicus und die Rechtswissenschaft, Preprints of the MPI for Research on Collective Goods Bonn 2006/2, abrufbar unter: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/26886/1/512215863.PDF (zugegriffen am 22.11.2022).

Lynch, John G./Ariely, Dan (2000), Wine Online: Search Costs Affect Competition on Price, Quality, and Distribution, in: Marketing Science 19 (1), S. 83–103.

Majumder, Abhilash, Deep Reinforcement Learning in Unity With Unity ML Toolkit, 2021, Berkeley, CA.

Marwell, Gerald/Schmitt, David R. (1972), Cooperation in a Three-Person Prisoner's Dilemma, in: Journal of Personality and Social Psychology 21 (3), S. 376–383.

Maskin, Eric/Tirole, Jean (1988), A Theory of Dynamic Oligopoly, II: Price Competition, Kinked Demand Curves, and Edgeworth Cycles, in: Econometrica 56 (3), S. 571.

Mauro, Andrea de/Greco, Marco/Grimaldi, Michele (2016), A Formal Definition of Big Data Based on its Essential Features, in: Library Review 65 (3), S. 122–135.

Mehra, Salil K. (2016), Antitrust and the Robo-Seller: Competition in the Time of Algorithms, in: Minnesota Law Review, Paper No. 2015-15 100.

Mestmäcker, Ernst-Joachim, Die Interdependenz von Recht und Ökonomie in der Wettbewerbspolitik, in: Monopolkommission (Hrsg.), Zukunftsperspektiven der Wettbewerbspolitik, Colloquium anlässlich des 30-jährigen Bestehens der Monopolkommission am 5. November 2004 in der Humboldt-Universität zu Berlin, 2005, Baden-Baden, S. 19.

Mestmäcker, Ernst-Joachim/Schweitzer, Heike, Europäisches Wettbewerbsrecht, 3. Aufl. 2014, München.

Meyring, Bernd (2020), Signalling—When Should We Worry?, in: Journal of European Competition Law & Practice 11 (7), S. 335–345.

Mezzanotte, Félix E. (2010), Using Abuse of Collective Dominance in Article 102 TFEU to Fight Tacit Collusion: The Problem of Proof and Inferential Error, in: World Competition 33 (1), S. 77–102.

Mikians, Jakub/Gyarmati, László/Erramilli, Vijay/Laoutaris, Nikolaos (2012), Detecting Price and Search Discrimination on the Internet, in: Proceedings of the 11th ACM Workshop on Hot Topics in Networks 2012, S. 79–84.

Miklós-Thal, Jeanine/Tucker, Catherine (2019), Collusion by Algorithm: Does Better Demand Prediction Facilitate Coordination Between Sellers?, in: Management Science 65 (4), S. 1552–1561.

Miller, Nathan H. (2009), Strategic Leniency and Cartel Enforcement, in: The American Economic Review 99 (3), S. 750–768.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Mnih, Volodymyr/Kavukcuoglu, Koray/Silver, David/Rusu, Andrei A./Veness, Joel/Bellemare, Marc G./Graves, Alex/Riedmiller, Martin/Fidjeland, Andreas K./Ostrovski, Georg/Petersen, Stig/Beattie, Charles/Sadik, Amir/Antonoglou, Ioannis/King, Helen/Kumaran, Dharshan/Wierstra, Daan/Legg, Shane/Hassabis, Demis (2015), Human-level Control Through Deep Reinforcement Learning, in: Nature 518 (7540), S. 529–533.

Mohr, Jochen (2018), Wettbewerbsrecht und Ökonomie im digitalen 21. Jahrhundert, in: Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft 2018 (69), S. 259–308.

Monopolkommission, Wettbewerb 2016 XXI. Hauptgutachten der Monopolkommission gemäß § 44 Abs. 1 Satz 1 GWB, 2016, Baden-Baden.

Monopolkommission, Wettbewerb 2018 XXII. Hauptgutachten der Monopolkommission gemäß § 44 Abs. 1 Satz 1 GWB, 2018, Baden-Baden.

Montag, Felix/Winter, Christoph (2020), Transparency Against Market Power, abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3256476 (zugegriffen am 22.11.2022).

Morell, Alexander, (Behavioral) Law and Economics im europäischen Wettbewerbsrecht Missbrauchsaufsicht über Zielrabatte, 2011, Baden-Baden.

Morell, Alexaner, Nachfrage, Angebot und Märkte, in: Towfigh, Emanuel V./Petersen, Niels (Hrsg.), Ökonomische Methoden im Recht, Eine Einführung für Juristen, 2. Auflage, 2017, Tübingen.

Morton, Fiona Scott (2003), Consumer Information and Discrimination: Does the Internet Affect the Pricing of New Cars to Women and Minorities?, in: Quantitative Marketing and Economics 1 (1), S. 65–92.

Mosler, Karl/Dyckerhoff, Rainer/Scheicher, Christoph, Mathematische Methoden für Ökonomen, 3. Aufl. 2018, Berlin.

Motta, Massimo, Competition Policy - Theory and Practice, 2004, Cambridge.

Motta, Massimo/Peitz, Martin (2020), Intervention Triggers and Underlying Theories of Harm Expert Advice for the Impact Assessment of a New Competition, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/competition/consultations/2020_new_comp_tool/kd0420575enn.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Musolff, Leon A. (2021), Algorithmic Pricing Facilitates Tacit Collusion Evidence from E-Commerce, abrufbar unter: https://lmusolff.github.io/papers/Algorithmic_Pricing.pdf (zugegriffen am 1.2.2022).

Nash, John (1951), Non-Cooperative Games, in: Annals of Mathematics 54 (2), S. 286.

