



Algorithmen und Wettbewerb

Schriftenreihe „Wettbewerb und Verbraucherschutz in der digitalen Wirtschaft“

Januar 2020



Algorithmen und Wettbewerb
Schriftenreihe „Wettbewerb und Verbraucherschutz in der digitalen Wirtschaft“

Januar 2020

Kontakt

Bundeskartellamt
G6 – Digitale Wirtschaft
Kaiser-Friedrich-Straße 16
53113 Bonn
poststelle@bundeskartellamt.bund.de
www.bundeskartellamt.de

Bildnachweis

Gettyimages – nadla (Titel)

Inhaltsverzeichnis

A.	Einleitung	1
B.	Algorithmen – Begriff, Typen und Einsatzbereiche	1
I.	Klassifizierung nach der zu erledigenden Aufgabe	2
II.	Klassifizierung nach dem Einsatz von Methoden des maschinellen Lernens	2
III.	Klassifizierung nach der Interpretierbarkeit	3
C.	Algorithmen und Kollusion.....	4
I.	Ökonomische Prinzipien horizontaler Kollusion	4
II.	Einsatz von Algorithmen in verschiedenen Szenarien	5
1.	Algorithmen als Unterstützer einer im Vorfeld etablierten wettbewerbswidrigen Praktik	6
2.	Durch Algorithmen gestützte Kollusion zwischen Wettbewerbern unter Einbeziehung eines Dritten	7
3.	Durch den parallelen Einsatz individueller Algorithmen herbeigeführte Kollusion	8
D.	Algorithmen und Marktmacht	10
E.	Praktische Herausforderungen bei algorithmenbezogenen Ermittlungen.....	11
F.	Schlussbemerkungen	12

A. Einleitung

Algorithmen gehören zu den wichtigsten technologischen Treibern der Digitalisierung. Sie gewinnen zunehmend an Bedeutung, nicht zuletzt weil sie Unternehmen dabei helfen, innovativer und effizienter zu agieren. Dies kann sowohl dem Wettbewerbsprozess als auch Verbrauchern zugutekommen, etwa über neue oder verbesserte Angebote und einer damit evtl. einhergehenden Intensivierung des Wettbewerbs. Inzwischen hat sich jedoch auch eine Debatte darüber entwickelt, ob und inwieweit Algorithmen negative Effekte auf den Wettbewerb haben könnten, z.B. über möglicherweise erhöhte Kollisionsrisiken oder Wechselwirkungen mit der Marktmacht von Unternehmen, die Algorithmen einsetzen.

In einer gemeinsamen Studie haben sich die *Autorité de la concurrence (ADLC)* und das *Bundeskartellamt (BKartA)* diesen potentiellen wettbewerblichen Risiken gewidmet.¹ Der vorliegende Beitrag der Schriftenreihe „Wettbewerb und Verbraucherschutz in der digitalen Wirtschaft“ fasst wesentliche Inhalte jener Studie zusammen. Dazu wird einleitend der Begriff des Algorithmus² betrachtet sowie die unterschiedlichen Arten, auf die Algorithmen klassifiziert werden können (B.). Im Folgenden liegt der Schwerpunkt bei möglichen Zusammenhängen zwischen dem Einsatz von Algorithmen und Kollusion zwischen Wettbewerbern (C.). Es schließt sich ein Überblick darüber an, in welcher Beziehung Algorithmen potentiell zur Marktmacht von Unternehmen stehen (D.). In einem weiteren Abschnitt diskutiert der Beitrag praktische Herausforderungen, die sich bei der Kartellrechtsanwendung im Zusammenhang mit Algorithmen möglicherweise stellen (E.).

B. Algorithmen – Begriff, Typen und Einsatzbereiche

Prinzipiell besteht jede Art von Software aus mindestens einem Algorithmus. Grundsätzlich kann ein Algorithmus verstanden werden als eine Folge von einfachen bzw. klar definierten Operationen, die in einer bestimmten Reihenfolge ausgeführt werden sollen, um einen bestimmten Aufgabentyp zu erledigen oder bestimmte Probleme zu lösen. In diesem Zusammenhang wird gelegentlich eine Analogie mit Kochrezepten hergestellt, die letztendlich dazu dienen, aus einer Reihe von Zutaten ein bestimmtes Gericht zu produzieren. In der Tat bestehen von Computern auszuführende Algorithmen ebenfalls aus einer Folge von (Berechnungs-)Schritten, die eine oder mehrere Eingaben („Input“) in eine Ausgabe („Output“) transformieren. Gleichwohl stößt die Kochrezept-Analogie aus verschiedenen Gründen an Grenzen, nicht zuletzt wenn Methoden des maschinellen Lernens zum Einsatz kommen.

Den Untersuchungsgegenstand bilden vorliegend Algorithmen, deren Einsatz potentiell wirtschaftliche Auswirkungen zeigen kann und die möglicherweise den Wettbewerb beeinflussen können. Die zu diesem Untersuchungsgegenstand zählenden Algorithmen können dabei auf verschiedene Weise kategorisiert werden. Dies soll vorliegend ohne Anspruch auf Vollständigkeit nach der jeweils zu erledigenden

¹ *ADLC/BKartA, Algorithms and Competition, 2019* (https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms_and_Competition_Working-Paper.html).

Aufgabe (I.), nach der Implementierung maschinellen Lernens (II.) sowie nach der Interpretierbarkeit (III.) erfolgen.

