

Inhaltsübersicht

| | |
|---|-----|
| Inhaltsverzeichnis | 11 |
| A. Einleitung | 23 |
| I. Problemstellung | 23 |
| II. Relevanz | 24 |
| III. Forschungsfragen | 27 |
| IV. Methodisches Vorgehen | 28 |
| V. Eingrenzung des Untersuchungsgegenstands | 29 |
| VI. Stand der Forschung | 30 |
| VII. Gang der Darstellung | 34 |
| B. Algorithmen und der Wettbewerb | 37 |
| I. Algorithmen, Preisalgorithmen und künstliche Intelligenz | 38 |
| II. Ökonomische Grundlagen der Kollusion | 59 |
| III. Einfluss von Preisalgorithmen auf das Entstehen von Kollusion | 95 |
| IV. Fazit | 130 |
| C. Kartellverstöße durch Preisalgorithmen de lege lata | 135 |
| I. Grundlagen | 135 |
| II. Fallgruppen beim kollusiven Einsatz von Preisalgorithmen | 143 |
| III. Besonderheit im deutschen Kartellrecht: Der § 32f GWB | 224 |
| IV. Fazit | 229 |
| D. Preisalgorithmen und Kollusion de lege ferenda | 233 |
| I. Methodische Vorgehensweise | 234 |
| II. Regelungsmöglichkeiten de lege ferenda | 238 |
| III. Eigener Vorschlag: Berücksichtigung in der KI-VO | 271 |
| IV. Fazit zu Preisalgorithmen im Kartellrecht de lege ferenda | 293 |

Inhaltsübersicht

E. Ergebnis 295

Literaturverzeichnis 299

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| A. Einleitung | 23 |
| I. Problemstellung | 23 |
| II. Relevanz | 24 |
| III. Forschungsfragen | 27 |
| IV. Methodisches Vorgehen | 28 |
| V. Eingrenzung des Untersuchungsgegenstands | 29 |
| VI. Stand der Forschung | 30 |
| VII. Gang der Darstellung | 34 |
| B. Algorithmen und der Wettbewerb | 37 |
| I. Algorithmen, Preisalgorithmen und künstliche Intelligenz | 38 |
| 1. Algorithmen | 39 |
| 2. Preisalgorithmen | 40 |
| a. Unterscheidung nach der auszuführenden Aufgabe | 41 |
| aa. Preisüberwachungsalgorithmen | 41 |
| bb. Preisempfehlungsalgorithmen | 42 |
| cc. Preissetzungsalgorithmen | 43 |
| (1) Dynamische Preissetzung | 43 |
| (2) Personalisierte Preissetzung | 44 |
| dd. Rankingalgorithmen | 45 |
| ee. Verbraucherseitig eingesetzte Algorithmen | 46 |
| b. Unterscheidung nach der Lernmethode | 47 |
| aa. Statische Preisalgorithmen | 47 |
| bb. Selbstlernende Preisalgorithmen | 48 |
| c. Unterscheidung nach Interpretierbarkeit | 49 |
| 3. Künstliche Intelligenz | 50 |
| a. Begriffsdefinition | 50 |
| b. Starke und schwache KI | 51 |
| c. Maschinelles Lernen | 52 |
| d. Deep Learning | 53 |
| e. Generative KI | 54 |
| f. Trainingsarten | 54 |
| aa. Überwachtes Lernen | 55 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| bb. Unüberwachtes Lernen | 56 |
| cc. Verstärkendes Lernen | 57 |
| (1) Tabellarisches Lernen | 57 |
| (2) Funktionsapproximation | 58 |
| 4. Zwischenergebnis | 59 |
| II. Ökonomische Grundlagen der Kollusion | 59 |
| 1. Preise und Märkte | 60 |
| a. Mikroökonomisches Grundmodell | 60 |
| b. Angebot und Nachfrage | 61 |
| c. Konsumenten- und Produzentenrente | 62 |
| d. Das Modell perfekten Wettbewerbs | 62 |
| e. Preissetzung im Monopol | 64 |
| 2. Kollusion im Oligopol | 65 |