Neukirch, Arne/Wein, Thomas (2019), Price Gouging at the Pump? The Lerner Index and the German Fuel Market, in: Review of Economics 70 (2), S. 157–192.

Nie, Junhong/Haykin, S. (1999), A Q-Learning-Based Dynamic Channel Assignment Technique for Mobile Communication Systems, in: IEEE Transactions on Vehicular Technology 48 (5), S. 1676–1687.

Noel, Michael D., Edgeworth Price Cycles, in: Jones, Garett (Hrsg.), The New Palgrave Dictionary of Economics, Third edition, 2018, London, S. 3463.

Normann, Hans-Theo/Sternberg, Martin (2021), Do Machines Collude Better than Humans?, in: Journal of European Competition Law & Practice 12 (10), S. 765–771.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Normann, Hans-Theo/Sternberg, Martin (2021), Human-Algorithm Interaction: Algorithmic Pricing in Hybrid Laboratory Markets, MPI Collective Goods Discussion Paper, No. 2021/11, abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3840789 (zugegriffen am 22.11.2022).

Nowag, Julian (2016), The UBER-Cartel? UBER Between Labour and Competition Law, in: Lund Student EU Law Review (3).

Nowak, M./Sigmund, K. (1993), A Strategy of Win-Stay, Lose-Shift that Outperforms Tit-For-Tat in the Prisoner's Dilemma Game, in: Nature 364 (6432), S. 56–58.

O'Connor, Jason/Wilson, Nathan E. (2021), Reduced Demand Uncertainty and the Sustainability of Collusion: How AI Could Affect Competition, in: Information Economics and Policy 54, S. 100882.

Obradovits, Martin (2014), Austrian-style Gasoline Price Regulation: How it May Backfire, in: International Journal of Industrial Organization 32, S. 33–45.

OECD (Hrsg.), Algorithms and Collusion - Competition Policy in the Digital Age, 2017, abrufbar unter: http://www.oecd.org/daf/competition/Algorithms-and-colllusion-competition-policy-in-the-digital-age.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

OECD (Hrsg.), Hub-and-Spoke Arrangements - Note by BIAC (DAF/COMP/WD(2019)112), 4.12.2019, abrufbar unter: https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD(2019)112/en/pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

OECD (Hrsg.), Hub-and-Spoke Arrangements – Note by the European Union (DAF/COMP/WD(2019)89), 4.12.2019, abrufbar unter: https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD(2019)89/en/pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

OECD (Hrsg.), Mini-Roundtable on Oligopoly - Note by the US Department of Justice and the US Federal Trade Commission, OECD (DAFFE/CLP/WD(99)13), 1999, abrufbar unter: https://www.ftc.gov/sites/default/files/attachments/us-submissions-oecd-and-other-international-competition-fora/1999--Mini-Roundtable%20on%20Oligopoly.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

OECD (Hrsg.), Policy Roundtables - Competition in Road Fuel, 2013, abrufbar unter: https://www.oecd.org/competition/CompetitionInRoadFuel.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

OECD (Hrsg.), Price Discrimination - Background note by the Secretariat (DAF/COMP(2016)15), 2016, abrufbar unter: https://one.oecd.org/document/DAF/COMP(2016)15/en/pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

OECD (Hrsg.), Roundtable on Facilitating Practices in Oligopolies, DAF/COMP(2008)24, 2008, abrufbar unter: https://www.oecd.org/daf/competition/41472165.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

OECD (Hrsg.), Roundtable on Hub-and-Spoke Arrangements - Background Note by the Secretariat (AF/COMP(2019)14), 2019, abrufbar unter: https://one.oecd.org/document/DAF/COMP(2019)14/en/pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Office of Fair Trade (Hrsg.), Market Investigation References - Guidance about the making of references under Part 4 of the Enterprise Act, 2006, abrufbar unter: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/284399/oft511.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Ohlhausen, Maureen K., Should We Fear The Things That Go Beep In the Night? Some Initial Thoughts on the Intersection of Antitrust Law and Algorithmic Pricing, Concurrences Antitrust in the Financial Sector Conference, 23.5.2017, New York, abrufbar unter: https://www.ftc.gov/public-statements/2017/05/should-we-fear-things-go-beep-night-some-initial-thoughts-intersection (zugegriffen am 22.11.2022).

Oliver, Pamela (1984), Rewards and Punishments as Selective Incentives, in: Journal of Conflict Resolution 28 (1), S. 123–148.

Orlov, Eugene (2011), How Does the Internet Influence Price Dispersion? Evidence from the Airline Industry, in: The Journal of Industrial Economics 59 (1), S. 21–37.

OroojlooyJadid, Afshin/Hajinezhad, Davood, A Review of Cooperative Multi-Agent Deep Reinforcement Learning, 2021, abrufbar unter: https://arxiv.org/pdf/1908.03963 (zugegriffen am 22.11.2022).

Ossenbühl, Fritz (1990), Die Freiheiten des Unternehmers nach dem Grundgesetz, in: Archiv des öffentlichen Rechts 115 (1), S. 1–31.

Østerdal, Lars Peter (2003), A Note on the Stability of Collusion in Differentiated Oligopolies, in: Research in Economics 57 (1), S. 53–64.

Ottmann, Thomas/Widmayer, Peter, Algorithmen und Datenstrukturen, 2017, Berlin.

Oxera, When Algorithms Set Prices: Winners and Losers, 2017, abrufbar unter: https://www.oxera.com/wp-content/uploads/2018/07/When-algorithms-set-prices-winners-and-losers.pdf.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Paal, Boris (2019), Missbrauchstatbestand und Algorithmic Pricing Dynamische und individualisierte Preise im virtuellen Wettbewerb, in: Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 2019 (1), S. 43–53.