I. Klassifizierung nach der zu erledigenden Aufgabe

Im Hinblick auf die zu erledigende Aufgabe wird im Folgenden solchen Algorithmen besondere Aufmerksamkeit zukommen, die zu dynamischer Preissetzung eingesetzt werden. Solche Algorithmen können Preise etwa unter Berücksichtigung der Kosten oder der Kapazität des einsetzenden Unternehmens sowie der jeweiligen Nachfragesituation festlegen. Ein klassisches Beispiel stellen in diesem Zusammenhang von Airlines eingesetzte Softwarelösungen dar, die deren dynamische Preissetzung unterstützen. Auch in anderen Bereichen werden Preise teilweise automatisiert angepasst, insbesondere von Online-Händlern mit großen Sortimentsumfängen, die z.B. für bestimmte Teile ihres Sortiments individuelle Anpassungsregeln in einer entsprechenden Software hinterlegen können. Neben Informationen über die Situation des eigenen Unternehmens können grundsätzlich auch Preise von Wettbewerbern beobachtet und in der dynamischen Preissetzung berücksichtigt werden.

Bedeutsam sind darüber hinaus unter anderem Ranking- und Personalisierungsalgorithmen. Rankingalgorithmen sind in der digitalen Wirtschaft weit verbreitet. Zu ihren Einsatzgebieten zählen etwa Vergleichswebseiten (beispielsweise im Bereich der Reisebuchung, der Versicherungs- oder Energiebranche), E-Commerce-Plattformen, App-Stores und Suchmaschinen. Personalisierungsalgorithmen werden zur Anpassung von Produkten an die Vorlieben der Konsumenten eingesetzt. Ein Beispiel bilden E-Commerce-Webseiten, die Kaufvorschläge auf Grundlage von Nutzerpräferenzen und früheren Käufen eines Nutzers anzeigen.

II. Klassifizierung nach dem Einsatz von Methoden des maschinellen Lernens

Bei einer Klassifizierung nach dem Einsatz von Methoden des maschinellen Lernens lassen sich übergeordnet zunächst selbstlernende Algorithmen von eher „statischen“ Algorithmen unterscheiden. Ein selbstlernender Algorithmus kann seine Verhaltensparameter mit einem gewissen Automationsgrad aus einer potentiell dynamischen Datenmenge ableiten. Dadurch sind diese Algorithmen grundsätzlich in der Lage, ihre Leistung bei der Erledigung eines bestimmten Aufgabentyps durch wachsende Erfahrung zu steigern.² Unter den selbstlernenden Algorithmen lassen sich noch weitere Unterscheidungen treffen, insbesondere nach der eingesetzten Lernmethode (*supervised, unsupervised, reinforcement learning*).³

In Abgrenzung dazu weisen „statische“ Algorithmen Verhaltensparameter auf, die initial gesetzt wurden und sich im Zeitablauf nicht (semi-)automatisch anlässlich neu erhaltener Informationen ändern.

² Vgl. bspw. die Charakterisierung von "lernen" bei *Mitchell*, *Machine Learning*, McGraw-Hill Higher Education, 1997, S. 2.

³ Vgl. m.w.N. *ADLC/BKartA*, *Algorithms and Competition*, 2019, S. 10ff. ([https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms and Competition Working-Paper.html](https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms%20and%20Competition%20Working-Paper.html)).

Hervorzuheben ist, dass „statische“ Algorithmen dessen ungeachtet ein breites Spektrum sich ändernder Input-Parameter verarbeiten können, wobei die Änderung des Input auch eine Änderung im Output zur Folge haben kann. Die Abgrenzung bezieht sich vielmehr darauf, dass bei „statischen“ Algorithmen die den Verhaltensparametern zugrunde liegenden implementierten Prinzipien über die Zeit unverändert bleiben, während sich diese bei selbstlernenden Algorithmen dynamisch entwickeln können.

Vor diesem Hintergrund kann etwa bei einem „statischen“ Preissetzungsalgorithmus eine Variation des Input – etwa aufgrund einer beobachteten Preisänderung eines Wettbewerbers – zu einer entsprechenden Variation des Output – also einer Anpassung des eigenen Preises – führen. Demgegenüber wäre ein selbstlernender Algorithmus über eine bloße Preisanpassung hinausgehend in der Lage, sein zugrundeliegendes Preissetzungsschema dynamisch zu modifizieren.

III. Klassifizierung nach der Interpretierbarkeit

Algorithmen können auch entsprechend ihrer Interpretierbarkeit klassifiziert werden. In diesem Zusammenhang existieren zunächst solche Algorithmen, die im Wesentlichen für Menschen interpretierbar sind. Diese erlauben es insbesondere anhand des Codes (und/oder anhand von Beschreibungen der jeweiligen Implementierung) die Strategie und die Handlungen zu identifizieren, welche aus dem Einsatz des Algorithmus resultieren. Solche Algorithmen sollen im Folgenden als „deskriptive“ Algorithmen bezeichnet werden.⁴ Ein „deskriptiver“ Algorithmus generiert ausgehend von einem Input, etwa einer Beobachtung des aktuellen Zustands der Umgebung, über die Ausführung festgelegter Regeln einen zugehörigen Output. Im Kontext von Preissetzungsalgorithmen kann die Umgebung z.B. durch die Preise von Wettbewerbern charakterisiert sein. Der Algorithmus verarbeitet dann diesen vorgefundenen Zustand, indem etwa der niedrigste Preis eines Wettbewerbers identifiziert wird. Anschließend werden weitere festgelegte Regeln ausgeführt, welche den Output und somit die Reaktion des Algorithmus bestimmen, z.B. die Anpassung des eigenen Preises.

