

DYNAMISCHE PREISSETZUNG IM ONLINEHANDEL: ZU DEN AUSWIRKUNGEN AUF DEN VERBRAUCHERPREISINDEX

Malte Hansen

↳ **Schlüsselwörter:** Verbraucherpreisindex – dynamische Preissetzung – Indexberechnung – automatisierte Preiserhebung – Onlinehandel

ZUSAMMENFASSUNG

Dynamische Preissetzung, also die laufende Anpassung von Preisen für Waren und Dienstleistungen an die Marktsituation durch die Verwendung maschineller Algorithmen, verbreitet sich im Onlinehandel immer stärker. Die derzeitige Praxis der monatlichen Preiserhebung und Berechnung des Verbraucherpreisindex berücksichtigt diese Entwicklung nur ansatzweise. Die dynamische Preissetzung könnte damit Verzerrungen im derzeitigen Verbraucherpreisindex verursachen. Aus diesem Grund hat das Statistische Bundesamt Preisdaten von Konsumartikeln des Kalenderjahres 2019 analysiert, die automatisch in deutlich höherer Frequenz erhoben wurden als bei der traditionellen Preiserhebung üblich. Dieser Aufsatz beschreibt dynamische Preissetzungsverfahren ebenso wie Saison- und Kalendereffekte in der Preissetzung und analysiert diese in Bezug auf ihr Verzerrungspotenzial für den Verbraucherpreisindex.

↳ **Keywords:** consumer price index – dynamic pricing – index calculation – automated price collection – online trade

ABSTRACT

Dynamic pricing, i.e. the frequent adaptation of prices for goods and services to the market situation through the application of automatic algorithms, is becoming increasingly common in online trade. The current practice of monthly price collection and computation of the consumer price index only partially incorporates this development. Hence, dynamic pricing could cause distortions in the current consumer price index. Therefore, the Federal Statistical Office has analysed price data of consumable articles of the calendar year 2019. They were collected automatically with much higher frequency than in the traditional price collection. This article describes dynamic price setting behaviour as well as seasonal effects and calendar effects and analyses them in relation to potential biases in the consumer price index.



Malte Hansen

ist Entwicklungsökonom mit Abschlüssen der Universitäten Göttingen und Stellenbosch (Südafrika). Seit September 2017 arbeitet er im Statistischen Bundesamt, derzeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Referat „Verbraucherpreise“. Er untersucht vorwiegend die dynamische Preissetzung im Onlinehandel zur Weiterentwicklung des Verbraucherpreisindex.

1

Einleitung

Für die dynamische Preissetzung verwenden Onlinehändler Algorithmen, um damit in kurzen Intervallen die Preise von Konsumartikeln und Dienstleistungen auf Internetseiten zu ändern. Da seit Jahren der Onlinehandel im Gegensatz zum stationären Handel Zunahmen verzeichnet, nimmt auch die Bedeutung der dynamischen Preissetzung zu. Bei einigen Warengruppen hat der Onlinehandel bereits erheblichen Anteil am Gesamtumsatz. Das ergaben tiefere Untersuchungen des Statistischen Bundesamtes für Daten aus dem Jahr 2017 (Statistisches Bundesamt, 2020a). Bei Musikinstrumenten und Musikalien lag der Anteil bei fast 52 %, bei bespielten Ton- und Bildträgern bei fast 49 %. Andere nennenswerte Warengruppen sind Spielwaren und Geräte zur elektronischen Datenverarbeitung mit Anteilen von 36 beziehungsweise 34 %.

Die Coronakrise, die zur temporären Schließung der meisten stationären Geschäfte geführt hat, dürfte den Trend zum Onlinekauf noch weiter vorangetrieben haben und noch weiter vorantreiben. Der Umsatz im Einzelhandel fiel im März 2020 real um 2,8 % im Vergleich zum Vorjahresmonat, während der Internet- und Versandhandel im gleichen Zeitraum ein Plus von 13,4 % verzeichnete. Das zeigt eine Auswertung vorläufiger Ergebnisse für Konsumartikel (Statistisches Bundesamt, 2020b). Mit der wachsenden Bedeutung des Onlinehandels an den gesamten Konsumausgaben werden künftig die Preisentwicklungen im Onlinehandel einen stärkeren Einfluss auf den Verbraucherpreisindex haben: Für die Preisstatistik stellt sich somit die Frage, ob und in welchem Umfang die dynamische Preissetzung die Preisdaten verzerrt. Dies untersucht der folgende Beitrag in Bezug auf Konsumartikel im Verbraucherpreisindex.

Eine frühere Studie von Blaudow und Burg (2018) hat ergeben, dass sich dynamische Preissetzung bei einigen Onlinehändlern nachweisen lässt. Innovativ an der Studie war, dass zur Datenerhebung erstmals Artikelpreise stündlich automatisiert erhoben wurden. Dies ermöglichte ein im Statistischen Bundesamt programmiertes sogenanntes Web-Scraping-Programm. Die Studie umfasste mit 15 Onlinehändlern und etwa 2700 Artikeln aber nur einen kleinen Teil der für den Verbraucherpreisindex relevanten 10000 Positionen. Außerdem

war es nicht möglich, alle Urlaubszeiten und Feiertage einzubeziehen, da die Studie nur einen Zeitraum von drei Monaten abdeckte. Dadurch ließ sich das Preissetzungsverhalten nicht hinsichtlich von Saison- und Kalendereffekten betrachten.

Hansen (2020) beschreibt anhand der auch in diesem Aufsatz verwendeten Daten, wie Onlinehändler dynamische Preissetzung anwenden. Auf dieser Analyse aufbauend resultierten Handlungsempfehlungen für eine optimierte Nutzung der automatisierten Preiserhebung. Der Fokus der im Folgenden vorgestellten Ergebnisse liegt auf dem Umfang der dynamischen Preissetzung in Bezug auf die Berechnung des Verbraucherpreisindex. Die Ergebnisse beantworten für den Verbraucherpreisindex hinreichend die Frage, ob und in welchem Umfang im deutschen Onlinehandel dynamische Preissetzung vorkommt. Ihre Auswirkungen lassen sich dadurch abschätzen und Verzerrungen in der Indexberechnung vermeiden. Für alle zwölf Monate des Kalenderjahres 2019 wurden stündlich Preise erhoben. Es lassen sich somit Saison- und Kalendereffekte im Detail abbilden. Mit über 8600 unterschiedlichen Artikeln umfasst der Datensatz zudem die meisten der im Verbraucherpreisindex hinterlegten Onlineartikel.

Der Verbraucherpreisindex bildet die durchschnittliche Preisentwicklung der konsumrelevanten Waren und Dienstleistungen im Inland ab. Er wird monatlich berechnet und veröffentlicht. Sofern die monatliche Veränderungsrate der Durchschnittspreise positiv ist, wird sie zumeist als Inflationsrate bezeichnet. Der Berechnung liegen etwa 300000 Preise zugrunde, von denen 10000 den Onlinehandel abbilden (Statistisches Bundesamt, 2018). Zur Abbildung der konsumrelevanten Waren und Dienstleistungen wird eine festgelegte Stichprobe als Warenkorb verwendet. Es finden monatliche Preiserhebungen für die meisten Positionen der Stichprobe statt, die als repräsentativ für diesen Zeitraum gelten. Dieser Ansatz kann vor dem Hintergrund der dynamischen Preissetzung zu verzerrten Ergebnissen führen.

Generell ist die Volatilität und Dynamik der Preise bekannt. Dabei ist zwischen den Preisschwankungen über die Monate eines Jahres (saisonbedingt) und innerhalb eines Monats zu unterscheiden. Letzterem wird dadurch begegnet, dass die Preiserhebungen unterschiedlicher Artikel für eine Güterart über den Monat verteilt werden. Alternativ ist bei volatilen Preisen nach einer europäischen Rechtsgrundlage eine Mehrfach-

erhebung erforderlich.¹ Mittels Web Scraping ist die Alternative der Mehrfacherhebung problemlos umsetzbar. Dies ist ein weiterer Grund, weshalb das Ausmaß der volatilen Preise umfassend beleuchtet wird.

Der Beitrag gliedert sich im Weiteren wie folgt: In Kapitel 2 wird die dynamische Preissetzung definiert und der Aufbau der Studie vorgestellt, gefolgt von einer kurzen Erläuterung, wie der Verbraucherpreisindex berechnet wird. Daran schließt sich eine kurze Erklärung der Datenaufbereitung an. Kapitel 3 stellt die Ergebnisse hinsichtlich des Verzerrungspotenzials für den Verbraucherpreisindex vor. Diese sind nach Anzahl der Preisänderungen, ihrer Höhe und ihres zeitlichen Auftretens gegliedert. Der letzte Abschnitt des Kapitels geht insbesondere auf Kalender- und Saisoneffekte ein. Kapitel 4 beschließt die Ausführungen mit einem Fazit und Ausblick.

2

Methodisches Vorgehen

2.1 Definition und Aufbau der Studie

In dieser Analyse wird dynamische Preissetzung nach Hansen (2020, Seite 16) definiert: „Dynamische Preissetzung liegt bei einem Artikel vor, wenn 3 % oder mehr der Preise eines Artikels über dessen Betrachtungszeitraum Änderungen zeigen.“ Blaudow und Burg (2018) konnten einen Extremfall (Eau de Toilette) identifizieren, bei dem für einen Artikel im Schnitt alle zwei Stunden der Preis geändert wurde. Während dieses Beispiel eindeutig der dynamischen Preissetzung zuzuschreiben ist, gibt es Preisreihen, bei denen sich das Preissetzungsverhalten nicht so klar einordnen lässt. Dabei kommen die Sonder- und Feiertage ins Spiel, die besonders umsatzstark sind. Für die Feiertage sind natürlich die Weihnachtstage zu nennen, die einen merklichen Einfluss auf das Konsum- und somit auf das Preissetzungsverhalten haben. Eines der besten Beispiele für einen Sondertag ist der Black Friday, welcher in den Vereinigten Staaten tradi-

tionell den Beginn des Vorweihnachtsgeschäfts markiert und der seit einigen Jahren auch in Deutschland einen großen Einfluss auf das Konsumverhalten hat. Vor und an diesem Tag werden viele Artikel online mit Rabatten beworben, welche nach dem Black Friday wieder zurückgenommen werden. Es gibt Anzeichen dafür, dass die Preise vor den Rabattaktionen erhöht werden (siehe Abschnitt 3.3). Dies sind Preisänderungen, die gehäuft um einen Sondertag auftreten. Die Preisreihen können aber im Rest des Jahres relativ konstant bleiben und eine geringe Volatilität aufweisen. Die Preisreihen werden zu Sonder- und Feiertagen speziell betrachtet und deshalb nach der 3%-Regel nicht als dynamische Preisreihen erfasst.

Die hier verwendete Definition von dynamischer Preissetzung schließt einerseits Preisreihen aus, die ausschließlich saisonbedingten Schwankungen unterliegen. Andererseits enthalten aber die als dynamisch identifizierten Preisreihen auch Saisonschwankungen, die aufgrund der Aggregation der Daten nicht herausgerechnet werden konnten. Bei den hier vorgestellten Ergebnissen zur dynamischen Preissetzung sind Saisoneffekte, wie auch Sonder- und Feiertage, deshalb immer mit zu berücksichtigen.

Neue Technologien wie der Onlinehandel vereinfachen das größtenteils automatisierte Preissetzungsverhalten der Warenanbieter. Ziel dieser Studie ist es, das Auftreten von dynamischen Preissetzungsverhalten zu untersuchen und nachzuweisen sowie mögliche Verzerrungen in der Preisstatistik zu vermeiden. Anders als bei der traditionellen, manuellen Preiserhebung ist die Erhebungsfrequenz von monatlich auf stündlich erhöht, um Preisveränderungen zu einzelnen Stunden, Tageszeiten und Wochentagen erfassen zu können.

Neben der dynamischen Preissetzung gibt es im Onlinehandel auch noch die Praxis der individualisierten Preissetzung seitens der Anbieter (Dautzenberg und andere, 2018). Dabei versuchen Anbieter, den einzelnen, potenziellen Kunden aufgrund ihres Verhaltens auf der Internetseite einen möglichst hohen, noch von den Kunden akzeptierten und individuellen Preis anzuzeigen. Die individualisierte Preissetzung ist nicht Bestandteil dieser Forschung. Um die Effekte auf die Artikelpreise für die Datenerhebung ausschließen zu können, wurden mehrere Maßnahmen ergriffen. Genauere Erläuterungen dazu sind in Hansen (2020) zu finden.

1 Die Verordnung (EU) 2016/792 legt für den Harmonisierten Verbraucherpreisindex der Europäischen Union den Umgang mit volatilen Warengruppen, wie zum Beispiel Kraftstoffen und Bahntickets, fest. Sie findet auch in der Preiserhebung für den Verbraucherpreisindex Anwendung. Außerdem regelt sie den zeitlichen Ablauf von Preis-erhebungen für Saisonprodukte.

2.2 Berechnung des Verbraucherpreisindex

Für die Indexberechnung werden nach der Erhebung die Preise der einzelnen Artikel nach Verwendungszweck in Warengruppen nach dem Systematischen Verzeichnis der Einnahmen und Ausgaben der privaten Haushalte (SEA 98), Geschäftstyp und Bundesland der Erhebung zusammengefasst (Statistisches Bundesamt, 1998). Das SEA 98 ist eine tiefer gegliederte Klassifikation, die sich an der COICOP, der Klassifikation für den harmonisierten Verbraucherpreisindex auf europäischer

Ebene (Classification of Individual Consumption by Purpose), orientiert (Statistisches Bundesamt, 2018). Bei der Berechnung hin zu einem Monatswert wird mit Elementarindizes begonnen. Die Elementarindizes bilden die reine Preisentwicklung ab und schließen Mengen- und Qualitätsänderungen aus. Für jede einzelne Produktgruppe werden in einem Geschäftstyp die Preise je eines Bundeslands zu einem Elementarindex verrechnet. Onlinegeschäfte bilden einen der Geschäftstypen. Allerdings entfällt bei diesem die Gliederung nach Bundesland, da Onlinepreise für das gesamte Bundesgebiet gelten. Die Elementarindizes erhalten entsprechend ihres Geschäftstyps und Bundeslands Gewichte und

Übersicht 1

Artikelgruppen des Verbraucherpreisindex auf 2- und 3-Stellerebene

COICOP-2- und -3-Steller	Bezeichnung	COICOP-2- und -3-Steller	Bezeichnung
01	Lebensmittel und alkoholfreie Getränke	08	Kommunikation
011	Nahrungsmittel	081	Postdienste
012	Alkoholfreie Getränke	082	Telefon- und Telefaxgeräte
02	Alkoholische Getränke, Tabakwaren und Drogen	083	Telefon- und Telefaxdienstleistungen
021	Alkoholische Getränke	09	Freizeit und Kultur
022	Tabak	091	Audiovisuelle, fotografische und Informationsverarbeitungsgeräte
023	Drogen	092	Sonstige größere Gebrauchsgüter für Freizeit und Kultur
03	Bekleidung und Schuhe	093	Sonstige Freizeitartikel und -geräte, Gartenartikel und Heimtiere
031	Bekleidung	094	Freizeit- und Kulturdienstleistungen
032	Schuhe	095	Zeitungen, Bücher und Schreibwaren
04	Wohnung, Wasser, Strom, Gas und andere Brennstoffe	096	Pauschalreisen
041	Tatsächliche Mietzahlungen	10	Erziehung und Unterricht
042	Unterstellte Mietzahlungen	101	Bildungsleistungen
043	Instandhaltung und Reparatur der Wohnung	102	Bildungsleistungen im Sekundarbereich
044	Wasserversorgung und andere Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Wohnung	103	Leistungen der nichttertiären Bildung nach dem Sekundarbereich
045	Strom, Gas und andere Brennstoffe	104	Bildungsleistungen im Tertiärbereich
05	Hausrat und laufende Instandhaltung des Hauses	105	Nicht einstuftbare Bildungsleistungen
051	Möbel und Einrichtungsgegenstände, Teppiche und andere Bodenbeläge	11	Restaurants und Hotels
052	Heimtextilien	111	Bewirtschaftungsdienstleistungen
053	Haushaltsgeräte	112	Beherbergungsdienstleistungen
054	Glaswaren, Tafelgeschirr, und andere Gebrauchsgüter für die Haushaltsführung	12	Verschiedene Waren und Dienstleistungen
055	Werkzeuge und Geräte für Haus und Garten	121	Körperpflege
056	Waren und Dienstleistungen für die Haushaltsführung	122	Dienstleistungen der Prostitution
06	Gesundheitswesen	123	Persönliche Gebrauchsgegenstände, a.n.g.
061	Medizinische Erzeugnisse, Geräte und Ausrüstungen	124	Sozialschutz
062	Ambulante Gesundheitsdienstleistungen	125	Sonstige Versicherungen
063	Krankenhausdienstleistungen	126	Finanzdienstleistungen, a.n.g.
07	Verkehr	127	Andere Dienstleistungen, a.n.g.
071	Kauf von Fahrzeugen		
072	Betrieb von privaten Verkehrsmitteln		
073	Verkehrsdienstleistungen		

bilden somit gewichtete arithmetische Mittel für einen Monat (Sandhop, 2012). Diese gewichteten Zusammenfassungen bilden die unterste Ebene, die sogenannte COICOP-10-Stellerebene. Die Aggregation der Elementarindizes geschieht nach der Formel von Laspeyres (Statistisches Bundesamt, 2018). Beispielsweise werden die einzelnen Buttersorten unterschiedlicher Anbieter zu einem COICOP-10-Steller für Butter zusammengefasst. Um am Ende der Berechnung zu einem einzelnen Verbraucherpreisindex zu gelangen, erfolgen weitere Aggregationen anhand der COICOP-Klassifikationen (5-, 4-, 3-, 2-Steller). Sind die Teilindizes der Bundesländer zu Bundesergebnissen hochaggregiert, werden die Warengruppen nach Ausgabenanteilen gewichtet, die sich aus dem Konsumverhalten der privaten Haushalte ergeben (Laspeyres-Prinzip). Die zuvor genannten Buttersorten landen dann zum Beispiel in dem 2-Steller für Lebensmittel und alkoholfreie Getränke. [↘ Übersicht 1](#)

2.3 Datenanalyse und Datenaufbereitung

Ziel der Datenerhebung war es, Konsumartikelpreise für das gesamte Kalenderjahr 2019 zu erheben. Über 56 Wochen, beginnend im Dezember 2018, wurden insgesamt fast 64 Millionen Scraping-Versuche für Konsumartikelpreise einer Stichprobe unternommen. Die Stichprobe wurde aus der Verbraucherpreisindex-Datenbank des Statistischen Bundesamtes entnommen, welche in Kooperation mit den Statistischen Ämtern der Länder betrieben wird. Sie deckt etwa 90% der 10 000 Artikelpreise ab, die den Onlinehandel im Verbraucherpreisindex repräsentieren. In der Datenbank sind die Artikel auf insgesamt mehr als 600 COICOP-10-Steller aufgeteilt (Statistisches Bundesamt, 2018). Von diesen COICOP-10-Stellern ist etwa die Hälfte, und damit fast alle Warengruppen (ohne Dienstleistungen), in dieser Stichprobe vertreten.

Die erhobenen Daten sind Primärdaten, deren Aufbereitung in Hansen (2020) im Detail beschrieben ist. Bei der Aufbereitung wurde zwischen zu editierenden Preisen und unplausiblen Preisen unterschieden. Während zu editierende Preise im Datensatz verblieben, wurden unplausible Preisänderungen aussortiert.

Nach der Aufbereitung der Daten waren für 8 624 Artikel fast 42 Millionen Preise von 241 Onlinehändlern verwendbar. Es wurde davon abgesehen, fehlende Preise zu ersetzen, da große Datenmengen vorliegen, bei

denen selbst hohe Anteile an fehlenden Werten nicht zu einem Informationsverlust beim betrachteten Parameter führen (Little/Rubin, 2002). Zudem sind die Ausfälle zufällig und die fehlenden Artikelpreise verzerren die aggregierten Werte nicht.

Ein weiterer Punkt ist die Verwendbarkeit der Zeitreihen, um Saison- und Kalendereffekte analysieren zu können. Deshalb sind die Zeitreihen auf ihre Vollständigkeit zu überprüfen. Wie viele Zeitreihen umfassen den gesamten Beobachtungszeitraum? Wie viele Zeitreihen umfassen immerhin einen Großteil des Zeitraums und können noch genutzt werden, um Saison- und Kalendereffekte zu analysieren? Trotz einiger Schwierigkeiten zu Beginn der Preiserhebung sind fast zwei Drittel der Preisreihen komplett oder decken mindestens ein halbes Jahr ab. Ein Großteil der Zeitreihen beginnt im Dezember 2018. Aufgrund der Anfangsschwierigkeiten beim Scraping-Vorgang zu Beginn der Studie setzen viele Zeitreihen erst im Januar und Februar 2019 ein. Die meisten Zeitreihen enden im Januar 2020. Insgesamt sind fast 4 200 Zeitreihen komplett, erstrecken sich also über einen Zeitraum von mindestens zwölf Monaten. Mehr als 5 800 Zeitreihen sind für die Analyse von Saison- und Kalendereffekten nutzbar, einschließlich der Artikel, die mindestens für sechs Monate erfasst werden konnten.

3

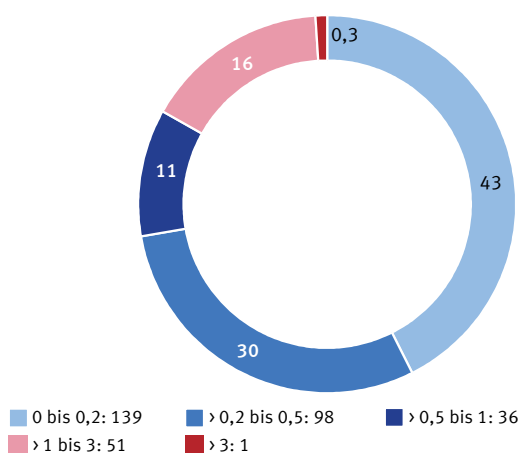
Ergebnisse

Die Analyse der Ergebnisse erfolgt nach drei Aspekten: nach der Anzahl der Preisänderungen, nach der Höhe der Preisänderungen sowie nach dem zeitlichen Auftreten der Preisänderungen.

3.1 Anzahl der Preisänderungen

Einen ersten Überblick über den Anteil der Preisänderungen an den jeweiligen erhobenen Preisen auf der Ebene der Warengruppen bietet [↘ Grafik 1](#). Sie zeigt die COICOP-10-Steller gruppiert in fünf Volatilitätsgruppen. Die Anteile der Preisänderungen sind Aggregate über den gesamten Erhebungszeitraum. Insgesamt 325 verschiedene COICOP-10-Steller wurden auf die fünf Gruppen aufgeteilt. Volatilitätsgruppe 1 umfasst die COICOP-Positionen mit einem Anteil an Preisänderungen bis

Grafik 1
COICOP-10-Steller nach Volatilitätsgruppen der Preisänderungen über den gesamten Erhebungszeitraum in %



Gewichtet nach Anzahl der Onlinehändler.

2020 - 0439

zu 0,2%, der Anteil an Preisänderungen in Gruppe 5 beträgt mehr als 3%. Für alle 10-Steller-Gruppierungen wurden Preisänderungen beobachtet. Etwa drei Viertel aller COICOP-Positionen weisen Preisänderungen mit einem Anteil an ihren jeweils erhobenen Preisen von maximal 0,5% auf. Preisreihen in diesen Gruppierungen sind als relativ konstant anzusehen und erfordern aus methodischer Sicht keine Anpassungen in Bezug auf die Berechnungsmethode der Elementarindizes. Nur eine Warengruppe hat einen Preisänderungsanteil von über 3% und weist damit dynamische Preissetzung auf.

Alle Warengruppen mit einem jeweiligen Anteil an Preisänderungen von mindestens 1% – die an der Grenze zur dynamischen Preissetzung stehen – enthält [Tabelle 1](#).

Werden die Anteile der Preisänderungen auf höher aggregierter COICOP-Ebene betrachtet, sinken die Anteile deutlich. [Tabelle 2](#) zeigt beispielhaft COICOP-2- und -3-Steller mit den jeweiligen Anteilen über den gesamten Betrachtungszeitraum. Keine der COICOP-Gruppierungen zeigt dynamische Preissetzung nach Hansen (2020). Die zwei gelisteten COICOP-2-Steller 01 (Lebensmittel und alkoholfreie Getränke) und 05 (Hausrat und laufende Instandhaltung des Hauses) verdeutlichen, mit welcher unterschiedlichen Gewichtungen die COICOP-3-Steller, je nach Anzahl der erhobenen Preise, bei der Aggregation berücksichtigt werden. Die 2-Steller sind gewichtete arithmetische Mittel der jewei-

Tabelle 1
COICOP-10-Steller mit einem Anteil der Preisänderungen von mindestens 1%

	Preise	Preisänderungen	
	Anzahl		Anteile in %
0211120100	159 633	2 611	1,64
0511114400	4 429	98	2,21
0531201200	135 466	3 509	2,59
0531203100	116 822	1 316	1,13
0532201300	110 553	1 201	1,09
0540101100	76 557	882	1,15
0540101200	49 212	1 348	2,74
0540103100	89 463	2 293	2,56
0540323300	95 262	1 449	1,52
0540324100	11 784	221	1,88
0540325300	88 467	1 796	2,03
0612905100	80 925	834	1,03
0613906100	107 708	1 249	1,16
0721111200	197 029	6 916	3,51
0721311100	112 251	1 665	1,48
0820200200	3 637	58	1,59
0911114100	98 926	1 263	1,28
0911141100	80 301	825	1,03
0911143100	65 589	1 619	2,47
0911150100	100 069	1 514	1,51
0911210200	131 403	1 584	1,21
0911220100	140 139	1 510	1,08
0911220200	140 148	1 707	1,22
0911240200	115 304	2 506	2,17
0911250100	116 703	1 199	1,03
0911300100	101 569	1 518	1,49
0912113100	151 214	2 247	1,49
0912120100	136 706	1 437	1,05
0913225100	276 030	3 906	1,42
0913229200	208 405	2 879	1,38
0913230100	286 787	5 446	1,90
0913309100	213 442	3 346	1,57
0913400100	30 744	326	1,06
0914220100	54 906	657	1,20
0914910100	53 842	826	1,53
0931102100	13 603	175	1,29
0931102200	102 389	1 639	1,60
0932118100	120 503	3 292	2,73
0954101100	103 278	1 514	1,47
0954105100	102 253	1 171	1,15
0954109100	86 127	1 021	1,19
0954923100	91 034	1 392	1,53
0954925100	99 719	1 172	1,18
0954925300	110 593	1 948	1,76
0954941100	42 753	1 140	2,67
1212103100	107 217	2 059	1,92
1213102100	54 869	790	1,44
1213211100	49 871	650	1,30
1213215100	99 255	2 336	2,35
1213223200	24 869	453	1,82
1213232200	49 448	717	1,45
1232904100	112 836	1 142	1,01

Tabelle 2

Beispiele für Preisänderungen und deren Anteile nach COICOP-2- und COICOP-3-Stellern

COICOP-2-Steller	Preisänderungen	COICOP-3-Steller	Beschreibung	Preise	Preisänderungen
	Anteil in %			Anzahl	Anteil in %
01	Lebensmittel und alkoholfreie Getränke				
	0,07	011	Nahrungsmittel	2 264 323	0,07
		012	Alkoholfreie Getränke	153 468	0,14
05	Hausrat und laufende Instandhaltung des Hauses				
	0,38	051	Möbel und Einrichtungsgegenstände, Teppiche und andere Bodenbeläge	3 080 729	0,18
		052	Heimtextilien	1 497 367	0,12
		053	Haushaltsgeräte	2 658 645	0,60
		054	Glaswaren, Tafelgeschirr, und andere Gebrauchsgüter für die Haushaltsführung	1 398 152	0,94
		055	Werkzeuge und Geräte für Haus und Garten	1 528 220	0,21
		056	Waren und Dienstleistungen für die Haushaltsführung	372 593	0,19

ligen 3-Steller. Beim Zweisteller 01 wird bei der Aggregation fast ausschließlich die COICOP 011 berücksichtigt, da für sie mehr als 2 Millionen Preise erhoben wurden. Innerhalb des disaggregierten 2-Stellers 05 sind große Unterschiede in den Anteilen an Preisänderungen zu finden. Während 054 einen Anteil von 0,94% aufweist, hat 052 nur einen Anteil von 0,12%. Auf der 2-Steller-Ebene wird bei den Preisänderungen nur ein Anteil von 0,38% verzeichnet; der hohe Anteil im Dreisteller 054 wird durch die deutlich niedrigeren Anteile der anderen Dreisteller überlagert. Die COICOP-3-Steller mit der höchsten Volatilität sind 072 (Betrieb von privaten Verkehrsmitteln), 091 (Audiovisuelle, fotografische und Informationsverarbeitungsgeräte) und 095 (Zeitungen, Bücher und Schreibwaren).² Darüber hinaus liegen bei den meisten Gruppierungen die Anteile weit unter 1% und werden somit sehr gut durch die bisherige monatliche Preiserhebung abgedeckt. Auf COICOP-2-Steller-Ebene gibt es mit der 07 nur noch eine Gruppierung mit einem Anteil von über 1%.

2 Im Bereich 091 (Audiovisuelle, fotografische und Informationsverarbeitungsgeräte) werden für den Verbraucherpreisindex unter anderem Computersoftware und Musik-Downloads erfasst. Diese werden nach dem sogenannten Bestseller-Prinzip identifiziert, das heißt die von den Onlinehändlern als umsatzstärkste Artikel benannten Positionen werden regelmäßig in den Verbraucherpreisindex übernommen. Dies gilt zum Beispiel auch für Bücher im Bereich 095 (Zeitungen, Bücher und Schreibwaren). Für die Studie wurden diese Artikel herausgenommen, da die Stichprobe über den gesamten Zeitraum möglichst gleich bleiben sollte.

3.2 Höhe der Preisänderungen

Neben der Anzahl der Preisänderungen ist auch deren Höhe von Bedeutung, denn damit ist es möglich, die Ausschläge der Preisänderungen zu bemessen. Dazu wird, wie schon bei Blaudow und Burg (2018), der Variationskoeffizient verwendet. Der Variationskoeffizient lässt sich unabhängig von den Niveaus der Zeitreihen vergleichen, da er die Standardabweichung ins Verhältnis des Erwartungswerts (hier: arithmetisches Mittel) setzt. Er ist ein relatives Streuungsmaß und ist deshalb besonders im Fall von Zeitreihen geeignet. Die Zeitreihen werden durch den Variationskoeffizienten normiert und dadurch vergleichbar.

Über alle Onlinehändler hinweg ist der Variationskoeffizient sehr niedrig. [Tabelle 3](#) zeigt für alle Onlinehändler mit mehr als 100 in die Berechnung des Verbraucherpreisindex mit einfließenden Zeitreihen (16 von insgesamt 241) die Variationskoeffizienten der einzelnen Artikel gruppiert in vier Volatilitätsgruppen. Die Gesamtsummen unten geben einen Überblick über die gesamte Verteilung aller Zeitreihen in die Volatilitätsgruppen. Bis auf wenige Ausnahmen wird auch bei der Betrachtung des Variationskoeffizienten deutlich, dass der bisherige Ansatz der monatlichen Preiserhebung generell ausreichend ist, um die durchschnittliche Preisentwicklung eines Monats zu messen.

Die hier vorliegenden Daten ergeben, dass die häufigen Preissetzungen keine größeren Veränderungen im Preisniveau bedeuten. Dies gilt auch für den Monat Dezem-

Tabelle 3

Variationskoeffizient je Artikel gruppiert nach der Höhe für Onlinehändler mit mehr als 100 Artikeln

	Variationskoeffizient			
	kleiner als 0,05	0,05 bis unter 0,1	0,1 bis unter 0,25	größer als 0,25
Onlinehändler 1	1 175	0	0	0
Onlinehändler 2	950	1	0	0
Onlinehändler 3	369	0	0	0
Onlinehändler 4	320	0	0	0
Onlinehändler 5	226	0	0	0
Onlinehändler 6	191	0	0	0
Onlinehändler 7	186	0	0	0
Onlinehändler 8	181	0	0	0
Onlinehändler 9	142	0	0	0
Onlinehändler 10	142	0	0	0
Onlinehändler 11	138	0	0	0
Onlinehändler 12	123	0	0	0
Onlinehändler 13	113	0	0	0
Onlinehändler 14	109	0	0	0
Onlinehändler 15	104	0	0	0
Onlinehändler 16	104	6	3	0
Summe	4 573	7	3	0
Verbleibende Artikel	4 031	5	3	2

ber, in den die Feiertage Nikolaus, Heiligabend und die Weihnachtstage fallen. Für den Monat Dezember 2019 wurden separat Variationskoeffizienten gebildet. Knapp 6 000 Zeitreihen sind in dem Monat vorhanden. Diese Koeffizienten zeigen ein sehr ähnliches Muster wie die in Tabelle 3.

3.3 Saison- und Kalendereffekte

Für die Analyse von potenziellen Saison- und Kalendereffekten erfolgt eine Betrachtung der Preisänderungen gruppiert nach Kalenderwochen. Anfang und Ende von Jahreszeiten sowie Feiertage und konsumrelevante Son- dertage wie der Black Friday sind dabei von besonderem Interesse.

Die Studie umfasst 56 Kalenderwochen. [Tabelle 4](#) zeigt beispielhaft die letzten zwölf Wochen des Betrachtungszeitraums, in denen saisonale Effekte besonders gut zu beobachten sind.³ Der Anteil der Preisänderungen an den jeweiligen Preisen in der Woche liegt im arithmetischen Mittel bei 0,33 %, im Median bei 0,31 %. Das arithmetische Mittel sowie der Median werden mehrfach deutlich überschritten. Besonders hohe Werte werden in den Kalenderwochen 19-40 und 19-48 erreicht.⁴ In der

- 3 Wäre über die 56 Wochen eine gleichbleibende Anzahl an Preisen erhoben worden, läge der jeweilige Anteil der Preise bei 1,79 % je Woche. An diesem Richtwert lässt sich abschätzen, in welchen Wochen die Preiserhebung weitgehend fehlerfrei funktioniert hat und in welchen Wochen es zu signifikanten Ausfällen kam. In den letzten zwölf Wochen liegt der Anteil der erhobenen Preise meist deutlich über dem optimalen Anteil ohne Erhebungsausfälle von 1,79 % je Woche. Zum Ende der Studie, den ersten beiden Kalenderwochen des Jahres 2020, liegen die jeweiligen Preisanteile niedriger. In diesem Zeitraum wurden keine ausgefallenen Produkte mehr ersetzt. Die durch Ersetzungen neu gebildeten Zeitreihen hätten aufgrund ihrer Kürze kurz vor Ende der Preiserhebung keinen Mehrwert ergeben.
- 4 19-40 bezeichnet die 40. Kalenderwoche im Jahr 2019, 19-48 die 48. Kalenderwoche 2019. Entsprechendes gilt für die übrigen Kalenderwochen 2019 und für 2020.

Tabelle 4

Preisänderungen nach Kalenderwochen

	Anteil der Preise an allen Preisen	Anteil der Preisänderungen an den jeweiligen Preisen	Verhältnis positive zu negative Veränderungen	Feiertage und andere umsatzstarke Tage
	%			
43. Kalenderwoche 2019	1,95	0,19	2,52	
44. Kalenderwoche 2019	2,08	0,26	3,02	
45. Kalenderwoche 2019	2,07	0,23	2,97	
46. Kalenderwoche 2019	2,00	0,22	3,55	
47. Kalenderwoche 2019	1,79	0,24	2,79	
48. Kalenderwoche 2019	1,80	0,42	2,77	Black Friday
49. Kalenderwoche 2019	1,87	0,21	3,18	Nikolaus
50. Kalenderwoche 2019	1,84	0,23	3,14	
51. Kalenderwoche 2019	1,81	0,24	3,64	
52. Kalenderwoche 2019	1,94	0,15	3,35	Weihnachten
1. Kalenderwoche 2020	1,23	0,30	2,39	Neujahr
2. Kalenderwoche 2020	1,58	0,23	2,03	

Dynamische Preissetzung im Onlinehandel: zu den Auswirkungen auf den Verbraucherpreisindex

letzteren liegt der Black Friday, ein besonders umsatzstarker Verkaufstag. Der höchste Wert liegt allerdings in der Kalenderwoche 19-05 mit 0,51 %. In dieser Woche begann der freiwillige Winterschlussverkauf in Deutschland. Viele Waren wurden mit Rabatten beworben und verzeichneten deshalb Preissenkungen.

Neben dem Anteil der Veränderungen wird auch die Richtung der Preisänderungen erfasst. Die positiven Veränderungen übertreffen die negativen in ihrer Anzahl in jeder Woche. Im arithmetischen Mittel kommen 2,83 Preissteigerungen auf eine Preissenkung, im Median 2,80. In den Wochen vor und der Woche um Weihnachten liegt das Verhältnis der Preissteigerungen zu -senkungen besonders hoch. Der Höhepunkt wird in der Woche 19-51 mit einem Verhältnis von 3,64 erreicht.¹⁵

Besonders interessant ist auch die Dynamik um und in den Wochen vor dem Black Friday. An diesem Tag – mittlerweile auch in der ganzen Woche – werden Waren mit großen Rabatten beworben. Diese Rabatte sind nicht in Form von übermäßigen Preissenkungen in den aggregierten Daten zu finden. In der 46. Kalenderwoche, zwei Wochen vor dem Black Friday, waren dagegen besonders viele Preissteigerungen festzustellen. Der Black Friday markiert den Beginn des Vorweihnachtsgeschäfts und

5 Eine dauerhaft höhere Anzahl an Preissteigerungen im Gegensatz zu Preissenkungen entspricht der Tatsache, dass für die Veränderung des Verbraucherpreisindex seit Jahrzehnten ein positiver Wert verzeichnet wird, das heißt es liegt eine sogenannte Inflation der Verbraucherpreise vor. Die Preise steigen im Mittel von Monat zu Monat.

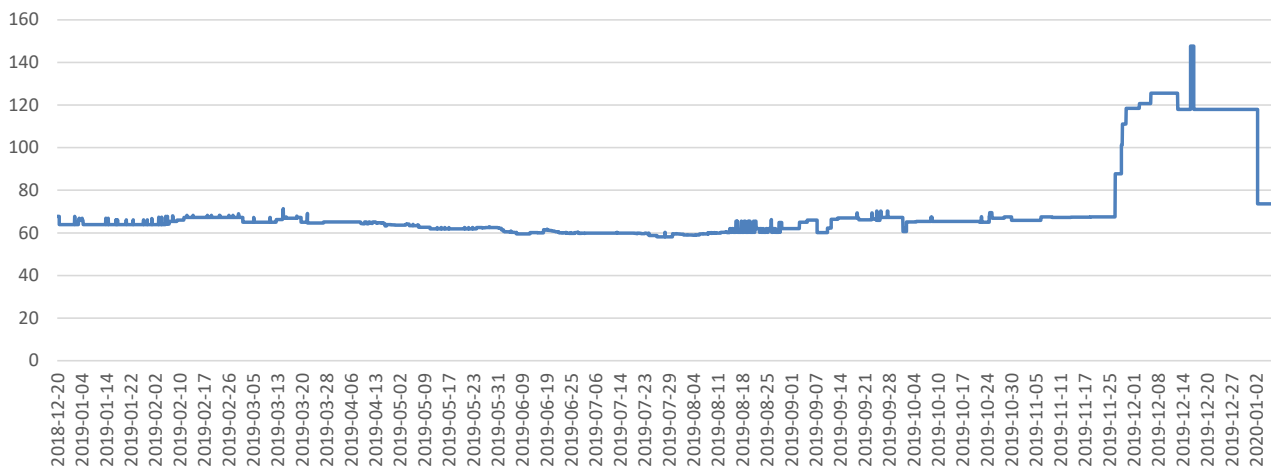
Onlinehändler zeigen durch ihr Preissetzungsverhalten klare Reaktionen auf diese umsatzstarke Zeit.

Einzelfallanalysen zeigen, wie unterschiedlich die Anbieter die Preise ihrer Artikel setzen und welchen Wandel das Preissetzungsverhalten eines einzelnen Artikels im Jahr durchlaufen kann. [↘ Grafik 2](#) illustriert beispielhaft das Preissetzungsverhalten eines Onlineanbieters anhand von Pkw-Reifen über den gesamten Erhebungszeitraum. Bei diesem Saisongut zeigt sich dynamische Preissetzung über das ganze Jahr verteilt, mit saisonbedingten Preisänderungen zum Ende des Jahres 2019. Dieses Phänomen ist bei mehreren Anbietern zu beobachten: dynamische Preissetzung über das ganze Jahr hinweg mit zumeist sehr geringen Ausschlägen, gefolgt von wenigen, saisonbedingten Preissprüngen zu Sonder- und Feiertagen. In diesem Fall ist, wie oben beschrieben, nicht von einer Verzerrung des Verbraucherpreisindex auszugehen, da selbst starke Preisschwankungen um die Sonder- und Feiertage bereits durch gesonderte, manuelle Erhebungen abgedeckt werden.

Dagegen zeigt [↘ Grafik 3](#) die Preise eines online erhältlichen PC-Monitors auf die beiden Halbjahre 2019 aufgeteilt. Der Artikel wird von einem Onlinehändler vertrieben. Einzelne Rabattaktionen, wie zum Ende des ersten Halbjahrs, sind klar von Perioden dynamischer Preissetzung zu unterscheiden. Die Perioden mit besonders volatilen Preisen erstrecken sich teils über mehrere

Grafik 2

Preisverlauf eines Pkw-Reifens im Jahr 2019



2020 - 0440

Grafik 3

Preisverlauf eines PC-Monitors im Jahr 2019



2020 - 0441

Wochen und liegen außerhalb von klar einzugrenzenden Saison- und Kalendereffekten. Sie werden deshalb nicht gesondert erfasst und werden im Verbraucherpreisindex nicht durch die bisherige Preiserhebung abgebildet. Diese Perioden zeigen teils stark schwankende Preise und könnten deshalb den jeweiligen Elementarindex auf der untersten Aggregationsebene verzerren. Auch wenn einzelne Preisreihen dieser Art nicht den Gesamtindex beeinflussen können, sind vor diesem Hintergrund eine langfristige Anpassung der Datenerhebung, wie in Hansen (2020) erläutert, sowie eine flexiblere Indexberechnung zu empfehlen.

4

Fazit und Ausblick

Der Umsatz im Onlinehandel steigt seit Jahren im Vergleich zum stationären Handel und es ist davon auszugehen, dass sich dieser Trend fortsetzen wird. Aufgrund der finanziellen Anreize für Onlinehändler, potenzielle Konsumentinnen und Konsumenten mit wechselnden Artikelpreisen zu konfrontieren, kann es auch zu einem weiter steigenden Einsatz von Algorithmen für dynamische Preissetzung und damit verbundenen Verzerrungen in der Preisstatistik kommen. Dies war Anlass für die hier vorgestellte Studie.

Ein erstes Ergebnis der Studie ist, dass dynamische Preissetzung zum Zeitpunkt des Erscheinens dieses


Dynamische Preissetzung im Onlinehandel: zu den Auswirkungen auf den Verbraucherpreisindex

Aufsatzes noch kein weitverbreitetes Phänomen unter den Verbraucherpreisindex-relevanten Onlinehändlern ist. Die dynamischen Preisreihen schlagen derzeit erst in wenigen Fällen auf die verschiedenen Veröffentlichungsebenen der Warengruppen durch. Ein Grund dafür ist, dass die Höhe der Preisänderungen über alle Onlinehändler hinweg überschaubar ist. Die Aggregation der Artikelgruppen hoch auf 3- und 2-Steller-Ebene hat gezeigt, dass damit die Volatilität der Daten anteilig abnimmt und der Verbraucherpreisindex nicht verzerrt wird. Die Berechnungsmethode muss vor diesem Hintergrund nicht angepasst werden.

So hat die Analyse als zweites Ergebnis gezeigt, dass der Einsatz von dynamischer Preissetzung nicht einer klaren Gruppe von Waren oder Anbietern zuzuordnen ist. Es gibt zwar Warengruppen, in denen dynamische Preissetzung vermehrt zu finden ist, zum Beispiel in den Bereichen Hausrat und laufende Instandhaltung des Hauses sowie Freizeit und Kultur. Aber auch bei diesen Warengruppen ist die Volatilität der Preisreihen noch so gering, dass keine Anpassungen in der Berechnungsmethode nötig sind.

Und drittens: dynamische Preissetzung tritt in verschiedenen Ausprägungen und Intervallen auf. Dies gilt innerhalb von Warengruppen, für einzelne Onlinehändler und sogar bei einzelnen Preisreihen, wie Einzelfallanalysen gezeigt haben. Eine ständige Beobachtung der erhobenen Preise hinsichtlich sich verändernder Muster im Preissetzungsverhalten ist deshalb unverzichtbar. Dies wird unter anderem durch eine wöchentliche Preiserhebung erreicht, wie sie in Hansen (2020) vorgeschlagen wird. Mit der verbesserten Datenlage könnte der Verbraucherpreisindex auch auf andere Gegebenheiten zeitnäher und mit erhöhter Präzision reagieren. Ein Beispiel dafür ist die temporär gesenkte Mehrwertsteuer in der zweiten Jahreshälfte 2020: Für sechs Monate sind alle Mehrwertsteuersätze zur Ankurbelung der durch den Lockdown zur Bewältigung der Coronakrise eingebrochenen Binnennachfrage um 3 beziehungsweise 2 Prozentpunkte auf 16 beziehungsweise 5 % gesenkt.⁶ Dies dürfte auch Auswirkungen auf die für den Verbraucherpreisindex relevanten Artikelpreise haben. Ab wann und in welchem Umfang die neuen Mehrwertsteuersätze durch die Onlinehändler an die Kunden weitergegeben

– und später wieder zurückgenommen – werden, ließe sich durch häufige Web-Scraping-Vorgänge im Detail abbilden.

Durch die derzeitige Coronakrise könnte sich das Konsumverhalten stärker in Richtung Onlinehandel verlagern. Es gibt erste Anzeichen dafür, dass neben Elektroartikeln auch verstärkt Lebensmittel und Sanitärartikel online nachgefragt werden. Sofern der Onlinemarkt an Bedeutung gewinnt, werden Web Scraping und dynamische Preissetzung in der Preisstatistik wichtige Themen bleiben. Die Methodenforschung hinsichtlich der Integration der Web-Scraping-Daten in den Verbraucherpreisindex wird deshalb auch künftig weiter vorangetrieben. 

⁶ Zweites Gesetz zur Umsetzung steuerlicher Hilfsmaßnahmen zur Bewältigung der Corona-Krise (Zweites Corona-Steuerhilfegesetz) vom 29. Juni 2020 (BGBl. I Seite 1512).

LITERATURVERZEICHNIS

Blaudow, Christian/Burg, Florian. *Dynamische Preissetzung als Herausforderung für die Verbraucherpreisstatistik*. In: WISTA Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 2/2018, Seite 11 ff.

Dautzenberg, Kirsti/Gaßmann, Constanze/Groß, Britta/Müller, Franziska/Neukamp, Dunja/Schmidtke, Lars/Bodenstein, Ulrike. *Individualisierte Preisdifferenzierung im deutschen Online-Handel*. Verbraucherzentrale Brandenburg e.V. November 2018. [Zugriff am 26. August 2020]. Verfügbar unter: www.verbraucherzentrale-brandenburg.de

Hansen, Malte. *Dynamische Preissetzung im Onlinehandel: zur langfristigen Anwendung von automatisierter Preiserhebung*. In: WISTA Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 3/2020, Seite 14 ff.

Little, Roderick J.A./Rubin, Donald B. *Statistical Analysis With Missing Data*. Wiley Series in Probability and Statistics. 2. Auflage. New Jersey 2002.

Sandhop, Karsten. *Geschäftstypengewichtung im Verbraucherpreisindex*. In: Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 3/2012, Seite 266 ff.

Statistisches Bundesamt. *Systematisches Verzeichnis der Einnahmen und Ausgaben der privaten Haushalte (SEA 98)*. 1998. [Zugriff am 26. August 2020]. Verfügbar unter: www.destatis.de

Statistisches Bundesamt. *Qualitätsbericht - Verbraucherpreisindex für Deutschland*. 2018. [Zugriff am 26. August 2020]. Verfügbar unter: www.destatis.de

Statistisches Bundesamt. *GENESIS-Online*. 2020. [Zugriff am 26. August 2020]. Verfügbar unter: www-genesis.destatis.de

Statistisches Bundesamt. *Onlinehandel gewinnt immer mehr an Bedeutung*. 2020a. [Zugriff am 25. August 2020]. Verfügbar unter: www.destatis.de

Statistisches Bundesamt. *Einzelhandelsumsatz im März 2020 real 2,8 % niedriger als im März 2019*. Pressemitteilung Nr. 151 vom 30. April 2020. 2020b. [Zugriff am 25. August 2020]. Verfügbar unter: www.destatis.de

RECHTSGRUNDLAGEN

Verordnung (EU) 2016/792 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über harmonisierte Verbraucherpreisindizes und den Häuserpreisindex sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 2494/95 des Rates (Amtsblatt der EU Nr. L 135, Seite 11).

Zweites Gesetz zur Umsetzung steuerlicher Hilfsmaßnahmen zur Bewältigung der Corona-Krise (Zweites Corona-Steuerhilfegesetz) vom 29. Juni 2020 (BGBl. I Seite 1512).

Herausgeber
Statistisches Bundesamt (Destatis), Wiesbaden

Schriftleitung
Dr. Daniel Vorgrimler
Redaktionsleitung: Juliane Gude
Redaktion: Ellen Römer

Ihr Kontakt zu uns
www.destatis.de/kontakt

Erscheinungsfolge
zweimonatlich, erschienen im Oktober 2020
Das Archiv älterer Ausgaben finden Sie unter www.destatis.de

Artikelnummer: 1010200-20005-4, ISSN 1619-2907

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020
Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.