Passaro, Nicholas Andrew (2018), How Meyer v. Uber Could Demonstrate That Uber and the Sharing Economy Fit into Antitrust Law, in: Michigan Business & Entrepreneurial Law Review 7 (2), S. 259–282.

Pellegrino, Bruno (2019), Product Differentiation, Market Power and Resource Allocation, WRDS Research Paper, abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3329688 (zugegriffen am 22.11.2022).

Petersen, Niels/Towfigh, Emanuel V., Ökonomik in der Rechtswissenschaft, in: Towfigh, Emanuel V./Petersen, Niels (Hrsg.), Ökonomische Methoden im Recht, Eine Einführung für Juristen, 2. Auflage, 2017, Tübingen.

Petit, Nicolas (2017), Antitrust and Artificial Intelligence: A Research Agenda, in: Journal of European Competition Law & Practice 8 (6), S. 361–362.

Petit, Nicolas, The Oligopoly Problem in EU Competition Law, in: Lianos, Ioannis/Geradin, Damien (Hrsg.), Handbook on European Competition Law, Substantive aspects, 2013, Cheltenham, S. 259.

Piccialli, Francesco/Di Somma, Vittorio/Giampaolo, Fabio/Cuomo, Salvatore/Fortino, Giancarlo (2021), A Survey on Deep Learning in Medicine: Why, How and When?, in: Information Fusion 66, S. 111–137.

Piccolo, Salvatore/Pignataro, Aldo (2018), Consumer Loss Aversion, Product Experimentation and Tacit Collusion, in: International Journal of Industrial Organization 56, S. 49–77.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Picht, Peter Georg/Freund, Benedikt (2018), Wettbewerbsrecht auf algorithmischen Märkten, in: sic! 11, S. 666–678.

Picht, Peter Georg/Loderer, Gaspare (2018), Framing Algorithms – Competition Law and (Other) Regulatory Tools, MPI for Innovation & Competition Research Paper No. 18-24, abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3275198 (zugegriffen am 22.11.2022).

Pindyck, Robert S./Rubinfeld, Daniel L., Mikroökonomie, 7. Aufl. 2009, München.

Pohlmann, Petra, Algorithmen als Kartellverstöße, in: Kokott, Juliane/Pohlmann, Petra/Polley, Romina (Hrsg.), Europäisches, deutsches und internationales Kartellrecht, Festschrift für Dirk Schroeder zum 65. Geburtstag, 2018, Köln, S. 633.

Polley, Romina/Kuhn, Tilman (2012), Kartellrechtliche Grenzen des Informationsaustauschs zwischen Wettbewerbern bei M& A-Transaktionen und anderen Anlässen, in: Corporate Finance Law 2012 (3), S. 117–126.

Porter, Michael E., Competitive Strategy Techniques for Analyzing Industries and Competitors, 52. Aufl. 1980, New York.

Porter, Robert H. (1985), On the Incidence and Duration of Price Wars, in: The Journal of Industrial Economics 33 (4), S. 415.

Posner, Richard A., Antitrust Law An ecomomic perspective, 1976, Chicago.

Posner, Richard A., Antitrust Law, 2. Aufl. 2001, Chicago.

Posner, Richard A. (1975), Oligopolistic Pricing Suits, the Sherman Act and Economic Welfare A Reply to Professor Markovits, in: Stanford Law Review 28, S. 903.

Posner, Richard A. (1969), Oligopoly and the Antitrust Laws: A Suggested Approach, in: Stanford Law Review 21, S. 1562–1606.

Posner, Richard A. (1979), The Chicago School of Antitrust Analysis, in: University of Pennsylvania Law Review 127 (4), S. 925.

Potters, Jan, Transparency About Past, Present and Future Conduct : Experimental Evidence on the Impact of Competitiveness, in: Normann, Hans-Theo/Hinloopen, Jeroen (Hrsg.), Experiments and Competition Policy, 2009, Cambridge, S. 81.

Potters, Jan/Suetens, Sigrid (2013), Oligopoly Experiments in the Current Millennium, in: Journal of Economic Surveys 27 (3), S. 439–460.

Puschmann, Thomas/Alt, Rainer (2016), Sharing Economy, in: Business & Information Systems Engineering 58 (1), S. 93–99.

Quidt, Jonathan de/Haushofer, Johannes/Roth, Christopher (2018), Measuring and Bounding Experimenter Demand, in: The American Economic Review 108 (11), S. 3266–3302.

Rasch, Alexander/Herre, Jesko (2013), Customer-Side Transparency, Elastic Demand, and Tacit Collusion under Differentiation, in: Information Economics and Policy 25 (1), S. 51–59.

Reiss, Kristina/Hammer, Christoph, Grundlagen der Mathematikdidaktik - Eine Einführung für den Unterricht in der Sekundarstufe, 2021, Cham.

Richard A. Posner (2014), Review of Kaplow, Competition Policy and Price Fixing, in: Antitrust Law Journal 79 (2), S. 761–768.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Rodrigues Gomes, Eduardo/Kowalczyk, Ryszard (2009), Dynamic Analysis of Multiagent Q -Learning with ε-Greedy Exploration, in: Proceedings of the 26th Annual International Conference on Machine Learning, S. 369–376.

Roos, Nicolas de/Smirnov, Vladimir (2021), Collusion, Price Dispersion, and Fringe Competition, in: European Economic Review 132, S. 103640.

Rotemberg, Julio J./Saloner, Garth (1986), A Supergame-Theoretic Model of Price Wars during Booms, in: The American Economic Review 76 (3), S. 390–407.