Demgegenüber zeichnet sog. „black-box“-Algorithmen aus, dass ihr strategisches Verhalten aufgrund der Verwendung von Methoden des maschinellen Lernens kaum anhand des Codes oder einer Beschreibung interpretierbar ist. Beispielsweise könnte ein derartiger Preissetzungsalgorithmus auf Grundlage von *reinforcement learning* ohne eine Definition konkreter Preissetzungsregeln auskommen und stattdessen durch Ausprobieren verschiedener Handlungen sein Wissen über die vorhandenen tatsächlichen Umgebungsbedingungen verbessern („exploration“), bevor auf Grundlage dieses

⁴ Die Bezeichnungen variieren in der Literatur. Teilweise werden „deskriptive“ Algorithmen auch als „adaptive“ (Calvano/Calzolari/Denicò/Pastorello, *Algorithmic Pricing: What Implications for Competition Policy?*, *Review of Industrial Organization* 2018, S. 1ff.), „white-box“ (Gesellschaft für Informatik, *Technische und rechtliche Betrachtungen algorithmischer Entscheidungsverfahren*, 2018, http://www.svr-verbraucherfragen.de/wp-content/uploads/GI_Studie_Algorithmenregulierung.pdf), „heuristic“, „static“ oder „analytical“ (Oxera, *When algorithms set prices: winners and losers*, Discussion paper 2017) bezeichnet.

Wissens gezielt eine (Preissetzungs-)Handlung gewählt wird, die den höchsten Gewinn verspricht („exploitation“).

C. Algorithmen und Kollusion

Im Mittelpunkt der nachfolgenden Betrachtung stehen die potentiellen negativen Effekte der soeben beschriebenen Algorithmen auf den Wettbewerb, wobei ein Schwerpunkt auf Preissetzungsalgorithmen liegt. Zunächst werden die ökonomischen Prinzipien der horizontalen Kollusion skizziert, wobei insbesondere der potentielle Einfluss von Algorithmen auf die Stabilität von Kollusion einerseits und das Auftreten von Kollusion andererseits betrachtet werden (I.). Anschließend wird die Verwendung von Preissetzungsalgorithmen anhand von drei Szenarien illustriert, welche jeweils einer ersten wettbewerbsrechtlichen Einordnung zu unterziehen sind (II.).

I. Ökonomische Prinzipien horizontaler Kollusion

Innerhalb der Ökonomik wird horizontale Kollusion aus verschiedenen Perspektiven betrachtet, woraus sich im Einzelfall voneinander abweichende Definitionen des Kollusionsbegriffs ergeben können. Im Folgenden soll unter Kollusion eine Situation verstanden werden, in welcher Unternehmen Belohnungs- und Bestrafungsmuster gegenüber ihren Wettbewerbern anwenden.⁵ Dies erfolgt mit dem Ziel, Wettbewerber für die Aufrechterhaltung eines für die Unternehmen profitableren Ergebnisses als unter Wettbewerbsbedingungen zu belohnen bzw. umgekehrt Wettbewerber dafür zu bestrafen, wenn sie von einem solchen Ergebnis abweichen.

Sowohl die Forschung als auch die Fallpraxis haben eine Reihe an Faktoren identifiziert, welche die Stabilität von Kollusion beeinflussen können.⁶ Dazu zählen beispielsweise die Anzahl der Unternehmen auf dem jeweiligen Markt, die Existenz von Marktzutrittsschranken, die Interaktionshäufigkeit sowie das Ausmaß der Markttransparenz für verschiedene Marktteilnehmer. Algorithmen können eine Reihe dieser Faktoren beeinflussen und auf diese Weise potentiell einen Einfluss auf die Stabilität von Kollusion haben. So können etwa eine Steigerung der Interaktionshäufigkeit und eine anbieterseitige Erhöhung der Markttransparenz durch Algorithmen dazu führen, dass sich Abweichungen von einem kollusiven Ergebnis leichter erkennen und durch Wettbewerber schneller bestrafen lassen. Allerdings können von den genannten Faktoren auch gegenläufige Einflüsse auf die Stabilität von Kollusion ausgehen: So kann etwa das mit Algorithmen verbundene Innovationspotential sowie die Möglichkeit der Produktdifferenzierung Asymmetrien zwischen Unternehmen verstärken und dadurch etwa die Identifizierbarkeit von Abweichungen potentiell reduzieren. Eine nachfrageseitige Erhöhung der Markttransparenz kann die Stabilität von Kollusion ebenfalls verringern. Daher ist in diesem Zusammenhang

⁵ Vgl. *Harrington*, Developing Competition Law for Collusion by Autonomous Agents, working paper, The Wharton School, University of Pennsylvania 2017.

⁶ Vgl. *Ivaldi/Jullien/Rey/Seabright/Tirole*, The Economics of Tacit Collusion, Final report for DG Competition, March 2003.

festzuhalten, dass die Nutzung von Algorithmen keinen *a priori* mit Sicherheit zu bestimmenden Einfluss auf den Wettbewerb hat, sondern dieser Einfluss maßgeblich von den jeweiligen Marktumständen abhängt.

Außer der Stabilität einer Kollusion könnten Algorithmen potentiell auch die Entstehung von Kollusion beeinflussen. Dabei kann sich insbesondere die Frage stellen, ob und wie Algorithmen ggf. dazu beitragen, dass Unternehmen sich ohne menschliche Kommunikation auf ein bestimmtes Gleichgewicht verständigen könnten. Allerdings ist zumindest vorläufig festzustellen, dass theoretische Ansätze zur Erklärung des Entstehens von Kollusion nur begrenzte praktische Rückschlüsse darauf erlauben, welche Arten von Algorithmen eher zur Erzielung von Kollusion in der Lage wären als andere.⁷

Neben den theoretischen Ansätzen sind solche Forschungsarbeiten hervorzuheben, die der Frage nach einer Plausibilität von algorithmischer Kollusion auf experimenteller Weise nachgehen. In diesem Zusammenhang wird etwa für zwei Preissetzungsalgorithmen in einer künstlichen, simulierten Marktumgebung die Möglichkeit geschaffen, miteinander zu interagieren. Bislang durchgeführte Experimente illustrieren bereits, dass unter „Laborbedingungen“ ein gewisser Grad an Kollusion entstehen kann. Allerdings stellt es gegenwärtig eine noch unbeantwortete Frage dar, ob diese Beobachtungen im Hinblick auf die jeweils unterstellten Annahmen einen hinreichenden Bezug zu realen Märkten aufweisen. In der gemeinsamen Studie von *ADLC* und *BKartA* werden diesbezüglich zentrale Annahmen der Experimentalansätze im Einzelnen diskutiert, darunter z.B. der unterstellte Zeithorizont, die Stabilität des Wettbewerbsumfelds, die Komplexität der eingesetzten Algorithmen sowie Symmetrieannahmen.⁸ Im Ergebnis kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht festgestellt werden, ob bzw. inwieweit in der Praxis eine von Preissetzungsalgorithmen induzierte Kollusion wahrscheinlich ist.

II. Einsatz von Algorithmen in verschiedenen Szenarien

Der Einsatz von Algorithmen wird im Folgenden anhand von drei verschiedenen Szenarien (1.-3.) illustriert. Die rechtliche Bewertung der darin skizzierten Situationen erfolgt dabei vor dem Hintergrund, dass Art. 101 AEUV bzw. die entsprechenden nationalen Vorschriften insbesondere⁹ Vereinbarungen und abgestimmte Verhaltensweisen erfassen. Eine Vereinbarung ist gekennzeichnet „*durch das Vorliegen einer Willensübereinstimmung*“¹⁰, während der Begriff der abgestimmten Verhaltensweise „*eine Form der Koordinierung zwischen Unternehmen*“ erfasst, die „*bewusst eine praktische Zusammenarbeit an die Stelle des mit Risiken verbundenen Wettbewerbs treten lässt*“¹¹. Daraus ergibt sich,

⁷ Vgl. m.w.N. *ADLC/BKartA*, Algorithms and Competition, 2019, S. 19ff. (https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms_and_Competition_Working-Paper.html).

⁸ Vgl. *ADLC/BKartA*, Algorithms and Competition, 2019, S. 45ff. (https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms_and_Competition_Working-Paper.html).

⁹ Daneben werden auch Beschlüsse von Unternehmensvereinigungen erfasst; diese spielen für den vorliegenden Untersuchungsgegenstand aber keine entscheidende Rolle.

¹⁰ *EuG*, Bayer v Commission, Urteil vom 26.10.00, Case T-41/96, Rn. 69.

¹¹ *EuGH*, Suiker Unie v Commission, Urteil vom 16.12.75, Joined cases 40 to 48, 50, 54 to 56, 111, 113 and

dass ein Normverstoß ein gewisses Maß an Kommunikation zwischen den betroffenen Unternehmen voraussetzt. Umgekehrt ist es Unternehmen erlaubt, ihr eigenes Verhalten lediglich unilateral an das gegenwärtige oder erwartete Verhalten ihrer Wettbewerber anzupassen.¹²

1. Algorithmen als Unterstützer einer im Vorfeld etablierten wettbewerbswidrigen Praktik

Das erste Szenario betrifft Fälle, in denen sich eine Vereinbarung oder Abstimmung zwischen Menschen feststellen lässt, die dem Einsatz des jeweiligen Algorithmus' vorgelagert ist. Der Algorithmus dient dann lediglich der Implementierung, der Beobachtung oder dem Verdecken der ursprünglichen Vereinbarung oder Abstimmung. Ein Beispiel bildet der sog. Poster-Fall, in dem die beteiligten Unternehmen eine Preisabsprache bezüglich des Verkaufs von Postern auf dem Amazon UK Marketplace getroffen hatten.¹³ Anschließend setzte jedes der Unternehmen diese Absprache in seiner jeweiligen Preissetzungssoftware um.

Neben einer solchen Unterstützerrolle im Horizontalverhältnis könnten Algorithmen auch im Vertikalverhältnis bedeutsam sein.¹⁴ Beispielsweise könnten Algorithmen dazu genutzt werden, Abweichungen von einem vereinbarten bzw. abgestimmten Fix- oder Mindestpreis festzustellen. Auch könnten sie im oben unter C.I. beschriebenen Sinn zur Durchführung einer Bestrafungsmaßnahme gegen solche Händler eingesetzt werden, die von einer Preisempfehlung abweichen. Gleichzeitig können Preisanpassungsalgorithmen die schädlichen Wirkungen vertikaler Preisbeschränkungen zusätzlich verstärken, wie z.B. die Preisbindungsfälle der Europäischen Kommission gegen Asus, Denon & Marantz, Philips und Pioneer veranschaulichen.¹⁵

Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass die Verwendung von Algorithmen in derartigen Fällen grundsätzlich keine besonderen wettbewerbsrechtlichen Probleme aufwirft. Dennoch kann auch in solchen Szenarien die jeweilige Rolle des Algorithmus' eine gewisse rechtliche Relevanz entfalten. Beispielsweise könnte der Einsatz eines Algorithmus die Frage nach potentiellen Effizienzen aufwerfen, umgekehrt könnte dieser aber auch die negativen Effekte der Vereinbarung bzw. Abstimmung verstärken. Diese Aspekte können unter anderem – wie im beschriebenen Poster-Fall – bei der Bußgeldbemessung im Hinblick auf die Schwere der Verletzung Berücksichtigung finden.¹⁶

114-73, Rn. 26.

¹² *EuGH*, Suiker Unie v Commission, Urteil vom 16.12.75, Joined cases 40 to 48, 50, 54 to 56, 111, 113 and 114-73, Rn. 174.

¹³ *CMA*, Entscheidung vom 12.08.16, Case 50223.

¹⁴ Vgl. *OECD*, Algorithms and Collusion – Note from the European Union, 14.06.17 ([https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD\(2017\)12/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD(2017)12/en/pdf)).

¹⁵ Vgl. *Kommission*, Kartellrecht: Kommission verhängt Geldbußen gegen vier Elektronikhersteller wegen Festsetzung von Online-Wiederverkaufspreisen, 24.07.18 (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_18_4601).

¹⁶ *CMA*, Entscheidung vom 12.08.16, Case 50223, Rn. 6.23 c.

2. Durch Algorithmen gestützte Kollusion zwischen Wettbewerbern unter Einbeziehung eines Dritten

Im zweiten Szenario stellt ein Dritter den Wettbewerbern ähnliche oder auf bestimmte Weise koordinierte Algorithmen zur Verfügung. Bei dem Dritten kann es sich beispielsweise um einen externen Berater oder einen Softwareentwickler handeln. Die Besonderheit dieses Szenarios besteht darin, dass keine direkte Kommunikation bzw. kein direkter Kontakt zwischen den Wettbewerbern feststellbar ist, aber ein gewisses Maß an gegenseitiger, angepasster Verhaltensausrichtung dennoch aus der Handlung des Dritten resultieren kann.¹⁷

Für diesen Dritten könnten unterschiedliche Anreize bestehen, einen solchen Algorithmus an mehrere Wettbewerber zu verteilen: Zunächst wird ein Softwareentwickler nach Fertigstellung einer eher standardisierten „off-the-shelf“-Lösung einen Anreiz haben, für sein Produkt möglichst viele Abnehmer zu finden, welche abhängig von der jeweiligen Software gerade auch im selben Markt tätig sein könnten. Soweit der Dritte weiß, dass er den Algorithmus miteinander im Wettbewerb stehenden Unternehmen zur Verfügung stellt und seine Vergütung direkt oder indirekt von dem Mehrumsatz abhängt, den die Software generiert, könnte zudem ein Anreiz bestehen, diesen Umsatz für jeden Wettbewerber durch Herbeiführen eines kollusiven Ergebnisses zu steigern.

Innerhalb dieser Fallgruppe lässt sich weitergehend unterscheiden zwischen einer Verhaltensangleichung auf der Ebene des Algorithmus' (Code-Ebene) und einer Angleichung über die Ebene der verwendeten Input-Daten (Daten-Ebene). Zu einer *Angleichung auf Code-Ebene* könnte es kommen, wenn der Dritte nicht nur den Wettbewerbern Algorithmen zu einem gleichförmigen Zweck – etwa der Preiskalkulation – zur Verfügung stellt, sondern diese Algorithmen auch der gleichen oder wenigstens ähnlichen implementierten Methode folgen. Als spezieller Fall einer solchen Angleichung auf Code-Ebene ließe sich eine Konstellation charakterisieren, in der Wettbewerber strategische Entscheidungen vollständig auf einen Dritten delegieren und in der dieser Dritte die strategischen Entscheidungen dann mithilfe ein und desselben Algorithmus' trifft.¹⁸ Zu einer *Angleichung über die Daten-Ebene* könnte es kommen, wenn der Algorithmus als Mittel zum Informationsaustausch verwendet wird. Statt den Wettbewerbern auf diese Weise den direkten Zugang zu sensiblen wettbewerbsrelevanten Informationen zu eröffnen, könnte ein Dritter aber auch einen gemeinsam von Wettbewerbern genutzten Algorithmus derart gestalten, dass dieser auf einen einheitlichen Datenpool zurückgreift, und es so zu einer (indirekten) Verhaltensangleichung aufgrund gemeinsam verwendeter Informationen kommt.

¹⁷ Diese Fälle werden in der Literatur auch als „hub and spoke“-Konstellation bezeichnet. Zu dieser Einordnung s. *ADLC/BKartA, Algorithms and Competition*, 2019, S. 31ff. ([https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms and Competition Working-Paper.html](https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms%20and%20Competition%20Working-Paper.html)).

¹⁸ In diesen Fällen kommt es durch die Delegation zu einem kontinuierlichen Austausch zwischen den Wettbewerbern und dem Dritten, s. *ADLC/BKartA, Algorithms and Competition*, 2019, S. 40ff. ([https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms and Competition Working-Paper.html](https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms%20and%20Competition%20Working-Paper.html)).

Bislang lässt sich für dieses Szenario im Zusammenhang mit Algorithmen nur eine begrenzte Fallpraxis feststellen. Aufgrund der Vielzahl an denkbaren Fallgestaltungen wird die wettbewerbsrechtliche Beurteilung zudem immer auf die Besonderheiten des Einzelfalls Rücksicht zu nehmen haben. Vor dem Hintergrund der einschlägigen EuGH-Rechtsprechung, insbesondere in den Fällen *VM Remonts*¹⁹ und *Eturas*²⁰, wird eine der entscheidenden Fragen allerdings möglicherweise darin bestehen, ob die Wettbewerber von den wettbewerbsbeschränkenden Handlungen des Dritten wussten oder diese vernünftigerweise hätten voraussehen können.

Welche potentiellen wettbewerblichen Bedenken in diesen Fällen bestehen, hängt unter anderem von dem Inhalt der algorithmischen Verhaltensangleichung ab. Die gemeinsame Studie von *ADLC* und *BKartA* zieht in diesem Zusammenhang Parallelen zu früheren Fallkonstellationen, in denen jedoch (teilweise) keine Algorithmen eingesetzt wurden. Beispielsweise wird die Angleichung von Preisen oder Preisbestandteilen wohl eine bezweckte Wettbewerbsbeschränkung konstituieren können, unabhängig davon, ob diese z.B. auf Code-Ebene im Zusammenhang mit dem Einsatz von Algorithmen oder „manuell“ erfolgt. Für die Beurteilung einer Verhaltensangleichung auf Daten-Ebene wären unter anderem die etablierten Grundsätze zur Beurteilung des Informationsaustausches heranzuziehen.

In allen diesen Fällen wird die Marktabdeckung der jeweiligen Wettbewerber eine Rolle bei der Beurteilung wettbewerblicher Bedenken spielen. Sie wird jedoch daneben auch einen bedeutsamen Maßstab im Rahmen des behördlichen Aufgreifermessens darstellen.

3. Durch den parallelen Einsatz individueller Algorithmen herbeigeführte Kollusion

Die dritte, bislang hypothetische Fallgruppe betrifft Algorithmen, welche unilateral implementiert werden – mit anderen Worten, jedes Unternehmen verwendet in diesem Szenario unabhängig von dessen Wettbewerbern einen individuellen Preissetzungsalgorithmus. Zudem existiert in den hier zu diskutierenden Fällen keine vorangegangene oder andauernde Kommunikation bzw. kein Kontakt zwischen Mitarbeitern der betroffenen Unternehmen.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob es allein aufgrund der Verwendung von (Preissetzungs-)Algorithmen durch einige oder sogar alle Wettbewerber zu einer Angleichung deren Marktverhaltens in Folge der Interaktion deren informationstechnischer Systeme kommen könnte. Eine Angleichung könnte einerseits aus der Nutzung vergleichsweise wenig komplexer, deskriptiver Algorithmen resultieren, andererseits aus selbstlernenden „black-box“-Algorithmen, die möglicherweise sogar Fähigkeiten zu „algorithmischer Kommunikation“ ausprägen könnten.²¹ In Bezug auf deskriptive Algo-

¹⁹ *EuGH*, *VM Remonts v Konkurences padome*, Urteil vom 21.07.16, Case C-542/14.

²⁰ *EuGH*, *Eturas et al. v Lietuvos Respublikos konkurencijos taryba*, Urteil vom 21.01.16, Case C-74/14.

²¹ Vgl. *Schwalbe*, *Algorithms, Machine Learning, and Collusion*, *Journal of Competition Law & Economics* 2018, S. 568ff. (594): „[...] the question arises whether algorithms are able to communicate with each other or whether different algorithms might even be able to learn to communicate without being explicitly programmed, that is, without a common communication protocol“.

rithmen enthält die Studie von *ADLC* und *BKartA* einen kurzen Exkurs, der denkbare Anreize thematisiert, Preise über Wettbewerbsniveau beizubehalten.²² Solche Anreize könnten sich z.B. aus dem Einsatz bestimmter Preisanpassungsalgorithmen ergeben, wenn diese dazu führen, dass Wettbewerberreaktionen auf eigene Preisanpassungen antizipiert werden und die erwartete Profitabilität der Anpassungen damit sinkt. Hinsichtlich „black-box“-Algorithmen werden insbesondere die o.g. experimentellen Untersuchungsansätze diskutiert.

Unter dem Vorbehalt der Unsicherheit darüber, ob bzw. inwieweit dieses Szenario derzeit in realen Märkten als wahrscheinlich einzustufen ist, kann die Frage aufgeworfen werden, ob eine informationstechnische Interaktion der Algorithmen als bloße stillschweigende Kollusion zu qualifizieren sein könnte, oder ob ein algorithmisches Verhalten denkbar ist, welches Ähnlichkeiten zu expliziter Kollusion aufweist. Rechtliche Relevanz weist diese Unterscheidung schon deshalb auf, weil nur die explizite Kollusion – also eine Vereinbarung bzw. abgestimmter Verhaltensweise – vom Verbotstatbestand des Art. 101 AEUV erfasst ist.²³ Es besteht jedoch erhebliche Unsicherheit, welche Gestalt eine vor allem im Zusammenhang mit selbstlernenden „black-box“-Algorithmen diskutierte potentielle „algorithmische Kommunikation“ annehmen könnte. Nicht ausgeschlossen wären etwa sog. *Signalling-Praktiken*.²⁴ Dabei handelt es sich um Situationen, in denen die Algorithmen von Wettbewerbern sich gegenseitig durch (kodierte) Signale anzeigen, dass sie beabsichtigen, einen bestimmten Wettbewerbsparameter wie den Preis auf eine bestimmte Weise zu ändern. Abzugrenzen wäre eine solche „algorithmische Kommunikation“ aber jedenfalls von dem rechtmäßigen bloßen unilateralen Verhalten eines Algorithmus', das etwa in der Beobachtung und Analyse von Wettbewerbern sowie einer darauf aufbauenden Verhaltensanpassung bestehen kann.

In engem Zusammenhang zur Diskussion um „algorithmische Kommunikation“ steht die Frage, unter welchen Umständen das Verhalten eines selbstlernenden Algorithmus einem Unternehmen zugerechnet werden kann. In der Literatur wird teilweise vorgeschlagen, dieselben Maßstäbe wie im Rahmen der Mitarbeiterzurechnung zugrunde zu legen.²⁵ Danach könnte eine Verantwortlichkeit bereits aus dem Einsatz und dem in Betrieb halten eines (sich wettbewerbsbeschränkend verhaltenden) Algorithmus' folgen. Nach anderer Ansicht soll hingegen eine Zurechnung nur in Betracht kommen, wenn das jeweilige Unternehmen das algorithmische Verhalten hätte vorhersehen und ggf. vermeiden hätte

²² *ADLC/BKartA*, Algorithms and Competition, 2019, S. 43f. (https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms_and_Competition_Working-Paper.html).

²³ S. bereits oben die Einleitung zu Abschnitt C.II.

