

Stiftung Zukunft.li

Mobility Pricing Liechtenstein

Modelle und Wirkungspotenziale zum Brechen der
Verkehrsspitzen im motorisierten Individualverkehr

Schlussbericht
Zürich, 23. Dezember 2019

Markus Maibach, Anne Greinus



Impressum

Mobility Pricing Liechtenstein

Modelle und Wirkungspotenziale zum Brechen der Verkehrsspitzen im motorisierten Individualverkehr

Schlussbericht

Zürich, 23. Dezember 2019

3357a Stiftung Zukunft.li Mobility Pricing SB-final 23122019.docx

Auftraggeber

Stiftung Zukunft.li

Projektleitung

Peter Beck, Thomas Lorenz

Autorinnen und Autoren

Markus Maibach, Anne Greinus mit Unterstützung von Corin Meier

INFRAS, Binzstrasse 23, 8045 Zürich

Tel. +41 44 205 95 95

Inhalt

1.	Zusammenfassung und Fazit	4
2.	Hintergrund und Ziel	8
3.	Eckpunkte und Ausgestaltungsmöglichkeiten	12
3.1.	Eckpunkte	12
3.2.	Ausgestaltungsmöglichkeiten	15
4.	Evaluation von Modellvarianten	19
4.1.	Mögliche Preisvarianten	19
4.1.1.	Variante A: Cordon-Pricing	20
4.1.2.	Variante B: Area-Pricing	22
4.1.3.	Variante C: Kilometer-Abgabe und Pauschalabgabe	23
4.1.4.	Variante D: Kilometer-Abgabe	24
4.2.	Modellevaluation	24
4.3.	Empfehlung und Konkretisierung Idealmodell	26
5.	Auswirkungen	28
5.1.	Verkehrliche Wirkungen und Umweltwirkungen	28
5.2.	Finanzielle Auswirkungen	33
5.3.	Auswirkungen auf die Wirtschaft und den Raum	35
6.	Illustrationen	40
6.1.	Personas	40
6.2.	Gewerbe	45
	Anhang	47
	Abbildungsverzeichnis	50
	Tabellenverzeichnis	51
	Literatur	52

1. Zusammenfassung und Fazit

Mobility Pricing als Bestandteil der Verkehrspolitik

- Mobility Pricing ist ein Schritt Richtung Kostenwahrheit im Verkehr und setzt Anreize für ein effizientes Verkehrsverhalten, insbesondere die Vermeidung von Stau in den Spitzenzeiten und die Erhöhung der Auslastung der Personenwagen.
- In Liechtenstein treten heute an den Grenzübergängen (vor allem im Unterland) und an neuralgischen Knoten regelmässige Staus in den Spitzenzeiten auf. Die Steuerungsmöglichkeiten des Verkehrs (z.B. Pfortnerung an der Grenze, Lichtsignalsteuerung von Knoten) sind beschränkt, weil an den Grenzübergängen rasch das Strassennetz des benachbarten Auslands beeinträchtigt wird (mit entsprechend geringer Akzeptanz der Nachbarländer) und weil die meisten Knoten in Liechtenstein nicht lichtsignalsteuert, sondern als Kreisel ausgestaltet sind. Hier kann Mobility Pricing ansetzen, als idealer Baustein, um einen Beitrag zu einer effizienten Verkehrssteuerung zu leisten.
- Mobility Pricing wirkt umso stärker, je besser die Alternativen ausgebaut sind. Ein zentrales Element ist hier der öffentliche Verkehr (Bus, Bahn) und der Langsamverkehr (v.a. Fahrradverkehr). Dank der Verminderung des Staurisikos wird auch der öffentliche Verkehr zuverlässiger und riskiert weniger Verlustzeiten. Gleichzeitig ist eine maximale Auslastung der Busse ein wichtiger Beitrag zu einer besseren Auslastung einer knappen Verkehrsinfrastruktur.
- Mobility Pricing ist ein Schritt in Richtung des Ansatzes 'mobility as a service'. Der zu bezahlende Preis bietet nicht nur Anreize für ein effizientes Verhalten, sondern ist auch ein verursachergerechtes 'Ticket' für eine hohe Verkehrsqualität: 'Ich bezahle die Fahrleistung und erhalte dafür ein gutes Strassennetz mit minimalem Staurisiko'.
- Mobility Pricing variabilisiert die Verkehrskosten, indem es heutige fixe Abgaben durch moderne fahrleistungsabhängige Abgaben ersetzt. Die zunehmende Digitalisierung wird in Zukunft eine einfache und kostengünstige Erfassung ermöglichen.

Flächendeckende und differenzierte KM-Bepreisung des motorisierten Individualverkehrs steht im Vordergrund

- Der Fokus liegt auf einer Bepreisung der Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs (Personenwagen, Personentransportfahrzeuge) in Liechtenstein zum Brechen von Verkehrsspitzen. Dazu steht eine flächendeckende Abgabe für die Spitzenzeiten (morgens 7 bis 9 Uhr, abends 16 bis 18 Uhr) im Zentrum. Diese kann gekoppelt werden mit einer Basisabgabe der gefahrenen Kilometer, verbunden mit der Kompensation von bestehenden fixen Fahrzeugabgaben (Automobilsteuer, Motorfahrzeugsteuer). Damit werden die Abgaben variabilisiert

und verursachergerecht ausgestaltet. Die Abgabe ist für die Fahrzeuge des motorisierten Individualverkehrs insgesamt kostenneutral. Der öffentliche Verkehr wird während der Spitzenzeiten nicht verteuert.