Rottmann, Johannes/Göhsl, Jan-Frederick (2019), Zentrale Preissetzung auf Transaktionsplattformen der Sharing Economy - Der Fall Uber, in: Wirtschaft und Wettbewerb 2019 (7-8), S. 348–355.

Ruland, Franz, Beschäftigungsverhältnis oder „Neue Selbständigkeit"?, in: Neue Zeitschrift für Sozialrecht 2019, S. 681–693.

Säcker, Franz Jürgen/Bien, Florian/Meier-Beck, Peter/Montag, Frank (Hrsg.), Münchener Kommentar zum Wettbewerbsrecht - Band 1: Europäisches Wettbewerbsrecht, 3. Aufl. 2020, München (zit. als *Bearbeiter* in: MüKo, Wettbewerbsrecht - Band1).

Säcker, Franz Jürgen/Meier-Beck, Peter (Hrsg.), Münchener Kommentar zum Wettbewerbsrecht - Band 2: Deutsches Wettbewerbsrecht, 3. Aufl. 2020 (zit. als *Bearbeiter* in: MüKo Wettbewerbsrecht - Band 2).

Salaschek, Uwe/Serafimova, Mariya (2018), Preissetzungsalgorithmen im Lichte von Art. 101 AEUV, in: Wirtschaft und Wettbewerb 2018 (1), S. 8–16.

Salcedo, Bruno (2015), Pricing Algorithms and Tacit Collusion, abrufbar unter: https://brunosalcedo.com/docs/collusion.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Samuel, A. L. (1959), Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers, in: IBM Journal of Research and Development 3 (3), S. 210–229.

Sannikov, Yuliy/Skrzypacz, Andrzej (2007), Impossibility of Collusion under Imperfect Monitoring with Flexible Production, in: The American Economic Review 97 (5), S. 1794–1823.

Santos, Babur De los/Hortaçsu, Ali/Wildenbeest, Matthijs R. (2012), Testing Models of Consumer Search Using Data on Web Browsing and Purchasing Behavior, in: The American Economic Review 102 (6), S. 2955–2980.

Schacht, Sigurd/Lanquillon, Carsten, Blockchain und maschinelles Lernen - Wie das maschinelle Lernen und die Distributed-Ledger-Technologie voneinander profitieren, 2019, Berlin.

Schaeffer, J. (1997), One Jump Ahead: Challenging Human Supremacy in Checkers, in: ICGA Journal 20 (2), S. 93.

Schauer, Frederick (1978), Fear, Risk and the First Amendment: Unraveling the Chilling Effect, in: Boston University Law Review 58, S. 685–732.

Schelling, Thomas C., The Strategy of Conflict With a New Preface, 2. Aufl. 2005, Cambridge, Mass.

Scherer, F. M., Industrial Market Structure and Economic Peformance, 3. Aufl. 1990, Boston.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Schleusener, Michael/Hosell, Sarah, Expertise zum Thema „Personalisierte Preisdifferenzierung im Online-Handel", 2016, abrufbar unter: https://www.svr-verbraucherfragen.de/wp-content/uploads/eWeb-Research-Center_Preisdifferenzierung-im-Onlinehandel.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Schmidt, André/Wohlgemuth, Michael, Das Wettbewerbskonzept der EU aus Sicht der Wirtschaftswissenschaften: Wie ökonomisch ist der "more economic approach"?, in: Reimer, Ekkehart (Hrsg.), Wettbewerb der Steuerrechtsordnungen, 2010, Tübingen.

Schmidt, Ingo/Haucap, Justus, Wettbewerbspolitik und Kartellrecht Eine interdisziplinre Einführung, 2013, München.

Schönfeld, Max von/Radtke, Tristan (2021), Zivilrechtliche Kategorisierung von Sharing Economy-Geschäftsmodellen, in: Neue Juristische Wochenschrift 2021, S. 1841–1847.

Schrepel, Thibault, Here's why Algorithms are NOT (Really) a Thing Concurrentialiste, 2017, abrufbar unter: https://leconcurrentialiste.com/algorithms-based-practices-antitrust/ (zugegriffen am 28.7.2021).

Schröter, Helmuth/Jakob, Thinam/Klotz, Robert/Mederer, Wolfgang, Europäisches Wettbewerbsrecht Großkommentar, 2. Aufl. 2014, Baden-Baden (zit. als *Bearbeiter* in: Schröter/Jakob/Klotz/Mederer, EU Wettbewerbsrecht).

Schuchmann, Fritz, Die Behandlung von tacit collusion im europäischen und deutschen Kartellrecht, 2016, Baden-Baden.

Schwalbe, Ulrich (2018), Algorithms, Machine Learning, and Collusion, in: Journal of Competition Law and Economics 14 (4), S. 568–607.

Schwalbe, Ulrich, Industrieökonomik, in: Apolte, Thomas/Erlei, Mathias/Göcke, Matthias/Menges, Roland/Ott, Notburga/Schmidt, André (Hrsg.), Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik, Begründung zum Regierungsentwurf, 2019, Wiesbaden, S. 149.

Schwalbe, Ulrich/Zimmer, Daniel, Kartellrecht und Ökonomie Moderne ökonomische Ansätze in der europäischen und deutschen Zusammenschlusskontrolle, 3. Aufl. 2021, Frankfurt am Main.

Seele, Peter/Dierksmeier, Claus/Hofstetter, Reto/Schultz, Mario D. (2021), Mapping the Ethicality of Algorithmic Pricing: A Review of Dynamic and Personalized Pricing, in: Journal of Business Ethics 170 (4), S. 697–719.

Selten, Reinhard (1973), A Simple Model of Imperfect Competition, where 4 are Few and 6 are Many, in: International Journal of Game Theory 2 (1), S. 141–201.