| a. Kollusion – eine Begriffsbestimmung | 66 |
| b. Voraussetzungen einer Kollusion | 68 |
| c. Interdependenzen im Oligopol | 68 |
| d. Oligopoltheorien | 69 |
| aa. Cournot-Mengenwettbewerb | 70 |
| (1) Mengenwettbewerb mit homogenen Gütern | 71 |
| (2) Mengenwettbewerb mit differenzierten Gütern | 72 |
| (3) Mengenwettbewerb mit sequentiellen Entscheidungen (Stackelberg-Wettbewerb) | 73 |
| bb. Bertrand-Preiswettbewerb | 73 |
| (1) Nash-Gleichgewicht bei Preiswettbewerb mit homogenen Gütern | 74 |
| (2) Nash-Gleichgewicht bei Preiswettbewerb mit heterogenen Gütern | 75 |
| (3) Preiswettbewerb mit sequentiellen Entscheidungen | 75 |
| (4) Preiswettbewerb mit Kapazitätsbeschränkungen (Edgeworth-Zyklen) | 76 |
| cc. Weitere Wettbewerbsmodelle | 76 |
| e. Spieltheorie und Kooperation | 77 |
| aa. Grundlegende Annahmen | 77 |
| bb. Kooperation im Cournot-Duopol bei einem Einperiodenspiel | 78 |

| | |
|--|----|
| cc. Kooperation im Cournot-Duopol bei Mehrperiodenspielen | 80 |
| (1) Spiele mit bekanntem Ende | 80 |
| i. Tit-for-Tat-Strategie | 81 |
| ii. Win-Stay-Lose-Shift-Strategie | 82 |
| (2) Spiele unbekannter Dauer | 82 |
| dd. Kooperation im Cournot-Oligopol | 84 |
| 3. Eine Kollusion beeinflussende Faktoren | 84 |
| a. Anbieterkonzentration | 85 |
| b. Markteintritt | 86 |
| c. Markttransparenz | 86 |
| aa. Horizontale Markttransparenz | 87 |
| bb. Vertikale Markttransparenz | 88 |
| d. Minderheitsbeteiligungen | 88 |
| e. Nachfrageverhältnisse | 89 |
| aa. Nachfrageentwicklung | 89 |
| bb. Nachfragekonzentration | 89 |
| cc. Nachfrageschocks | 90 |
| dd. Nachfragefrequenz | 90 |
| ee. Preiselastizität der Gesamtnachfrage | 90 |
| f. Produkthomogenität | 91 |
| g. Symmetriebedingungen | 91 |
| h. Multimarktkontakt | 92 |
| i. Überschusskapazitäten | 92 |
| j. Marktdynamik | 93 |
| k. Informationsaustausch | 93 |
| l. Kartellrechtsdurchsetzung | 94 |
| 4. Zwischenergebnis | 94 |
| III. Einfluss von Preisalgorithmen auf das Entstehen von Kollusion | 95 |
| 1. Methodik | 96 |
| 2. Spieltheoretische Studien | 97 |
| a. Statische Algorithmen | 97 |
| aa. Keine Kollusion beim Einsatz endlicher Automaten | 98 |
| bb. Unvermeidbarkeit einer Kollusion unter bestimmten Bedingungen | 98 |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|---|-----|
| cc. | Asymmetrische Frequenz und Commitment Möglichkeiten | 99 |
| (1) | Empirischer Befund | 100 |
| (2) | Experimentelle Untersuchung | 100 |
| dd. | Auswirkungen einer verbesserten Nachfrageprognose | 101 |
| ee. | Kollusion von statischen Algorithmen mit Menschen im hybriden Labor | 103 |
| ff. | Best-Response Algorithmen auf Online- Plattformen | 104 |
| gg. | Plattformseitig eingesetzte statische Preisempfehlungsalgorithmen und Kollusion | 105 |
| b. | Selbstlernende Algorithmen | 107 |
| aa. | Kollusion durch evolutionäre Algorithmen | 107 |
| bb. | Kollusion von Reinforcement Learning Algorithmen | 108 |
