

Verkehrliche Wirkungen einer Anti-Stau-Gebühr in München

Oliver Falck, Anita Fichtl, Astrid Janko, Tobias Kluth, Anita Wölfl



Verkehrliche Wirkungen einer Anti-Stau-Gebühr in München

Studie mit finanzieller Unterstützung der IHK für München und Oberbayern
im Rahmen des Vertrags zur Erstellung volkswirtschaftlicher Studien

Autoren

Prof. Dr. Oliver Falck (ifo Institut)

Anita Fichtl (ifo Institut)

Astrid Janko (INTRAPLAN Consult GmbH)

Tobias Kluth (INTRAPLAN Consult GmbH)

Anita Wölfl (ifo Institut)

September 2020

ifo INSTITUT

Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung
an der Universität München e.V.

ifo Zentrum für Industrieökonomik und neue Technologien

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN: 978-3-95942-086-0

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlags ist es auch nicht gestattet, dieses Buch oder Teile daraus auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie) oder auf andere Art zu vervielfältigen.

© ifo Institut, München 2020

Druck: ifo Institut, München

ifo Institut im Internet:

<http://www.ifo.de>

Studie in Kooperation mit INTRAPLAN Consult GmbH, Dingolfinger Straße 2, 81673 München.

Studie mit finanzieller Unterstützung der IHK für München und Oberbayern im Rahmen des Vertrags zur Erstellung volkswirtschaftlicher Studien.

Die Inhalte entsprechen nicht notwendigerweise den Positionierungen der IHK für München und Oberbayern.

Auf einen Blick

Ausgangslage und Lösungsansatz

München steckt im Stau. Allein im Jahr 2018 verbrachten die Münchner*innen pro Person 140 Stunden im Stau. Umgerechnet in Geldwerte entspricht dies etwa 2 500 € pro Person. Das Problem dabei ist, dass die einzelnen Fahrer*innen nicht berücksichtigen, dass durch ihre eigene Fahrt auch anderen Personen wie auch Unternehmen erhebliche Kosten entstehen.

Eine verkehrslenkende Bepreisung des Straßenverkehrs, kurz eine Anti-Stau-Gebühr, setzt an diesen externen Kosten an: Ziel einer Anti-Stau-Gebühr ist die Staureduktion durch Verkehrslenkung und das erreicht sie, indem die Kosten für eine Autofahrt im Vergleich zu den Alternativen steigen. Die Verkehrslenkung ist gleichzeitig der Hebel, mit dem eine Anti-Stau-Gebühr auch einen Teil der Umweltbelastungen des städtischen Verkehrs reduzieren kann.

Zudem entstehen durch eine Anti-Stau-Gebühr Einnahmen, die zum Beispiel zweckgebunden für den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs (ÖV) verwendet werden können. Das würde die verkehrslenkende Wirkung der Gebühr noch verstärken. Ein Teil der Einnahmen könnte auch dafür verwendet werden, soziale Härten abzufedern. Dies macht eine Anti-Stau-Gebühr auch sozial ausgewogener als andere Maßnahmen.

Schließlich haben weltweit bereits einige Städte gute Erfahrungen mit Gebührenmodellen gemacht. Sie konnten mit einer Gebühr auf den fließenden Verkehr den Verkehr in den Innenstädten erheblich reduzieren, häufig flankiert mit höheren Parkgebühren.

Hauptergebnisse der Studie

Auch in München könnte eine einfach ausgestaltete Anti-Stau-Gebühr die Stau-Probleme in der Innenstadt in den Griff bekommen. Eine Anhebung der bestehenden Parkgebühren in den Parklizenzengebieten auf 10 € pro Tag, wie sie aktuell erprobt wird, hätte dagegen so gut wie keine verkehrslenkende Wirkung. Würde man die höheren Parkgebühren jedoch mit einer Bepreisung des fließenden Verkehrs von 6 € pro Tag kombinieren, könnte man den Pkw-Verkehr innerhalb des Mittleren Rings im Mittel des gesamten Tages um mehr als 23 %, in der Spitzenzeit um 33 % verringern. Bei einer Gebühr von 10 € pro Tag wäre der Effekt noch einmal um knapp 7 %-Punkte höher; in der Spitzenzeit würde der Pkw-Verkehr sogar um mehr als 41 % sinken.

Der verkehrslenkende Effekt käme vor allem dadurch zustande, dass die Fahrer*innen mit Einführung einer Anti-Stau-Gebühr auf andere Verkehrsmittel, vor allem den ÖV, umsteigen würden. Die Anzahl der Fahrten in die Innenstadt über alle Verkehrsmittel hinweg ginge hingegen nur geringfügig zurück. Als Folge würde die Nachfrage im ÖV steigen und es käme zu Engpässen auf einzelnen Strecken. Das würde jedoch unter anderem durch die bereits geplanten Projekte zum ÖV-Ausbau aufgefangen werden. Durch den geringeren Pkw-Verkehr würden die Straßen stark entlastet und die Geschwindigkeit würde steigen, wovon auch der Wirtschaftsverkehr profitieren würde: Hier würde die Fahrzeit innerhalb des Mittleren Rings um 7,5 % sinken, in der Spitzenzeit sogar um mehr als 10 %.

Insgesamt wäre die Einführung einer Anti-Stau-Gebühr für die Münchener Innenstadt ein Erfolgsrezept: Arbeitsplätze, Geschäfte, Freizeitaktivitäten und Kunden wären wieder schneller und verlässlicher erreichbar. Zudem würden die Abgase, der Lärm und der Stress reduziert. Das käme auch dem Einzelhandel zugute und der Wirtschaftsstandort München würde insgesamt noch attraktiver und produktiver.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis	IV
Zusammenfassung	1
1 Einleitung	7
2 Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Theorie	9
2.1 München steckt im Stau	9
2.2 Das Problem: Soziale Kosten durch Staus	10
2.3 Eine Lösung: Eine verkehrslenkende Anti-Stau-Gebühr	15
3 Verkehrslenkung mittels Bepreisung – Erfahrungen aus anderen Städten....	22
3.1 Ziele: Verkehrslenkung, Umweltschutz oder Finanzierungsquelle?	22
3.2 Ausgestaltung: Wo, was, wann und in welcher Höhe wird bepreist?.....	24
3.3 Bürgerbeteiligung erhöht Akzeptanz in der Bevölkerung	29
3.4 Wirkungen der Gebührenmodelle in den Städten	31
3.4.1 Verkehrliche Wirkungen	31
3.4.2 Wirkungen auf die Wirtschaft	34
4 Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Wirkungen für München	36
4.1 Die Verkehrssituation in München.....	36
4.2 Modell, Datengrundlagen und untersuchte Szenarien	46
4.2.1 Überblick über das Verkehrsmodell.....	46
4.2.2 Datengrundlagen für die Verkehrsmodellierung.....	49
4.2.3 Die untersuchten Preis-Szenarien.....	51
4.2.4 Die grundlegenden Reaktionen und Wirkungsrichtungen.....	55
4.3 Die Ergebnisse der Berechnungen	57
4.3.1 Szenario 1: Höhere Bepreisung des ruhenden Verkehrs.....	57
4.3.2 Szenarien 2 & 3: Bepreisung des fließenden Verkehrs	59
4.3.3 Zusammenfassung: Die drei Szenarien im Überblick	66
5 Verkehrslenkung mittels Bepreisung – Fazit und Ausblick	68
Literaturverzeichnis	70

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wirkung einer Anti-Stau-Gebühr in München und im Umland	4
Abbildung 2: Stausituation in München im Vergleich zu anderen deutschen Städten	10
Abbildung 3: Höhe und Verteilung der externen Kosten des Verkehrs	12
Abbildung 4: Wirkungen unterschiedlicher Maßnahmen zur Staureduktion	19
Abbildung 5: Überblick über mögliche Gebührenmodelle	26
Abbildung 6: Räumliche Stausituation in München – heute.....	39
Abbildung 7: Verteilung des Verkehrs in Stundenintervallen – heute.....	41
Abbildung 8: Parkraumsituation – heute	42
Abbildung 9: Verkehrsmittelwahl im Vergleich – 2017.....	44
Abbildung 10: Geplanter ÖV-Ausbau – 2. Stammstrecke S-Bahn.....	45
Abbildung 11: Geplanter ÖV-Ausbau – U-Bahn- und Tram.....	45
Abbildung 12: Aufbau des Verkehrsmodells.....	48
Abbildung 13: Räumliche Gliederungsebenen der Ergebnisse.....	49
Abbildung 14: Mittlere Erhöhung der Parkkosten in Szenario 1.....	54
Abbildung 15: Räumliche Stausituation – nach Einführung einer Anti-Stau-Gebühr.....	62
Abbildung 16: Indirekte Wirkung auf dem Mittleren Ring Südwest.....	63

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Durch Staus verursachte interne und externe Kosten	11
Tabelle 2: Die Rolle der Stauintensität für die externen Kosten des Verkehrs.....	13
Tabelle 3: Zeitwerte für unterschiedliche Fahrergruppen.....	14
Tabelle 4: Ziele und Ausgestaltung der Gebührenmodelle in den Beispielstädten	28
Tabelle 5: Zusammenfassung der verkehrlichen Wirkungen in den Beispielstädten	33
Tabelle 6: Struktur der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, München	37
Tabelle 7: Wirkung Szenario 1 – Anhebung der Parkgebühren	58
Tabelle 8: Wirkung Szenario 2 – moderate Bepreisung des fließenden Verkehrs	60
Tabelle 9: Wirkung Szenario 2 – Stadtgebiet München und Planungsregion 14	64
Tabelle 10: Wirkung Szenario 3 – höhere Bepreisung des fließenden Verkehrs	65
Tabelle 11: Wirkung der 3 Preisszenarien im Vergleich	66

Zusammenfassung

München steckt im Stau

Im Jahr 2018 verbrachten die Münchner*innen pro Person 140 Stunden im Stau oder zähfließendem Stop-and-Go-Verkehr. Allein dieser Zeitverlust im Stau hat – monetär bewertet – die Münchener*innen 2018 pro Person etwa 2 500 € gekostet. Dies wird sich in Zukunft noch verstärken, denn für München wird bis zum Jahr 2030 weiterhin ein deutliches Wachstum der Bevölkerung wie auch der Erwerbstätigen prognostiziert. Auch wird der Verkehr in den kommenden Jahren nochmals zunehmen. Dadurch wird 2030 eine durchgängige Hauptverkehrszeit von 06:00 Uhr morgens bis 21:00 Uhr abends herrschen.

Staus verursachen erhebliche Kosten – auch für andere ...

Die Folgen von Staus sind bekannt: Pendler*innen, Bewohner*innen und Unternehmer*innen leiden unter immer länger und häufiger werdenden Staus. Fahrten zum Arbeitsplatz oder zu Kunden benötigen viel Zeit. Oft können wichtige Termine oder Lieferungen nicht mehr rechtzeitig eingehalten werden, bzw. es müssen dafür mehr Fahrzeuge eingesetzt, Umwege in Kauf genommen oder Pufferzeiten eingebaut werden, was vor allem für den Wirtschaftsverkehr teuer ist. Der Einzelhandel in den Innenstädten befürchtet einen noch stärkeren Umsatzrückgang, als er dies ohnehin schon aufgrund des zunehmenden Online-Handels erwartet, da für die Kunden die Fahrt in die Innenstädte zu stressig wird. Hinzu kommen die erhöhten Treibhausgas- und Feinstaubimmissionen.

... aber die externen Kosten sind den Fahrer*innen nicht bewusst

Das Problem ist, dass die einzelnen Fahrer*innen nicht berücksichtigen, dass durch ihre eigene Fahrt auch anderen Verkehrsteilnehmer*innen Kosten entstehen. Wenn es durch Überlastung der Straßen zu Staus kommt, dann sind diese externen Kosten jedoch enorm: Nach Schätzungen der EU-Kommission beliefen sich im Jahr 2016 für den EU-Raum die gesamten externen Kosten des Verkehrs auf etwa 1 000 Mrd. €. Mehr als drei Viertel dieser externen Kosten werden durch den Straßenverkehr verursacht und mehr als ein Viertel aller externen Kosten des Verkehrs, also mehr als 250 Mrd. €, gehen auf Staus und die Überlastung von Straßen zurück. Zudem steigen die externen Kosten des Verkehrs mit dem Grad der Überlastung der Straßen exponentiell an.

Das gilt für Fahrer*innen wie auch Parkplatzsuchende

Staus entstehen nicht nur durch die Fahrt mit dem Pkw oder Lkw, sondern auch durch die damit verbundene Parkplatzsuche. Mit steigendem Verkehr und bei knappem Parkplatzangebot steigt auch die Anzahl der Fahrer*innen, die einen Parkplatz suchen. Damit halten sie jedoch auch die Fahrer*innen auf, die keinen Parkplatz suchen. Die Folge: die Geschwindigkeit sinkt drastisch und es kommt zu Staus - und zwar schneller und stärker, als dies ohne die Parkplatz-Suchenden der Fall wäre.

Zusammenfassung

Anti-Stau-Gebühr setzt an diesen externen Kosten an

Grundidee einer verkehrslenkenden Bepreisung des Straßenverkehrs, kurz einer Anti-Stau-Gebühr, ist nun, dass diejenigen Verkehrsteilnehmer*innen, die externe Kosten für andere verursachen, dafür auch finanziell herangezogen werden sollen. Eine Anti-Stau-Gebühr macht den einzelnen Fahrer*innen die Kosten für andere Verkehrsteilnehmer*innen bewusst. Damit werden also die privaten (internen) Kosten einer zusätzlichen Fahrt auf die Höhe ihrer sozialen (internen und externen) Kosten angehoben. Einige Fahrer*innen sind dann nicht mehr bereit, den so gestiegenen Preis für die Straßennutzung zu zahlen. Als Folge geht der Verkehr zurück, die Fahrzeit und damit die Kosten der verbleibenden Fahrer*innen sinken – und zwar so stark, dass damit auch die Zusatzkosten der Fahrer*innen, die statt der Autofahrt auf eine Alternative ausweichen, ausgeglichen werden.

Verkehrslenkung über Änderung der relativen Preise ...

Wesentliches Ziel der Gebühr ist die Staureduktion durch Verkehrslenkung. Ihre Wirkung entfaltet sie dadurch, dass die Kosten für eine Autofahrt im Vergleich zu den Alternativen steigen. Es ist also eine individuelle Entscheidung, ob und wieviel jemand für die Autonutzung bezahlen will. Fahrer*innen, für die zum Beispiel die Unabhängigkeit und der Komfort der Autonutzung sehr wichtig sind und die daher auf eine Erhöhung des Fahr- oder Parkpreises weniger stark reagieren, werden weiterhin auch zu Stoßzeiten mit dem Auto in die Stadt fahren; entsprechend würden sie dann die Gebühr bezahlen. Umgekehrt können diejenigen, die die Gebühr nicht bezahlen wollen, auf eine bestimmte Fahrt verzichten oder auf andere, für sie dann günstigere Verkehrsmittel umsteigen.

... mit positiven Nebeneffekten für die Umwelt

Die Verkehrslenkung ist gleichzeitig der Hebel, mit dem eine Anti-Stau-Gebühr – als positiver Zusatzeffekt – auch die Umweltbelastungen des städtischen Verkehrs reduzieren kann. Dazu ist es nicht einmal nötig, die Gebühr nach der Emissionsklasse der Fahrzeuge abzustufen – wie aus dem Vergleich unterschiedlicher Gebührenlösungen in anderen Städten hervorgeht. Der positive Effekt der Anti-Stau-Gebühr auf die Umweltbelastung resultiert schon dadurch, dass die Gebühr auf das Problem abstellt, das die hohen Immissionen im städtischen Verkehr vor allem verursacht: die Staus und die Überlastung der Straßen. Denn besonders in Staus steigen die externen Kosten inklusive der CO₂- und Stickoxidimmissionen überproportional an.

Positive Erfahrungen mit Gebührenlösungen in anderen Städten

Weltweit haben bereits einige Städte Gebührenmodelle für ihre (Innen-)Städte eingeführt und damit gute Erfahrungen gemacht. Vor allem in den Städten, in denen bei den Gebühren auch explizit die Verkehrslenkung im Vordergrund stand, wie z.B. in Singapur, London und Stockholm, konnte der Straßenverkehr über mehrere Jahre hinweg zwischen 15 % und 44 % verringert werden. Als Folge gingen auch die Fahrzeiten und besonders die Zeiten, die Fahrer*innen im Stau verbrachten, erheblich zurück.

Anti-Stau-Gebühr auch für München wirksam ...

Auch in München könnte eine Anti-Stau-Gebühr die Stauprobleme in der Innenstadt in den Griff bekommen – so die Ergebnisse der vorliegenden Studie. Höhere Parkgebühren alleine haben dagegen so gut wie keine verkehrslenkende Wirkung. Eine Anhebung der Parkgebühren von 6 € auf 10 € würde die Verkehrsleistung im motorisierten Individualverkehr (MIV) innerhalb des Mittleren Rings gerade einmal um 1,2 % reduzieren. Dies liegt letztlich daran, dass nur wenige Fahrer*innen von dieser Erhöhung betroffen wären und zwar nur, wenn sie innerhalb der von der Stadt München bewirtschafteten Parklizenzzgebiete weder einen Bewohnerschein haben noch über einen privaten Parkplatz verfügen.

... und das schon bei einer relativ moderaten Gebührenhöhe

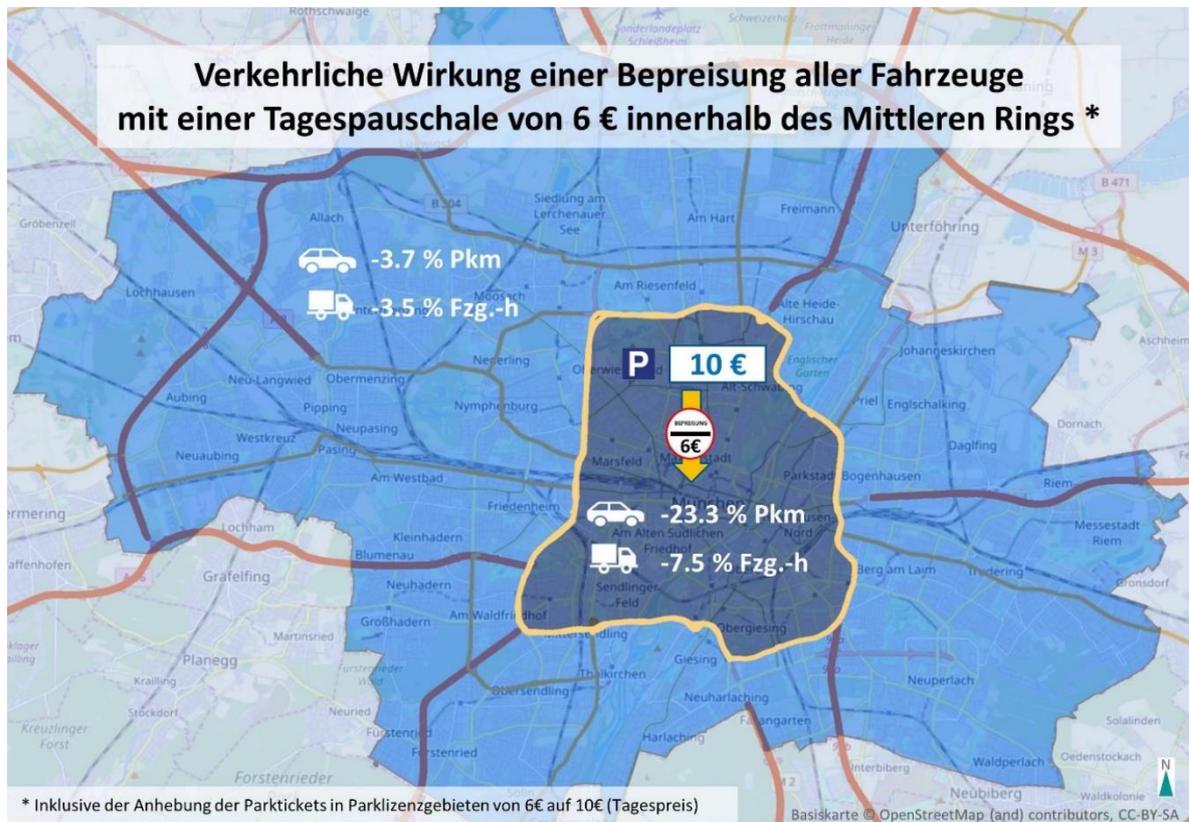
Würde man dagegen die Anhebung der Parkgebühren mit einer Anti-Stau-Gebühr, also einer Gebühr auf den fließenden Verkehr, kombinieren, könnte man einen beträchtlichen verkehrslenkenden Effekt erzielen – und zwar schon bei einer einfach ausgestalteten Tagespauschale von 6 € (Abb. 1). Diese würde die insgesamt zurückgelegten Personenkilometer (Pkm) des MIV innerhalb des Mittleren Rings im Mittel des gesamten Tages (Montag – Freitag) um gut 23 % verringern.

Dabei wird die Befürchtung, durch eine Gebühr in der Innenstadt würde es zu einer Verlagerung des Verkehrs ins Umland kommen, nicht bestätigt. Denn auch im Stadtgebiet und im Umland sinken die MIV-Pkm: im Stadtgebiet um 3,7 % (Abb. 1) und in der Planungsregion 14 um 1,4 %.

Die Wirkung steigt zu Spitzenzeiten und bei höherer Gebühr

Erhöht man den Preis auf den fließenden Verkehr von 6 € auf 10 € (zusätzlich zu den höheren Parkgebühren), steigt die verkehrslenkende Wirkung noch einmal beträchtlich an. Die Verkehrsleistung im MIV sinkt innerhalb des Mittleren Rings um knapp 30 %, also noch einmal um 6,6 %-Punkte stärker als bei der Gebühr von 6 €. In der Spitzenzeit sinkt der MIV bei der höheren Gebühr von 10 € sogar um mehr als 41 %. Mit steigender Gebührenhöhe werden also auch zunehmend Fahrer*innen angesprochen, die schwächer auf den Preis reagieren und für eine Zeitersparnis mehr zu zahlen bereit sind. Zudem wird bei einer höheren Gebühr der öffentliche Nahverkehr (ÖV) als Alternative zum Pkw preislich konkurrenzfähiger. Mit anderen Worten: Nun wird der Umstieg auf den ÖV für noch mehr Fahrer*innen zur besseren Alternative.

Abbildung 1: Wirkung einer Anti-Stau-Gebühr in München und im Umland



Verkehrslenkung im Wesentlichen durch Verlagerung auf den ÖV ...

Im gesamten motorisierten Personenverkehr, also im MIV und ÖV, bleibt in allen drei Szenarien die Verkehrsleistung im Saldo relativ stabil oder geht nur leicht zurück: Die Fahrer*innen haben durch die Gebühr einen Anreiz, mit dem Fahrrad zu fahren, Fahrten zu bündeln oder sich zu Fahrgemeinschaften zusammenschließen. Dieser Fahrtenanzahl-Effekt trägt in allen Szenarien rund 10 % zum Gesamteffekt bei. Letztlich kommt der gesamte verkehrslenkende Effekt jedoch vor allem dadurch zustande, dass die Fahrer*innen auf den ÖV umsteigen – wie es auch in den anderen Städten beobachtet werden konnte. In München liegt dieser Verkehrsmittel-Effekt bei 85 % des Gesamteffekts.

... die jedoch durch Ausbaumaßnahmen bewältigt werden kann

Als Folge steigt die Nachfrage nach ÖV und das verschärft wiederum die Kapazitätsprobleme dort. Teilweise betrifft dies Strecken, auf denen es schon heute regelmäßig zu Engpässen kommt, für die aber auch bereits ein Ausbau bzw. Verbesserungen vorgesehen sind. Die zusätzliche Nachfrage im S- und U-Bahn-Netz kann langfristig mit den bereits vorgesehenen Projekten, allen voran der zweiten S-Bahn-Stammstrecke und der Entlastungsspanne „U9“, bewältigt werden. Bei den Buslinien besteht in der Regel die Möglichkeit, sie mit größeren Fahrzeugen zu bedienen oder den Takt zu verdichten. Durch den Rückgang im MIV reduzieren sich im Straßennetz die

Kapazitätsprobleme, was wiederum schnellere und zuverlässigere Fahrzeiten der Busse ermöglicht.

Anti-Stau-Gebühr führt zu Entlastung auf den Straßen

Durch den Rückgang des Pkw-Verkehrs kommt es zu einer erheblichen Verkehrsentlastung auf den Straßen innerhalb des Mittleren Rings. Auf manchen Abschnitten kommt es auch zu einer Entlastung auf dem Mittleren Ring, zumal nun aufgrund der Entlastung innerhalb des Mittleren Rings auch weniger häufig Fahrten auf dem Ring selbst anfallen. Zwar kann es zu einer Reihe von Sekundäreffekten kommen, zumal die unmittelbare Entlastung durch die Gebühr wiederum Fahrten mit Ziel innerhalb des Mittleren Rings anziehen kann. Auch kann es auf einigen Abschnitten auf dem Ring selbst zu weiteren Engpässen kommen. Beide Effekte sind jedoch im Vergleich zum positiven Gesamteffekt gering.

Entlastung kommt auch dem Wirtschaftsverkehr zugute ...

Dank der Entlastung auf den Straßen gehen die von allen Fahrzeugen im Wirtschaftsverkehr zurückgelegten Strecken um 4,6 % und die gesamte Fahrzeit um 7,5 % zurück, in der Spitzenzeit sogar um 10,3 %. Zum Teil bedeutet dies auch, dass nun Lieferanten oder Logistikunternehmen nicht mehr Umwege in Kauf nehmen oder mehrere Fahrzeuge parallel zur Lieferung einsetzen müssen, um pünktlich liefern zu können. Insgesamt ergibt sich eine bewertete Zeitersparnis von 204 Mio. € pro Jahr bei einer Tagesgebühr von 6 €. Dies übersteigt den Betrag, der aus dem Wirtschaftsverkehr heraus für die Gebühr zu entrichten ist. Der geringere Stressfaktor und die höhere Produktivität bei nun einigermaßen fließendem und planbarem Verkehr sind hier noch nicht mit eingerechnet.

... wie auch dem Einzelhandel in der Münchener Innenstadt

Auch die Befürchtung des Einzelhandels, durch eine Anti-Stau-Gebühr würde die Münchener Innenstadt „aussterben“, ist unberechtigt. Im Gegenteil, denn immerhin erreicht selbst eine moderate und sehr einfach ausgestaltete Gebühr, dass die Straßenbelastung und die Staus in den Innenstädten erheblich sinken. Zudem zeigen die Ergebnisse für München, dass durch die Gebühr nur wenige Fahrten wegfallen. Das heißt, anstatt mit dem Auto zum Einkauf oder für Freizeitaktivitäten in die Stadt zu fahren, nehmen die Kunden dafür dann andere Verkehrsmittel. Die Innenstadtlage ist hierfür dank der guten Erreichbarkeit mit dem ÖV oder auch dem Fahrrad prädestiniert. Somit ist die Gebühr also gerade für die Münchener Innenstadt und vor allem den Einzelhandel ein Vorteil: Arbeitsplätze, Geschäfte, Freizeitaktivitäten und Kunden sind wieder schneller und zuverlässiger erreichbar. Zudem sinken die Abgase, der Lärm und der Stress.

Zweckbindung der Einnahmen erhöht Akzeptanz der Gebühr, ...

Neben ihrer erwiesenen verkehrslenkenden Wirkung hat die Anti-Stau-Gebühr gegenüber anderen Maßnahmen zur Staureduktion den Vorteil, dass dadurch Einnahmen entstehen, die wiederum *zweckgebunden* eingesetzt werden können. Und wenn diese Zweckbindung von vornherein glaubhaft kommuniziert und auch entsprechend durchgeführt wird, wie dies zum

Zusammenfassung

Beispiel in London und Stockholm gemacht wurde, kann dies die Akzeptanz der Anti-Stau-Gebühr erheblich erhöhen.

... verstärkt ihre verkehrslenkende Wirkung ...

Würden die Einnahmen einer Anti-Stau-Gebühr zum Beispiel *zweckgebunden* für den Ausbau und die Verbesserung des ÖV verwendet, könnte die verkehrslenkende Wirkung der Gebühr noch verstärkt werden. Das belegen auch die Erfahrungen mit Gebührenlösungen in den anderen Städten. Der ÖV wird dadurch schneller und verlässlicher und er stößt nicht mehr so schnell an Kapazitätsgrenzen. Damit haben nicht nur mehr Fahrer*innen einen Anreiz, auf den ÖV umzusteigen; sie können es dann auch tatsächlich tun. Ein Teil der Einnahmen könnte auch zur Verbesserung der Fahrrad-Infrastruktur investiert werden, um auch diese Alternative zum Auto zu stärken und attraktiver zu machen.

... und macht sie sozial ausgewogener als andere Maßnahmen

Es wird häufig argumentiert, die Kosten und Nutzen einer Anti-Stau-Gebühr wären ungerecht verteilt. Vor allem würden Pendler*innen mit niedrigem Einkommen durch eine Gebühr überproportional belastet. Dieser Schluss trifft nicht zu, denn den unmittelbaren Kosten steht der Nutzen aus der Gebühr gegenüber: die Gebühreneinnahmen können zum Teil *zweckgebunden* dafür eingesetzt werden, um entsprechende soziale Härten abzufedern. So könnte man einerseits einkommensschwächere Haushalte direkt finanziell über einen Pauschalbetrag unterstützen. Wenn man die Einnahmen andererseits für Sozialtickets für den ÖPNV verwenden würde, hätte man darüber hinaus noch einen zusätzlichen Anreizeffekt, der den verkehrslenkenden Effekt wiederum verstärkt.

1 Einleitung

München steckt im Stau. Im Jahr 2018 verbrachten die Münchner*innen – nach Angaben des Verkehrsdienstleisters INRIX (2019) - pro Person 140 Stunden im Stau oder zähfließendem Stop-and-Go-Verkehr. Alleine dieser Zeitverlust im Stau hat – monetär bewertet – die Münchener*innen 2018 pro Person etwa 2 500 € gekostet. Hinzu kommen die Suchzeiten für einen Parkplatz. Das Planungsreferat der Landeshauptstadt München (2019) geht davon aus, dass der Verkehr in den kommenden Jahren nochmals zunehmen wird und 2030 eine durchgängige Hauptverkehrszeit von 06:00 Uhr morgens bis 21:00 Uhr abends herrschen wird.

Wenn es durch erhöhten Verkehr zu Staus und durch parkende Autos zu überfüllten Innenstädten kommt, entstehen für alle Verkehrsteilnehmer*innen erhebliche Kosten. Hierzu zählen nicht nur die privaten Kosten, wie etwa der Mineralölverbrauch, die die Fahrer*innen in ihrer Fahrtentscheidung bewusst berücksichtigen. Staus führen auch für andere Verkehrsteilnehmer*innen zu Zeitverlusten und schlechter Planbarkeit für Privatpersonen und für Unternehmen sowie zu Stress, Lärm, Unfällen und erhöhten Treibhausgas- und Feinstaubimmissionen. All dies sind sogenannte externe Effekte oder Kosten, d.h., negative Auswirkungen auf Dritte, ohne dass der Verursacher dafür entsprechend finanziell herangezogen wird.

Eine aus ökonomischer Sicht geeignete Methode, die Überlastung von Straßen und die damit verbundenen Kosten für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt einzudämmen, besteht darin, die Straßenübernutzung entsprechend zu bepreisen. Eine solche Gebühr würde den Verkehrsteilnehmer*innen diese mit Staus verbundenen externen Kosten bewusstmachen. Konkret könnte man sich etwa eine Bepreisung, oder Anti-Stau-Gebühr, für den fließenden Verkehr in der Innenstadt von München vorstellen. Diese könnte zudem mit einer geeigneten Bepreisung des ruhenden Verkehrs, also einer Anhebung der schon bestehenden Parkgebühren, gekoppelt werden.