Selten, Reinhard (1965), Spieltheoretische Behandlung eines Oligopolmodells mit Nachfrageträgheit - Teil I: Bestimmung Des Dynamischen Preisgleichgewichts, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft 121 (2), S. 301–324.

Shalev-Shwartz, Shai/Ben-David, Shai, Understanding Machine Learning From Theory to Algorithms, 2014, Cambridge.

Siciliani, P. (2014), Should We Act ex post Against Tacit Collusion--and How?, in: Journal of European Competition Law & Practice 5 (5), S. 294–303.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Silver, David/Huang, Aja/Maddison, Chris J./Guez, Arthur/Sifre, Laurent/van den Driessche, George/Schrittwieser, Julian/Antonoglou, Ioannis/Panneershelvam, Veda/Lanctot, Marc/Dieleman, Sander/Grewe, Dominik/Nham, John/Kalchbrenner, Nal/Sutskever, Ilya/Lillicrap, Timothy/Leach, Madeleine/Kavukcuoglu, Koray/Graepel, Thore/Hassabis, Demis (2016), Mastering the Game of Go With Deep Neural Networks and Tree Search, in: Nature 529 (7587), S. 484–489.

Spann, Martin/Skiera, Bernd (2020), Dynamische Preisgestaltung in der digitalisierten Welt, in: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 72 (3), S. 321–342.

Stafford, Blake E. (2016), Riding the Line between Employee and Independent Contractor in the Modern Sharing Economy Comments, in: Wake Forest Law Review 51, S. 1223–1254.

Stanley, Tom D. (2001), Wheat from Chaff: Meta-Analysis as Quantitative Literature Review, in: Journal of Economic Perspectives 15 (3), S. 131–150.

Stiftung Warentest (Hrsg.), Besser buchen bei der Airline (8/2016, S. 78-83), 2016.

Stiftung Warentest (Hrsg.), Vergleichsportale für Selbermacher (12/2021, S. 56-59).

Stigler, George J. (1964), A Theory of Oligopoly, in: Journal of Political Economy 72 (1), S. 44–61.

Stone, Peter, Q-Learning, in: Sammut, Claude/Webb, Geoffrey I. (Hrsg.), Encyclopedia of Machine Learning and Data Mining, 2. Aufl., 2017, New York, S. 1033.

Streinz, Rudolf/Michl, Walther, EUV/AEUV, 3. Aufl. 2018, München.

Suetens, Sigrid/Potters, Jan (2007), Bertrand Colludes More than Cournot, in: Experimental Economics 10 (1), S. 71–77.

Sutton, Richard S., Reinforcement Learning, 1992, Boston, MA.

Suvankulov, Farrukh/Lau, Marco Chi Keung/Ogucu, Fatma (2012), Price Regulation and Relative Price Convergence: Evidence from the Retail Gasoline Market in Canada, in: Energy Policy 40, S. 325–334.

Teichman, Doron/Zamir, Eyal (2021), Behavioral Economics and Court Decision-Making, in: Review of Law & Economics 17 (2), S. 385–418.

Thomas, Stefan, Auslegung des Kartellverbots bei Kollusion durch Algorithmen, in: Zimmer, Daniel (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, Tagung an der Universität Bonn am 7. und 8. September 2020, 2021, Baden-Baden, S. 293.

Thomas, Stefan (2019), Harmful Signals: Cartel Prohibition And Oligopoly Theory In The Age Of Machine Learning, in: Journal of Competition Law and Economics 15 (2-3), S. 159–203.

Tirole, Jean, Industrieökonomik, 2. Aufl. 1999, München.

Tor, Avishalom, The Market, the Firm, and Behavioral Antitrust, in: Zamir, Eyal (Hrsg.), The Oxford Handbook of Behavioral Economics and the Law, 2014, Oxford, S. 539.

Turner, Donald F. (1962), The Definition of Agreement under the Sherman Act: Conscious Parallelism and Refusals to Deal, in: Harvard Law Review 75 (4), S. 655–706.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Turow, Joseph/Feldman, Lauren/Meltzer, Kimberly (2005), Open to Exploitation: America's Shoppers Online and Offline, Annenberg Public Policy Center Report, abrufbar unter: https://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1035&context=asc_papers; (zugegriffen am 22.11.2022).

Tversky, A./Kahneman, D. (1991), Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model, in: The Quarterly Journal of Economics 106 (4), S. 1039–1061.

Tversky, Amos/Kahneman, Daniel, The Framing of Decisions and the Psychology of Choice, in: Wright, George (Hrsg.), Behavioral Decision Making, 1985, Boston, S. 25.

Tyagi, Rajeev K. (1999), On the Relationship between Product Substitutability and Tacit Collusion, in: Managerial and Decision Economics 20 (6), S. 293–298.

Ulen, Thomas S. (2021), Behavioral Contract Law, in: Review of Law & Economics 17 (2), S. 281–322.

Ulen, Thomas S., The Importance of Behavioral Law, in: Zamir, Eyal (Hrsg.), The Oxford Handbook of Behavioral Economics and the Law, 2014, Oxford, S. 92.

Varian, Hal R., Chapter 10 Price Discrimination, in: Schmalensee, Richard/Willig, Robert (Hrsg.), Handbook of Industrial Organization Volume 1, 1989,, S. 597.

Varian, Hal R., Grundzüge der Mikroökonomik, 9. Aufl. 2016, Berlin.

Vasconcelos, Helder (2004), Entry Effects on Cartel Stability and the Joint Executive Committee, in: Review of Industrial Organization 24 (3), S. 219–241.

