

Frondel, Manuel

Research Report

Straßennutzungsgebühren: Eine Lösung zur Vermeidung von Staus?

RWI Materialien, No. 133

Provided in Cooperation with:

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

Suggested Citation: Frondel, Manuel (2020) : Straßennutzungsgebühren: Eine Lösung zur Vermeidung von Staus?, RWI Materialien, No. 133, ISBN 978-3-86788-955-1, RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/225490>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



Materialien

Manuel Frondel

Diskussionspapier

Straßennutzungsgebühren: Eine Lösung zur Vermeidung von Staus?

Herausgeber

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung
Hohenzollernstraße 1-3 | 45128 Essen, Germany
Fon: +49 201-81 49-0 | E-Mail: rwi@rwi-essen.de
www.rwi-essen.de

Vorstand

Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph M. Schmidt (Präsident)
Prof. Dr. Thomas K. Bauer (Vizepräsident)
Dr. Stefan Rumpf

© RWI 2020

Der Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung des RWI gestattet.

RWI Materialien Heft 133

Schriftleitung: Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph M. Schmidt
Konzeption und Gestaltung: Julica Bracht, Claudia Lohkamp, Daniela Schwindt

Straßennutzungsgebühren: Eine Lösung zur Vermeidung von Staus?

ISSN 1612-3573 - ISBN 978-3-86788-955-1

Materialien

Diskussionspapier

Manuel Frondel

Straßennutzungsgebühren: Eine Lösung zur Vermeidung von Staus?

Heft 133

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über: <http://dnb.ddb.de> abrufbar.



Das RWI wird vom Bund und vom Land Nordrhein-Westfalen gefördert.

ISSN 1612-3573

ISBN 978-3-86788-955-1

Manuel Frondel¹

Straßennutzungsgebühren: Eine Lösung zur Vermeidung von Staus?

Zusammenfassung

Angesichts der Zunahme von Staus auf Autobahnen werden die Rufe nach höheren Investitionen in die Fernstraßeninfrastruktur immer lauter. Abhilfe soll vor allem der Ausbau überlasteter Autobahnabschnitte auf sechs oder gar acht Spuren schaffen. Doch der Autobahnausbau verursacht hohe Kosten und erweist sich letztlich häufig als fruchtloses Mittel. Dieser Überblicksbeitrag erörtert auf der Grundlage entsprechender Studien aus verschiedenen Ländern als Alternativoption die Einführung von flächendeckenden belastungsabhängigen Gebührensystemen im Autobahnnetz sowie eine Maut zur Vermeidung von immer häufiger auftretenden Verkehrsinfarkten in Städten.

JEL Classification: R41, D12

Keywords: Maut; dynamische Preissetzung

September 2019

¹ Manuel Frondel, RWI und RUB; - Ich danke der Stiftung Mercator für die finanzielle Unterstützung dieses Beitrags im Rahmen des Projekts „Mobilitätsdaten für die Verkehrswende“ und Katja Fels, Leonard Goebel und Nico Schwarzer für hilfreiche Kommentare und Anmerkungen. - Korrespondenz: Manuel Frondel, RWI, Hohenzollernstr. 1-3, 45128 Essen, e-mail: manuel.fronde@rwi-essen.de

Einleitung

Volle Autobahnen, kilometerlange Staus und vergeudete Zeit – das ist immer häufiger tagtägliche Realität für die Autofahrer in Deutschland. Laut ADAC (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club) gab es im Jahr 2018 auf deutschen Autobahnen so viele Blechlawinen wie nie zuvor: Mehr als 2.000 Staus pro Tag hat der ADAC (2019) im Schnitt gezählt. In der Summe kam der Verkehrsclub auf rund 745.000 – und damit auf ein Plus von rund 3 % im Vergleich zu 2017. Die gemeldeten Staulängen wuchsen um rund 5 % und summierten sich auf etwa 1,5 Millionen Kilometer.

Glaut man diesen Zahlen, wäre dies ein dramatischer Anstieg innerhalb weniger Jahre: Im Jahr 2011 wurden rund 189.000 Staus auf deutschen Autobahnen gemeldet und die Staus summierten sich zu einer Gesamtlänge von etwa 0,45 Millionen Kilometern (Intraplan 2011: 1). Nordrhein-Westfalen ist im Übrigen das Bundesland mit den häufigsten und längsten Staus, nicht viel weniger betroffen sind jedoch Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und Niedersachsen.

Für die Zunahme an Staus nannte der ADAC (2019) zwei Gründe: Zum einen gab es im Jahr 2018 auf den Autobahnen rund 3 % mehr Baustellen. Zum anderen sei die Fahrleistung, die jedes Auto pro Jahr zurücklegt, um 0,4 % gestiegen. Darüber hinaus nimmt die Zahl der Autos in Deutschland beinahe fortwährend zu: allein zwischen 2007 und 2018 um über 14 %, von 41,2 auf 47,1 Mio. (KBA 2019). Wenn zudem alle Autos im Schnitt noch einige Kilometer mehr gefahren werden, wird es auf den Straßen automatisch enger, wenn die Kapazitäten nicht entsprechend ausgebaut werden.

Aussicht auf Besserung besteht nach Ansicht des ADAC nicht. Im Gegenteil: Eine im Jahr 2011 von Intraplan Consult veröffentlichte Studie, die im Auftrag des ADAC erstellt wurde, prognostiziert, dass bis zum Jahr 2025 die überlasteten Autobahnabschnitte angesichts immer größerer Verkehrsmengen auf insgesamt 2.000 Kilometer anwachsen könnten (Intraplan 2011). Im Jahr 2010, so die Studie, betrug die betroffene Netzlänge rund 1.600 Kilometer. Für die Prognose wurde nicht nur die Fertigstellung zahlreicher Neu- und Ausbauprojekte bis zum Jahr 2025 unterstellt, sondern auch eine 10-prozentige Kapazitätserhöhung für alle Autobahnabschnitte angenommen.