- Die Modellevaluation hat gezeigt, dass ein auf die Spitzenzeiten bezogenes Kilometer-abhängiges Modell am geeignetsten ist und in Liechtenstein alleine eingeführt werden kann. Der Modellvorschlag versucht, auch ausländische Fahrzeuge bestmöglich einzubeziehen und gleichzeitig die fixen Abgaben (Motorfahrzeugsteuer) abzuschaffen. Die Modelldiskussion mit dem Auftraggeber hat zu folgenden Eckpunkten geführt:
 - Spitzenzeitentarif von 40 Rappen pro Fzkm.
Dieser Tarif gilt einheitlich für inländische Fahrzeuge wie auch für ausländische Fahrzeuge. Für gelegentlich stattfindende Fahrten ausländischer Fahrzeuge wird zusätzlich eine Tagesvignette angeboten
 - Die Einnahmen der inländischen Fahrzeuge kompensieren die Abschaffung der Motorfahrzeugsteuer. Die Einnahmen von ausländischen Fahrzeugen werden eingesetzt, um die Alternativen und Kapazitäten im grenzüberschreitenden Verkehr zu verbessern.
- Erfasst werden insbesondere die in den Spitzenzeiten gefahrenen Kilometer von Fahrzeugen in Liechtenstein im Binnen-, Import- und Exportverkehr sowie Transitfahrten, soweit sie vollzugsseitig erfasst werden können.
- Für liechtensteinische Fahrzeuge sowie Fahrzeuge von Grenzgänger-/innen werden die gefahrenen Kilometer mit einer On Board Unit (OBU) ; sporadische Fahrten werden mit einer Smartphone-App erfasst.
- Fahrzeuge mit Elektroantrieb werden ebenfalls bepreist, da die Abgabe auf das Brechen von Verkehrsspitzen ausgerichtet ist.

Weiterentwicklung in Richtung verursachergerechtes Verkehrsfinanzierungssystem

- Wenn weitere Abgaben (z.B. auch die Automobilsteuer variabilisiert werden soll), empfiehlt sich die Einführung einer Basis KM-Abgabe über den ganzen Tag und ein Zuschlag in den Spitzenzeiten, um auch die Fahrten ausserhalb der Spitzenzeiten angemessen zu bepreisen.
- Wenn auch im Ausland eine fahrleistungsabhängige Abgabe realisiert wird (vor allem Schweiz und Österreich), ist die Ausgestaltung aufeinander abzustimmen (vgl. hierzu auch INFRAS/TransSol/TransOptima/Ecoplan 2019).
- Die KM-Abgabe kann nach weiteren Kriterien differenziert werden. Dabei empfiehlt sich eine möglichst einfache Differenzierung, um die erwünschten Lenkungswirkungen zu erzielen. Denkbar ist insbesondere eine Differenzierung nach dem spezifischen CO₂-Ausstoss der Fahrzeuge (abgestimmt mit Ausland bzw. gemäss Vorschlag zur Änderung der EU-Wegekostenrichtlinie 1999/62).

Mobility Pricing wirkt: Geringeres Staurisiko, geringere Umweltbelastungen

- Je höher die KM-Preise angesetzt werden, desto höher die Wirkung, desto kritischer aber auch die Belastungen von Personen, die keine Ausweichmöglichkeit haben. Mobility Pricing lässt sich also dosieren, soll aber auch auf die verschiedenen Anspruchsgruppen optimal zugeschnitten sein. Die hier zugrunde gelegten Modellrechnungen zeigen, dass mit der skizzierten Ausgestaltung die Fahrleistungen insgesamt um ca. 7% reduziert werden können. Diese Reduktion liegt in den Spitzenzeiten bei geschätzt rund 24% und ist in der Lage, das Staurisiko zu reduzieren. Erwartet wird eine Reduktion des Staurisikos um rund 20%. Damit können die heutigen Verlustzeiten während der Spitzenzeiten (Grössenordnung durchschnittlich 5 bis 10 Minuten) minimiert werden.
- Die Reduktion des Staurisikos erhöht auch die Zuverlässigkeit des öffentlichen Verkehrs. Dieser wird nicht zusätzlich bepreist. Insbesondere für den Pendlerverkehr erhöhen sich dadurch die Anreize zum Umsteigen.
- Die Reduktion der Verkehre, weniger Stau und sauberere Fahrzeuge leisten auch einen Beitrag zur Reduktion der Umweltbelastungen. So lassen sich beispielsweise die CO₂-Emissionen um ca. 6–7% reduzieren.

Mobility Pricing steuert und generiert Einnahmen, die zur Kompensation von bestehenden fixen Abgaben und zur Verbesserung der Alternativen eingesetzt werden können

- Mobility Pricing soll möglichst aufkommensneutral sein. Es ist deshalb anzustreben, dass im Gesamtsystem nur geringe Zusatzeinnahmen (zur Deckung der direkten Systemkosten in der Grössenordnung von 2 bis 3 Mio. CHF pro Jahr) entstehen. Dies bedarf einer Kompensation. Im Vordergrund steht die Reduktion der fixen Abgaben (im vorgeschlagenen Modell: Motorfahrzeugsteuer).
- Die Modellrechnungen zeigen, dass die skizzierte Ausgestaltung ca. 16.6 Mio. CHF Bruttoeinnahmen pro Jahr generiert. Die liechtensteinischen Fahrzeuge können mit der Abschaffung der Motorfahrzeugsteuer vollkommen entlastet werden. Rund ein Drittel der Einnahmen wird durch ausländische Fahrzeuge generiert.
- Im vorgeschlagenen Idealmodell orientieren sich die Abgabensätze an der Kompensation der Motorfahrzeugsteuer. Um einen diskriminierungsfreien Einsatz der Finanzmittel zu gewährleisten, ist es zudem sinnvoll, einen Teil der Einnahmen zur Verbesserung des grenzüberschreitenden Verkehrs einzusetzen, insbesondere zur Erhöhung der Attraktivität des öffentlichen Verkehrs und der Veloschnellrouten.

Herausforderungen: Nutzen für die Wirtschaft und Bevölkerung aufzeigen

- **Grenzüberschreitender Verkehr und Wirtschaft:**
Grenzüberschreitende Fahrten sind für das Brechen der Verkehrsspitzen von grosser Bedeutung. Da ein Grossteil dieser Fahrten Pendlerfahrten darstellen (und daher geringere Ausweichmöglichkeiten haben), muss die Wirtschaft einbezogen werden: Die Wirtschaft profitiert von einer besseren Erreichbarkeit und Zuverlässigkeit des Verkehrssystems dank des geringeren Staurisikos. Gleichzeitig werden jedoch die Arbeitskräfte, die nicht ausweichen können, stärker zur Kasse gebeten. Mit einem intelligenten betrieblichen Mobilitätsmanagement (Anreize zum Umsteigen, flexiblere Arbeitszeiten, Home Office, Busangebot und Veloangebot) soll die Situation für die Arbeitskräfte optimiert werden: Wer dann noch mit dem eigenen Auto zur Arbeit fährt, zahlt zwar mehr, gewinnt aber auch Zeit und fährt staufrei zum Arbeitsplatz, weil andere umgestiegen sind.
Ebenfalls positiv ist die erhöhte Zuverlässigkeit für die Wirtschaft, da sowohl für Arbeitnehmende als auch für gewerbliche Verkehre die Fahrten besser planbar werden.
- **Akzeptanz der Bevölkerung:** Bisherige Erkenntnisse zeigen, dass die Akzeptanz dann vorhanden ist, wenn ein Mobility Pricing Mehrwert erzeugen kann. Neben der gewünschten Lenkungswirkung sind dies vor allem die Vereinfachung des Finanzierungssystems und positive Wirkungen für den öffentlichen Verkehr (höhere Zuverlässigkeit dank weniger Stau). Der Nutzen für die einheimische Bevölkerung kommt insbesondere dann zustande, wenn Mobility Pricing auch Anreize im Freizeitverkehr schaffen kann, die Spitzenzeiten (vor allem die Abendspitze) zu vermeiden. Auch hier braucht es gute Alternativen und entsprechende Angebote im Mobilitätsverbund.

Offene Punkte und Vertiefungsbedarf

Dieses Papier zeigt eine Modellskizze auf, das auf eine angestrebte Wirkung ausgerichtet ist und orientiert sich vor allem an ausländischen Erfahrungen aus Praxis und Theorie. Um den Diskurs um Ausgestaltung und Nutzen von Mobility Pricing weiter vertiefen zu können, sind insbesondere folgende Punkte zu klären:

- **Reaktionen und Auswirkungen auf die Verkehrsqualität:** Hier empfehlen sich konkrete Pilotversuche unter Einbezug von Testgruppen.
- **Ausgestaltung und Vollzug** (technische und administrative Elemente eines Mobility Pricing, insbesondere die Erfassung der gefahrenen Kilometer der ausländischen Fahrzeuge).
- **Rechtliche Aspekte und Abstimmung** mit den umliegenden Ländern (v.a. CH, A) und Vermeidung der Diskriminierung von ausländischen Fahrzeugen.
- **Einbettung in die Verkehrspolitik:** Verbesserung der Alternativen (v.a. im grenzüberschreitenden Verkehr) zur Maximierung der Wirkungen von Mobility Pricing.

2. Hintergrund und Ziel

Wachsende Kapazitätsprobleme in Liechtenstein

Die Bevölkerung Liechtensteins ist in den vergangenen Jahrzehnten kontinuierlich gewachsen (AS 2018a). Die Wirtschaft Liechtensteins hat sich in den vergangenen Jahren ebenfalls gut entwickelt. Die Anzahl der Beschäftigten hat entsprechend zugenommen (AS 2018b). Von den rund 40'000 Beschäftigten sind rund 33'000 Pendler, wovon rund 22'000 Beschäftigte (ca. 56% der Beschäftigten) zu ihrer Arbeitsstelle in Liechtenstein aus dem Ausland pendeln (AS 2019a). Die Anzahl der Zupendler aus dem Ausland und deren Anteil an den Beschäftigten in Liechtenstein ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. Mehr als die Hälfte der Zupendler aus dem Ausland (rund 56%) wohnen in der Schweiz und rund 40% in Österreich (AS 2019a).

Der Verkehr und insbesondere der Pendlerverkehr nehmen entsprechend stetig zu. Sowohl im grenzüberschreitenden als auch Binnenverkehr ist das Strassenverkehrsaufkommen hoch. Liechtensteins Verkehr wird dominiert vom motorisierten Individualverkehr (MIV). Bei der Verkehrsmittelwahl für den Arbeitsweg liegt der Anteil MIV bei 75% und der Anteil öffentlicher Verkehr (ÖV) nur gerade bei 13% (INFRAS 2018a). Die Verkehrsspitzen in den Morgenstunden (7–9 Uhr) und in den Abendstunden (16–18 Uhr) stellen eine grosse Herausforderung für das Verkehrssystem dar (Regierung des Fürstentums Liechtenstein 2017). Während einzelne Strassenabschnitte in den Spitzenstunden am Morgen und Abend überlastet sind (vgl. Abbildung 1), hat der ÖV noch Kapazitätsreserven. Weil die Busse aber nur in einzelnen Abschnitten eigene Spuren aufweisen, bleiben sie ebenfalls im Stau stecken, was die Zuverlässigkeit in Spitzenzeiten erheblich einschränkt.

Mobility Pricing soll die Verkehrsspitzen brechen

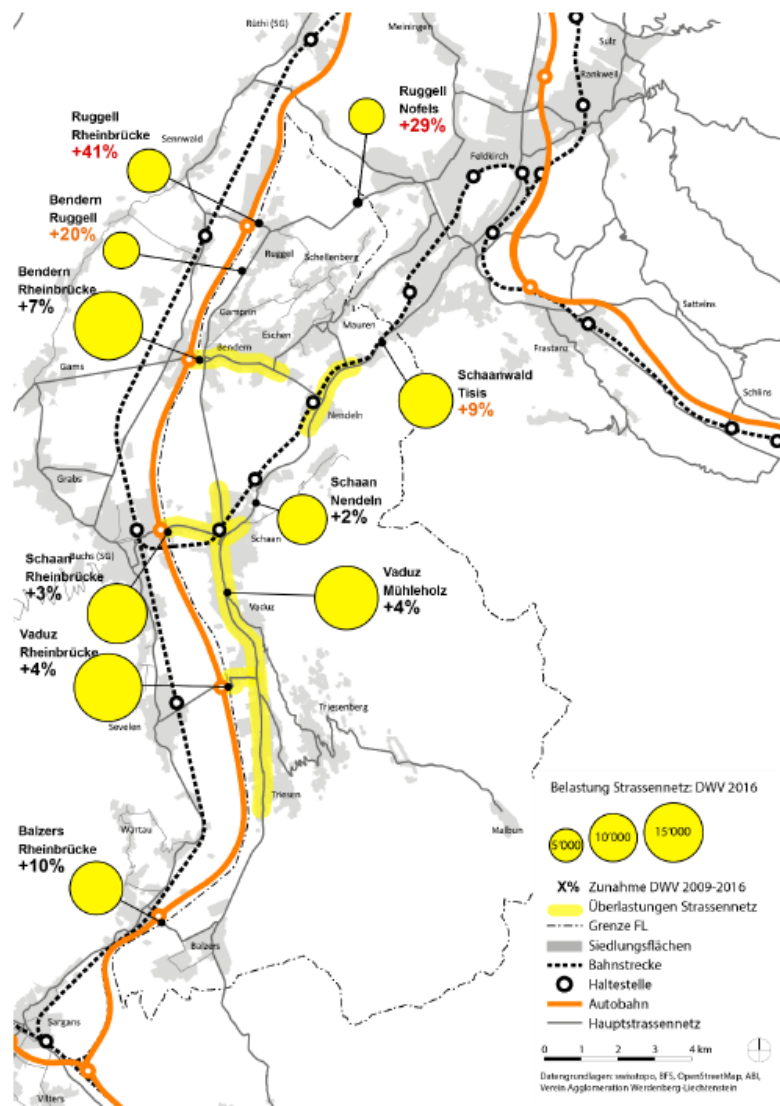
Die Studie «Raumentwicklung Liechtenstein: Gestalten statt nur geschehen lassen» (Stiftung Zukunft.li 2019) hat die grosse Bedeutung der Raumentwicklung für Liechtenstein aufgezeigt und Empfehlungen vorgestellt, um die anstehenden Herausforderungen zu bewältigen. Im Bereich des Verkehrs werden drei Massnahmen vorgeschlagen:

- Verbesserung des ÖV-Angebotes
- Schaffung eigener ÖV-Trassen
- Einführung eines landesweiten Mobility Pricing.

Ziel der Einführung eines landesweiten Mobility Pricing ist das Brechen der Verkehrsspitzen und damit die bessere zeitliche und räumliche Auslastung des Verkehrssystems sowie der Stau-reduktion.

Im vorliegenden Auftrag ist die Empfehlung zur Einführung eines Mobility Pricing zu konkretisieren und es sind Grundlagen für ein landesweites Mobility Pricing zu erarbeiten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem motorisierten Individualverkehr. Ziel ist es, auf Basis einer Evaluation von möglichen Modellen eine zweckmässige Lösung zu eruiieren und die Wirkungen für eine ausgewählte Modellvariante grobquantitativ und qualitativ auf Basis vorhandener Grundlagen zu analysieren. Im Fokus stehen dabei die verkehrlichen Wirkungen, Wirkungen auf die Einnahmen und deren Einbettung in das bestehende Finanzierungs- und Abgabensystem, die Verteilungswirkungen sowie die Wirkungen auf den Raum, die Wirtschaft und die Umwelt. Nicht Gegenstand der Studie ist die Analyse der technischen und vollzugsseitigen Ausgestaltung.

Abbildung 1: Entwicklung durchschnittlicher Werktagverkehr (DWV), 2009–2016



Grafik INFRAS. Quelle: INFRAS 2018a.

Erkenntnisse aus den Arbeiten in der Schweiz

Grundsätzlich orientiert sich Mobility Pricing an drei Zielen:

1. Effizientere Auslastung der Infrastruktur und damit Erhöhung der Zuverlässigkeit,
2. Finanzierung des Verkehrssystems,
3. Internalisierung der externen Kosten.

Das erste Ziel steht dabei klar im Vordergrund. Gemäss Konzeptbericht des Bunderates (2016) wird unter Mobility Pricing die «benützungsbezogene Abgabe für Infrastrukturnutzung und Dienstleistungen im Individualverkehr und im öffentlichen Verkehr mit dem Ziel der Beeinflussung der Mobilitätsnachfrage» verstanden. Der Bundesrat hat sieben Grundprinzipien für die Ausgestaltung von Mobility Pricing in der Schweiz als ganzheitliches Konzept definiert. Sechs davon (Ausnahme Grundprinzip Intermodalität¹) sind für Liechtenstein anwendbar sind (Stiftung Zukunft.li 2019, S. 78/79):

1. «Pay as you use»: Die Bezahlung orientiert direkt sich an der Nutzung der Infrastruktur. Nur so kann das Verursacherprinzip im Verkehr umgesetzt werden. Die Kosten des Verkehrs sollen direkt und nicht indirekt durch Abgaben wie Steuern gedeckt werden.
2. Kompensation: Mobility Pricing soll nicht zu Mehreinnahmen führen. Deshalb müssen bisherige indirekte Abgaben wie die Motorfahrzeugsteuer kompensiert und abgeschafft oder reduziert werden. Auf eine pauschale Rückerstattung (Lenkungsabgabe) wird verzichtet, da dies gegen den Grundsatz «Pay as you use» verstösst.
3. Verteilungswirkung / sozialpolitische Ausgestaltung: Das Mobility Pricing muss so ausgestaltet sein, dass Mobilität weiterhin für alle erschwinglich ist. Dazu gehört auch eine Übergangszeit, damit sich die Nutzer auf das neue Konzept einstellen können.
4. Modularer Aufbau: Das System soll schrittweise aufgebaut werden können. Damit kann sichergestellt werden, dass die notwendigen Erfahrungen gemacht werden und in den weiteren Ausbau einfließen. Mögliche Schritte sind dabei der Einbezug der ausländischen Fahrzeuge, ein erweiterter Einbezug von Verkehrsmitteln bzw. -trägern, weitere Differenzierungsmöglichkeiten sowie längerfristig ein Umbau des Verkehrsfinanzierungssystems hin zu einer fahrleistungsbezogenen Finanzierung.
5. Datenschutz: Der Schutz der für die Umsetzung notwendigen, sensiblen Daten ist integraler Bestandteil des Mobility Pricing. Ohne das Sammeln von Standortdaten ist ein modernes Mobility Pricing nicht möglich.

¹ Dieses Prinzip lässt sich – aufgrund des fehlenden Schienennetzes – nicht direkt auf Liechtenstein übertragen. Für Liechtenstein geht es primär darum, Anreize zum Umsteigen zu schaffen und weniger, um die Spitzen auch im ÖV (v.a. Busverkehr) zu brechen.

6. **Transparenz:** Die Kosten der Verkehrsnutzung müssen jederzeit transparent sein, damit ein Nutzer entscheiden kann, ob er den entsprechenden Preis bezahlen will oder nicht.

Die aktuellen Arbeiten in der Schweiz haben für den Modellraum Zug (INFRAS/TransSol/TransOptima/Ecoplan 2019) verschiedene Modellvarianten vertieft, mit folgenden Ansatzpunkten:

- Im Zentrum steht eine zeitlich differenzierte Bepreisung der gefahrenen Kilometer in verkehrlich überlasteten Spitzenzeitenperimetern. Die Erfassung der Kilometer erfolgt elektronisch mittels GPS-Erfassung.
- Um eine signifikant spürbare Wirkung in den Spitzenzeiten zu erreichen, ist ein preislicher Anreiz, d.h. Aufschlag von mindestens 50% auf die variablen Kosten², notwendig. Mit einem solchen preislichen Anreiz können die Fahrleistungen in den Spitzenzeiten um rund 10% verringert werden. Dies wiederum senkt das Staurisiko um geschätzte 20%. Aufgrund der Reduktion der Überlastung von Strassenabschnitten resultieren dadurch Zeitgewinne für den MIV und den ÖV auf der Strasse.
- Da im Schweizer Modellansatz der öffentliche Verkehr in den Spitzenzeiten ebenfalls verteuert wird (Grundprinzip «Intermodalität»), wird ein Grossteil der Fahrten zeitlich verlagert. Die Umsteigeeffekte sind eher gering. Es werden insbesondere Fahrten für Einkauf und Freizeit verlagert, d.h. die nicht dem Zweck des Arbeitspendelns dienen.

² Die variablen Kosten sind fahrleistungsabhängig und enthalten die Kosten für den Treibstoffverbrauch und den Unterhalt. Im Mittel liegen diese Kosten ca. 25 Rappen pro KM.

3. Eckpunkte und Ausgestaltungsmöglichkeiten

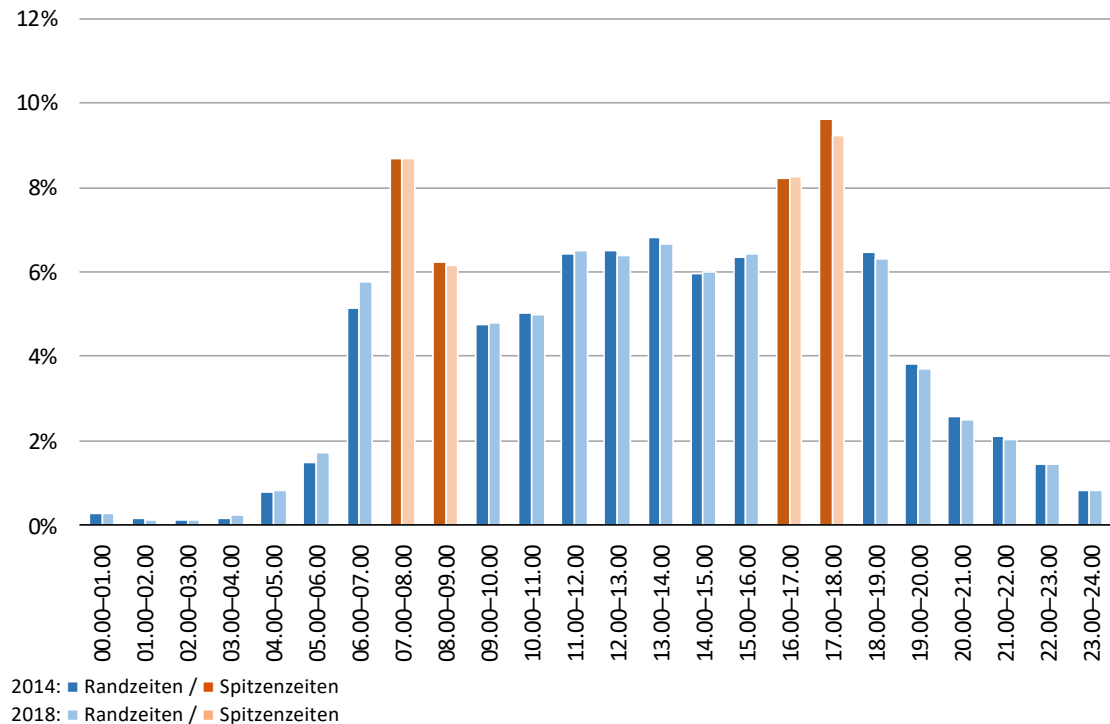
3.1. Eckpunkte

Vor dem Hintergrund der verkehrlichen Strukturen und der vergangenen sowie künftigen Entwicklungen sowie dem Ziel des Brechens von Verkehrsspitzen sind im Hinblick eines Mobility Pricing für Liechtenstein folgende Aspekte zu beachten (vgl. hierzu auch Stiftung Zukunft.li 2019, S. 83):

- Aufgrund der Überlastung einzelner Strassenabschnitte und den Kapazitätsreserven im ÖV liegt der Fokus möglicher Modellvarianten auf dem **motorisierten Individualverkehr** und der besseren Verteilung über den Tag auf der bestehenden Strasseninfrastruktur. Mit der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) besteht bereits eine fahrleistungs- bzw. verkehrsleistungsabhängige Bepreisung für den Strassengüterverkehr in Liechtenstein. Die vorliegende Analyse fokussiert daher auf den motorisierten Individualverkehr, der einen Anteil an den Fahrleistungen von ca. 96% im 2015 hatte (Stiftung Zukunft.li 2019, Tabelle 5).
- **Im ÖV werden die heutigen Tarife beibehalten.** Damit wird in den Spitzenzeiten ein Anreiz geschaffen, den ÖV zu nutzen und dadurch die Auslastung der Busse und der S-Bahn zu steigern. Grundsätzlich denkbar wäre auch, Einnahmen aus einem Mobility Pricing Strasse für die Erhöhung der Subventionen im ÖV bzw. einer Verbilligung des ÖV einzusetzen. Dies würde jedoch dem Prinzip der Kostenwahrheit widersprechen. Der Fokus auf den motorisierten Individualverkehr ist ein erster Schritt. Eine zeitliche Differenzierung von ÖV-Tarifen ist erst dann sinnvoll, wenn auch im ÖV Kapazitätsprobleme in den Spitzenzeiten auftreten.
- **Das System soll landesweit eingeführt werden.** Die Überlastungen auf der Strasse betreffen einerseits die Zu-/Abfahrten zur bzw. von der Autobahn (v.a. Quell-/Zielverkehre) und andererseits die Landstrassen zwischen den Gemeinden (Binnenverkehre). Dies ist bei der Analyse möglicher Modellvarianten zu berücksichtigen.
- Aufgrund der geographischen Lage Liechtensteins, den engen Verflechtungen mit dem Ausland und des hohen Anteils von Zupendlern aus dem Ausland sind **zwei Szenarien** zu betrachten:
 - Im Szenario 1 wird davon ausgegangen, dass im Ausland im Personenverkehr auf der Strasse kein Mobility Pricing besteht («**Liechtenstein solo**»). Dabei ist zu unterscheiden zwischen inländischen und ausländischen Fahrzeugen. Bei einer KM-basierten Abgabe ist für ausländische Fahrzeuge eine vereinfachte (pauschalisierte) Erhebung notwendig, da ihre Fahrleistung nicht hoheitlich erfasst werden kann. Zu berücksichtigen ist zudem, dass die grenzquerenden Fahrten (z.B. Pendlerverkehre ins Unterland) auf Liechtensteiner Gebiet nur eine kurze Distanz aufweisen.

- Im Szenario 2 wird unterstellt, dass auch im Ausland ein Mobility Pricing im Strassenpersonenverkehr besteht («**Liechtenstein integral**»). Damit ist es möglich, bei grenzüberschreitenden Fahrten auch die Anteile im Ausland zu bepreisen und entsprechende Lenkungswirkungen zu erzielen.
- Im Vordergrund steht die **zeitliche Differenzierung während des Tages** (Spitzen- vs. Randzeiten). Grundsätzlich könnten die Preise halbstündlich angepasst werden, um auf die aktuelle Situation zu reagieren zu können (Stiftung Zukunft.li 2019). Für die vorliegenden Abschätzungen werden fixe Spitzenstunden definiert, in denen höhere Tarife gelten. Die Tagesganglinien ausgewählter Zählstellen für die Jahre 2014 und 2018 zeigen an Werktagen (DWV) für den Leichtverkehr **Spitzen am Morgen insbesondere zwischen 7 und 9 Uhr sowie am Abend zwischen 16 und 18 Uhr** (Abbildung 2). Die höchste Spitzenbelastung ist am Abend zwischen 17 und 18 Uhr. In dieser Zeit überlagern sich in der Regel Fahrten verschiedener Wegzwecke (Arbeit, Ausbildung, Einkauf, Freizeit etc.). An einem durchschnittlichen Tag (DTV, Montag bis Sonntag) bzw. durchschnittlichen Werktag (DWV, Montag bis Freitag, ohne Feiertage) beträgt der Anteil der Fahrten in den vier Spitzenstunden rund ein Drittel an den gesamten Fahrten eines durchschnittlichen Tages bzw. Werktages.

Abbildung 2: Tagesganglinien 2014 und 2018 (DWV, Leichtverkehr)



DWV: Durchschnittlicher Verkehr an einem Werktag (Mo–Fr, ohne Feiertage)

Leichtverkehr: Motorräder, Personenkraftwagen, Lieferwagen

Berücksichtigte Zählstellen: Nr. 94870301 Bendorf Rheinbrücke, Nr. 94930401 Schaanwald Grenze Tisis, Nr. 94960101 Balzers Rheinbrücke, Nr. 94900401 Vaduz Rheinbrücke, Nr. 94900101 Vaduz Mühleholz.

Grafik INFRAS. Quelle: ABI 2015, ABI 2019.

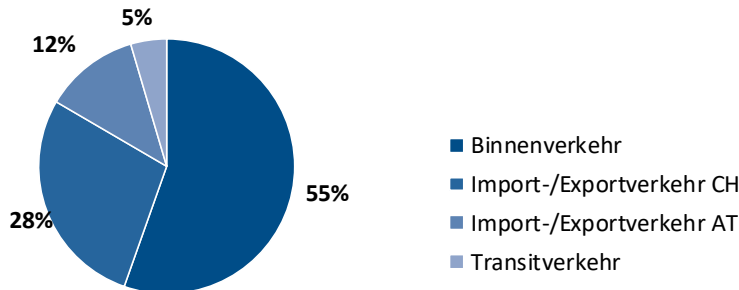
- Die Abgabe orientiert sich an den **gefahrenen Kilometern**.

Für 2030 wird gemäss Verkehrsmodell für den Strassenpersonenverkehr ein Anteil der Binnenverkehre von rund 55% erwartet (vgl. Stiftung Zukunft.li, 2019). Der Import- und Exportverkehr hat einen Anteil von rund 40%. Rund 70% der Import-/Exportverkehre führen von der bzw. in die Schweiz und der Rest insbesondere von bzw. nach Österreich (Abbildung 3). Die gewichteten Durchschnittsdistanzen im Jahr 2030 für die PW betragen gemäss Verkehrsmodell:

- Binnenverkehr: 6 km,
- Import-/Exportverkehr CH: 13 km,
- Import-/Exportverkehr AT: 21 km.