Vega-Redondo, Fernando (1997), The Evolution of Walrasian Behavior, in: Econometrica 65 (2), S. 375.

Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (Hrsg.), Objektives Ranking auf Vergleichswebseiten zu Finanzdienstleistungen sichern, 2017, abrufbar unter: https://www.vzbv.de/sites/default/files/downloads/2017/06/22/17-05-19_objektives_ranking_auf_vergleichswebsites_zu_finanzdienstleistungen_sichern.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Vesterdorf, Bo/Fountoukakos, Kyriakos (2021), A New Competition Tool into Old Bottles? Considerations on the Legal Design of the European Commission's Proposed NCT, in: Journal of European Competition Law & Practice 12 (4), S. 284–300.

Vision Monday (Hrsg.), Worldwide Ecommerce Is on the Rise, Despite Retail Downturn, 2021, abrufbar unter: https://www.visionmonday.com/eyecare/coronavirus-briefing/the-latest-covid19-data/article/worldwide-ecommerce-is-on-the-rise-despite-retail-downturn/ (zugegriffen am 22.11.2022).

von Neumann, John/Morgenstern, Oskar, Theory of Games and Economic Behavior, 1944, Princeton NJ.

Vorlaufer, Tobias (2019), Effects of Double-Anonymity on Pro- and Anti-Social Behavior: Experimental Evidence from a Lab in the Field, in: Journal of Behavioral and Experimental Economics 81, S. 216–225.

Vorster, Christian, Oligopole in der EU-Fusionskontrolle Die Anwendung des SIEC-Tests auf Imitation und Kollusion im Oligopol, 2013, Baden-Baden.

Wagner-von Papp, Florian, Marktinformationsverfahren: Grenzen der Information im Wettbewerb Die Herstellung praktischer Konkordanz zwischen legitimen Informationsbedürfnissen und Geheimwettbewerb, 2004, Baden-Baden.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Waltman, Ludo/Kaymak, Uzay (2008), Q-Learning Agents in a Cournot Oligopoly Model, in: Journal of Economic Dynamics and Control 32 (10), S. 3275–3293.

Wang, Zhongmin (2009), (Mixed) Strategy in Oligopoly Pricing: Evidence from Gasoline Price Cycles Before and Under a Timing Regulation, in: Journal of Political Economy 117 (6), S. 987–1030.

Wani, M. Arif/Bhat, Farooq Ahmad/Afzal, Saduf/Khan, Asif Iqbal, Advances in Deep Learning, 2020, Singapur.

Wartala, Ramon, Praxiseinstieg Deep Learning Mit Python, Caffe, TensorFlow und Spark eigene Deep-Learning-Anwendungen erstellen, 2018, Heidelberg.

Watkins, Christopher J. C. H., Learning from Delayed Rewards PhD Manuskript, 1989, Camebridge.

Watkins, Christopher J. C. H./Dayan, Peter (1992), Q-Learning, in: Machine Learning 8 (3), S. 279–292.

Weimann, Joachim/Brosig-Koch, Jeannette, Einführung in die experimentelle Wirtschaftsforschung, 2019, Berlin.

Werner, Tobias (2021), Algorithmic and Human Collusion, DICE Discussion Paper No. 372, abrufbar unter: https://www.dice.hhu.de/fileadmin/redaktion/Fakultaeten/Wirtschaftswissenschaftliche_Fakultaet/DICE/Discussion_Paper/372_Werner.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Whish, Richard, Collective Dominance, in: O´Keeffe, David/Bavasso, Antonio (Hrsg.), Liber amicorum in honour of Lord Slynn of Hadley, Judicial Review in European Law, 2000, Den Haag, S. 581.

Whish, Richard, New Competition Tool: Legal Comparative Study of Existing Competition Tools Aimed at Addressing Structural Competition Problems with a Particular Focus on the UK's Market Investigation Tool Expert Study, 2020, abrufbar unter: https://ec.europa.eu/competition/consultations/2020_new_comp_tool/kd0420573enn.pdf (zugegriffen am 22.11.2022).

Wiedemann, Gerhard (Hrsg.), Handbuch des Kartellrechts, 4. Aufl. 2020, München.

Wieting, Marcel/Sapi, Geza (2021), Algorithms in the Marketplace: An Empirical Analysis of Automated Pricing in E-Commerce, NET Institute Working Paper No. 21-06, abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3945137 (zugegriffen am 22.11.2022).

Wittman, Michael D./Belobaba, Peter P. (2019), Dynamic Pricing Mechanisms for the Airline Industry: a Definitional Framework, in: Journal of Revenue and Pricing Management 18 (2), S. 100–106.

Wolf, Ernst (1951), Die amerikanische Antitrust - Gesetzgebung und ihre internationalen Auswirkungen, in: Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 1951, S. 241–251.

Wolf, Maik (2019), Algorithmengestützte Preissetzung im Online-Einzelhandel als abgestimmte Verhaltensweise - Ein Beitrag zur Bewältigung des „Predictable Agent" über Art. 101 Abs. 1 AEUV, in: Neue Zeitschrift für Kartellrecht 2019, S. 2–10.

Wolf, Maik, Auf dem Weg zu einem algorithmisierten Wettbewerbsbegriff?, in: Zimmer, Daniel (Hrsg.), Regulierung für Algorithmen und Künstliche Intelligenz, Tagung an der Universität Bonn am 7. und 8. September 2020, 2021, Baden-Baden, S. 339.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Xue Ying (2019), An Overview of Overfitting and its Solutions, in: Journal of Physics: Conference Series 1168, S. 22022.

Yamagishi, Toshio (1986), The Provision of a Sanctioning System as a Public Good, in: Journal of Personality and Social Psychology 51 (1), S. 110–116.

