



13. Dezember 2019

Mobility Pricing

Wirkungsanalyse am Beispiel der Region Zug sowie Abklärungen zu technischer Machbarkeit und Datenschutz – Bericht an den Bundesrat

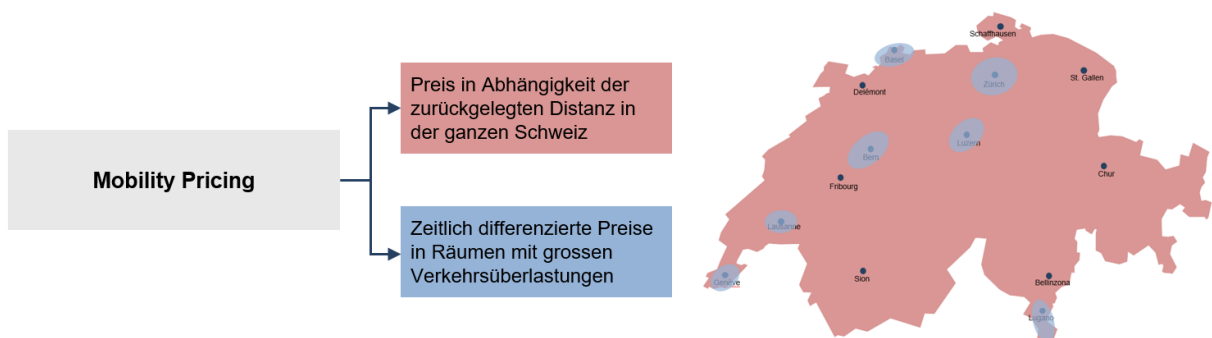
Inhaltsverzeichnis

DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE	3
1. EINLEITUNG	6
2. WIRKUNGSANALYSE AM BEISPIEL DER REGION ZUG	8
2.1. Über die Wirkungsanalyse – Vorgehen und Einordnung	8
2.2. Tarifszenarien	10
2.2.1. Überblick	10
2.2.2. Definition Spitzenzeitenperimeter (räumliche Abgrenzung).....	10
2.2.3. Definition Spitzenzeiten (zeitliche Abgrenzung).....	11
2.3. Tarife Hauptszenario	12
2.3.1. Abgeschaffte Abgaben und neue Tarife MIV	12
2.3.2. Neue Tarife ÖV	14
2.4. Wirkungen des Hauptszenarios	15
2.4.1. Verkehrliche Wirkungen	15
2.4.2. Wirkungen auf die Einnahmen – Grundprinzip Kompensation	20
2.4.3. Verteilungswirkungen	20
2.4.4. Wirkungen auf die Wirtschaft und die räumliche Entwicklung	27
2.4.5. Wirkung auf die Umwelt	30
2.5. Bewertung von Mobility Pricing anhand einer Kosten-Nutzen-Analyse.....	31
2.6. Verfeinerung der ÖV-Tarife.....	32
2.7. Methodische und analytische Grenzen der Wirkungsanalyse	33
2.8. Fazit zur Wirkungsanalyse	35
3. TECHNISCHE MACHBARKEIT UND DATENSCHUTZ	36
4. SCHLUSSFOLGERUNGEN	39
4.1. Einordnung der Resultate der Wirkungsanalyse und den Abklärungen zur Technologie und Datenschutz	39
4.2. Wirksamkeit und technologische Machbarkeit ist bestätigt	39
4.3. Zentrale Herausforderungen bei der Umsetzung verbleiben	41
4.3.1. Institutionelle Fragestellungen	42
4.3.2. Gewährleistung der Sozialverträglichkeit.....	43
4.3.3. Beliebtheit bzw. starke Verbreitung Pauschalabonnementen im ÖV	44
4.3.4. Eingeschränktes zeitliches Verschiebungspotenzial unter den vorgegebenen Grundprinzipien	44
4.3.5. Unterschiedliche Ansprüche der Stakeholder ans Zielsystem.....	45
5. FAZIT UND WEITERES VORGEHEN	46
ANHANG 1: ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	48
ANHANG 2: ÜBERSICHT TARIFSZENARIEN	49

Das Wichtigste in Kürze

Bis 2040 ist gemäss den aktuellen Prognosen eine Zunahme im Personenverkehr um 25% und im Güterverkehr um 37% zu erwarten. Insbesondere die dicht besiedelten urbanen Räume, wo über 80% der Schweizer Bevölkerung lebt und die Hauptwirtschaftsleistung der Schweiz erbracht wird, ist von der Verkehrszunahme betroffen. Das prognostizierte Verkehrswachstum führt in den Agglomerationen und Städten sowie auf den Hauptachsen zwischen den grossen Ballungsräumen dazu, dass die Kapazitätsgrenze der Infrastrukturen überschritten wird. Die Überlastungen im Verkehrssystem führen zu Stau, längeren Reisezeiten sowie Komforteinbussen für die Reisenden. Die Verkehrsüberlastungen treten tageszeitlich unterschiedlich auf, häufig zu den Spitzenzeiten am Morgen und am Abend. Um die Mobilität für Gesellschaft und Wirtschaft auch in Zukunft zu sichern, sind verschiedene Massnahmen notwendig. Eine mögliche Massnahme ist Mobility Pricing.

Im Jahr 2016 hat der Bundesrat den Konzeptbericht zu Mobility Pricing verabschiedet und darin eine modulare Konzeption von Mobility Pricing vorgesehen. In der gesamten Schweiz bezahlen die Verkehrsteilnehmenden gemäss der von ihnen zurückgelegten Distanz (Kilometerabgabe). In Räumen mit besonders grossen Verkehrsüberlastungen, den sogenannten Spitzenzeitenperimetern, kommen zwei verschiedene Kilometertarife zur Anwendung: ein höherer Tarif zu Spitzenzeiten und ein niedriger Tarif zu Randzeiten. Damit soll eine gleichmässige Verteilung des Verkehrs durch eine Umlenkung von einem Teil der Verkehrsteilnehmenden von den Spitzenzeiten zu Randzeiten erreicht werden, um die Überlastung der Verkehrssysteme zu reduzieren oder zu vermeiden. Ausserhalb des Spitzenzeitenperimeters gilt über den ganzen Tag derselbe Tarif (bspw. in den ländlichen Räumen ohne Verkehrsüberlastungen), welcher betragsmässig zwischen dem Spitzenzeiten- und dem Randzeitentarif liegt. Die Preise würden so festgelegt, dass die Verkehrsteilnehmenden insgesamt nicht mehr bezahlen als heute.



Zeitgleich mit der Verabschiedung des Konzeptberichts hat der Bundesrat das UVEK mit der Abklärung zur Durchführung von Pilotversuchen beauftragt. Die Gespräche mit den Vertretern der interessierten Kantone haben gezeigt, dass die Voraussetzungen für die Durchführung von realen Pilotversuchen damals nicht gegeben waren. Verschiedene Kantone äusserten jedoch den Wunsch, dass das Thema Mobility Pricing unter Federführung des Bundes weiterverfolgt wird. Basierend auf diesem Ergebnis hat der Bundesrat das UVEK mit einem etappenweisen Vorgehen beauftragt. In einem ersten Schritt beauftragte er 2017 das UVEK mit der Durchführung einer theoretischen Wirkungsanalyse am Beispiel des Kantons Zug und vertiefenden Abklärungen zu technologischer Machbarkeit und Datenschutz. Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse dieser Abklärungen zusammen.

Ergebnisse der Wirkungsanalyse am Beispiel der Region Zug

Für die Wirkungsanalyse wurden vier verschiedene Tarifszenarien entwickelt und deren Wirkung untersucht. Im vorliegenden Bericht wird das Hauptszenario näher vorgestellt. Dieses erfüllt die im Konzeptbericht 2016 formulierten Grundprinzipien am geeignetsten und wird hinsichtlich einer möglichen Umsetzung als das derzeit praktikabelste Szenario eingestuft.

Im Rahmen einer modellbasierten, quantitativen Wirkungsanalyse wurden die Effekte von Mobility Pricing gemäss oben beschriebener Ausgestaltung mit einer Kilometerabgabe auf Strasse und Schiene, anhand der Beispielregion Zug analysiert. Die Analysen haben gezeigt, dass Mobility Pricing einen wesentlichen Beitrag zum Glätten von Verkehrsspitzen in verkehrlich stark belasteten oder überlasteten Agglomerationen leisten kann. Im untersuchten Hauptszenario kann in den Spitzenstunden eine Reduktion der Verkehrsmenge um 9% bis 12% im MIV und 5% bis 9% im ÖV erreicht werden. Daraus resultiert eine deutlich spürbare Verringerung der überlasteten Strecken im MIV und ÖV. Das Ziel von Mobility Pricing – verkehrsträgerübergreifend Verkehrsspitzen zu glätten – kann somit erreicht werden.

Diese verkehrlichen Verbesserungen lassen sich erzielen, ohne dass die Bevölkerung insgesamt finanziell stärker belastet wird. Zwar wird eine neue, leistungsabhängige Benutzungsgebühr eingeführt, gleichzeitig aber auch bestehende Steuern und Abgaben (Mineralölsteuerzuschlag, zweckgebundener Teil der Mineralölsteuer, Automobilsteuer, Nationalstrassenabgabe) abgeschafft sowie die Tarife des ÖV angepasst. Durch diese Kompensation bestehender Einnahmen beim MIV und die Anpassung der Tarife im ÖV bleibt das Einnahmenniveau konstant und somit auch die Gesamtbelastung für die Bevölkerung gleich.

Aufgrund der zeitlich und örtlich differenzierten Tarife kann es jedoch für die einzelnen Haushalte durch Mobility Pricing zu einer Veränderung der finanziellen Belastung kommen. Höhere Belastungen können für Personen entstehen, die häufig während den Spitzenzeiten im Spitzenzeitenperimeter unterwegs sind und der Spitzenzeit nicht ausweichen können (bspw. aufgrund ihrer fixen Arbeitszeiten). Gleichzeitig gibt es auch Personen, deren finanzielle Belastung – aufgrund der Möglichkeit zur Vermeidung der Spitzenzeiten oder einer bereits in der Ausgangssituation mehrheitlich ausserhalb der Spitzenzeit stattfindenden Mobilität – sinkt. Die insgesamt möglichen finanziellen Zusatzbelastungen der Haushalte betragen maximal knapp 1% des Bruttohaushaltseinkommens bei sehr unflexiblen Haushalten («worst case»). Im «best case», d.h. bei hoher zeitlicher Flexibilität, liegt aber auch eine Ersparnis von bis zu 1,2% des Bruttoeinkommens drin. Die in der Realität zu beobachtenden Effekte dürften in den allermeisten Fällen zwischen diesen beiden Extremwerten liegen.

In den weiteren untersuchten Auswirkungsbereichen konnten keine nennenswerten negativen Nebenwirkungen identifiziert werden. Im Gegenteil: In den Bereichen räumliche Entwicklung (Dämpfung der Zersiedelung) und Wirtschaft (Reisezeitgewinne und Erhöhung der Zuverlässigkeit) konnten tendenziell leicht positive Effekte gefunden werden. Im Bereich Umwelt zeigt sich durch die leistungsabhängige Verkehrsabgabe ein spürbar positiver Effekt auf die Emission von Luftschadstoffen und Treibhausgasen.

Aus volkswirtschaftlicher Gesamtsicht konnte anhand einer Kosten-Nutzen-Analyse aufgezeigt werden, dass die durch Mobility Pricing zu erzielenden Nutzen deutlich grösser sind als die durch den Systemaufbau und den Betrieb entstehenden Kosten.

Ergebnisse der Abklärungen zur Technologie und zum Datenschutz

Die Abklärungen haben gezeigt, dass Mobility Pricing aus technischer Sicht bereits heute umsetzbar ist. Die für ein Mobility Pricing erforderlichen Erfassungs-, Erhebungs- und Abrechnungstechnologien sind vorhanden bzw. die verschiedenen Systemkomponenten sind am Markt verfügbar und erprobt. Die Lösung wurde für eine schweizweite Anwendung beschrieben und nicht nur für den Region Zug, wie das in der Wirkungsanalyse der Fall war.

Die Beschaffung und der Aufbau der technischen und betrieblichen Systeme würde gemäss einer ersten Schätzung ab dem Zeitpunkt der Verabschiedung der rechtlichen Grundlagen bis zum Systemstart zwischen 4 und 5 Jahren in Anspruch nehmen.

Die für den MIV beschriebene technische Lösung würde nach einer ersten Schätzung für eine schweizweite Umsetzung Investitionskosten von rund 500 Millionen Franken und jährliche Betriebskosten von 250 Millionen Franken verursachen. Die Kostenschätzung stützt sich auf heutige Verhältnisse und könnten sich erheblich reduzieren, wenn in Zukunft vernetzte Fahrzeuge aufgrund der fortschreitenden Digitalisierung einen hohen Durchdringungsgrad erreichen. Die benötigten Erhebungsdaten könnten dann direkt aus der Bordelektronik dieser Fahrzeuge bezogen werden, ohne dass ein separates Erfassungsgerät notwendig ist. Für den öffentlichen Verkehr ist mit Investitionskosten von 40 Millionen Franken und jährlichen Betriebskosten von 80 Millionen Franken zu rechnen. Auch hier besteht in Zukunft erhebliches Reduktionspotential, wenn sich das elektronische Ticketing weiterverbreitet.

Für Mobility Pricing werden notwendigerweise Bewegungsprofile von Fahrzeugen bzw. Personen erstellt. Aus Bewegungsprofilen könnten leicht Persönlichkeitsprofile resultieren, so dass gemäss Datenschutzgesetz die gleichen Anforderungen wie für besonders schützenswerte Daten gelten. Dem Schutz der Daten ist daher eine grosse Bedeutung beizumessen. Aus technischer bzw. organisatorischer Sicht können die Anforderungen an den Schutz der Daten erfüllt werden. In der Umsetzung eines Mobility Pricing müssen insbesondere die Gebote der Transparenz, der Datenminimierung und der Speicherbegrenzung beachtet werden. Dazu sind in einem künftigen Gesetz zum Mobility Pricing die spezifischen Datenschutzerfordernisse explizit und konkret zu definieren. Zu diesen Anforderungen zählen zum Beispiel die abschliessende Aufzählung der zu erfassenden Daten, die Formulierung von Bedingungen für die Bearbeitung durch Dritte, die Eingrenzung der Aufbewahrungs- und Löschfristen oder die Eingrenzung der Nutzung der Daten nach anderen Rechtsvorschriften (Geschwindigkeitsübertretungen, Ermittlungsverfahren).

Fazit und weiteres Vorgehen

Die Arbeiten haben aufgezeigt, dass Mobility Pricing technisch machbar ist und die Anforderungen an den Datenschutz erfüllt werden könnten. Gleichzeitig konnte anhand der theoretischen Analyse am Beispiel der Region Zug auch aufgezeigt werden, dass mittels dem Einsatz von zeitlich differenzierten Tarifen, die gewünschte Wirkung einer Glättung der Verkehrsspitzen und damit die Reduktion der Verkehrsüberlastungen erreicht werden kann. Der dadurch entstehende Nutzen übersteigt die zusätzlichen Kosten, die ein Systemaufbau und der Betrieb von Mobility Pricing mit sich bringen. Gleichzeitig kann die Finanzierung des Verkehrssystems sichergestellt werden.

Es zeigt sich aber auch, dass die Umsetzung von Mobility Pricing komplex ist, sehr viele Detailfragen zu klären sind und ein allfälliger Systemwechsel eine lange Vorlaufzeit benötigt. Die einzelnen Mobility Pricing-Elemente können somit nicht von heute auf morgen eingeführt werden. Zusätzlich stellen sich bezüglich der Umsetzung verschiedene nach wie vor zentrale Herausforderungen. Unter anderem gehen insbesondere die Vorstellungen der Stakeholder zu Mobility Pricing stark auseinander. Die Spannweite der möglichen Zielsetzungen geht von der Reduktion der Mobilitätsnachfrage; über die Förderung des ÖV und die Glättung der Verkehrsspitzen bis zu einem Instrument zur Finanzierung der Infrastruktur.

Verkehrsüberlastungen sind vor allem ein Problem in Agglomerationen, wo sich die verschiedenen Netzelemente (Gemeinde-, Kantons- und Nationalstrassen) und Netze des öffentlichen Verkehrs (Fern-, Regional- und Ortsverkehr) überlagern. Insofern sind die Kapazitätsüberlastungen im Verkehrsnetz nicht nur eine Bundesfrage, sondern auch eine zentrale Herausforderung der Kantone und Gemeinden. Der Bund ist heute strassenseitig nur für das Nationalstrassennetz zuständig und im öffentlichen Verkehr sind die Transportunternehmen für die Festlegung der Tarife zuständig. Insofern ist der Handlungsspielraum des Bundes eingeschränkt, um ein Mobility Pricing alleine weiter voran zu treiben. Es braucht somit ein gemeinsames Vorgehen von Bund, Kantonen, Gemeinden, Transportunternehmen und Tarifverbünden.

Der Bundesrat hat sich gemäss Beschluss vom 5. Juli 2017 für ein etappenweises Vorgehen ausgesprochen und sich im Konzeptbericht 2016 für einen modularen Aufbau von Mobility Pricing ausgesprochen. Der Fokus für die nächste Etappe ist daher auf das Machbare zu richten. Das heisst, dass eine Lösung für die anstehenden Herausforderungen bzw. Probleme in absehbarer Zeit erreichbar ist und der Bund auch über den notwendigen Handlungsspielraum bzw. die erforderlichen Kompetenzen zur Umsetzung verfügt.

Langfristig gehen die Einnahmen aus der Mineralölsteuer und dem Mineralölsteuerzuschlag als Finanzierungsquelle zurück, weil die Fahrzeuge effizienter werden und der Anteil der Fahrzeuge zunimmt, die mit alternativen Antriebsmitteln wie beispielsweise Elektrizität, betrieben werden und daher keine Mineralölsteuern bezahlen. Von einem Rückgang der Einnahmen aus den Mineralölsteuern wären nicht nur der Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrs-Fonds (NAF) sowie der allgemeine Bundeshaushalt betroffen, sondern auch die Spezialfinanzierung Strassenverkehr (SFSV) und damit die Kantone. Die Mineralölsteuer ist daher langfristig durch eine alternative leistungsabhängige Verkehrsabgabe abzulösen. In der nächsten Etappe ist deshalb ein Konzept zu erarbeiten, das die Ablösung der Mineralölsteuern und allenfalls weiterer Verkehrsabgaben (Nationalstrassenabgabe, Automobilsteuer und «Abgabe auf Elektrofahrzeuge»¹) durch eine neu zu schaffende fahrleistungsabhängige Abgabe vorsieht. Die Konzeption der neuen Abgabe stützt sich dabei auf die bisherigen Überlegungen und Arbeiten im Rahmen von Mobility Pricing. Die Erarbeitung einer solchen Abgabe drängt sich bereits jetzt auf, da die Konzeption und die Umsetzung einer solchen neuen Lösung rund 10 Jahre beanspruchen wird und sich gleichzeitig voraussichtlich die Situation auf der Einnahmeseite schneller akzentuieren wird. Alle Erfolge zur Reduktion der CO₂-Emissionen im Verkehr senken direkt die Einnahmen aus den Mineralölsteuern und entsprechend fehlen diese im NAF, in der SFSV und im Bundeshaushalt. Die erwähnten zu ersetzenden Steuern und Abgaben fallen in die Zuständigkeit des Bundes.

Zur Lösung der Verkehrsprobleme in Städten und Agglomerationen mit Mobility Pricing ist eine enge Zusammenarbeit zwischen den Akteuren Bund, Kantone, Gemeinden und Transportunternehmen notwendig. Wenn eine Region oder ein Akteur die Anwendung von Mobility Pricing oder Elementen davon in Pilotversuchen testen möchten, wird der Bund den Akteuren Unterstützung leisten. In einer Machbarkeitsstudie sollen die Ausgestaltung des Versuchs konkretisiert, die operative Umsetzung geprüft sowie die Kosten geschätzt werden. Der Fokus kann auf dem MIV, dem ÖV oder beiden Verkehrsträgern liegen. Die Versuchsanlage soll sich an dem zu lösenden Problem der betroffenen Region ausrichten. Dazu ist eine gesetzliche Grundlage auf Bundesebene zu schaffen.

¹ Siehe Artikel 131 Absatz 2 Buchstabe b der Bundesverfassung.

1. Einleitung

Im Juni 2017 beauftragte der Bundesrat das UVEK mit vertiefenden Arbeiten zu Mobility Pricing, insbesondere zur Durchführung einer theoretischen Wirkungsanalyse am Beispiel des Kantons Zug und zu Abklärungen zu Technologie und Datenschutz.

Der vorliegende Bericht basiert auf zwei in Auftrag gegebenen Studien² und fasst deren Ergebnisse zusammen:

- **Wirkungsanalyse am Beispiel der Region Zug:** Mit einer theoretischen Wirkungsanalyse wurden unter der Anwendung eines Gesamtverkehrsmodells und weiterer Grundlagen die Effekte von Mobility Pricing auf den Verkehr sowie auf die Bevölkerung, Wirtschaft und das Gewerbe und auf die räumliche Entwicklung und Umwelt untersucht.
- **Abklärungen zu Technologie und Datenschutz:** Es wird aufgezeigt, wie die Erfassung der zurückgelegten Kilometer nach Verkehrsmittel, Zeit und Ort und die Abrechnung erfolgen können und mit welchen Implementierungskosten und jährlichen Betriebskosten zu rechnen ist. Mobility Pricing basiert auf der Bepreisung von individuellen Reisewegen. Der Datenschutz ist deshalb von Anfang an sicher zu stellen. Die Abklärungen zeigen auf, wie die Anforderungen hinsichtlich Datenschutz erfüllt werden können.

Als Grundlage für diese Arbeiten diente der «Konzeptbericht Mobility Pricing»³ von 2016 mit den darin festgehaltenen Grundprinzipien, welche für die Ausgestaltung und Umsetzung massgebend waren:

Pay as you use: Es wird davon ausgegangen, dass die Verkehrsteilnehmenden leistungsabhängige Tarife bezahlen. Das heisst konkret, dass für jeden gefahrenen Kilometer eine Gebühr zu bezahlen ist (km-Tarif).

Kompensation: Mit Mobility Pricing soll insgesamt nicht mehr, sondern anders bezahlt werden.

Verteilungswirkung / Sozialpolitische Ausgestaltung: Mobility Pricing hat tariflich so ausgestaltet zu sein, dass Mobilität weiterhin für alle Nutzer erschwinglich bleibt. Dies bedeutet auch, dass den Mobilitätsnutzern genügend Zeit eingeräumt werden muss, sich auf ein neues Mobilitätskonzept einzustellen.

Intermodalität: Der motorisierte Individualverkehr (MIV) und der öffentliche Verkehr (ÖV) sollen nach vergleichbaren Grundsätzen bepreist werden. Diesem Grundprinzip liegt die Annahme zu Grunde, dass die Verkehrsinfrastrukturen sowohl auf der Strasse als auch auf der Schiene resp. im ÖV zu den Spitzenzeiten aus- oder überlastet sind.

Datenschutz: Der Datenschutz im Rahmen eines Mobility Pricing-Systems muss als integrales Prinzip sowohl in die Planung als auch in die Umsetzung und den Betrieb einfließen. Datenerhebung, -verwendung, -aufbewahrung sowie Datenlöschung müssen in einer gesetzlichen Grundlage klar definiert werden.

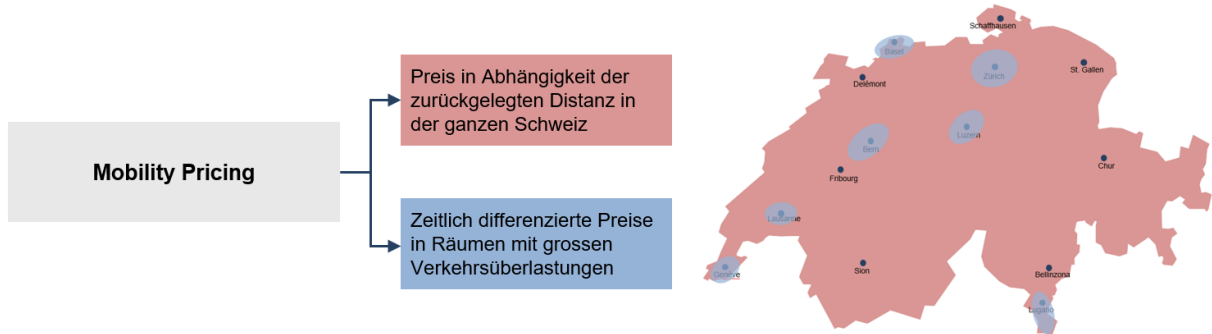
² Infrac, Transol, Transoptima, Ecoplan, Mobility Pricing – Wirkungsanalyse am Beispiel der Region Zug, Schlussbericht, April 2019; www.astra.admin.ch > Themen > Mobility Pricing.

Rapp Trans AG, Mobility Pricing, Technologie und Datenschutz, April 2019; www.astra.admin.ch > Themen > Mobility Pricing.

³ Der Bundesrat, Konzeptbericht Mobility Pricing, Ansätze zur Lösung von Verkehrsproblemen für Strasse und Schiene in der Schweiz, 29. Juni 2016; www.astra.admin.ch > Themen > Mobility Pricing.

Für die vorliegenden Arbeiten wurde von einer gesamtschweizerischen bzw. flächendeckenden Anwendung von Mobility Pricing ausgegangen. Flächendeckend ist dabei die leistungsabhängige Bepreisung in Form einer Kilometerabgabe (km-Tarif) gemeint, jedoch sollen die Tarife nicht zwingend flächendeckend zeitlich differenziert sein, sondern nur in bestimmten Gebieten mit Kapazitätsüberlastungen (vorliegend die Region Zug).

Abbildung 1: Kernelemente des Mobility Pricing



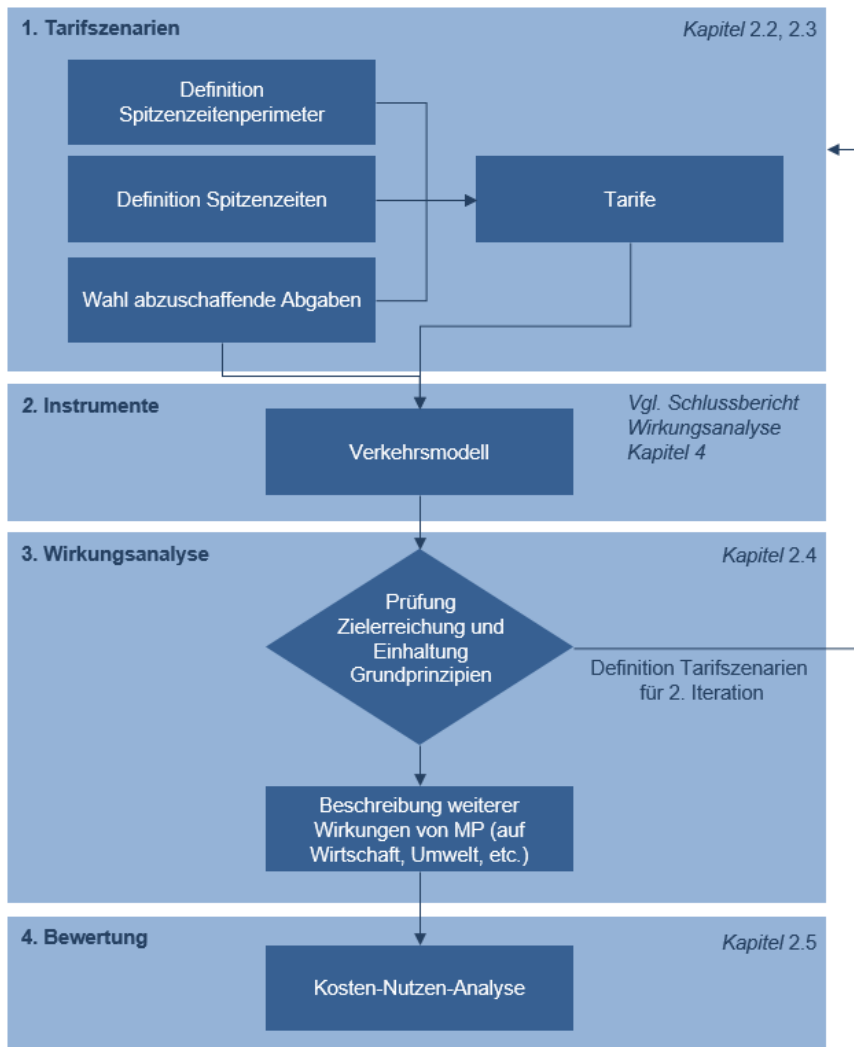
2. Wirkungsanalyse am Beispiel der Region Zug

2.1. Über die Wirkungsanalyse – Vorgehen und Einordnung

Ziel der Wirkungsanalyse war eine theoretische Abschätzung der Auswirkungen von Mobility Pricing auf den Verkehr sowie auf die Bevölkerung, Wirtschaft und das Gewerbe und auf die räumliche Entwicklung und Umwelt. Hauptinstrument für diese Analysen war ein Verkehrsmodell, mit welchem die verkehrlichen Auswirkungen abgeschätzt werden konnten.

Für die Durchführung der Wirkungsanalyse am Beispiel des Kantons Zug⁴ war in einem ersten Schritt die Konzeption bzw. Konkretisierung von Mobility Pricing notwendig. Der Konzeptbericht Mobility Pricing (2016) bildete die Grundlage für diese Konkretisierung. Massgebend für diese Konkretisierung waren eine Reihe der im Konzeptbericht formulierten Grundprinzipien (vgl. Kapitel 1) sowie die von den Anhörungsteilnehmern favorisierten flächendeckenden Modellvarianten für MIV und ÖV. Für das Design der infrage kommenden Tarifszenarien waren die im Kanton Zug (=Untersuchungsgebiet) vorkommenden Mengengerüste (Fahr- und Verkehrsleistungen und damit auch die zu ersetzenden Einnahmen aus den Verkehrsabgaben MIV bzw. aus den Ticketverkäufen im ÖV) eine weitere wichtige Bestimmungsgrösse.

Abbildung 2: Vorgehen Wirkungsanalyse im Überblick



⁴ Die Wirkungsanalyse untersucht Mobility Pricing am Beispiel des Kantons Zug, die Analysen sollen beispielhaft mögliche Auswirkungen von Mobility Pricing für diesen Untersuchungsraum aufzeigen. Für die Wahl des Kantons Zug sprachen verschiedene Gründe. Im Rahmen der Gespräche mit den Kantonen in der vorhergehenden Etappe zeigte sich der Kanton Zug sehr offen für das Konzept des Bundesrates, insbesondere auch des Grundprinzips der Intermodalität, und war offen für eine Zusammenarbeit mit dem Bund. Die Auflistung aller Gründe für die Auswahl des Kantons Zug findet sich im «Bericht über die Abklärung zur Durchführung von Pilotversuchen» (ASTRA, 2017); www.astra.admin.ch > Themen > Mobility Pricing.

In einem zweiten Schritt wurde die Auswirkung der gewählten Tarifszenarien hinsichtlich den verschiedenen Aspekten (Verkehr, Haushalte, Wirtschaft, Umwelt etc.) untersucht. Dabei kamen bereits bestehende Grundlagen und Instrumente (z.B. Verkehrsmodell) zur Anwendung, wobei diese, aufgrund des neuartigen Charakters von Mobility Pricing, teilweise angepasst werden mussten, insbesondere das Verkehrsmodell. Die Wirkungsanalyse zeigt auf, ob mit Mobility Pricing die verkehrlichen Ziele erreicht und die definierten Grundprinzipien eingehalten werden können und welche weiteren Wirkungen mit einem Mobility Pricing zu erwarten sind.

Die Arbeiten zur Wirkungsanalyse sollten helfen, Mobility Pricing ganzheitlich zu betrachten und die Zusammenhänge besser zu verstehen. Um die Komplexität zu reduzieren, wurde die Konzeption von Mobility Pricing für die vorliegenden Arbeiten einfach ausgestaltet. U.a. wurde in folgenden Bereichen vereinfacht:

- **Keine Berücksichtigung Güterverkehr:** Die Analysen beschränkten sich auf den Personenverkehr. Es wurde darauf verzichtet, die Auswirkungen von zeitlich und örtlichen Tarifen beim Güterverkehr zu analysieren. Die Beschränkung auf den Personenverkehr in den Analysen ist aber nicht dahingehend zu verstehen, dass der Güterverkehr dereinst von einer Bepreisung im Rahmen von Mobility Pricing ausgeschlossen werden soll (mit der LSVA verfügt der Schwerverkehr bspw. ja bereits über eine leistungsbezogene Abgabe).
- **Keine verbrauchs- oder emissionsabhängigen Tarife im MIV:** Die Analysen gehen von einem einheitlichen km-Tarif für alle Fahrzeuge des MIV aus. Es ist aber davon auszugehen, dass bei einer Umsetzung von Mobility Pricing nicht für alle Fahrzeuge derselbe Tarif gelten würde, sondern die Tarife bspw. auch in Abhängigkeit der Emissionen differenziert würden.
- **Keine Unterscheidung zwischen 1. und 2. Klasse im ÖV:** Das Verkehrsmodell berücksichtigt nur einen einzigen km-Tarif im ÖV und unterscheidet nicht nach Klassen.
- **Keine Modellierung der Wochenenden:** Alle Resultate beziehen sich auf Werktage.

Mit diesen Einschränkungen sollte die Thematik für die Analysen vereinfacht werden. Bspw. konnten so die Rechenzeiten mit den Verkehrsmodellen geringer gehalten werden.

Aufgrund des «Pioniercharakters» der Wirkungsanalyse sind die Arbeiten als eine Art «Vorstudie» oder «Machbarkeitsstudie» zu sehen, welche verschiedenste Wirkungen von Mobility Pricing beleuchten aber auch mögliche notwendige Weiterentwicklungen in der Konzeption aufzeigen sollen sowie die vorhandenen Instrumente hinsichtlich Mobility Pricing testet. Es handelt sich bei den vorliegenden Resultaten somit nicht um eine abschliessende Beurteilung von Mobility Pricing; u.a. auch deshalb, weil in der Wirkungsanalyse nur die Auswirkungen auf einen spezifischen Raum angeschaut wurden (Kanton Zug). Die in diesem Bericht präsentierten Tarifszenarien für das Beispiel des Kantons Zug müssen auch nicht zwingend für die ganze Schweiz ihre Gültigkeit haben. Die vorliegenden Arbeiten sind somit nicht der Endpunkt der Überlegungen zu Mobility Pricing sondern ein Zwischenresultat für die weitere Entwicklung.

Datengrundlagen und Verkehrsmodell

Das wichtigste Instrument für die Analyse der Wirkungen war das Gesamtverkehrsmodell Kanton Zug (GVM ZG). Dabei handelt es sich um ein multimodales Modell, welches Verkehrsverhaltens-Daten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 (BFS/ARE 2012⁵) sowie Ergebnisse der Stated Preference (SP) Befragung 2010 (ARE 2012⁶) verwendet. Ebenfalls ins Modell eingeflossen sind die Daten der Schweizerischen Verkehrsperspektiven (ARE 2012⁷). Da für das GVM ZG, wie für fast alle Verkehrsmodelle, nur statische Zustände vorlagen (durchschnittlicher Werktagsverkehr (DWV), durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV), Morgenspitze (MSP) und Abendspitze (ASP)) musste das GVM ZG sowohl für MIV als auch für den ÖV von Grund auf neu zu einem dynamischen Modell aufgebaut werden. Bei einem dynamischen Modell wird die Variation der Verkehrsnachfrage über den Tag in Zeitscheiben (meist eine Stunde) abgebildet. Erst diese Weiterentwicklung machte es möglich, Verschiebungen der Wahl der Abfahrtszeiten zu modellieren.

Neben dem bereits erwähnten Mikrozensus Mobilität und Verkehr, welcher nicht nur für das Verkehrsmodell wichtige Inputdaten geliefert hat (sondern bspw. auch für die Analysen im Rahmen der

⁵ Bundesamt für Statistik (BFS), Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Verkehrsverhalten der Bevölkerung, Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010, Neuchâtel, 2012.

⁶ Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) (2012), SP-Befragung 2010 zum Verkehrsverhalten im Personenverkehr

⁷ Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) (2012), Ergänzungen zu den Schweizerischen Verkehrsperspektiven bis 2030.

Verteilungswirkungen⁸⁾, sind insbesondere auch die Haushaltsbudgeterhebung (HABE) des Bundesamtes für Statistik (2016) sowie die SVI-Studie «Einfluss der Verlässlichkeit der Verkehrssysteme auf das Verkehrsverhalten» (SVI 2010/003: Fröhlich, Weis, Vrtic et al. 2014) als weitere wichtige Datengrundlage zu erwähnen.

2.2. Tarifszenarien

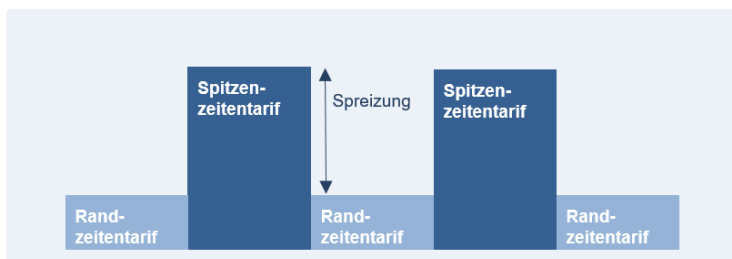
2.2.1. Überblick

Bevor konkrete Tarifszenarien entwickelt werden konnten, musste festgelegt werden, zu welchen Zeiten an welchen Orten differenzierte Tarife gelten sollen. Die beiden nachfolgenden Ziffern widmen sich der Wahl der Spitzenzeitenperimeters (Ziffer 2.2.2) und der Spitzenzeiten (Ziffer 2.2.3), welche die Grundlage für alle Tarifszenarien bilden und sich somit nicht ändern.

Ausgehend von dieser zeitlichen und örtlichen Abgrenzung konnten verschiedene Tarifszenarien hergeleitet werden. Konkret konnte jetzt die Frage der effektiven Tarifhöhen beantwortet werden. Die Wahl der Tarifhöhen für die einzelnen Tarifszenarien erfolgte immer unter der Prämisse des Grundprinzips der Kompensation, wonach mit der neuen, differenzierten km-Abgabe von Mobility Pricing nicht mehr Einnahmen erzielt werden sollen, als gleichzeitig Einnahmen durch die Abschaffung von bestehenden Steuern und Abgaben im MIV bzw. der herkömmlichen Ticket- und Aboverkäufe im ÖV wegfallen. Daher konnten die Tarife nicht beliebig hoch gewählt werden, sondern mussten abhängig von den verschiedenen Mengengerüsten von Fahr- und Verkehrsleistungen austariert werden.

Insgesamt wurden vier verschiedene Tarifszenarien analysiert. Diese Tarifszenarien unterscheiden sich insbesondere im Umfang der abgeschafften Abgaben im MIV. Je grösser der Umfang an abgeschafften Steuern und Abgaben ist, umso grösser die Möglichkeit zur Differenzierung der Tarife zwischen Spitzen- und Randzeiten (Spreizung). Eine Kurzübersicht über alle vier Tarifszenarien ist im Anhang 2: zu finden.

Abbildung 3: Illustration der Differenzierung der Tarife innerhalb des Spitzenzeitenperimeters



Würde bspw. im MIV nur die Nationalstrassenabgabe abgeschafft und durch eine km-Abgabe ersetzt, sind die Möglichkeiten bezüglich Tariffestsetzung viel geringer als wenn bspw. Nationalstrassenabgabe, Mineralölsteuer, Mineralölsteuerzuschlag und Automobilsteuer ersetzt würden.

Nachfolgende Ausführungen ab Ziffer 2.3 beschreiben ausschliesslich jenes Tarifszenario, welches aufgrund verschiedener Kriterien (u.a. Zielerreichungsgrad, Einhaltung der Grundprinzipien, mögliche Akzeptanz, politische Umsetzbarkeit) als Hauptszenario ausgewählt wurde.⁹

2.2.2. Definition Spitzenzeitenperimeter (räumliche Abgrenzung)

Der Spitzenzeitenperimeter definiert jenes Gebiet, innerhalb welchem die km-Tarife zeitlich differenziert werden und in welchem somit Anreize für eine zeitliche Verlagerung der Fahrt gesetzt werden.

Gemäss ökonomischer Theorie sollten höhere Tarife immer dort gelten, wo Streckenabschnitte überlastet sind (resp. wo Stau entsteht), da dort volkswirtschaftliche Staukosten resultieren. Entsprechend müsste die richtige Höhe der Spitzenzeitentarife jeweils spezifisch auf überlasteten Strecken(-abschnitten) ermittelt und erhoben werden. Im Sinne der Praktikabilität, Transparenz und Einfachheit des Systems wurde hierauf verzichtet und versucht, einen generellen Spitzenzeitenperimeter festzulegen, der

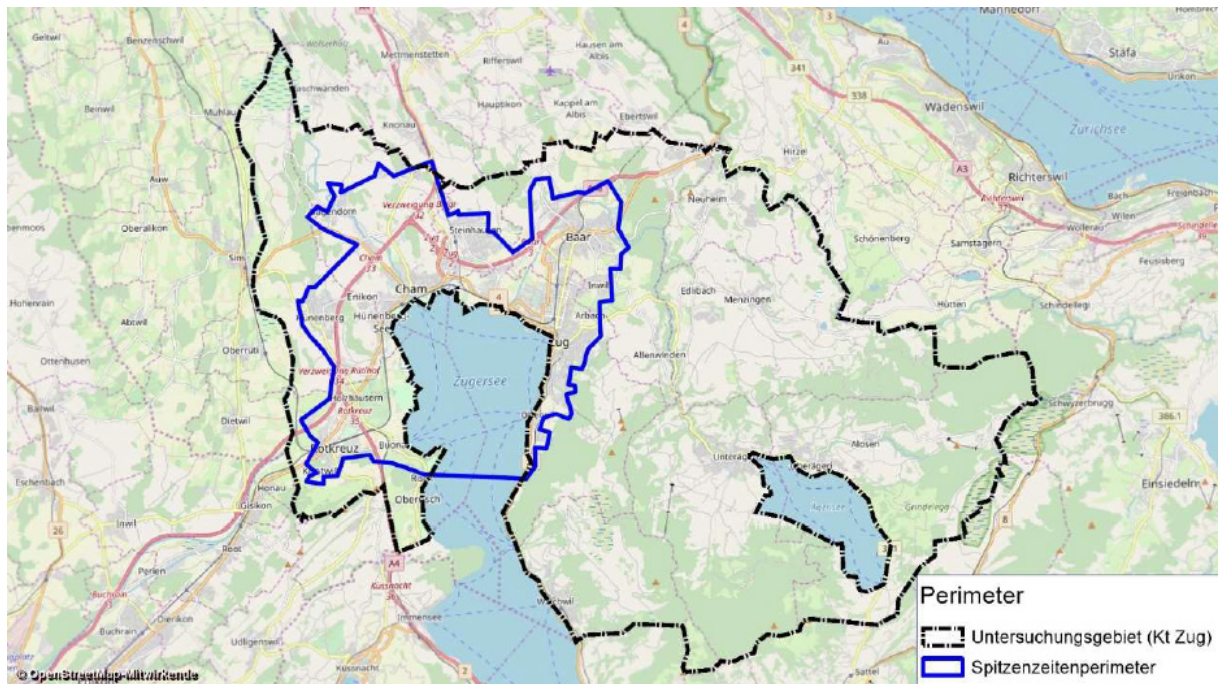
⁸ Hierfür wurden aktuellsten Zahlen des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015 verwendet.

⁹ Die Wahl eines Hauptszenarios war u.a. notwendig, da im Rahmen der zur Verfügung stehenden Zeit nicht für alle Tarifszenarien sämtliche Analysen durchgeführt werden konnten (bspw. die Kosten-Nutzen-Analyse; vgl. 2.5).

einen Grossteil des stark belasteten Netzes bzw. der stark belasteten Strecken umfasst. Der Spitzenzeitenperimeter wurde somit für ein Gebiet und nicht individuell für die einzelnen Strecken bzw. Streckenabschnitten definiert. Dieses Vorgehen verhindert auch die Gefahr von Ausweichverkehr.

Unter Berücksichtigung der Auslastung im MIV und ÖV im Jahr 2030¹⁰ am Beispiel der Abendspitze 17–18 Uhr wurde ein relativ grosser Spitzenzeitenperimeter, welcher über die Stadt Zug hinausgeht und die urban geprägten Stadtlandschaften¹¹ mit überlasteten Strassen einschliesst, definiert (vgl. Abbildung 4). Durch diese Wahl des Spitzenzeitenperimeters konnten möglichst viele hoch belastete bzw. überlastete Strassen bzw. ÖV-Strecken im Kanton Zug berücksichtigt werden, mit dem Ziel, eine möglichst grosse Verbesserung im Verkehrssystem des Kantons zu erreichen.

Abbildung 4: Kanton Zug¹² und der gewählte Spitzenzeitenperimeter



Im Sinne der Intermodalität galt der in obenstehender Abbildung ausgewiesene Spitzenzeitenperimeter sowohl für den MIV als auch für den ÖV.

2.2.3. Definition Spitzenzeiten (zeitliche Abgrenzung)

Für den im vorherigen Abschnitt definierten Spitzenzeitenperimeter musste noch eine zeitliche Abgrenzung vorgenommen werden, d.h. die Uhrzeiten, zu welchen höhere resp. tiefere Tarife gelten mussten festgelegt werden.

Bei der Wahl der Spitzenzeit wurde darauf geachtet, dass die beiden am stärksten belasteten Stunden am Morgen und am Abend als Spitzenzeiten definiert wurden. Aus Abbildung 5 wird ersichtlich, dass in der Abendspitze auch die Stunden vor 17:00 Uhr und die Stunde nach 19:00 Uhr noch relativ stark belastet sind. Es wurde für die Wirkungsanalyse aber bewusst darauf geachtet, das System einfach zu halten und entsprechend eine zweistündige Morgen- und Abendspitze gewählt¹³. Zudem sollte verhindert werden, dass durch die Definition von grossen Spitzenzeitfenstern (d.h. zu viele Stunden) ein Ausweichen auf jene angrenzenden Stunden mit günstigeren Tarifen stark erschwert wird.

Im Sinne der Intermodalität galten in der Wirkungsanalyse für den MIV und den ÖV dieselben Spitzenzeiten.

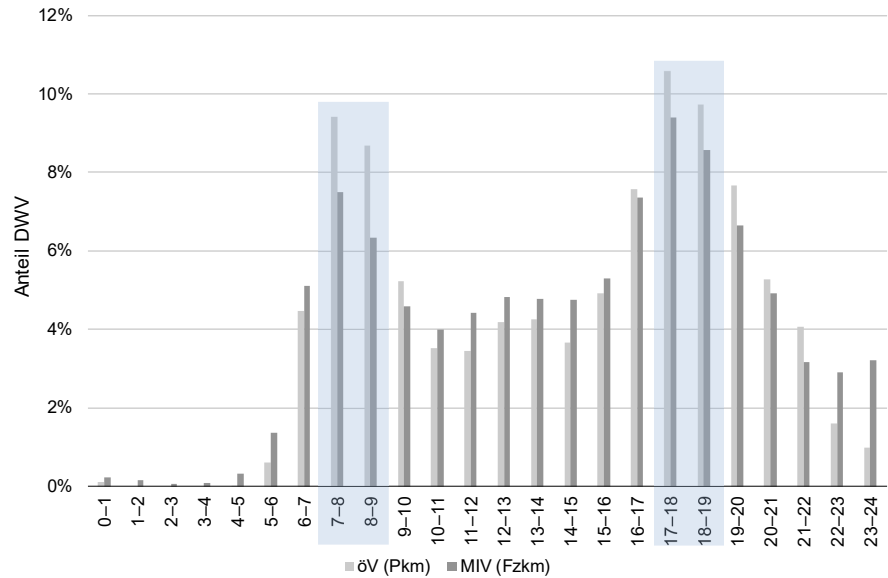
¹⁰ Das Jahr 2030 wurde gewählt, weil dies das Jahr des Prognosezustands des Gesamtverkehrsmodells Kanton Zug ist.

¹¹ Gemäss kantonalem Richtplan des Kantons Zug (Amt für Raum und Verkehr, Stand 6. September 2018).

¹² Der Wirkungssperimeter, d.h. jenes Gebiet, für das die Wirkungen analysiert wird, umfasst grundsätzlich den Kanton Zug (=Untersuchungsgebiet). Die verkehrlichen Wirkungen wurden allerdings für den gesamten Perimeter des Gesamtverkehrsmodells Zug ermittelt, welcher über das Kantonsgebiet des Kantons Zug hinausgeht. Das Perimeter des Gesamtverkehrsmodells umfasst zusätzlich zum Kanton Zug Teile der Kantone Zürich, Schwyz, Uri, Nidwalden, Luzern und Aargau (vgl. Abbildung 10, Wirkungsanalyse am Beispiel der Region Zug, Schlussbericht, April 2019).

¹³ Es wären auch andere Definitionen der Spitzenstunden möglich (bspw. eine 3-stündige Abendspitze). Jedoch musste aufgrund der zur Verfügung stehenden Zeit für alle Tarifszenarien dieselbe Definition der Spitzenstunden verwendet werden (um aufwändige Modellanpassungen zu vermeiden).

Abbildung 5: Definition Spitzenzeiten (Tagesganglinien im Spitzenzeitenperimeter im Jahr 2030)

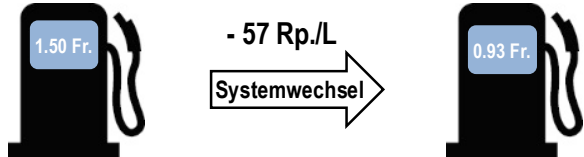
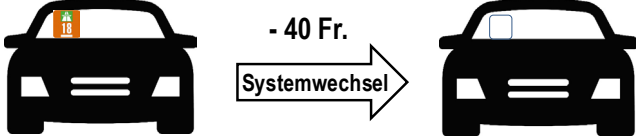


2.3. Tarife Hauptszenario

2.3.1. Abgeschaffte Abgaben und neue Tarife MIV

Um das Grundprinzip der Kompensation einzuhalten, müssen verschiedene bestehende Steuern und Abgaben abgeschafft werden. Im Hauptszenario wird davon ausgegangen, dass beim MIV folgende Abgaben und Steuern abgeschafft resp. reduziert werden:

Abbildung 6: Abgeschaffte Steuern und Abgaben MIV

Abgeschafft	Konkrete Auswirkungen	
Treibstoffsteuern	- 57 Rp./L	
Mineralölsteuerzuschlag	- 30 Rp./L	
Zweckgebundener Teil der Mineralölsteuer	- 27 Rp./L	
Nationalstrassenabgabe	- 40 Fr. / Auto	
Automobilsteuer	- 4% des Fahrzeugwertes	

Da mit Mobility Pricing keine Mehreinnahmen erzielt werden sollen, wurden die km-Tarife aller Tarifszenarien so ausgestaltet, dass über die (neue) km-Abgabe Einnahmen im gleichen Umfang generiert werden, wie durch die abgeschafften Abgaben wegfallen. Durch die Abschaffung der oben erwähnten Steuern und Abgaben fallen schweizweit¹⁴ rund 3,4 Mrd. Franken Einnahmen weg.¹⁵ Über die schweizweite km-Abgabe sowie die innerhalb des Spitzenzeitenperimeters differenzierten Tarife müssen diese

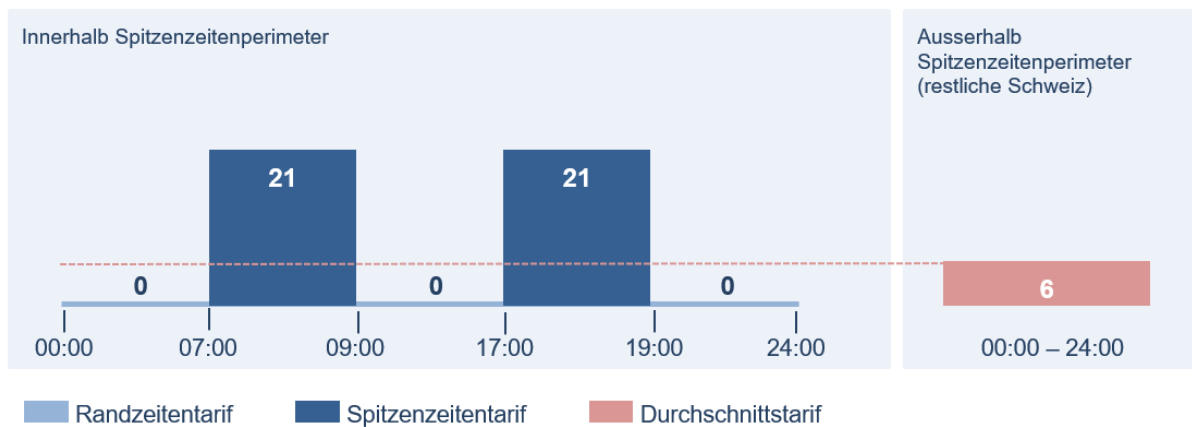
¹⁴ Für die Wirkungsanalyse wurde davon ausgegangen, dass zwar schweizweit eine km-Abgabe eingeführt wird (und entsprechend auch schweizweit verschiedene Abgaben abgeschafft wurden), jedoch der km-Tarif nur im Kanton Zug in einem gewissen Perimeter zeitlich differenziert wird.

¹⁵ Anteil MIV an den entsprechenden Steuern und Abgaben.

3,4 Mrd. Franken wieder generiert werden (→ Systemwechsel ohne Auswirkungen auf die Gesamteinnahmen).

Unter Berücksichtigung dieser Vorgabe ergaben sich für den MIV im Hauptszenario folgende Tarife:

Abbildung 7: MIV-Tarife Hauptszenario (Rp. pro Fzkm)



Die Umlegung der oben beschriebenen abgeschafften Abgaben auf eine km-Abgabe führt ausserhalb des Spitzenzeitenperimeters zu einem «Durchschnittstarif» von 6 Rappen pro Fahrzeugkilometer (Fzkm). Das heisst, Automobilisten bezahlen zwar eine neue Abgabe von 6 Rappen pro Kilometer, dafür müssen sie keine Vignette mehr kaufen, bei Neukauf eines Autos fällt die Automobilsteuer von 4% des Fahrzeugwertes weg und der Preis für Treibstoff an der Tankstelle sinkt um rund 57 Rp./Liter¹⁶. Innerhalb des Spitzenzeitenperimeters gilt dies natürlich auch, jedoch wird dort, ausgehend vom Durchschnittstarif, der km-Tarif zeitlich differenziert:

- Während den Spitzenzeiten (07:00 – 09:00; 17:00 – 19:00) gilt ein Tarif von 21 Rp./Fzkm
- Ausserhalb der Spitzenzeiten resp. in den Randzeiten muss keine Gebühr entrichtet werden, d.h. der Tarif beträgt 0 Rp./Fzkm.

Die Tarife innerhalb des Spitzenzeitenperimeters wurden vorliegend versuchsweise so gewählt, dass der grösste Anreiz besteht, in den Randzeiten zu fahren, also die Spreizung zwischen Rand- und Spitzenzeitentarif am grössten ist. Der Anreiz könnte verstärkt werden, indem der Tarif zur Spitzenzeit höher gesetzt würde, dies wäre jedoch mit dem Grundprinzip der Kompensation nicht vereinbar, da in einem solchen Fall zu hohe Einnahmen generiert würden. Die 21 Rp./Fzkm entsprechen somit dem unter den gegebenen Rahmenbedingungen höchst möglichen Tarif.

Festzuhalten ist, dass ein Tarif von 0 Rp./Fzkm in den Randzeiten nicht bedeutet, dass den Automobilisten keine Kosten entstehen und Autofahren somit gratis möglich wäre. Der Betrieb und Unterhalt eines Autos verursacht auch ohne staatliche Abgaben variable Kosten (bspw. für Reifen, Treibstoff, etc.). Im Modell wird davon ausgegangen, dass diese unmittelbaren variablen Kosten rund 17 Rp./Fzkm betragen.¹⁷ Untenstehende Abbildung zeigt entsprechend die Mobility Pricing Tarife sowie zusätzlich die gesamten variablen Kosten.

¹⁶ Gesamter Mineralölsteuerzuschlag im Umfang von 30 Rp./L sowie 60% der Mineralölsteuer (die Mineralölsteuer beträgt 43,12 Rp./L auf Benzin und 45,87 Rp./L auf Diesel).

¹⁷ Der TCS geht für ein Musterauto von rund 71 Rp./Fzkm aus (www.tcs.ch → Testberichte & Ratgeber → Ratgeber → Was kostet mein Auto?). Dabei handelt es sich um die Gesamtkosten, d.h. Amortisation, Versicherungen etc. sind ebenfalls berücksichtigt. Daher ergibt sich die Differenz zwischen den 71 Rp./Fzkm (Gesamtkosten) und den durchschnittlichen variablen Kosten von 23 Rp./Fzkm in Abbildung 8.

Abbildung 8: Tarife und variable Kosten MIV

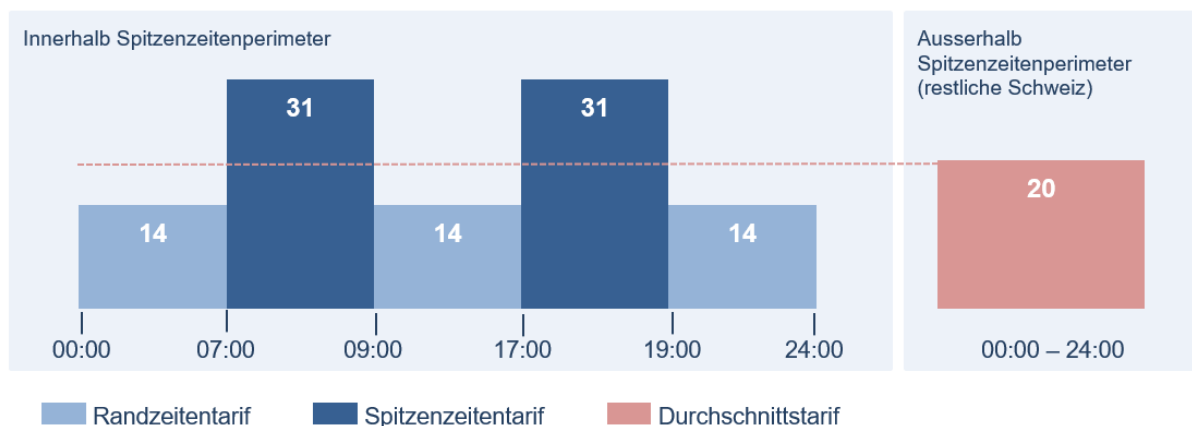
	Spitzenzeitenperimeter		Restliche Schweiz
	Spitzenzeitentarif Rp./Fzkm	Randzeitentarif Rp./Fzkm	Durchschnittstarif Rp./Fzkm
Tarife Mobility Pricing	21	0	6
Gesamte variable Kosten (im Modell)	38	17	23

Die gesamten variablen Kosten pro Fahrzeugkilometer im Spitzenzeitenperimeter (38 Rappen) sind somit rund 125% höher als ausserhalb der Spitzenzeit (17 Rappen).

2.3.2. Neue Tarife ÖV

Im ÖV werden alle schweizweiten Erträge aus den Transportentgelten kompensiert (bspw. Billetteinnahmen, Einnahmen aus dem Verkauf von ÖV-Abonnements; rund 5,3 Mrd. Franken). Die heutigen Subventionen der öffentlichen Hand für den ÖV bleiben jedoch weiterhin im gleichem Umfang beibehalten. Aus den kompensierten Erträgen und der Verkehrsleistung berechnet sich ein Durchschnittstarif von 22 Rappen pro Personenkilometer.¹⁸ Für die Wirkungsanalyse wurde jedoch der im GVM ZG hinterlegte Kostensatz von 20 Rp./Pkm verwendet, um den Vergleich zwischen den Wirkungen mit und ohne Mobility Pricing zu erleichtern. Dieser Durchschnittstarif pro Personenkilometer liegt deutlich höher als der Durchschnittstarif pro Fahrzeugkilometer beim MIV. Dies liegt daran, dass im ÖV-Tarif Kosten enthalten sind (bspw. die Kosten für die Beschaffung und den Betrieb der Verkehrsmittel wie Züge und Busse), welche beim MIV privat getragen werden und somit nicht Teil des Mobility Pricing Tarifs sind.

Ausgehend von den für den MIV festgelegten Tarifen und dem Durchschnittstarif von 20 Rp./Pkm wurden die Tarife innerhalb des Spitzenzeitenperimeters für den ÖV bestimmt. Gemäss dem Grundprinzip der Intermodalität, wonach MIV und ÖV «nach vergleichbaren Grundsätzen bepreist» werden sollen, wurde das relative Verhältnis zwischen Spitzenzeitentarif und Randzeitentarif im ÖV ungefähr jenem beim MIV angepasst (ausgehend von den gesamten variablen Kosten im MIV gemäss Abbildung 8). Beim MIV ist der Spitzenzeitentarif resp. die gesamten variablen Kosten zur Spitzenzeit rund 125% höher als in der Randzeit. Daraus abgeleitet ergeben sich für den ÖV die folgenden Tarife:

Abbildung 9: ÖV-Tarife Hauptszenario (Rp. pro Pkm)

Hinweis: Die Höhe der Tarife haben keine Gültigkeit für die ganze Schweiz resp. können nicht 1:1 auf die gesamte Schweiz übertragen werden. Aufgrund der Tatsache, dass die Kompensation innerhalb des Perimeters erfolgt, ist jedoch damit zu rechnen, dass die Tarife in anderen Agglomerationen in einem ähnlichen Bereich liegen würden.

¹⁸ Im Modell haben alle ÖV Nutzenden dieselben Tarife (in den Tarifszenarien werden kein Pauschalabonnements abgebildet).

2.4. Wirkungen des Hauptszenarios

Nachfolgend werden die Auswirkungen des oben beschriebenen Hauptszenarios auf die folgenden Bereiche aufgeführt:

- Verkehrliche Wirkungen (Ziffer 2.4.1)
- Wirkungen auf die Einnahmen (Ziffer 2.4.2)
- Verteilungswirkungen (Ziffer 2.4.3)
- Wirkungen auf Wirtschaft und räumliche Entwicklung (Ziffer 2.4.4)
- Wirkungen auf die Umwelt (Ziffer 2.4.5)

2.4.1. Verkehrliche Wirkungen

Als Referenzjahr für die verkehrlichen Wirkungen gilt das Jahr 2030, da dies dem Prognosezustand des GVM ZG entspricht (somit war das Referenzjahr durch das Verkehrsmodell vorgegeben). Das heisst, es wird die Situation im Jahr 2030 ohne Mobility Pricing (Referenz) mit der Situation mit Mobility Pricing gemäss den Tarifen des Hauptszenarios (vgl. Ziffer 2.3) verglichen.

2.4.1.1. Nachfrageänderung in Spitzenzeiten

Mit oben beschriebenem Tarifszenario kann in den Spitzenstunden eine Reduktion der Verkehrsmenge um 9% bis 12% im MIV und 5% bis 9% im ÖV erreicht werden, wobei die Wirkungen in der Abendspitze höher sind. Abbildung 10 zeigt die Veränderung der Verkehrsmengen im Kanton Zug im untersuchten Hauptszenario. Die Wirkungen innerhalb des Spitzenzeitenperimeters sind fast gleich gross bzw. minimal höher wie im gesamten Kanton Zug. Das heisst, die Wirkungen der zeitlichen Differenzierung innerhalb des Spitzenzeitenperimeters gehen über diesen hinaus.

Die gesamte Fahr- bzw. Verkehrsleistung über den Tag verändert sich nur wenig, was eine Folge der vorgegebenen Grundprinzipien ist (gesamtes Einnahmenniveau möglichst konstant halten sowie den MIV und ÖV möglichst ähnlich behandeln). Im Hauptszenario verringert sich die MIV-Fahrleistung auf dem Gebiet des Kantons Zug um rund 3%, die ÖV-Nachfrage um etwa 1%¹⁹, was den Modalsplit geringfügig zu Gunsten des ÖV verschiebt. Diese minimale modale Verlagerung vom MIV zum ÖV bzw. zum Langsamverkehr ist eine Folge der leichten Erhöhung der variablen Kosten im MIV (Variabilisierung Nationalstrassenabgabe und Automobilsteuer).

Abbildung 10: Veränderung der Fahr- resp. Verkehrsleistung (Hauptszenario vs. Referenz; Kanton Zug)

Zeitraum	MIV	ÖV
Morgenspitze	-9,4%	-5,3%
Abendspitze	-11,7%	-8,6%
«Off-Peak» (Rest)	0,9%	2,9%
Ganzer Tag (DWV)	-2,8%	-0,8%

Der Grund für die unterschiedlichen Veränderungen während der Morgen- bzw. Abendspitze und zwischen MIV und ÖV liegt in der jeweils unterschiedlichen Zusammensetzung des Verkehrs bezüglich der Verkehrszwecke. Nicht bei jedem Verkehrszweck (Arbeit, Ausbildung, Einkaufen, Nutzfahrt, Freizeit) sind die Verkehrsteilnehmenden in Bezug auf die Wahl des Abfahrtszeitpunkts gleich flexibel.²⁰ Freizeitverkehr hat bspw. eine deutlich höhere Flexibilität als der Arbeits- resp. Pendlerverkehr, bei welchem in der Wirkungsanalyse davon ausgegangen wurde, dass 59% der Arbeitswege nicht verschoben werden können. Ist nun zu einem Zeitpunkt oder auf einem Verkehrsträger ein grösserer Anteil der Verkehrsteilnehmenden mit einem flexiblen Verkehrszweck unterwegs, ist dies mit einem grösseren Verschiebungspotenzial verbunden und entsprechend auch mit grösseren Effekten bezüglich der Entlastung der Spitzen. In der Abendspitze ist bspw. der Anteil Freizeitverkehr grösser als in der Morgenspitze, und somit sind in der Abendspitze auch die Nachfrageänderungen grösser.

¹⁹ Ein durch die Variabilisierung der ÖV Tarife (Abschaffung der Pauschalabonnemente wie bspw. GA) zu erwartender Nachfragerückgang konnte im Rahmen der Wirkungsanalyse aufgrund fehlender Daten und Methoden nicht berücksichtigt werden.

²⁰ Per Annahme wurden den verschiedenen Verkehrszwecken im Modell unterschiedliche Flexibilitäten zu Grunde gelegt: Arbeit: 41% (spezifische Berechnung); Ausbildung: 0% (Annahme fixer Schulbeginnzeiten); Einkaufen: 80% (hohe Flexibilität); Nutzfahrt: 20% (Wege mit wenig Flexibilität); Freizeit: 80% (hohe Flexibilität).

2.4.1.2. Veränderung der Streckenbelastung und -auslastung

Eine Reduktion der Fahr- resp. Verkehrsleistungen zu den Spitzenzeiten sagt grundsätzlich noch nichts darüber aus, ob dadurch auch tatsächlich der Verkehrsfluss gesteigert wird, resp. ob der Stau reduziert wird. Die verringerten Fahr- resp. Verkehrsleistungen bringen nur dann Verbesserungen in Bezug auf den Verkehrsfluss oder Überlastungssituationen, wenn diese Reduktionen auf Strecken erfolgen, welche in der Referenz an oder über der Kapazitätsgrenze liegen. Wenn hingegen auf einer nur zu 50% ausgelasteten Strasse die Fahrleistung reduziert wird, hat dies keinen positiven Einfluss auf die Fahrzeiten, da auch in der Ausgangssituation keine Probleme vorhanden waren.

Ohne Mobility Pricing sind gemäss dem verwendeten Verkehrsmodell im Kanton Zug im Jahr 2030 in der Morgenspitze insgesamt rund 21 Kilometer und in der Abendspitze rund 45 Kilometer Strasse zu über 80% ausgelastet (Referenz). Strecken mit einer Auslastung von über 80% gelten als «staugefährdet». Davon sind ca. 7 Kilometer am Morgen und 17 Kilometer am Abend sogar über 100% ausgelastet. Auf diesen Strecken steht der Verkehr regelmässig.

Abbildung 11: Streckenlänge nach Strassenauslastung (PW und LKW) Referenz (Kanton Zug)

Streckenauslastung	Morgenspitzenstunden 07:00 – 09:00 Absolut km	Abendspitzenstunden 17:00 – 19:00 Absolut km
80–90%	10,3	21,9
90–100%	4,4	5,9
> 100%	6,6	17,1
> 80%	21,3	44,9

Die Analysen der Veränderung der Streckenbelastungen infolge Mobility Pricing zeigen, dass die Verringerung der Verkehrsnachfrage in den Spitzenzeiten tatsächlich auch zu einer deutlichen Verringerung der überlasteten Strecken bzw. einer Staureduktion führt. Der Anteil der überlasteten Streckenabschnitte wird sowohl im MIV als auch im ÖV signifikant reduziert. Die Länge der überlasteten Streckenabschnitte (>80% der Kapazität) im Strassenverkehr wird um einen Drittel am Morgen bzw. einen Viertel am Abend reduziert. Die stark überlasteten Abschnitte (>100%) werden sogar noch deutlich stärker entlastet, nämlich um 70% am Morgen und um gut 50% am Abend (vgl. Abbildung 12).

Abbildung 12: Veränderungen der Strassenauslastung (PW und LKW) Hauptszenario vs. Referenz (Kanton Zug)

Streckenauslastung	Morgenspitzenstunden 07:00 – 09:00	Abendspitzenstunden 17:00 – 19:00
80–90%	-19%	-23%
90–100%	-4%	+51%
> 100%	-70%	-53%
> 80%	-31%	-25%

Die beiden nachfolgenden Abbildungen zeigen die Auslastungen der Strassen im Kanton Zug und umliegenden Gebieten zuerst für die Referenz, d.h. ohne Mobility Pricing (Abbildung 13) und anschliessend für die Situation mit Mobility Pricing (Abbildung 14).

Abbildung 13: MIV-Auslastung Abendspitze, Referenz 2030



Abbildung 14: MIV-Auslastung Abendspitze Mobility Pricing gemäss Hauptszenario



Im MIV kann die Auslastung insbesondere auf der Nationalstrasse A4 im Knonauer Amt, der A14 ab Rotkreuz bis Ebikon sowie diverse Hauptverkehrsstrassen in Zug, Baar, Cham und Steinhausen reduziert werden.

Im ÖV ist der Rückgang in der Morgenspitze (ausgehend von der Referenz, vgl. Abbildung 15) etwas weniger ausgeprägt: die Länge der Streckenabschnitte mit einer Auslastung von über 100% reduziert sich um gut 10%. In der Abendspitze werden dagegen zwei Drittel dieser überlasteten Strecken verringert (vgl. Abbildung 16).²¹

Abbildung 15: Streckenlänge nach ÖV-Streckenauslastung (Bahn) Referenz (Kanton Zug)

Streckenauslastung	Morgenspitzenstunden 07:00 – 09:00 Absolut km	Abendspitzenstunden 17:00 – 19:00 Absolut km
80–100%	11,1	10,4
> 100%	10,1	2,9
> 80%	21,2	13,3

Abbildung 16: Veränderungen der ÖV-Streckenauslastung (Bahn) Hauptszenario vs. Referenz (Kanton Zug)

Streckenauslastung	Morgenspitzenstunden 07:00 – 09:00	Abendspitzenstunden 17:00 – 19:00
80–100%	11%	-37%
> 100%	-11%	-66%
> 80%	±0%	-43%

²¹ Für die Berechnungen der Veränderungen wurden beim ÖV aufgrund der geringen Längen in den beiden Klassen 80%–90% und 90%–100% diese zu einer Klasse (80%–100%) zusammengefasst.

Abbildung 17: ÖV-Auslastung Abendspitze, Referenz 2030**Abbildung 18: ÖV-Auslastung Abendspitze mit Mobility Pricing gemäss Hauptszenario**

Im ÖV nimmt die Überlastung insbesondere auf dem Bahnkorridor Zug – Cham – Rotkreuz und weiter Richtung Luzern, auf der Bahnstrecke Thalwil – Zug sowie auf einzelnen Busstrecken innerhalb der Stadt Zug signifikant ab.

2.4.1.3. Veränderungen Fahrzeit

Die Verringerung der Überlastung führt zu einer Reduktion der Reisezeiten während den Spitzenzeiten. Der gesamte Reisezeitgewinn durch Mobility Pricing beträgt im gesamten Modellgebiet des GVM ZG 1,5 Mio. Stunden pro Jahr. Die konkreten Reisezeitgewinne sind räumlich unterschiedlich verteilt: Für typische Ost-West-Relationen (z.B. Einsiedeln – Sins) beträgt die Reisezeiteinsparung knapp eine Minute. Bei einer Transitfahrt auf einer typischen Nord-Süd-Relation (Bsp. Knonau – Arth) ist der Reisezeitgewinn etwas geringer (weniger als 20 Sekunden), weil nur wenige Kilometer der Fahrt auf einer zu Spitzenzeiten überlasteten Strecke stattfinden (zwischen Cham und Rütihof). Bei Fahrten in die Agglomeration Zug rein (oder raus) sind die Wirkungen dagegen höher: Für Fahrten zwischen Luzern und Zug oder von Birmensdorf ZH nach Zug beträgt der Reisezeitgewinn rund 1–2 Minuten in der Abendspitze und etwas weniger als eine Minute in der Morgenspitze. Die Reisezeitgewinne von Mobility Pricing liegen in einem ähnlichen Bereich wie bei grossen Infrastrukturprojekten zur Engpassbeseitigung auf Nationalstrassen.

2.4.1.4. Fazit verkehrliche Wirkung

Mit Mobility Pricing können die Verkehrsspitzen gebrochen werden. Die Verkehrs- resp. Fahrleistungen reduzieren sich in den Spitzenstunden um bis zu 12% (MIV) resp. 9% (ÖV). Der Anteil der überlasteten Streckenabschnitte wird durch Mobility Pricing sowohl auf der Strasse als auch im ÖV signifikant reduziert. Der Effekt in Bezug auf die Reduktion der überlasteten Streckenabschnitte ist deutlich stärker als auf die Verkehrsmengen. Auf der Strasse führt die Reduktion der überlasteten Abschnitte zu einem verringerten Staurisiko, einer entsprechend höheren Zuverlässigkeit sowie schnelleren Reisezeiten. Beim ÖV steigt der Komfort in der Spitzenzeit (weniger Gedränge, weniger Stehplätze).

Bezogen auf die gesamten Fahr- resp. Verkehrsleistungen über den ganzen Tag, sind die Änderungen nur gering, da die Fahrten insbesondere zeitlich verschoben werden.

2.4.2. Wirkungen auf die Einnahmen – Grundprinzip Kompensation

Aufgrund des Grundprinzips der Kompensation sollten mit Mobility Pricing die Einnahmen je Verkehrsträger mit Mobility Pricing jenen Einnahmen entsprechen, welche in der Ausgangssituation ohne Mobility Pricing über die herkömmlichen Steuern und Abgaben generiert wurden.

Die Berechnungen²² zeigen, dass eine km-Abgabe mit unterschiedlichen Tarifen zu Spitzenzeiten und Randzeiten in dafür vorgesehenen Perimetern so ausgestaltet werden kann, dass das gesamte Einnahmenniveau in etwa konstant bleibt. Im untersuchten Hauptszenario nimmt das Einnahmenniveau auf dem Gebiet des Kantons Zug gegenüber dem Referenzfall im MIV insgesamt um 0,3% und im ÖV um 1,5% ab. Das Grundprinzip der Kompensation (Einnahmenneutralität) kann somit eingehalten werden (vgl. Abbildung 19).

Abbildung 19: Veränderung der Einnahmen im Gebiet des Kantons Zug insgesamt

Verkehrsmittel	Referenzszenario	Mobility Pricing Hauptszenario		
	Einnahmen	Einnahmen	Differenz zu Referenz	Differenz zu Referenz
	Mio. Fr.	Mio. Fr.	Mio. Fr.	in Prozent
MIV	62,0	61,9	-0,2	-0,3%
ÖV	106,2	104,6	-1,6	-1,5%
Total	168,2	166,5	-1,8	-1,1%

Fazit: Mobility Pricing kann einnahmenneutral gestaltet werden, die Kompensation ist gelungen.

2.4.3. Verteilungswirkungen

Bei einem Systemwechsel in einem Bereich, der praktisch die gesamte Bevölkerung betrifft, stellt sich immer auch die Frage, wie sich ein solcher aus finanzieller Sicht auf die Haushalte auswirkt. Diese Frage ist auch bei Mobility Pricing zentral.

Im Rahmen der Wirkungsanalyse wurde untersucht, welche sozio-ökonomischen Gruppen und Regionen / Räume in welchem Umfang von den Auswirkungen des Mobility Pricing betroffen sind. Die Analyse dieser finanziellen Auswirkungen erfolgt differenziert nach folgenden Merkmalen:

- Einkommensklassen (Ziffer 2.4.3.1), wobei zwei Zustände unterschieden werden:
 - Heutige finanzielle Belastungen der Haushalte/Personen durch die Mobilitätsausgaben (Status quo)
 - Finanzielle Belastungen der Haushalte/Personen mit Mobility Pricing
- Einfluss von Bildungsniveau und beruflicher Stellung auf die Arbeitszeitflexibilität (Ziffer 2.4.3.2)
- Raumtypen (Ziffer 2.4.3.3)

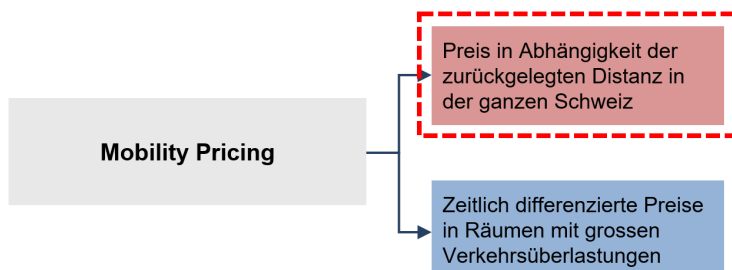
²² Die Einnahmen sind bei Mobility Pricing nichts anderes als eine Multiplikation der Fahr- resp. Verkehrsleistungen mit den entsprechenden Tarifen.

2.4.3.1. Soziale Verteilungswirkungen (Einkommensklassen)

Auswirkungen der Einführung einer km-Abgabe (noch ohne zeitliche und örtliche Differenzierung)

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf das erste Element von Mobility Pricing, der distanzabhängigen Abgabe.

Abbildung 20: 1. Kernelement von Mobility Pricing



Die Analysen anhand verschiedener Einkommensklassen (Erwerbshaushalte und Rentnerhaushalte) zeigen, dass nicht nur die Einführung von zeitlich differenzierten Tarifen eine Verteilungswirkung haben kann (vgl. Ausführungen weiter unten), sondern auch bereits die Umwandlung eines Teils der heutigen Ausgaben der Haushalte für den MIV²³ und den ÖV²⁴ in eine leistungsabhängige Abgabe. Die nachfolgende Abbildung zeigt die finanziellen Auswirkungen der Einführung einer km-Abgabe gemäss dem Hauptszenario (noch ohne zeitliche oder örtliche Differenzierung). Da im Hauptszenario ausserhalb des Spitzenzeitenperimeters keine zeitliche Differenzierung erfolgt, treffen diese finanziellen Auswirkungen auf Haushalte zu, die nie im Spitzenzeitenperimeter unterwegs sind (bspw. Haushalte in ländlichen Regionen).

Abbildung 21: Finanzielle Auswirkungen der Einführung einer km-Abgabe (Vergleich mit Status quo)

Erwerbshaushalte				
Einkommensklasse Fr. pro Monat	Angaben in Fr. pro Monat		Ersparnis bzw. Mehrausgaben gemessen in % am Bruttoeinkommen	
	← Ersparnis	Mehrausgaben →		
Unter 4'000			-2	-0.1%
4'001 bis 6'000			4	0.1%
6'001 bis 8'000			-3	0.0%
8'001 bis 10'000			-3	0.0%
10'001 bis 12'000			30	0.3%
12'001 bis 14'000			32	0.2%
14'001 bis 16'000			-11	-0.1%
Höher als 16'000			-4	0.0%
Total			6	0.1%
Rentnerhaushalte				
Einkommensklasse Fr. pro Monat	Angaben in Fr. in Monat		Ersparnis bzw. Mehrausgaben gemessen in % am Bruttoeinkommen	
	← Ersparnis	Mehrausgaben →		
Unter 4'000			-25	-0.8%
4'001 bis 6'000			-15	-0.3%
6'001 bis 8'000			-10	-0.1%
Höher als 8'000			-7	-0.1%
Total			-15	-0.2%

²³ Vgl. Ziffer 2.3.1 betreffend abgeschaffte Abgaben im MIV.

²⁴ Vgl. Ziffer 2.3.2 betreffend neue Tarife im ÖV.

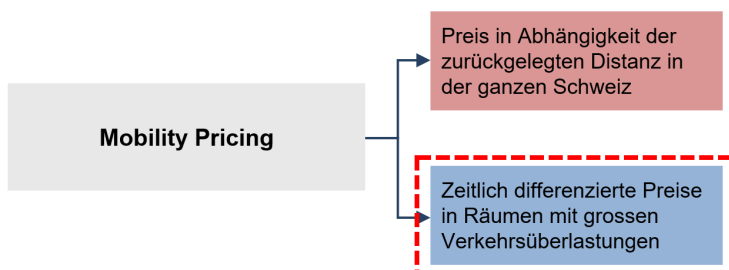
Es fällt auf, dass die unteren und oberen Einkommensklassen der Erwerbshaushalte von der Einführung einer km-Abgabe nicht stark tangiert werden. Demgegenüber haben die Erwerbshaushalte der beiden Einkommensklassen von 10'001 bis 14'000 Franken durchschnittliche Mehrausgaben von gut 30 Franken pro Monat zu tragen. Dies ist hauptsächlich auf die für diese Haushalte stark veränderten ÖV-Kosten zurückzuführen ist. Der Grund für diesen Effekt dürfte darin liegen, dass in diesen Einkommensklassen ÖV-Pauschalabonnemente sehr stark verbreitet sind und damit auch grosse Distanzen zurückgelegt werden. Somit haben diese Einkommensklassen in der Ausgangssituation (Status quo) im ÖV sehr tiefe Durchschnittskosten pro Kilometer²⁵, entsprechend würden ihre Ausgaben ansteigen, wenn sie den Durchschnittstarif von 20 Rp./Pkm bezahlen müssten (vorausgesetzt das Verhalten wird nicht angepasst).

Weiter fällt auf, dass bei den Rentnerhaushalten alle Einkommensklassen durch die Einführung einer km-Abgabe profitieren.

Auswirkungen der Einführung von zeitlich und örtlich differenzierten Tarifen

Ebenfalls von grossem Interesse sind die finanziellen Auswirkungen die **zusätzlich** zu dem im vorherigen Abschnitt dargestellten Effekte durch die Einführung von zeitlich und örtlich differenzierten Tarifen entstehen.

Abbildung 22: 2. Kernelement von Mobility Pricing



Die Mobilitätsmuster der Menschen sind sehr unterschiedlich, und nicht alle Haushalte sind bezüglich der zeitlichen Verschiebung ihrer Fahrten gleichermassen flexibel (vgl. Ziffer 2.4.3.2). Daher wurden - um das Spektrum der möglichen Betroffenheitsmuster aufgrund der zeitlichen Differenzierung der Tarife aufzuzeigen - die Auswirkungen anhand von zwei «Eckvarianten» analysiert:

- **Eckvariante «Haushalt Flexibel»** (Best-Case-Szenario): Hierzu wird angenommen, dass der Haushalt der Spitzenzeitentarifizierung perfekt ausweichen kann und 70% seiner Distanz während den Randzeiten im Spitzenzeitenperimeter zurücklegt (zu Tarifen von 0 Rp./Fzkm im MIV, resp. 14 Rp./Pkm im ÖV). Die restlichen 30% der Strecken legt der Haushalt ausserhalb des Spitzenzeitenperimeters zurück (zu den Durchschnittstarifen von 6 Rp./Fzkm, resp. 20 Rp./Pkm). Dieses Szenario würde beispielsweise einem im Spitzenzeitenperimeter ansässigen Haushalt entsprechen, der zwar den Grossteil seiner Strecken im Spitzenzeitenperimeter zurücklegt, aber der Spitzenzeit perfekt ausweichen kann.
- **Eckvariante «Haushalt Inflexibel»** (Worst-Case-Szenario): In dieser Variante wird davon ausgegangen, dass der Haushalt seine Pendlerfahrten im Spitzenzeitenperimeter zurücklegt und dies zur Spitzenzeit (keine Fahrten zu Randzeiten im Spitzenzeitenperimeter). Diese Pendlerfahrten machen im MIV 20% und im ÖV 30% der zurückgelegten Jahresdistanz des Haushalts aus und teilen sich zu je 50% auf die Morgen- resp. Abendspitzenstunde auf.²⁶ Der Tarif für diese Fahrten beträgt 21 Rp./Fzkm im MIV, resp. 31. Rp./Pkm im ÖV. Die restlichen Strecken legt der Haushalt ausserhalb des Spitzenzeitenperimeters zurück (zu den Durchschnittstarifen von 6 Rp./Fzkm, resp. 20 Rp./Pkm). Dieses Szenario würde z.B. einem Haushalt entsprechen, welcher täglich zu Arbeitszwecken von ausserhalb in der Spitzenzeit in den Spitzenzeitenperimeter fährt oder diesen durchfährt und sonst keine Strecken im Spitzenzeitenperimeter zurücklegt.

²⁵ Ein Pendler mit einem GA 2. Klasse, der bspw. täglich die Strecke Bern – Zürich (ca. 115 km) zurücklegt kommt unter der Annahme von 220 Arbeitstagen ungefähr auf km-Kosten von 7,5 Rp./km. Werden zusätzlich auch Fahrten in der Freizeit oder an Arbeitstagen Fahrten zu und vom Bahnhof getätigt, liegen die Kosten pro gefahrenem Kilometer noch tiefer.

²⁶ Diese nationalen Durchschnittswerte (Anteil MIV an Pendlerfahrten und Anteil ÖV an Pendlerfahrten) wurden aus den Daten des MZMV (ARE und BFS 2017) gewonnen und sind hier auf die Zehnerwerte gerundet.

Die Auswirkungen der **Eckvariante «Haushalt Flexibel»** werden in Abbildung 23 wiedergegeben. Durch den Umstand, dass die simulierten Haushalte zur Spitzenzeit nie im Spitzenzeitenperimeter unterwegs sind, ergeben sich durchwegs positive Auswirkungen für diese Haushalte. Hierbei können die Haushalte mit tiefen Einkommen aufgrund ihrer tieferen Mobilität betragsmässig zwar weniger Geld einsparen als die vermögenden Haushalte. In Relation zum Bruttoeinkommen sind die Einsparungen der Haushalte mit tiefen Einkommen jedoch grösser als bei den vermögenden Haushalten, da die in die km-Abgabe umgelegten Kosten einen grösseren Anteil an ihrem Haushaltsbudget ausmachen.

Abbildung 23: Finanzielle Auswirkungen der zeitlich differenzierten Preise gemäss Hauptszenario bei perfekter zeitlicher Flexibilität der Haushalte (Best-Case-Szenario)

Erwerbshaushalte			
Einkommensklasse Fr. pro Monat	Ersparnis für MIV und ÖV Angaben in Fr. pro Monat	Ersparnis gemessen in % am Bruttoeinkommen	
Unter 4'000	 -36	 -1.2%	
4'001 bis 6'000	 -48	 -0.9%	
6'001 bis 8'000	 -53	 -0.8%	
8'001 bis 10'000	 -66	 -0.7%	
10'001 bis 12'000	 -77	 -0.7%	
12'001 bis 14'000	 -85	 -0.7%	
14'001 bis 16'000	 -87	 -0.6%	
Höher als 16'000	 -104	 -0.5%	
Total	 -72	 -0.6%	
Rentnerhaushalte			
Einkommensklasse Fr. pro Monat	Ersparnis für MIV und ÖV Angaben in Fr. pro Monat	Ersparnis gemessen in % am Bruttoeinkommen	
Unter 4'000	 -19	 -0.6%	
4'001 bis 6'000	 -34	 -0.7%	
6'001 bis 8'000	 -49	 -0.7%	
Höher als 8'000	 -68	 -0.6%	
Total	 -40	 -0.6%	

Etwas anders sieht es bei der **Eckvariante «Haushalt Inflexibel»** aus, deren Auswirkungen in Abbildung 24 veranschaulicht werden. Während ein durchschnittlicher Rentnerhaushalt monatlich 30 Franken mehr für seine Mobilität aufwenden muss, sieht sich ein durchschnittlicher Erwerbshaushalt mit einer Mehrbelastung von 53 Franken bzw. 0,5% des Bruttohaushaltseinkommens konfrontiert. Wiederrum sind die betragsmässigen finanziellen Auswirkungen bei den vermögenden Haushalten aufgrund ihrer höheren Mobilität höher als bei den Haushalten mit tieferen Einkommen. In Relation zum Bruttoeinkommen werden die Haushalte mit tieferen Einkommen jedoch stärker belastet, da die in der Ausgangslage in eine km-Abgabe umgewandelten Kosten einem grösseren Anteil ihres Haushaltsbudgets entsprechen als bei den vermögenden Haushalten.

Abbildung 24: Finanzielle Auswirkungen der zeitlich differenzierten Preise gemäss Hauptszenario bei zeitlicher Inflexibilität der Haushalte (Worst-Case-Szenario)

Erwerbshaushalte			
Einkommensklasse Fr. pro Monat	Mehrausgaben für MIV und ÖV Angaben in Fr. pro Monat	Mehrausgaben gemessen in % am Bruttoeinkommen	
Unter 4'000	 27	 0.9%	
4'001 bis 6'000	 35	 0.7%	
6'001 bis 8'000	 39	 0.6%	
8'001 bis 10'000	 49	 0.5%	
10'001 bis 12'000	 57	 0.5%	
12'001 bis 14'000	 63	 0.5%	
14'001 bis 16'000	 64	 0.4%	
Höher als 16'000	 77	 0.3%	
Total	 53	 0.5%	
■ MIV ■ ÖV			
Rentnerhaushalte			
Einkommensklasse Fr. pro Monat	Mehrausgaben für MIV und ÖV Angaben in Fr. pro Monat	Mehrausgaben gemessen in % am Bruttoeinkommen	
Unter 4'000	 14	 0.5%	
4'001 bis 6'000	 25	 0.5%	
6'001 bis 8'000	 36	 0.5%	
Höher als 8'000	 50	 0.4%	
Total	 30	 0.5%	
■ MIV ■ ÖV			

Wie eingangs erwähnt, weisen die betrachteten Haushalte eine unterschiedlich starke Flexibilität bezüglich der zeitlichen Verschiebung ihrer Fahrten auf. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass sich die allermeisten Haushalte nach der Einführung von Mobility Pricing zwischen den beiden aufgezeigten Eckvarianten wiederfinden würden.

Illustration der Auswirkungen von Mobility Pricing an 11 fiktiven Beispielen

Um die Auswirkungen von Mobility Pricing für einzelne Personen zu veranschaulichen, wurden in der Wirkungsanalyse 11 fiktive Personen mit unterschiedlichem Mobilitätsverhalten entworfen. Mit ihnen sollen die zentralen Auswirkungen leicht verständlich illustriert werden. Dabei stehen somit einzelne Individuen im Vordergrund und nicht Durchschnittswerte, wie bei den übrigen Analysen zu den Verteilungswirkungen. Selbstredend können bei dieser Darstellung nicht alle Sachverhalte des wirklichen komplexen Lebens berücksichtigt werden, es handelt sich somit um eine vereinfachte Darstellung.

Anhand je eines Steckbriefs und einer Kurzgeschichte werden die 11 fiktiven Personen beschrieben²⁷. Für alle Personen wurde analysiert, wie sich ihre Reisezeiten sowie ihre Verkehrsausgaben (absolut in Fr. und relativ zu ihrem Bruttohaushaltseinkommen) durch Mobility Pricing ändern würden. Nachfolgende Abbildung zeigt eine Übersicht über diese Auswirkungen (pro Monat).

Abbildung 25: Zeitliche und finanzielle Auswirkungen (pro Monat) der Personas

Person	Hauptverkehrs-träger	Reisezeit in Minuten	Veränderung Verkehrsausgaben	
			in Fr.	Anteil vom HH-Einkommen
Peter Dörig	MIV	+0,5	-11,60	-0,1%
Maria Dörig	MIV	-17,0	+22,60	+0,1%
Luca Dörig	ÖV	---	+9,90	0,0%
Familie Dörig insgesamt	MIV / ÖV	-16,5	+21,00	+0,1%
Verena Müller	MIV	-15,0	+12,60	+0,3%
Hans Schmid	MIV / ÖV	+3,0	-10,30	-0,1%
Sandro Kälin	MIV	-4,5	-4,40	-0,1%
Daniel Iten	ÖV	---	-2,20	-0,0%
Andrina Novak	MIV	-24,5	+25,30	+0,6%
Jan Kowalski	MIV	+1,5	-9,30	-0,1%
Laura Lombardo	ÖV	---	+42,00	0,4%
John Smith	MIV	-3,0	-5,20	0,0%

Lesebeispiel: Während Peter Dörig mit Mobility Pricing insgesamt rund 12 Franken pro Monat einsparen kann (grösste Ersparnis unter den Beispielen), erfährt Laura Lombardo einen Preisanstieg im Umfang von 42 Franken für Ihre Mobilität (stärkster Anstieg). In Relation zum Haushaltseinkommen bewegen sich die Veränderungen bei den Verkehrsausgaben in einem Bereich von -0,1 % bis +0,6 %. Jene die mehr bezahlen, profitieren in allen Fällen entweder von schnelleren Reisezeiten (MIV) und/oder mehr Komfort (ÖV).

In der Tabelle sind nur die quantifizierbaren Effekte aufgezeigt. Komforteffekte, welche sich beispielsweise aufgrund einer geringeren Auslastung im ÖV ergeben (z.B. mehr freie Sitzplätze) oder verkürzte Zu- und Abgangszeiten im ÖV (aufgrund eines geringeren Fahrgastaufkommens) können aus methodischen Gründen mit den vorhandenen Analyseinstrumenten nicht quantifiziert werden.

²⁷ Die Details (Steckbriefe, Kurzgeschichten, Resultate) zu den Personas finden sich im Annex B des Schlussberichts der Wirkungsanalyse am Beispiel der Region Zug 2019.

2.4.3.2. Arbeitszeitflexibilität in Abhängigkeit von Bildungsniveau und beruflicher Stellung

Im vorangegangenen Abschnitt wurde gezeigt, welche finanziellen Folgen die Einführung von Mobility Pricing haben kann. Dabei wurde von zwei «Extremfällen» ausgegangen: perfekter Flexibilität bezüglich des Ausweichens aus der Spitzenzeit respektive maximaler Inflexibilität. Auswertungen im Rahmen der Wirkungsanalyse haben gezeigt, dass die Arbeitszeitflexibilität einerseits mit zunehmendem Bildungsniveau und andererseits auch mit zunehmender Verantwortung in Form der beruflichen Stellung (bspw. Vorgesetztenfunktion) zunimmt. Haushalte der unteren Einkommensklassen verfügen durchschnittlich über ein tieferes Bildungsniveau und haben auch weniger oft Vorgesetztenfunktion. Daher ist davon auszugehen, dass die unteren Einkommensklassen vergleichsweise tendenziell öfter einer Spitzenzeitbepreisung ausgesetzt wären und sich daher im Durchschnitt näher bei der formulierten Eckvariante «Inflexibel» (vgl. Ziffer 2.4.3.1) befinden würden als die restlichen Haushalte.

2.4.3.3. Verteilungswirkung anhand der regionalen Dimension / Raumtypen

Bei der Verteilungswirkung nach Raumtypen interessiert die Frage, wie sich die finanzielle Belastung der Personen aus verschiedenen Raumtypen unterscheidet, d.h. ob zum Beispiel Bewohner aus ländlichen Regionen mehr oder weniger belastet werden als Bewohner der Agglomeration Zug. Von besonderem Interesse sind mögliche Verteilungswirkungen zwischen den Räumen innerhalb versus ausserhalb des Spitzenzeitenperimeters, weil oft argumentiert wird, dass Bewohner von innerhalb des Spitzenzeitenperimeters stärker belastet werden als jene ausserhalb.

Die Resultate zeigen, dass die räumlichen Verteilungswirkungen im Hauptszenario moderat sind. Fahrten innerhalb des Spitzenzeitenperimeters sowie Fahrten zwischen Spitzenzeitenperimeter und restlichem Kanton Zug werden im Durchschnitt über den ganzen Tag etwas günstiger. Dagegen werden Fahrten durch den Spitzenzeitenperimeter mit Start und Ziel ausserhalb des Spitzenzeitenperimeters insgesamt stärker belastet (v.a. Transitfahrten), weil sie überproportional oft zu Spitzenzeiten erfolgen (Pendler). Folglich ergibt sich für die Bewohner innerhalb des Spitzenzeitenperimeters im Durchschnitt keine Mehrbelastung.

2.4.3.4. Fazit Verteilungswirkungen

Die zeitliche Differenzierung der Tarife bringt eine Entlastung für diejenigen Haushalte, welche der Spitzentarifizierung ausweichen können. Sie belastet im Gegenzug all jene Haushalte, welche über eine geringe zeitliche Flexibilität verfügen und dadurch der Spitzentarifizierung nicht ausweichen können. Analysen bezüglich der Arbeitsplatzflexibilität zeigen, dass Haushalte der unteren Einkommensklassen aufgrund des tieferen Bildungsniveaus und der tieferen beruflichen Stellung tendenziell eine tiefere Arbeitsplatzflexibilität aufweisen als einkommensstarke Haushalte. Gleichzeitig kann festgehalten werden, dass Mobility Pricing für die unteren Einkommensklassen auch im Worst-Case-Szenario die Ausgaben für MIV und ÖV nicht um mehr als rund 30 Franken pro Monat resp. nicht um mehr als 0,9% des Bruttoeinkommens erhöht. Für Haushalte mit einem sehr tiefen Einkommen und geringem oder keinen finanziellen Spielraum kann eine solche Erhöhung ein Problem darstellen. Im Kanton Zug gehören nur rund 3% der Erwerbshaushalte der untersten Einkommensklasse an. Im gesamtschweizerischen Durchschnitt ist dieser Anteil zwar ebenfalls gering, jedoch rund doppelt so hoch wie im Kanton Zug. Für die weiteren Arbeiten wird es wichtig sein, diese Haushalte zu identifizieren und genauer zu analysieren, wie wahrscheinlich das Eintreffen des Worst-Case-Szenarios ist. Bspw. wurde in den aktuellen Arbeiten nicht untersucht, wie flexibel die unterschiedlichen Einkommensklassen in Ihrer Freizeitmobilität, welche einen bedeutend grösseren Teil der Gesamtmobilität ausmacht als die Arbeitsmobilität,²⁸ sind.

Aus Sicht der regionalen Verteilungswirkungen kann festgehalten werden, dass das analysierte Tarifszenario zu einer leichten finanziellen Entlastung innerhalb des Agglomerationsperimeter führt, weil Pendler von aussen einen wesentlichen Teil der Mehrbelastung zu Spitzenzeiten mittragen, aber kaum von den Entlastungen zu Randzeiten profitieren.

²⁸ Der Freizeitverkehr macht schweizweit rund 44% der zurückgelegten Tagesdistanzen aus und ist damit der dominante Verkehrszweck, weitaus bedeutender als der Arbeits- (24%) oder der Einkaufsverkehr (13%).

2.4.4. Wirkungen auf die Wirtschaft und die räumliche Entwicklung

Das veränderte Verkehrsverhalten aufgrund der Einführung eines Mobility Pricing mit zeitlicher und räumlicher Differenzierung hat einen Einfluss auf die Wirtschaft und die räumliche Entwicklung.

- Einerseits verändern sich die Kosten der Verkehrsteilnehmenden **monetär** – durch die «**Variabilisierung**» der Verkehrssteuern und -abgaben sowie durch die **zeitliche und räumliche Differenzierung** der Tarife.
- Andererseits sehen sich die Verkehrsteilnehmenden mit **Reisezeitgewinnen und -verlusten** konfrontiert, die aus Veränderungen beim Verkehrsaufkommen inner- und ausserhalb des Spitzenzeitenperimeters resultieren.²⁹

Abbildung 26: Wirkungszusammenhänge Mobility Pricing mit zeitlicher und räumlicher Differenzierung

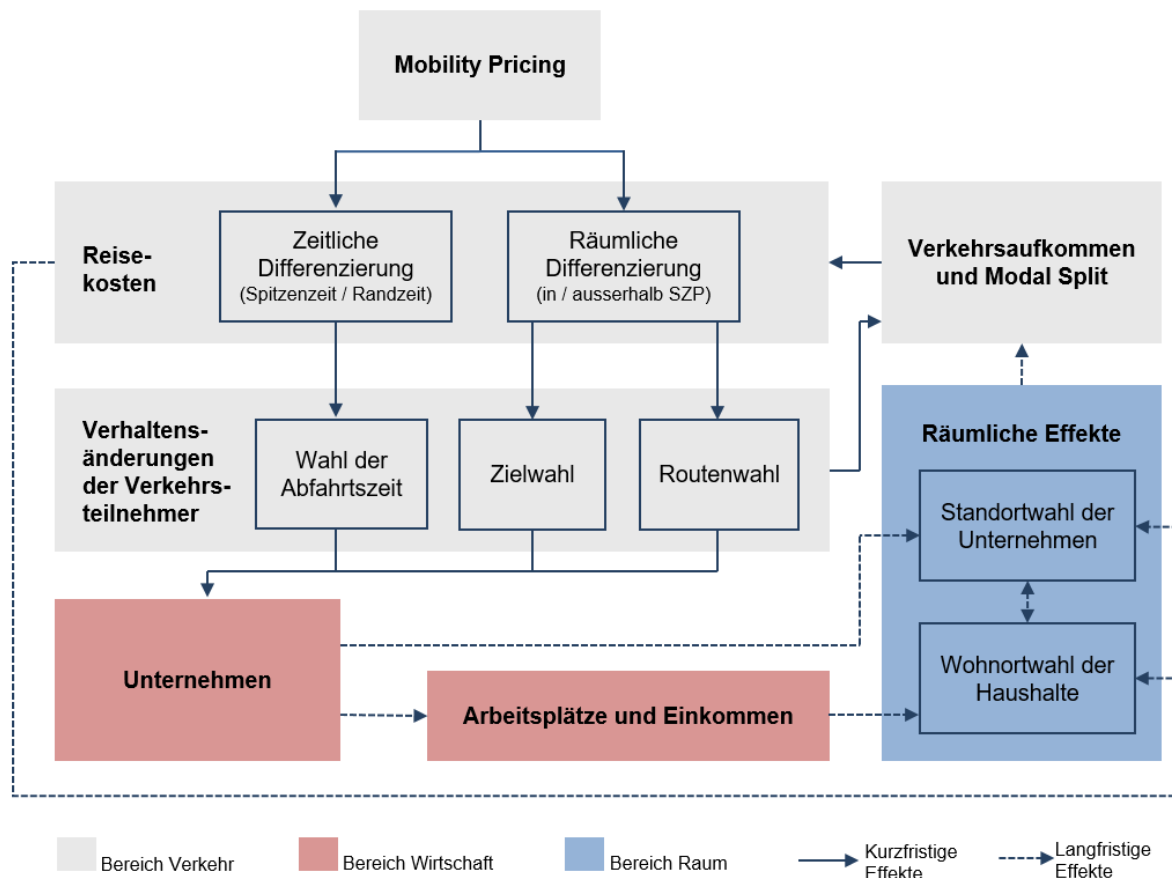


Abbildung 26 illustriert die Wirkungen der veränderten generalisierten Reisekosten aufgrund der Einführung eines Mobility Pricing mit zeitlich und räumlicher Tariffdifferenzierung auf die Wirtschaft und die räumliche Entwicklung. Während sich die zeitliche Differenzierung der Tarife auf die **Wahl der Abfahrtszeit** auswirkt, beeinflusst die räumliche Differenzierung die **Ziel- und Routenwahl** der Verkehrsteilnehmenden: Fahrten durch den Spitzenzeitenperimeter werden zur Spitzenzeit tendenziell gemieden, sind aber zu Randzeiten attraktiv. Stellt man nur auf die veränderten Preise ab, werden Ziele im Spitzenzeitenperimeter (z.B. Einkaufszentren) zur Spitzenzeit somit weniger attraktiv als vergleichbare Ziele ausserhalb des Spitzenzeitenperimeter. Zu den Randzeiten sind dieselben Ziele aber attraktiver. Es fallen aber nicht nur die monetären Effekte ins Gewicht: Für Verkehre, bei welchen die Reisezeit (inkl. Zuverlässigkeit) einen hohen Wert hat (z.B. beim Geschäftsverkehr und beim Güterverkehr), ergeben sich wegen der Abnahme des Verkehrsaufkommens in den Spitzenzeiten bzw. Verbesserung der Auslastung über den ganzen Tag positive Auswirkungen.

²⁹ Insgesamt resultiert eine Verschiebung des Verkehrsaufkommens im SZP weg von der Spitzen- zu Randzeiten, was zu Reisezeitgewinnen zur Spitzenzeit und zu längeren Fahrzeiten zu Randzeiten führt.

2.4.4.1. Wirtschaftliche Effekte

Zur differenzierten Analyse der wirtschaftlichen Effekte wurden vier verschiedene Wirkungsketten unterschieden, über die sich die potenziellen Auswirkungen massgeblich ergeben:

Wirkungskette Arbeitsverkehr

Die Anreise zu Arbeitsplätzen im Spitzenzeitenperimeter ist je nach Tageszeit mit unterschiedlichen Reisekosten verbunden. Für Betriebe mit geringer Arbeitszeitflexibilität wird der Spitzenzeitenperimeter als Standort als Arbeitgeber eher unattraktiver, wenn die Anreise für Arbeitnehmende zu den Spitzenzeiten erfolgen muss und damit teurer wird. Auf dem Arbeitsmarkt erleiden solche Unternehmen gegenüber Konkurrenten ausserhalb des Spitzenzeitenperimeter einen gewissen Wettbewerbsnachteil bei der Personalrekrutierung. Im Falle eines gesättigten Arbeitsmarktes könnte für Arbeitgeber ein – im Umfang klarerweise beschränkter – Druck entstehen, die höheren Mobilitätskosten für die Arbeitnehmenden durch Anpassungen bei der Lohnhöhe kompensieren zu müssen. Bei Unternehmen mit einer gewissen Flexibilität schafft ein zeitlich differenziertes Mobility Pricing einen Anreiz, Potenziale für flexiblere Arbeitszeiten oder Home-Office auch tatsächlich auszuschöpfen. Umgekehrt könnte der Spitzenzeitenperimeter für Betriebe mit hoher Arbeitszeitflexibilität als Arbeitsstandort an Attraktivität gewinnen, weil die Reisekosten in den Randzeiten nun geringer sind als zuvor. Zusätzlich gilt, dass durch Reisezeitgewinne zu den Hauptverkehrszeiten gewisse Arbeitgeber von einer besseren Erreichbarkeit profitieren. Es sind Arbeitgeber, deren Mitarbeitende eine hohe Zahlungsbereitschaft für kurze Reisezeiten aufweisen, die lieber etwas mehr für den Arbeitsweg bezahlen, wenn er dadurch zeitlich kürzer wird.

Wirkungskette Geschäftsverkehr

Je nach Tätigkeit ergeben sich unterschiedliche Betroffenheitsmuster. So weisen die Fahrten von Gewerbetreibenden (z.B. Sanitäre, Maler) einerseits ein geringes zeitliches Verschiebungspotenzial auf, weil sie für ihre Aufträge oft an enge Terminpläne und festgelegte Zeitfenster für die Auftragsausführung gebunden sind. Andererseits profitieren solche Betriebe vom Mobility Pricing, wenn sie aufgrund der Reduktion des Verkehrsaufkommens zu Spitzenzeiten kostbare Reisezeit einsparen können. Die Zahlungsbereitschaft für solche Zeitgewinne ist bei Geschäftsreisen von Dienstleistungsbetrieben mit vergleichsweise hohen Stundenansätzen (z.B. Banken, Versicherungen) besonders hoch. Entscheidend ist, wie substanziell die Reisezeitgewinne in den konkreten Fällen ausfallen. Mit Blick auf übliche Stundenansätze auch im gewerblichen Bereich ist klar, dass schon ein kleiner Zeitgewinn rein rechnerisch ausreicht, um die Verteuerung einer Fahrt in der Spitzenzeit zu kompensieren. Dies gilt ganz besonders für Fahrten von Gewerbetreibenden mit mehreren Insassen im Fahrzeug. In der realen Welt dürften weniger diese rein rechnerischen «Zahlenspiele» eine Rolle spielen, sondern die in der Spitzenzeit reduzierte Stausituation und damit auch erhöhte Zuverlässigkeit im Geschäftsverkehr. Davon profitieren insbesondere auch Liefer- bzw. Kurierdienste, deren Bedeutung im Zeitalter von eCommerce stark zugenommen hat. Insgesamt dürfte der Geschäftsverkehr also zu den Profiteuren eines Mobility Pricing mit zeitlichen Preisdifferenzierung gehören.

Wirkungskette Einkaufsverkehr

Es ist grundsätzlich zu erwarten, dass sich durch die zeitliche Differenzierung der km-Abgabe eine gewisse zeitliche Verschiebung der Kundenfrequentierung von Einkaufsläden im Spitzenzeitenperimeter ergibt. Durch die räumliche Differenzierung der Tarife entsteht den Läden im Spitzenzeitenperimeter ein Wettbewerbsnachteil zu den Spitzenzeiten, sofern sich den Kunden nahegelegene Ausweichmöglichkeiten ausserhalb des Spitzenzeitenperimeter bieten. Zu den Randzeiten geniessen Läden im Spitzenzeitenperimeter hingegen einen Wettbewerbsvorteil. Mit Blick auf die potenziellen Auswirkungen eines Mobility Pricings auf Verkaufsstätten im Spitzenzeitenperimeter spricht die angenommene Ausgestaltung des Mobility Pricing dafür, dass nur mit unbedeutenden Effekten zu rechnen ist. Im Gegensatz zu London³⁰ und Stockholm³¹ würde die Abgabe nicht für die Einfahrt in den Spitzenzeitenperimeter erhoben, sondern pro gefahrenen Kilometer im Spitzenzeitenperimeter. Es entsteht somit bei Mobility Pricing keine Grenze, bei deren Überschreitung die Kosten sprunghaft ansteigen. Dadurch sind die Läden am Rande des Spitzenzeitenperimeters kaum resp. weniger stark betroffen als jene im Zentrum. Es gibt keine Wettbewerbsverzerrungen unmittelbar am Rand des Pricing-Gebietes, wie das bei Cordon-Lösungen zu beobachten ist. Am stärksten betroffen sind zentrumsnahe Einkaufslagen, wenn diese von ausserhalb des Spitzenzeitperimeters angefahren werden und somit eine längere Strecke bei einem

³⁰ *Area Licensing* in London: Fahrten in der Zone benötigen eine kostenpflichtige Berechtigung, die jeweils für einen Zeitabschnitt (üblicherweise ein Tag) ausgegeben wird.

³¹ *Cordon Pricing* in Stockholm: die Abgabe wird bei Einfahrt in die Zone und/oder Ausfahrt aus der Zone erhoben. Fahrten mit Ursprung und Ziel innerhalb der Zone sind gratis.

Spitzenzeittarif zurückgelegt wird. Diese Geschäfte könnten aber auch von einem zeitlich differenzierten Mobility Pricing profitieren, da sie ausserhalb der Spitzenzeiten kostengünstiger zu erreichen sind.

Wirkungskette Güterverkehr

Wie bereits erwähnt, wurde der Güterverkehr im Verkehrsmodell zur Vereinfachung keiner Bepreisung unterstellt und nicht weitergehend untersucht. Angesichts der Bedeutung der Fahrzeiten im Güterverkehr und v.a. der Zuverlässigkeit von Transporten ist beim Güterverkehr aber von positiven Auswirkungen auszugehen.

2.4.4.2. Effekte auf räumliche Entwicklung

Die räumliche Entwicklung wurde in Bezug auf die Unternehmensstandorte, Wohnstandorte und den Freizeitverkehr beurteilt.

Unternehmensstandorte

Die Einführung von Mobility Pricing mit zeitlich und räumlich differenzierten Tarifen kann langfristig einen Effekt auf die Standortwahl von Unternehmen haben. Dies ist jedoch abhängig von der Bedeutung des Standorts für ein Unternehmen, der Branche des Unternehmens und der damit verbundenen Arbeitszeitflexibilität der Mitarbeitenden. Bei der Standortwahl von Unternehmen spielen unterschiedliche Standortfaktoren eine Rolle. Diese betreffen beispielsweise die Flächenverfügbarkeit, gesetzliche und fiskalische Rahmenbedingungen, die Verkehrsanbindung, die Nähe zu anderen Einrichtungen etc. Es ist davon auszugehen, dass Mobility Pricing mit einer zeitlichen Differenzierung grundsätzlich eher einen vernachlässigbaren Effekt auf die Standortwahl von Unternehmen hat.

Wohnstandorte

Die Reisekosten beeinflussen zwar die Wohnstandortwahl, dies jedoch in einer untergeordneten Rolle. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass Individuen zunächst ihre Alltagsmobilität anpassen und erst langfristig über Wohnortentscheide nachdenken. Darüber hinaus haben betroffene Personen weitere Möglichkeiten, den preislichen Massnahmen auszuweichen, z.B. Fahrtenverzicht, Home-Office, oder den Kostenanstieg zu kompensieren, z.B. durch die Bildung von Fahrgemeinschaften im MIV.

Freizeitverkehr

Der Freizeitverkehr macht schweizweit rund 44% der zurückgelegten Tagesdistanzen aus und ist damit der dominante Verkehrszweck, weitaus bedeutender als der Arbeits- (24%) oder der Einkaufsverkehr (13%). Besonders nachmittags und in den frühen Abendstunden sind viele Personen zu Freizeitwecken unterwegs, wobei der Spitzenwert zwischen 17 und 18 Uhr erreicht wird und somit in die Abendspitzenstunden fällt, in welcher der höhere Tarif gilt. Freizeitaktivitäten weisen ein vergleichsweise hohes zeitliches Verschiebungspotenzial auf: Der Grossteil der Freizeitwege entfällt auf zeitlich flexible Aktivitäten wie Besuche bei Verwandten und Bekannten, Restaurantbesuche oder Spaziergänge. Zeitlich eher unflexible Freizeitbeschäftigungen wie Besuche von Kulturveranstaltungen oder Vereinsaktivitäten machen nur einen relativ geringen Teil der Freizeitwege aus. Die (zeitliche) Frequentierung jener Erholungs- und Grünanlagen, welche im Zentrum des Spitzenzeitenperimeters liegen und vor allem nicht zeit- und standortgebundenen Aktivitäten dienen, könnte sich durch das Mobility Pricing also leicht verändern. Demgegenüber dürften Anlagen für zeit- und standortgebundene Aktivitäten weniger stark betroffen sein. Es ist aber durchaus möglich, dass die Benutzungszeiten gewisser Anlagen oder die Trainingszeiten von Vereinen so angepasst werden, dass sie in den Randzeiten zu liegen kommen.

2.4.4.3. Fazit zu Wirtschaft und räumliche Entwicklung

Die durchgeführten Analysen zeigten, dass die Auswirkungen eines Mobility Pricing in der vorliegenden Ausgestaltung auf die Wirtschaft im Kanton Zug und die räumliche Entwicklung eher gering bzw. tendenziell leicht positiv sein dürften. Nachfolgend werden die wichtigsten Erkenntnisse der Analysen aufgeführt:

- Die stärksten Auswirkungen auf die Wirtschaft ergeben sich über die Verteuerung des Pendelns (Arbeitsverkehr) in den Spitzenzeiten. Der Einfluss auf die Standortwahl von Unternehmen wird aber insgesamt als eher gering eingeschätzt, da bei der Standortwahl eine Vielzahl von Faktoren massgebend sind.

- Der gewerbliche Verkehr profitiert von Reisezeitgewinnen und erhöhter Zuverlässigkeit. Mit Blick auf die vergleichsweise hohen Zeitkosten im Geschäftsverkehr, wird in vielen Fällen die Zahlungsbereitschaft für eine kürzere Reisezeit höher sein als der Mobility-Pricing-Tarif.
 - Der Freizeit- und Einkaufsverkehr ist zeitflexibler als der Pendler- und Geschäftsverkehr und findet häufiger ausserhalb der Spitzenzeiten statt. Entsprechend wird dieser Verkehr in der Tendenz finanziell entlastet. Werden Fahrten von der Spitzen- in die Randzeit verschoben, werden sie günstiger. Ohnehin profitieren alle in den Randzeiten vorgenommenen Freizeit- und Einkaufsfahrten.
 - Die Ausgestaltung des Mobility Pricing als km-Abgabe verhindert, dass es an den räumlichen Grenzen des Spitzenzeitenperimeters zu Wettbewerbsverzerrungen zwischen Unternehmen mit Standort unmittelbar inner- und ausserhalb Spitzenzeitenperimeter kommt. Bei einem Cordon Pricing³² (wie bspw. in Stockholm) sind solche Effekte anzutreffen.
 - Aus räumlicher Sicht positiv zu würdigen ist die verbesserte Erreichbarkeit, insbesondere im Agglomerationsraum (weniger Verkehrsaufkommen zu Spitzenzeiten, verbesserter Verkehrsfluss). Da zusätzlich, wie unter Ziffer 2.4.3.3 dargestellt, die Bewohner des Spitzenzeitenperimeters tendenziell leicht entlastet werden (tiefere Mobilitätskosten), gewinnt der Agglomerationsraum insbesondere auch als Wohnort an Attraktivität. Somit wirkt Mobility Pricing der Zersiedlung tendenziell leicht entgegen. Die räumlichen Effekte dürften aber insgesamt als gering eingestuft werden.
 - Ähnlich ist die Situation für das Gewerbe innerhalb des Spitzenzeitenperimeters. Vor allem Unternehmen im Bereich Freizeit und Einkauf profitieren tendenziell, wenn ihr Standort innerhalb des Spitzenzeitenperimeters liegt. Ihre Kunden sind oft auch ausserhalb der Spitzenzeiten unterwegs und profitieren somit im Durchschnitt mehr von den Preissenkungen in den Randzeiten, als dass sie von den Preiserhöhungen in den Spitzenzeiten betroffen sind. Gleiches gilt für das Gewerbe oder Handwerker, die einen grossen Teil ihrer Fahrten über den Tag verteilt ausserhalb der Spitzenzeiten (d.h. zwischen 9 und 16 Uhr) durchführen. Hinzu kommt, dass sie während den Spitzenzeiten vom besseren Verkehrsfluss und Zeitgewinnen profitieren, was bei ihnen direkt zu Kosteneinsparungen führt.
- Andere Unternehmen innerhalb des Spitzenzeitenperimeters, vor allem solche mit Angestellten mit geringerer zeitlicher Flexibilität, dürften dagegen leicht negativ betroffen sein, weil ihre Mitarbeitenden die Spitzenzeitarbeit trifft und die Unternehmen als Arbeitgeber an Attraktivität verlieren können. Unternehmensinterne Massnahmen zur Förderung von zeitlich und räumlich flexiblem Arbeiten können diese negativen Wirkungen jedoch mindern.

2.4.5. Wirkung auf die Umwelt

Die untersuchten Mobility Pricing Szenarien zielen nicht primär auf eine positive Umweltwirkung ab. Dennoch ergeben sich im Hauptszenario spürbar positive Wirkungen in Bezug auf die Emission von Luftschadstoffen und Treibhausgasen. Die **Treibhausgasemissionen** werden im Kanton Zug insgesamt um rund 6% reduziert, die **Luftschadstoffemissionen** von Stickoxiden und Feinstaub sinken um je rund 5% im Vergleich zur Referenzentwicklung. Von der gesamten Emissionsreduktion wird rund die Hälfte durch die leicht verringerte MIV-Fahrleistung verursacht, die andere Hälfte ist eine Folge der Staureduktion (Verringerung überlasteter Strecken mit Stau bzw. stockendem Verkehr).

In den vorliegenden Berechnungen nicht berücksichtigt wurde eine allfällige Veränderung der Flottenzusammensetzung. Falls tatsächlich ein einheitlicher km-Tarif für alle Fahrzeuge angewendet würde, gäben sich neue Anreize, weil heute aufgrund der Mineralölsteuer grössere Fahrzeuge mit hohem Verbrauch stärker bepreist werden. Somit würde ein einheitlicher km-Tarif verbrauchsstarke Fahrzeuge gegenüber heute bevorzugen. Diesem Umstand müsste bei einer Einführung von Mobility Pricing Rechnung getragen werden. Andernfalls wäre eine Veränderung der Flottenzusammensetzung – z.B. eine Verschiebung zu weniger effizienten Fahrzeugmodellen – zu erwarten. Aus diesem Grund wäre es sinnvoll, bei einem Mobility Pricing den km-Tarif nach Treibstoffverbrauch, Hubraum, Antriebsarten oder anderen Kriterien zu differenzieren. Es ist allerdings zu betonen, dass diese Differenzierung mit zunehmender Elektrifizierung der Fahrzeugflotte langfristig an Bedeutung verlieren wird.

Veränderung Lärmsituation: Über den ganzen Tag gesehen ist die Wirkung auf die Lärmbelastung aufgrund der geringen Reduktion der Fahrleistungen im MIV relativ klein (Reduktion der Verkehrsmenge um weniger als 3%). In den Spitzenzeiten (morgens und abends) ist die Wirkung auf die Fahrleistung grösser (rund 10%). Hier könnte ein spürbarer Effekt stattfinden, d.h. die Lärmbelastung nimmt ab. Allerdings ist eine Reduktion der Verkehrsmenge um 10% oder 15% aufgrund der logarithmischen Wirkung der Lärmimmissionen höchstens minimal spürbar. Leicht negative Effekte auf die Lärmbelastung

³² *Cordon Pricing* in Stockholm: die Abgabe wird bei Einfahrt in die Zone und/oder Ausfahrt aus der Zone erhoben. Fahrten mit Ursprung und Ziel innerhalb der Zone sind gratis.

treten dagegen in der frühen Morgenstunde (vor 7 Uhr) auf, in die ein Teil des Verkehrsaufkommens verlagert wird (sowie abends in die Zeit nach 19 Uhr). Weil es sich bei der Stunde von 6 bis 7 Uhr um eine lärmsensitive Zeit handelt, ist die Zunahme der Emissionen dort negativ zu bewerten. Allerdings gilt auch hier: Die Zunahme der Fahrleistung ist auf einem Niveau (<20%), das bzgl. Lärmwirkung nur eine marginale Verschlechterung bringt.

Alle ausgewiesenen Umweltwirkungen beziehen sich auf den MIV. Beim ÖV würden erst dann Umweltwirkungen entstehen, wenn bspw. zusätzliche (oder weniger) Busse oder Züge fahren würden; d.h. das ÖV-Angebot verändert würde. Das ÖV-Angebot wurde in den Analysen aber als Prämisse konstant gehalten, und somit resultieren umweltseitig auch keine relevanten Wirkungen.

2.5. Bewertung von Mobility Pricing anhand einer Kosten-Nutzen-Analyse

Grosse Verkehrsinfrastrukturprojekte werden üblicherweise einer umfassenden Beurteilung unterzogen (bspw. die Projekte im Rahmen von STEP Nationalstrassen oder STEP Eisenbahninfrastruktur). Zentrales Element dieser Beurteilung bildet die Kosten-Nutzen-Analyse (KNA), welche die Investitions- und Betriebskosten dem volkswirtschaftlichen Nutzen gegenübergestellt und so die Frage der Wirtschaftlichkeit eines Projektes beantwortet. Im Rahmen der Wirkungsanalyse wurde auch das Hauptszenario von Mobility Pricing anhand standardisierter Normen einer solchen Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen.

Grundlage für die in die KNA eingeflossenen Kosten ist die Kostenschätzung, welche im Rahmen der Überprüfung der technischen Machbarkeit gemacht wurde (vgl. Kapitel 3). Da es sich bei den dort ausgewiesenen Kosten um eine Schätzung für eine gesamtschweizerische Umsetzung von Mobility Pricing handelt, in der Wirkungsanalyse aber nur eine zeitliche und örtliche Differenzierung im Kanton Zug erfolgte, wurden für die KNA nicht die schweizweiten Kosten berücksichtigt, sondern die anteilmässigen Kosten des GVM ZG an den Gesamtkosten,³³ wobei das Gebiet des GVM ZG deutlich grösser ist als der Kanton Zug.

Monetarisierbare Auswirkungen von Mobility Pricing: Positive Beurteilung

Aus volkswirtschaftlicher Sicht weist Mobility Pricing einen positiven Saldo von jährlich rund 50 Millionen Franken auf. Zwar ist Mobility Pricing mit nicht zu vernachlässigenden Kosten verbunden, vor allem die laufenden Kosten für den Betrieb (Erhebung, Kontrolle etc.) sind erheblich (vgl. betreffend Kostenschätzung Kapitel 3). Die Nutzen eines Systemwechsels hin zu einer leistungsabhängigen Bepreisung mit zeitlich und örtlich differenzierten Tarifen sind jedoch um einiges höher als die Kosten. Hauptverantwortlich für das positive Ergebnis sind die durch die Staureduktion erzielten Einsparungen bei den Reisezeiten im Umfang von jährlich 58,1 Millionen Franken. Zudem führt die Variabilisierung von Fixkosten (d.h. den fixen/pauschalen Verkehrsabgaben wie die Autobahnvignette und die Automobilsteuer) im MIV zu leichten Umsteigeeffekten auf den ÖV und zur Wahl von kürzeren Wegen. Mit den damit verbundenen geringeren Fahrleistungen sinken auch die Unfall-, Umwelt und Polizeikosten im MIV.

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis des analysierten Mobility Pricing Hauptszenarios ist somit positiv: Den monetär quantifizierbaren positiven Auswirkungen in den Bereichen Verkehrsqualität, Sicherheit und Umwelt in Höhe von rund 124 Millionen pro Jahr stehen jährliche Aufwendungen von rund 70 Millionen Franken gegenüber. Die analysierte Ausgestaltung weist damit ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 1,77 auf. Das heisst, dass aus jedem investierten Franken ein volkswirtschaftlicher Nutzen von 1,77 Franken resultiert.

Die Berechnungen der Kosten und Nutzen basieren auf einer Vielzahl von Annahmen. Jedoch hat eine Sensitivitätsanalyse - bei der die Annahmen systematisch verändert werden - gezeigt, dass das Nutzen-Kosten-Verhältnis auch bei veränderten Annahmen in jedem Fall positiv ist. Das Fazit, wonach eine Umsetzung von Mobility Pricing aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvoll ist, kann somit im Rahmen der veränderten Annahmen als robust bezeichnet werden. In der Höhe kann das positive Ergebnis je nach getroffener Annahme aber durchaus substanziell schwanken (Saldo zwischen 25 und 91 Mio. Fr. pro Jahr).

³³ Die Berechnung des Anteils erfolgte anhand des Verhältnisses der in den beiden Perimetern gefahrenen Kilometer (Wie viele km werden im GVM ZG-Perimeter im Verhältnis zur gesamten Schweiz gefahren). Hierbei machen die MIV-Fzkm 16,3% der Gesamtverkehrsleistung auf Ebene Schweiz aus und die Pkm im ÖV entsprechen einem Anteil von 23,5% der nationalen Verkehrsleistung. Somit wurde ein im Vergleich zur Grösse des Kantons Zug relativ grosser Kostenanteil für die KNA berücksichtigt.

Abbildung 27: Ergebnisüberblick KNA

Indikator	Annuitäten Mio. Fr.	
	Verschlechterung ←	→ Verbesserung
Kostenkomponenten		
Direkte Kosten		
Investitionskosten		-3.3
Ersatzinvestitionen		-7.1
Betriebs- und Unterhaltskosten ¹		-59.9
Nutzenkomponenten		
Verkehrsqualität		
Reisezeit		58.1
Betriebskosten Fahrzeuge		3.5
Nutzen durch Mehrverkehr		-0.5
Polizeiliche Verkehrsregelung und Überwachung ²		14.4
Sicherheit		27.2
Umwelt		21.4
Saldo ³		53.7
Nutzen-Kosten-Verhältnis		1.77

¹ Inkl. zusätzlicher Überwachungskosten aufgrund des Mobility Pricing

² Kosten zur langfristigen Aufrechterhaltung des heutigen Niveaus an polizeilicher Verkehrsregelung und Überwachung (exkl. zusätzlicher Überwachungskosten aufgrund des Mobility Pricing)

³ Nutzenüberschuss (blau) bzw. Kostenüberschuss (rot)

Nicht-monetarisierbare Auswirkungen: positiv

Mobility Pricing ist mit weiteren tendenziell positiv zu wertenden Nutzenaspekten verbunden, welche derzeit in der Kosten-Nutzen-Analyse aus modelltechnischen Gründen nicht monetarisiert werden können. Zu erwähnen sind hier insbesondere die verbesserte Zuverlässigkeit im MIV, der Komfortgewinn (mehr freie Sitzplätze und weniger Gedränge) und die verbesserte Fahrplanstabilität im ÖV sowie die Auswirkungen auf den Langsamverkehr.

Fazit: Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist eine Umsetzung von Mobility Pricing sinnvoll.

2.6. Verfeinerung der ÖV-Tarife

In der Verkehrsmodellierung wird die Abbildung der ÖV-Kosten der Verkehrsteilnehmenden meist sehr einfach mit einem einheitlichen kilometerabhängigen Durchschnittstarif vorgenommen, so auch im GVM ZG. Dies entspricht jedoch nicht der heutigen Realität. Im ÖV besteht ein komplexes Tarifsysteem, welches zu individuell ganz unterschiedlichen Kilometerpreisen führen kann. Aus diesem Grunde wurde versucht, mit einem verfeinertem ÖV-Tarifszenario die Grenzen des Verkehrsmodells auszuloten, um realitätsnähere Aussagen treffen zu können.

Basierend auf dem Hauptszenario wurden zusätzlich drei Tarif-Nutzergruppen definiert, die ein grobes, aber realistischeres Abbild der Tariflandschaft im ÖV ermöglichen sollen: Vollzahler, Halbtax-Nutzer und GA- bzw. Verbundabonnement-Nutzer.

- Vollzahler: Bei den Vollzahlern werden diverse Tarife berücksichtigt: Einzelbillette, sowohl des «Direkten Verkehrs» wie auch der Tarifverbünde oder einzelner Transportunternehmen. Besonderheiten wie der «Z-Pass» (Korridore als Zubringer nach Zürich), Modul Abos zwischen verschiedenen Tarifverbünden, Mehrfahrtenkarten oder Sparbillette, werden ebenfalls unter dieser Tarif-Nutzergruppe subsummiert.

- Halbtax-Nutzer: Mit dem Halbtax, können Fahrausweise im Direkten Verkehr wie z.B. Einzelbillette und Mehrfahrtenkarten bezogen werden. Das Halbtax ist auch innerhalb des Tarifverbunds Zug für Einzelbillette und Mehrfahrtenkarten gültig.
- GA-Nutzer: Pauschalfahrausweise, wie zum Beispiel das Generalabonnement, Tageskarten, seven25-abo, FVP-GA, internationale Pauschalausweise oder Tarife für das Militär. Bei diesen Tarifen handelt es sich um Pauschalabonnemente im Sinne einer Flat Rate. Ein Einheits- oder Durchschnittstarif lässt sich bei diesen Pauschalfahrausweisen nicht so einfach errechnen, da die Kosten pro Kilometer mit zunehmender Nutzung stetig abnehmen.

Im Sinne eines «Rechenexperiments» wurden die Rechenverfahren im Verkehrsmodell derart angepasst, so dass unterschiedliche Tarife für «Vollzahler», «Halbtax-Nutzer» und «GA-Nutzer» abgebildet, die verkehrlichen Wirkungen abgeschätzt und mit dem Referenzzustand und dem Hauptszenario verglichen werden können.

Um die Aufteilung der Gesamt-ÖV-Nachfrage auf die drei hier betrachteten Nutzergruppen zu ermitteln, wurde eine Auswertung des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015 durchgeführt. Hieraus resultierte, dass Personen, die den ÖV nutzen, zu 65% ein GA oder Verbundabonnemente besitzen. 19,4% der ÖV-Nutzer sind Halbtax-Besitzer und 15,5% Vollzahler. Diese Anteile der Nutzergruppen an den ÖV-Wegen entsprechen naturgemäss nicht den Abonnementbesitzraten in der Gesamtbevölkerung, da Besitzer eines Abonnements den ÖV häufiger nutzen als Vollzahler. Diesem Umstand wird durch die Anwendung der hier ausgewerteten Anteile Rechnung getragen. Die einzelnen Tarife für die drei Nutzergruppen sind im Anhang 2 dargestellt.

Das Fazit zu den verkehrlichen Wirkungen des verfeinerten Tarifszenarios ÖV und der daraus ableitbare Bedarf nach allfälligen zukünftigen Untersuchungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Grenzen des aktuellen Vorgehens: Nach heutigen Kenntnisstand kann nur ein pauschaler und nicht nach Nutzergruppe differenzierter ÖV-Kostenparameter abgeleitet werden. Daher geht das verwendete Modell von der gleichen Kostensensibilität je Nutzergruppe aus. Insbesondere für die GA-Fahrten wären spezifische Kostenparameter jedoch wichtig, da aufgrund der Alleinstellungsmerkmale des GA davon auszugehen ist, dass GA-Nutzer anders als Halbtax-Nutzer auf Preiszuschläge reagieren. Die unterschiedlichen Verhaltensparameter könnten mit einer spezifischen «Stated Preference»-Studie inkl. Wahl der Mobilitätswerkzeuge (ÖV-Abonnemente und PWs) nach Nutzergruppen gewonnen werden. Auch wäre der Zusammenhang zwischen Abonnement-Besitz und Fahrtzweck zu untersuchen und entsprechende Entscheidungsmodelle zu schätzen.
- Die Ergebnisse der Berechnungen im verfeinerten ÖV-Tarifmodell sind in Summe praktisch identisch wie im Hauptszenario (Tarifszenario 1b). Die Veränderungen der ÖV-Verkehrsleistungen sind leicht grösser als beim Hauptszenario, da die Anzahl der ÖV-Wege geringfügig zurückgeht.
- Bei der ÖV-Nachfrage dominieren die Abonnement-Besitzer. Für sie wäre bei einer Variabilisierung der Kosten zwischen langfristiger Entscheidung (Jahres-/Monatsabonnemente im Grundpreis) und kurzfristiger Entscheidung (Weg mit/ohne Spitzenzeitzuschlag) zu unterscheiden. Untergeordnet gilt dies auch für die Halbtax-Nutzer.
- Eine differenzierte Modellierung mit Verbundzonen und verschiedenen Billett-Typen wäre künftig wünschenswert. Das neue NPVM geht in diese Richtung und wird Anhaltspunkte für die Umsetzung auch in künftigen neu zu erstellenden bzw. zu aktualisierenden kantonalen Verkehrsmodellen liefern.

2.7. Methodische und analytische Grenzen der Wirkungsanalyse

Die durchgeführte Studie konnte den erhofften Erkenntnisgewinn liefern. Das Vorgehen hat sich grundsätzlich bewährt. Allerdings zeigten sich an verschiedenen Stellen auch die Grenzen des gewählten Vorgehens. Dies trifft insbesondere für die Verkehrsmodellierung zu, in der mit der stundenfeinen Analyse für die Spitzenzeitarbeitertarifierung eine in der Schweiz erstmalige Analyse durchgeführt wurde.

Die folgende Abbildung zeigt verschiedene Themen und Aspekte auf, die beim gewählten Vorgehen nicht abgedeckt sind oder bei denen eine Vereinfachung vorgenommen werden musste.

Abbildung 28: Grenzen des Vorgehens / der Methodik

Thema, Aspekt (Grenzen)	Welche Resultate sind betroffen?	Auswirkung auf Ergebnisse - Wirkungsrichtung	Weitere Schritte, Handlungs-/ Forschungsbedarf
Das Mobility Pricing wird im analysierten Beispiel (gemäss Vorgaben) nur auf einen Spitzenzeitenperimeter beschränkt. Im vorliegenden Modell wird nur die Agglomeration Zug in Spitzenzeiten höher bepreist, nicht aber die benachbarten Agglomerationen (Zürich, Luzern).	Alle Wirkungen insbesondere verkehrliche Wirkungen.	Unterschätzung der Wirkungen.	Eine nächste Wirkungsanalyse sollte auf mehrere und grössere Räume angewendet werden (allerdings wären die heute vorhandenen Instrumente und Modelle noch anzupassen)
Langfristige Wirkungen: Im Modell sind keine langfristigen Wirkungen abgedeckt. Z.B. sind keine Wirkungen in Bezug auf die Wahl des Wohnorts, des Arbeitsplatzes oder Standorten von Unternehmen infolge des Mobility Pricings berücksichtigt. Diese Effekte dürften jedoch relevant sein.	Alle Wirkungen insbesondere verkehrliche Wirkungen.	Unterschätzung der Wirkungen.	Latenter Forschungsbedarf. Konkrete Studie jedoch schwierig zu designen (Lernen aus langf. Wirkungen von ausl. Bsp.)
Unsicherheiten in Bezug auf die Reagibilität zur Wahl der Abfahrtszeit (wann findet eine zeitliche Verlagerung statt). Keine Empirie zur Validierung der Verschiebung der Abfahrtszeiten vorhanden.	Alle Wirkungen, v.a. verkehrliche Wirkungen	Unklar (beide Richtungen möglich)	Forschungsbedarf: neue Befragung (Stated Preference) zum Thema gestartet.
Die ÖV-Tarife sind im GVM schon in der Referenz sehr vereinfacht (ein identischer km-Tarif für alle Nutzergruppen) abgebildet . Mögliche Verkehrsreduktionen durch Abschaffung der Pauschalabonnemente im ÖV sind in den Resultaten nicht enthalten	Verkehrliche Auswirkungen (ÖV)	Unterschätzung	Umfangreiche Weiterentwicklung des GVM notwendig. Im neuen NPVM sind ÖV-Tarife und –Kapazitäten detaillierter abgebildet.
Kompatibilität zwischen den beiden verknüpften Erhebungen (HABE und MZMV)	Verteilungswirkungen	Richtung unklar. Erhöhung der Unsicherheit	Sondererhebung der Verkehrsausgaben im Rahmen des MZMV
Gewisse wichtige Wirkungen konnten in der KNA nicht monetarisiert werden. Darunter fallen insbesondere die Zuverlässigkeit, der Komfort und Langsamverkehrseffekte	KNA	Je nach analysierter Variante verschieden. Für MP werden die positiven Wirkungen unterschätzt	Weiterentwicklung der KNA-Methodik (z.B. NISTRA und NIBA)

In der obigen Tabelle nicht aufgeführt ist der Aspekt der Veränderung der Flottenzusammensetzung: Bei einem Einheitstarif pro Kilometer für alle Fahrzeuge (wie in der Wirkungsanalyse aus vereinfachungsgründen zugrunde gelegt), würde sich der aus Umweltsicht gewünschte Anreiz für den Kauf und Besitz verbrauchsarmer Fahrzeuge verringern (infolge Wegfalls eines grossen Teils der Treibstoffsteuern). Eine daraus resultierende allfällige Veränderung der Flottenzusammensetzung im MIV hin zu verbrauchsstärkeren Fahrzeugen hätte negative Auswirkungen auf die Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen zur Folge. Dieser Effekt wurde in den Berechnungen zu den Auswirkungen auf die Umwelt nicht berücksichtigt und die positiven Umweltwirkungen sind somit eigentlich überschätzt. Da jedoch aus heutiger Sicht davon auszugehen ist, dass dereinst bei einer möglichen Umsetzung von Mobility Pricing die Tarife in irgendeiner Form emissionsabhängig festgelegt würden, würde sich entsprechend auch die Flottenzusammensetzung nicht signifikant ändern und die Umweltwirkungen würden vermutlich wie ausgewiesen eintreffen.

Die Tabelle zeigt, dass die methodischen Grenzen der vorhandenen Instrumente und Grundlagen eher zu einer Unterschätzung der positiven Wirkung führen. Mobility Pricing dürfte somit im Endeffekt insbe-

sondere in Bezug auf die verkehrlichen Wirkungen noch besser abschneiden, als in der Wirkungsanalyse aufgezeigt wurde. Weitere zu erwähnende, nicht berücksichtigte Aspekte, die aber hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Ergebnisse eine geringere Bedeutung haben sind:

- Veränderung **PW-Besetzungsgrad**: Zu Spitzenzeiten erhöht sich aufgrund der höheren Tarife der Anreiz für Carpooling, in den Randzeiten dagegen sinkt der Anreiz.
- Die **Abonnementsstruktur im ÖV** (1./2. Klasse) kann bei den Einkommenswirkungen nicht korrekt abgebildet werden, was zu Verzerrungen bei den Ergebnissen zu den Verteilungswirkungen führt.

2.8. Fazit zur Wirkungsanalyse

Mit der Wirkungsanalyse sollte überprüft werden, ob Mobility Pricing einen wesentlichen Beitrag zum Glätten der Verkehrsspitzen leisten kann. Im Rahmen einer modellbasierten, quantitativen Wirkungsanalyse wurden in dieser Studie die Effekte einer leistungsabhängigen Benutzungsgebühr (km-Tarif) mit zeitlich und räumlich differenzierten Tarifen auf Strasse und Schiene anhand der Beispielregion Zug analysiert. Im Rahmen der Arbeit wurde untersucht, wie die Spitzenzeitperimeter räumlich und zeitlich zu definieren und die Höhe der Tarife auszugestalten sind und wie sich diese Form des Mobility Pricings auf die Verkehrsnachfrage, die Bevölkerung, Wirtschaft und Umwelt sowie die Einnahmen der öffentlichen Hand auswirkt.

Zielerreichung

Mobility Pricing als km-Abgabe kann einen wesentlichen Beitrag zum Glätten von Verkehrsspitzen in verkehrlich stark belasteten oder überlasteten Agglomerationen leisten. Im untersuchten Hauptszenario kann in den Spitzenstunden eine Reduktion der Verkehrsmenge um 9% bis 12% im MIV und 5% bis 9% im ÖV erreicht werden. Daraus resultiert eine deutlich spürbare Verringerung der überlasteten Strecken im MIV und ÖV. Das Ziel von Mobility Pricing – verkehrsträgerübergreifend Verkehrsspitzen zu glätten – kann somit erreicht werden.

Einhaltung der Grundprinzipien

Die im Konzeptbericht 2016 formulierten Grundprinzipien können als eingehalten betrachtet werden:

- Ein Mobility Pricing als km-Abgabe (**«pay as you use»**) mit einer zeitlichen und räumlichen Preisdifferenzierung ermöglicht die Lenkung des Verkehrs und leistet einen Beitrag zu einer verursachergerechteren Bepreisung.
- Das Grundprinzip der **«Kompensation»** kann eingehalten werden. Bei der Kompensation von heute fixen Abgaben (Variabilisierung) erhöht sich die verkehrliche Wirkung. Aufgrund der begrenzten Möglichkeiten zur Kompensation beschränken sich auch die Möglichkeiten betreffend Tarifgestaltung und entsprechend die verkehrliche Wirkung.
- Ein verkehrsträgerübergreifendes Modell für den MIV und den ÖV ist zweckmässig und es macht aus verkehrlicher Sicht Sinn, die beiden Verkehrsträger grundsätzlich ähnlich zu behandeln (**«Intermodalität»**).
- Die sozialen Verteilungswirkungen (**«Verteilungswirkung / Sozialpolitische Ausgestaltung»**) sind insgesamt ungefähr neutral. Die insgesamt möglichen finanziellen Zusatzbelastungen der Haushalte betragen maximal knapp 1% des Bruttohaushaltseinkommens (**«worst case»**). Im **«best case»**, d.h. bei zeitlicher Flexibilität, liegt aber auch eine Ersparnis von bis zu 1,2% des Bruttoeinkommens drin. Die in der Realität zu beobachtenden Effekte dürften vermutlich irgendwo zwischen diesen beiden Werten liegen. Mobilität wäre somit auch mit Mobility Pricing nach wie vor für praktisch alle bezahlbar, wobei Personen mit eingeschränkter zeitlicher Flexibilität stärker betroffen sind als flexiblere Personen.

Weitere Wirkungen

In keinem der untersuchten weiteren Auswirkungsbereiche konnten nennenswerte negative Nebenwirkungen identifiziert werden. Die weiteren Wirkungen sind tendenziell eher positiv zu werten:

- In den Bereichen räumliche Entwicklung und Wirtschaft konnten tendenziell leicht positive Effekte gefunden werden.
- Die untersuchte leistungsabhängige Verkehrsabgabe führt zudem zu spürbar positiven Umwelteffekten in Bezug auf die Emission von Luftschadstoffen und Treibhausgasen.

Kosten-Nutzen-Analyse

Die Kosten-Nutzen-Analyse zeigt, dass den durchaus erheblichen Kosten, die ein Systemaufbau für Mobility Pricing mit sich bringt, ein deutlich grösserer volkswirtschaftlicher Nutzen gegenübersteht. Somit ist Mobility Pricing in der dargestellten Ausgestaltung des Hauptszenarios volkswirtschaftlich sinnvoll.

Wie eingangs zu diesem Kapitel bereits erwähnt, sind die durchgeführten Arbeiten aber als eine Art Vorstudie zu verstehen, bei der teilweise von vereinfachten Annahmen ausgegangen wurde und auch gewisse Instrumente und Methoden an ihre Grenzen gelangt sind (vgl. Ziffer 2.7). Somit gilt es in den weiteren Arbeiten eine Reihe offener Fragen zu klären und die Konzeption zu optimieren.

3. Technische Machbarkeit und Datenschutz

Die Umsetzung von Mobility Pricing erfordert im Kern die Erfassung der zurückgelegten **Distanz** sowie die Erfassung von **Ort** und **Zeit** (Tageszeit/Uhrzeit) und eine entsprechende Abrechnung der von den Verkehrsteilnehmenden genutzten Leistung. Anhand dieser Kernanforderungen und weiteren Anforderungen (bspw. Kommunikation/Übermittlung der Daten, Kontrolle) wurden verschiedene heute vorhandene Technologien für eine Anwendung untersucht. Nachfolgend werden jene beschrieben, welche für eine Umsetzung am besten geeignet sind. Die Lösung ist für eine schweizweite Anwendung beschrieben und nicht nur für den Kanton Zug, wie das in der Wirkungsanalyse der Fall war.

Technische Umsetzung MIV

Für die technische Umsetzung wurde für den MIV eine Lösung identifiziert, die für Schweizer Fahrzeuge die verpflichtende Nutzung eines Erfassungsgeräts beinhaltet. Das Erfassungsgerät ermittelt anhand der Satellitennavigation (GPS³⁴ bzw. GALILEO³⁵) laufend die Position des Fahrzeugs und übermittelt sie an ein zentrales Datenverarbeitungssystem, wo auch die entsprechende Tarifierung und Abrechnung der Fahrt erfolgt. Für im Ausland registrierte Fahrzeuge, welche regelmässig bzw. häufig auf Schweizer Strassen verkehren, steht die Benutzung des Erfassungsgerätes ebenfalls im Vordergrund; alternativ könnten auch Erfassungsgeräte nach internationalen Standards (EETS³⁶) zum Einsatz kommen. Für Fahrzeuge welche nur gelegentlich oder einmalig in der Schweiz verkehren, kann eine Mobility Pricing Applikation auf dem Smartphone oder eine einfache elektronische Tagesvignette zur Anwendung kommen.

Die Kontrolle der korrekten Anwendung durch die Nutzer geschieht hauptsächlich durch automatisierte Plausibilitätsprüfungen, durch stationäre elektronische Kontrollanlagen sowie in begrenztem Umfang über mobile Kontrollequipen.

Technische Umsetzung ÖV

Im ÖV kann als Standard- oder Basislösung eine Smartphone Applikation eingesetzt werden, über welche die zurückgelegte Distanz und die zeitlich differenzierten Tarife automatisch erfasst werden können. In Smartphones ist standardmässig die Technologie der satellitengestützten Positionierung implementiert, mit der laufend der Ort des Nutzers festgestellt und an ein zentrales Datenverarbeitungssystem übermittelt werden kann und so die benutzten Routen bzw. die Tarife berechnet werden können. Eine solche Applikation entspricht im Wesentlichen den schon heute angebotenen Applikationen für das automatische Ticketing. Klassische Tickets stehen vor allem für gelegentliche Nutzer ÖV weiterhin zur Verfügung.

Die Kontrollen können mit kleinen Anpassungen im Wesentlichen wie heute durchgeführt geführt werden.

³⁴ Global Positioning System, satellitengestütztes Navigationssystem der USA.

³⁵ Name des europäischen satellitengestützten Navigationssystems.

³⁶ European Electronic Tolling Service (europäischer elektronische Mautdienst). Die EETS Richtlinie [EETS Richtlinie 2004] und die zugehörige Verordnung [EETS Entscheidung 2009] schreibt den EU Mitgliedstaaten die Einführung eines interoperablen elektronischen Mautdienstes auf Basis einheitlicher Technologien vor. Der EETS hat zum Ziel, den Nutzern den Zugang zum mautpflichtigen europäischen Strassennetz mit nur einem Vertrag und nur einem Bordgerät eines EETS-Anbieters zu ermöglichen. Dieser Mautdienst ergänzt die nationalen elektronischen Mautdienste der Mitgliedstaaten und gewährleistet, dass die in den Mitgliedstaaten bereits vorhandenen und die künftig eingeführten Mautsysteme für EETS-Nutzer gemeinschaftsweit interoperabel sind. Für den MIV ist der EETS derzeit ein reines Papierkonstrukt, da noch in keinem Land ausgedehnte Mautsysteme in freiem Verkehrsfluss existieren.

Fazit zur technischen Machbarkeit

Die für eine Mobility Pricing erforderlichen Erfassungs-, Erhebungs- und Abrechnungstechnologien sind vorhanden bzw. die verschiedenen Systemkomponenten sind am Markt verfügbar und erprobt. Aus technischer Sicht wäre Mobility Pricing demnach bereits heute umsetzbar.

Einführungsprozess des technischen und betrieblichen Systems und Risiken

Gemäss ersten Überlegungen würde die Beschaffung und der Aufbau der technischen und betrieblichen Systeme für den MIV ab dem Zeitpunkt der Verabschiedung der rechtlichen Grundlagen bis zum Systemstart zwischen 4 und 5 Jahren in Anspruch nehmen. Die entsprechenden Einrichtungen und Abläufe für ein Mobility Pricing im ÖV würden etwa 3 Jahre benötigen. In dieser Schätzung sind noch keine zeitlichen Reserven eingebaut.

Entlang der Einführungsphasen wurden mögliche Gefahren/Risiken eruiert und entsprechende Gegenmassnahmen aufgezeigt. Der überwiegende Grossteil der identifizierten Risiken mündet in den üblichen Projektrisiken grösserer Neueinführungen und ist durch entsprechende vorbeugende Massnahmen und ein stringentes Projektmanagement beherrschbar. Es wurde kein Risiko als «sehr hoch» eingestuft, bzw. als möglicherweise gefährdend für die Machbarkeit eines Mobility Pricings gemäss den skizzierten technischen Lösungsansätzen. Als «hoch» einzustufen sind Verzögerungen im grossen Vergabeprojekt der Beschaffung der Erhebungskomponenten für den MIV. Solche Verzögerungen sind nicht projektgefährdend, aber schwer zu beherrschen und zu kommunizieren. Es sollten im Projektplan zeitliche Reserven für solche Verzögerungen eingeplant werden.

Ein weiteres als «hoch» identifiziertes Risiko wurde beim Nutzerverhalten identifiziert. Unwägbarkeiten und entsprechende Risiken ergeben sich im späteren Betrieb, da hier Erfahrungswerte zum möglichen Nutzerverhalten fehlen. Besonders das Verhalten und der Informationsstand von im Ausland wohnhafte Autofahrer angesichts einer neuartigen Gebühr muss besondere Beachtung finden. Im Regelfall ist dieses Risiko jedoch temporär und kann nach Anpassungen der Nutzerprozesse und vor allem nach intensiven Informationsmassnahmen reduziert werden. Im öffentlichen Verkehr ergeben sich Unsicherheiten hinsichtlich des Nutzerverhaltens vor allem, falls die heute viel genutzten Abonnemente entfallen sollten und nur mehr Einzelfahrten angeboten würden. Der nötige Kontrollaufwand könnte sich dann merklich erhöhen. Es empfiehlt sich, bei weiterführenden Arbeiten den Aspekten des Nutzerverhaltens besonders Rechnung zu tragen.

Kostenschätzung

Die für den MIV beschriebene Lösung würde nach einer ersten Berechnung Investitionskosten von rund 500 Millionen Franken und jährliche Betriebskosten von 250 Millionen Franken ergeben. Die Kostenschätzung stützt sich auf heutige Verhältnisse und könnten sich erheblich reduzieren, wenn in Zukunft vernetzte Fahrzeuge aufgrund der fortschreitenden Digitalisierung einen hohen Durchdringungsgrad erreichen. Die benötigten Erhebungsdaten könnten dann direkt aus der Bordelektronik dieser Fahrzeuge bezogen werden, und ein separates Erfassungsgerät könnte entfallen. Für den öffentlichen Verkehr ist mit Investitionskosten von 40 Millionen Franken und jährlichen Betriebskosten von 80 Millionen Franken zu rechnen. Auch hier besteht in Zukunft erhebliches Reduktionspotential, wenn sich elektronische Ticketing weiterverbreitet.

Abbildung 29: Kostenschätzung Mobility Pricing (Zusatzkosten)

Kosten	MIV Mio. Fr.	ÖV Mio. Fr.
Systemaufbau (Investitionskosten)	497	40
Betriebskosten pro Jahr (Durchschnitt über 10 Jahre)	245	81

Der grosse Unterschied zwischen MIV und ÖV ist insbesondere auf die unterschiedliche technische Ausgestaltung der beiden Systeme zurückzuführen und auf den Umstand, dass es sich bei den ausgewiesenen Kosten um Zusatzkosten handelt. Während im ÖV vorwiegend auf den bereits bestehenden Systemen aufgebaut werden kann, muss im MIV ein gegenüber dem heutigen Zustand vollständig neues Erfassungs-, Erhebungs- und Abrechnungssystem aufgebaut und betrieben werden (bspw. Fahrzeuggeräte, Kundenbeziehungsmanagement, Kontrollsystem).

Den auf den ersten Blick hoch erscheinenden Zusatzkosten ist der Nutzen, welcher mit Mobility Pricing erzeugt wird, gegenüberzustellen. Wie die Kosten-Nutzen-Analyse zeigt (siehe Ziffer 2.5) ist der erzielte

Nutzen (Verkehr, Umwelt, Sicherheit) höher als die Kosten. Weiter ist für den MIV zu beachten, dass längerfristig, aufgrund der sich abzeichnenden Entwicklung hin zur Elektromobilität, ein neues Abgabesystem, welches die heutigen Mineralölsteuern ablöst, unumgänglich ist. Die hier skizzierte technische Lösung kann gleichzeitig die Funktion des neuen Abgabesystems übernehmen.

Datenschutz

Den Datenschutzaspekten ist grosse Bedeutung beizumessen. Für das Mobility Pricing werden notwendigerweise Bewegungsprofile von Fahrzeugen bzw. Personen erstellt. Aus Bewegungsprofilen könnten leicht Persönlichkeitsprofile resultieren, so dass gemäss Datenschutzgesetz die gleichen Anforderungen wie für besonders schützenswerte Daten gelten. Aus technischer bzw. organisatorischer Sicht kann der gesetzlich geforderte Datenschutz mit heutigen Mitteln erzielt werden, sofern in der Umsetzung insbesondere die Gebote der Transparenz, der Datenminimierung und der Speicherbegrenzung beachtet werden.

In einem künftigen Gesetz zum Mobility Pricing sind deshalb spezifische Datenschutzanforderungen explizit und konkret zu definieren, beispielsweise die zu erfassenden Daten abschliessend aufzuführen, Bedingungen für die Bearbeitung durch Dritte oder im Ausland zu formulieren, die Aufbewahrungs- und Löschfristen einzugrenzen oder die Nutzung für andere Zwecke (Geschwindigkeitsübertretungen, Ermittlungsverfahren) einzugrenzen.

Bei der technischen Systemkonzeption und der Erfüllung des Datenschutzes ist der Ansatz des «privacy by design» zu verfolgen. Der Datenschutz wird bei diesem Ansatz nicht als «systemfremde und externe» Anforderung betrachtet, sondern als eigene und vom System zu erfüllende Kernaufgabe. Deshalb ist der Datenschutz bereits zu Beginn der technischen Systemkonzeption zu berücksichtigen bzw. einzu beziehen.

Wesentlichster Aspekt des Datenschutzes ist jedoch die Wahrnehmung des Systems in der Öffentlichkeit. Sorgen um den Schutz der persönlichen Daten sind häufig diffus und stark emotional besetzt. Ihnen kann nicht alleine durch rechtliche oder technische Massnahmen wie Verschlüsselung, Anonymisierung oder Löschversprechen begegnet werden, sondern sie erfordern zuvorderst das Vertrauen in die befassten Organisationen. Diesem Aspekt sollte in der Umsetzung durch die Auswahl der verantwortlichen Institutionen, durch offene Kommunikation und transparente Umsetzung Rechnung getragen werden.

4. Schlussfolgerungen

4.1. Einordnung der Resultate der Wirkungsanalyse und den Abklärungen zur Technologie und Datenschutz

Zur Durchführung der Wirkungsanalyse mussten in einem ersten Schritt die Konzeption von Mobility Pricing konkretisiert werden, was insbesondere mit der Festlegung der Tarifszenarien erfolgte. Für das Design der infrage kommenden Tarifszenarien waren die im Untersuchungsgebiet Zug vorkommenden Mengengerüste (Fahr- und Verkehrsleistungen und damit auch die zu ersetzenden Einnahmen) eine weitere wichtige Bestimmungsgrösse. Die in diesem Bericht präsentierten Tarifszenarien für den Untersuchungsraum Zug müssen nicht zwingend für die ganze Schweiz ihre Gültigkeit haben.

Die Aussagen zur Wirkungsanalyse hinsichtlich den verkehrlichen Wirkungen beziehen sich auf die Region Zug, welche im Vergleich zu anderen urbanen Räumen eher klein ist. Die ausgewiesenen Werte sind somit für diesen Raum gültig. Es ist davon auszugehen, dass die Anwendung von zeitlich differenzierten Tarifen in zusammenhängenden bzw. in benachbarten Mobilitätsräumen eine noch grössere Wirkung entfalten würde, da gewisse Fahrten über längere Strecken und durch mehrere Agglomerationen führen (in welchen dann entsprechend auch eine zeitliche Differenzierung der Tarife angewendet würde) und dadurch auch der Anreiz steigen würde, die Fahrt in die Randzeiten zu verlegen.

Die Modellierung der verkehrlichen Wirkungen beruht auf bisherigen Studien und Erkenntnissen und den im Projekt zu Grunde gelegten Grundprinzipien. Zur Reaktion der Verkehrsteilnehmenden auf im Tagesverlauf differenzierte Preise und auf reine leistungsbezogene Verkehrspreise gibt es gewisse Unsicherheiten. Ebenfalls gewisse Unsicherheiten ergeben sich durch die Tatsache, dass mögliche Nachfragereduktionen durch eine allfällige Abschaffung der Pauschalabonnemente, wie in der Wirkungsanalyse angenommen, in den Resultaten nicht enthalten sind.

Vorliegend wurde zur Komplexitätsreduktion gewisse Fragen oder Aspekte ausgeklammert. So wurde beispielsweise im MIV für alle Fahrzeuge die gleichen Tarife angewendet, unabhängig bspw. ihrer Grösse oder des Treibstoffverbrauchs, und der Güterverkehr wurde vorerst nicht untersucht. Aufgrund des «Pioniercharakters» sind die Arbeiten als eine Art «Vorstudie» oder «Machbarkeitsstudie» zu sehen, welche verschiedenste Wirkungen von Mobility Pricing beleuchten aber auch mögliche notwendige Weiterentwicklungen in der Konzeption aufzeigen sollen sowie die vorhandenen Instrumente hinsichtlich Mobility Pricing testet. Die vorliegenden Arbeiten sind somit als Zwischenresultat für die weitere Entwicklung zu verstehen. Die Wirkungsanalyse gibt auch Aufschluss darüber, inwieweit die Konzeption oder gewisse Rahmenvorgaben angepasst werden müssen, da letztere allenfalls zu einschränkend wirken.

Bei den Abklärungen zur Technologie und zum Datenschutz war – wie bei der Wirkungsanalyse – der Konzeptbericht 2016 massgebend. Bei diesen Abklärungen wurde jedoch der Fokus nicht auf eine einzelne Region gerichtet, sondern auf die ganze Schweiz. Ausgehend von der für die Wirkungsanalyse konkretisierten Konzeption wurde in einem ersten Schritt zuerst ein sogenanntes «Gebührenkonzept» definiert und darauf aufbauend ein «Systemkonzept», welches die eigentliche technische Umsetzung beschreibt. Dies ermöglichte wiederum eine erste grobe Schätzung der zu erwartenden Systemkosten und Aussagen zum Datenschutz. Auch bei diesen Abklärungen handelt es sich nicht um definitive und abschliessende Lösungen, sondern um Vorstudien bzw. Machbarkeitsstudien, welche der weiteren Konkretisierung bedürfen.

4.2. Wirksamkeit und technologische Machbarkeit ist bestätigt

Die Wirkungsanalyse sowie die Abklärungen zu Technologie und Datenschutz hatten neben einer Prüfung der Machbarkeit insbesondere zum Ziel aufzuzeigen, welchen Beitrag Mobility Pricing zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit der Verkehrssysteme leisten kann. Nachfolgend werden die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst, wobei insbesondere auf die im Konzeptbericht 2016 formulierten Grundprinzipien eingegangen wird.

Verkehrsspitzen können gebrochen werden; leistungsabhängige Abgabe ist sinnvoll

Das Ziel von Mobility Pricing im Sinne des Konzeptberichts lässt sich unter den gegebenen Grundprinzipien realisieren. Eine generell verstärkt leistungsbezogene Abgabe (Grundprinzip **«pay as you use»**)

→ Variabilisierung von Fixkosten) senkt die Verkehrsnachfrage³⁷ und trägt somit bereits ohne zeitliche und örtliche Tariffdifferenzierung zu einer Verbesserung aus verkehrlicher Sicht aber auch aus Umweltsicht bei, ohne dabei die Verkehrsteilnehmenden insgesamt zusätzlich finanziell zu belasten. Die zusätzliche zeitliche Differenzierung der Tarife in Räumen mit grossen Verkehrsbelastungen führt zu einer signifikanten Reduktion der Verkehrsnachfrage in den Spitzenzeiten und einer spürbaren Verringerung der überlasteten Strecken im MIV und ÖV.

Einnahmenneutrales Mobility Pricing ist umsetzbar, Lenkungs- und Finanzierungsziel widersprechen sich nicht, positive Nebeneffekte

Mobility Pricing kann einnahmenneutral ausgestaltet werden (Grundprinzip «**Kompensation**»). Das heisst, die Einnahmen bleiben etwa auf dem bisherigen Niveau und die Verkehrsteilnehmenden bezahlen insgesamt nicht mehr. Die Analyse hat damit gezeigt, dass das Lenkungsziel von Mobility Pricing (Verkehrsspitzen glätten) nicht im Widerspruch zu einem Finanzierungsziel (Sicherstellung der heutigen Einnahmen) steht. Bei entsprechender Ausgestaltung des Modells können somit beide Ziele erreicht werden. Dies ist besonders für den MIV bedeutsam, weil hier längerfristig aufgrund der zu erwartenden Elektrifizierung der Fahrzeuge die Mineralölsteuereinnahmen sinken werden und ein Systemwechsel angezeigt ist. Nebst den zwei Hauptnutzen – Lenkung und Finanzierung – gibt noch es weitere positive Nebeneffekte von Mobility Pricing:

- Mobility Pricing führt zu einem positiven Umwelteffekt. Bei konstantem Einnahmenniveau (Kompensation) ist dieser Effekt zwar moderat. Die Wirkung wird jedoch umso höher, je mehr fixe Abgaben variabilisiert werden.
- Mobility Pricing kann zudem, wenn richtig ausgestaltet, einen positiven Beitrag zu einer zielgerichteten räumlichen Entwicklung leisten.

Zweckmässigkeit der Intermodalität wird bestätigt

Ein verkehrsträgerübergreifendes Modell für den MIV und den ÖV ist zweckmässig, und es macht aus verkehrlicher Sicht Sinn, die beiden Verkehrsträger grundsätzlich ähnlich zu behandeln (Grundprinzip «**Intermodalität**»). Aufgrund dieser Vorgaben wurde in der Wirkungsanalyse kein Modalshift angestrebt. Sofern jedoch in gewissen Räumen ein Verkehrsträger noch über freie Kapazitäten verfügt, während der andere bereits ausgelastet ist, oder aber ein Verkehrsträger deutliche Effizienzvorteile hat (bspw. in bzw. zwischen urbanen Räumen), könnte es sinnvoll sein, modale Verlagerungen explizit zu fördern. Auf diese Weise können bestehende Kapazitäten besser ausgenutzt und teure Ausbauten verringert werden.

Ein OECD Bericht³⁸ kommt ebenfalls zum Schluss, dass nicht nur Roadpricing zu Verbesserungen im Verkehrssystem führt, sondern auch die Anwendung von Spitzenpreisen auf die Tarife des ÖV und zwar unabhängig davon, ob im MIV eine Spitzenzeitbepreisung erfolgt. Verbesserungen ergeben sich aus der Verringerung der Überbelegung und der Verkürzung der Einstiegsverzögerungen sowie aus der Verringerung der Verkehrsüberlastung auf der Strasse, da einige Autofahrer aufgrund der verbesserten Situation im ÖV auf diesen umsteigen. Spitzenpreise im ÖV können mit solchen im MIV parallel erfolgen, wenn der Nutzungsanteil beim ÖV bereits hoch und die Preise niedrig sind.

Wirtschaft und Gewerbe profitiert tendenziell von Mobility Pricing

Gleichzeitig bietet das Grundprinzip der Kompensation Gewähr, dass die Wirtschaft insgesamt von einem Mobility Pricing nicht negativ betroffen wäre, da sich die Abgaben insgesamt nicht erhöhen. Im Gegenteil, durch die mit Mobility Pricing effizientere Abwicklung des Verkehrs profitiert die Wirtschaft tendenziell von einem solchen System.

Mobility Pricing auch aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvoll

Die Kosten-Nutzen-Analyse zeigt, dass der durch Mobility Pricing erzielbaren Nutzen die zusätzlichen Kosten, die ein Systemaufbau und der Betrieb von Mobility Pricing mit sich bringen, deutlich übersteigt. Aus volkswirtschaftlicher Sicht sollte Mobility Pricing daher umgesetzt werden. Dabei gilt es zusätzlich zu beachten, dass dereinst ein Teil der in Kapitel 3 ausgewiesenen Kosten im MIV aufgrund der zu erwartenden Elektrifizierung der Fahrzeuge sowieso anfallen wird, wenn auch Elektrofahrzeuge nach dem Verursacherprinzip, also mit einer leistungsabhängigen Abgabe gemäss Mobility Pricing, ihren Beitrag zur Strassenfinanzierung leisten sollen. Ohne Mobility Pricing müsste für die Abgabeerhebung bei

³⁷ Durch die Variabilisierung der Fixkosten steigen die variablen Kosten und damit auch die Kosten der einzelnen Fahrten. Gleichzeitig fallen aber andere, fixe Kosten weg (Nationalstrassenabgabe, Automobilsteuer).

³⁸ OECD, International Transport Forum, The Social Impacts of Road Pricing, Summary and Conclusions, 2018

Elektrofahrzeuge zur Mitfinanzierung der Verkehrsinfrastruktur (als Ersatz für die Mineralölsteuern) ein eigenes technisches Erfassungs- und Erhebungssystem aufgebaut werden.

Mobility Pricing aus technologischer und datenschutzrechtlicher Sicht machbar

Mobility Pricing wäre bereits mit den heute am Markt zur Verfügung stehenden Technologien umsetzbar. Für den Systemaufbau dürften nach Abschluss der Rechtsetzungsphase zirka 4–5 Jahre notwendig sein. Der Datenschutz kann gewährleistet werden, indem in einem künftigen Mobility Pricing Gesetz die spezifischen Datenschutzanforderungen explizit und konkret definiert werden. Die datenschutzrechtlichen Grundsätze müssen jederzeit eingehalten werden.

Aufgrund dessen wird es besonders wichtig sein, die Einhaltung des Datenschutzes von Anfang bei den weiteren Arbeiten sicherzustellen. Insbesondere sind die mit genügend Ressourcen ausgestatteten Datenschutzberater der mit Mobility Pricing beauftragten Bundesämter frühzeitig in das Projekt einzubeziehen. Es ist zu gewährleisten, dass die nötigen Risikofolgeabschätzungen erstellt werden und allfällige Applikationen von Anfang an mit datenschutzfreundlichen Technologien ausgestaltet werden. Ferner sind alle datenschutzrechtlich relevanten Elemente zu dokumentieren.

Exkurs: Ausländische Erfahrungen mit Pricing-Systemen im Verkehr

Im Rahmen der vorliegenden Arbeiten wurde ein internationaler Abgleich zu ausländischen Pricing-Systemen durchgeführt³⁹. Dieser zeigt, wo und wie im Ausland Preisanreize zur Beeinflussung der Verkehrsnachfrage oder des Verkehrsverhaltens eingesetzt werden und ob daraus allenfalls Rückschlüsse auf die Wirkungen eines Mobility Pricing im Sinne des Konzeptberichts des Bundesrates gezogen werden können. Konkret wurden Erkenntnisse und Folgerungen zur jeweiligen Pricing-Konzeption, den verkehrlichen Wirkungen, den Kosten und Nutzen resp. Erträge, den Verteilungswirkungen und zur Akzeptanz ausgewertet.

Als Fazit dieser Auswertungen kann festgehalten werden, dass Preisanreize durchaus die erhoffte Wirkung auf das Verhalten der Verkehrsteilnehmenden haben und dass die Akzeptanz mit zunehmenden Erfahrungen der Bevölkerung mit einem System steigt. Weitere Erkenntnisse aus dem Ausland sind jedoch nicht direkt auf das in der vorliegenden Analyse konzipierte Mobility Pricing übertragbar. Es unterscheidet sich wie folgt: Leistungsbezogene Preise mit zeitlich und örtlich differenzierten Tarifen im MIV und im ÖV, ein flächendeckender Ansatz mit zeitlichen Tarifiedifferenzierungen bei nahe beieinanderliegenden Agglomerationen sowie der Kompensation bestehender Abgaben. Die ausländischen Pricing-Systeme weichen davon deutlich ab. Häufig handelt es sich vor allem um Road Pricing Systeme, welche überwiegend der zusätzlichen Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur und der Reduktion der Verkehrsbelastung dienen. Zudem ist die Konzeption im Ausland meist auf eine generelle Verteuerung der Mobilität ausgelegt, dies im Gegensatz zum im Konzeptbericht formulierten Grundprinzip der Kompensation («Mit Mobility Pricing soll insgesamt nicht mehr, sondern anders bezahlt werden»).

4.3. Zentrale Herausforderungen bei der Umsetzung verbleiben

Obschon die theoretische Wirksamkeit bestätigt ist, verbleiben zentrale Herausforderungen:

- Institutionelle Fragestellungen (vgl. Ziff. 4.3.1)
- Gewährleistung der Sozialverträglichkeit (vgl. Ziff. 4.3.2)
- Beliebtheit bzw. starke Verbreitung von Pauschalabonnements im ÖV (vgl. Ziff. 4.3.3)
- Eingeschränktes zeitliches Verschiebungspotenzial unter den vorgegebenen Grundprinzipien (vgl. Ziff. 4.3.4)
- Unterschiedliche Ansprüche der Stakeholder ans Zielsystem (vgl. Ziff. 4.3.5)

Nachfolgend werden die Herausforderungen genauer beschrieben.

³⁹ EBP Schweiz, Erfahrungen ausländischer Pricing-Systeme, März 2019, www.astra.admin.ch > Themen > Mobility Pricing

4.3.1. Institutionelle Fragestellungen

4.3.1.1. Heutige Zuständigkeiten

Motorisierter Strassenverkehr

Im Strassenverkehr werden verschiedene spezifische Steuern, Abgaben oder Gebühren auf den drei Staatsebenen erhoben.

- In die Zuständigkeit des Bundes fallen die Mineralölsteuer, der Mineralölsteuerzuschlag, die Nationalstrassenabgabe, die Automobilsteuer sowie die leistungsabhängige Abgabe für den Schwerverkehr.
- In die Zuständigkeiten der Kantone fällt die kantonale Motorfahrzeugsteuer. Diese wird pro Fahrzeug (bzw. Kontrollschild) erhoben; wobei die konkrete Ausgestaltung von Kanton zu Kanton unterschiedlich ist.
- Die Parkgebühren fallen in der Regel in die Zuständigkeit der Gemeinden, wenn sich die Parkplätze auf öffentlichem Grund befinden; in privaten Parkhäusern oder auf privaten Plätzen erheben die privaten Betreiber die Gebühren.

Ein Teil der daraus resultierenden Einnahmen wird via Zweckbindung zur Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur verwendet. Die grössten Veränderungen sind in Zukunft bei den Mineralölsteuern, also auf Bundesebene, zu erwarten. Mit der Entwicklung hin zur Elektromobilität bzw. der Verfolgung des Klimaziels 2050 «Netto-Null-Emissionen» werden die Mineralölsteuereinnahmen auf fossilen Treibstoffen stark sinken bzw. gegen Null tendieren.

Öffentlicher Verkehr

Im öffentlichen Verkehr bestimmen die jeweiligen Transportunternehmen die Tarife, wobei der Gesetzgeber auf Bundesebene mit dem Personenbeförderungsgesetz gewisse Leitplanken für die Tarifierung setzt. Das geltende Gesetz erlaubt es den Transportunternehmen, die Tarife so auszugestalten, dass Nachfragespitzen gedämpft sowie die Auslastung der Fahrzeuge und der Infrastruktur geglättet werden. Die Transportunternehmen koordinieren im Rahmen der gemeinsamen Organisation «ch-direct» die Preismassnahmen, Sortimentsanpassungen oder Passagierrechte. Beschlüsse über Themen der Tarife, Sortimente oder Vertriebskanäle werden in gemeinsamen Gremien gefällt.

4.3.1.2. Herausforderungen bzw. Zuständigkeiten mit Mobility Pricing

Motorisierter Strassenverkehr

Mit Mobility Pricing sollen im Strassenverkehr Steuern und Abgaben auf Bundesebene durch eine Kilometerabgabe ersetzt werden, weil insbesondere Einnahmen aus den Mineralölsteuern auf fossilen Treibstoffen aufgrund der Entwicklung hin zu Fahrzeugen mit alternativen Antriebsmitteln (z.B. Elektrofahrzeuge) bzw. der Verfolgung des Klimaziels 2050 «Netto-Null-Emissionen» stark sinken bzw. gegen Null tendieren werden. Damit kann die künftige Finanzierung sichergestellt werden. Die heutigen Mineralölsteuertarife, die Höhe der Nationalstrassenabgabe und der Automobilsteuer sind in den jeweiligen Bundesgesetzen festgelegt. Ein Systemwechsel hin zu Mobility Pricing mit dem ersten Element einer schweizweiten Kilometerabgabe zur Sicherung der Finanzierung dürfte an dieser Zuständigkeit zur Festlegung der Abgabenhöhe nichts ändern, so dass dafür weiterhin der Bund zuständig wäre. Eine Umsetzung erfordert somit keine generelle Änderung in den Zuständigkeiten und wäre diesbezüglich unproblematisch. Offen ist, wie und auf welcher Regulierungsebene (Gesetz, Verordnung) die Regelung der Tarife erfolgen würde.

Da weiterhin mit einer Zunahme des Fahrzeugbestandes zu rechnen ist, ergibt sich aus Finanzierungssicht bei der Motorfahrzeugsteuer für die Kantone keine Notwendigkeit für einen Systemwechsel zu Mobility Pricing. Allerdings würde eine fahrleistungsabhängige Abgabe dem Prinzip «pay as you use» besser entsprechen als eine fixe/pauschale Abgabe pro Fahrzeug. Damit wäre eine grössere Lenkungswirkung möglich. Eine Einführung einer Kilometerabgabe auf Bundesebene könnte die technische Plattform bieten, damit zu einem späteren Zeitpunkt die Kantone, sofern sie dies wollen, die Motorfahrzeugsteuer ebenfalls durch eine Kilometerabgabe ersetzen könnten. Wie dies genau geschehen könnte, ist zurzeit noch offen.

Die grosse Herausforderung hinsichtlich der Zuständigkeiten stellt sich bei der Anwendung des zweiten Elements von Mobility Pricing, den differenzierten Tarifen in Räumen mit ausgeprägten Verkehrsüber-

lastungen. In diesen Räumen überlagern sich häufig das Gemeinde-, Kantons- und Nationalstrassennetz und damit auch die Zuständigkeiten, was sowohl heute wie auch künftig mit einem Mobility Pricing eine Koordination und gegenseitige Abstimmung bedingt. Die Verkehrsüberlastung ist somit eine Herausforderung für alle drei Staatsebenen und kann nur gemeinsam gelöst werden. Da heute noch gar keine zeitlich differenzierte Tarifierung erfolgt, müssten hierfür in Zukunft ganz neue Strukturen und Kompetenzzuteilungen festgelegt werden, welche es unter den verschiedenen Akteuren auszuhandeln gilt.

Öffentlicher Verkehr

Wie im Strassenverkehr dürfte auch im öffentlichen Verkehr beim ersten Element von Mobility Pricing ein Systemwechsel hin zu leistungsabhängigen Tarifen keine Änderungen in den institutionellen Zuständigkeiten hervorrufen. Die heutigen Strukturen dürften dazu geeignet sein.

Eine besondere Herausforderung stellt auch hier die Anwendung des zweiten Elements von Mobility Pricing, die differenzierte Bepreisung zur Glättung von Verkehrsspitzen. In den urbanen Räumen überschneiden sich Fernverkehr, Regionalverkehr und Ortsverkehr und vielfach sind damit mehrere Transportunternehmen im gleichen Raum tätig. Die Anwendung von zeitlich differenzierten Preisen bedingt auch im öffentlichen Verkehr ein hohes Mass an Zusammenarbeit zwischen den involvierten Akteuren (Transportunternehmen, Gemeinde, Kanton, Bund) und entsprechende institutionelle Rahmenbedingungen mit den entsprechenden Strukturen und Kompetenzzuteilungen.

Schlussfolgerung

Die Anwendung des ersten Elements von Mobility Pricing (einer allgemeinen Kilometerabgabe) dürfte hinsichtlich den institutionellen Rahmenbedingungen zu keinen grossen Veränderungen führen und damit die heutigen Zuständigkeiten unverändert lassen.

Das zweite Element, die zeitlich differenzierte Bepreisung in Räumen mit ausgeprägter Verkehrsüberlastung, erfordert jedoch neue institutionelle Rahmenbedingungen, welche die Zuständigkeiten der Gemeinden, Kantone und des Bundes, der Transportunternehmen und der Tarifverbünde klären und die Zusammenarbeit dieser Akteure regeln. Ein weiterer Aspekt ist die Koordination zwischen motorisierten Individualverkehr und dem öffentlichen Verkehr. Die zentrale Frage lautet somit: Was muss bzw. darf auf welcher Ebene festgelegt werden, und welche Kompetenzen/Freiräume haben die verschiedenen Institutionen (Bund, Kantone, Gemeinden, Agglomerationen, Transportunternehmen, Verbünde) bei der Ausgestaltung/Umsetzung von Mobility Pricing?

4.3.2. Gewährleistung der Sozialverträglichkeit

Die sozialen Verteilungswirkungen (Grundprinzip «**Verteilungswirkung / Sozialpolitische Ausgestaltung**») nach Einkommensklassen sind gemäss Wirkungsanalyse am Beispiel Zug moderat. Auch mit Mobility Pricing wäre die Nutzung der Verkehrssysteme weiterhin für die meisten Nutzer erschwinglich. Jedoch können unerwünschte Verteilungswirkungen nicht ganz ausgeschlossen werden. Insbesondere, weil Analysen des Mikrozensus im Rahmen der Wirkungsanalyse gezeigt haben, dass untere Einkommensklassen aufgrund des tieferen Bildungsniveaus und der tieferen beruflichen Stellung tendenziell eine leicht tiefere Arbeitszeitflexibilität aufweisen als Haushalte der oberen Einkommensklassen. Diese Einkommensklassen wären daher allenfalls etwas häufiger nicht in der Lage, den Spitzenzeitentartifen mit einer zeitlichen Verschiebung der Fahrt auszuweichen.

Ein Risiko, dass Mobilität mit Mobility Pricing in der analysierten Form nicht mehr bezahlbar wäre, besteht insbesondere für Haushalte, auf welche alle folgende Eigenschaften gleichzeitig zutreffen:

- Geringes Haushaltseinkommen
- Inflexible Arbeits- oder Ausbildungszeiten
- MIV oder ÖV Nutzer (und nicht LV)
- Zur Spitzenzeit in einem Spitzenzeitenperimeter unterwegs (inflexible Arbeitszeiten gehen nicht automatisch mit den Spitzenzeiten einher)
- Wenig «Sparpotential» bei anderen Verkehrszwecken, bspw. wenig Freizeitwege, die verschoben werden können oder bereits in Randzeiten mit tieferen Tarifen stattfinden (dieses Sparpotenzial ist

insbesondere dann gering, wenn die inflexiblen Arbeits- oder Ausbildungswege den grössten Teil der Mobilität ausmachen⁴⁰).

Neben der Sozialverträglichkeit in Bezug auf die verschiedenen Einkommensklassen gilt es auch die Verteilungswirkung zwischen den verschiedenen Räumen (städtische Räume, periurbane Räume, ländliche Räume) zu beachten und allenfalls konzeptionelle Anpassungen vorzunehmen.

4.3.3. Beliebtheit bzw. starke Verbreitung Pauschalabonnements im ÖV

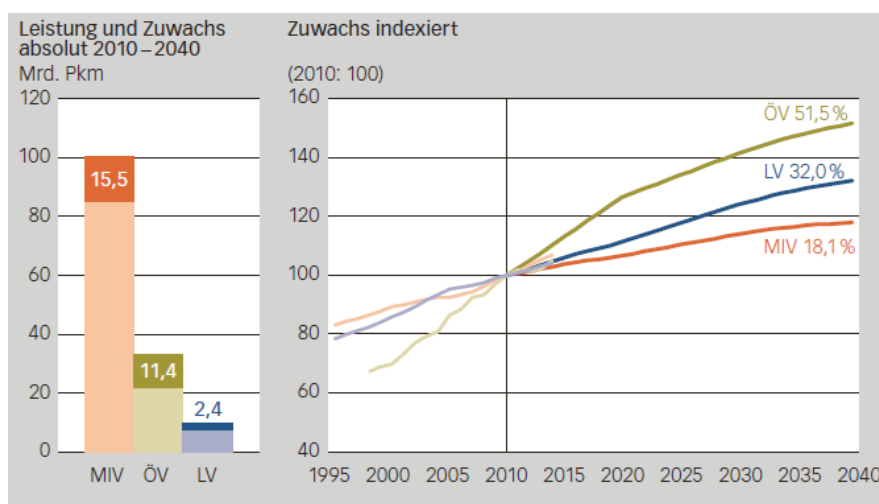
Pauschalabonnemente (GA, Verbundabonnemente) sind bei den ÖV-Nutzern beliebt und weit verbreitet. Rund 10% der Bevölkerung über 16 Jahren besitzen ein Generalabonnement und rund 15% ein Verbundabonnement. Diese Abonnemente ermöglichen eine einfache Nutzung des Verkehrssystems ohne täglich und für jede einzelne Strecke ein Ticket zu erwerben. Neben diesen grossen Vorteilen ist mit dem Pauschalabonnements auch eine Art Rabattsystem verbunden, indem für die Vielfahrer in der Regel der Erwerb eines Pauschalabonnements bedeutend günstiger ist als der Kauf von Einzeltickets für alle durchgeführten Fahrten. Dies macht die regelmässige Nutzung des ÖV für die Nutzer attraktiv.

Insgesamt würden die ÖV-Nutzenden nicht mehr bezahlen. Innerhalb der Gruppe der ÖV-Nutzenden gäbe es allerdings Gewinner und Verlierer. Wenn beispielsweise Arbeits- und Wohnort – aus verschiedensten Gründen – weit auseinanderliegen, kann das GA die Mobilitätskosten für den einzelnen beträchtlich senken. Angenommen, dass das bestehende Tarifsysteem bestehen bleibt, wäre bspw. heute bei einem täglichen Erwerb von Einzeltickets mit Halbtax das Pendeln zwischen Bern und Zürich rund 7'500 Franken teurer als mit GA (2. Klasse).⁴¹

4.3.4. Eingeschränktes zeitliches Verschiebungspotenzial unter den vorgegebenen Grundprinzipien

Die analysierte Ausgestaltung von Mobility Pricing mit einer km-Abgabe kombiniert mit einer Spitzenzeitentartifizierung erlaubt eine Reduktion der Verkehrsnachfrage in den Spitzenzeiten um rund 10% und damit eine signifikante Reduktion der überlasteten Strecken. Die Resultate der verkehrlichen Wirkungen aus der Wirkungsanalyse beziehen sich auf das Jahr 2030⁴². Das heisst, die Resultate geben an, wie sich die Situation mit Mobility Pricing im Jahr 2030 gegenüber einer Situation ohne Mobility Pricing im Jahr 2030 verändert. Bei der Einschätzung der Resultate muss daher auch das Verkehrswachstum⁴³ berücksichtigt werden, welches bis ins Jahr 2030 erfolgen wird.

Abbildung 30: Leistungen im Personenverkehr bis 2040



⁴⁰ Dies trifft im Durchschnitt normalerweise nicht zu. Der Verkehrszweck Arbeit macht rund ein Viertel der Tagesdistanz aus. Der grösste Anteil an der Tagesdistanz ist Freizeitverkehr. Je geringer das Haushaltseinkommen, umso grösser ist im Durchschnitt der Anteil des Freizeitverkehrs.

⁴¹ Das Generalabonnement ermöglicht es bspw., dass es finanziell tragbar ist, an weit vom Wohnort entfernten Arbeitsplätzen zu arbeiten. Eine Person, welche bspw. in Zürich wohnt und in Bern arbeitet spart mit einem 2. Klasse Generalabonnement unter der Annahme von 220 Arbeitstagen allein für den Arbeitsweg rund 7'400 Franken gegenüber dem Kauf von Einzeltickets mit Halbtax (220 Tage * 51 Fr. + 165 Fr. = 3860 Fr. = 7'525 Fr.). Hinzu kommt der Freizeitverkehr, der durch das GA ebenfalls bereits gedeckt ist.

⁴² Das Jahr 2030 wurde aufgrund der im Verkehrsmodell hinterlegten Zustände gewählt und ist nicht als mögliches Einführungsdatum für Mobility Pricing zu verstehen.

⁴³ Das GVM ZG berechnet für die Periode von 2012–2030 ein Verkehrswachstum von 32% im MIV und 46,5% im ÖV.

Mit der Konzeption gemäss Hauptszenario kann die Verkehrssituation zwar signifikant verbessert werden, jedoch wird sich die Gesamtsituation gegenüber heute aufgrund des prognostizierten Verkehrswachstums gegenüber heute nochmals akzentuieren. Aufgrund des Verkehrswachstums wäre somit aus verkehrlicher Sicht eine noch stärkere Verschiebung von Fahrten aus den Spitzenstunden in die Randstunden wünschenswert. Der Lenkungseffekt wird umso grösser, je stärker die Tarife zwischen Spitzen- und Randzeiten gespreizt werden. Der Spreizung sind jedoch unter dem Grundprinzip der Kompensation gewisse Grenzen gesetzt. Die Tarife im Spitzenzeitenperimeter mussten bspw. im Hauptszenario beim MIV auf 0 Rp./km gesetzt werden, um die erwähnten Verkehrsreduktionen zu den Spitzenzeiten bei gleichzeitiger Einnahmeneutralität zu erreichen. Die maximale Spreizung ist damit in diesem Szenario beim MIV ausgereizt.

4.3.5. Unterschiedliche Ansprüche der Stakeholder ans Zielsystem

Mit dem «Instrument» Mobility Pricing lassen sich insbesondere folgende Ziele verfolgen:

- Verkehrsspitzen glätten
- Langfristige Finanzierung sicherstellen
- Auswirkungen des Verkehrs auf die Umwelt reduzieren

Der Konzeptbericht Mobility Pricing 2016 hat die Verkehrsfinanzierung sowie Umweltziele als Zielsetzung von Mobility Pricing explizit ausgeklammert bzw. als positive Nebeneffekte deklariert. Die Ausklammerung der Finanzierung erscheint aus heutiger Sicht zu restriktiv. Der Ersatz von geltenden, für die Verkehrsfinanzierung zweckgebundenen, spezifischen Verkehrsabgaben durch eine leistungsbezogene Kilometerabgabe müsste auch künftig u.a. der Finanzierung dienen. Dass Mobility Pricing auch explizit der Finanzierung der Verkehrsinfrastrukturen dienen soll, war auch ein Anliegen vieler Anhörungsteilnehmer im Rahmen der Anhörung zum Konzeptbericht Mobility Pricing.

Neben dem Finanzierungsziel wurden von den Anhörungsteilnehmern weitere Ziele vorgebracht. Insbesondere wurden Umwelt- und Klimaziele sowie damit verbundene Prinzipien als mögliche weitere Ziele verlangt (Internalisierung der externen Kosten, Verursacherprinzip, Kostenwahrheit, Kostendeckung).⁴⁴ Die Wirkungsanalyse hat gezeigt, dass Mobility Pricing in der aktuellen Konzeption nur in beschränktem Umfang zu einer Erreichung dieser Ziele beiträgt.

Mobility Pricing böte jedoch als Instrument/Plattform im Sinne eines «modularen Aufbaus» die Möglichkeit, diese weiteren Ziele zu verfolgen. Wichtig zu erwähnen ist, dass diese Ziele auch unabhängig von Mobility Pricing verfolgt werden könnten und nicht zwingend an Mobility Pricing zu knüpfen sind. Einen signifikanten Einfluss auf Verkehrsnachfrage, die Umwelt, die Erreichung der Klimaschutzziele sowie der gesellschaftlichen Nachhaltigkeit würde erst erreicht werden, wenn die Verkehrsteilnehmenden die von ihnen verursachten internen und externen Kosten in verstärktem Umfang selber tragen würden. Eine solche verstärkte Umsetzung des Verursacherprinzips kann – sofern der politische Willen vorhanden ist – sowohl mit Mobility Pricing als auch über andere Instrumente erfolgen. Im Konzeptbericht wurde auf eine Erhöhung des Kostendeckungsgrades und Internalisierung der externen Effekte im Rahmen von Mobility Pricing verzichtet. Die Umsetzung des Verursacherprinzips ist jedoch grundsätzlich auch ein langfristiges Ziel resp. eine Vision des Bundesrats (Strategie Nachhaltige Entwicklung 2016 – 2019) und im Bereich des Umweltschutzes sogar in der Bundesverfassung verankert (Art. 74).

Der Bundesrat hat sich für ein etappenweises Vorgehen ausgesprochen. Für den nächsten Schritt ist daher entscheidend, dass der Fokus auf den Elementen von Mobility Pricing liegt, die über eine hohe Akzeptanz verfügen.

⁴⁴ Vgl. Ergebnisbericht zur Anhörung zum Entwurf Konzeptbericht Mobility Pricing, ASTRA/BAV 2015.

5. Fazit und weiteres Vorgehen

Die Arbeiten haben aufgezeigt, dass Mobility Pricing technisch machbar ist und die Anforderungen an den Datenschutz erfüllt werden könnten. Gleichzeitig konnte anhand der theoretischen Analyse am Beispiel der Region Zug auch aufgezeigt werden, dass mittels dem Einsatz von zeitlich differenzierten Tarifen, die gewünschte Wirkung einer Glättung der Verkehrsspitzen und damit die Reduktion der Verkehrsüberlastungen erreicht werden kann. Der dadurch entstehende Nutzen übersteigt die zusätzlichen Kosten, die ein Systemaufbau und der Betrieb von Mobility Pricing mit sich bringen. Gleichzeitig kann die Finanzierung des Verkehrssystems sichergestellt werden.

Es zeigt sich aber auch, dass die Umsetzung von Mobility Pricing komplex ist, sehr viele Detailfragen zu klären sind und ein allfälliger Systemwechsel eine lange Vorlaufzeit benötigt. Die einzelnen Mobility Pricing-Elemente können somit nicht von heute auf morgen eingeführt werden. Zusätzlich stellen sich bezüglich der Umsetzung verschiedene nach wie vor zentrale Herausforderungen. Unter anderem gehen insbesondere die Vorstellungen der Stakeholder zu Mobility Pricing stark auseinander. Die Spannweite der möglichen Zielsetzungen geht von der Reduktion der Mobilitätsnachfrage; über die Förderung des ÖV und die Glättung der Verkehrsspitzen bis zu einem Instrument zur Finanzierung der Infrastruktur.

Verkehrsüberlastungen sind vor allem ein Problem in Agglomerationen, wo sich die verschiedenen Netzelemente (Gemeinde-, Kantons- und Nationalstrassen) und Netze des öffentlichen Verkehrs (Fern-, Regional- und Ortsverkehr) überlagern. Insofern sind die Kapazitätsüberlastungen im Verkehrsnetz nicht nur eine Bundesfrage, sondern auch eine zentrale Herausforderung der Kantone und Gemeinden. Der Bund ist heute strassenseitig nur für das Nationalstrassennetz zuständig und im öffentlichen Verkehr sind die Transportunternehmen für die Festlegung der Tarife zuständig. Insofern ist der Handlungsspielraum des Bundes eingeschränkt, um ein Mobility Pricing alleine weiter voran zu treiben. Es braucht somit ein gemeinsames Vorgehen von Bund, Kantonen, Gemeinden, Transportunternehmen und Tarifverbünden.

Der Bundesrat hat sich gemäss Beschluss vom 5. Juli 2017 für ein etappenweises Vorgehen ausgesprochen und sich im Konzeptbericht 2016 für einen modularen Aufbau von Mobility Pricing ausgesprochen. Der Fokus für die nächste Etappe ist daher auf das Machbare zu richten. Das heisst, dass eine Lösung für die anstehenden Herausforderungen bzw. Probleme in absehbarer Zeit erreichbar ist und der Bund auch über den notwendigen Handlungsspielraum bzw. die erforderlichen Kompetenzen zur Umsetzung verfügt.

Langfristig gehen die Einnahmen aus der Mineralölsteuer und dem Mineralölsteuerzuschlag als Finanzierungsquelle zurück, weil die Fahrzeuge effizienter werden und der Anteil der Fahrzeuge zunimmt, die mit alternativen Antriebsmitteln wie beispielsweise Elektrizität, betrieben werden und daher keine Mineralölsteuern bezahlen. Von einem Rückgang der Einnahmen aus den Mineralölsteuern wären nicht nur der Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrs-Fonds (NAF) sowie der allgemeine Bundeshaushalt betroffen, sondern auch die Spezialfinanzierung Strassenverkehr (SFSV) und damit die Kantone. Die Mineralölsteuer ist daher langfristig durch eine alternative leistungsabhängige Verkehrsabgabe abzulösen. In der nächsten Etappe ist deshalb ein Konzept zu erarbeiten, das die Ablösung der Mineralölsteuern und allenfalls weiterer Verkehrsabgaben (Nationalstrassenabgabe, Automobilsteuer und «Abgabe auf Elektrofahrzeuge»⁴⁵) durch eine neu zu schaffende fahrleistungsabhängige Abgabe vorsieht. Die Konzeption der neuen Abgabe stützt sich dabei auf die bisherigen Überlegungen und Arbeiten im Rahmen von Mobility Pricing. Die Erarbeitung einer solchen Abgabe drängt sich bereits jetzt auf, da die Konzeption und die Umsetzung einer solchen neuen Lösung rund 10 Jahre beanspruchen wird und sich gleichzeitig voraussichtlich die Situation auf der Einnahmeseite schneller akzentuieren wird. Alle Erfolge zur Reduktion der CO₂-Emissionen im Verkehr senken direkt die Einnahmen aus den Mineralölsteuern und entsprechend fehlen diese im NAF, in der SFSV und im Bundeshaushalt. Die erwähnten zu ersetzenden Steuern und Abgaben fallen in die Zuständigkeit des Bundes.

Zur Lösung der Verkehrsprobleme in Städten und Agglomerationen mit Mobility Pricing ist eine enge Zusammenarbeit zwischen den Akteuren Bund, Kantone, Gemeinden und Transportunternehmen notwendig. Wenn eine Region oder ein Akteur die Anwendung von Mobility Pricing oder Elementen davon in Pilotversuchen testen möchten, wird der Bund den Akteuren Unterstützung leisten. In einer Machbarkeitsstudie sollen die Ausgestaltung des Versuchs konkretisiert, die operative Umsetzung geprüft sowie die Kosten geschätzt werden. Der Fokus kann auf dem MIV, dem ÖV oder beiden Verkehrsträgern

⁴⁵ Siehe Artikel 131 Absatz 2 Buchstabe b der Bundesverfassung.

liegen. Die Versuchsanlage soll sich an dem zu lösenden Problem der betroffenen Region ausrichten. Dazu ist eine gesetzliche Grundlage auf Bundesebene zu schaffen.

Anhang 1: Abkürzungsverzeichnis

ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BAV	Bundesamt für Verkehr
DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr
DWV	Durchschnittlicher Werktagsverkehr
EETS	European Electronic Tolling Service (europäischer elektronische Mautdienst)
GA	Generalabonnement
Fzkm	Fahrzeugkilometer
GPS	Global Positioning System, satellitengestütztes Navigationssystem der USA
GVM	Gesamtverkehrsmodell
HABE	Haushaltsbudgeterhebung des Bundesamtes für Statistik
HH	Haushalt bzw. Haushalte
LKW	Lastkraftwagen
km	Kilometer
KNA	Kosten-Nutzen-Analyse
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
LV	Langsamverkehr
Mio.	Millionen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MP	Mobility Pricing
Mrd.	Milliarden
MZMV	Mikrozensus Mobilität und Verkehr des Bundesamtes für Statistik
NGVM	Nationales Güterverkehrsmodell
NIBA	Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte (Bewertungsinstrument)
NISTRA	Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte (Bewertungsinstrument)
NPVM	Nationales Personenverkehrsmodell
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Pkm	Personenkilometer
PW	Personenwagen
SZP	Spitzenzeitperimeter
ZG	Kanton Zug
UVEK	Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation

Anhang 2: Übersicht Tarifszenarien

In der Wirkungsanalyse wurden insgesamt 4 Tarifszenarien analysiert. Die 4 Tarifszenarien unterscheiden sich insbesondere darin, welche der heute bestehenden Steuern und Abgaben beim MIV ersetzt bzw. kompensiert werden. Nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die durch Mobility Pricing ersetzten Abgaben. Je mehr Steuern und Abgaben ersetzt werden, umso grösser sind die Möglichkeiten bezüglich Ausprägung der Tariffdifferenzierung (d.h. je höher kann bspw. der Preis zur Spitzenstunde gesetzt werden).

Abbildung 31: Übersicht Tarifszenarien mit kompensierten Abgaben

	1. Iterationsrunde		2. Iterationsrunde	
	Tarifszenario 1a	Tarifszenario 1b = Hauptszenario	Tarifszenario 2a	Tarifszenario 2b
Mo- dell	Tarifmodell 1 (vgl. Abb. 32)	Tarifmodell 2 (vgl. Abb. 33)	Tarifmodell 2 (vgl. Abb. 33)	Tarifmodell 2 (vgl. Abb. 33)
MIV	Zweckgebundener Anteil MinöSt und MinöSt-Z (~57 Rp/l) [2,7 Mrd. Fr.] NSA (40 Fr.) [310 Mio. Fr.] Ast (4%) [350 Mio. Fr.] =Kompensation: 3,4 Mrd. Fr.	Zweckgebundener Anteil MinöSt und MinöSt-Z (~57 Rp/l) [2,7 Mrd. Fr.] NSA (40 Fr.) [310 Mio. Fr.] Ast (4%) [350 Mio. Fr.] =Kompensation: 3,4 Mrd. Fr.	Sämtliche MinöSt und MinöSt-Z (~74 Rp/l) [3,6 Mrd. Fr.] NSA (40 Fr.) [310 Mio. Fr.] Ast (4%) [350 Mio. Fr.] =Kompensation: 4,3 Mrd. Fr.	Sämtliche MinöSt und MinöSt-Z (~74 Rp/l) [3,6 Mrd. Fr.] NSA (40 Fr.) [310 Mio. Fr.] Ast (4%) [350 Mio. Fr.] Kant. MFZSt (je nach Kt.) [~2 Mrd. Fr.] =Kompensation: 6,2 Mrd. Fr.
ÖV	Transportentgelte aus Billett- und Abonnementverkäufen Kompensation: 5,3 Mrd. Fr.	Transportentgelte aus Billett- und Abonnementverkäufen Kompensation: 5,3 Mrd. Fr.	Transportentgelte aus Billett- und Abonnementverkäufen Kompensation: 5,3 Mrd. Fr.	Transportentgelte aus Billett- und Abonnementverkäufen Kompensation: 5,3 Mrd. Fr.

MinöSt=Mineralölsteuer; MinöSt-Z= Mineralölsteuer-Zuschlag; Ast=Automobilsteuer;
 NSA=Nationalstrassenabgabe (Autobahnvignette); Kant. MFZSt = Kantonale Motorfahrzeugsteuer
 2,7 Mrd. Fr. = Einnahmen aus der entsprechende Verkehrsabgabe bzw. Steuer, Zahlenangaben beziehen sich aus methodischen Gründen auf das Jahr 2014

Wie die Tabelle zeigt, liegt der Unterschied zwischen Tarifszenario 1a und 1b nicht in den abgeschafften Steuern und Abgaben. Diese beiden Tarifszenarien unterscheiden sich anhand des Tarifmodells, das heisst über die Anzahl und Art der Tarife. Während bei Tarifszenario 1a im ganzen Kanton Zug ein Grundtarif gilt, auf welchen zu Spitzenzeiten ein Zuschlag erhoben wird, hat das Tarifmodell 2 einen Bonus-Malus Charakter nur innerhalb des Spitzenzeitenperimeters.

Abbildung 32: Tarifmodell 1 für Tarifszenario 1a

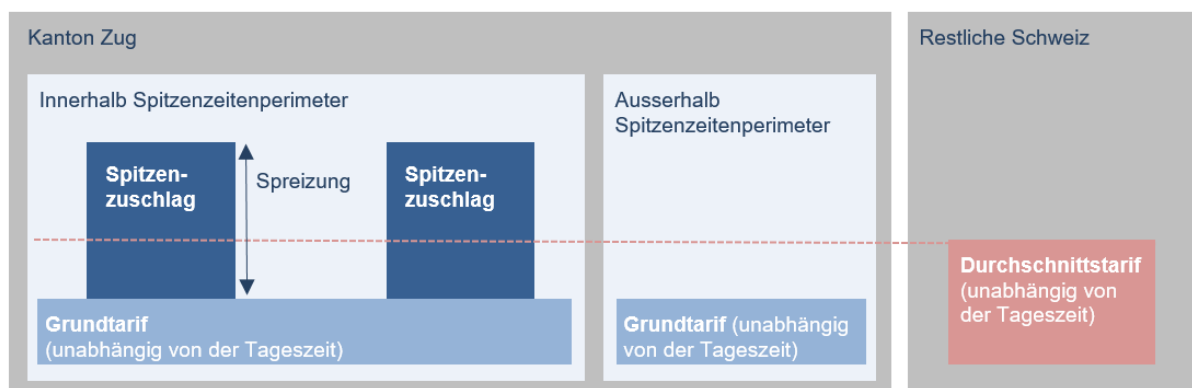
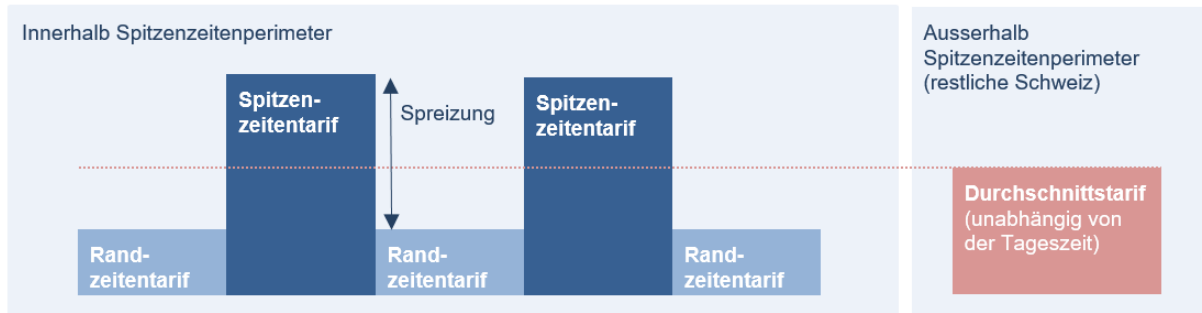
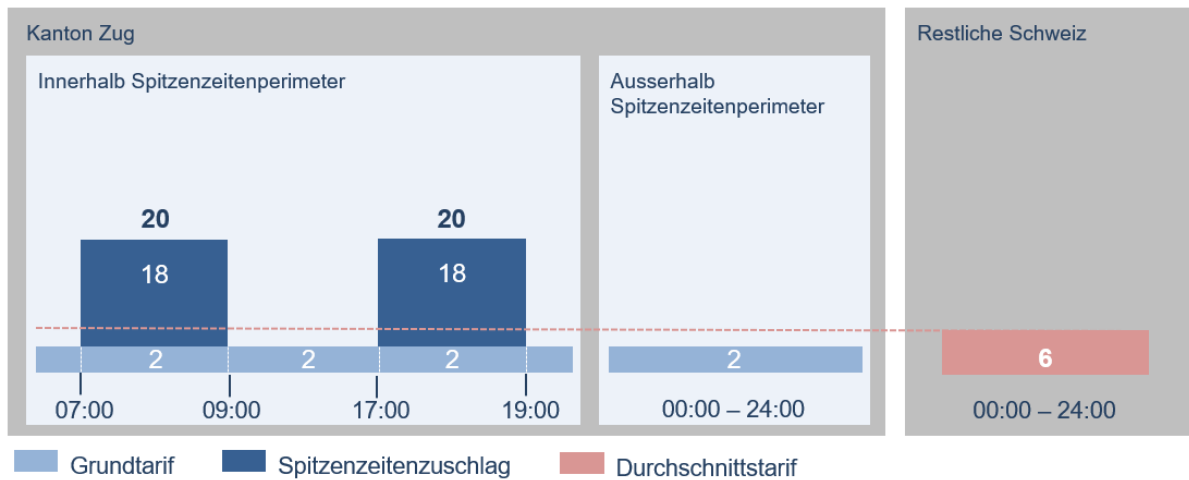


Abbildung 33: Tarifmodell 2 für Tarifszenarien 1b, 2a, 2b

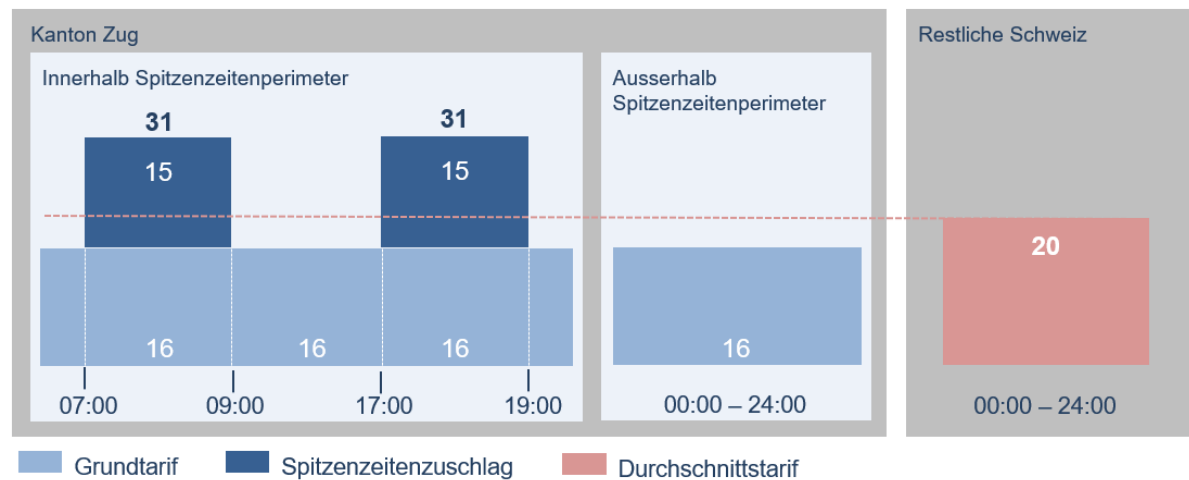
Das Tarifmodell 2 mit einem konstanten Durchschnittstarif überall ausserhalb des Spitzenzeitenperimeters (in der ganzen Schweiz) weist gegenüber dem Modell 1, bei dem der tiefere Tarif auch ganztags in allen Gebieten ausserhalb des Spitzenzeitenperimeters im Kanton Zug gilt, deutliche Vorteile auf. Beispielsweise beeinflusst die Einführung zusätzlicher Gebiete bzw. Agglomerationen mit einer Spitzenzeitentarifizierung die Tariffhöhe im Modell 2 nicht. Insofern ist das Modell 2 deutlich flexibler. Zu erwähnen sind auch die deutlich grösseren räumlichen Verteilungswirkungen von Tarifmodell 1: Aufgrund des niedrigen Grundtarifs ausserhalb des Spitzenzeitenperimeters würden sich Verkehrsteilnehmende in diesem Gebiet bedeutend weniger an den Kosten der Infrastrukturnutzung beteiligen, was dem Verursacherprinzip bzw. dem Prinzip «pay as you use» widersprechen würde.

Aus diesen Gründen wurde für die weiteren Tarifszenarien 2a und 2b das Tarifmodell 2 gewählt.

Tarifszenario 1a**MIV-Tarife (Rp./Fzkm)**

Ersatz bestehender Abgaben:

- Mineralölsteuerzuschlag und zweckgebundener Teil der Mineralölsteuer (ca. 57 Rp./l)
- Nationalstrassenabgabe (Autobahnvignette, 40 CHF/Jahr)
- Automobilsteuer (4% des Fahrzeugwerts)

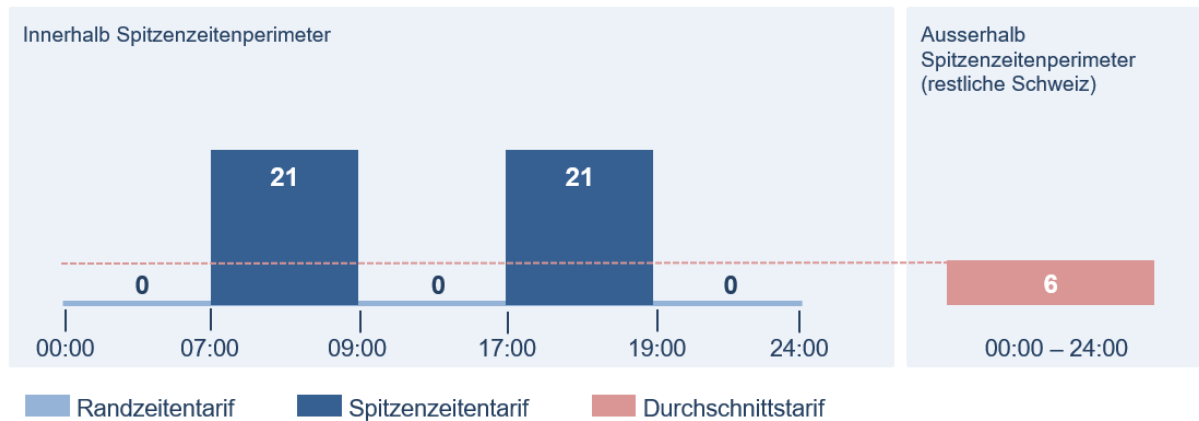
ÖV-Tarife (Rp./Pkm)

Ersatz bestehender Einnahmen:

- Erträge aus Transportentgelten im ÖV auf Strasse und Schiene

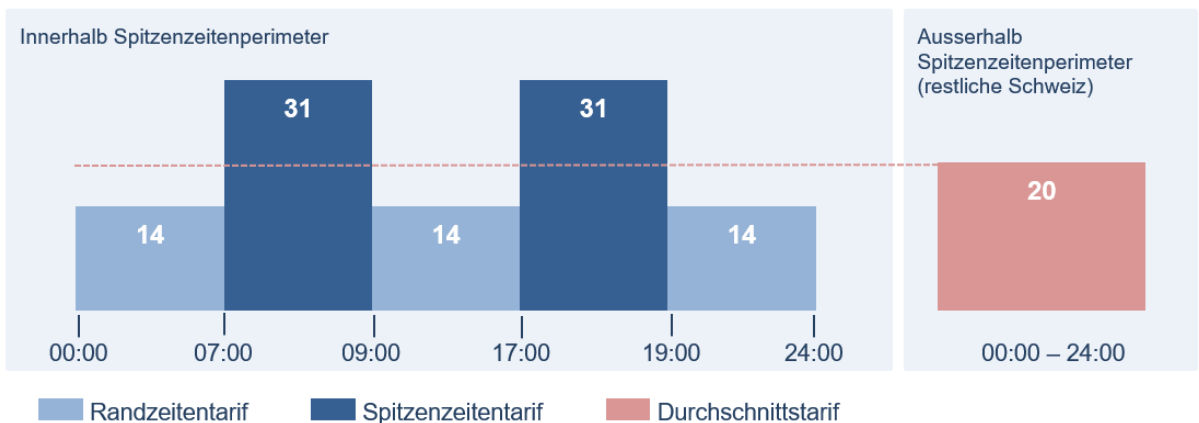
Ergebnisse: Veränderungen der Fahr- bzw. Verkehrsleistungen Tarifszenarien 1a gegenüber der Referenzsituation (Ausgangssituation) im Kanton Zug

Zeitraum	MIV	ÖV
Morgenspitze	-9,6%	-5,4%
Abendspitze	-9,8%	-8,6%
«Off-Peak» (Rest)	+0,4%	+2,9%
Ganzer Tag (DWV)	-2,9%	-1,0%

Tarifszenario 1b (Hauptszenario)**MIV-Tarife (Rp./Fzkm)**

Ersatz bestehender Abgaben:

- Mineralölsteuerzuschlag und zweckgebundener Teil der Mineralölsteuer (ca. 57 Rp./l)
- Nationalstrassenabgabe (Autobahnvignette, 40 CHF/Jahr)
- Automobilsteuer (4% des Fahrzeugwerts)

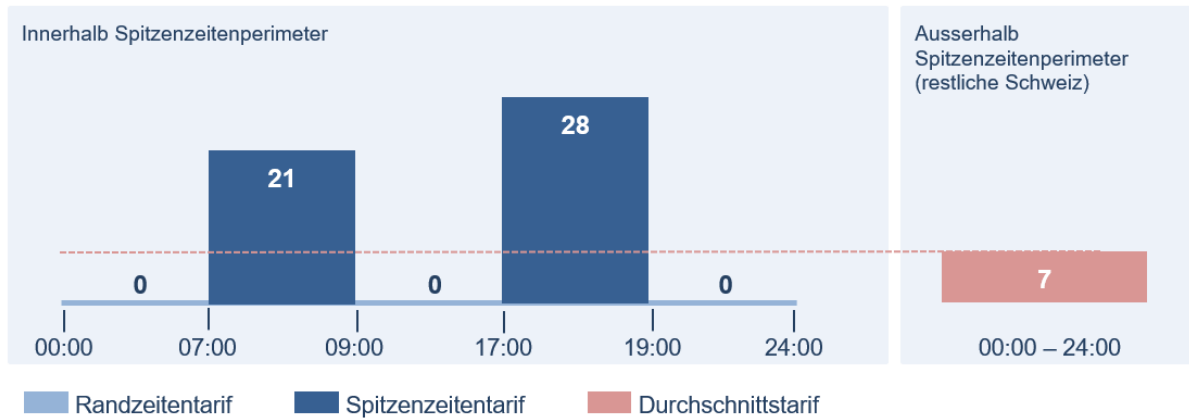
ÖV-Tarife (Rp./Pkm)

Ersatz bestehender Einnahmen:

- Erträge aus Transportentgelten im ÖV auf Strasse und Schiene

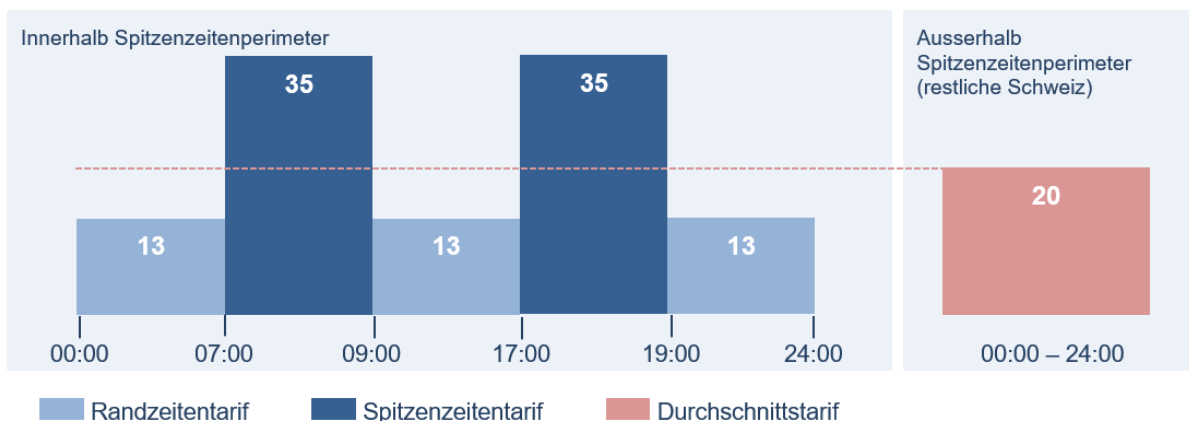
Ergebnisse: Veränderungen der Fahr- bzw. Verkehrsleistungen Tarifszenarien 1b (Hauptszenario) gegenüber der Referenzsituation (Ausgangssituation) im Kanton Zug

Zeitraum	MIV	ÖV
Morgenspitze	-9,4%	-5,3%
Abendspitze	-11,7%	-8,6%
«Off-Peak» (Rest)	+0,9%	+2,9%
Ganzer Tag (DWV)	-2,8%	-0,8%

Tarifszenario 2a**MIV-Tarife (Rp./Pkm)**

Ersatz bestehender Abgaben:

- Mineralölsteuerzuschlag und Mineralölsteuer (zweckgebundener und nicht zweckgebundener Teil) (ca. 74 Rp./l)
- Nationalstrassenabgabe (Autobahnvignette, 40 CHF/Jahr)
- Automobilsteuer (4% des Fahrzeugwerts)

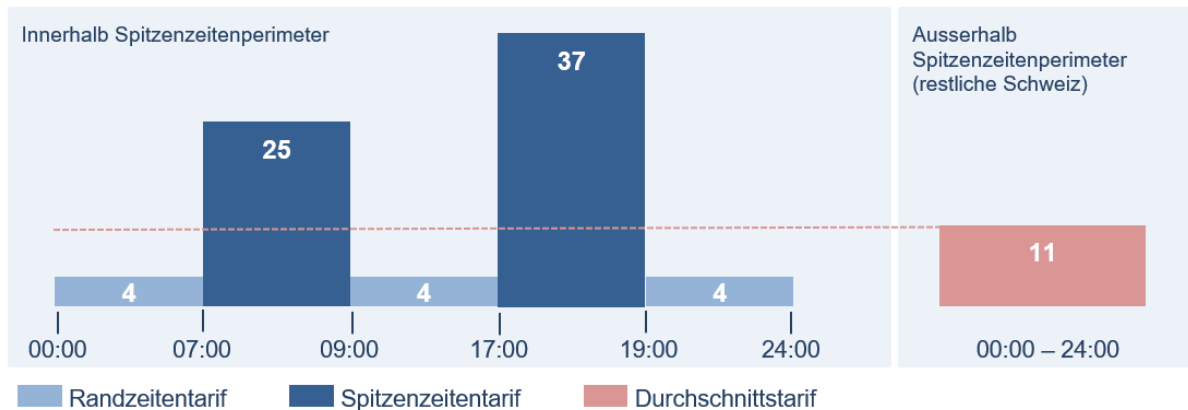
ÖV-Tarife (Rp./Pkm)

Ersatz bestehender Einnahmen:

- Erträge aus Transportentgelten im ÖV auf Strasse und Schiene

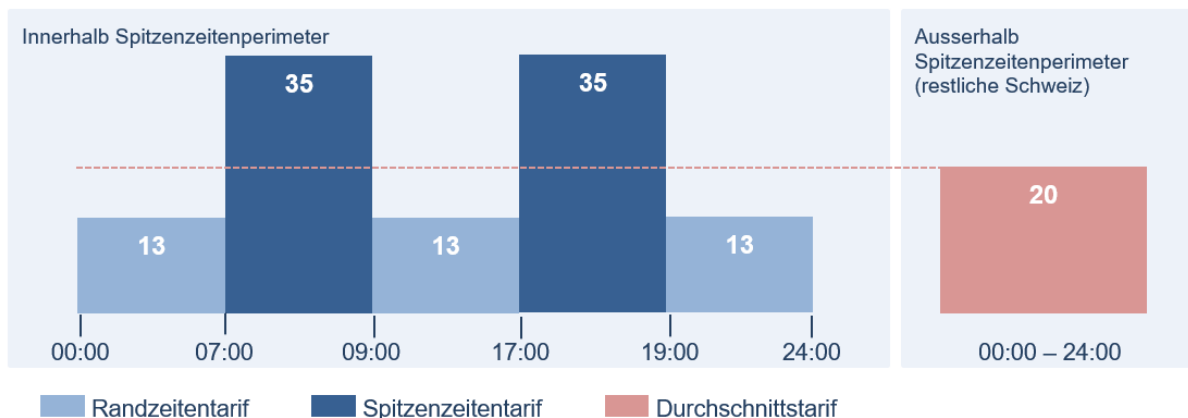
Ergebnisse Veränderungen der Fahr- bzw. Verkehrsleistungen Tarifszenarien 2a gegenüber der Referenzsituation (Ausgangssituation) im Kanton Zug

Zeitraum	MIV	ÖV
Morgenspitze	-9,8%	-6,0%
Abendspitze	-12,6%	-9,3%
«Off-Peak» (Rest)	+1,0%	+2,5%
Ganzer Tag (DWV)	-3,0%	-1,2%

Tarifszenario 2b**MIV Tarife (Rp./Fzkm)**

Ersatz bestehender Abgaben:

- Mineralölsteuerzuschlag und Mineralölsteuer (zweckgebundener und nicht zweckgebundener Teil) (ca. 74 Rp./l)
- Nationalstrassenabgabe (Autobahnvignette, 40 CHF/Jahr)
- Automobilsteuer (4% des Fahrzeugwerts)
- Kantonale Motorfahrzeugsteuer (starke Unterschiede je nach Kanton, im Mittel ca. 4 Rp./Fzkm)

ÖV-Tarife (Rp./Pkm)

Ersatz bestehender Einnahmen:

- Erträge aus Transportentgelten im ÖV auf Strasse und Schiene

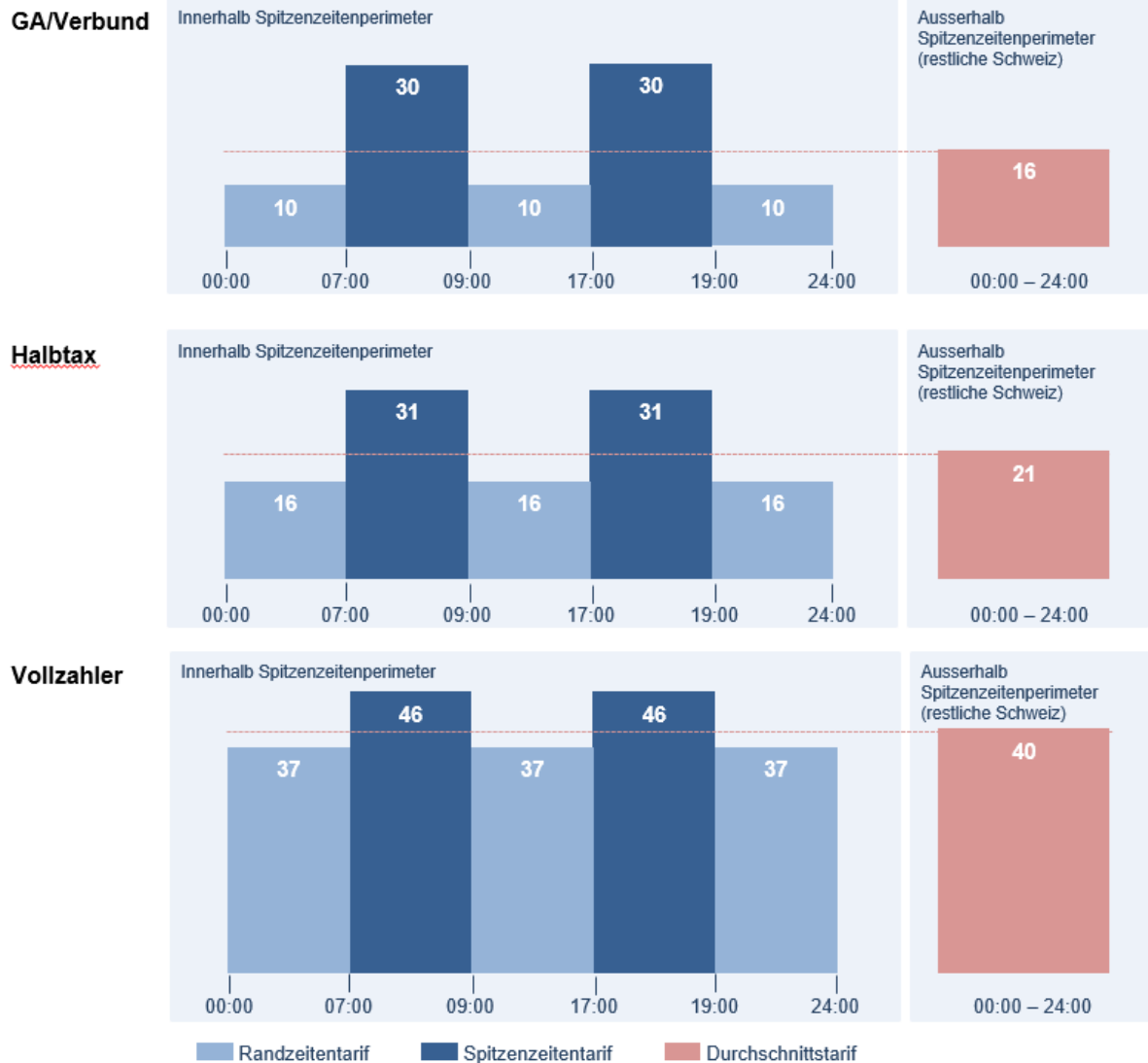
Ergebnisse: Veränderungen der Fahr- bzw. Verkehrsleistungen Tarifszenarien 2b gegenüber der Referenzsituation (Ausgangssituation) im Kanton Zug

Zeitraum	MIV	ÖV
Morgenspitze	-12,9%	-2,4%
Abendspitze	-15,4%	-6,0%
«Off-Peak» (Rest)	-2,3%	+6,4%
Ganzer Tag (DWV)	-6,2%	+2,4%

Verfeinerte ÖV-Tarife nach drei Nutzergruppen

Es wird zwischen drei Nutzergruppen Unterschieden: (1) Besitzer von Generalabonnements (GA) und Verbundabonnements, (2) Besitzer einer Halbtax-Karte und (3) Passagiere, welche den vollen Preis bezahlen (Vollzahler).

Tarife (Rp./Pkm)



Ersatz bestehender Einnahmen:

- Erträge aus Transportentgelten im ÖV auf Strasse und Schiene

Ergebnisse: Veränderungen der ÖV-Verkehrsleistungen Hauptszenario und verfeinerte Tarife gegenüber der Referenzsituation (Ausgangssituation) im Kanton Zug

Zeitraum	Hauptszenario	Verfeinerte Tarife
Morgenspitze	-5,3%	-6,4%
Abendspitze	-8,6%	-9,9%
«Off-Peak» (Rest)	+2,9%	+1,4%
Ganzer Tag (DWV)	-0,8%	-2,1%