In der Tat mehren sich aktuell die Stimmen in Deutschland, die eine angemessene Bepreisung des städtischen Verkehrs vorschlagen, um der täglichen Verkehrsüberlastung zu begegnen. Die Diskussion um eine sozial ausgewogene Gebührenlösung für weniger Staus und damit bessere Planbarkeit, weniger Zeitverlust und Stress sowie geringere Lärm- und Abgasimmissionen nimmt an Fahrt auf. Auf der anderen Seite gibt es auch Kritiker einer solchen Gebührenlösung, die vor Verteuerungen für den motorisierten Individualverkehr (MIV)¹ sowie den Wirtschaftsverkehr warnen oder die deutschen Innenstädte „aussterben“ sehen.

¹ Als motorisierter Individualverkehr (MIV) wird in der vorliegenden Studie die Nutzung von Pkw und Krafträdern im Personenverkehr bezeichnet. Der Wirtschaftsverkehr umfasst den gewerblichen Güterverkehr, die privatgewerbliche Personenbeförderung wie auch den Dienstleistungsverkehr.

Einleitung

Die vorliegende Studie liefert einen Beitrag zu dieser Debatte. Ziel der Studie ist es zu untersuchen, inwiefern die Bepreisung des ruhenden, d.h. des Parkverkehrs, und des fließenden Straßenverkehrs in München einen verkehrslenkenden Impuls geben kann, um so einer Überbeanspruchung des knappen Gutes „öffentliche Straße“ in der Innenstadt von München und in der Region entgegen zu wirken. Dazu wird in vier Schritten vorgegangen:

1. In einem ersten Schritt wird diskutiert, wie eine solche Anti-Stau-Gebühr aus theoretischer Sicht funktioniert und warum sie eine effektive Maßnahme zur Staureduktion darstellt. Dabei wird auch auf unterschiedliche Argumente eingegangen, die in der öffentlichen Diskussion häufig einer Gebührenlösung entgegengebracht werden.
2. In einem zweiten Schritt werden Erfahrungen aus bereits realisierten Beispielen in Singapur, London, Stockholm, Mailand und Oslo vorgestellt. Dazu werden jeweils die Ziele und die Ausgestaltung der Gebührenlösungen in diesen Städten erörtert, deren Wirkungen analysiert und mögliche Erfolgs- wie auch kritische Faktoren dargestellt.
3. Im dritten Schritt werden mithilfe eines Verkehrsmodells die Wirkungen einer Anti-Stau-Gebühr für München berechnet. Konkret wird untersucht, wie unterschiedliche Preisszenarien des fließenden und ruhenden motorisierten Straßenverkehrs auf die Verkehrsleistung und Fahrzeit in der Innenstadt von München und in der Region wirken.
4. Die Studie schließt mit einem kurzen Ausblick zur möglichen Rolle einer Anti-Stau-Gebühr für die Mobilität der Zukunft in München ab.

2 Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Theorie

2.1 München steckt im Stau

Weltweit stehen Großstädte am Rande eines Verkehrskollapses. Die individuelle Mobilität wird großgeschrieben. Immer mehr Menschen zieht es in die Großstädte, die als attraktive und wachsende Wirtschaftsstandorte auch Arbeitsplätze versprechen. Dadurch steigt die Bevölkerung in den Städten rasant. Das treibt jedoch auch die Mieten in die Höhe und immer mehr Arbeitnehmer*innen sehen sich gezwungen, immer weitere Pendelstrecken zur Arbeit zu fahren oder nehmen diese gewollt in Kauf. In der Wirtschaft ist zudem die Arbeitsteilung immer kleinteiliger organisiert, Just-in-time- und vernetzte Produktion lautet das Motto und der Onlinehandel boomt.

Die Folge: Der Verkehr nimmt zu, übersteigt die vorhandenen Kapazitäten und es kommt zu Staus. Pendler*innen, Bewohner*innen und Unternehmer*innen leiden unter immer länger und häufiger werdenden Staus. Fahrten zum Arbeitsplatz oder zu Kunden erfordern mehr Zeit. Oft können Liefertermine nicht mehr eingehalten werden, bzw. es müssen dafür mehr Fahrzeuge eingesetzt oder Pufferzeiten eingebaut werden, was vor allem den Wirtschaftsverkehr teurer macht. Schon vor Jahren waren Staus Schätzungen zufolge alleine im Logistikbereich für 8 bis 11 % der Gesamtkosten verantwortlich (Puls, 2008). Der Einzelhandel in den Innenstädten befürchtet einen noch stärkeren Umsatzrückgang, als er dies ohnehin schon aufgrund des Online-Handels erwartet, wenn für die Kunden die Fahrt in die Innenstädte zu stressig, zeitaufwändig und unberechenbar wird.

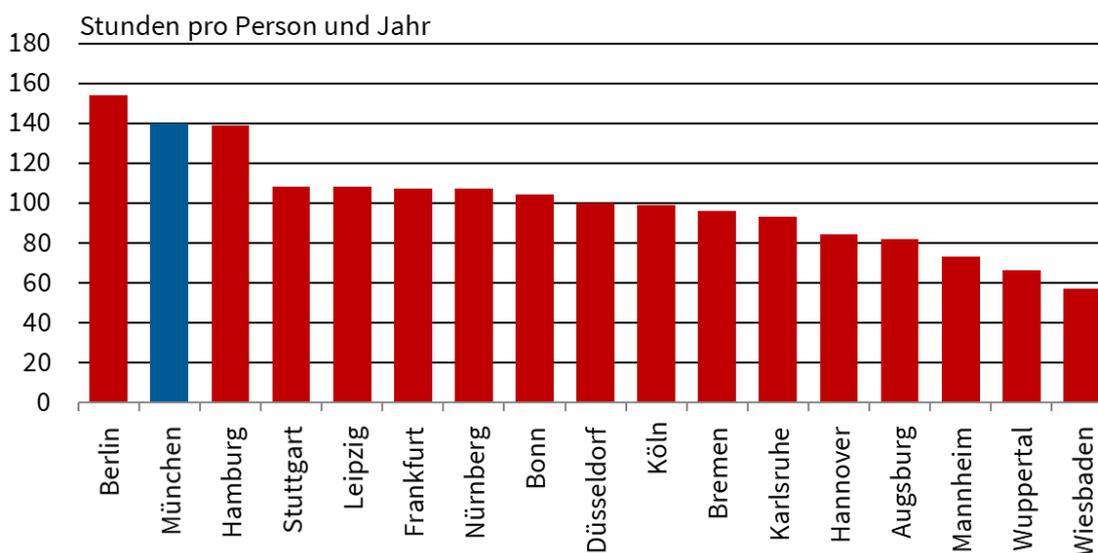
Hinzu kommt die Parkplatzsuche. Für die Attraktivität der Innenstädte ist die Verfügbarkeit von Parkplätzen bedeutend, zumal das Auto besonders für Fahrer*innen aus dem Umland das bevorzugte Verkehrsmittel darstellt (Puls, 2008). Fehlende freie Parkplätze führen zu Suchverkehr, was wiederum zu negativen Rückkopplungseffekten auf den Verkehrsfluss führt. Dafür reichen schon geringe Suchzeiten, was Shoup (2007) an einem Beispiel verdeutlicht: Man stelle sich eine überfüllte Innenstadt vor, in der es drei Minuten dauert, einen freien Parkplatz am Straßenrand zu finden, und in der man innerhalb eines Werktags mit einem Umschlag von 10 Fahrzeugen je Parkplatz rechnet. Damit ergibt sich eine zusätzliche Fahrzeit von 30 Min pro Parkplatz und Tag. Nimmt man zusätzlich an, dass man bei der Parkplatzsuche mit einer Geschwindigkeit von 16 km/h unterwegs ist, werden allein für die Parkplatzsuche pro Tag 8 km pro Parkplatz zurückgelegt. Über ein Jahr summiert sich das auf etwa 1900 km je Parkplatz.

Auch München steckt im Stau. Im Jahr 2018 büßten die Autofahrer*innen in München und der Region – nach Angaben des Verkehrsdienstleisters INRIX (2019) – durch Staus etwa 140 Stunden ein, d.h. sie waren pro Person etwa 140 Stunden länger unterwegs als bei Fahrten bei freiem Verkehrsfluss. München ist damit im Vergleich zu anderen Städten Deutschlands auf Rang 2,

hinter Berlin und vor Hamburg (Abb. 2).² Nach Schätzungen wären Verkehrsteilnehmer*innen in der EU im Durchschnitt für jede Stunde, die sie nicht im Stau verbringen, bereit, ca. 17 € zu zahlen (Maibach et al., 2007). Damit hätten die Staus die Münchener Autofahrer*innen im Jahr 2018 pro Person etwa 2 500 € gekostet. Hinzu kommen die Suchzeiten für einen Parkplatz, die sich in München pro Autofahrer im Jahr 2017 auf durchschnittlich ca. 50 Stunden beliefen (INRIX, 2018).

Abbildung 2: Stausituation in München im Vergleich zu anderen deutschen Städten

Zeitverlust im Stau im Vergleich zu fließendem Verkehr, Deutschland^{a)}, 2018



^a Angaben zu den Städten, für die INRIX-Daten zu Staus verfügbar sind.
Quelle: INRIX Global Traffic Scoreboard, 2019.

2.2 Das Problem: Soziale Kosten durch Staus

Überlastung der Straßen verursacht externe Kosten ...

Verkehr, vor allem dann, wenn es durch starken Verkehr und eine Vielzahl an Fahrer*innen auf Parkplatzzuche zu Staus und überfüllten Innenstädten kommt, verursacht erhebliche Kosten. Hierzu zählen nicht nur die privaten (internen) Kosten, die die Fahrer*innen in ihrer Entscheidung bewusst berücksichtigen, wie etwa der Mineralölverbrauch oder der für eine Fahrt eingeplante Zeitaufwand (Tab. 1). Vielmehr entstehen aufgrund von Staus auch für andere Verkehrsteilnehmer*innen zusätzliche, externe Kosten in Form von Zeitverlust, aber auch von Stress, Lärm, Unfällen und erhöhten Treibhausgas-, Feinstaub- und Stickoxidimmissionen

² Für das Jahr 2017 hatte INRIX München noch an erster Stelle des Rankings ausgewiesen. Die Änderung im Ranking ist auf eine veränderte Berechnung zurückzuführen. 2017 wurde die durchschnittliche Zeit berechnet, die Fahrer*innen im Stau verbracht hatten. Das aktuelle Ranking berechnet dagegen den durch Stau und zähfließenden Verkehr verursachten Zeitverlust. Es gewichtet dazu die Zeit im Stau mit dem Charakter der Staus, der anhand von relativen Geschwindigkeiten definiert wird.

(Tab. 1). Dies sind sogenannte externe Effekte oder Kosten, d.h., negative Auswirkungen auf Dritte, ohne dass die Verursacher*innen dafür entsprechend finanziell herangezogen werden.³

Tabelle 1: Durch Staus verursachte interne und externe Kosten

<p>Private (interne) Kosten, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusätzliche Fahrtkosten: z.B. Kraftstoffverbrauch, Fahrzeugabnutzung etc. • Opportunitätskosten, z.B. Zeit, die für andere Aktivitäten fehlt 	<p>Soziale (externe) Kosten z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitverluste • Höhere Planungsunsicherheit • Erhöhter Emissionsausstoß • Gesundheitliche Kosten (z.B. Lärm) • Erhöhte Preise für Waren & Dienstleistungen
<p>= interne Kosten: Pkw-Nutzer trägt Kosten selbst</p>	<p>= externe Kosten, da sie</p> <ol style="list-style-type: none"> a) für alle Teilnehmer entstehen, b) aber vom einzelnen Pkw-Fahrer nicht unmittelbar berücksichtigt werden

... was besonders die Wirtschaft belastet

Durch Staus entstehen auch erhebliche externe Kosten für die Wirtschaft und das ist vor allem für München als wettbewerbsfähigen und modernen Wirtschaftsstandort von Bedeutung. Dieser Erfolg beruht auf einem gut funktionierenden Zusammenspiel zwischen Unternehmen jeder Größe aus Industrie, Transport, Dienstleistungen, Einzelhandel und Handwerk. Damit dieses Zusammenspiel auch in Zukunft so gut funktioniert, ist jedoch die berechenbare und zuverlässige verkehrliche Erreichbarkeit entscheidend – sowohl im Personen- wie auch im Wirtschaftsverkehr. Ein hohes Maß an Arbeitsteilung erfordert zudem einen zeitlich planbaren und reibungslosen Transport von Vor- und Endprodukten.

Sowohl für die Innenstadt als auch für die Region München kann dies in zunehmendem und mittlerweile spürbarem Maß nicht mehr gewährleistet werden. Das ausgelastete Straßennetz zwingt etwa Transportunternehmen dazu, Umwege in Kauf zu nehmen. Die Fahrten dauern deutlich länger als geplant. Um dennoch flexibel planen zu können und möglichst viele Güter möglichst schnell und vor allem termingerecht zu transportieren, sind für einen Auftrag daher teilweise mehrere Fahrzeuge im Einsatz. Finanziell schlägt sich dies in den Betriebskosten und in einem erhöhten Personalbedarf nieder. Die Unsicherheit im Transport erzeugt zudem Risikokosten. Die externen Kosten durch Staus sind überall dort besonders relevant, wo die Nachfrage sehr schwankend ist, oder komplexe Produktions-, Raum- oder Lieferstrukturen

³ Es wird manchmal argumentiert, bei Staukosten handle es sich nicht um externe Effekte, denn Autofahrer würden ja nur andere Autofahrer belasten, nicht jedoch Dritte, wie es zum Beispiel bei den klassischen externen Umwelteffekten der Fall ist. Dieses Argument ist aus Effizienzgründen nicht haltbar: Der Einfluss der Autofahrer auf die Geschwindigkeit anderer Autofahrer führt zu einer ineffizienten Nutzung knapper Straßenkapazitäten, da einzelne Fahrer den Einfluss auf andere Fahrer bei ihren jeweiligen Einzelentscheidungen vernachlässigen. Jede negative oder positive Auswirkung auf andere, die nicht durch gleichwertige Geldzahlungen kompensiert wird, führt zu einer solchen Ineffizienz, unabhängig davon, ob diese anderen derselben Gruppe angehören oder nicht.

Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Theorie

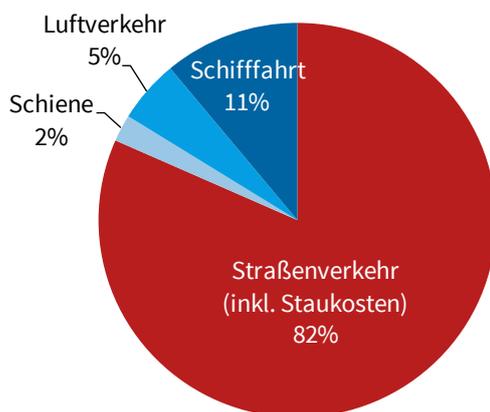
größere Lagerhaltung schwierig machen (BVU et al., 2016). Dies sind Bedingungen, die für einen großstädtischen Raum wie München charakteristisch sind.

Die externen Kosten durch Staus sind enorm

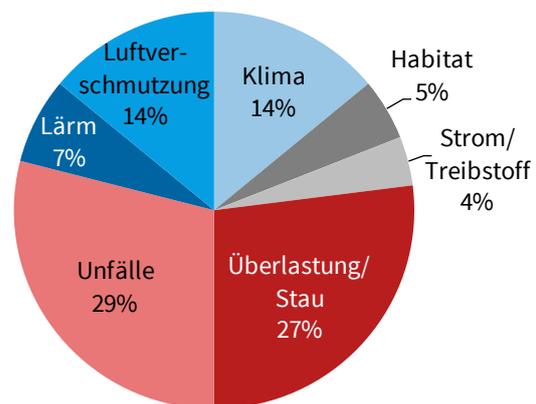
Nach Schätzungen der EU-Kommission (2019) beliefen sich im Jahr 2016 für den EU-Raum die gesamten externen Kosten des Verkehrs auf etwa 1 000 Mrd. €. Mehr als drei Viertel dieser externen Kosten werden durch den Straßenverkehr verursacht (Abb. 3, Panel A), während nur ein geringer Teil auf den Schienenverkehr entfällt. Knapp 50 % der gesamten durch den Verkehr produzierten externen Kosten sind klassische externe Effekte auf die Umwelt, also Lärmbelästigung, Schadstoff- und Treibhausgasemissionen sowie Effekte auf Gebäude und auf die Landschaft (Habitat) (Abb. 3, Panel B).

Abbildung 3: Höhe und Verteilung der externen Kosten des Verkehrs

A - externe Kosten nach Verkehrsträger



B - externe Kosten nach Kostenkategorie



Quelle: European Commission (2018); eigene Berechnungen, 2019.

Weiterhin gehen auch mehr als ein Viertel aller externen Kosten des Verkehrs auf Staus und die Überlastung von Straßen zurück. Hierzu zählen – als größter Block – die direkten und indirekten Kosten, die sowohl für den MIV wie auch den Wirtschaftsverkehr aufgrund von Zeitverlusten und Einschränkungen in der Planbarkeit und Verlässlichkeit entstehen.⁴ In Abb. 3 werden jedoch auch in den Stau- / Überlastungskosten solche indirekten Kosten für die Umwelt oder die Gesundheit erfasst, die auf Staus oder zähfließenden Verkehr zurückgeführt werden können.

Selbst die 27 % aller externen Kosten, die durch sehr hohen Verkehr entstehen, müssen dabei als untere Grenze betrachtet werden. Sie sollten eher als durchschnittliche Kosten im Tages- bzw. Jahresverlauf sowie über unterschiedliche Länder oder räumliche Strukturen interpretiert

⁴ Für die Schweiz schätzt das Bundesamt für Raumentwicklung einen Anteil der reinen Zeitkosten an den gesamten durch Staus verursachten externen Kosten von knapp 70 % (Keller, 2019).

werden. Tabelle 2⁵ macht deutlich, dass die externen Kosten des Straßenverkehrs mit dem Grad der Überlastung exponentiell ansteigen. So entstehen auf Hauptstraßen in Großstädten wie München bei normaler Verkehrsdichte bei jedem zusätzlich gefahrenen Kilometer durchschnittlich externe Kosten von 0,05 €. Zur Spitzenzeit steigen die externen Kosten dagegen pro Personenkilometer auf 1,6 €. Würde man dies auf die jährlichen Pendlerzahlen⁶ in München und aus dem Umland hochrechnen, unter der Annahme, dass man etwa zwei Stunden pro Werktag mit extremen Staus an der Kapazitätsgrenze rechnen kann, so würden – grob geschätzt – in München allein durch extreme Staus pro Jahr Kosten in Höhe von mehr als 80 Mio. € entstehen.

Tabelle 2: Die Rolle der Stauintensität für die externen Kosten des Verkehrs

	Städtische Struktur (Großstadt)^a		
	Hauptstraßen	Kleinere Straßen	Autobahnen
	€ct pro Fahrzeugkilometer, zu Preisen von 2018 ^b		
Kosten aufgrund von Stau und Straßenüberlastung			
Ausreichend Kapazität (v/c < 75%) ^c	1,0	2,8	0,0
Nahe Kapazitätsgrenze (v/c 75-100%)	160,0	180,6	30,3
Überbelastung (v/c > 100%)	205,2	274,6	69,6
Kosten, die unabhängig vom Stauniveau entstehen			
Unfallkosten	0,2	0,3	0,1
Gesundheitskosten durch Abgase (z.B. SO ₂ , NO _x)			
Dieselfahrzeuge, 1,4 - 2,0l (Euro 5)		1,0	0,5
Benziner, 1,4 - 2,0l (Euro 5)		0,5	0,1
Klimakosten durch Treibhausgasemissionen			
Dieselfahrzeuge, 1,4 - 2,0l (Euro 5)		2,4	1,7
Benziner, 1,4 - 2,0l (Euro 5)		3,3	1,9

^a Städte mit mehr als 250 000 Einwohner, bzw. 1 500 Einwohnern pro km²; ^b EU-Durchschnitt, Originalwerte von 2010 mit entsprechendem Verbraucherpreisindex für Verkehr auf das Jahr 2018 umgerechnet;

^c v/c: Verhältnis aus beobachtbarer und theoretisch maximaler Verkehrsleistung.

Quelle: Ricardo AEA (2014); eigene Berechnungen, 2019.

Zeitersparnis durch weniger Staus wird honoriert

Wesentlicher Bestandteil bei der Berechnung dieser externen Kosten sind sogenannte Zeitwerte (Values of Time) (vgl. z.B. Axhausen et al., 2015). Sie geben an, wie viel einzelne Verkehrsteilnehmer*innen für eine Zeitersparnis von einer Stunde zu zahlen bereit wären. So

⁵ Tabelle 2 berücksichtigt alle Kostenkategorien, abgesehen von den Lärmkosten, die unter normalen Bedingungen des Verkehrs entstehen. Es werden nur die Kosten dargestellt, die aufgrund von Pkws entstehen, und zwar bzgl. der Emissionen am Beispiel der – nach Angaben des Kraftfahrtbundesamtes (2019) – in Deutschland am häufigsten zugelassenen Fahrzeugklasse.

⁶ Basierend auf den Schätzungen des Planungsverbandes Äußerer Wirtschaftsraum München (2018) für das Jahr 2015: etwas mehr als 190 Tsd. Einpendler aus dem Umland, 158 Tsd. von außerhalb der Region und 428 Tsd. innerhalb des Münchener Stadtgebiets. Nicht alle Pendler sind dabei mit dem Auto unterwegs; daher wurden für die Abschätzung Anteile der Pkw-Nutzung von 40 % für Pendler mit längerer Distanz und von 20 % für die Binnenpendler unterstellt.

Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Theorie

könnte die eingesparte Zeit etwa im Geschäfts- und Wirtschaftsverkehr für die Produktion oder die Geschäftstätigkeit aufgewendet werden, was entweder den Verkehrsteilnehmer*innen selbst oder ihren Arbeitgeber*innen einen finanziellen Vorteil verschaffen würde. Die eingesparte Zeit im Pendler- und Freizeitverkehr könnte auch zur Erholung oder für andere Aktivitäten verwendet werden (Belenky, 2011).

Aus Tabelle 3 lassen sich zwei wesentliche Faktoren ableiten, durch welche die Zahlungsbereitschaft unterschiedlicher Verkehrsteilnehmer*innen beeinflusst wird:⁷

1. Personen, die aus geschäftlichen Gründen unterwegs sind, wären für jede Stunde Zeitersparnis bereit, fast dreimal so viel zu zahlen wie Personen, die Einkaufs- oder Freizeitfahrten unternehmen. Ausschlaggebend sind hier die Löhne, die bei geringeren Fahrtzeiten eingespart werden, bzw. die Produktivitätsgewinne, die aufgrund eines verlässlicheren Transports erwirtschaftet werden könnten.
2. Die Zeitwerte für Arbeitspendler*innen sind um einiges niedriger als die des Geschäftsverkehrs. Dies liegt daran, dass bei Zeitwert-Schätzungen typischerweise bei Arbeitspendler*innen nicht der Lohn als Referenz herangezogen wird. Es wird vielmehr angenommen, dass die Arbeitszeiten in der Regel von den Arbeitgeber*innen festgelegt sind und die Arbeitnehmer*innen auch bei einer Zeitersparnis bei der Anfahrt nicht unmittelbar die Möglichkeit haben, mehr zu verdienen (Belenky, 2011).

Tabelle 3: Zeitwerte für unterschiedliche Fahrergruppen

Zweck der Fahrt	in €/Stunde, zu Preisen von 2018 ^a		
	Pkw/Schiene	Bus	Flugzeug
Personenverkehr			
Gewerblich	34,0	27,3	46,8
Arbeitspendeln (< 50 km)	12,1	8,7	-
Arbeitspendeln (> 50 km)	15,5	11,2	23,2
Sonstige (z.B. Freizeit, Einkauf) (< 50 km)	10,1	7,3	-
Sonstige (z.B. Freizeit, Einkauf) (> 50 km)	13,0	9,4	19,4

^a EU-Durchschnitt, Originalwerte von 2002 mit entsprechendem Verbraucherpreisindex für Verkehr auf das Jahr 2018 umgerechnet. Quelle: Maibach et al. (2007); eigene Berechnungen, 2019.

Zeitwerte sind also ein Gradmesser dafür, wie stark unterschiedliche Personengruppen auf Staus oder sehr hohen Verkehr reagieren. Nutzer*innen, die der Zeit einen höheren Wert beimessen, haben eine niedrigere Preiselastizität der Nachfrage, d.h., sie werden auf eine Verteuerung des Verkehrs weniger stark reagieren als Nutzer*innen mit geringen Zeitwerten. Zeitwerte sind daher

⁷ Die Werte in Tabelle 3 stellen Mittelwerte dar. Als Grundlage für den Bundesverkehrswegeplan 2030, die auch dem in diesem Bericht verwendeten Verkehrsmodell zugrunde liegt, berechnet Mann (2016) differenzierte Zeitwerte für den nicht-geschäftlichen Personenverkehr zwischen 4,3 € je Personenstunde bei Distanzen von weniger als 5 km bis 15,5 € je Personenstunde bei Distanzen von mehr als 600 km.

nicht nur ein wichtiger Bestandteil bei der Berechnung der externen Kosten, die durch Staus oder erhöhten Verkehr entstehen. Sie sind auch ein wichtiger – wenn auch nicht der einzige – Aspekt, wie eine mögliche Maßnahme wirken würde, die auf Verkehrslenkung ausgelegt ist.

2.3 Eine Lösung: Eine verkehrslenkende Anti-Stau-Gebühr

Eine aus ökonomischer Sicht geeignete Methode, die Überlastung von Straßen und die damit verbundenen Kosten für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt zu reduzieren, besteht darin, die Straßen- bzw. Autonutzung entsprechend zu bepreisen (vgl. zum Beispiel Button, 1993; oder Santos und Newbery, 2001). Konkret könnte man sich eine Anti-Stau-Gebühr für den fließenden Verkehr in der Innenstadt von München vorstellen, wie sie für andere Städte aktuell unter dem Begriff „City-Maut“ diskutiert wird bzw. schon eingeführt wurde (vgl. hier zum Beispiel Knieps, et al., 2018). Diese könnte zudem mit einer geeigneten Bepreisung des ruhenden Verkehrs, also einer Anhebung der schon bestehenden Parkgebühren, kombiniert werden (vgl. hier zum Beispiel RWI et al., 2019).

Die Debatte um eine solche Gebührenlösung nimmt in Deutschland in letzter Zeit zunehmend an Fahrt auf, schon um der aus umweltpolitischer Perspektive diskutierten Einführung von Fahrverboten in Städten entgegenzuwirken. Im April 2019 hat etwa die zuständige Verkehrssenatorin in Berlin angekündigt, dass „man über kurz oder lang auch in Berlin über eine City-Maut diskutieren wird müssen“ (Süddeutsche Zeitung, 2019a). Der Deutsche Städtetag (2019) spricht sich dafür aus, dass Städte die Möglichkeit erhalten sollten, eine Gebühr für Straßen einzuführen und zu erproben. Schließlich fordern führende Ökonomen in Deutschland in einem gemeinsamen Plädoyer „Weniger Staus, Staub und Gestank per sozial ausgewogener Städte-Maut“ (RWI et al., 2019).

Dennoch begegnet man in Deutschland Anti-Stau-Gebühren immer noch zurückhaltend. Daher wird im Folgenden ausgeführt, wie eine solche Gebühr funktioniert und warum sie aus ökonomischer Sicht eine geeignete Maßnahme darstellt, die städtischen Stauproblematiken zu lösen. Dabei wird auch auf unterschiedliche Argumente eingegangen, die in der öffentlichen Diskussion häufig einer Gebührenlösung entgegengebracht werden.

Anti-Stau-Gebühr: Verkehrslenkung durch das Verursacherprinzip

Die Grundidee einer Anti-Stau-Gebühr besteht darin, die gesamtgesellschaftlichen Kosten des Straßenverkehrs verursachergerecht zuzuordnen – und zwar über eine Gebühr. Mit anderen Worten: diejenigen Verkehrsteilnehmer*innen, die externe Kosten für andere Verkehrsteilnehmer*innen verursachen, sollen dafür auch finanziell herangezogen werden. Der Mechanismus ist dabei folgendermaßen (Raub et al., 2011; Puls, 2008):

- ⇒ (Problem) Bei der Entscheidung zum Fahrtantritt beachten die einzelnen Fahrer*innen nur jeweils ihre eigenen (internen) Kosten, wie etwa die Kosten für den Fahrzeugbetrieb und die eigenen Zeitkosten. Sie berücksichtigen jedoch nicht, dass mit zunehmendem

Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Theorie

Verkehr durch jede zusätzliche Fahrt auch für andere Verkehrsteilnehmer*innen (externe) Kosten entstehen.

- ⇒ (Maßnahme) Genau hier setzt die Gebühr an: sie macht den einzelnen Fahrer*innen diese zusätzlichen Kosten für andere Verkehrsteilnehmer*innen bewusst. Durch die Gebühr werden also die privaten (internen) Kosten einer zusätzlichen Fahrt an die Höhe ihrer sozialen (internen + externen) Kosten angenähert.
- ⇒ (Wirkung) Einige Fahrer*innen sind dann nicht mehr bereit, den so gestiegenen Preis für die Straßennutzung zu zahlen. Als Folge geht der Verkehr zurück, die Fahrtzeit sinkt und der Nutzen der verbleibenden Fahrer*innen steigt – und zwar so stark, dass dies den Nutzenverlust der Fahrer*innen, die auf andere Alternativen ausweichen, übersteigt.

Dabei ist wichtig, dass Staus sowohl durch den fließenden Straßenverkehr als auch den Parkplatzsuchverkehr entstehen. Mit steigendem Verkehr und bei knappen Parkplätzen steigt auch die Zahl der Fahrer*innen, die einen Parkplatz suchen und dafür zusätzliche Strecken zurücklegen. Damit halten sie jedoch auch diejenigen Fahrer*innen auf, die dort keinen Parkplatz suchen. Die Folge ist, die Geschwindigkeit sinkt und es kommt zu Staus – und zwar früher und stärker, als dies ohne die Parkplatz-Suchenden der Fall wäre.

Die Lösung mithilfe einer Gebühr ist dabei effektiv

Wesentliches Ziel der Gebühr ist die Staureduktion durch Verkehrslenkung. Dieses Ziel wird dadurch erreicht, dass die Fahrer*innen einen Anreiz haben, die Gebühr zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren. Sie können zum Beispiel:

- a) Weniger Fahrten mit dem Auto unternehmen – zum Beispiel mithilfe von Home Office, Fahrgemeinschaften oder die Bündelung einzelner Fahrten;
- b) eine andere Route oder ein anderes Ziel wählen – auf der oder für das sie mit weniger Verkehr und Staus rechnen können;
- c) zu einer anderen Zeit fahren – abhängig von der Flexibilität bei Arbeits- und Öffnungszeiten also fahren, wenn eher weniger Autos unterwegs sind;
- d) für die gesamte Fahrt auf ein anderes Verkehrsmittel umsteigen – also den öffentlichen Nahverkehr (ÖV) oder das Fahrrad nehmen;
- e) oder Park & Ride-(P+R) Möglichkeiten nutzen – also das Auto an bestimmten dafür vorgesehenen Plätzen parken und von dort aus auf den ÖV umsteigen.

Die Anti-Stau-Gebühr entfaltet ihre Wirkung letztlich dadurch, dass die Kosten für eine Autofahrt im Vergleich zu den Alternativen steigen. Es ist also eine individuelle Entscheidung, ob und wieviel jemand für die Autonutzung zu zahlen bereit ist. Fahrer*innen, für die zum Beispiel die Unabhängigkeit und der Komfort der Autonutzung sehr wichtig sind und die daher auf eine Erhöhung des Fahr- oder Parkpreises weniger stark, also wenig elastisch reagieren, werden

weiterhin auch zu Stoßzeiten mit dem Auto in die Stadt fahren; entsprechend würden sie dann die Gebühr bezahlen. Umgekehrt können diejenigen, die die Gebühr nicht bezahlen wollen, auf eine bestimmte Fahrt verzichten oder eben dafür auf andere für sie dann günstigere Alternativen bzw. Verkehrsmittel umsteigen.

... mit positiven Nebeneffekten für die Umwelt

In der aktuellen Diskussion wird eine Gebührenlösung in erster Linie als Maßnahme vorgeschlagen, die erheblichen Folgen des Verkehrs für die Umwelt zu reduzieren. Dabei wird manchmal der Eindruck erweckt, man könnte mit einer fahrzeug- bzw. emissionsabhängig gestalteten City-Maut auch gleichzeitig die Umweltprobleme der Städte lösen. In der Tat hat eine verkehrslenkende Anti-Stau-Gebühr als äußerst positiven Nebeneffekt, dass dadurch auch ein Teil der externen Kosten für die Umwelt reduziert wird. Ziel einer Anti-Stau-Gebühr kann es jedoch nicht sein, alle „Umweltprobleme“ der Städte zu lösen. Das kann sie auch gar nicht leisten, denn – wie oben dargestellt – entstehen selbst bei fließendem Verkehr und ohne Überlastung erhebliche externe Kosten für die Umwelt.

Erstes Ziel der Anti-Stau-Gebühr ist die Verkehrslenkung. Und dies ist auch der Hebel, mit dem eine Anti-Stau-Gebühr in der Lage ist, einen Teil der Umweltbelastungen des städtischen Verkehrs zu reduzieren. Dazu ist es nicht einmal nötig, die Gebühr nach Emissionsgrad der Fahrzeuge abzustufen. Der Effekt der Anti-Stau-Gebühr auf die Umwelt resultiert schon dadurch, dass die Gebühr auf das Problem abstellt, das die hohen Immissionen im städtischen Verkehr vor allem verursacht: die Staus und die Überbelastung der Straßen. Denn, wie oben dargestellt, steigen im städtischen Verkehr – und dabei besonders durch Staus – die externen Kosten, inklusive der CO₂- und Stickoxidimmissionen überproportional an.

Einnahmegenerierung steht nicht im Vordergrund

Eines der häufigsten Argumente gegen eine Anti-Stau-Gebühr oder „City-Maut“ ist der Vorwurf, dadurch sollten die Autofahrer*innen zusätzlich „zur Kasse gebeten“ werden (vgl. z.B. Deutscher Städte- und Gemeindebund, 2012; ADAC, 2019). Hier liegt häufig die Vorstellung zugrunde, eine „City-Maut“ sei entweder dazu da, zusätzliche Einnahmen zur Straßenfinanzierung zu generieren, oder deren Einnahmen würden genauso wie Steuereinnahmen in einen allgemeinen Topf fließen, dessen Verwendung a priori unbekannt ist. Tatsächlich ist die Bezeichnung „City-Maut“ unglücklich, zumal einige existierende Mautsysteme, wie z.B. die Autobahn-Maut der Schweiz oder die LKW-Maut in Deutschland, gerade dieser Vorstellung entsprechen. Dies ist bei einer Anti-Stau-Gebühr jedoch aus zwei Gründen nicht der Fall:

Erstens ist das Ziel einer Anti-Stau-Gebühr nicht die Finanzierung von Straßeninfrastruktur, sondern die *Verkehrslenkung*. Es geht darum, den Straßenverkehr zu reduzieren. Von vorwiegend auf die Straßenfinanzierung ausgelegten Maßnahmen gehen dagegen nur geringfügig verkehrslenkende Wirkungen aus, wie es sich am Beispiel der Kfz-Steuer zeigt (Puls, 2008). Ein wesentlicher Grund hierfür ist der sogenannte *induzierte Verkehr*: Straßenausbau führt wiederum

zu einer Erhöhung der MIV-Nachfrage. Studien schätzen, dass bei einem Ausbau der Straßeninfrastruktur um 10 % langfristig der MIV um 5 % bis 10 % zusätzlich steigt (Litman, 2019).

Zweitens könnte durch eine klare *Zweckbindung* der Einnahmen aus einer Gebühr ihre verkehrslenkende Wirkung noch verstärkt werden. Dies wird zum Beispiel erreicht, wenn die Einnahmen aus der Anti-Stau-Gebühr für den Ausbau und die Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs verwendet werden. Ein leistungsfähigerer ÖV würde nicht nur den Anreiz für die Fahrer*innen steigern, auf den ÖV umzusteigen, da dieser dann verlässlicher und schneller wäre (Beckers et al., 2007). Man könnte dadurch auch einer durch die Reaktionen auf die Gebühr möglicherweise hervorgerufenen Überlastung des ÖV entgegenwirken. Dadurch steigt der Nutzen der Gebühr, bzw. werden mögliche Nutzenverluste bei Fahrer*innen kompensiert, die von der Straße „verdrängt“ werden. Eine Zweckbindung der Einnahmen aus der Gebühr für einen leistungsfähigeren ÖV wäre daher aus wohlfahrtsökonomischen Gesichtspunkten gerechtfertigt und hätte großes Potenzial, die Akzeptanz einer Anti-Stau-Gebühr zu fördern (Beckers et al., 2007).

Aus diesen beiden Gründen würde sich eine Anti-Stau-Gebühr, deren Einnahmen wiederum zur Verbesserung des ÖV verwendet werden, gegenüber einer Maut zur Finanzierung der Straßeninfrastruktur als deutlich geeignetere Lösung erweisen. Dies zeigt Litman (2019) basierend auf den Erfahrungen unterschiedlicher Simulationsstudien, wie es in Abbildung 4 illustriert wird:

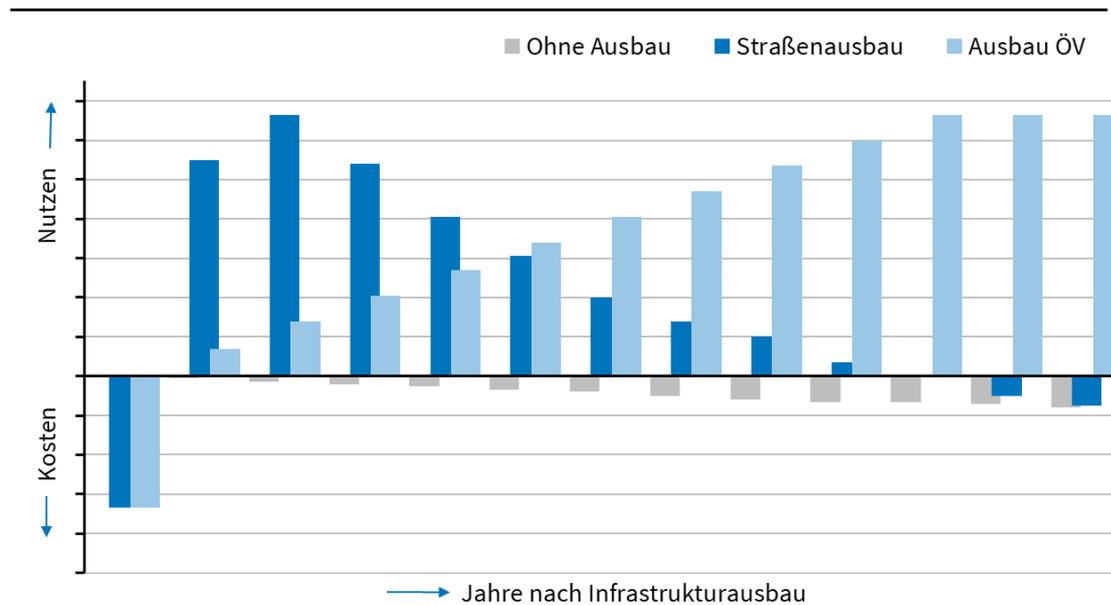
1. Bei der Option „Ohne Ausbau“, also wenn nicht investiert wird, steigen die Staus und damit die gesamtwirtschaftlichen Kosten mit der Zeit kontinuierlich an.
2. Der Straßenausbau verursacht zunächst aufgrund der Baumaßnahmen sehr hohe Kosten, die in der Nutzungsphase tatsächlich ein paar Jahre lang durch die Staureduktion wettgemacht werden. Mit der Zeit steigt jedoch der Verkehr und damit auch die externen Kosten, einschließlich nachgelagerter Staus, erhöhter Parknachfrage, Unfallrisiko und Schadstoffimmissionen. Per Saldo könnte die Gesellschaft mit dieser Lösung sogar langfristig schlechter dastehen, als wenn man nichts getan hätte.
3. Ein Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs führt ebenfalls zunächst aufgrund der Baumaßnahmen zu erheblichen Kosten, die auch ein paar Jahre lang nur geringfügig durch die Staureduktion wettgemacht werden. Langfristig übersteigt jedoch der Nutzen der Maßnahme die Kosten erheblich und noch deutlicher, als das bei der Investition in den Straßenausbau der Fall ist. Dies geschieht im Wesentlichen dadurch, dass Fahrer*innen auf den öffentlichen Verkehr ausweichen können und dies auch tun.

Durch eine Anti-Stau-Gebühr werden die Autofahrer also nicht zusätzlich „zur Kasse gebeten“. Anti-Stau-Gebühren geben den einzelnen Fahrer*innen einen Anreiz, weniger häufig zu fahren oder für ihre Fahrten auf andere Verkehrsmittel umzusteigen. Es würde also einerseits – auch langfristig – zu weniger Überbelastung der Straßen zu Stoßzeiten oder in bestimmten Gebieten

kommen. Dadurch wäre ein Ausbau der Straßeninfrastruktur auch nicht mehr in bisheriger Form nötig. Andererseits könnte eine Anti-Stau-Gebühr auch aufzeigen, wo wirklich noch Investitionsbedarf bestehen könnte, zum Beispiel in Form höherer Kapazitäten im öffentlichen Nahverkehr.

Abbildung 4: Wirkungen unterschiedlicher Maßnahmen zur Staureduktion

Schematische Darstellung



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Litman (2019).

Eine Anti-Stau-Gebühr ist gerechter als andere Maßnahmen ...

Es wird häufig argumentiert, die Kosten und Nutzen einer Gebühr wären ungerecht verteilt. Vor allem würden Vielpendler*innen mit niedrigem Einkommen oder Verkehrsteilnehmer*innen, wie etwa Taxiunternehmen oder der Güterverkehr, die auf das Verkehrsmittel „Straße“ angewiesen sind, durch eine Gebühr überproportional belastet. Dieser Schluss trifft jedoch nicht zu. Denn für die Frage, wie Kosten und Nutzen einer Verkehrsmaßnahme verteilt sind, reicht es nicht aus, nur die unmittelbaren Kosten der Gebühr zu betrachten. Hier müssen noch zwei weitere Punkte berücksichtigt werden:

Erstens ist für die Frage, wer letztendlich als Gewinner oder Verlierer aus einer Verkehrsmaßnahme hervorgeht, entscheidend, wie die Kosten und Nutzen bewertet werden: So entstehen Fahrer*innen die auf ihr Auto angewiesen sind, durch eine Anti-Stau-Gebühr in der Tat zusätzliche Kosten. Diesen Kosten steht jedoch der Nutzen aufgrund der Zeitersparnis gegenüber, die durch die Gebühr erreicht wird. Bewertet man diese mit den Zeitwerten, also der Zahlungsbereitschaft, die einzelne Nutzergruppen einer Zeitersparnis beimessen, dann relativiert sich die Wahrnehmung der verzerrten Kosten-Nutzen-Verteilung. Denn Tabelle 3 zeigt, dass zum Beispiel gerade Fahrer*innen im Wirtschaftsverkehr, also Fahrer*innen, die auf ihr Auto

angewiesen sind, einen Zeitersparnis mehr Wert beimessen als diejenigen, die leichter auf Pkw-Fahrten verzichten oder auf andere Verkehrsmittel umsteigen können.

Zweitens gibt es bei einer Verkehrsmaßnahme immer direkte und indirekte Effekte, die jedoch beide für die Frage der Kosten-Nutzen-Verteilung berücksichtigt werden müssen. So entstehen zwar Haushalten mit niedrigem Einkommen aus einer Anti-Stau-Gebühr unmittelbar zusätzliche Kosten. Sie werden also in der Tat zusätzlich belastet, zumal einkommensschwächere Haushalte ohnehin schon durchschnittlich einen höheren Anteil ihres Einkommens für Mobilität ausgeben als einkommensstärkere (Raub et al., 2011). Jedoch entstehen durch eine Gebühr auch Einnahmen, die zum Teil dazu verwendet werden können, um die Belastung für einkommensschwächere Haushalte abzufedern. Hierin liegt ein wesentlicher Vorteil einer Anti-Stau-Gebühr im Vergleich zu anderen Maßnahmen wie etwa Fahrverboten (vgl. z.B. RWI et al., 2019). So könnte man einerseits zum Beispiel einkommensschwächere Haushalte direkt finanziell über einen Pauschalbetrag entschädigen. Wenn man die Einnahmen andererseits über Sozialtickets für den ÖPNV verwenden würde, hätte man darüber hinaus noch einen zusätzlichen Anreizeffekt, der den verkehrslenkenden Effekt wiederum verstärken würde.

... und kommt auch der Wirtschaft in der Innenstadt zugute

Ein weiteres Argument, das häufig gegen eine Anti-Stau-Gebühr vorgebracht wird, ist die Befürchtung, es ginge zu Lasten der Wirtschaft in der Innenstadt. So wird argumentiert, eine Gebühr würde die Innenstädte im Verhältnis zu den Standorten auf der „grünen Wiese“ erheblich benachteiligen und die Innenstädte würden damit mehr und mehr „aussterben“ (DIHK, 2017; HBE, 2018). Tatsächlich steigen mit einer Anti-Stau-Gebühr unmittelbar die Fahrt- und Transportkosten, die wiederum bei der Standort- bzw. Wohnortwahl relevant sind. Dabei sind zwei entgegengesetzt gerichtete Wirkungen zu berücksichtigen (Kretzler, 2008):

Zu *zentrifugalen* Wirkungen aus der Stadt heraus könnte es dann kommen, wenn sich aufgrund der gestiegenen Transportkosten die Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen verschiebt. Direkt müssten die Kund*innen nun höhere Fahrtkosten bezahlen, um zu den Geschäften in der Innenstadt zu gelangen. Indirekt würden die Preise für Güter und Dienstleistungen steigen, da die Unternehmen zumindest einen Teil der höheren Lieferkosten an die Kunden und Kundinnen weitergeben (müssen). Wenn dann tatsächlich die Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen in der Innenstadt sinken würde, könnten sich Unternehmen für einen Standortwechsel aus der Gebührenzone heraus entscheiden oder sich erst gar nicht im Zentrum ansiedeln.

Umgekehrt könnte es jedoch auch zu *zentripetalen* Wirkungen in Richtung Stadt kommen. Direkt könnten etwa die gestiegenen Transport- oder Pendelkosten die Pendler*innen zum Umziehen in die Nähe ihrer Arbeitsplätze bewegen. Indirekt würden durch die Gebühr der Verkehr und damit der Stress sowie die Umwelt- und Lärmbelastung in der Innenstadt sinken, was die Innenstädte zusätzlich als Wohnort attraktiver macht. Entsprechend könnte es für ein Unternehmen attraktiv werden, sich in der Innenstadt anzusiedeln, weil durch die Gebühr die Zuverlässigkeit und Erreichbarkeit für den Wirtschaftsverkehr erheblich gesteigert wird.

Jedoch dürfte es nicht zu maßgeblichen räumlichen Verlagerungen kommen. Zum einen werden Personen oder Unternehmen nur dann ihren Wohn- oder Standort verlagern, wenn der daraus resultierende Nutzen höher ist als die Kosten, die mit dieser Verlagerung verbunden sind (Kretzler, 2008). Hier ist zu berücksichtigen, dass Transport- und Fahrtkosten zwar ein wichtiger Faktor in der Wohnort- oder Standortwahl sind; sie jedoch nur ein Faktor unter vielen sind. So müssen sich Unternehmen bei der Entscheidung, ob sie ihren Standort auf die „grüne Wiese“ verlagern sollen, zum Beispiel fragen, ob dort auch entsprechend gut qualifizierte Arbeitskräfte vorhanden sind, bzw. ob auch der neue Unternehmensstandort für die Arbeitskräfte, Kunden und Zulieferer gut zu erreichen ist – zunehmend auch mit dem ÖV. Bei der entgegen gerichteten Entscheidung, den Wohn- oder Standort in die Innenstadt zu verlegen, spielen dagegen die gerade in Großstädten wie München hohen Mieten in der Innenstadt im Vergleich zum Umland eine wesentliche Rolle.

Weiterhin ist fraglich, ob durch die Gebühr überhaupt die Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen von Unternehmen in der Innenstadt maßgeblich beeinträchtigt wird. Zwar wird aus Tabelle 3 oben deutlich, dass gerade für Fahrten zu Freizeit- oder Einkaufszwecken eine relativ geringe Zahlungsbereitschaft besteht und diese Verkehrsteilnehmer*innen daher relativ stark auf Veränderungen in den Fahrtkosten reagieren. Das heißt jedoch nicht, dass diese Personen überhaupt nicht mehr zum Einkaufen oder für Freizeitaktivitäten in die Stadt fahren. Sie würden es nur nicht mehr so häufig mit dem Auto machen, sondern dazu andere Verkehrsmittel benutzen; die Innenstadtlage ist ja dafür auch dank der guten Erreichbarkeit mit dem ÖV oder auch dem Fahrrad prädestiniert. Alternativ lassen sich gerade Einkaufsfahrten im Vergleich zu Arbeitspendeln oder geschäftlichen Fahrten einfacher auf andere Zeiten verschieben, an denen weniger Verkehr herrscht. So können kurze Einzelfahrten zu einem Großeinkauf am Wochenende gebündelt werden oder in einer Fahrtkette hintereinander getätigt werden.

Insgesamt ist die Befürchtung einer aussterbenden Münchener Innenstadt nicht berechtigt. Im Gegenteil, denn immerhin erreicht eine verkehrslenkende Anti-Stau-Gebühr, dass dadurch die Straßenbelastung und die Staus in den Innenstädten verringert werden, verbunden mit diversen Vorteilen: Arbeitsplätze, Geschäfte, Freizeitaktivitäten sind wieder schneller und zuverlässiger erreichbar, was die durch die Gebühr höheren Fahrt- oder Transportkosten überkompensiert. Zudem sinken Abgase, Lärm und Stress und umgekehrt steigt die Produktivität der Unternehmen und Geschäfte wie auch die des Personen- und Lieferverkehrs. All dies bestätigen auch die Erfahrungen mit der Einführung von Gebührensystemen in anderen Städten, was Thema des nächsten Kapitels ist.

3 Verkehrslenkung mittels Bepreisung – Erfahrungen aus anderen Städten

Weltweit haben bereits einige Städte Gebührenmodelle, meist mit dem Ziel der Verkehrslenkung, für ihre (Innen-)Städte eingeführt und überwiegend gute Erfahrungen gemacht. Zu den hier ausgewählten Praxisbeispielen zählen die Städte Singapur, London, Stockholm, Mailand und Oslo, die den fließenden Straßenverkehr der Stadt bepreisen. Singapur und London haben ihre Gebührenmodelle für den fließenden Verkehr durch geänderte Parkpreisregelungen flankiert.

Die untersuchten Städte reagierten mit der Einführung von Gebührenmodellen auf ihre jeweilige spezifische Problemlage und verfolgten entsprechend unterschiedliche Ziele. Abhängig davon sind die Gebührenmodelle unterschiedlich ausgestaltet und entfalten unterschiedliche Wirkungen auf den Verkehr und die Wirtschaft. Aus den internationalen Erfahrungen lassen sich hilfreiche Lehren für die Ausgestaltung einer möglichen Gebührenlösung für München ziehen, auf Basis derer die verkehrlichen Wirkungen einer Bepreisung in München im nächsten Kapitel berechnet werden.

3.1 Ziele: Verkehrslenkung, Umweltschutz oder Finanzierungsquelle?

Eine Bepreisung des Verkehrs kann für unterschiedliche politische Ziele eingesetzt werden. Im Vordergrund stehen dabei im Wesentlichen drei Ziele: Viele Städte wollen mit Gebühren die Staus auf ihren Straßen reduzieren und die Verkehrsteilnehmer*innen zum Umstieg auf andere Verkehrsmittel, vor allem den ÖV, bewegen. Dieses Verkehrslenkungsziel steht auch im Mittelpunkt der vorliegenden Studie für München. Weitere nicht weniger wichtige Ziele, die mit einem Gebührensystem erreicht werden können, sind einerseits die Reduktion von Luftverschmutzungswerten und andererseits die Finanzierung von Verkehrsinfrastruktur. Indirekt hoffen die Städte über das zentrale Ziel hinaus weitere positive Wirkungen im Hinblick auf die städtische Lebensqualität zu erreichen. Durch weniger Staus wird etwa weniger CO₂ ausgestoßen. Umgekehrt können Maßnahmen auf unterschiedliche Ziele gegenläufig wirken. Wenn eine Gebühr stark darauf abzielt, die Autofahrer*innen zum Kauf bestimmter Fahrzeugmodelle zu bewegen (Umweltziel), heißt das nicht notwendigerweise, dass es zu weniger Staus kommt (Verkehrslenkungsziel).

In Singapur stand die Reduzierung des Verkehrs an oberster Stelle. Der kleine Insel-Stadt-Staat hatte in Folge des starken Wirtschaftswachstums und der gestiegenen Anzahl an Kraftfahrzeugen bereits in den frühen 1970er Jahren mit einer Überlastung der Straßen, vor allem zu Stoßzeiten, zu kämpfen (Keong, 2002). Als erste Stadt der Welt führte Singapur 1975 mit dem sogenannten „Area Licencing Scheme“ (ALS) ein Gebührensystem ein. Das ALS war neben hohen Kfz-Zulassungsgebühren, hohen Kraftfahrzeugsteuern und einer gedeckelten Gesamtanzahl an

zugelassenen Autos eine wichtige Komponente in der Gesamtstrategie der Stadt, den stetig steigenden Verkehr in den Griff zu bekommen (Keong, 2002). Das Gebührensystem von Singapur wurde in den Folgejahren mehrmals modifiziert und 1998 durch das sogenannte „Electronic Road Pricing“ (ERP) ersetzt. Wie schon beim ALS wird mit dem ERP das Ziel verfolgt, den sehr hohen Verkehr vor allem im Central Business District zu reduzieren und das Straßennetz effizienter zu nutzen, indem Fahrer*innen einen Anreiz bekommen, auf andere Verkehrsmittel umzusteigen (SLTA, 2019; Steiniger et al., 2005).

In London wurde 2003 die sogenannte „London Congestion Charge“ (Staugebühr) eingeführt, um dem hohen Verkehr und der damit zusammenhängenden steigenden Luftverschmutzung in der Innenstadt und den daran angrenzenden Gebieten entgegen zu wirken. Die Stadt formulierte hierzu vier wesentliche Ziele: die Verringerung von Staus, die Verbesserung des Busangebots, eine Verringerung der Fahrzeit für die Verkehrsteilnehmer*innen und eine Verbesserung bei der Lieferung von Waren und Dienstleistungen (Santos et al., 2008). In London hatte die Stadtverwaltung auch das Umweltziel im Auge. Anfang 2008 wurde die Congestion Charge um eine Umweltzone ergänzt, die London Low Emission Zone, um die Luftqualität in der Londoner Innenstadt zu verbessern (Transport for London (TfL), 2008c).

Stockholm sah sich vor Probleme mit zunehmenden Staus auf Einfallstraßen und einem hohen Verkehr im Stadtzentrum aufgrund steigender Bevölkerungszahlen und steigendem Fahrzeugbesitz gestellt. Vor Einführung der sogenannten „Trängselskatt“ („Drängelsteuer“) im Jahr 2007 waren die Zufahrtstraßen in die Innenstadt und die Straßen innerhalb der Innenstadt täglich verstopft und die Fahrer*innen benötigten dreimal so lange wie bei freier Fahrt. Die Staugebühr hatte vor allem das Ziel, die Ein- und Ausfahrten in bzw. aus der Stockholmer Innenstadt zu reduzieren (Eliasson, 2014).

In Mailand war der ursprüngliche Fokus die schlechte Luftqualität. Die Stadt war unter den europäischen Städten mit den höchsten Emissionswerten und überschritt gültige EU-Normen. Es drohten Strafzahlungen. Deshalb führte Mailand 2008 den sogenannten „Ecopass“ ein mit dem primären Ziel, den CO₂-Ausstoß zu verringern. 2011 wurde das Programm mit dem Namen Area C und dem dann primären Ziel der Staureduktion verlängert (Gibson und Carnovale, 2015).

In Oslo lag das primäre Ziel des 1990 für die Innenstadt eingeführten Gebührenmodells im Unterschied zu allen anderen Städtebeispielen in der Generierung von Einnahmen für Investitionen in die Straßeninfrastruktur. Aufgrund damals geltender gesetzlicher Bestimmungen durften die Einnahmen auch nicht zu Verkehrslenkungszwecken eingesetzt werden (Roth, 2009). In Oslo handelt es sich somit nicht primär um eine verkehrslenkende Gebühr, sondern um eine klassische Finanzierungsmaut.

3.2 Ausgestaltung: Wo, was, wann und in welcher Höhe wird bepreist?

Für die Ausgestaltung einer innerstädtischen Gebührenlösung kommen unterschiedliche Modelle in Frage (Abb. 5).⁸ Welches Modell für die jeweilige Stadt am geeignetsten ist, hängt von ihrer spezifischen Problemlage und damit Zielsetzung der Gebühr in der Stadt ab. Generell kann man aus den Erfahrungen in anderen Städten heraus folgern, dass die Wirkung einer Gebühr umso effektiver ist, je besser die konkrete Ausgestaltung der Gebühr in Hinblick auf das Ziel zugeschnitten ist. Tabelle 4 verdeutlicht die Gestaltungsmöglichkeiten anhand der Beispielstädte Singapur, London, Stockholm, Mailand und Oslo.

Wo wird bepreist?

Eine flächenbezogene Gebühr⁹ erhebt entweder einen Preis für die Einfahrt in die bzw. Ausfahrt aus der bepreisten Zone (Ringgebühr; cordon pricing) oder für Fahrten in die bepreiste Zone und innerhalb der bepreisten Zone (Flächengebühr; area pricing). Bei der Ringgebühr zahlen alle Autofahrer*innen, die die Grenze des bepreisten Gebiets queren, einen Preis, sowohl bei der Einfahrt als auch bei der Ausfahrt. Wenn eine Stadt unter hohen Pendlerströmen leidet und die Bepreisung primär auf Ein- und Auspendler der Stadt zielt, bietet sich eine solche Ringgebühr an. Dies war beispielsweise in Stockholm der Fall. Die Stadtregierung wollte vor allem die Ein- und Ausfahrten der Stockholmer Innenstadt im morgendlichen und abendlichen Berufsverkehr reduzieren und die Pendler*innen zu einer stärkeren Nutzung des ÖV bringen. In Stockholm bietet sich eine Ringgebühr auch aufgrund der besonderen Geografie der Stadt an: Der Straßenverkehr in die Innenstadt ist auf nur wenige Straßen gebündelt, die wiederum zu den morgendlichen und abendlichen Stoßzeiten regelrecht verstopft waren.

Bei der Flächengebühr werden alle Autofahrer*innen von der Bepreisung erfasst, die in das Gebührengbiet ein- und ausfahren und – im Gegensatz zu einer Ringgebühr – auch diejenigen Autofahrer*innen, die sich nur innerhalb der bepreisten Zone bewegen. Diese Lösung bietet sich an, wenn die Bepreisung neben den Pendler*innen auch auf die Reduktion von (kurzen) Innenstadtfahrten zielt. Dieser Ansatz wurde zum Beispiel in London verfolgt, wo vor allem im Zentrum hoher Verkehr und starke Luftverschmutzung herrschte, denen mit der Bepreisung aller Fahrten in die und innerhalb der Innenstadt (City of London) entgegengewirkt werden sollte. Die Fläche der Londoner Gebührenzone ist zwar mit 22 km² relativ klein; sie umfasst jedoch die

⁸ Die technischen Verfahrensweisen und konkreten Abrechnungsverfahren von Gebührenmodellen werden in dieser Studie nicht näher beleuchtet. In Singapur wurde 1975 zunächst noch mit manuellen Lizenzen gearbeitet, die ähnlich wie die Vignetten in Österreich an Tankstellen oder ähnlichen Verkaufsstellen gekauft werden konnten und an der Windschutzscheibe angebracht werden mussten. Heutzutage gibt es aber in allen Städten vollautomatisierte Erfassungs- und Abrechnungsverfahren.

⁹ In dieser Studie wird mit der „flächenbezogenen Gebühr“ die typischste Variante eines geografisch differenzierten Gebührenmodells in Innenstädten betrachtet, so wie sie auch in den Beispielstädten zur Anwendung kommt. In der Praxis gibt es weitere geografische Gebührenmodelle, die auch im innerstädtischen Kontext zum Einsatz kommen könnten, wie zum Beispiel eine objektbezogene (streckenbezogene) Maut für ausgewählte innerstädtische Streckenabschnitte, für Brücken oder Tunnel, eine fahrleistungsbezogene Maut, die sich an den zurückgelegten Kilometern innerhalb der bepreisten Zone orientiert, oder eine Vignetten-Lösung, die für einen längeren Zeitraum zu Fahrten im bepreisten Gebiet berechtigt.

Innenstadt inklusive zahlreicher Sehenswürdigkeiten, Einkaufszentren sowie dem Bankenzentrum. Entsprechend strömen täglich mehr als eine Million Menschen in die Gebührenzone. Hinzu kommt der Wirtschaftsverkehr, der zur Zeit der Einführung etwa 40 % aller in der Gebührenzone gefahrenen Kilometer ausmachte (Puls, 2008).

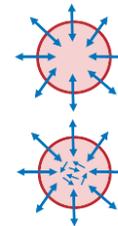
Was wird bepreist?

Mit einer Gebühr kann der fließende und/oder der ruhende Verkehr bepreist werden. Bis zu einem gewissen Grad kann Parkraummanagement und die Erhöhung von Parkgebühren dieselben Ziele erreichen wie eine Bepreisung des fließenden Verkehrs. Die verkehrlichen Effekte von Parkgebühren sind jedoch begrenzt, da sie erstens nicht den Durchgangsverkehr beeinflussen und zweitens diejenigen Autofahrer*innen nicht erfassen, die über private Parkmöglichkeiten in der Innenstadt verfügen. In allen Beispielstädten wird der fließende Verkehr bepreist. Maßnahmen zu Parkregelungen innerhalb oder außerhalb der bepreisten Zone werden zum Teil flankierend eingesetzt, um die Wirkungen der Bepreisung des fließenden Verkehrs zu unterstützen. London hat zum Beispiel nach Einführung der Flächengebühr in der City of London in den außerhalb der bepreisten Zone liegenden angrenzenden Vierteln „Controlled Parking Zones“ eingeführt, in denen entweder nur Anwohner parken durften oder die Parkplätze kostenpflichtig waren. Diese Maßnahme zielte auf Pendler*innen ab, die außerhalb der bepreisten Zone in Wohngebieten parkten, um dann mit dem ÖV in die Stadt zu gelangen (TfL, 2008a).

Die Frage nach dem „Was“ bepreist wird, kann sich auch an Umweltaspekten und Fahrzeugarten orientieren. In Mailand richteten sich die Preise des Ecopasses zum Beispiel nach dem Schadstoffausstoß der Fahrzeuge. In Singapur orientierte sich das ERP unter anderem an der Passenger Car Unit (PCU). PCUs entsprechen dem Platz, den ein Fahrzeug relativ zum Platz eines Autos auf der Straße benötigt. Ein Pkw hat eine PCU von 1,0, ein LKW von 2,0 und Motorräder von 0,5. Der Preis für LKWs bzw. Motorräder ist dementsprechend doppelt bzw. halb so hoch wie der Preis für ein Auto (Phang und Tho, 2004). Im zunehmenden Kampf um Fläche und Raum kann dies ein effektiver Preissetzungsmechanismus sein.

Abbildung 5: Überblick über mögliche Gebührenmodelle

-
- **Wo: Räumliche Differenzierung – Flächenbezogene Gebühr** → *Orientiert sich daran, ob Verkehrsprobleme in erster Linie durch Pendlerströme oder auch durch Fahrten innerhalb der Stadt entstehen.*
 - **Ringgebühr** (Cordon pricing): Preis für die Einfahrt in die bzw. Ausfahrt aus der bepreiste/n Zone
 - **Flächengebühr** (Area pricing): Gebühr für Fahrten in die/aus der und innerhalb der bepreisten Zone
 - **Was: Fließender und/oder ruhender Verkehr** → *Orientiert sich an Verkehrsleistung und Parkplatzproblemen/-suchverkehr*
 - Bepreisung des fließenden Straßenverkehrs
 - Bepreisung des Parkens
 - **Was: Fahrzeugabhängige Gebühr** → *Orientiert sich zum Beispiel an Umweltproblemen*
 - Bepreisung nach Schadstoffklasse
 - **Wann und wie hoch: Zeitliche Differenzierung** → *Orientiert sich daran, wann es im Tages-/Wochenverlauf am meisten zu Straßenüberlastung kommt:*
 - Gestaffelte Gebühr nach bestimmten (Stoß-)Zeiten am Tag und/oder Tagen der Woche
 - Pauschale Gebühr (pro Tag, Woche, Jahr etc.)
 - Dynamische Gebühr, die nach tatsächlichem Verkehr gestaffelt ist
-



Wann wird wie hoch bepreist?

Neben der räumlichen Differenzierung sind grundsätzlich unterschiedliche Formen zeitlicher Differenzierungen der Gebührenerhebung denkbar, die auch in unterschiedlichen Kombinationen vorkommen können. Dabei hängt die Frage, ob und wie eine zeitliche Ausgestaltung sinnvoll ist, zunächst davon ab, welches Ziel mit einer Gebühr erreicht werden soll. In Oslo, wo die Einnahmen für den Straßenausbau verwendet werden, wird zum Beispiel die Einfahrtgebühr tageszeitunabhängig sowohl an Werktagen als auch an Wochenenden erhoben. Ist das Ziel dagegen die Verkehrslenkung, ist eine Gebühr unter Umständen dann effektiver, wenn sich die Gebührenhöhe am Verkehr orientiert. So wird zum Beispiel in einigen Städten, in denen die Gebühr zur Verkehrslenkung eingesetzt wird, die Gebühr nur an Werktagen und zwar in erster Linie zu Hauptverkehrszeiten erhoben, nicht dagegen an den Wochenenden und in der Nacht. Die Innenstädte von London, Stockholm und Mailand sind von Montag bis Freitag gebührenpflichtig, die Innenstadt von Singapur von Montag bis Samstag.

Die Gebühr kann zudem tageszeitabhängig nach der Verkehrsbelastung gestaffelt werden und zu morgendlichen und abendlichen Stoßzeiten höher ausfallen als etwa über die Mittagszeit, sofern die Tagesganglinie des Verkehrs ausgeprägte Spitzen aufweist. Die Fahrt in die Stockholmer Innenstadt ist zum Beispiel werktags zwischen 06:30 und 18:30 Uhr kostenpflichtig, wobei die zu entrichtende Gebühr zur morgendlichen Stoßzeit von 07:30 bis 8:30 Uhr und zur abendlichen Stoßzeit von 16:00 bis 17:30 Uhr höher ist. Bei dem Electronic Road Pricing System (ERP) in Singapur handelt es sich um ein dynamisches System, d.h. die ERP-Raten variieren je nach tatsächlich beobachtetem Verkehr auf verschiedenen Straßen und in bestimmten Zeiträumen. Referenzrahmen für die Berechnung ist ein Geschwindigkeitsbereich von 20 bis 30 km/h auf Ausfallstraßen und 45 bis 65 km/h auf Schnellstraßen. Während der Stoßzeiten ändern sich die Gebühren jede halbe Stunde, um der Verkehrsbelastung Rechnung zu tragen und den Verkehrsfluss über einen längeren Zeitraum zu verteilen (Keong, 2002, Phang und Tho, 2004).

Eine Gebühr, die sich am tatsächlichen Verkehr orientiert, kann dabei der Intensität der Staus Rechnung tragen. So steigen – wie bereits beschrieben – die externen Kosten von Staus überproportional stark an, wenn der Verkehr an die Kapazitätsgrenzen gelangt. In Fällen, in denen Staus in erster Linie zu den morgendlichen und abendlichen Stoßzeiten auftreten, kann daher mit einer Gebühr, die zu diesen Stoßzeiten wesentlich höher ausfällt als am Rest des Tages, ein großer Teil der externen Kosten des Verkehrs reduziert werden. Durch die in Stoßzeiten höhere Gebühr haben die Fahrer*innen einen Anreiz, zu einer anderen Zeit in die Stadt zu fahren. Der Verkehr würde dadurch zeitlich entzerrt; es kommt nicht mehr zu den Spitzen in den morgendlichen und abendlichen Stoßzeiten und die externen Kosten der Staus werden reduziert, ohne dass die Fahrer*innen auf Fahrten mit dem Auto verzichten müssen.

Eine Gebühr, die sich am tatsächlichen Verkehr orientiert, kann auch den unterschiedlichen Fahrtzwecken und damit den Zahlungsbereitschaften der Fahrer*innen Rechnung tragen. Reagieren Fahrer*innen relativ stark auf eine Erhöhung der Transportkosten, wie dies zum Beispiel im Freizeit- und Einkaufsverkehr der Fall ist, genügt schon eine relativ niedrige Gebühr, um einen verkehrslenkenden Effekt zu erreichen. Dagegen reagiert der Geschäfts- und Wirtschaftsverkehr weniger stark auf eine Gebühr, d.h. sie sind bereit, für eine Zeitersparnis von einer Stunde mehr zu zahlen (vgl. Tab. 3 oben). Dominieren diese Segmente, kann der gleiche verkehrslenkende Effekt also erst bei einer relativ hohen Gebühr erreicht werden.

Die unterschiedliche zeitliche Gestaltung der Gebühren in Stockholm einerseits und London andererseits spiegelt diese Aspekte wider. In Stockholm waren die Staus zu den morgendlichen und abendlichen Stoßzeiten das wesentliche Problem, die in erster Linie durch die ein- und ausfahrenden Berufspendler*innen entstanden. Entsprechend bot sich hier eine zeitlich gestaffelte Gebühr an. Dagegen kam in London aufgrund der starken Konzentration der Arbeitsplätze wie auch von Tourismus- und Freizeitangeboten innerhalb der Gebührenzone der Straßenverkehr den ganzen Tag über ohne wesentliche Peaks am Morgen oder Abend an die

Verkehrslenkung mittels Bepreisung – Erfahrungen aus anderen Städten

Kapazitätsgrenzen. London hat daher von Anfang an eine Tagespauschale eingeführt, die für Fahrten zwischen 07:00 und 18:30 Uhr in das und innerhalb des Innenstadtbereiches fällig wurde.

Eine tageszeitlich differenzierte Gebühr kann also – wenn diese durch die spezifische Stauproblematik der jeweiligen Stadt begründet ist – einen zusätzlichen Verkehrslenkungseffekt erreichen. Demgegenüber besteht jedoch eine zeitlich unabhängige Gebühr, wie sie etwa in London angewandt wird, durch ihre Einfachheit, Benutzerfreundlichkeit und Transparenz. So steigen mit dem Grad der Differenzierung auch typischerweise die Informations- und Transaktionskosten (Puls, 2008). Mit anderen Worten: je stärker eine Gebühr tageszeitlich oder auch nach anderen Kriterien gestaffelt ist, desto schwieriger wird es für Fahrer*innen, sich für die für sie günstigste Alternative zu entscheiden. Dieser Aspekt ist auch wichtig im Zusammenhang mit der Akzeptanz einer Gebühr – ein relevantes Thema, das im nächsten Abschnitt ausführlicher besprochen wird.

Tabelle 4: Ziele und Ausgestaltung der Gebührenmodelle in den Beispielstädten

	Einführung und Hauptziel	Wo? Ring- oder Flächegebühr	Ausgestaltung	
			Wann? (genereller Bepreisungszeitraum)	In welcher Höhe?
Zeitliche Preisdifferenzierung				
Singapur (Keong, 2002; Phang und Tho, 2004)	1975: Area Licensing Scheme (ALS): Weniger Verkehr zu Stoßzeiten 1998: Electronic Road Pricing (ERP): Verkehrsreduzierung, Ausbau und Erhöhung des Modal Split im ÖPNV	Ringgebühr ALS: einmalig ERP: Bepreisung jeder Ringüberfahrt	ALS: 07:30 - 09:30 Uhr; nach 3 Wochen: 07:30 - 10:15 Uhr; sukzessive Erweiterung; Montag-Samstag ERP: 07:30 - 18:30 Uhr; Montag-Samstag	ALS 1975: 3 SGD (1 €) zu Spitzenzeiten; 2 SGD (0,7 €) zu off-Peak-Zeiten; einmalige Tagespauschale für Ringüberquerung ERP 1998: 0,5 - 2,5 SGD (0,3 - 1,4 €) für jede Überquerung des Rings; Preise variieren nach Strecke, Tageszeit, Fahrzeug; seit 2008 auch nach aktueller Verkehrslage
London (Leape, 2006; TfL, 2008a)	2003: Weniger Staus	Flächegebühr	07:00 - 18:30 Uhr; ab 2007 18:00 Uhr; Montag - Freitag	2003: 5 GDP (7,3 €) pro Tag Aktuell: 11,5 GDP (12,9 €) pro Tag
Stockholm (Eliasson, 2014; Börjesson, 2017)	2006: Testphase 2007: Verringerung der Ein-/Ausfahrten	Ringgebühr bei Ein- und Ausfahrt	06:30 - 18:30 Uhr; Montag-Freitag	2007: Zw. 07:30 - 08:30 Uhr und 16.00 - 17.30 Uhr: 20 SEK (2 €); dazw. 10 - 15 SEK (1 - 1,5 €); Tagesmaximum SEK (6 €) Aktuell: Zw. 07:30 - 08:30 Uhr und 16.00 - 17.30 Uhr: 35 SEK (3,5 €); dazw. 11 - 25 SEK (1 - 2,5 €); Tagesmaximum 105 SEK (10 €)
Mailand (Crocchi, 2016; Gibson und Carnovale, 2015)	2008-2011: Ecopass: Weniger Emissionen; 2012: Area C: Weniger Staus	Ringgebühr bei Einfahrt	Ecopass: 7:30 - 19:30 Uhr; Mo.-Mi., Fr., Do. von 07:30 - 18.00 Uhr Area C: 7:30 - 19:30 Uhr; Mo.- Mi., Fr., Do. von 07:30 - 18.00 Uhr	Ecopass 2008: Preisstaffelung nach Schadstoffklasse: 0 €, 2 €, 5 € oder 10 € pro Tag Area C 2012: 5 € pro Tag
Oslo (Roth, 2009)	1990: Einnahmengenerierung zur Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur (Straßen und ÖPNV)	Ringgebühr bei Einfahrt	24/7	1990: 15 NOK - 30 NOK (1,5 € - 3,0 €); abhängig von Fahrzeuggewicht </> 3,5 t Aktuell (ab Juli 2018): Preise variieren nach Tageszeit, Fahrzeug-typ, Fahrzeuggewicht (</> 3,5 t): 45 - 178 NOK (4,7 € - 18,3 €)

Anmerkungen: Historische Wechselkurse nach <https://fxtop.com/de/historische-wechselkurse>

Quellen zu aktuellen Preisen: SLTA 2019; <https://tfl.gov.uk>; www.transportstyrelsen.se; www.visitoslo.com

3.3 Bürgerbeteiligung erhöht Akzeptanz in der Bevölkerung

Straßenbenutzungsgebühren sind ein sehr sensibles Thema bei Bürgern und Politikern. Eine zusätzliche Gebühr stößt bei den Stadtbewohner*innen in der Regel zunächst eher auf Ablehnung. Die Akzeptanz und letztlich die erfolgreiche Wirkung der politischen Maßnahme hängt auch davon ab, wie gut es der Politik gelingt, klar und glaubwürdig zu kommunizieren, welches Ziel sie mit der Maßnahme verfolgt und für welche Zwecke die Einnahmen verwendet werden sollen. Einige der untersuchten Städte haben ihre Bürger*innen und relevanten Interessenvertreter*innen durch Informationskampagnen, Konsultationsverfahren, Modellprojekte oder Referenden erfolgreich in die Ausgestaltung und Einführung ihrer Staugebühr miteinbezogen. Die Stadt muss in jedem Fall auch attraktive und bezahlbare Alternativen zum Auto aufzeigen. Die meisten Städte, die eine Staugebühr erfolgreich eingeführt haben, haben in beachtlichem Umfang in die Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs sowie der Fahrrad- und Fußgängerinfrastruktur investiert. In manchen Städten haben geplante Gebührenmodelle die politische Debatte nicht überlebt, wie 2008 in New York (wo sich die Stadt und der gleichnamige Bundesstaat jüngst doch dazu entschlossen haben, eine Straßenbenutzungsgebühr ab 2021 einzuführen) oder sind in öffentlichen Abstimmungen gescheitert, beispielsweise in Edinburgh 2005 und in Manchester 2008 (Börjesson et al., 2012; SZ, 2019b).

In London ging der Einführung der Staugebühr 2003 ein langer Prozess voraus. Bereits in den 1960er Jahren waren erste Vorschläge zur Verkehrsreduzierung gemacht worden. Ab den 1990er Jahren wurden dann Forschungs- und Arbeitsgruppen eingesetzt, um Vorschläge für ein umsetzbares Gebührensystem auszuarbeiten, auf deren Basis sich die Idee der Staugebühr weiterentwickelte. Ein wichtiger Umstand war sicherlich auch, dass mit Ken Livingston ein großer Verfechter der Idee einer Staugebühr im Jahr 2000 Bürgermeister von London wurde. Er war mit dem Thema Staugebühr auch in den Wahlkampf gezogen (Leape, 2006). Nach Amtsantritt verstand er es geschickt, die unterschiedlichen Interessen miteinzubeziehen, und ließ vor Einführung der Staugebühr ein 18-monatiges öffentliches Konsultationsverfahren abhalten. Diese breite Beteiligung von Interessen trug entscheidend zur Akzeptanz und erfolgreichen Einführung der Staugebühr in London bei (Leape, 2006). Eine weitere akzeptanzfördernde Maßnahme der Stadt war die gesetzliche Verpflichtung, die Einnahmen aus der Staugebühr komplett in den Ausbau und die Verbesserung des ÖV zu investieren. Um die Bürger*innen zusätzlich von der Maßnahme zu überzeugen, wurden bereits vor der Einführung der Maßnahme die Anzahl der Busse im ÖV erhöht, um der Bevölkerung positive Wirkungen von Investitionen in den ÖV spürbar zu machen (Santos et al., 2008).

In Singapur startete die Regierung vor der Einführung des ERP im Jahr 1998 eine groß angelegte einjährige Informationskampagne. Sie verschickte Broschüren an alle Fahrzeugbesitzer, in denen sie der Öffentlichkeit detailliert die Vorteile des ERP gegenüber dem vorherigen System

Verkehrslenkung mittels Bepreisung – Erfahrungen aus anderen Städten

ALS kommunizierte. Außerdem schaltete die Regierung Anzeigen in Printmedien und im TV, um ein Bewusstsein für das neue Gebührensystem zu schaffen (Keong, 2002).

Stockholm liefert ein weiteres Beispiel, wie man erfolgreich die Öffentlichkeit für eine solche Maßnahme gewinnen kann. Dort wurde vor der Einführung der „Drängelsteuer“ 2007 mit einer 7-monatigen Testphase gearbeitet. Diese Testphase hatte zum Ziel, die Einwohner Stockholms für eine Bepreisung zu sensibilisieren, die möglichen positiven Effekte auf den Verkehr aufzuzeigen und somit die öffentliche Akzeptanz zu erhöhen. Diese Ziele wurden weitestgehend erreicht. Die endgültige Einführung wurde dann 2007 durch ein auf die Testphase folgendes Referendum beschlossen. Kurz vor Beginn der Testphase lag laut Umfragen die Zustimmung bei lediglich 34 %, jedoch konnte durch den Testlauf eine Zustimmung von 53 % beim Referendum erzielt werden. Die Zustimmung stieg in Umfragen bis 2013 sogar auf 72 % (Eliasson, 2014).

Das Instrument des Referendums kam auch in Mailand zum Einsatz. Dort stimmten die Bürger*innen nach Auslaufen des Ecopasses 2011 in einem Referendum für die Fortführung des neuen Programms Area C. Die Einnahmen waren und sind in Mailand nicht zweckgebunden, jedoch wurde ein Großteil davon in den ÖV investiert. Am Beispiel Mailand zeigt sich, dass bereits gemachte Erfahrungen mit Systemen der Bepreisung von Straßen zu einem erfolgreichen Referendum über eine Ein- bzw. Fortführung der Maßnahme führen kann (Gibson und Carnovale, 2015; Croci, 2016).

Ein weiterer wesentlicher Faktor, der die Akzeptanz bei der Bevölkerung begünstigt oder beeinträchtigt, ist die Festsetzung der Höhe der Gebühren. Hierbei spielen politische Erwägungen und soziale Gesichtspunkte eine große Rolle. In London wurden in verschiedenen Gutachten im Vorfeld unterschiedliche Preisszenarien (2,5 £, 5,0 £ und 10,0 £) durchgerechnet. In Berufung auf die wissenschaftliche Expertise und unter Berücksichtigung der politischen Machbarkeit entschied sich die Stadtregierung, zunächst mit einer Staugebühr von 5 £ pro Tag zu starten. Seitdem wird die Gebühr alle paar Jahre sukzessive angepasst, zum ersten Mal im Jahr 2005 auf 8,0 £, 2011 auf 10,0 £ und 2014 auf 11,5 £ (Croci, 2016).

Einige Städte haben Ausnahmeregelungen in ihren Gebührenmodellen zugelassen. Ausnahmen können zwar die Akzeptanz von Gebühren in der Bevölkerung erhöhen, die Erfahrungen in den Beispielstädten haben jedoch gezeigt, dass Ausnahmen im Hinblick auf das eigentliche Ziel der Verkehrsreduzierung kontraproduktiv wirken:

- In London zum Beispiel erhalten Bürger*innen, die innerhalb der bepreisten Zone wohnen und ihr Auto bewegen, einen Rabatt von bis zu 90 % der Staugebühr (Leape, 2006). Außerdem sind Motorräder, Fahrräder, Busse, registrierte Taxis, Fahrzeuge mobilitätseingeschränkter Personen, Fahrzeuge mit alternativem Antrieb, sowie Krankentransporte und Feuerwehrautos von der Gebühr befreit. Mit der Einführung der Congestion Charge 2003 nahm allerdings die Zahl der Einfahrten mit gebührenfreien Fahrzeugen (Taxi, Bus, Motorrad, Fahrrad) sprunghaft um 18 % zu (Puls, 2008).

- In Singapur lösten anfängliche Ausnahmeregelungen des ALS etwa für Lastkraftwagen, Motorräder und Pkws mit vier Insassen ebenfalls Verhaltensänderungen aus. Bis 1989 war der Anteil von Motorrädern und kleinen Lastkraftwagen auf bis zu zwei Drittel am Gesamtverkehr, der in die bepreiste Zone fuhr, angestiegen. Viele Privatpersonen sind beispielsweise auf kleinere Lastkraftwagen umgestiegen. Die Idee des Car Poolings funktionierte auch nur insofern, als dass private Pkw-Fahrer fremde Personen an Bushaltestellen aufnahmen und weniger selbst aktiv Fahrgemeinschaften bildeten. Die meisten Ausnahmen wurden wieder abgeschafft.
- Auch in Stockholm wurden Ausnahmen von der Gebühr für bestimmte Fahrzeugtypen eingeführt. Pkws mit umweltfreundlichen Antriebstechnologien waren zunächst von der Bepreisung ausgenommen. Bis 2009 erhöhte sich der Anteil solcher Fahrzeuge auf 15 %, was zu einer Abschaffung der Ausnahme führte (Eliasson, 2014).

3.4 Wirkungen der Gebührenmodelle in den Städten

3.4.1 Verkehrliche Wirkungen

Wirkung desto effektiver, je näher am Problem/Ziel

Die verkehrlichen Wirkungen (Verkehrsreduktion und Umstieg auf den ÖV, Tab. 5) in den untersuchten Städten waren ausgeprägter, wenn das Ziel der Gebührenmodelle auch explizit in der Reduzierung des Verkehrs lag. Am Beispiel der beiden Gebührensysteme in Mailand lässt sich dieses Muster gut zeigen. In Folge der Einführung des Ecopasses, der primär auf die Reduktion von Verschmutzungswerten fokussierte, reduzierte sich der Verkehr in Mailand nur um 11 % bis 21 %. Das Programm Area C – eine Kombination aus Anti-Stau-Gebühr und Umweltzone für besonders umweltschädliche Fahrzeuge – hatte dagegen größere verkehrliche Wirkungen. Von 2012 bis 2014 kam es zu einem weiteren Rückgang im Verkehr von 37 % bis 39 %. Ein gewisser Anteil der Fahrzeugnutzer*innen scheint auf die U-Bahn umgestiegen zu sein, da die U-Bahnnutzung um circa 12,5 % gestiegen ist (Crocì, 2016). Das Beispiel Mailand zeigt, dass eine Anti-Stau-Gebühr stärkere Effekte auf den Verkehr entfaltet als eine reine Umweltgebühr.

Die verkehrliche Wirkung des Gebührenmodells in Oslo, wo die Gebühr als Finanzierungsquelle für Investitionen in die Straßeninfrastruktur angelegt ist, war im Vergleich zu den anderen Vergleichsstädten ebenfalls relativ gering. Am Mautring in Oslo kam es direkt nach Einführung der Bepreisung nur zu einer Reduktion des Verkehrs um 5 % bis 10 % (Roth, 2009) und die durchschnittliche Reisezeit verringerte sich um 3 % (Steininger et al., 2005). Es ist zu vermuten, dass bei den geringen verkehrlichen Wirkungen der Straßenbenutzungsgebühr in Oslo „Mehrverkehr“ eine größere Rolle gespielt hat. Mit der Straßenbenutzungsgebühr wurde der Ausbau von Straßeninfrastruktur finanziert und zusätzliche bzw. besser ausgebaute Straßen führen wiederum zu zusätzlicher Verkehrsnachfrage im Straßenverkehr. Ferner scheint die Höhe der Gebühr relativ zu den externen Kosten zu niedrig gewesen zu sein und hat daher bei den Fahrer*innen nur geringe Verhaltensänderungen hervorgerufen (Odecka et al., 2003).

Verkehrslenkung mittels Bepreisung – Erfahrungen aus anderen Städten

Die anderen drei Beispielstädte, deren Gebührenmodelle explizit auf die Reduzierung von Verkehr und Staus ausgelegt waren, haben größere verkehrliche Effekte erzielt. In London lag die Reduktion des Straßenverkehrsaufkommens nach der Einführung der Congestion Charge in den Jahren 2003 und 2006 bei 14 bis 21 % (Crocì, 2016) im Vergleich zur Situation ohne Bepreisung und die Fahrtzeit ging im selben Zeitraum um 8 bis 30 % zurück (TfL, 2008a). In Singapur kam es nach der Einführung des ALS 1975 zu einem starken Rückgang im Verkehr um 44 %. Mit der Einführung des zweiten Gebührensystems ERP 1998 ging im Vergleich zum vorherigen ALS der Verkehr nochmals um weitere 10 bis 15 % zurück (Keong, 2002). In Stockholm wurde der Verkehr, der den Cordon passierte, zwischen 2006 bis 2013 relativ stabil um 18 bis 22 % verringert und die Stauzeiten um 30 bis 50 % (Eliasson, 2014).

Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel als wesentliche Reaktion

Die Städtebeispiele zeigen auch, dass viele der beschriebenen verkehrlichen Effekte auf den Umstieg der Verkehrsteilnehmer auf öffentliche Verkehrsmittel zurückzuführen sind (Tab. 5). Viele Fahrzeugnutzer*innen nahmen nach Einführung der Bepreisung (lieber) den Bus oder die U-Bahn. Dies wird begünstigt, wenn die Städte die Einnahmen der Gebühr zweckgebunden in den Ausbau des öffentlichen Verkehrsangebotes fließen lassen.

In London ist ein Teil des Rückgangs im Straßenverkehr auf eine Veränderung der Verkehrsmittelwahl zugunsten des ÖV zurückzuführen. Die Fahrten mit dem Auto in die bepreiste Zone gingen zwischen 2002 und 2006 deutlich zurück, während sich die U-Bahn- und Busnutzung um circa 10 % erhöhte (TfL, 2008a; TfL, 2008b). London hatte sich verpflichtet, die Einnahmen der Staugebühren großenteils in den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrssystems zu stecken. Dies führte allerdings auch zu einer großen Zunahme von Baustellen im Stadtzentrum und wird als ein Grund dafür angeführt, wieso in den Folgejahren 2007 und 2008 das Stauniveau in London wieder auf das Niveau vor Einführung der Gebühr gestiegen ist (TfL, 2008a). Weitere Erklärungen, wieso in London wieder Staus entstanden sind, obwohl der Verkehr durch die Bepreisung zunächst zurückgegangen war, sind die generelle Zunahme der Verkehrsnachfrage, sowie die Umwandlung von Straßenraum in Fahrrad- und Fußgängerinfrastruktur (TfL, 2008a).

Tabelle 5: Zusammenfassung der verkehrlichen Wirkungen in den Beispielstädten

	Verkehrliche Wirkungen		
	Verkehrsleistung/-aufkommen	Geschwindigkeit/ Fahrzeit	Modal Split
Singapur (Keong, 2002; Phang und Tho 2004)	ALS: Rückgang Einfahrtsverkehr in die Zone um 44% ERP: Rückgang um zusätzliche 10-15%	ALS: Durchschnittsgeschwindigkeit steigt um 20% (1989)	Anteil des ÖV am Modal Split steigt von 33% vor ALS auf 69% nach Einführung ALS
London (Crocci, 2016; TfL, 2008a; TfL, 2008b)	Rückgang Einfahrtsverkehr der bepreisten Fahrzeuge in die Zone um 16-21% zw. 2003 und 2006; Variation zwischen einfahrend/innerhalb	Durchschnittliche Fahrzeit (Min/km) in bepreister Zone sinkt um 8%-30% zw. 2003 und 2006	PKW-Fahrten in die bepreiste Zone sinken signifikant (bis zu 36%), Bus- und U-Bahn-Nutzung steigt um ca. 10%
Stockholm (Eliasson, 2014)	Rückgang der Ringüberfahrten um 18-22% zw. 2006-2013	Zeit im Stau fällt um 30% (morgens) bis 50% (abends) während Versuchsphase	Pendel-Fahrten sinken um 24%, beinahe völlig aufgrund Shift zu ÖV
Mailand (Croci, 2016)	Ecopass: Rückgang um 11%-21% zw. 2008-2011 Area C: Rückgang um 37%-39% zw. 2012-2014	keine Information	12,5% höhere U-Bahn Nutzung
Oslo (Roth, 2009; Steininger et al., 2005)	Rückgang um 5-10% am Zonenring zw. 1990 und 1991	Rückgang der Reisezeit um 3% zw. 1992-2002	ÖV-Nutzung steigt um 20% zw. 1990-2001

In Singapur dürfte der Umstieg der Fahrzeugnutzer*innen auf den öffentlichen Nahverkehr auch einen großen Anteil am starken Rückgang im Straßenverkehr gehabt haben. Der Modal Split-Anteil des ÖV am Gesamtverkehr stieg von 33 % vor dem ALS auf 69 % nach dem ALS an. Dies könnte dadurch begünstigt worden sein, dass das ALS durch das Angebot von Park & Ride Möglichkeiten mit Shuttlebussen flankiert wurde. Als ergänzende Maßnahme wurden außerdem die Parkpreise erheblich erhöht (Keong, 2002; Phang und Tho, 2004). Dies hat wiederum viele Autofahrer*innen davon abgehalten, weiterhin mit dem Auto in die Innenstadt zu fahren.

Mit der Einführung des zweiten Gebührensystems ERP 1998 wurde im Unterschied zur ersten Gebühr, die einmal pro Tag erhoben wurde, jede Ein- und Ausfahrt bepreist. Hier konnte ein Rückgang der Fahrten in die bepreiste Zone um 10 bis 15 % beobachtet werden. Diese Ausgestaltung zielte besonders darauf ab, Personen, die mehrmals täglich das Auto nutzten, von Fahrten abzuhalten und sie zur Nutzung des ÖV zu bewegen. Diese Gruppe wurde auf 23 % der Verkehrsteilnehmer*innen geschätzt. Tatsächlich hat sich gezeigt, dass einige Fahrer*innen weniger Kurzstreckenfahrten mit dem Auto machten und stattdessen öffentliche Verkehrsmittel etwa für Fahrten zum Mittagessen oder zu Geschäftsterminen nutzten (Keong, 2002).

Für Stockholm liegen sehr genaue Daten zu den Verhaltensänderungen der Autofahrer vor. Dort gingen die Pendelfahrten in die Arbeit um 24 % zurück und nahezu alle Pendler*innen, die nicht mehr das Auto nutzten, sind auf den ÖV umgestiegen (Börjesson et al., 2012). Viele Pendler*innen vermieden zudem, zu den morgendlichen und abendlichen teureren Stoßzeiten mit dem Auto in die Stadt zu fahren. Der Verkehr, der den Cordonring passierte, reduzierte sich zur morgendlichen Stoßzeit von 7:00 bis 9:00 Uhr um 18 % und zur abendlichen Stoßzeit von 16:00 bis 18:00 Uhr um 23 %. Letzteres deutet darauf hin, dass die Arbeitszeiten morgens weniger flexibel gehandhabt werden können als nachmittags (Eliasson, 2014). Insgesamt ging die Anzahl der Fahrten über den Cordonring über den gesamten Zeitraum, zu dem Gebühren fällig wurden, um circa 21 % zurück. Knapp 10 %-Punkte davon nutzten nun den ÖV, weniger als 1 %-Punkt der Fahrer*innen änderte die Route des Arbeitswegs. Weitere 6 %-Punkte änderten das Fahrtziel oder legten mehrere Fahrten zusammen. 5 %-Punkte sind auf weniger Fahrten von Lieferdiensten und Handwerkern zurückzuführen (Eliasson, 2014).

3.4.2 Wirkungen auf die Wirtschaft

Befürchtung einer Verlagerung auf die „grüne Wiese“ unbegründet

Wie in der aktuellen Diskussion in Deutschland waren auch die Verantwortlichen in den Beispielstädten mit der Befürchtung konfrontiert, eine Anti-Stau-Gebühr würde über kurz oder lang zu einer Verlagerung von Unternehmen auf die „grüne Wiese“ führen. So hatte zum Beispiel der Einzelhandel Stockholms, vor allem die kleinen Fachhandelsgeschäfte in der Innenstadt, schon seit langem – vor Einführung der Gebühr – Marktanteile an expandierende Einkaufszentren in den umliegenden Gemeinden eingebüßt (Beser Hugosson et al., 2006). Eine Ursache hierfür war, dass es zunehmend schwierig war, neue Einzelhandelsstandorte in der Innenstadt zu finden oder dort ein bestehendes Geschäft zu erweitern. Im Stockholmer Umland dagegen konnte sich der Einzelhandel relativ frei und günstig ausbreiten. Als Folge müssen Verbraucher*innen, die in Stockholms Vororten leben, immer seltener zum Einkaufen in die Innenstadt fahren. Gleichzeitig sind auch die Bewohner*innen der Innenstadt zunehmend im Umland unterwegs, um in erster Linie langlebige Güter wie Möbel, Haushaltsgeräte oder ähnliches zu kaufen.

Die Befürchtung, eine Gebühr auf den fließenden Verkehr würde diesen Trend noch verstärken, hat sich jedoch nicht bestätigt. Das haben Umfragen vor und nach dem Stockholmer Gebühren-Testlauf ergeben (Beser Hugosson et al., 2006). Zwar ist der Einzelhandel des Umlands seit der Einführung der Gebühr schneller gewachsen als derjenige in der Innenstadt – im Trend jedoch nicht merklich anders als in Schweden insgesamt. Zudem hat sich gezeigt, dass sich die Gebühr nicht merklich auf die Einkaufsgewohnheiten der Konsumenten ausgewirkt hat. Wie schon vor Einführung der Gebühr haben Konsumenten in Stockholm ihre Einkäufe entweder vor Ort getätigt, wofür keine Autofahrt nötig ist. Oder sie tätigen Einkäufe auf dem Heimweg von der Arbeit bzw. an den Wochenenden, also in Zeiten, in denen keine oder keine zusätzliche Gebühr anfällt. Hier kommt hinzu, dass in Stockholm durch die Einführung der Gebühr nur eine geringe Anzahl an Fahrten überhaupt wegfielen, d.h. gar nicht mehr getätigt wurden (Eliasson, 2014):

Also gerade Einkaufs- oder Freizeitfahrten, für die Fahrer*innen nicht an bestimmte Zeiten gebunden sind und auf die sie eventuell auch hätten verzichten können, wurden zum Beispiel auf den Nachmittag verschoben. Oder die Fahrten wurden eben mit einem anderen Verkehrsmittel getätigt.

Die Erfahrungen in anderen Städten, wie zum Beispiel London und Mailand, kommen zu dem gleichen Ergebnis. In London blieb der oft befürchtete negative Effekt der Congestion Charge auf den Einzelhandel ebenfalls aus. Es konnte kein signifikant negativer Effekt auf den Umsatz des Einzelhandels im bepreisten Gebiet festgestellt werden (Quddus et al., 2007). Zudem sind auch diese Gebührenmodelle nur für die Zeit bis 18:00 Uhr und nur an Werktagen ausgelegt, sodass Einkaufs- oder Freizeitfahrten am Abend oder am Wochenende getätigt werden können, ohne dass für die Fahrten eine (zusätzliche) Gebühr anfallen würde.

Handwerker, Lieferanten, Taxifahrer und Kurierdienste profitieren

Bei Handwerkern, Lieferanten, Taxifahrern und Kurierdiensten bestand in den Beispielstädten die Befürchtung, wie sie auch in der aktuellen Diskussion in Deutschland geäußert wird, sie würden von der Gebühr besonders belastet. Durch die Gebühr würden ihre Kosten steigen, sie hätten jedoch wenig Möglichkeiten, die Gebühr zu vermeiden oder an die Kunden weiterzureichen. Denn generell seien sie auf die Fahrten mit den Pkws oder Lkws angewiesen und könnten daher nicht – wie der Personenverkehr – auf andere Transportmittel umsteigen. Auch wäre es ihnen nicht möglich, ihre Fahrten auf andere Zeiten zu verlagern, an denen keine oder niedrigere Gebühren anfallen.

Auch diese Befürchtung hat sich in den Beispielstädten nicht bestätigt. Im Gegenteil: berücksichtigt man die Zeitersparnis dank des geringeren Stauaufkommens und den dadurch indirekt erzielten Produktivitätsanstieg, können diese Unternehmen in der Mehrzahl sogar als Netto-Gewinner der Gebühr betrachtet werden, zumal sie oft zumindest einen Teil der Kosten auf die Kunden übertragen können. Dies ist zum Beispiel der Grundtenor aus den Befragungen vor und nach dem Testversuch in Stockholm (Beser Hugosson et al., 2006). So haben in Stockholm etwa die Handwerker ihre Fahrzeiten um 20 % verringern können. Die befragten Lieferant*innen, Kurierdienste und Taxifahrer*innen in Stockholm konnten pro Tag mehr Lieferungen bzw. Fahrten umsetzen, da sie durch den reduzierten Verkehr auf manchen Fahrten zur Innenstadt sowie in weiten Bereichen innerhalb der Innenstadt nun erheblich schneller unterwegs waren. Auch gaben manche Lieferanten an, dass sie zumindest teilweise die Gebühr vermeiden konnten, indem sie einige Touren auf die Zeiten verlagerten, zu denen keine oder nur eine geringe Gebühr anfiel.

4 Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Wirkungen für München

Eine Bepreisung des Verkehrs, etwa in Form einer verkehrslenkenden Anti-Stau-Gebühr, ist eine effektive Maßnahme, um Straßenüberlastung und Staus zu reduzieren. Dies zeigt sich sowohl in theoretischer Hinsicht wie auch anhand der im vorherigen Kapitel beschriebenen Erfahrungen aus Städten, in denen entsprechende Gebührenlösungen eingeführt wurden. In diesem Kapitel wird nun untersucht, inwiefern eine solche Anti-Stau-Gebühr auch eine geeignete Maßnahme darstellen würde, um die Straßenüberlastung in München in den Griff zu bekommen.

Dazu wird ein Verkehrsmodell verwendet, das es erlaubt, die Auswirkungen einer solchen Gebühr auf das Verkehrsgeschehen sowie die Gesamtfahrzeit in München und der Region zu quantifizieren. Dabei wird sowohl die Bepreisung des fließenden als auch des ruhenden motorisierten Straßenverkehrs betrachtet. Es werden also die Wirkungen einer Anti-Stau-Gebühr für den fließenden Verkehr in der Innenstadt von München, wie sie für andere Städte aktuell unter dem Begriff „City-Maut“ diskutiert wird bzw. schon eingeführt wurde, untersucht. Diese wird mit einer geeigneten Bepreisung des ruhenden Verkehrs kombiniert, also letztlich einer Anhebung der bestehenden Parkgebühren, wie es auch schon – zumeist separat – in einzelnen anderen Städten vorgenommen wurde.

Ziel der Berechnungen ist es, eine Einschätzung darüber zu bekommen, wie ein solches Gebührensystem auf den Verkehr in München wirken würde. Es geht *nicht* darum, ein detailliertes Gebührenpaket zu erarbeiten, welches dann auch konkret als solches in München eingeführt werden könnte. Im vorliegenden Kapitel werden lediglich die verkehrlichen Aspekte einer solchen Gebührenlösung dargestellt und es wird – soweit wie möglich – von Aspekten wie etwa der technischen Ausgestaltung, der Verwendung der Einnahmen, der sozialen Abfederung oder der Akzeptanz einer solchen Gebühr abstrahiert.

Dennoch wurde darauf geachtet, dass die Definition der gewählten Preisszenarien sowie die Berechnung ihrer Wirkungen auf den Verkehr unter realistischen Annahmen erfolgt. Daher wird in einem ersten Schritt ein Überblick über die Verkehrssituation und die verkehrlichen Rahmenbedingungen in München gegeben, die für die Berechnung relevant sind. Basis für die Berechnung ist das Verkehrsmodell und die verwendeten Daten, die in einem zweiten Schritt beschrieben werden. Schließlich folgen die detaillierte Präsentation und Interpretation der Ergebnisse.

4.1 Die Verkehrssituation in München

Eine der wesentlichen Erfahrungen aus den Städtebeispielen ist, dass die verkehrslenkende Wirkung einer Anti-Stau-Gebühr steigt, wenn die Gebühr so nah wie möglich am tatsächlichen Stauprobblem ansetzt. Tatsächlich zeigen sich hier einige Parallelen zwischen der Situation in

München und derjenigen in London, was die Staumuster in räumlicher und zeitlicher Hinsicht sowie die Alternativen in Form des öffentlichen Verkehrs (ÖV) anbelangt.

München – ein Hub für Unternehmen und Tourismus

Ähnlich zu London, wenn auch nicht ganz so stark ausgeprägt, ist auch München – mit 1,54 Mio. Einwohnern und knapp 110 Mrd. € pro Jahr an erwirtschafteter Bruttowertschöpfung – eine der größten Städte des Landes und ein dynamischer Wirtschaftsstandort. Was München dabei auszeichnet ist sein besonderer Unternehmensmix: vom spezialisierten Handwerksbetrieb über den innovativen Dienstleister zum global führenden Industrieunternehmen ist alles dabei (Tab. 6).

Tabelle 6: Struktur der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, München

	2018		Veränderung gg.ü. Vorjahr, in %
	Anzahl	Anteil, in %	
Land- & Forstwirtschaft	537	0,1	-2,5
Verarbeitendes Gewerbe	101.380	11,6	0,9
dar.: Kraftfahr- und sonstiger Fahrzeugbau	60.024	6,9	..
Baugewerbe, Energiewirtschaft, Wasserversorgung	35.550	4,1	3,1
Handel, Gastgewerbe, Verkehr	158.138	18,1	3,4
Information- & Kommunikationsdienstleistungen	82.990	9,5	7,5
Finanz- & Versicherungsdienstleistungen	56.892	6,5	-1,7
Grundstückswesen, Unternehmensdienstleistungen	219.820	25,1	3,5
Öffentliche Verwaltung	41.110	4,7	1,6
Erziehung & Unterricht	32.476	3,7	4,0
Gesundheits- & Sozialwesen	99.616	11,4	2,4
Sonstige öffentliche & private Dienstleistungen	45.590	5,2	0,0
Insgesamt	874.099	100	2,8

Quelle: LH München (2019a); basierend auf Daten der Bundesagentur für Arbeit.

Entsprechend gut steht es um die Einkommen und die Kaufkraft der Bevölkerung. Mit knapp 33 000 € pro Person und Jahr steht den privaten Haushalten in München mehr Geld zur Verfügung als in den anderen deutschen Großstädten und der Anteil der Haushalte mit niedrigem Einkommen ist in München relativ gering (LH München, 2019a). Davon wiederum profitiert der Einzelhandel in seiner ganzen Breite, von den kleinen Geschäften für spezifische Wünsche der Kunden bis zu den Supermärkten und Einkaufszentren.

Die Kehrseite der Medaille ist, dass sich jeden Tag mehr als 2 Mio. Menschen in München und der Region bewegen. Denn zu den Bewohnern kommen noch die Besucher; alleine im Mai 2019 hat das Bayerische Landesamt für Statistik (2019) in der Stadt München knapp 440 000 Touristen aus der ganzen Welt gezählt. Und wer sich als Arbeitnehmer die sehr hohen Mieten in der Stadt nicht leisten kann oder aus anderen Gründen außerhalb wohnt, pendelt aus dem Umland hinein. Nach

Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Wirkungen für München

Schätzungen des Planungsverbandes Äußerer Wirtschaftsraum München (2018) pendelten im Jahr 2015 etwas mehr als 190 000 Personen aus dem Umland und 158 000 von außerhalb der Region nach München. Knapp 428 000 Personen pendelten innerhalb des Münchener Stadtgebiets.

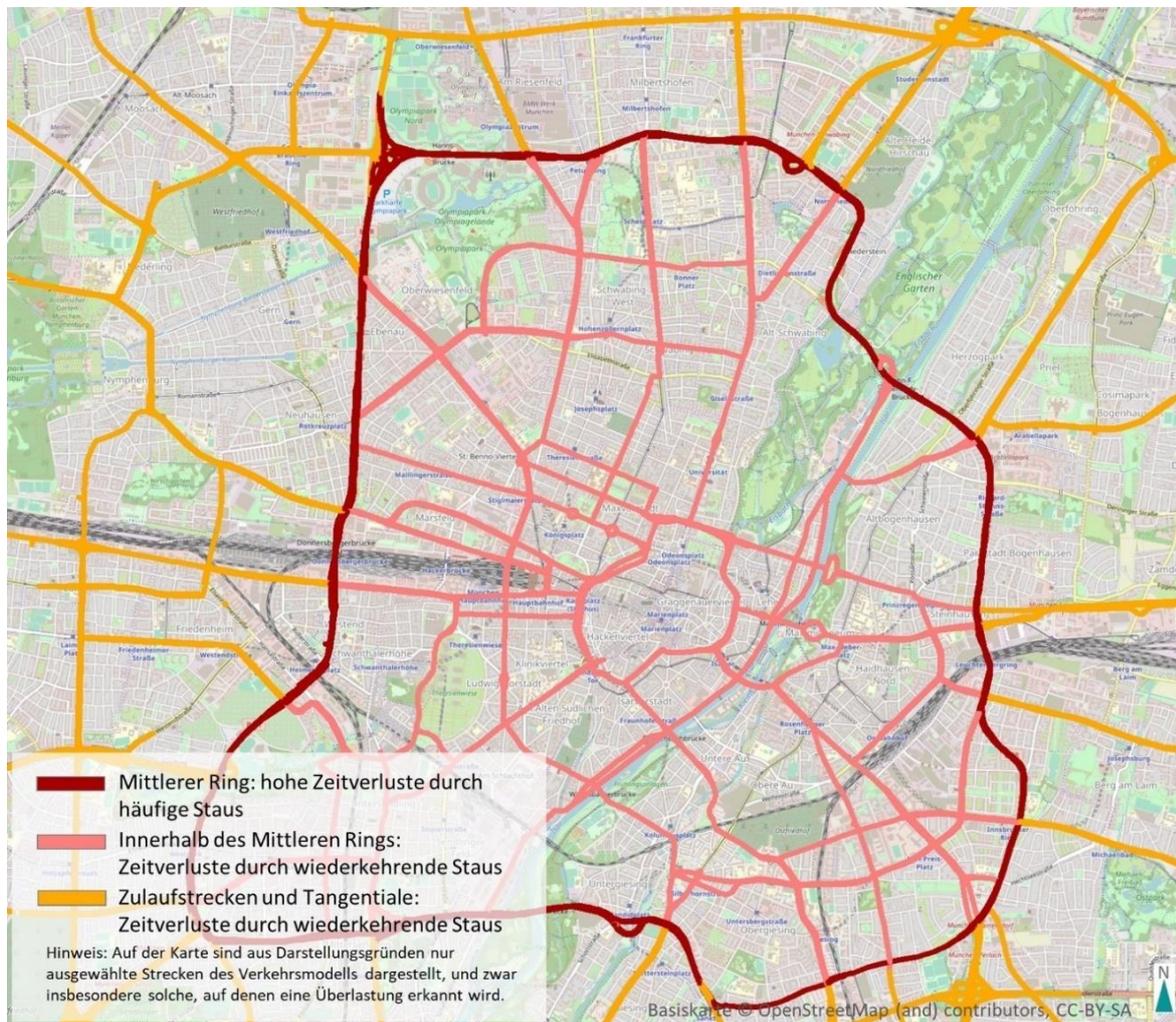
Die Folge: die Straßen sind überlastet. Dies wird sich in Zukunft noch verstärken, denn für München wird ein deutliches Bevölkerungswachstum prognostiziert: Die Einwohnerzahl wird bis 2030 um mehr als 15 % auf 1,7 Mio. ansteigen und die Zahl der Erwerbstätigen, also der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und Selbständigen, wird allein in der Stadt München bis zum Jahr 2030 auf knapp 1,2 Mio. Personen zunehmen (Simons et al., 2015).

Konzentration der Aktivität innerhalb des Mittleren Rings

Wie in London konzentriert sich auch in München ein Großteil dieser Aktivität innerhalb bestimmter Stadtteile. In München ist dies vor allem die Fläche innerhalb des Mittleren Rings. Wirtschaftlich gesehen befindet sich auf etwa 55 km², die durch den Mittleren Ring eingegrenzt werden, das Herz der Stadt. Die Bewohner*innen haben einen Anteil von knapp 30 % an den Fahrten innerhalb des Mittleren Rings. Zu den Arbeitspendlern kommt noch ein erheblicher Anteil an Dienst- und Lieferfahrten hinzu. Knapp 20 % der innerhalb des Mittleren Rings erbrachten Verkehrsleistung entfallen auf den Wirtschaftsverkehr.

Entsprechend kommt es im Bereich innerhalb des Mittleren Rings auf allen wichtigen Verkehrsadern regelmäßig zu Verkehrsüberlastungen (Abb. 6). Diese führen zu verlängerten und schwer kalkulierbaren Fahrtzeiten im MIV wie auch im Wirtschaftsverkehr. Auch der Parkplatzsuchverkehr trägt dazu bei.

Abbildung 6: Räumliche Stausituation in München – heute



Hier liegt somit auch der Kern der untersuchten Anti-Stau-Gebühr: Die Szenarien der Bepreisung, die in dieser Studie untersucht wurden, haben zum Ziel, im Stadtzentrum eine Entlastung zu schaffen, welche die Fahrten im Straßennetz beschleunigt und wieder planbar macht. Für die Definition der räumlichen Abgrenzung der Gebühr bietet es sich daher auch an, die Fläche zu wählen, die durch den Mittleren Ring abgegrenzt wird.¹⁰ Der Mittlere Ring grenzt ziemlich passgenau das Gebiet ab, das einer Entlastung bedarf. Er bietet weiterhin den Vorteil, dass das betroffene Gebiet leicht und eindeutig zu beschreiben ist und den Verkehrsteilnehmer*innen auch bereits aus der Definition der „Umweltzone“ (seit Ende 2008) vertraut ist.

¹⁰ Aufgrund der Verkehrsanalyse wird deutlich, dass eine alternative Bepreisung lediglich innerhalb des Altstadttrings der Problemstellung nicht gerecht werden würde, d.h. dieser Bereich wäre deutlich zu eng abgegrenzt und würde nur eine äußerst geringe verkehrliche Entlastungswirkung entfalten. Auf der anderen Seite würde die Ausdehnung der bepreisten Zone bis zum Autobahnring (A99/A95) weite Gebiete der Bepreisung unterwerfen, in denen keine Kapazitätsprobleme im Straßennetz vorliegen bzw. diese nur auf ausgewählten Einfallstraßen zum Stadtzentrum bestehen.

Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Wirkungen für München

Ob der Mittlere Ring selbst ebenfalls in die Bepreisung einbezogen werden sollte, war abzuwägen. Zwar wäre der verkehrliche Effekt (bei gleicher Gebührenhöhe) deutlich stärker, wenn der Ring ebenfalls bepreist würde. Die folgenden wesentlichen Argumente sprechen jedoch dafür, die Bepreisung *exklusive* des Rings vorzunehmen – wie es auch in der vorliegenden Studie getan wurde:

- Würde man den Mittleren Ring in die bepreiste Zone einbeziehen, würde dies zu erheblichen Ausweichverkehren führen, die zu gravierenden Kollateralschäden im umliegenden Straßennetz führen würden. Straßen, die für solche Verkehrsarten und Verkehrsmengen nicht ausgelegt sind, würden durch Ausweichverkehre belastet. Dies ist nicht erwünscht.
- Eine Bepreisung des Rings würde der Entlastung im Gebiet innerhalb des Rings entgegenwirken, weil dann Transitfahrten durch die Innenstadt einen relativen Vorteil erlangen würden (kürzere Strecke, gleiche Bepreisung). Auch dies wäre ein unerwünschter Effekt.
- Hochrangige Straßen – dazu gehören die Bundesstraßen und damit auch der Mittlere Ring (BR2) – haben eine Bündelungsfunktion für den Verkehr. Eine Bepreisung der hochrangigen Tangentiale „Mittlerer Ring“ würde dieser Bündelungsfunktion entgegenwirken, wenn sie nicht vollständig im bepreisten Gebiet liegt, sondern deren Rand bildet.

Ganztags hoher Verkehr

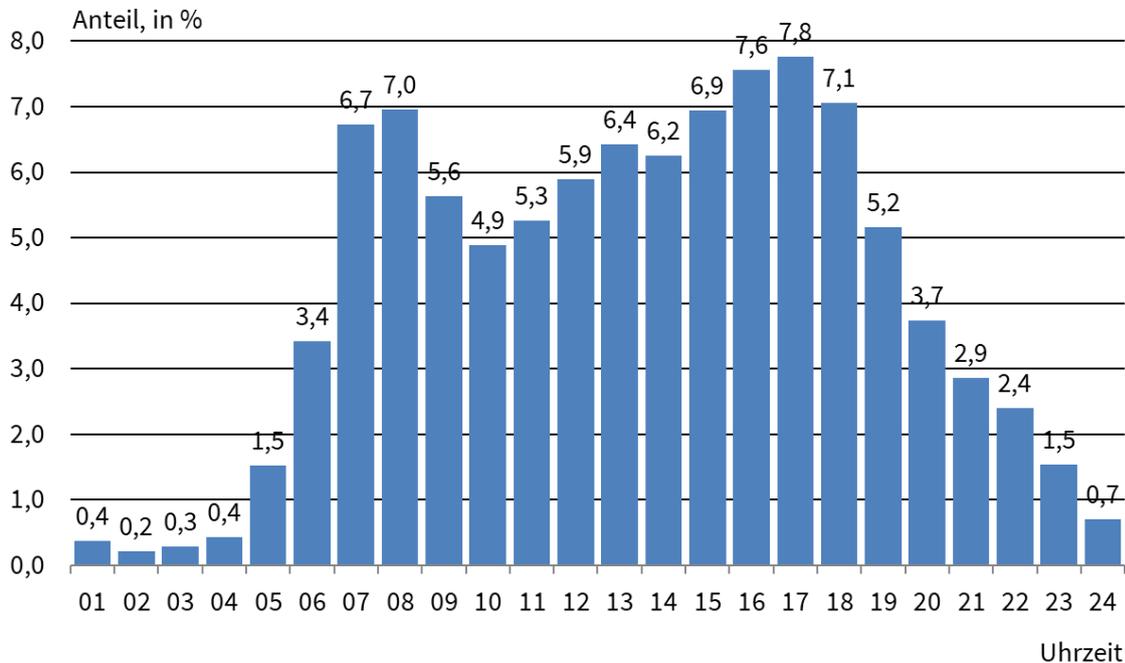
Wie in London kann man auch in München einen sehr starken Verkehr über den ganzen Tag hinweg beobachten. Im Gegensatz also zum Beispiel zu Stockholm gibt es keine stark ausgeprägten Stauspitzen zu den morgendlichen und abendlichen Stoßzeiten, wie in Abbildung 7 ersichtlich wird.¹¹ Zwar ist der Verkehr anteilmäßig zu den morgendlichen und abendlichen Stoßzeiten am höchsten; knapp ein Fünftel des an einem Tag beobachtbaren Verkehrs fällt zwischen 07:00 und 10:00 Uhr morgens und mehr als ein Fünftel zwischen 16:00 und 19:00 Uhr abends an. Der Verkehr geht auch in der Zeit zwischen 10:00 und 16:00 Uhr nicht sehr stark zurück, anders als dies zum Beispiel in Stockholm zu beobachten war. In dieser Zeit findet mehr als 30 % des täglichen Verkehrs innerhalb des Mittleren Rings statt.

Die Prognosen des Planungsreferats der Landeshauptstadt München gehen zudem davon aus, dass der Verkehr in München in den kommenden Jahren weiter zunehmen wird. Sie rechnen damit, dass im Jahr 2030 eine durchgängige Hauptverkehrszeit von 06:00 Uhr morgens bis 21:00 Uhr abends herrschen wird.

¹¹ Abb. 7 erfasst dabei nicht nur den Pkw-Verkehr, sondern alle Bewegungen mit Quelle und / oder Ziel innerhalb des Mittleren Rings die technisch von den Mobilfunkdaten erfasst werden. Für die vorliegende Studie ist dies jedoch nicht entscheidend, da die Tagesganglinien des Pkw-Verkehrs von der des Gesamtverkehrs nicht wesentlich abweichen.

Abbildung 7: Verteilung des Verkehrs in Stundenintervallen – heute

Quell-/Ziel- & Binnenverkehr innerhalb des Mittleren Rings, Montag - Freitag



^a Angegeben ist der Startzeitpunkt der Fahrt.

Quelle: Mobile Network Data der Telefónica Next (2017); eigene Berechnungen, 2019.

Diese Verteilung des Verkehrs über den Tag hinweg spricht dafür, bei der Definition der Preisszenarien in der vorliegenden Studie auf eine zeitliche Differenzierung im Tagesablauf zu verzichten. Theoretisch und wie oben beschrieben, würde eine tageszeitlich differenzierte Gebühr zum Beispiel der Stauintensität Rechnung tragen. Durch eine Gebühr, die zu Spitzenzeiten höher ausfällt als am Rest des Tages, würden die Stauspitzen reduziert und der Verkehr würde zeitlich verlagert, ohne dass die Fahrer*innen auf Fahrten mit dem Auto verzichten müssten. Eine zeitlich variable Gebühr würde auch den unterschiedlichen Zahlungsbereitschaften der Fahrer*innen Rechnung tragen. So könnte für die relativ preissensiblen Fahrten im Einkaufs- und Freizeitverkehr, die auch eher zu Zeiten mit niedrigem Verkehr getätigt werden können, ein bestimmter Effekt schon mit einer niedrigen Gebühr erreicht werden; bei dem relativ gering preissensiblen, aber dafür zeitsensiblen Wirtschaftsverkehr müsste die Gebühr entsprechend höher ausfallen.

Bedingung für eine zeitliche Differenzierung der Gebühr ist jedoch, dass diese durch die spezifische Stauproblematik begründet ist. In München ist dies aktuell nicht der Fall, wie in der Verkehrsverteilung über den Tag hinweg in Abbildung 7 zum Ausdruck kommt. Es liegen keine stark ausgeprägten Stauspitzen vor, die eine entsprechende zeitliche Variation notwendig machen würden. Zudem deutet der nur leichte Rückgang des Verkehrs außerhalb der Stoßzeiten darauf hin, dass Verkehrsteilnehmer*innen ihre Fahrten nur geringfügig zeitlich verlagern

Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Wirkungen für München

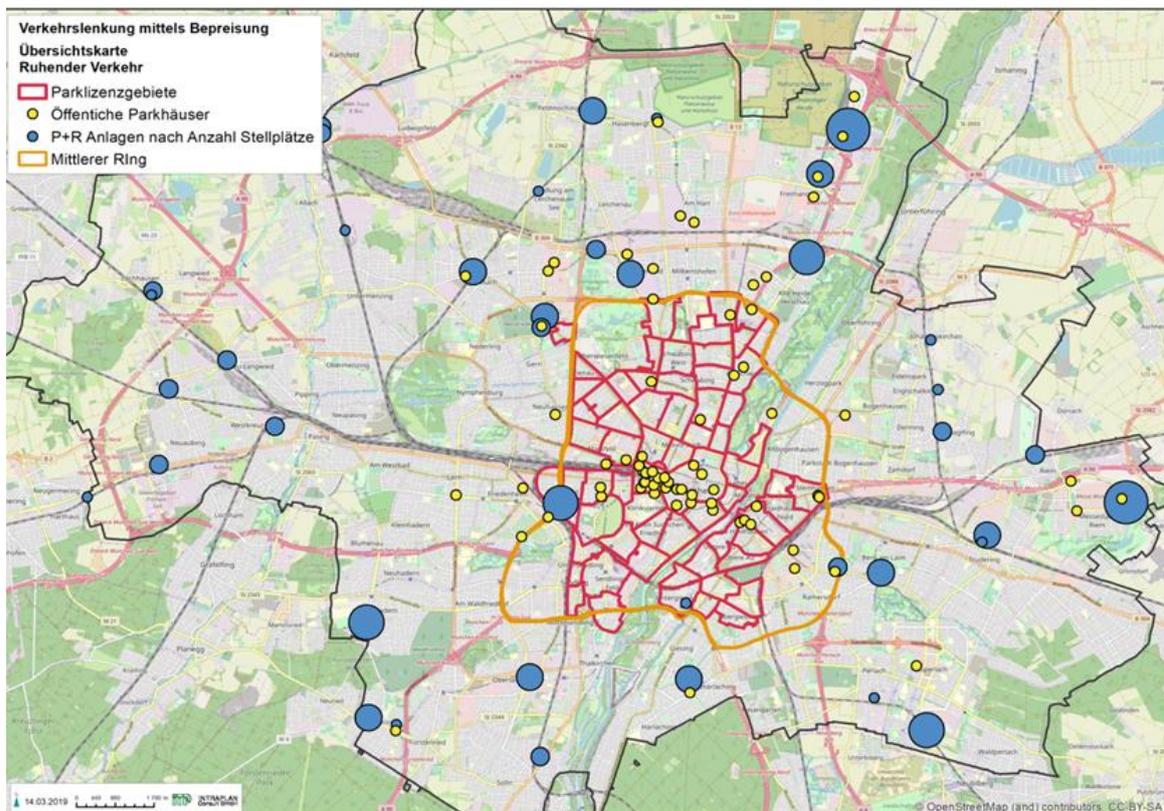
können. Es ergibt sich also auch wenig Potenzial für niedrigere Gebühren zu weniger belasteten Zeiten.

Parkraumsituation

Bei der Überlegung, ob eine Anti-Stau-Gebühr eingeführt werden soll, kommt der Parkraumsituation eine große Bedeutung zu. Zum einen führen fehlende Parkplätze zu Suchverkehr, was wiederum zu negativen Rückkopplungseffekten auf den Verkehrsfluss führt. Zum anderen kann eine geeignete Parkraumbewirtschaftung selbst verkehrslenkend wirken. Außerdem kann das Parkraummanagement als flankierende Maßnahme einer Anti-Stau-Gebühr auf den fließenden Verkehr eingesetzt werden, wie es in anderen Städten gemacht worden ist. So erlauben etwa P+R-Plätze, das Fahrzeug außerhalb der bepreisten Zone abzustellen, um dann mit dem ÖV in die Gebührenzone zu fahren.

Die wichtigste Stellgröße des Parkraummanagements in München besteht in den Parklizenzgebieten, also sozusagen dem bezahlten Parken auf öffentlichen Parkplätzen am Straßenrand (Abb. 8). Hinzu kommen eine Reihe an öffentlichen Parkhäusern vorwiegend im Stadtgebiet sowie P+R-Plätzen an wichtigen ÖV-Haltestellen im Großraum München. Der Preis für einen P+R-Parkplatz beläuft sich meist auf 1,00 € / Tag.

Abbildung 8: Parkraumsituation – heute



Quelle: LH München, Planungsreferat; eigene Berechnungen, 2019.

Innerhalb der 64 Parklizenzgebiete werden aktuell insgesamt rund 80 000 Stellplätze angeboten und bewirtschaftet. Parklizenzen werden an Bewohner*innen ausgestellt, die keinen privaten Stellplatz für ihr Fahrzeug zur Verfügung haben. Diese berechtigen dann, auf einem freien Parkplatz in einem eng umgrenzten Gebiet um den Wohnsitz herum, d.h. in einem der Lizenzgebiete, zu parken. Eine Anwohnerlizenz kann auf Antrag und Kfz-gebunden für 30 € pro Jahr erworben werden. Aktuell befinden sich bis zu 100 000 Anwohnerparkausweise im Umlauf (LH München, 2018). Damit sind mehr Lizenzen ausgestellt als kostenlose Parkplätze innerhalb der Parklizenzgebiete verfügbar sind, was zeigt, dass Parkplätze ein knappes Gut sind und der Parkdruck hoch ist.¹² Nicht-Anwohner wie etwa Pendler, können innerhalb der Parklizenzgebiete mit einem Tagesticket für 6 € bzw. für 20 Cent in 12-Minuten-Taktung parken. Ausnahmen sind die sogenannte „Blaue Zone“ und der Hauptbahnhof; hier gilt werktags eine Höchstparkdauer von zwei Stunden zu 2,50 € / h bis 19:00 Uhr.

Der erste Schritt der Berechnungen in der vorliegenden Studie (Szenario 1) dient dazu, zu untersuchen, ob eventuell eine Anhebung der bestehenden Parkgebühren ausreichen könnte, die Staus in München maßgeblich zu reduzieren. In der Tat wird derzeit in einigen Lizenzgebieten (Untersending, Alter Südfriedhof, Dreimühlenviertel, Glockenbachviertel und Lindwurmstraße) untersucht, wie sich eine Anhebung der Parkgebühren von aktuell 6 € auf 10 € pro Tag auf die Nutzung der öffentlichen Parkplätze auswirkt. Diese Anhebung ist auch die Basis für die Berechnung der Wirkungen des ersten Szenarios – einer Gebühr auf den ruhenden Verkehr.

Öffentliche Verkehrsinfrastruktur mit Ausbauplänen

Bei der Überlegung, ob eine Anti-Stau-Gebühr eingeführt werden soll, kommt besonders dem Öffentlichen Verkehr eine große Bedeutung zu. Dies zeigen auch die Erfahrungen aus den Städtebeispielen. Zum einen gibt der Anteil des MIV im Vergleich zum ÖV am gesamten Modal Split eine Einschätzung darüber, wie wichtig den Verkehrsteilnehmer*innen das Auto ist und ob sie bereit sind, auf das Auto zu verzichten und den ÖV zu nutzen. Zum anderen ist die verkehrslenkende Wirkung einer Anti-Stau-Gebühr umso größer, je eher beim ÖV entsprechende Kapazitäten bestehen, um diejenigen zusätzlichen Verkehrsteilnehmer*innen aufzunehmen, die aufgrund der Gebühr auf den ÖV umsteigen wollen.

Insgesamt werden in der Stadt München etwa 34 % der Wege mit dem MIV zurückgelegt, also Fahrer*innen, die selber am Steuer sitzen, oder Mitfahrer*innen (Abb. 9, Panel A). Damit liegt der MIV-Anteil am Gesamtverkehr in München leicht niedriger als im Mittel der Großstädte Deutschlands (Abb. 9, Panel B). Gleichzeitig werden mit dem öffentlichen (Nah-)Verkehr in München etwa 24 % der Wege zurückgelegt; das sind 4 %-Punkte mehr als im Durchschnitt der deutschen Metropolen.¹³ Berechnet man die Anteile nur für die Grundgesamtheit des

¹² Im Jahr 2018 waren – nach Angaben des Münchener Amtes für Statistik (2019) – mehr als 714 000 Pkw in der Stadt München gemeldet. Das entspricht in etwa 460 Pkw je 1 000 Einwohner, im Vergleich zu etwa 394 Pkw im Durchschnitt der deutschen Metropolen und nur etwa 326 Pkw in Berlin (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, 2017).

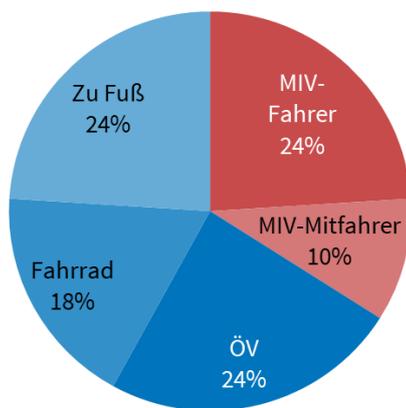
¹³ Gemessen an den gesamten zurückgelegten Kilometern, ergibt sich ein MIV-Anteil in München von knapp 56 % und ein ÖV-Anteil von 36,5 %. Ein Vergleich mit anderen deutschen Großstädten ist hier aus Datengründen jedoch nicht möglich.

Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Wirkungen für München

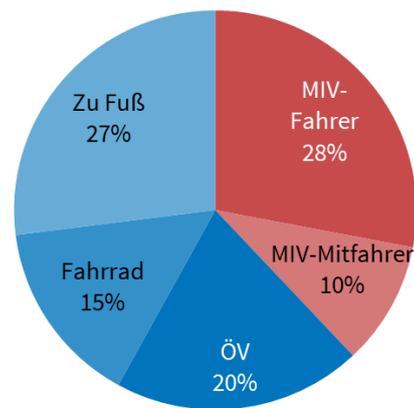
motorisierten Verkehrs, so liegt der Anteil des ÖV in München bei etwas mehr als 41 %, während er in den deutschen Großstädten im Durchschnitt bei knapp 35 % liegt. Dies alles spiegelt einen recht attraktiven ÖV in München wider. Allerdings kommt es im ÖV schon jetzt an manchen neuralgischen Linien oder Streckenabschnitten zu Engpässen. Eine Umfrage unter den Kunden des MVV 2017 hat deutlich gemacht, dass es hinsichtlich Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit im Münchner ÖV erheblichen Verbesserungsbedarf gibt (SZ, Oktober 2017).

Abbildung 9: Verkehrsmittelwahl im Vergleich – 2017

A - Stadt München ^a



B - Metropolen Deutschland ^a



^a in % der Wege.

Quelle: Follmer und Gruschwitz (2018); LH München (2019b).

Hinsichtlich des ÖV-Angebots steht den Münchnern ein breites und dichtes Netz an S-Bahn-, U-Bahn-, Tram- und Buslinien zur Verfügung. Auf vielen Linien im Großraum München kann der ÖV noch zusätzliche Verkehrsteilnehmer*innen aufnehmen. Ein wesentlicher limitierender Faktor liegt jedoch in der Infrastrukturkapazität, die für eine Nachfrage von jetzt schon täglich mehr als 2 Mio. Fahrgästen nicht ausgelegt ist und bei nennenswerten zusätzlichen Verlagerungen aus dem MIV im derzeitigen Ausbauzustand punktuell nicht mehr aufnahmefähig ist. Entsprechende Projekte zur Kapazitätserweiterung und Betriebsstabilisierung sind bereits in Planung: Um etwa die bestehende S-Bahn-Stammstrecke, die zentrale Ost-West-Verbindungsachse durch die Innenstadt, zu entlasten, wird auf rund 10 Kilometern zwischen den Bahnhöfen Laim im Westen und Leuchtenbergring im Osten eine zweite Stammstrecke gebaut (Abb. 10).

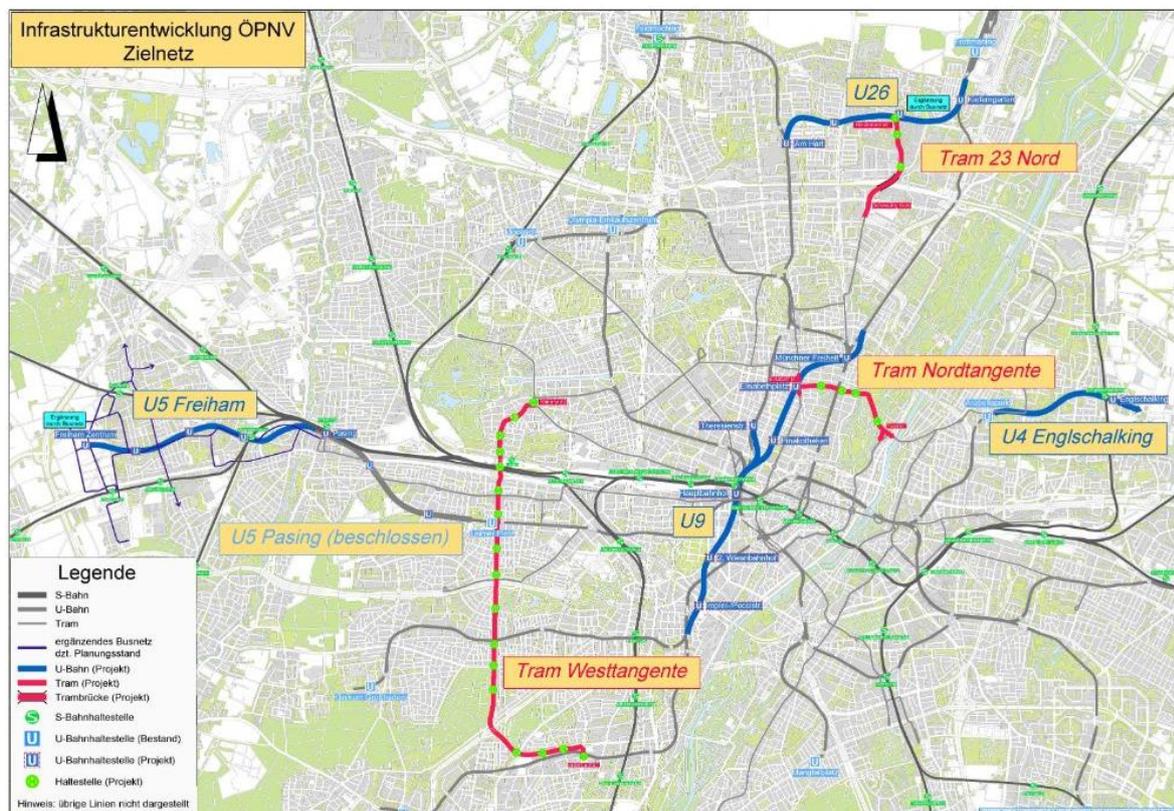
Abbildung 10: Geplanter ÖV-Ausbau – 2. Stammstrecke S-Bahn



Quelle: Deutsche Bahn (2019).

Zudem sollen gemäß der seit 2018 geplanten „ÖPNV-Offensive“ einige U-Bahn- und Tramstrecken entlastet bzw. ausgebaut werden. Dazu gehört auch die Entlastungsspanne der U-Bahnlinie U9. Zusätzliche Projekte mit Erschließungsfunktion sind eine Verlängerung der U5 nach Freiham, der Ausbau der U4 nach Engelschalking, eine Tangente im Münchner Norden (U26/Tram 23) sowie die beiden leistungsstarken Tram-Tangenten im Westen und durch den Englischen Garten (Abb. 11).

Abbildung 11: Geplanter ÖV-Ausbau – U-Bahn- und Tram



Quelle: MVG (2019).

Schließlich ist München auch eine Fahrradstadt. Für die Einführung einer Anti-Stau-Gebühr ist dies ein wesentlicher Vorteil, da es dadurch für die Verkehrsteilnehmer*innen eine weitere Möglichkeit gibt, auf ein anderes Verkehrsmittel umzusteigen und so die Gebühr zu vermeiden. In München werden etwa 18 % aller Wege mit dem Fahrrad zurückgelegt (Abb. 9). Dies liegt unter anderem daran, dass es in München – wie auch in anderen Großstädten Deutschlands – durch baulich abgetrennte Radwege u.ä. relativ sicher ist, mit dem Fahrrad unterwegs zu sein. Im Gegensatz zu anderen europäischen Großstädten wie London oder Paris wird in München das Rad vielseitig genutzt, unter anderem auch für Kurier- und Transportfahrten mit dem Lastenrad oder E-Bike.

Wie im ÖV besteht auch bezüglich der Fahrradinfrastruktur noch Potenzial zur Verbesserung, um auch weitere Verkehrsteilnehmer*innen zum Umsteigen auf das Rad zu bewegen. Beim "Fahrradklima-Test" des ADFC von 2017 wurde München in der Kategorie "Städte mit mehr als 200 Tsd. Einwohnern" nur mit der Schulnote "ausreichend" bewertet (SZ, Mai 2017). Negativ bewertet wurden vor allem die zu schmalen Radwege, Konflikte mit Autofahrern, Hindernisse auf Radwegen und schlechte Führung an Baustellen. Positiv bewertet wurde das gute Angebot an Leihfahrrädern sowie die für Radler geöffneten Einbahnstraßen.

Wie beim ÖV gibt es aber auch bei der Fahrradinfrastruktur positive Entwicklungen: so hat der Münchener Stadtrat im Juli 2019 die Forderungen der beiden Bürgerbegehren „Radentscheid München“ nach verbesserten Radverkehrsbedingungen und nach einem Altstadt-Radring aufgegriffen. Bis 2025 sollen die Forderungen u.a. nach dem Ausbau des Radwegenetzes, der Einrichtung von breiten und geschützten Radspuren und mehr Abstellanlagen für Fahrräder umgesetzt werden (LH München, 2019c). Somit werden die Rahmenbedingungen für Verkehrsmittelwechsler vom MIV auf das Fahrrad verbessert.

4.2 Modell, Datengrundlagen und untersuchte Szenarien

4.2.1 Überblick über das Verkehrsmodell

Für die Berechnungen der verkehrlichen Wirkungen einer Bepreisung wird auf ein bestehendes und bewährtes Verkehrsmodell zurückgegriffen. Intraplan entwickelt und pflegt seit über 20 Jahren ein eigenes Softwarepaket für die Verkehrsplanung, das auch im Rahmen dieser Studie angewandt wird. Schwerpunkt ist dabei die Modellierung der Verkehrsnachfrage. Dieses Paket ist u.a. im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Einsatz. Auch wird es im Raum München regelmäßig in der Ausbauplanung für den öffentlichen Verkehr eingesetzt.

Aufbau des Modells

Mit dem Verkehrsmodell von Intraplan kann das Verkehrsverhalten anhand gängiger Einflussgrößen (z.B. Pkw-Verfügbarkeit, Einordnung in Personengruppen, Nutzerkosten, verfügbare Einkommen etc.) abgebildet werden. Darauf aufbauend kann mit dem Modell berechnet werden, wie die Verkehrsnachfrage auf Änderungen dieser Einflussgrößen, in dieser

Studie vor allem die preislichen Bedingungen, reagiert. Ausgangspunkt sind dabei die Entscheidungen der einzelnen Verkehrsteilnehmer*innen, die in zwei Schritten eingeteilt werden können:

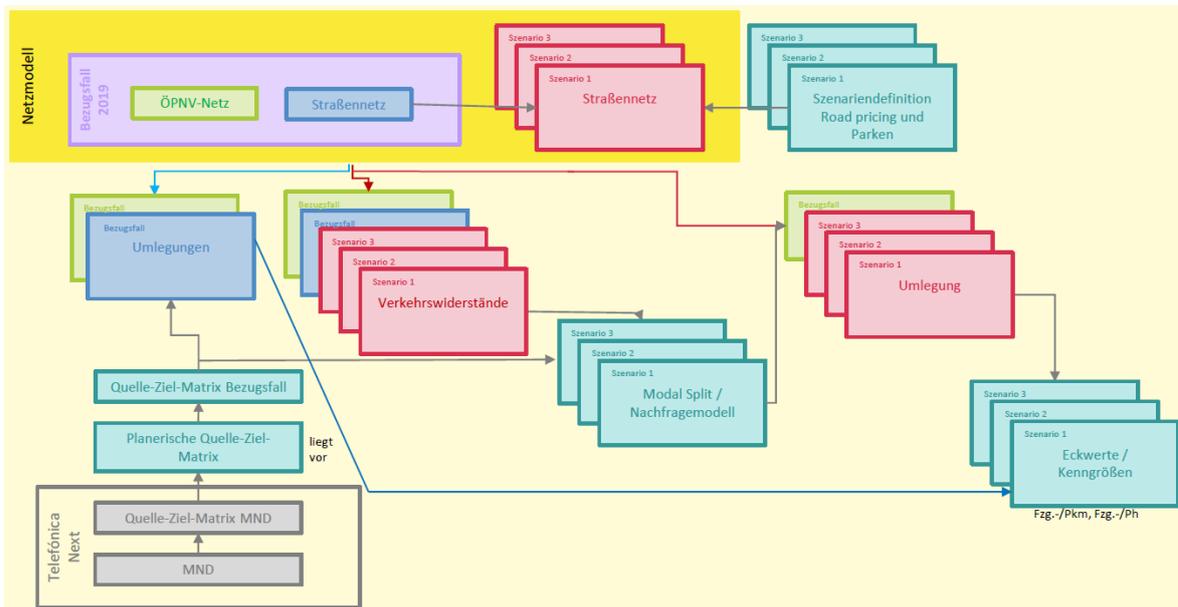
1. Die Verkehrsteilnehmer*innen müssen zunächst entscheiden, mit welchen Verkehrsmitteln sie von A (Quelle) nach B (Ziel) fahren wollen. Diese Entscheidung wird im sogenannten *Nachfragemodell* modelliert.
2. Zudem müssen Verkehrsteilnehmer*innen entscheiden, auf welcher Route sie von A nach B fahren wollen. Diese Entscheidung wird in den sogenannten *Netzmodellen* modelliert.

Abbildung 12 beschreibt schematisch den Aufbau des Modells und der Berechnung der in dieser Studie relevanten Szenarien:

Das *Nachfragemodell* bildet Reaktionen der Nachfrage im Hinblick auf eine veränderte Verkehrsmittelwahl und auf ein geändertes Mobilitätsverhalten (Anzahl der motorisierten Fahrten) ab. Diese bestehen im Wesentlichen aus Verkehrsverlagerungen (hier i.d.R. vom MIV zum ÖV) und aus deduziertem motorisiertem Verkehr (d.h. unterlassenen, gebündelten oder auf das Fahrrad verlagerten Fahrten). Zentral ist hier die Nachfragefunktion, die basierend auf den in den Netzmodellen ermittelten Veränderungen der sogenannten Verkehrswiderstände ermittelt, wie sich die Verkehrsmittelwahl verändert. Die Verkehrswiderstände sind Kenngrößen, die das Verkehrsangebot zwischen Quelle und Ziel beschreiben, z.B. die Fahrzeit, die zurückzulegende Distanz oder der Preis, und im öffentlichen Verkehr auch Umsteigenotwendigkeiten. Diese Variablen wirken sich jedoch jeweils negativ auf die Wahl der Alternative aus, d.h. sie stellen Kostenkomponenten dar, und werden daher auch als Widerstand bezeichnet.

Das *Netzmodell Straße* berechnet in dieser Studie, ob und wie sich aufgrund einer Bepreisung des ruhenden oder fließenden Verkehrs die genutzten Routen verändern. Die Einflussgrößen dieser Routenwahlentscheidung sind die Attribute des Straßennetzes, wie etwa der Streckentyp, die Geschwindigkeit, die Verlässlichkeit, zugelassene Fahrzeuge, etc. Weiterhin obliegt dem *Netzmodell Straße* die Berechnung der Verkehrswiderstände Straße und die Umlegung der Verkehrsströme auf das Netz. Das *Netzmodell ÖV* liefert je Relation und Fahrtzweck die Kenngrößen zur Beschreibung der Angebotsgüte (Verkehrswiderstände ÖV) sowie die Umlegung der Verkehrsströme auf das Netz zur Ableitung der ergebnisrelevanten Kenngrößen.

Abbildung 12: Aufbau des Verkehrsmodells



Quelle: INTRAPLAN Consult.

Darauf aufbauend wird ermittelt, ob und inwiefern sich aufgrund dieser Routenveränderungen zum Beispiel etwaige Engpässe auf bestimmten Linien- bzw. Streckenabschnitten ergeben. Dazu werden über ein sogenanntes *Umlegungsverfahren* die berechneten Fahrten aller Quelle-Ziel-Beziehungen auf das Straßen- und Schienennetz umgelegt, d.h. für jede Quelle-Ziel-Relation werden eine oder mehrere relevante Routen identifiziert, denen schließlich die Fahrten zugewiesen werden. Die resultierenden Verkehrsbelastungen werden dann wiederum für die Analyse der Verkehrsnachfrage benötigt. So bestimmen sie etwa die Reisezeiten, welche auch unmittelbare Eingangsgrößen für die Verkehrsmittelwahl sind.

Ausweisung der Ergebnisgrößen

Die verkehrlichen Reaktionen werden zeitlich, räumlich und sachlich differenziert ausgewiesen. Die Verkehrsleistung, die zentrale Erkenntnisgröße der Berechnungen, wird entfernungsbezogen und zeitbezogen abgebildet:

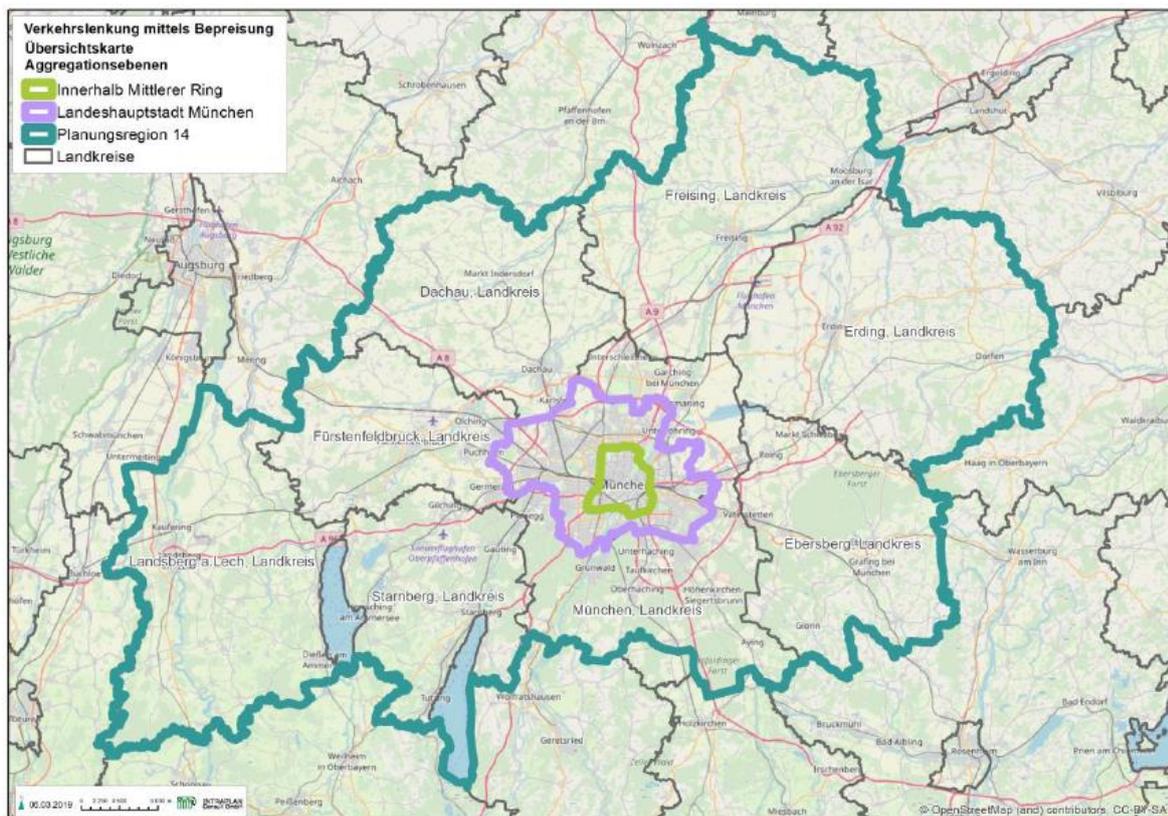
- **Personenkilometer (Pkm):** umfassen die von allen Personen motorisiert zurückgelegten Kilometer,
- **Fahrzeugkilometer (Fzg.-km):** die zurückgelegten Strecken (km) aller Fahrzeuge, mit denen die Verkehrsteilnehmer unterwegs sind,
- **Personenstunden (Ph):** die gesamte Fahrzeit (h) aller Verkehrsteilnehmer*innen,
- **Fahrzeugstunden (Fzg.-h):** die gesamte Fahrzeit (h) aller Fahrzeuge.

Die zeitliche Differenzierung bezieht sich auf eine Darstellung der Wirkungen am Gesamttag (Montag bis Freitag) und zusätzlich in der Spitzenzeit (Morgenspitze mit Fahrtbeginn zwischen 7:00 und 10:00 Uhr, wiederum Montag bis Freitag).

Räumlich werden die Ergebnisse in die drei Abgrenzungen innerhalb des Mittleren Rings, Stadtgebiet der Landeshauptstadt München und Planungsregion 14 gegliedert (Abb. 13). Letztere umfasst neben Stadt und Landkreis München die Landkreise Freising, Erding, Ebersberg, Starnberg, Landsberg am Lech, Fürstenfeldbruck und Dachau.

Sachlich werden die Ergebnisse differenziert nach dem motorisierten Personenverkehr (MIV und ÖV), dem MIV alleine sowie dem motorisierten Straßenverkehr (MIV und Wirtschaftsverkehr).

Abbildung 13: Räumliche Gliederungsebenen der Ergebnisse



4.2.2 Datengrundlagen für die Verkehrsmodellierung

Für die vorliegende Studie sind drei Datenquellen von großer Bedeutung und werden daher hier detaillierter beschrieben: Die auf Rohdaten von Telefónica Next beruhenden Quelle-Ziel-Verflechtungsdaten, die von der Landeshauptstadt zur Verfügung gestellten Daten zu Parkplätzen und die zugrundeliegenden Verkehrswegenetze.

Quelle-Ziel-Matrizen

Zentraler Baustein des Verkehrsmodells sind die sogenannten Quelle-Ziel-Verkehrsverflechtungs-matrizen, bilden sie doch die Verkehrsströme im Untersuchungsgebiet inklusive des Durchgangsverkehrs ab. Diese relationsbezogenen Nachfragedaten (Tageswerte) sind dabei nach Verkehrsmitteln und Fahrtzwecken untergliedert.

Die Daten beruhen auf einer Auswertung von Mobilfunkdaten (MND, Mobile Network Data), die Telefónica Next und Intraplan gemeinsam aufbereitet haben. Bei Mobile Network Data (MND) handelt es sich um Protokolle, die bei der Kommunikation von Mobilfunkmasten und mobilen Endgeräten automatisch anfallen. Über die Zuweisung von Standortinformationen zu den Mobilfunkmasten kann somit die Position des mobilen Endgeräts bestimmt und die Reise des Geräts durch das Mobilfunknetz (anonymisiert) zurückverfolgt werden.

Der große Vorteil von Mobilfunkdaten ist die flächendeckende Verfügbarkeit von verkehrsmittelübergreifenden Weeginformationen mit hoher zeitlicher Auflösung. Keine andere Datenquelle ermöglicht momentan eine Differenzierung in diesem Ausmaß. Während bislang die Daten zur Verkehrsverteilung, d.h. darüber, wie viele Personen von welchem Quellpunkt zu welchem Ziel unterwegs sind, anhand von Modellrechnungen ermittelt werden musste, ergeben sie sich mithilfe der MND-Daten sozusagen als Nebenprodukt der ohnehin stattfindenden mobilen Telefonkommunikation.

Dabei wurden die Roh-Nachfragematrizen in anonymisierter Form von Telefónica Next bereitgestellt. Diese wurden an ausgewählten Tagen, an denen das Verkehrsgeschehen nicht durch Sonderereignisse (Streiks, Störungen im ÖV, Großveranstaltungen) verzerrt war, über ein halbes Jahr hinweg erhoben und nach Tagestypen (Montag bis Donnerstag, Freitag, Samstag, Sonntag) differenziert. Sie wurden auch stundenweise differenziert, was eine Auswertung von Tagesganglinien erlaubt (siehe Abb. 7). Die räumliche Grundlage in der Stadt und im Landkreis München sind dabei die Postleitzahlengebiete (74 in der Stadt München, 29 im Landkreis München). In den benachbarten Landkreisen wurden ebenfalls feine Gebietsunterteilungen gewählt; nach außen hin werden die Verkehrszellen dann gröber.

Die Daten wurden von Intraplan nach verschiedenen Kriterien detailliert (Verkehrsmittel, Fahrtzwecke) und um Kurzstreckenverkehre (unter zwei km Fahrtweite) ergänzt. Zusätzlich wurde die räumliche Auflösung verfeinert und der Wirtschaftsverkehr und der Personenverkehr wurden voneinander getrennt. Diese Zusatzschritte sind nötig, da mit den MND der Fahrtzweck und das Verkehrsmittel nicht direkt erfasst werden können.

Daten zum ruhenden Verkehr (Parken)

Grundsätzlich können fünf relevante Parkraum-Typen unterschieden werden.

- Kostenpflichtiger städtisch bewirtschafteter Parkraum (Stellplätze an der Straße innerhalb der Parklizenzengebiete)

- Privat bewirtschafteter Parkraum (Parkhäuser)
- Privater Parkraum (z.B. eigene Garage, Parkflächen von Geschäften)
- P+R-Anlagen
- Kostenfrei nutzbarer öffentlicher Parkraum außerhalb der Parklizenzgebiete

Zum städtischen bewirtschafteten Parkraum hat das Planungsreferat der Landeshauptstadt München für die Zwecke dieser Studie Daten zur Verfügung gestellt. Dies betrifft die räumliche Ausdehnung der Parklizenzgebiete mit dazugehörigen Attributen, z.B. Art (privat, öffentlich) und Anzahl der Stellplätze, Anzahl der Bewohnerlizenzausweise und Einwohner. Ergänzt wurden die Daten durch eine vorhandene Studie zur Parkraumerfassung einiger Parklizenzgebiete. Vereinzelt Informationen zu Parkhäusern und P+R-Anlagen standen für die Studie von Seiten der Landeshauptstadt München ebenfalls zur Verfügung. Die Daten wurden durch eigene Recherchen zu privat bewirtschafteten Parkräumen, beispielsweise zur Anzahl der Stellplätze und des Preisniveaus je Parkhaus und P+R-Anlage, ergänzt.

Für den ÖV sowie für die Straße verfügt Intraplan für die Region München über eigene Netzmodelle, die die relevanten Räume abdecken und die notwendige Detailtiefe und Feinheit besitzen. Diese wurden um die erforderlichen Preismodelle (Parken und Bepreisung des fließenden Verkehrs), Zusatzmodule zur Abbildung von P+R sowie die Verknüpfung mit der aus den MND hervorgegangenen Quelle-Ziel-Matrix ergänzt und mit den neuesten verfügbaren Zählwerten kalibriert.

4.2.3 Die untersuchten Preis-Szenarien

Basierend auf diesen Ausgangsdaten und mithilfe des Verkehrsmodells werden in der vorliegenden Studie die Wirkungen von drei unterschiedlichen Preisszenarien auf die Verkehrsleistung innerhalb des Mittleren Rings, d.h. dem Gebiet, in dem eine Gebühr fällig wird, sowie im Stadtgebiet und dem Umland untersucht. Im ersten Schritt wird untersucht, welche Wirkung die Anhebung des Preises eines bestehenden Instruments erzielen kann; dazu wird in Szenario 1 eine Anhebung der bestehenden (städtischen) Parkgebühren modelliert. Darauf aufbauend wird in den Szenarien 2 und 3 untersucht, welche Wirkung mit einer Gebühr auf den fließenden Verkehr erzielt werden kann – also ähnlich zu den Maßnahmen, wie sie auch schon in anderen Städten eingeführt wurden.

Bezugsfall – Modellierung des verkehrlichen Ist-Zustandes

Ausgangspunkt für eine verkehrliche Beurteilung einer verkehrslenkenden Maßnahme ist der sogenannte *Bezugsfall*: er bildet die Vergleichsgrundlage, zu der die zu untersuchenden Szenarien in Beziehung gesetzt werden, um so den durch die Maßnahme erzielten Effekt zu quantifizieren. Je nach Aufgabenstellung kann dies der Status Quo sein oder eine Referenzsituation in einem zukünftigen Prognosejahr. In der vorliegenden Studie spiegelt der Bezugsfall den verkehrlichen Ist-Zustand in München und dem Umland wider.

Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Wirkungen für München

Die Modellierung des Bezugsfalls basiert dabei auf zwei zentralen Säulen. Zum einen bilden die Verkehrsverflechtungen, die die Region München betreffen, eine zentrale Grundlage. Diese bilden ab, zwischen welchen Quellen und Zielen Verkehrsströme bestehen, welche Fahrtzwecke dabei relevant sind und welches Verkehrsmittel genutzt wird. Zum anderen spielen aber auch die Verkehrsnetze – ÖV und Straße – eine wichtige Rolle. Hier ist einerseits erkennbar, welche Strecken bzw. Linien stark ausgelastet sind. Andererseits werden damit Engpässe und Überlastungssituationen in den Berechnungen abgebildet.

Darüber hinaus ist – speziell für die Aufgabenstellung dieser Untersuchung – das Thema „Parken“ ein zentraler Punkt der Verkehrsmodellierung. Zum einen spielen die diesbezüglichen Konditionen wie Preise und Höchstparkdauern eine wichtige Rolle, zum anderen ist auch die Nutzungsintensität der Parkflächen und damit der resultierende Parkdruck und die Parkplatzsuchzeit eine zentrale Kenngröße. Dabei kommt der Definition der Parklizenzzgebiete, den Parkhäusern und den vorhandenen privaten Stellplätzen in ihrer räumlichen Verteilung ein großes Gewicht zu. Weiterhin sind die P+R-Anlagen mit ihrer Lage, ihren Kapazitäten und Konditionen eine wichtige Alternative.

Für diese Studie wurde die Ist-Situation 2019 als Bezugsfall gewählt. Im Detail wird der Bezugsfall mit den Größen und Attributen gemäß ihrem derzeitigen Zustand modelliert:

- Angebot (Liniennetz) sowie Fahrpreise im ÖV
- Straßennetz
- Preise und Konditionen für Parken und P+R (wie oben beschrieben)
- Keine Bepreisung des fließenden Straßenverkehrs (Ausnahme: bestehende Lkw-Maut)
- Verkehrsströme inkl. Anteilen der Fahrtzwecke und des Modal Split je Quelle-Ziel-Relation

Als Besonderheit wird dabei in der vorliegenden Studie für den ÖV eine engpassfreie Situation unterstellt. Es wird unterstellt, dass der ÖV bei Änderungen der Verkehrsmittelwahl ausreichend Kapazitäten besitzt, um den verlagerten MIV aufzunehmen. Dies bietet entscheidende Vorteile:

- Erstens berücksichtigt dieser Ansatz, dass die Maßnahmen der Szenarien natürlich nicht „sofort“ eingeführt werden können, sondern erst in einigen Jahren. Bis dahin wird das ÖV-Netz und -Angebot an diversen Stellen gegenüber heute erweitert worden sein. Genannt sei hier zuvorderst die zweite S-Bahn-Stammstrecke. Diese ist damit implizit berücksichtigt.
- Zweitens zeigt dieser Ansatz auch auf, wo bei Einführung von verkehrslenkenden Maßnahmen Ausbaubedarf im ÖV über die bereits beschlossenen Projekte hinaus bestünde.

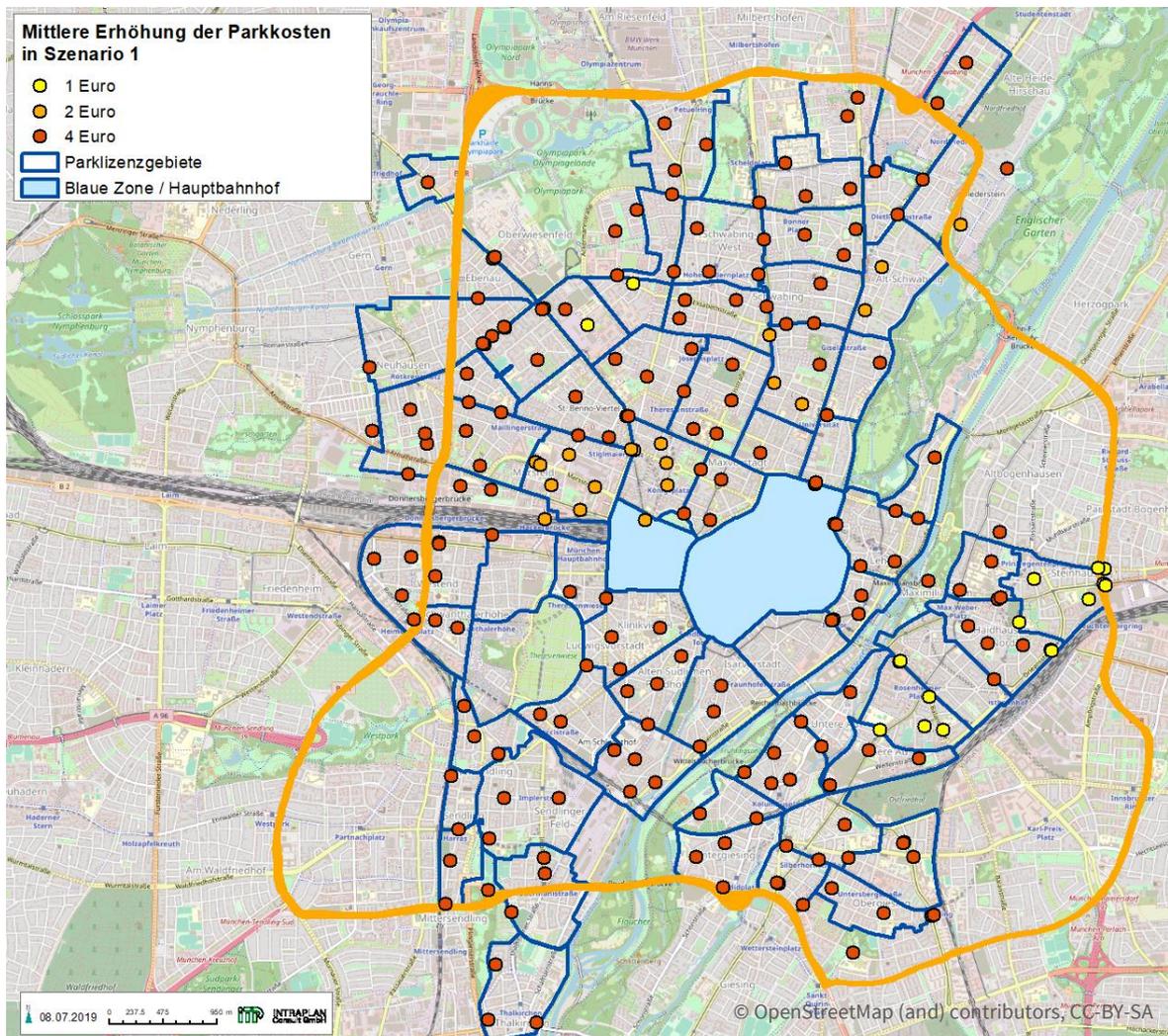
Szenario 1: Höhere Bepreisung des ruhenden Verkehrs

Das Szenario 1 unterstellt, dass in den Parklizenzgebieten der Landeshauptstadt München sowie in den Gebieten, in denen die Parkregelungen die rechtlichen Vorgaben erfüllen und derzeit geplant werden, die Parkgebühren höher als derzeit (d.h. im Bezugsfall) angesetzt werden (Abb. 14). Der Umfang der Preisanhebung im Szenario 1 beträgt 67 %, d.h. der Preis für ein Tagesticket erhöht sich von 6 € auf 10 €. Dies entspricht dem derzeit in der Evaluierung befindlichen Preisniveau in fünf Testgebieten (Untersending, Alter Südfriedhof, Dreimühlenviertel, Glockenbachviertel und Lindwurmstraße) in der Landeshauptstadt München. Analog steigen die Preise für kürzere Parkdauern. Zu beachten ist, dass diese und alle im Folgenden genannten Preise zum Preisstand 2019 angegeben sind.

Davon betroffen sind jedoch ausschließlich die Nutzer von Stunden- oder Tagestickets auf den durch die Landeshauptstadt München bewirtschafteten Parkflächen. Nicht betroffen sind dagegen die Inhaber von Bewohnerlizenzen, die Nutzer privater Stellplätze sowie die Kunden der Parkhäuser. Nicht betroffen von dieser Anhebung sind zudem die P+R-Anlagen.

Abbildung 14 zeigt, wie sich im Mittel die Erhöhung der Parkgebühren auf die tatsächlichen Parkkosten in den einzelnen Parklizenzgebieten auswirkt: So überwiegt in den meisten Parklizenzgebieten die Anzahl der bewirtschafteten öffentlichen Stellplätze. Folglich steigen dort die Parkkosten auch tatsächlich um die 4 €, um die die bestehende Parkgebühr angehoben wird. In manchen Gebieten dagegen – in Abbildung 14 gelb oder orange unterlegt – gibt es viele private Stellplätze in Parkhäusern etc., die von der Erhöhung der Parkgebühren nicht betroffen sind. Folglich würden dort die Parkkosten im Mittel nur um 1 € oder 2 € steigen.

Abbildung 14: Mittlere Erhöhung der Parkkosten in Szenario 1



Anmerkung: Erhöhung der Parkkosten nach Szenario 1, gewichtet mit dem Anteil der erfassten Parkplätze.
Quelle: Planungsreferat München, eigene Berechnungen, 2019.

Szenario 2 & 3: Bepreisung des fließenden Verkehrs

Die Szenarien 2 und 3 bauen auf Szenario 1 auf und umfassen damit ebenfalls die Anhebung der Parktarife. Zusätzlich wird hier die Bepreisung des fließenden Verkehrs neu eingeführt. Wie auf Basis der aktuellen Verkehrssituation in München oben abgeleitet, wird in der Berechnung die Gebühr auf den fließenden Verkehr folgendermaßen ausgestaltet:

- Flächenbezogene Ausgestaltung: Es wird von einer Flächegebühr ausgegangen, also einer Gebühr, die zu Fahrten in die/aus der und innerhalb der bepreisten Zone berechtigt – ähnlich wie die Congestion Charge in London. Dabei umfasst die bepreiste Zone alle Straßen innerhalb des Mittleren Rings. Vorwiegend aufgrund möglicher unerwünschter Nebeneffekte einer Bepreisung des Mittleren Rings geht der Mittlere Ring selbst nicht in die bepreiste Fläche ein.

- Zeitliche Ausgestaltung: Es wird von einer tageszeitunabhängigen Gebühr ausgegangen – ebenso ähnlich zu der Congestion Charge in London. Dies liegt, wie oben beschrieben, in der mehr oder weniger gleichmäßigen Verteilung des Verkehrs im Tagesablauf begründet. Die Gebühr wird nur an Werktagen (Montag bis Freitag) angesetzt – wie auch in den meisten Städtebeispielen, in denen eine Gebühr mit dem Ziel der Verkehrslenkung eingeführt wurde. Die Gebühr wird zudem als Tagespauschale modelliert, d.h. sie wird nur einmal am Tag fällig, unabhängig davon, wie viele Fahrten an diesem Tag getätigt werden.
- Keine Ausnahmen: Die Gebühr auf den fließenden Verkehr gilt für alle motorisierten Fahrzeuge. Eine der wesentlichen Erfahrungen aus den Städtebeispielen ist, dass Ausnahmen den verkehrslenkenden Effekt schmälern, also kontraproduktiv sind. Für alle Fahrzeugarten gilt die gleiche Gebührenehöhe.

Die Gebührenehöhe wird einerseits so bemessen, dass eine spürbare verkehrliche Reaktion zu erwarten ist, und andererseits nur in einer Höhe, die noch in der Öffentlichkeit Akzeptanz findet. Konkret wurden zwei Varianten berechnet:

1. Szenario 2 beginnt mit einem Preis für den fließenden Verkehr von 6 € pro Tag für alle Fahrzeuge. Dies entspricht dem aktuellen Preis für eine Tageskarte in den Parklizenzengebieten und in etwa dem Preis, der für die Nutzung des ÖV im Münchener Innenraum anfallen würde (Tageskarte).
2. Szenario 3 geht von einem Preis von 10 € pro Tag aus. Mithilfe des Vergleichs aus Szenario 2 und 3 kann also untersucht werden, wie die Wirkung einer Bepreisung auf die Gebührenehöhe reagiert.

4.2.4 Die grundlegenden Reaktionen und Wirkungsrichtungen

Jedes der drei definierten Szenarien greift mit einer Bepreisung (einer Gebühr) verkehrslenkend in den motorisierten Straßenverkehr ein. Grundsätzlich kann es dadurch zu vier wesentlichen Reaktionen der Verkehrsteilnehmer*innen kommen:

- Verlagerungen in der Verkehrsmittelwahl: Durch die Zusatzkosten wird der Straßenverkehr teurer und damit unattraktiver; somit werden Fahrten vermehrt mit dem ÖV durchgeführt. Als Folge geht der MIV zurück und die Nachfrage im ÖV steigt.
- Änderung der Fahrtzahl: Durch die Verteuerung wird sich die Anzahl der Fahrten innerhalb und außerhalb der Gebührenehöhe verändern, d.h. neben einer Verlagerung vom MIV zum ÖV wird sich die Verkehrsleistung im gesamten motorisierten Verkehr ändern. Zu diesem „deduzierten Verkehr“, zählt auch, wenn Fahrer zum Beispiel das Fahrrad nehmen.
- P+R: Durch die Verteuerung des MIV innerhalb des Mittleren Rings wird es attraktiver, den Pkw außerhalb des Zentrums abzustellen und mit dem ÖV zum Ziel zu fahren (P+R).

Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Wirkungen für München

- Routenwahländerungen: Die Bepreisung des fließenden Verkehrs auf der Straße wird im Durchgangsverkehr zu einer Umfahrung des bepreisten Gebiets führen. In dem Fall kommt es zu einer Verringerung der Verkehrsleistung innerhalb des Mittleren Rings. Diese Fahrten finden jedoch dann auf dem Mittleren Ring statt und es steigt die Routenlänge.

Im Fall des Fahrtenzahleffekts kann es dabei zum einen zu einer Verringerung der Verkehrsleistung im Sinne der gesamten (motorisierten) Personenkilometer (Pkm) kommen. Das wäre dann der Fall, wenn sich die Verkehrsteilnehmer*innen aufgrund der Zusatzkosten entscheiden, bestimmte Fahrten zu unterlassen, z.B. indem sie im Home Office arbeiten, anstatt an den Arbeitsort zu fahren, oder indem sie mehrere Fahrten bündeln. In dem Fall spricht man auch von „deduziertem Verkehr“, der in der Berechnung auch eine Verlagerung auf nicht-motorisierte Verkehrsmittel erfasst, insbesondere das Fahrrad.

Zum Fahrtenzahleffekt gehört auch der Fall, dass zwar nicht bestimmte Fahrten wegfallen, sie jedoch mit weniger Fahrzeugen getätigt werden. In diesen Fällen würde die Gebühr zwar die gesamten Pkm unverändert lassen, jedoch gingen die Fzg.-km zurück; es würde also trotzdem zu einer Entlastung der Straßen kommen. Hier lassen sich zwei Beispielfälle nennen:

- Die Verteuerung wird Einfluss auf den Besetzungsgrad im MIV haben, wenn sich Verkehrsteilnehmer*innen zum Beispiel zu Fahrgemeinschaften zusammenschließen. Dadurch wird die Gebühr jeweils auf mehrere Insassen verteilt und die Zusatzkosten für die einzelnen Fahrer*innen werden gedämpft. Dadurch verstärkt sich der in Fzg.-km gemessene Effekt, weil durch die Bündelung von Fahrten weitere separate Pkw-Fahrten entfallen.
- Im Wirtschaftsverkehr werden parallel stattfindende Transporte/Transportketten (mit mehreren Fahrzeugen) sequentiell (mit dem gleichen Fahrzeug) durchgeführt oder heute mit kleineren Fahrzeugen stattfindende Transporte vermehrt (wieder) mit größeren Fahrzeugen abgewickelt. Auch wird die mittlere Beladung steigen. Insgesamt führen diese Effekte zu einem leichten Rückgang der Fzg.-km und der Fzg.-h.

Diesen sogenannten Primäreffekten stehen Sekundäreffekte entgegen, die den ursprünglichen verkehrslenkenden Effekt mindern:

- In der bepreisten Zone erfolgt eine Entlastung des Straßennetzes. Dies führt dort zu höheren fahrbaren Geschwindigkeiten, weil die Überlastungen der Kapazitäten abnehmen. Dies zieht zusätzliche MIV-Fahrten nach sich, und zwar insbesondere von Fahrer*innen, die relativ wenig preissensitiv, dagegen sehr zeitsensitiv reagieren (hoher „Value of time“).
- Ein analoger Effekt entsteht dadurch, dass die Parkplatzsuchzeiten durch den reduzierten MIV zurückgehen. Auch hierdurch entstehen Zeitgewinne, die zu zusätzlichen Fahrten zeitsensibler Verkehrsteilnehmer*innen mit dem Pkw führen.

- Durch die Bepreisung wird MIV aus der bepreisten Zone heraus auf den Mittleren Ring verdrängt. Dies gilt speziell für den Durchgangsverkehr des bepreisten Gebiets. Weil hierdurch die Überlastungen auf dem Mittleren Ring abschnittsweise zunehmen können, sinken dadurch dort die mittleren gefahrenen Geschwindigkeiten. Dies macht den Mittleren Ring (insbesondere für zeitsensible Fahrer*innen) dann wiederum unattraktiver und damit den „Innenraum“ relativ attraktiver, was die Wirkung der Gebühr etwas schmälert.

Aufgrund der Verlagerung vom MIV auf den ÖV kann es auch zu Engpässen auf manchen Strecken oder Linien kommen. In der vorliegenden Analyse wird jedoch – wie oben erwähnt – für den ÖV Engpassfreiheit unterstellt. Dadurch kann identifiziert werden, auf welchen Strecken und Linien im ÖV Ausbaubedarf besteht.

Schließlich gilt generell: Es wird in den Szenarien immer von einem sogenannten „eingeschwungenen Zustand“ ausgegangen, d.h. die geänderte Situation ist allen bekannt und damit werden ausbleibende (aufgrund von Unkenntnis) bzw. zu energische (kurzfristige) Reaktionen nicht berücksichtigt.

4.3 Die Ergebnisse der Berechnungen

4.3.1 Szenario 1: Höhere Bepreisung des ruhenden Verkehrs

Tabelle 7 zeigt, dass eine Anhebung der Parkgebühren in der beschriebenen Form nur eine relativ geringe Wirkung auf das Verkehrsgeschehen hat. Innerhalb des Mittleren Rings geht die gesamte Verkehrsleistung im MIV, gemessen an den insgesamt zurückgelegten Personenkilometern (Pkm), im Vergleich zum Bezugsfall, also der Situation heute, um 1,2 % zurück (Tab. 7). Während der Spitzenzeit, also zwischen 07:00 und 10:00 Uhr, sinkt die Verkehrsleistung im MIV um 1,3 %, also nur unmerklich stärker. Mit der Verlagerung auf den ÖV steigt dieser um 0,4 %, so dass der gesamte motorisierte Personenverkehr – bei einem ÖV-Anteil von etwa drei Viertel – nahezu unverändert bleibt. Durch die nur unwesentliche Wirkung auf die Verkehrsleistung im MIV entsteht auch keine signifikante Wirkung auf die im Straßenverkehr gefahrenen Geschwindigkeiten oder auf den Parkdruck, d.h. die Parkplatzsuchzeiten.

Tabelle 7: Wirkung Szenario 1 – Anhebung der Parkgebühren

Innerhalb Mittlerer Ring	Gesamttag		Spitzenzeit	
	Strecke (km)	Fahrzeit (h)	Strecke (km)	Fahrzeit (h)
Veränderungsraten gegenüber Bezugsfall in %				
Personenbezogen (in Pkm bzw. Ph) ^a				
Motorisierter Personenverkehr	0,0	-0,1	0,0	-0,2
davon: ÖV	0,4	0,5	0,4	0,5
MIV	-1,2	-1,4	-1,3	-1,7
Fahrzeugbezogen (in Fzg.-km bzw. Fzg.-h) ^b				
Motorisierter Straßenverkehr	-0,9	-0,9	-1,1	-1,0
davon: MIV	-1,1	-1,2	-1,3	-1,4

^a Pkm: Personenkilometer, Ph: Personenstunden; ^b Fzg.-km: Fahrzeugkilometer, Fzg.-h: Fahrzeugstunden;
Quelle: Eigene Berechnungen, 2019.

Diese geringe verkehrslenkende Wirkung höherer Parkgebühren liegt im Wesentlichen daran, dass diese Anhebung nur auf einen eingeschränkten Anteil der Verkehrsteilnehmer*innen wirkt:

- Die Preisanhebung wirkt nicht flächendeckend innerhalb des Mittleren Rings, sondern nur dort, wo Parklizenzegebiete existieren und wo heute der 6 €-Tagestarif gilt, also z.B. nicht in der Blauen Zone sowie in Gebieten ohne Parkraumbewirtschaftung (siehe Abb. 14).
- Bezogen auf die Gesamtfläche (inklusive Grünanlagen und Isar) gilt die Preisanhebung in etwa 60 % des Gebiets innerhalb des Mittleren Rings.
- Die Preisanhebung betrifft nicht alle Parkplätze. Alternative Parkmöglichkeiten, z.B. in Parkhäusern, unterliegen nicht dieser Preisanhebung. Sie werden aber bei der Ermittlung des mittleren Preisanstiegs berücksichtigt. Dies hat eine dämpfende Wirkung bzw. führt zu entsprechenden Substitutionen.
- Die Preisanhebung betrifft nicht die Bewohner*innen mit Anrecht auf Bewohnerparklizenzen – wobei dieser Effekt nur für Fahrten innerhalb oder mit Ziel im entsprechenden Lizenzgebiet zutrifft. Die Bewohner*innen haben einen Anteil von knapp 30 % an den Fahrten innerhalb des Mittleren Rings.
- Einpendler*innen sind nur soweit von der Anhebung betroffen, wie sie am Ziel keinen privaten Parkplatz nutzen, sei es ein eigens angemieteter Parkplatz, ein Parkplatz des Arbeitgebers oder ein Geschäftsparkplatz. Für rund 60 % der relevanten Fahrten kann von einer eingeschränkten Betroffenheit durch die Erhöhung der Parkgebühren ausgegangen werden.
- Je nach Fahrtzweck unterscheidet sich die mittlere Parkdauer und damit auch das absolute Ausmaß der Anhebung. Dies reduziert ebenfalls die Wirkung, da die mittlere

Parkdauer bei etwa vier Stunden liegt, was derzeit Kosten von 4 € entspricht. Die absolute Erhöhung liegt damit im Mittel bei 2,7 €.

- Die Mehrkosten pro Kopf sind gemäß Besetzungsgrad zu berechnen. Dieser hängt vom Fahrtzweck ab, liegt aber immer über 1, was nochmals die Wirkung der Preiserhöhung dämpft.

Die Effekte der Preismaßnahme lassen sich auf die oben beschriebenen vier generellen Wirkungsbereiche herunterbrechen:

- Verkehrsmittelwahl: Die Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den öffentlichen Verkehr macht über 75 % der gesamten Reduktion der MIV-Pkm aus.
- Fahrtenzahl: Diese Reaktionen sind für fast ein Viertel des Gesamteffekts verantwortlich.
- Nutzung von P+R: Diese Wirkung hat nur einen geringen Anteil von ca. 1 % an der Gesamtwirkung, da der höheren Parkgebühr der Preis sowohl für das P+R als auch der Preis für die ÖV-Fahrkarte gegenüberstehen und somit der Vorteil gering ist.
- Routenwahl: Anstelle von Parkplätzen innerhalb des Mittleren Rings (in einem Parklizenzgebiet) werden nun vereinzelt Parkmöglichkeiten knapp außerhalb der Parklizenzgebiete (ohne Preisanhebung) gewählt. Das beeinflusst die Routenwahl und die MIV-Pkm steigen leicht an. Mit einem Anteil von 3 % am gegenläufigen Reduktionseffekt hat der Routenwahleffekt jedoch nur eine geringe Bedeutung für die Gesamtwirkung.

4.3.2 Szenarien 2 & 3: Bepreisung des fließenden Verkehrs

Szenario 2: Beträchtlicher Effekt schon bei moderater Anti-Stau-Gebühr

Im Gegensatz zu einer Anhebung der Parkgebühr in der unterstellten Form kann mit einer Bepreisung des fließenden Verkehrs ein erheblicher verkehrslenkender Effekt erzielt werden. Dies wird bereits bei einer moderaten Gebührenhöhe von 6 € pro Tag (zusätzlich zu den höheren Parkgebühren) erreicht, wie aus den Ergebnisse in Tabelle 8 hervorgeht. So würden bei dieser Gebühr auf den fließenden Verkehr die Personenkilometer des MIV innerhalb des Mittleren Rings im Mittel des gesamten Tages (Montag bis Freitag) um 23,3 % zurückgehen. Dies entspricht in etwa der Höhe des Effekts, der auch in London erzielt wurde.

Tabelle 8: Wirkung Szenario 2 – moderate Bepreisung des fließenden Verkehrs

Innerhalb Mittlerer Ring	Gesamttag		Spitzenzeit	
	Strecke (km)	Fahrzeit (h)	Strecke (km)	Fahrzeit (h)
Veränderungsraten gegenüber Bezugsfall in %				
Personenbezogen (in Pkm bzw. Ph) ^a				
Motorisierter Personenverkehr	-1,0	-3,0	-1,8	-4,4
davon: ÖV	5,9	6,7	7,8	8,4
MIV	-23,3	-23,5	-33,2	-33,6
Fahrzeugbezogen (in Fzg.-km bzw. Fzg.-h) ^b				
Motorisierter Straßenverkehr	-20,9	-22,1	-29,5	-31,5
davon: MIV	-24,2	-26,6	-35,6	-39,6
Wirtschaftsverkehr	-4,6	-7,5	-4,9	-10,3

^a Pkm: Personenkilometer, Ph: Personenstunden; ^b Fzg.-km: Fahrzeugkilometer, Fzg.-h: Fahrzeugstunden;
Quelle: Eigene Berechnungen, 2019.

In der Spitzenzeit von 07:00 bis 10:00 Uhr beträgt dieser Rückgang sogar 33,2 %, was sich auf unterschiedliche Faktoren zurückführen lässt: So kommt es an bestimmten Straßen gerade in den Spitzenzeiten schneller zur Überlastung, wodurch nun mehr Fahrer*innen mit der Gebühr auf andere Verkehrsmittel umzusteigen bereit sind. Dies wird noch dadurch verstärkt, dass zu Spitzenzeiten anteilmäßig Arbeitspendler*innen stärker ins Gewicht fallen. Auch sind die Taktfrequenzen im ÖV in den Spitzenstunden dichter, wodurch die Fahrer*innen dann auch leichter auf den ÖV umsteigen können.

Effekt resultiert im Wesentlichen aus dem Umstieg auf den ÖV

Im Saldo geht im gesamten motorisierten Personenverkehr, also MIV und ÖV, bei einer Bepreisung des fließenden Verkehrs mit 6 € pro Tag die Verkehrsleistung (Pkm) innerhalb des Mittleren Rings leicht um 1,0 % (Gesamttag) bzw. 1,8 % (Spitzenzeit) zurück (Tab. 8). Mit anderen Worten: Zwar haben die Verkehrsteilnehmer*innen durch die Gebühr einen Anreiz, auf Fahrten zu verzichten. Im Endeffekt kommt es jedoch vor allem zu einer Verlagerung des MIV auf andere Verkehrsmittel – und dieser Effekt fällt bei der Gebühr auf den fließenden Verkehr sogar noch stärker ins Gewicht, als dies bei der Erhöhung der Parkgebühren beobachtbar war.

Dies wird deutlich, indem man die Effekte der Bepreisung des fließenden Verkehrs im Szenario 2 wieder auf die vier Grundwirkungsbereiche herunterbricht:

- Die Verkehrsmittelwahl ist auch hier wieder und sogar noch deutlicher als im Szenario 1 mit 86 % der Gesamtwirkung (Rückgang MIV-Pkm) die eindeutig stärkste Reaktion.
- Die Reduktion der Fahrtenzahl liefert einen Beitrag von 12 % zum Gesamteffekt. Verkehrsteilnehmer*innen reagieren also durchaus, indem sie auf Fahrten verzichten, mit dem Fahrrad fahren oder zu Fuß gehen, bzw. Fahrten bündeln, oder sich zu Fahrgemeinschaften zusammenschließen. Ein – wenngleich eher geringer – Teil dieses

Effekts lässt sich auf einen höheren Besetzungsgrad zurückführen, wie sich aus dem Vergleich zwischen dem Rückgang der Pkm (23,2 %) mit demjenigen der Fzg.-km (24,2 %) in Tabelle 8 erkennen lässt.

- Wie im Szenario 1 trägt auch hier die Nutzung von P+R nur unwesentlich zum Rückgang der MIV-Pkm bei (2 % der Gesamtwirkung).
- Innerhalb des Mittleren Rings geht auch aufgrund des Routenwahl-Effekts im bepreisten Gebiet die Verkehrsleistung des MIV zurück. Diese Fahrten finden jedoch dann auf dem Mittleren Ring statt.

Mit der Verlagerung des Verkehrs weg von der Straße hin zum ÖV steigt innerhalb des Mittleren Rings die Verkehrsleistung im ÖV (Pkm) um 5,9 % (Gesamttag) bzw. 7,8 % (Spitzenzeit) (Tab. 8). Dadurch verschärfen sich die Kapazitätsprobleme im ÖV. Zwar wird – wie eingangs angesprochen – im Verkehrsmodell davon ausgegangen, dass die zur Aufnahme der verlagerten Fahrten notwendigen Kapazitäten im ÖV zur Verfügung stehen. Dennoch lässt sich aus der Berechnung heraus ermitteln, dass es sich bei den Strecken, die mehr belastet werden, teilweise um Strecken handelt, die schon heute hoch belastet sind.

Längerfristig sollte also der geplante Infrastrukturausbau helfen, durch eine Anti-Stau-Gebühr hervorgerufene Kapazitätsengpässe im ÖV zu vermeiden. Mittelfristig ließe sich ein Teil des Nachfragezuwachses auf gewissen U-Bahn-Netz-Linien durch Taktverdichtungen aufnehmen. Bei den Buslinien besteht in der Regel die Möglichkeit, sie mit größeren Fahrzeugen zu bedienen oder den Takt zu verdichten, um das Platzangebot zu erhöhen. Durch den Rückgang im MIV reduzieren sich im Straßennetz die Kapazitätsprobleme, was schnellere und verlässlichere Busverbindungen ermöglicht.

Verkehrslenkender Effekt führt zu Entlastung auf den Straßen ...

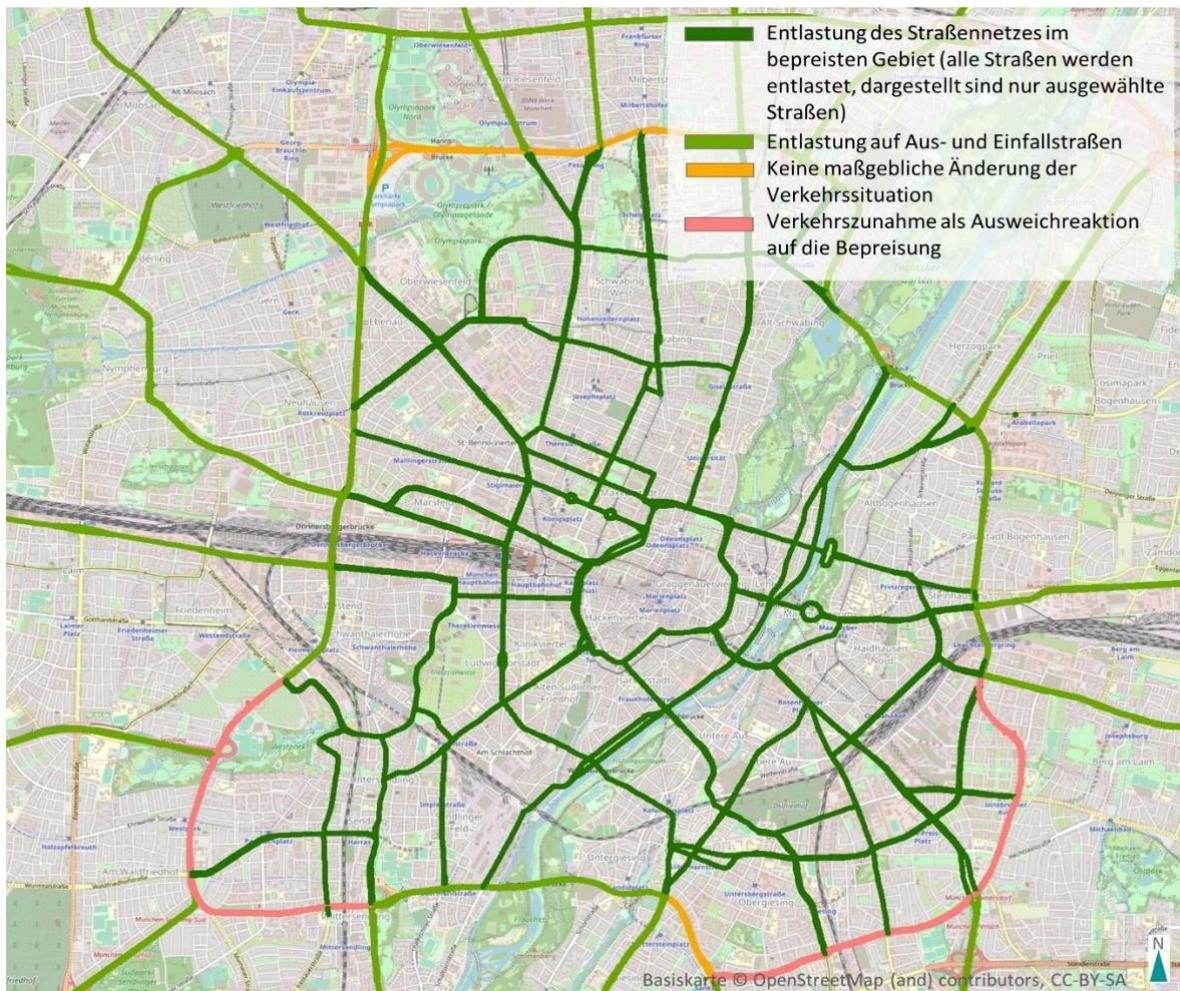
Durch die erhebliche Reduzierung vor allem des Pkw-Verkehrs kommt es zu einer Verkehrsentslastung auf den Straßen innerhalb der bepreisten Zone und auf den Ein- und Ausfallstraßen. Wie Abbildung 15 im Vergleich zu Abbildung 6 oben zeigt, handelt es sich dabei um Strecken, auf denen es heute regelmäßig zu sehr hoher Belastung mit Staus kommt. Zwar kommt es – wie oben beschrieben – zu Sekundäreffekten; die unmittelbare Entlastung durch die Gebühr zieht wiederum Fahrten mit Ziel innerhalb des Mittleren Rings an, insbesondere von Fahrer*innen, die wenig elastisch auf den Preis aber elastisch auf eine Zeitersparnis reagieren (hoher „Value of time“). Diese Zunahme ist jedoch in ihrem Ausmaß moderat.