Yilinen, Johannes (2018), Digital Pricing und Kartellrecht, in: Neue Zeitschrift für Kartellrecht 2018 (1), S. 19–22.

Zander-Hayat, Helga/Reisch, Lucia A./Steffen, Christine (2016), Personalisierte Preise Eine verbraucherpolitische Einordnung, in: Verbraucher und Recht (31 (11)), S. 403–409.

Zhang, Chiyuan/Vinyals, Oriol/Munos, Remi/Bengio, Samy (2018), A Study on Overfitting in Deep Reinforcement Learning, abrufbar unter: https://arxiv.org/pdf/1804.06893 (zugegriffen am 22.11.2022).

Zhang, Xiao-Bing/Fei, Yinxin/Zheng, Ying/Zhang, Lei (2020), Price Ceilings as Focal Points to Reach Price Uniformity: Evidence from a Chinese Gasoline Market, in: Energy Economics 92, S. 104950.

Zimmer, Daniel, Algorithmen, Kartellrecht und Regulierung, in: Kokott, Juliane/Pohlmann, Petra/Polley, Romina (Hrsg.), Europäisches, deutsches und internationales Kartellrecht, Festschrift für Dirk Schroeder zum 65. Geburtstag, 2018, Köln, S. 999.

Zimmer, Daniel/Göhsl, Jan-Frederick (2021), Vom New Competition Tool zum Digital Markets Act: Die geplante EU-Regulierung für digitale Gatekeeper, in: Zeitschrift für Wettbewerbsrecht 2021 (1), S. 29–61.

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Entscheidungsverzeichnis

Europäischer Gerichtshof (EuGH)	13.7.1962	*Klöckner-Werke*	verb. Rs. C-17/61 u.a.
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	30.6.1966	*LTM*	C-56/65
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	30.6.1966	*Maschinenbau Ulm*	Rs. C-56/65
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	13.2.1969	*Walt Wilhelm*	Rs. C-14/68
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	9.7.1969	*Voelk / Vervaecke*	Rs. C-5/69
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	15.7.1970	*ACF Chemiefarma*	C-41/69
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	25.11.1971	*Béguelin Import*	Rs. C-22/71
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	21.2.1973	*Continental Can*	Rs. C-6/72
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	13.11.1975	*General Motors I*	Rs. C-26/75
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	16.12.1975	*Suiker Unie u.a.*	verb. Rs. C-40/73 u.a.
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	14.2.1978	*United Brands*	Rs. C-27/76
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	13.2.1979	*Hoffmann-La Roche*	Rs. C-85/76
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	9.11.1983	*Michelin*	Rs. C-322/81
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	11.11.1986	*British Leyland*	Rs. C-226/84
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	23.4.1991	*Höfner und Elser*	Rs. C-41/90
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	31.3.1993	*Ahlström*	verb. Rs. C-89/85 u.a.
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	16.11.1995	*FFSA u.a.*	Rs. C-244/94
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	11.12.1997	*Job Centre*	Rs. C-55/96
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	31.3.1998	*Kali + Salz*	Rs. C-68/94

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Europäischer Gerichtshof (EuGH)	18.6.1998	*Kommission / Italien*	Rs. C-35/96
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	8.7.1999	*Anic Partecipazioni*	Rs. C-49/92 P
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	16.3.2000	*Compagnie maritime belge*	verb. Rs. C-395/96 P u.a.
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	12.9.2000	*Pavlov u.a.*	verb. Rs. C-180/98 u.a.
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	9.10.2003	*Milk Marque und National Farmers' Union*	Rs. C-137/00
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	6.4.2006	*General Motors II*	Rs. C-551/03 P
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	13.6.2006	*Manfredi*	verb. Rs. C-295/04 u.a.
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	10. 7. 2008	*Sony/Impala*	Rs. C-413/06 P
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	20.11.2008	*Beef Industry Development Society*	Rs. C-209/07
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	11.12.2008	*Kanal 5 und TV 4*	Rs. C-52/07
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	4.6.2009	*T-Mobile Netherlands u.a.*	Rs. C-8/08
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	17.11.2011	*TeliaSonera Sverige*	Rs. C-52/09
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	14.2.2012	*Toshiba*	Rs. C-17/10
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	6.12.2012	*Astra Zeneca*	Rs. C-457/10 P
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	11.9.2014	*MasterCard*	Rs. 382/12 P
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	22.10.2015	*AC-Treuhand*	Rs. C-194/14 P
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	21.1.2016	*Eturas u.a.*	Rs. C-74/14
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	21.7.2016	*VM Remonts u.a.*	Rs. C-542/14
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	26.1.2017	*Duravit u.a.*	Rs. C-609/13 P
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	14.9.2017	*Lettische Autorenvereinigung*	Rs. C-177/16
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	20.12.2017	*Elite Taxi/Uber Spain*	Rs. C-434/15