| (1) | Erstmaliger Nachweis einer Kollusion bei Reinforcement Learning Algorithmen | 109 |
| (2) | Kollusion bei fehlender Kenntnis über die Nachfragesituation | 110 |
| (3) | Kollusion von falschspezifizierten Reinforcement Learning Algorithmen | 110 |
| cc. | Kollusion beim Einsatz von Q-Learning Algorithmen | 111 |
| (1) | Kollusion in der Studie von <i>Waltman/</i> <i>Kaymak</i> | 111 |
| (2) | Nachweis einer Bestrafungsstrategie in der Studie von <i>Calvano et al. [2020]</i> | 112 |
| (3) | Overfitting in der Trainingsumgebung | 114 |
| (4) | Tabellarisches Lernen vs. lineare Funktionsapproximation | 115 |
| (5) | Kollusion bei sequenzieller Preissetzung | 115 |
| (6) | Auswirkungen des Algorithmen-Design auf das Entstehen von Kollusion | 116 |
| (7) | Kollusion bei unvollständiger Überwachung | 116 |
| (8) | Kollusion bei niedriger Explorationsrate | 117 |
| (9) | Unterschiede zwischen menschlicher und algorithmischer Kollusion | 118 |

| | |
|---|-----|
| (10) Kollusion von Q-Learning Algorithmen mit Menschen | 119 |
| (11) Kollusion durch Deep Q-Learning Algorithmen | 121 |
| (12) Plattformdesign und Kollusion von Q-Learning Algorithmen | 121 |
| dd. Kollusion beim Einsatz von Large Language Models | 123 |
| c. Zwischenergebnis | 124 |
| 3. Studien aus dem Feld | 125 |
| a. Kein Nachweis einer Kollusion auf dem Amazon Marketplace | 125 |
| b. Kollusion auf dem Tankstellenmarkt | 126 |
| c. Kollusion auf bol.com | 127 |
| d. Kollusion beim Einsatz von Repricing-Software | 128 |
| e. Zwischenergebnis | 129 |
| IV. Fazit | 130 |
| C. Kartellverstöße durch Preisalgorithmen de lege lata | 135 |
| I. Grundlagen | 135 |
| 1. Rechtliche Grundlagen des Kartellverbots | 136 |
| a. Grundsatz des Vorrangs des Art. 101 AEUV | 136 |
| b. Normadressat und Zurechnung | 136 |
| c. Tathandlungen | 138 |
| aa. Vereinbarung | 138 |
| bb. Abgestimmte Verhaltensweise | 139 |
| d. Wettbewerbsbeschränkung | 140 |
| e. Spürbarkeit | 141 |
| f. Freistellung | 141 |
| 2. Methodik: Auslegung des europäischen Kartellrechts | 142 |
| II. Fallgruppen beim kollusiven Einsatz von Preisalgorithmen | 143 |
| 1. Preisalgorithmen als Werkzeug | 143 |
| a. Fallpraxis | 144 |
| aa. Poster-Kartelle in den USA und Großbritannien | 144 |
| bb. OFGEM Entscheidung im Fall Economy Energy, EGEL and Dyball Associates | 146 |
| b. Bewertung | 147 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| 2. Preisalgorithmen und vertikale Preisbindung | 147 |
| a. Preisüberwachungsalgorithmen als Werkzeug | 148 |
| aa. Fallpraxis | 148 |
| (1) Europäische Kommission gegen Asus, Denon & Marantz, Philips und Pioneer | 148 |
| (2) CMA gegen Casio Electronics | 149 |
| (3) Fälle der russischen Wettbewerbsbehörde | 149 |
| bb. Bewertung | 150 |
| b. Preisalgorithmen und Preisempfehlungen | 151 |
| aa. Druckausübung durch Preisüberwachung | 151 |
| (1) Hypothetischer Fall | 151 |
| (2) Bewertung | 152 |
| bb. Integration von Preisempfehlungen in den Preissetzungsalgorithmus | 153 |
| (1) WEKO im Hors-Liste-Medikamente Fall als Ausgangspunkt | 153 |
| (2) Bewertung | 154 |
| c. Zwischenergebnis | 155 |
| 3. Preisalgorithmen in Hub and Spoke-Konstellationen | 155 |
| a. Rechtliche Grundlagen zur Bewertung von Hub and Spoke-Kartellen | 156 |
| aa. Begriffsbestimmung und Abgrenzung | 157 |
| bb. Rechtsprechung des EuGH | 158 |
| (1) Die Eturas-Entscheidung des EuGH | 159 |
| (2) Stellungnahme | 160 |
| cc. Bewertung durch das Bundeskartellamt | 161 |
| (1) Studien zu Algorithmen und Wettbewerb | 162 |
| i. Kenntnis der Wettbewerber | 163 |
| ii. Unkenntnis der Wettbewerber | 164 |
| (2) Stellungnahme | 165 |
| dd. Bewertung durch die Europäische Kommission | 166 |
| (1) Vorgaben in den Horizontal-Leitlinien | 166 |
| (2) Stellungnahme | 169 |
| ee. Zwischenergebnis | 170 |
| b. Fallpraxis | 170 |
| aa. Ermittlungen der EU-Kommission im Ersatzteil- Kartell | 171 |
| (1) Informationen aus den Medien zu den Ermittlungen | 171 |

| | |
|--|-----|
| (2) Stellungnahme | 172 |
| bb. Ageras-Fall | 172 |
| (1) Sachverhalt | 173 |
| (2) Stellungnahme | 174 |
| cc. Vermieter-Kartelle in den USA | 174 |
| (1) RealPage, Inc., Rental Software Antitrust Litigation (No. II) | 175 |
| (2) Duffy v. Yardi Systems, Inc. | 177 |
| (3) Cornish-Adebisi v. Caesars Entertainment | 177 |
| (4) Stellungnahme | 178 |
| dd. Verfahren gegen Uber und Webtaxi | 178 |
| (1) Verfahren gegen Uber | 179 |
| i. Meyer vs. Uber | 180 |
| ii. Samir Agrawal v. Ola & Uber | 181 |
| (2) Webtaxi S. a. r. l. | 181 |
| ee. Stellungnahme zu den Verfahren gegen Uber und Webtaxi | 182 |
| (1) Adressat: Gesamtunternehmen oder selbstständige Einzelunternehmer? | 182 |
| (2) Vereinbarung oder abgestimmte Verhaltensweise | 183 |
| (3) Wettbewerbsbeschränkung | 184 |
| i. Immanenztheorie | 184 |
| ii. Wouters-Doktrin | 185 |
| (4) Freistellung | 186 |
| (5) Zwischenfazit Uber und Webtaxi | 186 |
| c. Zwischenergebnis | 186 |
| 4. Preisalgorithmen und öffentliche Ankündigungen | 187 |
| a. Rechtliche Grundlagen zum Signalling | 188 |
| aa. Vorgaben aus der Rechtsprechung des EuGH | 188 |
| (1) Die Entscheidung ICI | 188 |
| (2) Die Entscheidung Ahlström | 189 |
| (3) Zwischenfazit | 189 |
| bb. Bewertung durch die Kommission | 190 |
| (1) Fallpraxis | 190 |
| (2) Horizontal-Leitlinien | 191 |
| i. Beispiel: Nutzung öffentlicher Ankündigungen | 191 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| ii. Beispiel: Einseitige öffentliche Ankündigungen | 192 |
| (3) Stellungnahme | 192 |
| cc. Bewertung durch das Bundeskartellamt | 193 |
| dd. Zwischenfazit | 194 |
| b. Signalling beim Einsatz von Preisalgorithmen | 195 |
| aa. Signalling mit Algorithmen auf einer gemeinsamen Plattform | 195 |
| (1) Airline Tariff Publishing Fall | 195 |
| (2) Hypothetischer Fall mit Preissetzungsalgorithmen | 197 |
| (3) Kartellrechtliche Bewertung | 198 |
| bb. Signalling durch kurzzeitige Preiserhöhungen | 199 |
| c. Zwischenergebnis | 199 |
| 5. Stillschweigendes Zusammenwirken durch Preisalgorithmen | 200 |
| a. Grundlagen des Art. 101 AEUV zur Bewertung einer Tacit Collusion | 201 |
| b. Algorithmisches stillschweigendes Zusammenwirken | 202 |
| aa. Hypothetischer Fall | 203 |
| bb. Verstoß gegen das Kartellverbot gem. Art. 101 AEUV bzw. § 1 GWB | 204 |
| c. Weitere Möglichkeiten der kartellrechtlichen Erfassung algorithmischer Kollusion | 205 |
| aa. Missbrauchsverbot | 205 |
| (1) Gemeinsame Marktbeherrschung im Oligopol | 205 |
| (2) Missbrauch | 208 |
| i. Preishöhenmissbrauch | 208 |
| ii. Marktstrukturmissbrauch | 209 |
| (3) Zwischenergebnis | 210 |
| bb. Fusionskontrolle | 211 |
| d. Zwischenergebnis | 212 |
| 6. Explizite Kollusion durch Preisalgorithmen | 213 |
| a. Kommunikation zwischen Algorithmen | 214 |
| b. Hypothetischer Fall | 215 |
| c. Kartellrechtliche Bewertung | 216 |
| aa. Vereinbarung | 216 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| bb. Abgestimmte Verhaltensweise | 217 |
| (1) Meinungsstand in der Literatur | 217 |
| i. Menschliche Willensübereinstimmung zwingend erforderlich | 217 |
| ii. Objektiver Ansatz der Beurteilung einer abgestimmten Verhaltensweise | 218 |
| iii. Äquivalenztest | 219 |
| (2) Stellungnahme | 219 |
| cc. Erste Abwandlung | 221 |
| dd. Zweite Abwandlung | 222 |
| d. Zwischenergebnis | 223 |
| III. Besonderheit im deutschen Kartellrecht: Der § 32f GWB | 224 |
| 1. Grundlagen | 224 |
| a. Erhebliche und fortwährende Störung des Wettbewerbs | 224 |
| b. Abhilfemaßnahme | 225 |
| 2. Verhältnis zum europäischen Recht | 226 |
| 3. Nutzen des § 32f GWB bei algorithmischer Kollusion | 227 |
| a. Signalling | 227 |
| b. Stillschweigendes Zusammenwirken und explizite Kollusion | 228 |
| 4. Zwischenergebnis | 228 |
| IV. Fazit | 229 |
| D. Preisalgorithmen und Kollusion de lege ferenda | 233 |
| I. Methodische Vorgehensweise | 234 |
| 1. Schließung der Schutzlücken | 235 |
| 2. Praxistauglichkeit der Regelung | 236 |
| 3. Berücksichtigung ökonomischer Grundsätze | 236 |
| 4. Berücksichtigung technologischer Fortschritte (Flexibilität) | 238 |
| II. Regelungsmöglichkeiten de lege ferenda | 238 |
| 1. Erfassung von Tacit Collusion im Kartellverbot | 239 |
| a. Der Vorschlag zur Streichung kommunikationsbasierter Tatbestandsmerkmale | 239 |
| b. Bewertung | 241 |
| 2. Verbraucherschädliche Informationssignale im Oligopol | 243 |
| a. Der Vorschlag von <i>Thomas</i> | 243 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| b. Bewertung | 244 |
| 3. Neuer Tatbestand für die Aufforderung zu Absprachen und einseitige Veröffentlichungen | 246 |
| a. Der Vorschlag von <i>Lianos/Wagner-von Papp</i> | 246 |
| b. Bewertung | 248 |
| 4. Überwachungspflichten beim Einsatz von selbstlernenden Algorithmen | 250 |
| a. Der Vorschlag von <i>Heinemann/Gebicka</i> | 250 |
| b. Bewertung | 251 |
| 5. Die MTS-Digitaler Handel | 252 |
| a. Die Markttransparenzstellen für Kraftstoffe, Strom und Gas | 253 |
| b. Der Vorschlag von <i>Sternberg</i> zur Einrichtung der „MTS-Digitaler Handel“ | 254 |
| c. Bewertung | 255 |
| 6. Algorithmische Verbraucher | 257 |
| a. Der Vorschlag von <i>Gal/Elkin-Koren</i> | 257 |
| b. Bewertung | 258 |
| 7. Erweiterung der Befugnisse der Kommission | 259 |
| a. Der Vorschlag von <i>Ott</i> | 259 |
| b. Bewertung | 260 |
| 8. Preisangepassungsgeschwindigkeit reduzieren | 262 |
| a. Die Regelung in Österreich und Westaustralien | 262 |
| b. Bewertung | 263 |
| 9. Ex-Ante-Überprüfung von Algorithmen | 264 |
| a. Der „Algorithmen-TÜV“ | 265 |
| b. Bewertung | 265 |
| 10. Competition by Design | 266 |
| a. Begrifflichkeiten | 267 |
| b. Privacy by Design und Privacy by Default in der DS-GVO | 267 |
| c. Competition by Design im Kartellrecht | 269 |
| d. Bewertung | 270 |
| III. Eigener Vorschlag: Berücksichtigung in der KI-VO | 271 |
| 1. Grundlagen zur KI-VO | 272 |
| a. Anwendungsbereich | 272 |
| aa. Sachlicher Anwendungsbereich | 272 |
| bb. Persönlicher Anwendungsbereich | 273 |
| cc. Territorialer Anwendungsbereich | 273 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| dd. Zeitlicher Anwendungsbereich | 274 |
| ee. Ausnahmen | 274 |
| b. Risikobasierter Ansatz | 275 |
| aa. Verbotene Praktiken | 275 |
| (1) Verhaltensbeeinflussende Systeme | 276 |
| (2) KI-Einsatz in der Strafverfolgung | 276 |
| (3) Weitere verbotene Praktiken | 276 |
| bb. Hochrisiko-KI-Systeme | 277 |
| (1) Vorliegen eines Hochrisiko KI-Systems | 277 |
| i. Klassifizierung nach dem Produktsicherheitsrecht | 278 |
| ii. Klassifizierung aufgrund des Verwendungszwecks | 278 |
| iii. Ausnahmetatbestand für Art. 6 Abs. 2 KI-VO | 278 |
| (2) Vorgaben für Hochrisiko-KI-Systeme | 279 |
| i. Compliance | 279 |
| ii. Menschliche Aufsicht | 279 |
| iii. Pflichten der Anbieter und Betreiber | 280 |
| cc. KI-Systeme mit beschränktem Risiko | 280 |
| dd. KI-Systeme mit geringem Risiko | 281 |
| c. KI-Modelle mit allgemeinem Verwendungszweck | 282 |
| aa. Einstufung als KI-Modell mit allgemeinem Verwendungszweck | 282 |
| bb. Pflichten für Anbieter von KI-Modellen mit allgemeinem Verwendungszweck | 282 |
| cc. Ausnahme für Open-Source-Modelle | 283 |
| dd. Zusätzliche Pflichten bei systemischem Risiko | 283 |
| d. Sanktionen | 284 |
| 2. Kartellrechtliche Implikationen in der KI-VO | 285 |
| 3. Vorschlag zur Ergänzung der KI-VO | 286 |
| a. Keine Aufnahme in die Liste der verbotenen KI- Praktiken | 286 |
| b. KI-Systeme zur Preissetzung als Hochrisiko-KI- Systeme | 287 |
| c. Änderungsbefugnis der Kommission nach Art. 7 KI- VO | 287 |
| aa. Einsatz in einem der in Anhang III aufgeführten Bereiche | 287 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| bb. Nachteilige Auswirkungen für Gesundheit, Sicherheit oder Grundrechte | 289 |
| cc. Zwischenergebnis | 291 |
| 4. Bewertung des eigenen Vorschlags | 291 |
| IV. Fazit zu Preisalgorithmen im Kartellrecht de lege ferenda | 293 |
| | |
| E. Ergebnis | 295 |
| | |
| Literaturverzeichnis | 299 |