²⁴ Zu den Signalling-Fällen vgl. m.w.N. *ADLC/BKartA*, Algorithms and Competition, 2019, S. 53ff. (https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms_and_Competition_Working-Paper.html).

²⁵ Vgl. *Dohrn/Huck*, Der Algorithmus als „Kartellgehilfe“?, *Der Betrieb* 2018, S. 173ff. (178ff.); *Wolf*, Algorithmengestützte Preissetzung im Online-Einzelhandel als abgestimmte Verhaltensweise, *Neue Zeitschrift für Kartellrecht* 2019, S. 2ff. (6ff.). Siehe auch *OECD*, Algorithms and Collusion – Note from the European Union, 14.06.17, Rn. 38 ([https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD\(2017\)12/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD(2017)12/en/pdf)).

können.²⁶ Unabhängig davon, welcher Auffassung man sich anschließt, werden Unternehmen jedenfalls sorgfältig zu prüfen haben, ob der Einsatz eines (Preissetzungs-)Algorithmus' im Einzelfall kartellrechtliche Bedenken aufwerfen könnte.²⁷

D. Algorithmen und Marktmacht

Algorithmen können potentiell auch zur Marktmacht von Unternehmen beitragen. So kann beispielsweise der Zugang zu Algorithmen im Einzelfall eine Marktzutrittsschranke darstellen. Dies wurde etwa im Google Shopping-Verfahren der Europäischen Kommission deutlich, in dem diese betonte, dass der Aufbau einer allgemeinen Suchmaschine gerade im Hinblick auf Algorithmen erhebliche Investitionen in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Ausrüstung und Personal voraussetze.²⁸ Nicht unberücksichtigt bleiben sollte zudem, dass die mit Algorithmen verbundene Marktmacht ihrerseits in einem inneren Zusammenhang zum Zugang zu denjenigen Daten stehen kann, welche vom Algorithmus analysiert und verarbeitet werden sollen. In diesem Sinn wies etwa die Kommission ebenfalls im Google Shopping-Verfahren darauf hin, dass eine allgemeine Suchmaschine eine gewisse Menge an Abfragen erhalten muss, um wettbewerbsfähig zu sein, denn nur so könne die Relevanz der Suchergebnisse verbessert werden. Der Bedeutung von Daten für Marktmacht in der Digitalwirtschaft haben sich *ADLC* und *BKartA* zudem bereits in einer früheren gemeinsamen Untersuchung gewidmet.²⁹

Die Verweigerung des Zugangs zu Algorithmen bzw. zu Informationen über algorithmische Schnittstellen kann potentiell auch einen Missbrauch darstellen, wie das Microsoft-Verfahren der Kommission von 2004 demonstriert. In diesem Fall hielt die Kommission die Ermöglichung von Interoperabilität für erforderlich, obwohl (in begrenztem Umfang) gewisse Industriestandards, Möglichkeiten für sog. *reverse-engineering* und Lizenzierungsmöglichkeiten existierten.³⁰

Ein missbräuchliches Verhalten im Zusammenhang mit (Preissetzungs-)Algorithmen könnte auch im Hinblick auf einen Preishöhenmissbrauch vorliegen. Ein derartiger Anfangsverdacht stand 2018 im Lufthansa-Fall des Bundeskartellamtes im Raum. Nachdem die Insolvenz von Air Berlin zu einer Mono-

²⁶ *Janka/Uhler*, Antitrust 4.0, European Competition Law Review 2018, S. 112ff. (121); *Salaschek/Serafimova*, Preissetzungsalgorithmen im Lichte von Art. 101 AEUV, Wirtschaft und Wettbewerb 2018, S. 8ff. (15ff.).

²⁷ Vgl. insofern auch die Äußerung von *Vestager*, Speech at the Bundeskartellamt 18th Conference on Competition, Berlin, 16.03.17 (https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2014-2019/vestager/announcements/bundeskartellamt-18th-conference-competition-berlin-16-march-2017_en): „[...] *companies can't escape responsibility for collusion by hiding behind a computer program. [...] And businesses also need to know that when they decide to use an automated system, they will be held responsible for what it does. So they had better know how that system works*“.

²⁸ *Kommission*, Entscheidung vom 27.06.17 (Google Search (Shopping)), Case AT.39740, Rn. 185 und Rn. 286 ff.

²⁹ *ADLC/BKartA*, Competition Law and Data, 2016 (<https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Berichte/Big%20Data%20Papier.html>); vgl. hierzu auch den ersten Beitrag dieser Schriftenreihe des *BKartA* zum Thema „Big Data und Wettbewerb“, 2017.

³⁰ *Kommission*, Entscheidung vom 24.03.04 (Microsoft), Case COMP/C-3/37.792, Rn. 666ff.

polstellung von Lufthansa auf einigen innerdeutschen Routen und Preiserhöhungen von ca. 25-30 Prozent geführt hatte,³¹ erklärte Lufthansa, die Preiserhöhungen beruhten nicht auf manuellen Eingriffen, sondern stellten sich als bloße Reaktionen des Algorithmus' auf Nachfrageänderungen dar.³² Ob dies zutraf bedurfte letztlich jedoch in diesem Fall keiner Entscheidung.

Bedenken könnten potentiell auch gegen den Einsatz von Personalisierungsalgorithmen bestehen, die zur Preisdiskriminierung eingesetzt werden. Im Gegensatz zur dynamischen Preissetzung ist personalisierte Preissetzung nicht dadurch charakterisiert, dass der Preis eines Produktes im Zeitablauf variiert, sondern durch unterschiedliche Preise, die unterschiedlichen Abnehmern zu ein und demselben Zeitpunkt angeboten werden. Allerdings sind die wettbewerblichen Auswirkungen solcher Diskriminierung nicht unabhängig vom Einzelfall beurteilbar.³³ Denn zum einen könnte eine Diskriminierung auch zu Wohlfahrtsgewinnen bei einzelnen Kunden(gruppen) führen, die von einem günstigeren Preis profitierten. Zum anderen muss die Möglichkeit zur Preisdiskriminierung nicht zwingend ein Zeichen von Marktmacht sein, sondern könnte auch ein wettbewerbliches Mittel darstellen, Kunden mit einer starken Präferenz für konkurrierende Produkte gezielt anzusprechen.³⁴

Schließlich könnten auch Ranking-Algorithmen potentiell im Zusammenhang mit einem Missbrauch von Marktmacht relevant werden. Bedeutsam sind dabei insbesondere Fälle der sog. Selbstbevorzugung, wie sie wiederum das Google Shopping-Verfahren illustriert. In diesem Fall nahm die Kommission ein missbräuchliches Verhalten von Google insbesondere dadurch an, dass Google seinem eigenen Shopping-Dienst einen günstigeren Platz im Rahmen der allgemeinen Suchergebnisseiten einräumte und so die Sichtbarkeit von Wettbewerbern beschränkte.³⁵

E. Praktische Herausforderungen bei algorithmenbezogenen Ermittlungen

Die jeweils zuständige Wettbewerbsbehörde wird im Einzelfall entscheiden, inwieweit eine Einbeziehung des jeweiligen Algorithmus' in die Ermittlungen eines Falles erforderlich ist.

Im Hinblick auf potentiell im Verfahren bedeutsame Informationen können zunächst die Rolle des Algorithmus' und sein Geschäftskontext in den Blick zu nehmen sein. Gegenstand der Ermittlungen kann beispielsweise der Grund und der Anreiz für die ursprüngliche Implementierung des Algorithmus' sein, oder die Geschäftsprozesse, die durch den Algorithmus unterstützt wurden. Daneben kann eine Wett-

³¹ *BKartA*, Pressemitteilung vom 29.05.18 (https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/EN/Pressemitteilungen/2018/29_05_2018_Lufthansa.html).

³² Vgl. *Busse*, Bundeskartellamt rügt Lufthansa, *Süddeutsche Zeitung*, 28.12.17 (<https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/nach-air-berlin-pleite-bundeskartellamt-ruegt-lufthansa-1.3806188>).

³³ Vgl. bspw. *Locher*, Verschiedene Preise für gleiche Produkte? Personalisierte Preise und Scoring aus ökonomischer Sicht, *Zeitschrift für Wettbewerbsrecht* 2018, S. 292ff.

³⁴ Vgl. *ADLC/BKartA*, Competition Law and Data, 2016, S. 21-22 (<https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Berichte/Big%20Data%20Papier.html>).

³⁵ *Kommission*, Entscheidung vom 27.06.17 (Google Search (Shopping)), Case AT.39740, Rn. 341.

bewerbsbehörde auch Fragen nach der Funktionsweise des Algorithmus' nachgehen. In diesem Zusammenhang können etwa die wesentlichen *design principles* des Algorithmus' sowie die durch diesen ausgelösten Aktionen in den Vordergrund rücken.

Abhängig vom Einzelfall können die für das Verfahren bedeutsamen Informationen möglicherweise auch indirekt nachvollzogen werden. So könnten beispielsweise die interne Dokumentation des Pflichtenheftes des Entwicklers, der Logdateien oder Benutzerhandbücher Rückschlüsse auf Design, Funktion und Rolle des Algorithmus' sowie der Geschäftsprozesse erlauben.

In bestimmten Fällen kann aber auch eine detaillierte Analyse des eigentlichen Algorithmus' erforderlich werden. Insbesondere bei einem „deskriptiven“ Algorithmus könnte eine Behörde dazu etwa auf eine Codeanalyse zurückgreifen. Weitere Möglichkeiten stellen etwa der Vergleich von realen früheren Inputs/Outputs, das Testen bzw. die Simulation des Verhaltens anhand vordefinierter Inputs oder der Vergleich mit anderen Algorithmen dar.³⁶

F. Schlussbemerkungen

Es zeigt sich, dass der gegenwärtige rechtliche Rahmen es Wettbewerbsbehörden erlaubt, denkbaren Wettbewerbsbedenken im Zusammenhang mit Algorithmen zu begegnen. Insbesondere haben die in der Vergangenheit geführten Verfahren insoweit keine besonderen rechtlichen Herausforderungen offengelegt.

Im Hinblick darauf, dass Teile der Literatur anlässlich des verstärkten Einsatzes von Algorithmen die Notwendigkeit einer extensiven Auslegung des Kartellverbotes befürworten,³⁷ ist festzustellen, dass künftige Entwicklungen in diesem Bereich nicht hinreichend absehbar sind. Entsprechend ist es derzeit auch noch nicht möglich, einen potentiellen Anpassungsbedarf des Rechtsrahmens zu prognostizieren.

Da sich Algorithmen sowie die digitale Wirtschaft stetig weiterentwickeln, sollten Wettbewerbsbehörden den Ausbau ihre Expertise bezüglich Algorithmen im Austausch untereinander sowie mit Unternehmen, Wissenschaftlern und anderen Behörden weiter fortsetzen.

³⁶ Vgl. m.w.N. *ADLC/BKartA*, Algorithms and Competition, 2019, S. 70ff. ([https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms and Competition Working-Paper.html](https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms%20and%20Competition%20Working-Paper.html)).

³⁷ Zu dieser Diskussion vgl. *ADLC/BKartA*, Algorithms and Competition, 2019, S. 75ff. ([https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms and Competition Working-Paper.html](https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Berichte/Algorithms%20and%20Competition%20Working-Paper.html)).