Die im Stau verbrachten Stunden kosten nicht nur Zeit. Eine Untersuchung des Verkehrsdatenanbieters INRIX (2018) errechnete für Deutschland für das Jahr 2017 Staukosten von rund 80 Mrd. Euro, wobei auch Staus in Städten einbezogen wurden.¹ Die

¹ Die INRIX 2017 Traffic Scorecard analysiert die Auswirkungen von Verkehrsstaus in weltweit 1.360 Städten und 38 Ländern und ist damit die umfangreichste Studie dieser Art (INRIX 2018). Von zentraler Bedeutung für die Schätzung der Kosten von Staus sind die zugrunde gelegten Annahmen (Eisenkopf 2018). Sehr wesentlich hierfür ist angesichts des dominanten Anteils von Pkws mit privater Nutzung an den Fahrleistungen der durchschnittliche Kostensatz, mit dem jede persönliche Stunde im Stau bewertet wird. Frühere Studien haben hier durchschnittliche

Kosten von Staus beinhalten vor allem die Opportunitätskosten der im Stau verschwendeten Zeit. Hinzu kommen im Wesentlichen noch die Kosten des Kraftstoffmehrverbrauchs und die gesellschaftlichen Kosten höherer Emissionen.

Vor diesem Hintergrund forderte der ADAC (2019) einmal mehr, dringend die Investitionen in die Fernstraßeninfrastruktur zu erhöhen. Abhilfe soll in erster Linie der sechs- bzw. achtstreifige Ausbau überlasteter Autobahnabschnitte schaffen. Doch der Autobahnausbau verursacht hohe Kosten: Abhängig etwa vom Gelände sind dafür pro Kilometer grob zwischen 10 und 20 Millionen Euro zur veranschlagen; in Einzelfällen, vor allem wenn Tunnel oder Talbrücken gebaut werden müssen, können die Kosten pro Kilometer sogar deutlich über 100 Millionen Euro liegen (Statista 2019). Hinzu kommen noch Folgekosten für Natur und Umwelt infolge von Umweltzerstörung sowie die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

Viel schwerer wiegt jedoch, dass sich der Ausbau der Straßeninfrastruktur, obwohl auf den ersten Blick die naheliegende Lösung für Stauprobleme, letztendlich als fruchtloses Mittel erweist (Hsu, Zhang, 2014: 65). Die aus der Kapazitätserweiterung resultierende Erhöhung der Verkehrsgeschwindigkeit zieht jedoch neuen Verkehr an bzw. bringt den zuvor verhinderten Verkehr zurück auf die Straße. Im Ergebnis sind die ausgebauten Straßen wieder ebenso verstopft wie zuvor. Dieses paradoxe Ergebnis wird nach Anthony Downs (1962, 1992) als fundamentales Verkehrsstaugesetz bezeichnet. Theoretisch folgt daraus, dass die Elastizität des Straßenverkehrs in Bezug auf Kapazitätserweiterungen mindestens 1 betragen sollte.

Duranton und Turner (2011) ziehen aus diesen Befunden und ihren empirischen Ergebnissen für die USA, nach denen die Summe der Fahrzeugkilometer proportional mit der Länge der Highways wächst, die Schlussfolgerung, dass es wenig wahrscheinlich ist, dass der Ausbau von Straßen hilft, Verkehrstaus zu beseitigen: „Our results strongly support the hypothesis that roads cause traffic“ (Duranton, Turner 2011:2618). Tatsächlich haben in Städten wie Los Angeles und Houston sogar Milliardeninvestitionen in neue Straßen wenig dazu beigetragen, Pendelzeiten zu verringern (Cramton, Geddes, Ockenfels 2019:127).

Der folgende Beitrag diskutiert als Alternative zum Straßenausbau die Einführung von flächendeckenden belastungsabhängigen Gebührensystemen im Autobahnnetz sowie einer Städte-Maut zur Vermeidung von immer häufiger auftretenden Verkehrsinfarkten auf Autobahnen und in Städten. Eine dynamische, sprich belastungsabhängige Bepreisung

ökonomische Verluste von 15 bis 20 Euro je Stautunde unterstellt. INRIX beziffert hingegen die gesamten Kosten je Stautunde auf 59 Euro.

knapper Straßenkapazitäten, zur Vermeidung von Verkehrstaus empfahl Vickrey (1963, 1969) bereits vor langer Zeit als Erster.

Der folgende Abschnitt beschreibt die Ursachen von Staus und präsentiert dynamische Straßennutzungsgebühren als mögliche Lösung für Stauprobleme. Abschnitt 3 beschreibt die Erfahrungen mit Straßennutzungsgebühren in den USA, Abschnitt 4 präsentiert empirische Evidenz zu den Effekten von Städte-Mauts, die in einigen europäischen Städten bereits seit Jahrzehnten existieren. Der abschließende Abschnitt zieht ein Fazit zu den Wirkungen nutzungsabhängiger Gebührensysteme im Hinblick auf die Vermeidung von Staus.

Ursachen von Verkehrstaus und dynamische Preissetzung als Lösungsansatz

Staus und exzessive Pkw-Nutzung haben ihre Ursachen nicht zuletzt darin, dass Autofahrer weder die externen Kosten für die dadurch verursachten Umweltschäden zu tragen haben noch die Kosten, die sie anderen Autofahrern durch ihre Straßennutzung bescheren. Dadurch gerät das Autofahren zu günstig. Im Kern sind Verkehrstaus somit das Ergebnis einer mangelnden Internalisierung externer Kosten und auf das Fehlen eines Mechanismus zurückzuführen, der hilft, die vorhandenen Straßenkapazitäten effizient zu nutzen (FHWA 2006:1).

Dieses Koordinierungsproblem kann nach Auffassung von Ökonomen durch eine dynamische Bepreisung knapper Straßenkapazitäten gelöst werden (z. B. Cramton, Geddes, Ockenfels 2018). So setzt die Einführung von belastungsabhängigen Nutzungspreisen auf zu manchen Zeiten stark belasteten Straßen Anreize für die folgenden kurzfristigen Verhaltensreaktionen: (1) die Verschiebung der Fahrzeiten auf andere, weniger staukritische Tageszeiten, (2) die Nutzung anderer Verkehrsmittel oder -wege sowie (3) die gemeinschaftliche Nutzung von Fahrzeugen. (4) Teilweise wird auf Fahrten auch ganz verzichtet.

Letztlich würde eine dynamische Bepreisung jedoch nicht alle Fahrer abschrecken und die Straßen würden dadurch keinesfalls gänzlich leergefegt werden. Im Gegenteil: Eine dynamische Bepreisung nutzt die Tatsache aus, dass ein Teil der Straßennutzer zu Stoßzeiten nicht aus Pendlern besteht und dass infolge der Bepreisung bereits die Verringerung eines kleinen Teils an Nutzern zu einer effizienteren Nutzung der Straßenkapazität, sprich einem höheren Durchsatz an Fahrzeugen, führt (FHWA 2006: 1). Ebenso wie bei Erreichen der Kapazitätsgrenzen bereits ein kleiner Anstieg der Zahl der Fahrzeuge zu einer drastischen Reduktion der Durchschnittsgeschwindigkeit und zum Stau führt (Cramton, Geddes, Ockenfels 2019:176), führt umgekehrt die Verringerung eines Bruchteils an Nutzern zu Stoßzeiten zu einem deutlichen Anstieg der Durchschnittsgeschwindigkeit und verringert die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines

Staus massiv. Tatsächlich gibt es empirische Evidenz dafür, dass eine dynamische Bepreisung den Durchsatz von Pkws zu Stoßzeiten auf ansonsten verstopften Straßen verdoppelt (FHWA 2006: 3).

Mit Hilfe derzeit verfügbarer Technologien, mit denen der Aufenthaltsort eines Fahrzeugs bis auf wenige Zentimeter nachverfolgt werden kann, ist eine dynamische Bepreisung in Echtzeit heute bereits möglich. So könnten Straßennutzungsgebühren je nach Verkehrsaufkommen und Straße häufig über die Zeit hinweg geändert werden, ohne dass den Fahrern ein zusätzlicher Zeitaufwand entsteht, wie dies etwa bei den Mauthäuschen auf französischen oder griechischen Autobahnen der Fall ist. Hierzu könnten etwa Transponder eingesetzt werden, die wenige Euro kosten und mittels Antennen abgelesen werden. Auf diese Weise werden Straßennutzungsgebühren in den USA bislang am häufigsten erhoben (FHWA 2006:2).

Ogleich mit mehreren hundert Euro deutlich teurer, könnten im Fahrzeug fest installierte Geräte (On-Board Units), die auf Basis von GPS (Global Positioning System) funktionieren, künftig die am häufigsten eingesetzte Technologie darstellen. Den höheren Kosten stehen zusätzliche Dienstleistungen gegenüber, etwa ein Navigationssystem, während diese Kosten im Vergleich zu den Anschaffungskosten eines Neuwagens nur wenig ins Gewicht fallen. Dafür würde es diese Technologie erlauben, maßgeschneiderte Gebühren für jedes einzelne Fahrzeug je nach Schadstoffausstoß und Verkehrssituation zu erheben. Schadstoffintensivere Fahrzeuge, insbesondere Lkws, würden mehr bezahlen müssen, die Gebühren für Elektrofahrzeuge könnten niedriger angesetzt werden. So würde mehr Platz für schadstoffärmere Fahrzeuge auf den Straßen geschaffen werden. Die Kehrseite der Medaille wäre allerdings, dass einkommensschwächere Haushalte, die tendenziell ältere und schadstoffintensivere Fahrzeuge fahren, sich benachteiligt fühlen könnten.

Auf GPS basierende Geräte werden heute in zahlreichen Ländern zur Mauterhebung von Lkws eingesetzt, etwa in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Da die Mauttarife jedoch fix sind und nicht nutzungsabhängig variiert werden, helfen sie nicht bei der Vermeidung von Staus. Dazu müssten die Mauttarife in sinnvoller Weise in Abhängigkeit von Angebot und Nachfrage variiert werden. Variable Nutzungspreise wurden bereits erfolgreich in vielen anderen Bereichen eingesetzt, etwa bei Flugtickets, Telefentarifen oder in den restrukturierten Strommärkten der USA, wo Stromnetzkapazitäten in effizienter Weise dadurch bepreist werden, dass Strom zu jeder Zeit und an jedem Ort einen individuellen Preis erhält. Diese Preise werden als lokale Grenzpreise bezeichnet.

Daher herrscht unter Ökonomen große Einigkeit, dass eine dynamische Nutzungsbepreisung auch im Straßenverkehr der praktikabelste und zugleich nachhaltigste Ansatz ist, um Verkehrsstaus dauerhaft zu vermeiden (FHWA 2006:1). Damit würden

knappe Straßenkapazitäten zu einem gewöhnlichen Gut werden, das gekauft und verkauft werden könnte, Verkehr würde, zum größtmöglichen Nutzen der Straßennutzer, zu einem Markt werden. Insgesamt könnte so der Nutzen der Straßeninfrastruktur maximiert werden (Cramton, Geddes, Ockenfels 2019).

Erfahrungen mit Straßennutzungsgebühren aus den USA

Um innovative Ansätze zur Verringerung von Staus zu fördern, rief das US Department of Transportation im vergangenen Jahrzehnt das Programm „Urban Partnership Agreement (UPA) and Congestion Reduction Demonstration (CRD)“ ins Leben. Dieses Programm lässt Metropolregionen, die sich auf einen koordinierten Ansatz zur Bekämpfung von Staus festlegen, finanzielle Förderung und technische Hilfe zukommen. Bei diesem Programm wurde viel Wert auf die Evaluation der Wirkungen gelegt. Als ein wesentlicher Baustein der Evaluierung wurde eine Vorher-Nachher-Erhebung des Mobilitätsverhaltens von Haushalten in Seattle und Atlanta gefördert. Dies sind zwei von sechs Metropolregionen, die in diesem Programm unterstützt wurden.

Das Kernstück des UPA-Projekts in Seattle war die Erhebung einer variablen, tageszeitabhängigen Gebühr für die Nutzung der Evergreen-Point-Brücke, die die State Route SR-520 nahe der Innenstadt Seattles über den Washington-See führt. Parallel dazu gibt es mit der Interstate 90 (I-90) eine gebührenfreie Alternative zur SR-520, die ebenfalls den Washington-See quert. Vor Einführung der Nutzungsgebühren im Dezember 2011 gab es auf der SR-520 in beiden Richtungen massive Staus während vieler Stunden des Tages. Die Einführung der Gebühren wurde begleitet von Investitionen in den öffentlichen Nahverkehr und in Maßnahmen zum Verkehrsmanagement. Die Gebühreneinnahmen werden für die Instandhaltung der Brücke verwendet.

Die Effekte der Nutzungsgebühr wurden in einer empirischen Studie mit einem zweistufigen Paneldatenansatz analysiert (Peirce et al. 2014). Die dafür nötigen Daten wurden in zwei Erhebungen gewonnen: Die erste Erhebung wurde vor Einführung der Nutzungsgebühren im Herbst 2010 durchgeführt, die zweite Erhebung nach deren Einführung im Frühjahr 2012. In beiden Erhebungswellen führten über 3.600 Teilnehmer aus rund 2.000 Haushalten über zwei Tage hinweg ein Wegetagebuch und machten zusätzliche Angaben zu ihren Fahrten im Korridor des Washington-Sees sowie zu ihrem allgemeinen Verkehrsverhalten und ihren persönlichen Einstellungen.

Zu den Kernergebnissen der Studie von Peirce et al. (2014) zählt ein markanter Rückgang der Anzahl an Fahrten auf der SR-520 um 43 %. Dazu beigetragen hat eine Verlagerung des Verkehrs auf die gebührenfreie Alternative I-90, auf die etwa ein Viertel der früheren SR-520-Nutzer wechselten. Am häufigsten taten dies einkommensschwache Haushalte und Personen mit geringer Arbeitszeitflexibilität. Die Effekte der Nutzungsgebühr

für die SR-520 variierten stark mit dem Fahrzweck: Fahrten zur Schule und zum Einkaufen wurden signifikant verringert, Fahrten zur Arbeit und für Freizeit Zwecke wurden weniger stark reduziert. In der zweiten Erhebung zeigte sich ein starker Anstieg in der Zufriedenheit mit dem Pendeln, der Fahrgeschwindigkeit und der Verlässlichkeit der Nutzung der SR-520. Die persönliche Einstellung zur Nutzungsgebühr verbesserte sich leicht.

Variable Gebühren für die Nutzung von Brücken haben in der USA eine lange Tradition (FHWA 2019): Bereits seit August 1998 werden Gebühren für die Nutzung der Midpoint- und Cape-Coral-Brücken in Lee County, Florida, erhoben. Um die Nutzung der Brücken von Stoßzeiten in andere Zeiten zu verlagern, wird Brückennutzern ein 50-Prozent-Rabatt angeboten, wenn sie die Brücken in den weniger frequentierten Zeiten zwischen 6:30 und 7 Uhr, 9 und 11 Uhr, 14 und 16 Uhr oder zwischen 18:30 und 19 Uhr benutzen und die Gebühren elektronisch abbuchen lassen.

Neben Nutzungsgebühren für Brücken gibt es in den USA bislang hauptsächlich einen weiteren Typ von Nutzungspreisstrategien: die mit der Tageszeit variierende Bepreisung von getrennten Fahrspuren auf Highways, Express- oder High-Occupancy-Toll-Lanes genannt. HOT-Lanes werden derzeit in San Diego, Minneapolis, Denver, Houston und Salt Lake City betrieben, Express-Toll-Lanes zum Beispiel in Orange County in Kalifornien. So müssen seit 1998 Fahrzeuge, die mit nur einer Person besetzt sind, bei Benutzung der HOT-Lanes der I-15 in San Diego eine vom Verkehrsaufkommen abhängige Gebühr bezahlen. Infolgedessen stieg die Zahl der mit mehr als einer Person besetzten Autos zwischen 1998 und 2006 um rund 50 %. Die Gebühren steigen oder fallen alle sechs Minuten um jeweils 25 Cent, um den Verkehrsfluss nicht ins Stocken geraten zu lassen. Etwa die Hälfte der seit 1998 durch diese Gebühr entstandenen Einnahmen in Höhe von mehr als 7 Millionen US-Dollar wurden zur Verbesserung der Verkehrsdienstleistungen im Korridor von San Diego verwendet. Die HOT-Lanes genießen eine überwältigende Unterstützung unter den Nutzern der I-15, einschließlich der HOT-Lanes.

Trotz positiver Erfahrungen mit belastungsabhängigen Straßengebühren in den USA gibt es noch einige große Herausforderungen (Cramton, Geddes, Ockenfels 2018:24), die bewältigt werden müssen, bevor die Einführung von belastungsabhängigen Gebührensystemen andernorts, insbesondere im deutschen Autobahnnetz, Realität werden kann. So wird erstens die Erhebung von Straßennutzungsgebühren oftmals als sozial ungerecht bezeichnet und es wird argumentiert, dass einkommensschwache Haushalte davon stärker betroffen sind als wohlhabende Haushalte. Dieses Argument kann wohl nur durch den verstärkten Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs vor Einführung von Straßennutzungsgebühren entkräftet werden. Zweitens sollte die Technologie zur automatischen Erhebung von Straßennutzungsgebühren weiter verbessert und vor allem kostengünstiger werden. Damit diese Technologie eines Tages länderübergreifend

einsetzbar ist, sollte sie zudem standardisiert werden. Drittens sollte die Erfassung hohen Datenschutzerfordernungen genügen, damit Straßennutzungsgebühren von weiten Teilen der Bevölkerung akzeptiert werden. Viertens sollten die bei einer dynamischen Bepreisung erhobenen Daten mit immer besseren statistisch-ökonomischen Modellen verarbeitet werden, um den Verkehrsfluss zu optimieren.

Vor diesem Hintergrund hält sich die Begeisterung von belastungsabhängigen Gebühren bislang stark in Grenzen, insbesondere als Lösung für die immer häufiger auftretenden Verkehrsinfarkte auf deutschen Autobahnen. Ein erster wichtiger Schritt in Richtung einer höheren Akzeptanz nutzungsabhängiger Gebühren könnte die erfolgreiche Einführung einer Städte-Maut sein, das heißt einer Gebühr für eine Fahrt mit dem Auto in eine Stadt, um die vielfältigen Verkehrsprobleme in vielen deutschen Großstädten zu lösen.

Effekte einer Städte-Maut

Aufgrund des Anstiegs der Zahl der Autos in Deutschland nehmen die durch den Autoverkehr verursachten Probleme auch in den Städten weiter zu: Neben Lärm, Feinstaub- und Stickoxidemissionen sorgen durch parkende Autos überfüllte Innenstädte und durch Staus verstopfte Straßen für massive negative externe Effekte. Um die volkswirtschaftlichen Kosten der Autonutzung verursachergerecht zuzuordnen, wäre eine nutzungsabhängige Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur auch in Städten sinnvoll. Mit der Einführung einer Städte-Maut könnten der öffentliche Raum und die öffentliche Infrastruktur in Städten effizienter genutzt werden und insbesondere die verkehrsbedingten lokalen Schadstoffemissionen in effizienter Weise bekämpft werden (Achtnicht, Kesternich, Sturm 2018). Der jeweils zu entrichtende Mautbetrag sollte dabei idealerweise nach dem Schadstoffausstoß des Pkws gestaffelt sein. Die negativen Auswirkungen des Autofahrens, unter denen die Stadtbewohner besonders zu leiden haben, würden damit, so zeigt die folgende empirische Evidenz, verringert.

In Städten wie Oslo, Trondheim, Bergen, Stockholm, Göteborg, Mailand, Palermo, Bologna, London oder Singapur wird teils seit Jahrzehnten auf eine Städte-Maut gesetzt. In Stockholm etwa, wo – zunächst für eine Probezeit von 7 Monaten – seit dem Jahr 2006 für die Einfahrt in die Innenstadt eine uhrzeitabhängige Maut erhoben wird, ging der Autoverkehr in den Jahren 2006-2011 um 18 bis 21 % gegenüber dem Jahr 2005 zurück (Börjesson et al. 2012). Die Maut wird in Stockholm von Montag bis Freitag in der Zeit von 6:30 bis 18:29 erhoben, in den Stoßzeiten von 7:30 bis 8:30 und 16:00 bis 17:30 sind 35 Kronen (ca. 3,3 Euro) zu zahlen, in den übrigen Stunden ist die Maut günstiger, der geringste Mautbetrag liegt bei 15 Kronen (ca. 1,4 Euro). Die Maut wird in beiden Richtungen fällig, das heißt eine Fahrt in die Stadt und zurück kostet zu Stoßzeiten 70 Kronen (ca. 6,6 Euro). Der Höchstbetrag bei mehrmaligem Fahren in die Mautzone liegt bei 105 Kronen bzw. rund 9,9 Euro am Tag. Die Mautgebühren sind im Nachhinein zu

bezahlen und werden dem Fahrzeughalter am Ende des Folgemonats in Rechnung gestellt. Zur Registrierung wird das Fahrzeugkennzeichen beim Passieren einer Kontrollstation im Innenstadtbereich fotografiert und der Fahrzeughalter ermittelt.

Die probeweise Einführung der Innenstadtmaut in Stockholm ab Januar 2006 ermöglichte der Wissenschaft nahezu ideale Bedingungen zur Evaluierung der Auswirkungen der Maut. Während der siebenmonatigen Testphase wurden von der Stadt Stockholm kontinuierlich die Verkehrsstärke, die Luftqualitätswerte, die Fahrzeit, die Einflüsse auf den Parkplatzsuchverkehr sowie den Radverkehr gemessen. Es ließ sich dadurch eindeutig feststellen, dass die verkehrslenkende Wirkung mit der Maut zusammenhing (siehe Beser Hugosson, Sjöberg, Byström 2006, Abschlussbericht der Stadt Stockholm). Ein augenscheinliches Indiz dafür ist, dass nach Ende der Testphase die Verkehrsmenge wieder auf den ursprünglichen Wert anstieg.

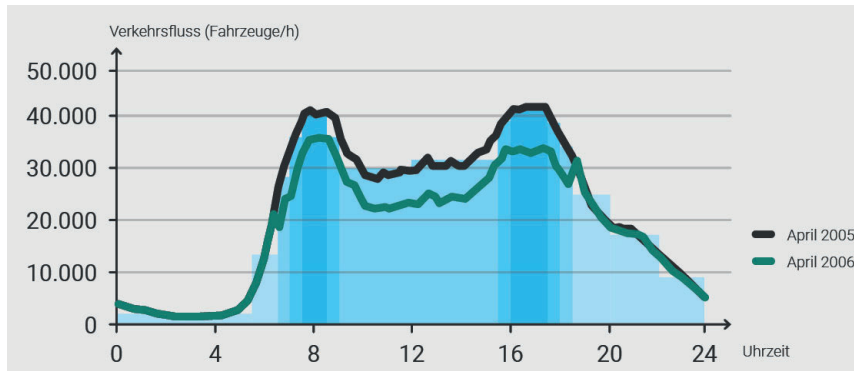
In Abbildung 1, welche im Original im Evaluationsbericht für die Stadt Stockholm zu finden ist, sind die Veränderungen der Verkehrsmengen gut zu erkennen: Die schwarze Linie stellt das Verkehrsaufkommen vor Einführung der Maut dar, die grüne Linie den Zustand nach der Implementierung. Die Reduzierung des Verkehrsaufkommens ist je nach Uhrzeit unterschiedlich und lag in der Mautzeit im Durchschnitt bei 22 % (Beser Hugosson, Sjöberg, Byström 2006:6). Die morgendliche Spitze wurde um 16 % reduziert, die abendliche Spitze um 24 %. Über die gesamten 24 Stunden eines Tages betrachtet war das Verkehrsaufkommen im April 2006 um 19 % geringer als vor Einführung der Maut im April 2005. Dies entspricht einem Rückgang von rund 100.000 Fahrten pro Tag.

Außerhalb der Mautzeiten blieb das Verkehrsaufkommen weitgehend unverändert. Dies zeigt, dass Fahrten nicht in die mautfreien Zeiten verlagert wurden. Dass viele Autofahrer auf die finanziellen Anreize, die durch die Maut gesetzt werden, reagieren, sieht man besonders gut am Ende der Mautzeit um 18:29. Danach steigt das Verkehrsaufkommen sprunghaft an. Offenbar warten Autofahrer bis 18:30, um in der mautfreien Zeit die Stadt zu verlassen und arbeiten bis dahin oder nutzen die Zeit anderweitig, etwa zum Einkaufen.

Der unterschiedliche Rückgang des Verkehrsaufkommens in Stockholm zu verschiedenen Tageszeiten zeigt, dass man mit einer auslastungsabhängigen Maut Verkehrsströme in gewissem Maße steuern kann. Diese Steuerung kann jedoch noch verbessert werden: Mit technisch bereits heute verfügbaren automatischen Bezahlsystemen wäre es möglich, Erfassungsaufwand und -kosten deutlich zu reduzieren, sodass die Nettoeinnahmen für die Städte höher ausfielen als mit den bestehenden Pkw-Kennzeichenerfassungssystemen. Zudem würden es technisch versierte Systeme sogar erlauben, eine vom jeweiligen Fahrzeugtyp abhängige individuelle Maut zu erheben und so

eine weitaus stärkere Differenzierung als bislang vorzunehmen, etwa nach Schadstoffklassen.

Abbildung 1: Verkehrsfluss in Stockholm im Tagesverlauf im April 2005 und im April 2006 (Quelle: Beser Hugosson, Sjöberg, Byström 2006:30)



Ein nach Uhrzeiten gestaffeltes Mautsystem wie in Stockholm gibt es seit dem Jahr 2013 auch in Göteborg. Ebenso wie in Stockholm wird die Maut von Montag bis Freitag in der Zeit von 6:00-18:29 erhoben; mautfrei sind die Wochenenden, Feiertage, der Tag vor einem Feiertag sowie der Monat Juli. Zu den Hauptverkehrszeiten am Morgen und am Nachmittag wird ein höherer Betrag von 22 Kronen (ca. 2,1 Euro) erhoben. Der jeweils zu zahlende Betrag ist an den Mautstationen abgebildet. Der Höchstbetrag bei mehrmaligen Passieren der Mautzongrenze liegt bei 60 Kronen (ca. 5,7 Euro) pro Tag. 8 Monate nach Einführung der Maut pendelte sich die Reduktion des Pkw-Verkehrsaufkommens während der Mautzeiten bei 12 % ein (Börjesson, Kristoffersson 2015); der Rückgang fiel während der Stoßzeiten am Morgen leicht höher aus. Außerhalb der Mautzeiten blieb das Verkehrsaufkommen hingegen weitgehend unverändert.

In London wird seit Februar 2003 von Montag bis Freitag zwischen 7 und 18 Uhr eine Maut erhoben. Anfänglich betrug sie 5 Pfund pro Tag, aktuell sind es 11,5 Pfund (TfL 2019) bzw. rund 13 Euro. Wie in Göteborg und Stockholm werden die Kennzeichen der Autos an den Einfahrtstraßen registriert. Regelmäßige Nutzer bezahlen per Kontoabbuchung oder durch verbilligte Vorauszahlung mit Mengenrabatt. Bei Zahlungsverzug werden empfindliche Strafen in Höhe von 160 Pfund fällig. (Diese Strafe reduziert sich auf die Hälfte, wenn man innerhalb einer bestimmten Frist bezahlt.) Die Einnahmen aus der Londoner „Congestion Charge“ mussten in den 10 Jahren nach ihrer Einführung von Gesetzes wegen in Verbesserungen der Nahverkehrsinfrastruktur investiert werden. Der Verkehrsgesellschaft Transport for London (TfL) blieb nach Abzug der Betriebskosten regelmäßig ein dreistelliger Millionenbetrag übrig.

Bis Mitte 2005 sank die Zahl der Pkw-Fahrten um rund ein Drittel (Leape 2006). Im Gegenzug nahm die Zahl der Busfahrgäste um rund 38 % zu; etwa die Hälfte dieses Anstieges wird auf die Maut, der Rest auf eine Verbesserung der Busverkehrsdienstleistungen zurückgeführt. Allerdings hat der Pkw-Verkehr in den vergangenen Jahren wieder sein Vor-Maut-Niveau erreicht und es stellt sich die Frage, ob dies ein spezielles Phänomen für London darstellt oder ob damit auch in anderen Städten zu rechnen sein wird.

Die Erfahrungen aus Stockholm, Göteborg und anderen Städten zeigen jedoch weit überwiegend, dass mit einer Städte-Maut das Pkw-Aufkommen deutlich gesenkt werden kann. Damit verringern sich sowohl die Emissionen als auch die Häufigkeit von Staus. Diese Wirkungen entfaltet eine Städte-Maut dadurch, dass die Kosten für eine Autofahrt in die Stadt im Vergleich zu den Alternativen steigen. Dies erhöht die Attraktivität der Nutzung anderer Verkehrsmittel und führt zu einem Umstieg auf Verkehrsmittel, mit denen weniger negative externe Effekte verbunden sind, etwa den öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV) oder das Fahrrad. Eine Städte-Maut regt zudem zu einer effizienteren Nutzung von Pkws an, etwa durch die Bildung von Fahrgemeinschaften.

Eine Städte-Maut würde den Städten und Kommunen zusätzliche Einnahmen beschermen, die zweckgebunden in den Ausbau des ÖPNV und der Rad- und Fußwege sowie die Finanzierung von Sozialtickets fließen könnten. Den Menschen würden somit mehr, bessere und günstigere Optionen für ihre tägliche Mobilität geboten. Würde sich die Kommunalpolitik bei der Höhe der Städte-Maut an jenen Beträgen orientieren, die andernorts in Europa erhoben werden, dann würde es sich für jeden Autofahrer um wenige Euro zusätzlich pro Tag handeln. Dies liegt in der Größenordnung der Parkgebühren, die man üblicherweise in städtischen Parkhäusern zu entrichten hat. Eine Städte-Maut ist anderen Regulierungsinstrumenten, vor allem Fahrverboten, deutlich überlegen, nicht zuletzt weil Menschen damit Wahlfreiheit genießen und selbst entscheiden können, ob ihnen die Fahrt ins Stadtzentrum mit dem eigenen Pkw so viel wert ist, wie sie an Betriebskosten, vor allem für Sprit sowie an Park- und Mautgebühren, zu zahlen haben.

Die in Deutschland diskutierten oder bereits erlassenen Fahrverbote lassen vielen Menschen hingegen nicht diese Wahlfreiheit. Vielmehr haben sie den Nachteil, dass sie bestimmte Fahrzeuge vom Verkehr ausschließen, ohne dass dabei die sozialen Folgen berücksichtigt oder Alternativen angeboten werden. Eine Städte-Maut würde hingegen insbesondere Haushalten mit niedrigem Einkommen, die allein über einen älteren Diesel-Pkw verfügen, einen größeren Handlungsspielraum erlauben als Fahrverbote.

Zusammenfassung und Fazit

Aufgrund der nahezu beständigen Zunahme der Zahl der Pkw in Deutschland und des starken Anstiegs des Güterverkehrs wächst die Zahl der Staus auf deutschen Autobahnen immer weiter an. Auch in vielen Städten ist der Autoverkehr zu einer großen Belastung geworden. Neben Lärm, Feinstaub- und Stickoxidemissionen sorgen durch parkende Autos überfüllte Innenstädte und durch Staus verstopfte Straßen für massive negative externe Effekte.

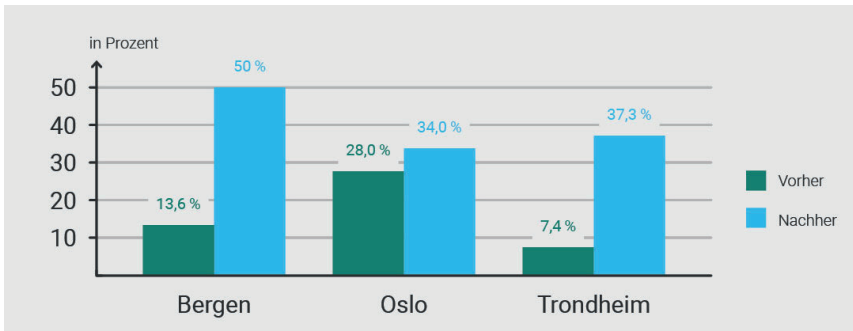
Um die volkswirtschaftlichen Kosten der Autonutzung verursachergerecht zuzuordnen, wäre eine entfernungs-, zeit- und schadstoffabhängige Straßennutzungsgebühr, die zeitlich fein gestaffelt alle negativen externen Effekte wie Stau, Lärm und Luftschadstoffe berücksichtigt, das aus ökonomischer Sicht am besten geeignete Instrument. Darüber hinaus wäre eine adäquate Bepreisung öffentlicher Parkplätze in Städten die aus ökonomischer Perspektive beste Möglichkeit, um die Überlastung von Parkflächen zu reduzieren.

Effiziente Straßennutzungsgebühren hätten viele Vorteile (Cramton, Geddes, Ockenfels 2019: 127). So würde damit der Umwelt- und Ressourcenverbrauch gesenkt, da infolge eines effizienteren Verkehrsflusses die Schadstoff- und Treibhausgasemissionen sinken. Darüber hinaus würde durch einen kontinuierlicheren und besser vorhersagbaren Verkehrsfluss die Verkehrssicherheit steigen. Eine dynamische Bepreisung würde zudem wertvolle Informationen liefern, um knappe Investitionsmittel in jene Projekte zu lenken, die von den Straßennutzern am meisten geschätzt werden. Zugleich würde eine dynamische Bepreisung die für den Erhalt und den Ausbau der Straßen nötigen finanziellen Mittel liefern.

Daneben gibt es weitere Vorteile: (i) Knappe Straßenkapazitäten würden jenen Autofahrern zur Verfügung stehen, die diese zu bestimmten Tageszeiten am meisten zu schätzen wissen und entsprechend hohe Gebühren bezahlen. (ii) Diese Nutzungsgebühren könnten die sozialen Kosten des Straßenverkehrs besser reflektieren als Kraftstoffsteuern. (iii) Dadurch würden Anreize für technologische Innovationen gesetzt, mit denen die Nachfrage nach individueller Mobilität auf knapper werdenden Straßenkapazitäten gesenkt werden kann. (iv) Straßennutzungsgebühren würden insbesondere Pendler dazu bringen, Alternativen zur Straßennutzung zu Stoßzeiten auszuprobieren, und so die Zahl und Länge der Staus verringern.

Die Einführung von Mautsystemen wurde in Bergen, Oslo und Trondheim sowie anderen Städten von großen Vorbehalten der Bürger begleitet. Wie die zum Teil deutlichen Anstiege in der Zufriedenheit mit dem Verkehr für diese norwegischen Städte zeigen, scheinen diese Vorbehalte jedoch entkräftet werden zu können, wenn der Nutzen der Maut erkannt wird (Abbildung 2).

Abbildung 2: Zufriedenheit mit dem Verkehr vor und nach Einführung einer Innenstadtmaut in den Städten Bergen, Oslo und Trondheim (Quelle: Gehlert 2009: 39).



Vor diesem Hintergrund kann in deutschen Städten voraussichtlich dann eine hohe Akzeptanz einer Städte-Maut erreicht werden, wenn es gelingt zu vermitteln, dass eine Städte-Maut sowohl eine Antwort auf drohende Fahrverbote liefert als auch Wege aus dem Verkehrskollaps in den Städten aufzeigt. Kurzfristig wäre es sinnvoll, Modellgebiete auszuweisen, in denen „regulative Experimente“ mit Mautmodellen umgesetzt werden können, an deren Ausgestaltung die Bürger umfänglich und von Anfang an beteiligt sind. Gleichzeitig sollten Kommunen die für Modellversuche nötige finanzielle Unterstützung erhalten. Mit einer Erprobung in einzelnen Modellgebieten, etwa im Rahmen der Real-Labor-Initiative des Bundeswirtschaftsministeriums, würde sich die Politik auf den Pfad einer modernen Verkehrspolitik begeben und könnte zugleich sozial ungerechte und ökologisch wenig zielführende Fahrverbote umgehen helfen.

Literatur

Achtnicht, M., Kesternich, M., Sturm, B. (2018) Die „Diesel-Debatte“: Ökonomische Handlungsempfehlungen an die Politik. ZEW policy brief, No. 3/2018.

ADAC (2019) Staubilanz 2018 - Neue Rekordlängen. <https://www.adac.de/der-adac/verein/aktuelles/staubilanz/>

Beser Hugosson, M., Sjöberg, A., Byström, Camilla (2006) Facts and Results from the Stockholm Trial – Final version – December 2006, Congestion Charge Secretariat, City of Stockholm

http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Sammanfattningar/English/Final%20Report_The%20Stockholm%20Trial.pdf

Börjesson, M., Eliasson, J., Hugosson, M. B., Brundell-Freij, K. (2012) The Stockholm congestion charges—5 years on. Effects, acceptability and lessons learnt. Transport Policy 20, 1-12.

Börjesson, M., Kristoffersson, I. (2015) The Gothenburg congestion charge. Effects, design and politics. Transportation Research Part A 75:134-146.

Cramton, P., Geddes R. R., Ockenfels, A. (2018) Set Road Charges in Real Time to Ease Traffic. Nature 560, 23-25.

Cramton, P., Geddes R. R., Ockenfels, A. (2019) Using Technology to Eliminate Traffic Congestion. Journal of Institutional and Theoretical Economics 175 (1), 126-139.

Downs, A. (1962) The Law of Peak-Hour Expressway Congestion. Traffic Quarterly, 16(3), 393-409.

Downs, A. (1992) Stuck in Traffic: Coping with Peak-Hour Traffic Congestion. Washington, DC: Brookings Institution Press.

Duranton, G., Turner, M. A. (2011) The Fundamental Law of Road Congestion: Evidence from US Cities. American Economic Review 101(6), 2616-2652.

Eisenkopf, Alexander (2018) Verkehrspolitik: Stauland Deutschland? Wirtschaftsdienst 98 (2), 78

FHWA (2019) Congestion Pricing: Examples Around the U.S. Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, Washington, DC. https://ops.fhwa.dot.gov/congestionpricing/resources/examples_us.htm

FHWA (2006) Congestion Pricing – A Primer. Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, Washington, DC.

Gehlert, T. (2009): Straßenbenutzungsgebühren in Städten: Akzeptanz und Mobilitätsverhalten, Verkehrspsychologie, VS Research, 1.Aufl., Wiesbaden

Hsu, W-T., Zhang, H. (2014) The fundamental law of highway congestion revisited: Evidence from national expressways in Japan. Journal of Urban Economics 81, 65-76

INRIX (2018) München bleibt Deutschlands Stauhauptstadt – Hamburg und Berlin holen auf. Pressemitteilung Februar 2018. <http://inrix.com/press-releases/scorecard-2017-ger/>

Intraplan (2011) Verkehrsqualität auf deutschen Autobahnen. Studie der Intraplan Consult GmbH, München, im Auftrag des ADAC. https://www.adac.de/mmm/pdf/fi_verkehrsqualitaet_zusammenfassung_14_211845.pdf

KBA (2019) Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2019. Kraftfahrzeugbundesamt. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/bestand_node.html

Leape, J. (2006) The London Congestion Charge. Journal of Economic Perspectives 20 (4), 157-176.

Statista (2019) Teuerste Straßenbauprojekte in Deutschland bis zum Jahr 2030. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/538158/umfrage/teuerste-strassenbauprojekte-in-deutschland/>

TfL (2019) Transport for London <http://www.tfl.gov.uk/roadusers/congestioncharging/6723.aspx>

Peirce, S.; Puckett, S.; Petrella, M.; Minnice, P.; Ray, R.; Lappin, J. (2014) Effects of Full-Facility Variable Tolling on Traveler Behavior: Evidence from a Panel Study of the SR-520 Corridor in Seattle. Report for Federal Highway Administration, March 2014. Volpe National Transportation Systems Center, Cambridge, MA

Vickrey, W. S. (1963) Pricing in Urban and Suburban Transport. American Economic Review 53(2), 452-465.

Vickrey, W. S. (1969) Congestion Theory and Transport Investment. American Economic Review 59(2), 251-260.