Durch die Gebühr werden dabei nicht nur die Straßen innerhalb des Mittleren Rings entlastet, für deren Nutzung nun eine Gebühr anfällt. In weiten Teilen kommt es auch zu einer Entlastung auf dem Mittleren Ring, wie aus Abbildung 15 hervorgeht. Ein Grund hierfür ist, dass aufgrund der Entlastung innerhalb des Mittleren Rings auch weniger Fahrten auf dem Ring selbst durchgeführt werden. Dennoch kommt es auf einigen Abschnitten auf dem Mittleren Ring zu weiteren Engpässen, insbesondere im Südwestabschnitt zwischen Plinganserstraße und Heimeranplatz.

Verkehrlenkung mittels Bepreisung – die Wirkungen für München

Auch diese Zunahme ist jedoch in ihrem Ausmaß so moderat, dass durch den Mehrverkehr auf einzelnen Abschnitten nicht mit einer massiven Verschärfung der grundsätzlichen Engpasssituation auf dem Mittleren Ring zu rechnen ist. Zusätzlich ist zu betonen, dass diese Verkehrsverlagerung den jeweiligen Verkehrsfunktionen entspricht, d.h. die auf den Mittleren Ring verlagerten Fahrten werden nun auf Strecken bzw. Straßentypen durchgeführt, die für diesen Durchgangsverkehr bestimmt sind (Abb. 16).

Abbildung 15: Räumliche Stausituation – nach Einführung einer Anti-Stau-Gebühr



... wovon auch der Wirtschaftsverkehr profitiert

Durch die Gebühr auf den fließenden Verkehr geht der Pkw-Verkehr zurück, was die Straßen generell entlastet. Damit steigt die Geschwindigkeit, mit der die verbleibenden Fahrer*innen unterwegs sind, einschließlich der kürzeren Zeit für die Parkplatzsuche durch den korrespondierend abnehmenden Parkdruck. Davon wiederum profitiert der Wirtschaftsverkehr in mehrerlei Hinsicht, wie anhand der Ergebnisse in Tabelle 8 deutlich wird:

Erstens geht die Verkehrsleistung im Wirtschaftsverkehr, gemessen als die durch alle Fahrzeuge zurückgelegten Kilometer (Fzg.-km), um 4,6 % zurück. Hier kann eine Rolle spielen, dass Logistikunternehmen die Anpassungsreaktionen, die sie vor Einführung der Gebühr unternehmen mussten, um auch bei Stau pünktlich zu liefern, rückgängig machen können: Sie müssen nun durch die Entlastung der Straßen nicht mehr Umwege in Kauf nehmen, um überbelastete Strecken zu umgehen. Und Fahrzeuge, die jetzt nicht mehr parallel zur Lieferung einer bestehenden Nachfrage nach Gütern eingesetzt werden müssen, werden nun frei für die Belieferung von neuer Nachfrage.

Abbildung 16: Indirekte Wirkung auf dem Mittleren Ring Südwest



Zweitens geht die gesamte Fahrzeit im Wirtschaftsverkehr um 7,5 % zurück, in der Spitzenzeit sogar um 10,3 %. Über ein Jahr hinweg summiert sich dies zu einer Zeitersparnis im Wirtschaftsverkehr von 6 Mio. Fzg-Stunden. Bewertet mit den durchschnittlichen Zeitkosten im Wirtschaftsverkehr (siehe Tab. 3) von 34 € pro Stunde ergibt sich eine Ersparnis von etwa 204 Mio. € pro Jahr. Dies übersteigt den Betrag, der aus dem Wirtschaftsverkehr heraus für die Gebühr zu entrichten ist. Der geringere Stressfaktor und die höhere Produktivität bei nun einigermaßen fließendem und planbarem Verkehr sind hier noch nicht mit eingerechnet.

Hinzu kommt ein positiver Nebeneffekt, der sich aus der Ausgestaltung der Gebühr als Tagespauschale ergibt, also einer Gebühr, die nur einmal pro Tag und nicht je Fahrt anfällt. Damit

Verkehrslenkung mittels Bepreisung – die Wirkungen für München

werden implizit „geteilte Fahrzeuge“ gegenüber rein privat genutzten Fahrzeugen bevorteilt: Taxen und andere on-demand-Verkehre wie z.B. der IsarTiger oder Car-Sharing-Fahrzeuge sind zwar auch zahlungspflichtig. Sie können aber die Gebühr auf deutlich mehr Fahrten (und damit Fahrgäste) verteilen, als dies bei einer privaten Fahrt der Fall ist. Dadurch ergibt sich ein entsprechender kompetitiver Vorteil, der eine Stärkung dieser Segmente gegenüber dem klassischen MIV zur Folge hat.

Keine Verkehrsverlagerung ins Umland

Die Befürchtung, es würde durch die Gebühr zu einer erheblichen Zunahme von Routenverlagerungen und damit einer Zunahme des MIV außerhalb des bepreisten Gebiets kommen, wird nicht bestätigt. Auch im gesamten Stadtgebiet und im größeren Umland von München, der Planungsregion 14, geht die Verkehrsleistung des MIV zurück. Im Stadtgebiet sinken die MIV-Pkm um 3,7 % am Gesamttag (-5,3 % zu Spitzenzeiten) und in der Planungsregion 14 um 1,4 % (-2,0 % in der Spitzenzeit) (Tab. 9).

Der im Vergleich zur Veränderung innerhalb des Mittleren Rings geringe Effekt im Stadtgebiet und dem Umland lässt sich in erster Linie dadurch erklären, dass hier anteilig erheblich weniger Fahrten mit dem Ziel Innenstadt anfallen. Dies sind jedoch die Fahrten, die durch die Anti-Stau-Gebühr verringert oder auf den ÖV umgelenkt werden. Analog fällt auch die Wirkung auf den ÖV geringer aus: der ÖV steigt gegenläufig zum Rückgang des MIV um 4,9 % (Stadtgebiet) bzw. 3,9 % (Planungsregion 14). Die insgesamt durch den motorisierten Personenverkehr zurückgelegten Pkm bleiben im Wesentlichen gleich.

Tabelle 9: Wirkung Szenario 2 – Stadtgebiet München und Planungsregion 14

Gesamttag	Stadtgebiet		Planungsregion 14	
	Strecke (km)	Fahrzeit (h)	Strecke (km)	Fahrzeit (h)
Veränderungsraten gegenüber Bezugsfall in %				
Personenbezogen (in Pkm bzw. Ph) ^a				
Motorisierter Personenverkehr	0,0	-0,5	-0,1	-0,4
davon: ÖV	4,9	5,7	3,9	4,9
MIV	-3,7	-6,1	-1,4	-2,7
Fahrzeugbezogen (in Fzg.-km bzw. Fzg.-h) ^b				
Motorisierter Straßenverkehr	-2,7	-7,7	-0,8	-4,4
davon: MIV	-2,9	-8,8	-0,6	-4,8
Wirtschaftsverkehr	-1,7	-3,5	-1,9	-2,6

^a Pkm: Personenkilometer, Ph: Personenstunden; ^b Fzg.-km: Fahrzeugkilometer, Fzg.-h: Fahrzeugstunden;
Quelle: Eigene Berechnungen, 2019.

Der verkehrliche Effekt steigt mit dem Preisniveau (Szenario 3)

Erhöht man den im Szenario 2 noch moderat angesetzten Preis auf den fließenden Verkehr von 6 € pro Tag auf 10 € (zusätzlich zur Anhebung der Parkgebühren), steigt die verkehrslenkende Wirkung noch einmal beträchtlich an (Tab. 10). Die Verkehrsleistung (Pkm) im MIV sinkt im Bereich innerhalb des Mittleren Rings im Vergleich zum Bezugsfall um knapp 30 %, also noch einmal um 6,6 %-Punkte stärker als bei einer Bepreisung des fließenden Verkehrs mit 6 € pro Tag (Szenario 2). In der Spitzenzeit liegt der Effekt sogar bei -41,2 % (statt -33,2 % im Szenario 2).

Tendenziell werden mit steigendem Preis auch zunehmend Fahrer*innen in ihrer Alternativenwahl beeinflusst, die weniger stark auf den Preis reagieren, aber für eine Zeitersparnis viel zu zahlen bereit sind. Außerdem wird mit steigender Höhe der Anti-Stau-Gebühr und damit steigenden Kosten der Pkw-Nutzung auch der ÖV als dann preislich günstigere Alternative immer attraktiver.

Auch im Szenario 3 kommt die Wirkung in erster Linie durch eine Verlagerung vom MIV zum ÖV zustande; dieser Effekt trägt mit 85 % in etwa gleich stark zur Gesamtwirkung bei wie im Szenario 2. Entsprechend steigt der ÖV um 8,5 % (Gesamttag) bzw. 11,1 % (Spitzenzeit) im Vergleich zum Bezugsfall, während der gesamte motorisierte Personenverkehr nur sehr leicht zurückgeht. Die Reduktion der Fahrtenzahl trägt rund 14 % bei und damit etwas mehr als in Szenario 2, und der P+R-Effekt trägt rund 2 % zum Gesamteffekt bei.

Tabelle 10: Wirkung Szenario 3 – höhere Bepreisung des fließenden Verkehrs

Innerhalb Mittlerer Ring	Gesamttag		Spitzenzeit	
	Strecke (km)	Fahrzeit (h)	Strecke (km)	Fahrzeit (h)
Veränderungsraten gegenüber Bezugsfall in %				
Personenbezogen (in Pkm bzw. Ph) ^a				
Motorisierter Personenverkehr	-0,5	-3,3	-1,1	-4,4
davon: ÖV	8,5	9,6	11,1	11,9
MIV	-29,9	-30,4	-41,2	-41,8
Fahrzeugbezogen (in Fzg.-km bzw. Fzg.-h) ^b				
Motorisierter Straßenverkehr	-26,1	-27,1	-36,0	-37,4
davon: MIV	-30,1	-32,5	-43,3	-47,0
Wirtschaftsverkehr	-6,3	-9,3	-6,8	-12,1

^a Pkm: Personenkilometer, Ph: Personenstunden; ^b Fzg.-km: Fahrzeugkilometer, Fzg.-h: Fahrzeugstunden;

Quelle: Eigene Berechnungen, 2019.

Bezogen auf das Gebiet der Landeshauptstadt München zeigen die MIV-Pkm einen Rückgang um 5,3 % (Gesamttag) bzw. 7,6 % (Spitzenzeit), bei einem korrespondierend ansteigenden ÖV um 7,2 % bzw. 9,3 %. In der weiteren Aggregation der Planungsregion 14 reduzieren sich die MIV-Pkm um -2,0 % am Gesamttag bzw. -3,0 % in der Spitzenzeit.

4.3.3 Zusammenfassung: Die drei Szenarien im Überblick

Im Vergleich der drei Szenarien lassen sich zusammenfassend die folgenden Schlussfolgerungen ziehen (Tab. 11):

Eine Anhebung der Parkgebühren für die städtisch bewirtschafteten Parkplätze innerhalb der Parklizenzegebiete hat so gut wie keine verkehrslenkende Wirkung. Die gesamte Verkehrsleistung geht im MIV innerhalb des Mittleren Rings nur um 1,2 % zurück. Dies liegt daran, dass nur ein relativ kleiner Teil (etwa ein Viertel) der Fahrten von dieser Maßnahme betroffen ist: letztendlich sind dies nur die Parkplätze innerhalb der Parklizenzegebiete. Zudem werden von der Gebühr nur diejenigen Fahrer*innen betroffen, die weder innerhalb der Parklizenzegebiete einen Bewohnerparkausweis haben noch als Einpendler*innen über einen privaten Parkplatz verfügen.

Die darauf aufbauenden Szenarien 2 und 3, welche zusätzlich eine Bepreisung des fließenden Verkehrs vorsehen, zeigen eine viel deutlichere Wirkung. Innerhalb des Mittleren Rings kommt es schon bei einer Tagespauschale von 6 € pro Fahrzeug zu einer Reduzierung der MIV-Pkm um 23,3 %. Bei einer Tagespauschale von 10 € geht die Verkehrsleistung im MIV sogar um fast 30 % zurück (Tab. 11). Und zur Spitzenzeit, also morgens zwischen 07:00 und 10:00 Uhr liegt der Rückgang bei einer Tagespauschale von 10 € sogar bei 41 %.

Diese Effekte kommen in erster Linie dadurch zustande, dass Fahrer*innen auf den ÖV umsteigen. Dieser Verkehrsmittelwahl-Effekt macht im Szenario 1 rund 75 % des gesamten Rückgangs der MIV-Pkm aus, in den Szenarien 2 und 3 sogar 85 %. Die Fahrer*innen verzichten zudem auf Fahrten oder bündeln Fahrten oder schließen sich zu Fahrgemeinschaften zusammen. Dieser Fahrtenanzahl-Effekt liefert in allen Szenarien einen Beitrag von rund 12 % zum Gesamteffekt.

Tabelle 11: Wirkung der 3 Preisszenarien im Vergleich

Innerhalb Mittlerer Ring, Gesamttag	Szenario 1		Szenario 2		Szenario 3	
	Strecke	Fahrzeit	Strecke	Fahrzeit	Strecke	Fahrzeit
	Veränderungsraten gegenüber Bezugsfall in %					
Personenbezogen (in Pkm bzw. Ph) ^a						
Motorisierter Personenverkehr	0,0	-0,1	-1,0	-3,0	-0,5	-3,3
davon: ÖV	0,4	0,5	5,9	6,7	8,5	9,6
MIV	-1,2	-1,4	-23,3	-23,5	-29,9	-30,4
Fahrzeugbezogen (in Fzg.-km bzw. Fzg.-h) ^b						
Motorisierter Straßenverkehr	-0,9	-0,9	-20,9	-22,1	-26,1	-27,1
davon: MIV	-1,1	-1,2	-24,2	-26,6	-30,1	-32,5
Wirtschaftsverkehr	0,0	0,0	-4,6	-7,5	-6,3	-9,3

^a Pkm: Personenkilometer, Ph: Personenstunden; ^b Fzg.-km: Fahrzeugkilometer, Fzg.-h: Fahrzeugstunden;
Quelle: Eigene Berechnungen, 2019.

Mit der Verlagerung des Verkehrs weg vom MIV hin zum ÖV steigt innerhalb des Mittleren Rings die Verkehrsleistung im ÖV (Pkm) um 5,9 % (Szenario 2) bzw. 8,5 % (Szenario 3). Dadurch verschärfen sich jedoch die Kapazitätsprobleme im ÖV auf Strecken, auf denen es auch jetzt schon häufig zu Engpässen kommt, für die es aber bereits Ausbaupläne gibt (2. Stammstrecke, Entlastungsspanne U9). Im Saldo bleibt die gesamte Verkehrsleistung im motorisierten Personenverkehr relativ unverändert oder geht nur wenig zurück. Fahrten werden also kaum unterlassen.

Da der Pkw-Verkehr deutlich zurückgeht, kommt es zu einer erheblichen Entlastung auf den Straßen innerhalb der bepreisten Zone als auch auf den Ein- und Ausfallstraßen. Damit steigt die Geschwindigkeit, mit der die Fahrer*innen dort unterwegs sind. Hiervon profitiert wiederum auch der Wirtschaftsverkehr: Logistikunternehmer, Taxis etc. müssen unter anderem weniger Umwege fahren und sind generell schneller unterwegs. Als Folge geht die Verkehrsleistung im Wirtschaftsverkehr, gemessen als die durch alle Fahrzeuge zurückgelegten Kilometer (Fzg-km), um 4,6 % und die gesamte Fahrzeit um 7,5 % (Fzg-h) zurück.

Schließlich kommt es durch die Gebühr nicht zu einer Zunahme des MIV außerhalb der bepreisten Zone. Auch im gesamten Stadtgebiet und im größeren Umland von München, der Planungsregion 14, geht die Verkehrsleistung des MIV, gemessen als Pkm oder Fzg-km, zurück.

5 Verkehrslenkung mittels Bepreisung – Fazit und Ausblick

Eine aus ökonomischer Sicht geeignete Methode, Staus oder die Überlastung von Straßen und die damit verbundenen Kosten für Wirtschaft, Gesellschaft und die Umwelt einzudämmen, besteht darin, die Straßennutzung zu bepreisen. Dadurch verändern sich die Preisverhältnisse, d.h. die Kosten für eine Autofahrt steigen im Vergleich zu den Alternativen. Die Fahrer*innen haben also einen Anreiz, entweder auf bestimmte Fahrten zu verzichten oder dafür nicht mehr das Auto, sondern ein anderes Verkehrsmittel zu verwenden, d.h. Busse und Bahnen des öffentlichen Nahverkehrs oder das Fahrrad.

Eine verkehrslenkende Bepreisung des Straßenverkehrs, oder kurz, eine Anti-Stau-Gebühr, ist also effektiv; und das zeigt sich nicht nur in der Theorie. Auch die Erfahrungen aus mehreren Städten, in denen solche Gebührenmodelle eingeführt worden sind, belegen, dass man mit einer Gebühr auf den Straßenverkehr einen erheblichen verkehrslenkenden Effekt erzielen kann: der Straßenverkehr nimmt deutlich ab und die Fahrzeit, vor allem die Zeit, die Menschen im Stau verbringen, sinkt spürbar. Darüber hinaus sind diese Wirkungen auch noch mehrere Jahre nach Einführung der Gebühr zu beobachten.

Eine Anti-Stau-Gebühr kann die heutigen Stauprobleme lösen ...

Auch in München kann eine solche Anti-Stau-Gebühr einen großen Teil der heutigen Stauprobleme auflösen – mit positiven Effekten unter anderem für den Wirtschaftsverkehr und den Einzelhandel in der Innenstadt. Das zeigen die Ergebnisse der Berechnungen in der vorliegenden Studie. Dazu müsste man nicht einmal an vielen Stellschrauben drehen. Bereits eine einfach ausgestaltete Gebühr auf den fließenden Verkehr innerhalb des Mittleren Rings von 6 € pro Tag könnte den motorisierten Individualverkehr innerhalb des Mittleren Rings im Mittel des gesamten Tages (Montag bis Freitag) um fast ein Viertel reduzieren.

Eine Bepreisung des fließenden Verkehrs könnte auch mit einem intensiveren Parkraummanagement, also zum Beispiel einer Anhebung der bestehenden Parkgebühren, kombiniert bzw. flankiert werden. Höhere Parkgebühren alleine haben jedoch – so die Ergebnisse dieser Studie – in der untersuchten Form in München so gut wie keine verkehrslenkende Wirkung. Das liegt letztendlich daran, dass durch die Anhebung der Parkgebühren – im Vergleich zu einer Gebühr auf den fließenden Verkehr – nur wenige Verkehrsteilnehmer*innen bzw. Fahrten überhaupt erreicht werden, solange man auf die Abschaffung der Bewohnerparklizenzen verzichtet.

Wenn zudem die Einnahmen aus einer solchen Anti-Stau-Gebühr zweckgebunden im Wesentlichen in den Ausbau des ÖV oder auch den Radverkehr verwendet werden, kann die Wirkung der Gebühr sogar noch verstärkt werden. Alternativ könnten die Einnahmen teilweise auch dafür verwendet werden, soziale Härten abzufedern, so dass zum Beispiel

einkommensschwache Haushalte von der Gebühr nicht zu stark belastet werden. Eine solche Zweckbindung kann auch die Akzeptanz der Gebühr in der Öffentlichkeit erhöhen – wie Erfahrungen aus den Städtebeispielen zeigen.

Zwar war das Einnamenthema nicht zentral in der vorliegenden Studie; hier ging es in erster Linie um die verkehrslenkenden Wirkungen einer solchen Anti-Stau-Gebühr für die Innenstadt von München und das Umland. Berechnungen ergeben, dass die Gebühr bei einem Preisniveau von 6 € pro Tag zu Einnahmen von etwa 600 Mio. € pro Jahr führen würde. Bei einer Mittelverwendung für den ÖV und die Fahrradinfrastruktur würde man den Anreiz der Münchener*innen, auf den ÖV oder das Fahrrad umzusteigen, spürbar erhöhen können.

... und einen wichtigen Beitrag zur Lebensqualität in der Stadt leisten

Eine Anti-Stau-Gebühr ist jedoch nicht nur eine wirksame Maßnahme, um die aktuellen Stauprobleme in München zu lösen und den Wirtschaftsstandort zu stärken. Sie kann zudem wichtige Prozesse hin zu einer Mobilität der Zukunft in Gang setzen, in der Mobilität und Lebensqualität für alle in Einklang gebracht werden können. Bereits in mittlerer Frist würde München durch die Kombination der Anreizwirkungen der Anti-Stau-Gebühr und der skizzierten möglichen Mittelverwendung für den Ausbau des ÖV und von Radwegen der Vision einer „lebenswerten Stadt“, die sich deutlich von der heutigen unterscheidet, ein großes Stück näherkommen und an Lebensqualität gewinnen.

Literaturverzeichnis

ADAC (2019), Weg mit der Schnapsidee!, zuletzt geprüft: 19.06.2019

Axhausen, Kay W., Ilka Ehreke, Axel Glemser, Stephane Hess, Christian Jödden, Kai Nagel, Andreas Sauer, Claude Weis (2015), Ermittlung von Bewertungsansätzen für Reisezeiten und Zuverlässigkeit auf der Basis eines Modells für modale Verlagerungen im nicht-gewerblichen und gewerblichen Personenverkehr für die Bundesverkehrswegeplanung, Projekt von TNS Infratest und IVT, ETH Zürich

Bayerisches Landesamt für Statistik (2019), Beherbergungsstatistik, Berichtszeitraum: Januar - Mai 2019, München

Beckers, Thorsten, Christian von Hirschhausen, Jan Peter Klatt, Martin Winter (2007), Effiziente Verkehrspolitik für den Straßensektor in Ballungsräumen - Kapazitätsauslastung, Umweltschutz, Finanzierung, Mai 2007

Belenky, Peter (2011): The Value of Travel Time Savings: Departmental Guidance for Conducting Economic Evaluations, U.S. Department of Transportation, Washington, September 2011

Beser Hugosson, Muriel, Ann Sjöberg, Camilla Byström (2006), Facts and Results from the Stockholm Trial – Final version – December 2006, City of Stockholm

Börjesson, Maria, Jonas Eliasson, Muriel Hugosson und Karin Brundell-Freij (2012), “The Stockholm congestion charges- five years on: Effects, acceptability and lessons learnt”, Transport Policy, 20, 1-12

Button, Kenneth J. (1993), Transport Economics 2nd Edition, Edward Elgar Publishing Ltd, England

BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt, TNS Infratest, Karlsruher Institut für Technologie (2016), Entwicklung eines Modells zur Berechnung von modalen Verlagerungen im Güterverkehr für die Ableitung konsistenter Bewertungsansätze für die Bundesverkehrswegeplanung, Endbericht i.A. des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Information, August 2016

Croci, Edoardo (2016), Urban road pricing: A comparative study on the experiences of London, Stockholm and Milan, Transportation Research Procedia, 14, 253-262

DIHK (2017), Faktenpapier Saubere Luft in deutschen Städten – Maßnahmen, Wirkungen, Kosten, Deutscher Industrie- und Handelskammertag, Berlin, Brüssel, Februar 2017

- Deutsche Bahn (2019), 2. Stammstrecke der S-Bahn München, www.2.stammstrecke-muenchen.de, zuletzt geprüft: 6.8.2019
- Deutscher Städtetag (2019), [Deutscher Städtetag: Kommunen sollen finanzielle Instrumente zur Verkehrslenkung erproben können](#), 25.04.2019, zuletzt geprüft: 19.06.2019
- Deutsche Städte- und Gemeindebund (2012), [City-Maut ist keine Lösung](#), 05.10.2012, zuletzt geprüft: 19.06.2019
- Eliasson, Jonas (2014), The Stockholm congestion charges - an overview, Working Paper, Center for Transport Studies, Stockholm
- European Commission (2018), Preliminary results of the study: “Sustainable Transport Infrastructure Charging and Internalisation of Transport Externalities”, Brussels, December 2018
- Follmer, Robert und Dana Gruschwitz (2018): Mobilität in Deutschland – MiD Kurzreport. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur. Bonn, Berlin. www.mobilitaet-in-deutschland.de
- Gibson, Matthew und Maria Carnovale (2015), “The effects of road pricing on driver behavior and air pollution”, Journal of Urban Economics, 89, 62-73
- HBE (2018), Positionspapier City-Maut, Handelsverband Bayern e.V., München, Juli 2018
- INRIX (2018), INRIX Global Traffic Scorecard 2017, INRIX Research, Graham Cookson, February 2018
- INRIX (2019), INRIX Global Traffic Scorecard 2017, INRIX Research, Graham Cookson, March 2019
- Kraftfahrt-Bundesamt (2019): Bestand an Personenkraftwagen und Krafträdern nach Motorisierung, Januar 2018, Flensburg
- Keller, Mario (2019), Staukosten Schweiz 2015, Bundesamt für Raumentwicklung, März 2019
- Keong, Chin Kian (2002), “Road pricing: Singapore’s experience”, IMPRINT-EUROPE Thematic Network Conference: “Implementing reform on transport pricing: Constraints and solutions: Learning from best practice”, Brussels
- Knieps et al. (2018), Zur Diskussion gestellt: Fahrverbote, City-Maut, kostenloser öffentlicher Nahverkehr: Wege aus dem Verkehrskollaps? ifo-Schnelldienst, 9 / 2018, 71. Jahrgang

Literaturverzeichnis

- Kretzler, Matthias (2008), Erfahrungen mit der City-Maut in Europa: Ökonomische Analyse und Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Städte am Beispiel Hamburg, Universität Hamburg, April 2008
- Leape, Jonathan (2006), The London Congestion Charge, in: Journal of Economic Perspectives, Volume 20, Number 4, Fall 2006, 157–176
- LH München, 2018. Antwort des Oberbürgermeisters vom 18.03.2018 auf die schriftliche Anfrage Nr. Anfrage Nr. 14 – 20 / F 01089 der FDP-Stadtratsfraktion vom 19.01.2018
- LH München (2019a), München. Der Wirtschaftsstandort. Fakten und Zahlen 2019, Veröffentlichung des Referates für Arbeit und Wirtschaft, Februar 2019, Heft Nr. 322
- LH München (2019b), Mobilität in Deutschland - München 2017, Referat für Stadtplanung und Bauordnung, zuletzt geprüft: 6.8.2019
- LH München (2019c), Altstadt-Radlring und bessere Infrastruktur: Stadtrat stimmt zu, zuletzt geprüft: 6.8.2019
- Litman, Todd (2019), Generated Traffic and Induced Travel - Implications for Transport Planning, Victoria Transport Policy Institute, March 2019
- Mann, Hans-Ulrich (2016), Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030, Entwurfssfassung für das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Karlsruhe, Berlin, März 2016
- Maibach, M., C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schroten, C. Doll, B. Pawlowska, M. Bak (2017) Handbook on estimation of external cost in the transport sector, produced within the study “Internalisation Measures and Policies for All External Cost of Transport (IMPACT)”, Delft, December 2007
- MVG (2019), ÖPNV-Offensive, <https://www.mvg.de/ueber/mvg-projekte/oepnv-offensive.html>, zuletzt geprüft: 6.8.2019
- Odecka, James, Rekdal, Jens und Tom Normann Hamre (2003), The Socio-economic benefits of moving from cordon toll to congestion pricing: The Case of Oslo, TRB Annual Meeting CD-ROM
- Phang, Sock-Yong und Rex S. Toh (2004), “Road congestion pricing in Singapore: 1975 to 2003”, Transportation Journal, 43(2), 16-25
- Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum (2018): Arbeiten und Pendeln im Großraum München - Kommentierte Daten 2016, München, Januar 2018

- Puls, Thomas (2008), Stadtverkehr im Fokus: Ist eine City-Maut die Lösung der Stauprobleme?, IW-Analysen, No.37, Köln
- Radentscheid (2019), Radentscheid München, zuletzt geprüft: 6.8.2019
- Raub, Katharina, Gernot Liedtke, Aaron Scholz (2011), Finanzielle Auswirkungen einer Pkw-Maut auf verschiedene Nutzergruppen, Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung (IWW), Arbeitspapiere Güterverkehr und Logistik, Nr. 006-2011
- Ricardo-AEA (2014): Update of the Handbook on External Costs of Transport, Final Report for the European Commission: DG MOVE, Ricardo-AEA/R/ ED57769, Issue No. 1, January 2014
- RWI et al. (2019): Weniger Staus, Staub und Gestank per sozial ausgewogener Städte-Maut, Gemeinsames Plädoyer initiiert von RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung und der Stiftung Mercator, RWI Position #74, 18. Mai 2019
- Santos, Georgina und David Newbery (2001), Urban congestion charging: Theory, practice and environmental consequences, CESifo Working Paper, Center for Economic Studies und ifo Institut (CESifo), München, 568
- Santos, Georgina, Kenneth Button und Roger G. Noll (2008), "London congestion charging", Brookings-Wharton Papers on Urban Affairs, 177-234
- Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin (2017), Mobilität der Stadt - Berliner Verkehr in Zahlen 2017, Berlin, Dezember 2017
- Shoup, Donald (2007), Cruising for Parking, in: Access, Number 30, Spring 2007
- Simons, Harald, Petra Heising und Lorenz Thomschke (2015), Erwerbstätigenprognose für die Landeshauptstadt München und die Planungsregion 14, im Auftrag des Referats für Arbeit und Wirtschaft und des Referats für Stadtplanung und Bauordnung der Landeshauptstadt München, empirica ag, Berlin, November 2015
- Singapore Land Transport Authority (SLTA 2019)
<https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en.html>, zuletzt geprüft: 19.06.2019
- Statistisches Amt München (2019), Der Kraftfahrzeugbestand in der Stadt München 2016 – 2018, München, Juli 2019
- Steininger, Karl, Werner Gobiet, Constanze Binder, Birgit Friedl, Brigitte Gebetsroither, Georg Kribernegg, Andreas Niederl, Ines Omann und Sebastian Seebauer (2005), „Technologien und Wirkungen von Pkw-Road Pricing im Vergleich“, Wegener Zentrum für Klima und globalen Wandel, Karl-Franzens-Universität Graz

Literaturverzeichnis

SZ (Mai 2017), ADFC-Umfrage - Fahrradfreundlichkeit: München bekommt schwache Noten, Süddeutsche Zeitung, München, 20. Mai 2017, zuletzt geprüft: 6.8.2019

SZ (Oktober 2017), S-Bahn München - zuverlässig am Kunden vorbei, Süddeutsche Zeitung, München, 10. Oktober 2017, zuletzt geprüft: 6.8.2019

SZ (2019a), Berliner Verkehrssenatorin regt Debatte über City-Maut an, 24. April 2019, zuletzt geprüft: 19.06.2019

SZ (2019b), Manhattan bekommt eine Maut, 3. April 2019, zuletzt geprüft: 19.06.2019

Transport for London (TfL) (2008a), Central London congestion charging: Impacts monitoring, Sixth Annual Report, London

Transport for London (TfL) (2008b), Demand Elasticities for Car Trips to Central London as revealed by the Central London Congestion Charge, September 2008

Transport for London (TfL) (2008c), London Low Emission Zone, Impacts Monitoring Baseline Report, July 2008.