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Europäischer Gerichtshof (EuGH)	30.1.2020	*Generics UK*	Rs. C-307/18
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	25.11.2020	*SABAM*	Rs.C-372/19
Europäischer Gerichtshof (EuGH)	14.1.2021	*Eltel Group*	Rs. C-450/19
Europäisches Gericht erster Instanz (EuG)	24.10.1991	*Petrofina*	Rs. T-2/89
Europäisches Gericht erster Instanz (EuG)	27.10.1994	*John Deere*	Rs. T-35/92
Europäisches Gericht erster Instanz (EuG)	12.7.2001	*Tate & Lyle*	verb. Rs. T-202/98 u.a.
Europäisches Gericht erster Instanz (EuG)	20.3.2002	*HFB u.a.*	Rs. T-9/99
Europäisches Gericht erster Instanz (EuG)	6.6.2002	*Airtours / Kommission*	Rs. T-342/99
Europäisches Gericht erster Instanz (EuG)	30.9.2003	*Atlantic Container Line u.a.*	verb. Rs. T-191/98 u.a.
Europäisches Gericht erster Instanz (EuG)	26.1.2005	*Piau*	Rs. T-193/02
Europäisches Gericht erster Instanz (EuG)	13.7.2006	*Impala*	Rs. T-464/04
Europäisches Gericht erster Instanz (EuG)	24.11.2011	*EFIM*	Rs. T-296/09
Europäische Kommission (Komm)	19.12.1984	*Ahlström*	Fall IV/29.725
Europäische Kommission (Komm)	27.4.1992	*Thorn EMI/Virgin Music*	Fall IV/M.202
Europäische Kommission (Komm)	22.7.1992	*Nestlé/Perrier*	Fall IV/M.190
Europäische Kommission (Komm)	14.12.1993	*Kali+Salz*	Fall IV/M.308
Europäische Kommission (Komm)	21.12.1993	*Pilkington-Techint*	Fall IV/M.358
Europäische Kommission (Komm)	31.1.1994	*Mannesmann*	Fall IV/M.408
Europäische Kommission (Komm)	18.10.1995	*ABB/ Daimler Benz*	Fall IV/M.580
Europäische Kommission (Komm)	24.4.1996	*Gencor*	Fall IV/M.619

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Europäische Kommission (Komm)	17.7.2005	*Blackstone/ Acetex*	COMP/M.3625
Europäische Kommission (Komm)	18.8.2006	*Sea-Invest/ EMO-EKOM*	COMP/M.3848
Europäische Kommission (Komm)	3.10.2007	*Sony/ BMG*	COMP/M.3333
Europäische Kommission (Komm)	23.9.2008	*ABF/GBI Business*	COMP/M.4980
Europäische Kommission (Komm)	26.11.2008	*Deutscher Strom-großhandelsmarkt*	COMP/39.388 u.a.
Europäische Kommission (Komm)	9.1.2009	*Arsenal/ DSP*	COMP/M.5153
Europäische Kommission (Komm)	4.5.2011	*Votorantim/ Fischer/JV*	COMP/ M.5907
Europäische Kommission (Komm)	18.4.2012	*Johnson & Johnson/ Synthes*	COMP/ M.6266
Europäische Kommission (Komm)	21.9.2012	*Universal Music/ EMI*	COMP/M.6458
Europäische Kommission (Komm)	12.12.2012	*Orange/H3G*	COMP/M.6497
Europäische Kommission (Komm)	24.5.2016	*AB InBev / SABMiller*	COMP/M.7881
Europäische Kommission (Komm)	7.7.2016	*Container Shipping*	Fall AT.39850
Europäische Kommission (Komm)	24.7.2018	*Asus*	Fall AT.40465
Europäische Kommission (Komm)	24.7.2018	*Philips*	Fall AT.40181
Europäische Kommission (Komm)	24.7.2018	*Pioneer*	Fall AT.40182
Europäische Kommission (Komm)	24.2018	*Denon & Marantz*	Fall AT.40469
Bundesgerichtshof (BGH)	11.11.2008	*E.ON/ Stadtwerke Eschwege*	KVR 60/07
Bundesgerichtshof (BGH)	20.4.2010	*Phonak/ GN Store*	KVR 1/09
Bundesgerichtshof (BGH)	8.6.2010	*Springer/ ProSieben-SAT1*	KVR 4/09
Bundeskartellamt (BKartA)	17.2.2009	*Nordzucker/ Danisco Sugar*	B2-46/08

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Bundesarbeitsgericht (BAG)	1.12.2020	*Arbeitnehmerstatus eines Crowdworkers*	9 AZR 102/20
Competition and Markets Authority (CMA)	12.8.2016	*Online Sales of Posters and Frames*	Case 50223
Competition Commission of India (CC of India)	2018	*Samir Agrawal v. ANI Technologies and ors.*	Case No. 37 of 2018
Conseil de la Concurrence, Luxemburg	8.6.2018	*Webtaxi*	Az. 2018-FO-01
Court de Cassation, Frankreich	4.3.2020	*Uber France*	Nr. 19-13.316
U.K. Supreme Court	19.02.2021	*Uber BV/Aslam*	UKSC 5
U.S. Court of Appeals, 2d Cir.	30.6.2015	*Apple, Inc.*	791 F.3d 290
U.S. Court of Appeals, 9th Cir.	11.8.1952	*C-O-Two Fire Equipment Co.*	197 F.2d 489
U.S. District Court Southern District of New York (U.S. District Court S.D.N.Y)	31.3.2016	*Meyer v. Kalanick I*	174 F. Supp. 3d 817
U.S. District Court Southern District of New York (U.S. District Court S.D.N.Y)	3.8.2020	*Meyer v. Kalanick III*	477 F. Supp. 3d 52
U.S. Supreme Court	10.6.1946	*American Tobacco Co. v. United States*	328 U.S. 781
U.S. Supreme Court	4.1.1954	*Theatre Enterprises v. Paramount*	346 U.S. 537
U.S. Supreme Court	17.6.1963	*United States v. Philadelphia National Bank*	374 US 321
U.S. Supreme Court	21.6.1993	*Brooke Group Ltd. v. Brown*	509 U.S. 209
U.S. Supreme Court	21.6.1993	*Brooke Group Ltd. v. Brown*	509 U.S. 209
U.S. Supreme Court	21.5.2007	*Bell Atlantic Corp. v. Twombly*	550 U. S. 544

https://doi.org/10.5771/9783748937623 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY