

TÄGLICHER LKW-MAUT-FAHRLEISTUNGSINDEX AUS DIGITALEN PROZESSDATEN DER LKW-MAUT-ERHEBUNG

Michael Cox, Jürgen Triebel, Dr. Stefan Linz, Dr. Claudia Fries, Luis Federico Flores, Dr. Andreas Lorenz, Daniel Ollech, Dr. Andreas Dietrich, Dr. Julian LeCrone, Dr. Karsten Webel

📌 **Schlüsselwörter:** experimentelle Daten – Lkw-Mautdaten – täglicher Lkw-Maut-Fahrleistungsindex – Konjunkturindikator – Industrieproduktion

ZUSAMMENFASSUNG

Der aus digitalen Prozessdaten der Lkw-Mauterhebung berechnete Lkw-Maut-Fahrleistungsindex liefert frühzeitig Anhaltspunkte zur Entwicklung der Industrieproduktion in Deutschland. Während der Coronakrise wird der Index arbeitstäglich aktualisiert, um möglichst kurzfristige Informationen zu erhalten. Die Ergebnisse des täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex bilden die Fahrleistung des mautpflichtigen Schwerverkehrs auf den deutschen Fernstraßen mit fünf- bis neuntägigem Abstand sehr aktuell ab. Der Beitrag gibt einen Überblick über den monatlichen sowie den täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex, dessen Saison- und Kalenderbereinigung, die Unterschiede zwischen den beiden Indizes und den Zusammenhang des täglichen Index mit anderen ausgewählten Konjunkturindikatoren.

📌 **Keywords:** experimental data – truck toll data – daily truck toll mileage index – short-term indicator – industrial production – seasonal adjustment

ABSTRACT

The truck toll mileage index, which is calculated from digital process data of the truck toll collection system, provides an early indication of the development of industrial production in Germany. During the corona crisis, the index is updated every working day to provide information as early as possible. Issued after five to nine days, the results of the daily truck toll mileage index provide a very up-to-date picture of the mileage of heavy goods vehicles, which are subject to toll charges, on German motorways and trunk roads. This article gives an overview of the monthly and the daily truck toll mileage indices, seasonal and calendar adjustment, differences between the two indices, and the relationship between the daily index and other selected short-term indicators.

Michael Cox und Jürgen Triebel

sind im Bundesamt für Güterverkehr in der Abteilung „Verkehrswirtschaft“ für verkehrswirtschaftliche beziehungsweise statistische Analysen – unter anderem basierend auf den Lkw-Mautdaten – zuständig.

Dr. Stefan Linz, Dr. Claudia Fries und Luis Federico Flores

sind im Statistischen Bundesamt im Bereich „Konjunkturindizes, Saisonbereinigung“ tätig.

Dr. Andreas Lorenz, Daniel Ollech, Dr. Andreas Dietrich, Dr. Julian LeCrone und Dr. Karsten Webel

sind in der Deutschen Bundesbank in der Hauptgruppe „Saison- und Kalenderbereinigung, Methoden realwirtschaftlicher Statistiken“ tätig und befassen sich mit methodischen Weiterentwicklungen im Bereich der Zeitreihenökonomie und Saisonbereinigung.

1

Einleitung

Wirtschaftliche Aktivität erzeugt und benötigt Verkehrsleistungen – daher besteht ein Zusammenhang zwischen der konjunkturellen Entwicklung und dem Verkehr von Lastkraftwagen (Lkw). Im Zuge der Lkw-Mauterhebung werden digitale Prozessdaten unter anderem über die Fahrleistung der mautpflichtigen Lkw generiert. Das Bundesamt für Güterverkehr hat aus diesen Daten einen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex entwickelt, der die Entwicklung der Fahrleistung für vergleichbare Basismerkmale darstellt und strukturelle Änderungen weitgehend ausschließt. Wegen seiner schnellen Verfügbarkeit und der konjunkturellen Aussagekraft hat das Statistische Bundesamt den Index als saisonbereinigten Konjunkturindikator aufbereitet und führt diesen seit Dezember 2018 in seinem Veröffentlichungsprogramm (Cox und andere, 2018). Aufgrund der Corona-Pandemie besteht große Unsicherheit bezüglich der wirtschaftlichen Entwicklung und zugleich ein hoher Bedarf an aktuellen Konjunkturdaten. Daher aktualisieren das Bundesamt für Güterverkehr und das Statistische Bundesamt seit dem 14. April 2020 den Indikator für die Dauer der Coronakrise nicht mehr nur monatlich, sondern auch arbeitstäglich. Die Ergebnisse bilden damit die Fahrleistung mit fünf- bis neuntägigem Abstand sehr aktuell ab. Die Tagesdaten werden unter anderem in kalender- und saisonbereinigter Form veröffentlicht. Diese Bereinigung wird von der Deutschen Bundesbank durchgeführt.

Das folgende Kapitel 2 beschreibt Hintergrund und Aufbau des monatlichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex, bevor Kapitel 3 den neuen täglichen Index und seine Besonderheiten vorstellt. Die Saison- und Kalenderbereinigung ist Thema in Kapitel 4, mit den Unterschieden und Herausforderungen bei einem Vergleich des täglichen mit dem monatlichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex befasst sich Kapitel 5. Zusammenhänge zwischen dem neuen täglichen Index und weiteren Konjunkturindikatoren niedriger Frequenz sind in Kapitel 6 dargestellt, bevor der Artikel mit einem Fazit und Ausblick schließt.

2

Der monatliche Lkw-Maut-Fahrleistungsindex

Zu Beginn des Jahres 2005 wurde in Deutschland eine streckenbezogene Mautgebühr für schwere Lastkraftwagen eingeführt. In den Folgejahren wurde die Mautpflicht sukzessive ausgeweitet. Mittlerweile gilt sie für alle Lkw ab 7,5 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht sowohl auf allen Bundesautobahnen als auch auf allen Bundesstraßen. Die Höhe der zu entrichtenden Maut bestimmt sich nach der auf den mautpflichtigen Straßen zurückgelegten Wegstrecke, der Gewichtsklasse beziehungsweise der Anzahl der Achsen eines Kraftfahrzeugs oder einer Fahrzeugkombination sowie der Emissionsklasse. Das Bundesamt für Güterverkehr nimmt die hoheitlichen Aufgaben beim Vollzug der Lkw-Maut wahr. Die Errichtung und der Betrieb des Mauterhebungssystems wurden privaten Betreibern als Verwaltungshelfer übertragen.¹

Mit dem Start der Lkw-Mauterhebung hat das Bundesamt für Güterverkehr mit dem Aufbau eines Informationssystems begonnen, in dem alle erforderlichen Kennzahlen zur Steuerung im Bundesamt für Güterverkehr und zur Überwachung des Betreibers zentral auswertbar sind. Unter anderem werden Daten zu den Lkw-Mauteinnahmen, den mautpflichtigen Fahrten und den Fahrleistungen erfasst. Die Lkw-Mautdaten können nach verschiedenen Kriterien gegliedert werden – zum Beispiel nach Zulassungsstaat, Achszahl, Gewichts- und Schadstoffklasse oder der Einbuchungsquelle. Seit dem Jahr 2008 werden die Lkw-Mautdaten in Form von Geschäftsstatistiken aufbereitet und monatlich sowie jährlich auf den Internetseiten des Bundesamts für Güterverkehr als Mautstatistik veröffentlicht (Bundesamt für Güterverkehr, 2020a). Die monatlichen Berichte zur Mautstatistik erscheinen bislang in der Regel 15 Werktage nach Ablauf eines Monats und enthalten zahlreiche Auswertungen der Lkw-Mautdaten, die für verkehrswirtschaftliche Untersuchungen nutzbar sind. Beispielsweise werden mautpflichtige Fahrten und Fahr-

¹ Das war zunächst die Toll Collect GmbH, mittlerweile gibt es weitere Anbieter, die im Rahmen des europäischen elektronischen Mautdienstes (European Electronic Toll Service) die Mauterhebung durchführen.

leistungen differenziert nach Zulassungsstaat, Achsklasse, Gewichts- und Schadstoffklasse grafisch und tabellarisch dargestellt. Darüber hinaus werden auf den Internetseiten des Bundesamts für Güterverkehr beziehungsweise der Rechercheplattform mCLOUD gemäß § 9 Absatz 7 Bundesfernstraßenmautgesetz die monatlichen Mautumsätze für jeden mautpflichtigen Abschnitt differenziert nach Emissionsklasse und Achsklasse zur Verfügung gestellt.

Der in den Lkw-Mautdaten erfasste mautpflichtige Schwerverkehr spiegelt nahezu deckungsgleich den tatsächlichen Verkehr von Lkw ab 7,5 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht auf den deutschen Fernstraßen wider. Damit existiert annähernd eine Vollerhebung in diesem Bereich. Es bestehen nur wenige Ausnahmen von der Mautpflicht, beispielsweise für Fahrzeuge der Streitkräfte, der Polizei und der Feuerwehr. Auch der Anteil der Verstöße gegen die Lkw-Mautpflicht kann als sehr gering eingeschätzt werden. Je nach Verwendungszweck der Daten ist jedoch relevant, dass die Lkw-Maut seit ihrer Einführung schrittweise ausgeweitet wurde.¹² Eine Auflistung der Ausweitungen der Mautpflicht enthält [↘ Übersicht 1](#).

Übersicht 1

Einführung und Ausweitungen der Lkw-Mautpflicht

01.01.2005	Lkw-Mautpflicht ab 12 Tonnen zulässiges Gesamtgewicht auf allen Bundesautobahnen (12 800 km)
01.01.2007	Erweiterung des mautpflichtigen Straßennetzes um 42 km Bundesstraßen
01.08.2012	Erweiterung des mautpflichtigen Straßennetzes um 1 100 km Bundesstraßen
01.07.2015	Erweiterung des mautpflichtigen Straßennetzes um weitere 1 100 km Bundesstraßen
01.10.2015	Absenkung der Tonnagegrenze auf Fahrzeuge mit mindestens 7,5 Tonnen zulässiges Gesamtgewicht
01.07.2018	Erweiterung des mautpflichtigen Straßennetzes um etwa 38 000 km auf alle Bundesstraßen

Das Bundesamt für Güterverkehr hat den Lkw-Maut-Fahrleistungsindex entwickelt, um Veränderungen der beobachteten Fahrleistung aus der Zeitreihe zu bereinigen, die mit den Ausweitungen der Mautpflicht zusammenhängen. Er gibt die Entwicklung der Fahrleistung als Festbasisindex für eine Untergliederung an, die im

Zeitablauf unverändert darstellbar ist.¹³ Die streckenbezogenen Ausweitungen der Mautpflicht haben sich stets auf Bundesstraßen bezogen, daher sind einerseits lediglich die Fahrleistungen von Lkw auf Bundesautobahnen einbezogen. Andererseits werden lediglich Fahrleistungen von Lkw mit mindestens vier Achsen für den Festbasisindex berücksichtigt, weil diese zumeist nicht von den Mautausweitungen auf Lkw mit zulässigem Gesamtgewicht bis 12 Tonnen betroffen waren.¹⁴ Seit der letzten Ausweitung der Mautpflicht im Juli 2018 enthält der Lkw-Maut-Fahrleistungsindex durchschnittlich rund 74 % aller mautpflichtigen Fahrleistungen. Bis Herbst 2015 lag dieser Anteil zwischen 90 und 95 %. Mit dem Lkw-Maut-Fahrleistungsindex stellt das Bundesamt für Güterverkehr einen Indikator bereit, der sehr zeitnah verfügbar ist. Kurze Verzögerungen entstehen lediglich dadurch, dass die On-Board-Units ihre Informationen gesammelt an die Betreiber senden und diese die Daten zeitversetzt an das Bundesamt für Güterverkehr weiterleiten. Schließlich erfordert die Anonymisierung und Aufbereitung der Daten einen gewissen Zeitaufwand.

Die Lkw-Fahrleistung steht in Zusammenhang mit der Industrieproduktion in Deutschland. Der Lkw-Maut-Fahrleistungsindex kann daher sehr frühzeitig Anhaltspunkte zur Entwicklung der Konjunktur in Deutschland liefern. [↘ Grafik 1](#) (auf Seite 66) stellt die (nicht saisonbereinigten) monatlichen Werte des Lkw-Maut-Fahrleistungsindex den entsprechenden Werten für die Industrieproduktion gegenüber. Cox und andere (2018) beschreiben den monatlichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex und seinen Zusammenhang mit dem monatlichen Produktionsindex ausführlich.

Aufgrund der skizzierten Eigenschaften und wegen seiner frühen Verfügbarkeit dient der Lkw-Maut-Fahrleistungsindex als zusätzlicher Konjunkturindikator. Die bestehenden amtlichen Konjunkturstatistiken, zum Beispiel der industrielle Produktionsindex, sind Ergebnisse von Befragungen zu Produktionstätigkeiten oder Umsätzen von Produktionsbetrieben, Handels- oder Dienstleistungsunternehmen. Sie liefern zwar ein genaueres und nach Wirtschaftszweigen gegliedertes Bild der konjunkturellen Entwicklung, diese Informationen

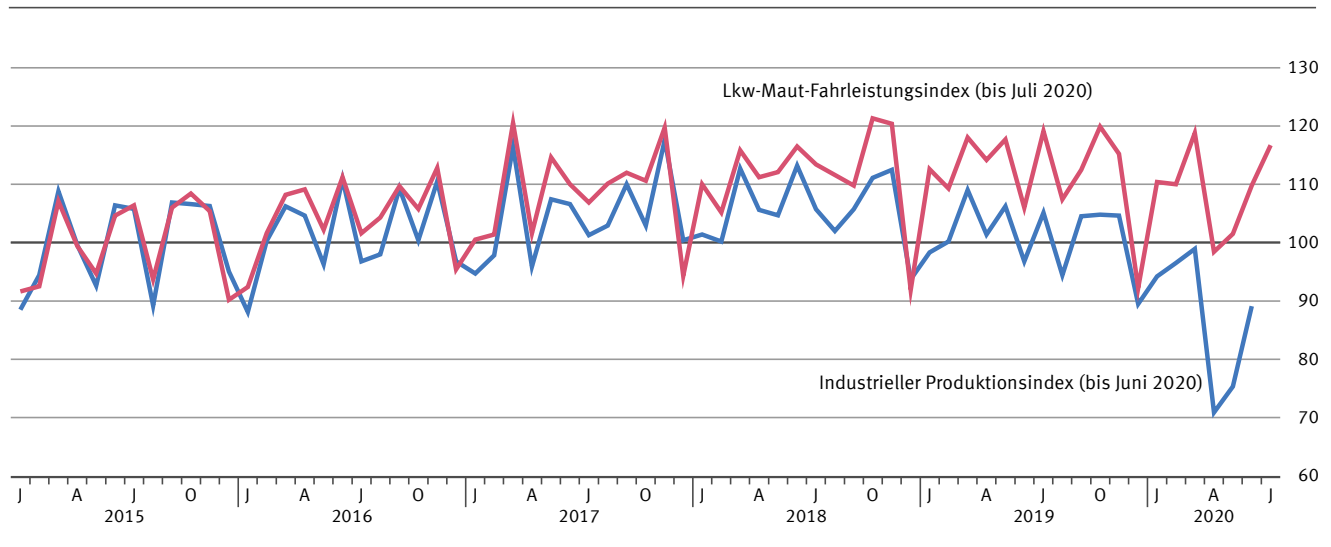
2 Die einzelnen mautpflichtigen Streckenabschnitte können eingesehen werden (Bundesamt für Güterverkehr, 2020b). Dauerhaft von der Mautpflicht ausgenommen sind nach § 1 Bundesfernstraßenmautgesetz einzelne Bundesautobahnabschnitte auf der A 5 und A 6 an der deutsch-französischen und deutsch-schweizerischen Grenze.

3 Bei einem Festbasisindex beziehen sich die Beobachtungseinheiten auf einen Teil der Grundgesamtheit, der über die gesamte Indexlaufzeit hinweg gleich abgegrenzt ist.

4 Eine direkte Untergliederung nach zulässigem Gesamtgewicht ist mit den Lkw-Mautdaten derzeit nicht möglich.

Grafik 1

Monatlicher Lkw-Maut-Fahrleistungsindex und industrieller Produktionsindex
2015 = 100



Werte sind nicht saisonbereinigt.

2020 - 01 - 0294

sind jedoch frühestens etwa 35 Tage nach Ende eines Berichtsmonats verfügbar. Der Lkw-Maut-Fahrleistungsindex dagegen liefert eine grobe Annäherung an Produktions- oder Handelstätigkeiten und ermöglicht dabei keinerlei Untergliederung nach Wirtschaftszweigen. Dafür sind seine Ergebnisse wesentlich früher verfügbar als die etablierten amtlichen Statistiken zur wirtschaftlichen Aktivität.

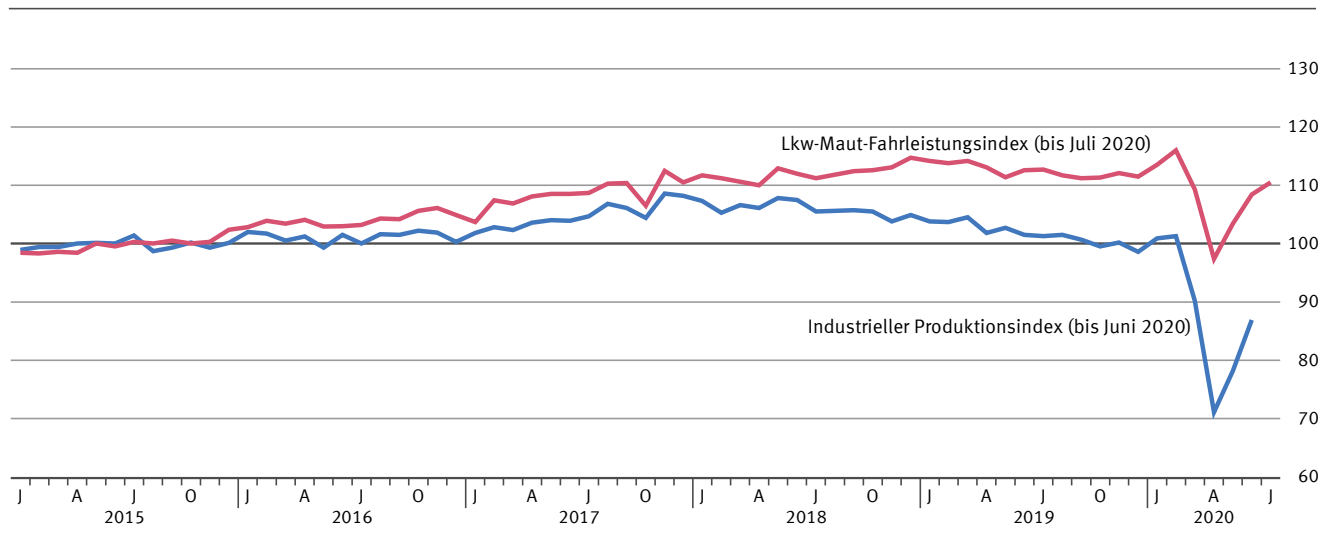
Der monatliche Lkw-Maut-Fahrleistungsindex wird als Zeitreihe veröffentlicht, die im Januar 2005 beginnt und jeweils etwa neun Tage nach Ablauf eines Berichtsmonats aktualisiert wird. Die Daten werden in GENESIS-Online, der zentralen Veröffentlichungsdatenbank des Statistischen Bundesamtes, angeboten. Die Ergebnisse stehen in verschiedenen Formaten (MS Excel, CSV oder HTML) zur Verfügung. Für registrierte Nutzerinnen und Nutzer ist außerdem ein automatisierter Abruf von Daten möglich. Der Tabellenabruf ist kostenfrei, die Tabellen können durch bestimmte Auswahlmöglichkeiten an den individuellen Bedarf angepasst werden. Darüber hinaus wurde der Lkw-Maut-Fahrleistungsindex auf der Homepage des Statistischen Bundesamtes in den Bereichen „Konjunkturindikatoren“ und „Konjunkturmonitor“ bereitgestellt. Diese Teilbereiche des Internetangebots des Statistischen Bundesamtes bieten einen Überblick über konjunkturell relevante Zeitreihen aus der amtlichen Statistik und deren Entwicklung.

Bei den Konjunkturstatistiken steht oft die Entwicklung der Ergebnisse im Zeitverlauf stärker im Mittelpunkt des Interesses als die absoluten Werte einzelner Berichtsmonate oder - quartale. In Veröffentlichungen werden daher vorrangig Veränderungsraten gegenüber einem Vergleichszeitraum angegeben, also zum Beispiel die als Vormonatsrate bezeichnete Veränderung des Produktionsindex gegenüber dem vorangegangenen Monat. Veränderungen gegenüber dem Vormonat oder Vorquartal sind häufig stark durch saisonale Effekte beeinflusst, welche die Beurteilung der aktuellen Entwicklungstendenzen erschweren. Um den Nutzenden die Einschätzung der ökonomischen Lage zu erleichtern, werden die Ergebnisse der kurzfristigen Statistiken in der Regel einer Saisonbereinigung unterzogen. Diese zielt darauf ab, periodisch wiederkehrende Effekte, die in jedem Jahr in ähnlicher Intensität auftreten, und Effekte, die sich durch die kalendarische Konstellation ergeben, aus den Ergebnissen herauszurechnen. Demgegenüber bleiben außergewöhnliche konjunkturrelevante Ereignisse, wie beispielsweise Streiks, in den Ergebnissen sichtbar. Das Statistische Bundesamt bereinigt einige Indikatoren in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bundesbank.⁵

5 Zur Saisonbereinigung im Statistischen Bundesamt siehe Linz und andere (2018). Die Saisonbereinigung erfolgt im Einklang mit europäischen Leitlinien (Eurostat, 2015). Hierbei wird der X13-Ansatz in der europäischen Software JDemetra+ verwendet.

Grafik 2

Monatlicher Lkw-Maut-Fahrleistungsindex und industrieller Produktionsindex, jeweils saisonbereinigt
2015 = 100



Kalender- und saisonbereinigte Werte.

2020 - 01 - 0295

Der monatliche Lkw-Maut-Fahrleistungsindex zeigt Spitzen in den Monaten März, September und Oktober, während insbesondere im Dezember, aber auch während der Sommerferien im August sowie am Anfang des Jahres geringe Fahrleistungen zu verzeichnen sind. Des Weiteren erhöhen sich diese Saisonausschläge mit zunehmendem Niveau. Der Indikator wird im Rahmen der Saisonbereinigung deshalb multiplikativ zerlegt.⁶ Bei der Kalenderbereinigung wird, wie bei der Industrieproduktion, vom arbeitstäglichen Modell ausgehend eine Arbeitstagebereinigung durchgeführt (Deutsche Bundesbank, 2012). Hierbei zeigt sich, dass ein zusätzlicher Arbeitstag in den Monaten Januar bis November mit durchschnittlich 3,6% zu einem stärkeren Zuwachs der Fahrleistung führt als ein zusätzlicher Arbeitstag im Dezember, der den Mautindex um durchschnittlich 3,1% erhöht. Den monatlichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex als saisonbereinigte Zeitreihe ab Januar 2015 zeigt [Grafik 2](#).

Der Verlauf der Lkw-Maut-Fahrleistung ist zuletzt durch die Coronakrise geprägt. Im Vergleich zu Februar 2020, dem Monat vor dem Beginn der Einschränkungen durch die Corona-Pandemie in Deutschland, lag die Lkw-Maut-

Fahrleistung im Juli 2020 saison- und kalenderbereinigt um 4,7% niedriger.

3

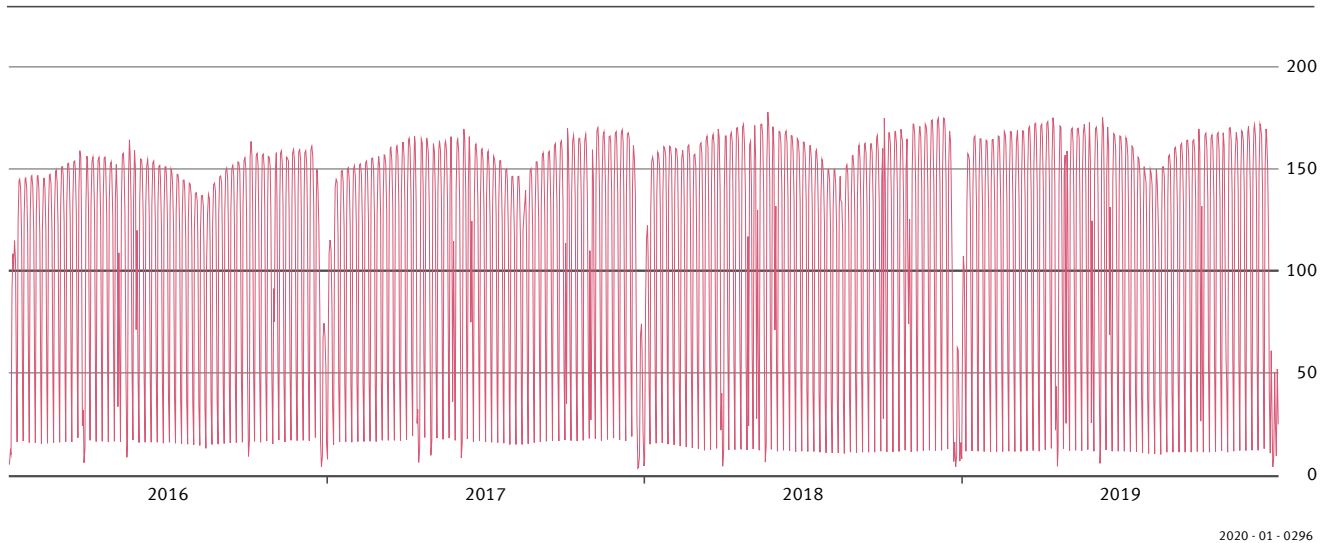
Der tägliche Lkw-Maut-Fahrleistungsindex

Mit dem Beginn der Coronakrise gingen im Bundesamt für Güterverkehr und im Statistischen Bundesamt zahlreiche Anfragen von öffentlichen und privaten Stellen zu den Ergebnissen des Lkw-Maut-Fahrleistungsindex ein. Sie zielten in der Regel darauf ab, möglichst kurzfristig Informationen zur Lkw-Fahrleistung als Anhaltspunkt für die wirtschaftliche Entwicklung während der Coronakrise zu erhalten. Um diese Anfragen zu bündeln und mit einem gemeinsamen Angebot möglichst effizient bedienen zu können, wurde die bestehende Veröffentlichung zum monatlichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex temporär um eine tägliche Veröffentlichung ergänzt. Die Ergebnisse bilden damit die Fahrleistung mit fünf- bis neuntägigem Abstand sehr aktuell ab. In [Grafik 3](#) sind die täglichen Daten für einen Zeitausschnitt von Januar 2016 bis Dezember 2019 dargestellt, [Grafik 4](#) zeigt einen kleineren Ausschnitt von fünf Wochen zu Beginn des Jahres 2020.

⁶ Bei der multiplikativen Zerlegung wird der (unbereinigte) Originalwert als Produkt der Zeitreihenkomponenten modelliert. Die Zeitreihenkomponenten sind: Saisonkomponente, Kalenderkomponente, Trend-Zyklus-Komponente und irreguläre Komponente.

Grafik 3

Täglicher Lkw-Maut-Fahrleistungsindex, Januar 2016 bis Dezember 2019
2015 = 100



Saisonale und kalenderbedingte Einflüsse haben bei den täglichen Angaben zur Lkw-Fahrleistung eine erheblich größere Bedeutung als bei den Monatswerten. Wie der monatliche Lkw-Maut-Fahrleistungsindex weisen auch die täglichen Angaben ein deutlich geringeres Niveau im Dezember, am Jahresanfang und während der Sommermonate auf.⁷ Stärker fallen jedoch die großen

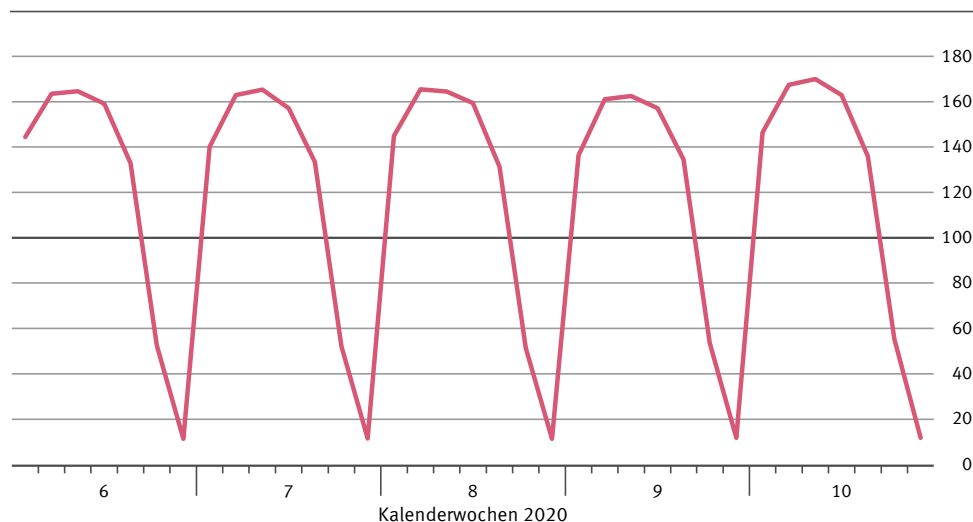
Schwankungen im Wochenverlauf auf. Deren Spanne reicht von etwa 160 Indexpunkten zur Wochenmitte bis knapp über 10 Indexpunkte an Sonntagen. Letzteres ist aufgrund der Lkw-Fahrverbote an Sonn- und Feiertagen wenig überraschend.⁸ Das Wochenmuster ist im

7 Hinsichtlich Kohärenz und Unterschieden zwischen den täglichen und monatlichen Angaben siehe Kapitel 5.

8 Dass der Index nicht exakt Null ist, liegt an Ausnahmen vom Lkw-Fahrverbot. So dürfen beispielsweise frische und leicht verderbliche Waren an Sonn- und Feiertagen befördert werden (§ 30 Absatz 3 Straßenverkehrs-Ordnung).

Grafik 4

Täglicher Lkw-Maut-Fahrleistungsindex, Kalenderwochen 6 bis 10, 3. Februar bis 8. März 2020
2015 = 100



Zeitablauf relativ stabil. Ein verändertes Bild zeigt sich um die Weihnachtsfeiertage und zu Beginn des Jahres. Hier wirkt sich die geringere wirtschaftliche Aktivität auf den Wochenverlauf des Index aus. Ebenso ist während der Sommermonate eine Veränderung des Wochenmusters zu erkennen, wenngleich deutlich weniger ausgeprägt als zum Jahreswechsel. Durch das Samstagsfahrverbot für Ferienrouten im Juli und August weisen die Samstage entsprechend geringere Fahrleistungen auf.

Des Weiteren sind einige starke Rückgänge im Umfeld von Feiertagen im Reihenverlauf zu beobachten. Grundsätzlich gehen bundesweite Feiertage mit ähnlich schwachen Indexwerten wie an Sonntagen einher, wobei insbesondere Ostern und Pfingsten teilweise sogar noch geringere Werte aufzeigen. Außerdem weisen Tage vor und nach Feiertagen mitunter geringere Fahrleistungen auf. Für regionale Feiertage und Tage zur Brauchtumspflege (zum Beispiel Fastnacht) sind ebenfalls Rückgänge erkennbar, allerdings in geringerem Ausmaß.

Damit zeigt der tägliche Lkw-Maut-Fahrleistungsindex einige periodisch wiederkehrende sowie kalendarische Effekte, welche die eigentlich interessierenden konjunkturellen Bewegungen überlagern. Daher erscheint eine Bereinigung um diese Effekte geboten. Diese Saisonbereinigung wird für den täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex von der Deutschen Bundesbank durchgeführt, das genutzte Saisonbereinigungsverfahren ist im folgenden Kapitel dargestellt.

4

Saisonbereinigung des täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex

Tagesdaten wurden bisher nur vereinzelt im Rahmen der amtlichen Statistik erhoben und primär für die Erstellung von Prognosen analysiert (Koopman/Ooms, 2003). Eine regelmäßige Saisonbereinigung und Publikation saisonbereinigter täglicher Angaben fand seitens der deutschen amtlichen Statistik bislang nicht statt. Zur Bereinigung von täglichen Zeitreihen gibt es weder Empfehlungen in den europäischen Leitlinien zur Kalender- und Saisonbereinigung noch etablierte Software. Da sich die Verfahren zur Saisonbereinigung von Tagesdaten noch in der Entwicklung befinden, werden die saisonbereinigten Tagesdaten des Lkw-Maut-Fahrleistungsindex als experimentell bezeichnet (Hauf und andere, 2020).

Ungeachtet dessen liegen einige Ansätze vor, die eine Bereinigung von Tagesdaten erlauben.⁹ Die Saison- und Kalenderbereinigung des täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex kombiniert ein Loess-basiertes Saisonbereinigungsverfahren (STL) mit Regressionsmodellen mit ARIMA-Störgrößen (RegARIMA-Modell), das sich bereits bei früheren Untersuchungen der Deutschen Bundesbank bewährt hat.¹⁰ Dabei werden die Kalendereffekte und Saisonmuster sequenziell geschätzt: So werden nacheinander wiederkehrende Schwankungen innerhalb einer Woche, eines Monats und eines Jahres ermittelt. Kalendereinflüsse können im Rahmen eines RegARIMA-Modells geschätzt und mittels geeigneter Regressoren berücksichtigt werden.¹¹ Die kalender- und saisonbereinigte Reihe weist nach Ausschaltung der identifizierbaren wiederkehrenden Einflüsse eine

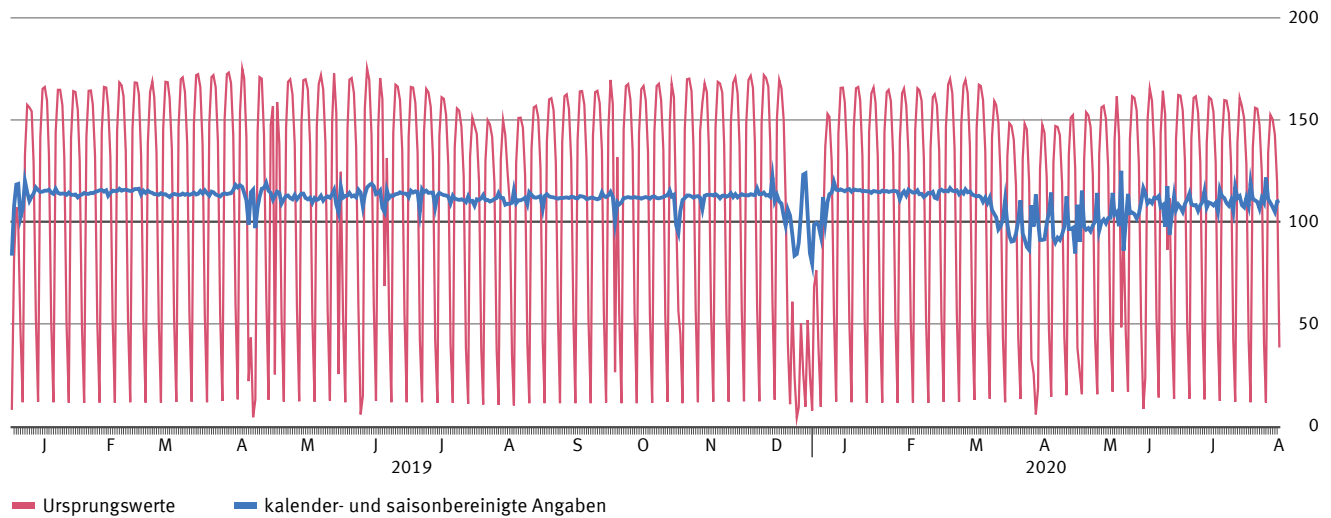
9 Hierzu zählen zum einen Weiterentwicklungen von filterbasierten und ARIMA-modellbasierten Verfahren, die in der amtlichen Statistik bereits für Monats- und Quartalsangaben verwendet werden. Zum anderen finden strukturelle Zeitreihenmodelle (beziehungsweise deren Übersetzung in Zustandsraummodelle) oder das STL-Verfahren Anwendung (siehe beispielsweise Cleveland und andere, 1990). Kalendarische Effekte und gegebenenfalls Ausreißer werden – ähnlich wie bei monatlichen Indikatoren – häufig mithilfe von RegARIMA-Modellen identifiziert und geschätzt.

10 Siehe Deutsche Bundesbank (2018). Zur detaillierten Beschreibung der Routine siehe Ollech (2018).

11 Eine Methodenbeschreibung zum zugrundeliegenden Saisonbereinigungsverfahren ist auf der Internetseite der Deutschen Bundesbank verfügbar: www.bundesbank.de

Grafik 5

Täglicher Lkw-Maut-Fahrleistungsindex, 1. Januar 2019 bis 1. August 2020
2015 = 100



deutlich geringere Volatilität als die entsprechenden Ursprungswerte auf. Gleichzeitig hat die saisonbereinigte Reihe insbesondere um die Weihnachtsfeiertage außergewöhnlich hohe Ausschläge und einen erraticen Verlauf. [↘ Grafik 5](#)

Die Kombination aus sehr viel geringerer Fahrleistung und geänderter Wochenstruktur um die Weihnachtszeit stellt eine besondere Herausforderung für die Saisonbereinigung dar. Bei monatlichen Angaben gehen die Auswirkungen der Weihnachtsfeiertage als durchschnittliche Effekte in den saisonalen beziehungsweise kalendarischen Einfluss ein. Letzter lässt sich mithilfe eines gesonderten Regressors für die Dezembermonate regressionsanalytisch ermitteln. Bei täglichen Angaben ist dies mit dem sequenziellen Verfahren und wegen der eingeschränkten Möglichkeit, die Wochentageeffekte wochenspezifisch zu schätzen, weitaus schwieriger. Die saisonbereinigte Reihe weist auch um die übrigen Feiertage eine zwar erhöhte Volatilität auf, die aber nicht so stark ausfällt wie an den Weihnachtsfeiertagen.¹² Eine

12 Dabei wurden bei den Tageswerten im Unterschied zum Vorgehen bei monatlichen und vierteljährlichen Angaben neben den Feiertagen selbst auch Brückentage bereinigt, was bereits die Volatilität dämpft. Bei monatlichen und vierteljährlichen Angaben sieht man von einer Bereinigung von Brückentageeffekten ab, da eine Überbereinigung möglich ist und mögliche Kompensationen an anderen Tagen nicht erfasst werden können.

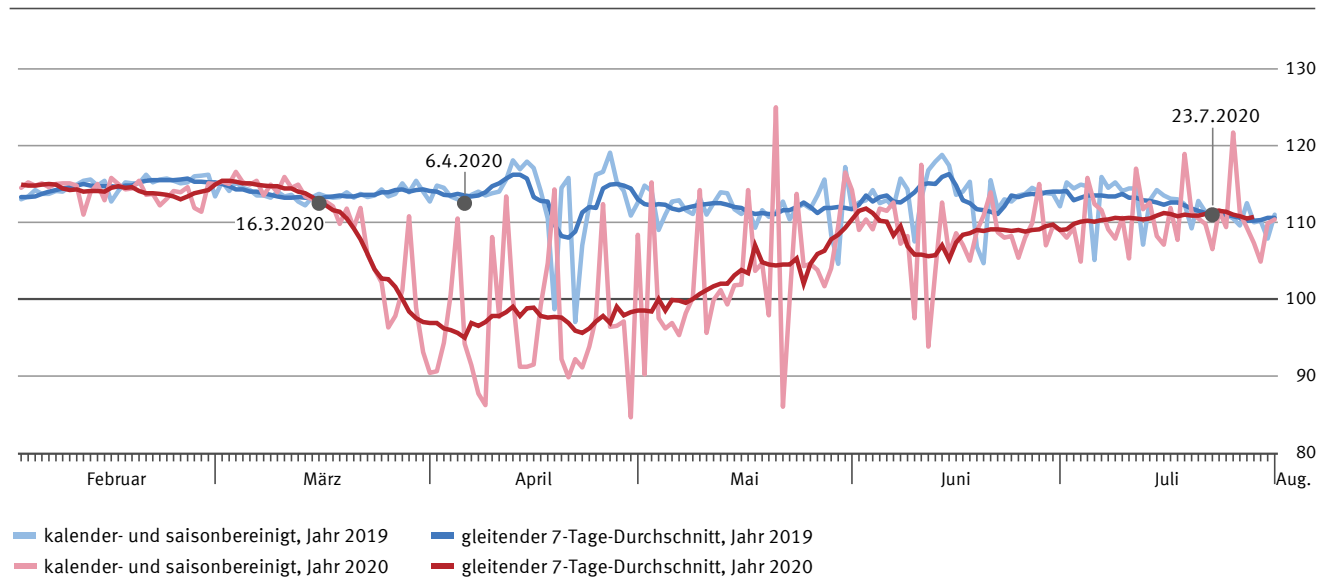
weitere Herausforderung ist die Art der Zerlegung. Zwar lässt eine visuelle Inspektion auch für den täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex niveaubehängige Wochen- und Feiertageeffekte vermuten. Da sehr viele Indexwerte nahe an Null liegen, wurde letztlich eine additive Zerlegung eingesetzt, die insgesamt zu plausibleren Ergebnissen führte.

Der Lockdown¹³ führte nicht nur zu einem starken Einbruch des täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex, sondern auch zu einer veränderten Verteilung der Fahrleistung auf die einzelnen Wochentage. Während bei den Arbeitstagen ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen ist, blieb die Fahrleistung an Sonntagen zunächst auf gleichem Niveau; sie stieg im weiteren Verlauf mit den Lockerungen von Fahrverboten an Sonn- und Feiertagen sogar leicht an. Aus Konsistenzgründen zum monatlichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex wurde der Stützzeitraum zur Schätzung der Saisonfigur eingeschränkt und die saisonbereinigten Angaben mit extrapolierten Faktoren berechnet. Somit werden die Auswirkungen der Krise und die damit verbundene zeitweise Änderung

13 Der Begriff bezeichnet im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie die Schließung von (halb-)öffentlichen und privaten (einschließlich privatwirtschaftlichen) Einrichtungen, die Abriegelung von Gebieten bis hin zu ganzen Ländern sowie den Stillstand des öffentlichen Lebens über Wochen und Monate. In diesem Zusammenhang vergleichbare Bedeutung hat der Begriff Shutdown.

Grafik 6

Täglicher Lkw-Maut-Fahrleistungsindex – gleitende 7-Tage-Durchschnitte der kalender- und saisonbereinigten Werte¹
2015 = 100



¹ Angaben für das Jahr 2020 ohne den Wert für den 29. Februar 2020.

2020 - 01 - 0299

der Wochenstruktur für die Nutzerin oder den Nutzer als Neuigkeiten dargestellt. Sie sind in der saisonbereinigten Reihe sichtbar. Nutzerrückmeldungen zeigten an, dass eine solche Behandlung erwartet wird. Dies führt allerdings zu einer volatileren Reihe für die neuesten Beobachtungen, was die Einschätzung des Reihenniveaus erschwert.

Um den Nutzenden die Beurteilung zu erleichtern, bieten sich gleitende 7-Tage-Durchschnitte an. In [Grafik 6](#) ist mit den hellen Linien der saisonbereinigte Lkw-Maut-Fahrleistungsindex dargestellt, während die dunklen Linien den gleitenden 7-Tage-Durchschnitt des saisonbereinigten Index angeben. Die roten Linien zeichnen den Verlauf der Lkw-Maut-Fahrleistung im Jahr 2020 und die blauen Linien zum Vergleich die entsprechenden Werte des Jahres 2019 nach.

In der Entwicklung spiegeln sich die Ereignisse der Coronakrise wider: Ab Mitte März wurden in Deutschland und in vielen europäischen Nachbarländern zunehmend Einschränkungen des wirtschaftlichen Lebens beschlossen. Die Lkw-Maut-Fahrleistung nahm in der Folge stark ab und erreichte am 6. April 2020, also in der Woche vor Ostern, mit 95 Indexpunkten einen Tiefpunkt. In der zweiten Aprilhälfte setzte ein Aufwärtstrend ein. In dieser Zeit wurden viele Einzelhandelsgeschäfte wieder

geöffnet, einige Automobilhersteller nahmen schrittweise die Produktion wieder auf. Die Aufwärtsbewegung setzte sich mit kurzen Unterbrechungen fort, seit dem 23. Juli 2020 liegt die Lkw-Maut-Fahrleistung leicht über dem Niveau des Vorjahres.

5

Unterschiede zwischen täglichem und monatlichem Lkw-Maut-Fahrleistungsindex

Die parallele Veröffentlichung sowohl von täglichen als auch von monatlichen Daten zur Lkw-Maut-Fahrleistung ist mit besonderen Herausforderungen verbunden, da die Ergebnisse der beiden Veröffentlichungsformate nicht direkt vergleichbar sind. Der monatliche Lkw-Maut-Fahrleistungsindex gibt den Abstand der Fahrleistung des aktuellen Monats in gefahrenen Kilometern zur mittleren Kilometerleistung im Basisjahr an. Die Berechnungsformel lautet:

$$(1) \quad \text{mFLI} = \frac{K(m)}{\frac{1}{12} \cdot K(2015)} \cdot 100$$

mit

mFLI monatlicher Lkw-Maut-Fahrleistungsindex

K(m) Kilometerleistung des Monats m

K(2015) gesamte Kilometerleistung im Basisjahr 2015

Der tägliche Lkw-Maut-Fahrleistungsindex misst hingegen den Abstand der Kilometerleistung des aktuellen Tages zur mittleren Kilometerleistung je Tag im Basisjahr. Die Berechnungsformel lautet:

$$(2) \quad \text{tFLI} = \frac{K(t)}{\frac{1}{365} \cdot K(2015)} \cdot 100$$

mit

tFLI täglicher Lkw-Maut-Fahrleistungsindex

K(t) Kilometerleistung des Tages t

Aus den beiden Berechnungsformeln wird ersichtlich, dass der Mittelwert des täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex für einen Monat nicht dem monatlichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex dieses Monats entspricht. Der Unterschied beruht darauf, dass der monatliche Index die Fahrleistung von unterschiedlich vielen Kalendertagen je Monat widerspiegelt. In einem Monat mit 31 Kalendertagen ist beim monatlichen Index per se eine höhere Fahrleistung zu erwarten als in einem Monat mit nur 30 Tagen. Beim täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex wird der Monatslängeneffekt dadurch ausgeschlossen, dass die Tages-Kilometerleistung für sich betrachtet wird. Dieser Unterschied verringert sich bei einer Betrachtung von Quartalen anstelle von Monaten, weil sich die Effekte der Monate mit unterschiedlichen Längen innerhalb eines Quartals etwas ausgleichen.¹⁴

14 Der Unterschied der Ursprungswerte tritt nicht auf, wenn anstelle des Mittelwerts die Summe der täglichen Fahrleistung eines Monats mit der monatlichen Fahrleistung verglichen wird. Bei einer solchen Summenbildung würde allerdings das Niveau der Indexreihe im Basisjahr um ein Vielfaches von 100 abweichen. Das könnte vermieden werden, wenn die tägliche und monatliche Fahrleistung nicht als Index, sondern in ihrer ursprünglichen Dimension Kilometer bereitgestellt würden. Aggregiert man jedoch den kalender- und saisonbereinigten täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex zu einer Monatssumme auf, so entsteht wieder jener Monatslängeneffekt, der bei der Bereinigung des monatlichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex als Teil der Saisonfigur bereinigt wird.

Der Monatslängeneffekt wird beim monatlichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex im Rahmen der Kalender- und Saisonbereinigung bereinigt. Daher ist bei der Betrachtung von kalender- und saisonbereinigten Indizes der oben genannte Unterschied weniger ausgeprägt. Allerdings sind hier die in Kapitel 4 genannten Unterschiede in den verwendeten Saisonbereinigungsverfahren zu beachten: Die monatlichen und vierteljährlichen Konjunkturindikatoren werden in Deutschland mit dem in der europäischen Saisonbereinigungssoftware JDemetra+ enthaltenen X13-Algorithmus bereinigt, der in der offiziellen Version bislang nicht für Tagesdaten verfügbar ist. Dagegen basiert die experimentelle Saisonbereinigung des täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex auf einer Weiterentwicklung des STL-Verfahrens. Zudem ist die Komponentenerlegung beim monatlichen Indikator multiplikativ, beim täglichen Index aus den in Kapitel 4 genannten Gründen hingegen additiv. Darüber hinaus ist die Schätzung von Saison- und Kalendereffekten bei Tagesdaten komplexer. Die Unterschiede der Saisonbereinigungsverfahren bei täglichem und monatlichem Lkw-Maut-Fahrleistungsindex führen dazu, dass gewisse Unterschiede der saisonbereinigten täglichen und monatlichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindizes vorläufig unvermeidbar sind.

Dabei hat sich der tägliche Lkw-Maut-Fahrleistungsindex im bisherigen Verlauf der Coronakrise als nützliches Instrument für ein tagesscharfes Monitoring des Verlaufs der wirtschaftlichen Aktivität innerhalb eines Monats erwiesen. Der monatliche Lkw-Maut-Fahrleistungsindex konnte für Vorausschätzungen der monatlichen und vierteljährlichen konjunkturellen Entwicklung herangezogen werden.

6

Korrelation des täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex mit etablierten Indizes

↳ Tabelle 1 enthält Kennzahlen zum empirischen Zusammenhang des Lkw-Maut-Fahrleistungsindikators mit ausgewählten Konjunkturindikatoren niedrigerer Frequenz. Hierfür wurde der kalender- und saisonbereinigte tägliche Lkw-Maut-Fahrleistungsindex über Mittelwertbildung zu Monats- beziehungsweise Vierteljahresangaben aggregiert und anschließend die empirischen Zusammenhänge auf Basis der Änderungsraten gegenüber der Vorperiode berechnet.

Die dargestellten Kennzahlen für die Korrelation und die Übereinstimmung des Vorzeichens des täglichen mit dem monatlichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindikator sind bei Aggregation auf Quartale erwartungsgemäß deutlich höher als auf Monatsbasis. Dies gilt insbesondere im Hinblick darauf, dass für die Betrachtung auf Monatsbasis der Berichtsmonat April des aktuellen Jahres einbezogen wurde. Die hohen negativen Wachstumsraten von März auf April sowie die hohen positiven Wachstumsraten von April auf Mai führen zu wesentlich höheren Korrelationen für den Gesamtzeitraum als ohne Einbeziehung der Angaben dieser Berichtsmonate. Die

Kennzahl für die Zuverlässigkeit des Vorzeichens ändert sich hingegen mit Hinzunahme des Aprils nur unwesentlich. Der empirische Zusammenhang von täglichem Lkw-Maut-Fahrleistungsindikator und Industrieproduktion verhält sich bei Betrachtung auf Monatsbasis entsprechend.

Auf Quartalsbasis betrachtet beträgt die Korrelation des täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindikators mit der Industrieproduktion 0,8, die mit dem realen Bruttoinlandsprodukt 0,7. Die Übereinstimmung der Vorzeichen der Vorquartalsveränderungen liegt bei etwa 70%. Dies bedeutet, dass auch bei Betrachtung auf Quartalsbasis die Vorzeichen durchschnittlich für mindestens ein Quartal je Jahr nicht übereinstimmen. Dies ist häufiger der Fall, wenn die Veränderungsraten nahe Null liegen.

7

Fazit

Insgesamt gesehen ermöglicht der saison- und kalenderbereinigte tägliche Lkw-Maut-Fahrleistungsindex zu einem sehr frühen Zeitpunkt eine aktuelle Einschätzung der Grundtendenz des monatlichen Pendants, aber auch anderer wichtiger Konjunkturindikatoren am aktuellen Zeitreihenende. Diese Einschätzung erscheint beson-

Tabelle 1

Empirischer Zusammenhang des Lkw-Maut-Fahrleistungsindikators mit ausgewählten Konjunkturindikatoren niedrigerer Frequenz


	Aggregation zu			
	Monaten		Quartalen	
	Stützzeitraum Februar 2008 bis Mai 2020		Stützzeitraum 2. Vj 2008 bis 1. Vj 2020	
	Korrelation	Übereinstimmung ¹ in %	Korrelation	Übereinstimmung ¹ in %
täglicher Lkw-Maut-Fahrleistungsindex				
monatlicher Lkw-Maut-Fahrleistungsindex	0,58	54,1	0,89	75,0
Industrieproduktion	0,49	46,6	0,80	70,8
Bruttoinlandsprodukt, real	–	–	0,70	68,8
monatlicher Lkw-Maut-Fahrleistungsindex				
Industrieproduktion	0,78	60,1	0,87	79,6
Bruttoinlandsprodukt, real	–	–	0,80	85,7

Anmerkungen: Vorperiodenveränderungen kalender- und saisonbereinigter Werte; Aggregation über Durchschnittsbildung.

1 Übereinstimmung der Vorzeichen der Vorperiodenveränderungen.

ders zuverlässig in Perioden ausgeprägter Veränderungen, beispielsweise im Zusammenhang mit der Corona-Krise. Hier fallen Unterschiede in der Indexberechnung und der Bereinigung von täglichem und monatlichem Lkw-Maut-Fahrleistungsindex vergleichsweise weniger stark ins Gewicht.

Der tägliche Lkw-Maut-Fahrleistungsindex ist daher eine nützliche Ergänzung zu den etablierten Konjunkturindizes. Um den Vergleich mit niederfrequenten Indikatoren zu erleichtern, dürfte eine Überarbeitung der verwendeten Indexkonzepte für die Aufbereitung der täglichen und monatlichen Ergebnisse angeraten sein. Aufgrund der international gestiegenen Bedeutung von täglichen und wöchentlichen Zeitreihen ist es überdies zweckmäßig, auf eine Harmonisierung der Verfahren auf europäischer Ebene hinzuwirken. Dazu sollten die einschlägigen Leitlinien zur Saisonbereinigung im Hinblick auf höherfrequente Zeitreihen ergänzt werden.

Mit der Bereitstellung eines täglichen Indikators für die wirtschaftliche Aktivität mit arbeitstäglicher Aktualisierung betritt das Statistische Bundesamt Neuland. Die Erfahrungen, welche hier beim Datenmanagement, der Indexberechnung, Saisonbereinigung und Veröffentlichung von Tagesdaten gesammelt wurden, können gegebenenfalls bei der Implementierung von weiteren zukünftigen Statistikprodukten mit täglicher Frequenz genutzt werden. Eine solche Nutzungsmöglichkeit stellen zum Beispiel [Mobilitätsindikatoren auf Basis von täglich aktualisierten Mobilfunkdaten](#) dar: Das Statistische Bundesamt hat Ende Juni 2020 in der Rubrik „EXDAT – Experimentelle Daten“ regionale Indikatoren veröffentlicht, welche die räumliche Mobilität der Bevölkerung auf Kreisebene beschreiben. 

LITERATURVERZEICHNIS

Bundesamt für Güterverkehr. *Mautstatistik*. 2020a. [Zugriff am 29. Juni 2020]. Verfügbar unter: www.bag.bund.de

Bundesamt für Güterverkehr. *Mauttabelle*. 2020b. [Zugriff am 29. Juni 2020]. Verfügbar unter: www.bag.bund.de

Cleveland, Robert B./Cleveland, William S./McRae, Jean E./Terpenning, Irma. *STL: A Seasonal-Trend Decomposition Procedure Based on Loess*. In: Journal of Official Statistics. Jahrgang 6. Ausgabe 1/1990, Seite 3 ff.

Cox, Michael/Berghausen, Martin/Linz, Stefan/Fries, Claudia/Völker, Julia. *Digitale Prozessdaten aus der Lkw-Mauterhebung – neuer Baustein der amtlichen Konjunkturstatistiken*. In: WISTA Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 6/2018, Seite 11 ff.

Deutsche Bundesbank. *Kalendarische Einflüsse auf das Wirtschaftsgeschehen*. In: Monatsbericht Dezember 2012, Seite 53 ff. Verfügbar unter: www.bundesbank.de

Deutsche Bundesbank. *Saisonbereinigung von Tagesdaten*. In: Zur Entwicklung der Nachfrage nach Euro-Banknoten bei der Deutschen Bundesbank. Monatsbericht März 2018, Seite 40 ff.

Deutsche Bundesbank. *Saisonbereinigung des täglichen Lkw-Maut-Fahrleistungsindex*. Methodenbeschreibung April 2020. [Zugriff am 23. Juni 2020]. Verfügbar unter: www.bundesbank.de

Eurostat. *ESS guidelines on seasonal adjustment*. Luxemburg 2015. [Zugriff am 24. Juni 2020].

Hauf, Stefan/Stehrenberg, Shari/Zwick, Markus. *EXDAT – experimentelle Daten und Methoden für eine innovative Statistik*. In: WISTA Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 4/2020, Seite 51 ff.

Koopman, Siem Jan/Ooms, Marius. *Time Series Modelling of Daily Tax Revenues*. In: Statistica Neerlandica. Jahrgang 57. 2003, Seite 439 ff.

Linz, Stefan/Fries, Claudia/Völker, Julia. *Saisonbereinigung der Konjunkturstatistiken mit X-12-ARIMA und mit X13 in JDemetra+*. In: WISTA Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 4/2018, Seite 59 ff.

Ollech, Daniel. *Seasonal adjustment of daily time series*. Discussion Paper Deutsche Bundesbank No 41/2018.

RECHTSGRUNDLAGEN

Gesetz über die Erhebung von streckenbezogenen Gebühren für die Benutzung von Bundesautobahnen und Bundesstraßen (Bundesfernstraßenmautgesetz – BFStrMG) vom 12. Juli 2011 (BGBl. I Seite 1378), das zuletzt durch Artikel 143 des Gesetzes vom 20. November 2019 (BGBl. I Seite 1626) geändert worden ist.

Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) vom 6. März 2013 (BGBl. I Seite 367), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. April 2020 (BGBl. I Seite 814) geändert worden ist.

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 August 2020

Das Archiv älterer Ausgaben finden Sie unter www.destatis.de

Artikelnummer: 1010200-20004-4, ISSN 1619-2907

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.