- Die Lenkungswirkung (Brechen der Verkehrsspitzen) steht im Vordergrund. Die Ausgestaltung soll grundsätzlich aufkommensneutral sein und keine neuen Einnahmen generieren.

Abbildung 3: Fahrleistungsanteile PW 2030



PW: Personenwagen, CH: Schweiz, AT: Österreich

Grafik INFRAS. Quelle: Stiftung Zukunft.li 2019, eigene Schätzungen.

3.2. Ausgestaltungsmöglichkeiten

Das Mobility Pricing-System kann sehr unterschiedlich ausgestaltet werden. Hierbei können zwei Ebenen bzw. Konzepte unterschieden werden (vgl. Bundesrat 2016). Das Preiskonzept legt die institutionellen, rechtlichen und wirtschaftlichen Eckpunkte fest. Im Systemkonzept, welches dem Preiskonzept folgt, werden die technischen Fragen und auch Fragen im Zusammenhang mit der Umsetzung geklärt. Im Folgenden liegt der Fokus auf dem Preiskonzept und dessen Ausgestaltungsmöglichkeiten. Im Zentrum der Ausgestaltungsmöglichkeiten (Preiskonzept) stehen drei Fragen:

- **Wo wird bepreist?**

Diese Frage bezieht sich auf die räumliche Abgrenzung und die zu bepreisenden Netze bzw. Infrastrukturen. Aufgrund der Vorgabe, dass das System landesweit implementiert werden soll, steht das Gebietsmodell und eine Bepreisung aller Strassenkategorien im Vordergrund (hellblau markiert).

- **Was wird bepreist?**

Hinsichtlich der Frage, welche Subjekte bepreist werden, kann zwischen dem Personen- und Güterverkehr sowie den Verkehrsmitteln unterschieden werden. Mit der LSVA existiert bereits eine verkehrsleistungsabhängige Abgabe, die nach Umweltkriterien differenziert ist. Aufgrund des hohen Anteils des Personenverkehrs an den Fahrleistungen in Liechtenstein, wird im Folgenden auf den Personenverkehr und den entsprechenden Verkehrsmitteln fokussiert.

- **Wie wird bepreist?**

Die Frage bezieht sich auf verschiedene Parameter: Tarifierungsprinzipien, Tarifgestaltung, Tariffdifferenzierung sowie Kompensation. Während die Ausgestaltung der Tarifierungsprinzipien und die Kompensation weitgehend vorgegeben ist, sind vor allem die Tarifgestaltung

und -differenzierung festzulegen. Es wird primär das Ziel der Lenkung (Lenkungsabgabe) verfolgt und bestehende Abgaben sollen kompensiert werden.

Um diese komplexen Fragestellungen zu erfassen, mögliche Lösungen zu analysieren und Modellvarianten auszuwählen wurde ein morphologischer Kasten entwickelt (Tabelle 1). Dieser fokussiert – wie eingangs erwähnt – auf den Strassenverkehr (Kap. 2). Durch die Kombination verschiedener Parameter und Ausgestaltungsmerkmale können konkrete Modellvarianten definiert werden. Die Auswahl orientiert sich an den Zielen bzw. Vorgaben an das Mobility Pricing.

Tabelle 1: Morphologischer Kasten Mobility Pricing Strasse in Liechtenstein (Preiskonzept)

Parameter	Ausgestaltungsmerkmale					
Wo wird bepreist?	Gegenstand	Gebiets-/Zonenmodell (landesweit, räumlich abgegrenzter Perimeter wie Agglomeration, Gemeinde, Stadt)	Netzmodell (z.B. ausgewählte Strassenkategorien)	Objekt (z.B. Strassenabschnitt, Brücke, Tunnel etc.)	Cordon-Pricing	Kombination von Modellen (z.B. Zonen- und Netzmodell)
	Strassenkategorien (Netze)	Landstrassen	Hauptstrassen	Nebenstrassen	Naturstrassen	
Was wird bepreist?	Verkehrsformen	Personenverkehr			Güterverkehr	
	Verkehrsmittel*	Personenwagen (FAZG1)	Personentransportfahrzeuge (FAZG2)	Motorräder (FAZG6)	Sachentransportfahrzeuge (FAZG3)	Landwirtschaftliche Fahrzeuge (FAZG4), andere gewerbliche Fahrzeuge (FAZG5)
Wie (hoch) wird bepreist?	Tarifierungsprinzipien (Ermittlung Tarifhöhe)	Deckung Infrastrukturkosten (Betrieb, Unterhalt, Erneuerung)	Deckung externe Kosten (ungedeckte Infrastrukturkosten, Stau-, Unfall- und Umweltkosten)	Deckung der sozialen Grenzkosten (Infrastruktur, Stau-, Unfall- und Umweltkosten)	Nutzen aus der Infrastrukturnutzung (Value Pricing)	Orientierung am Lenkungsziel
	Tarifgestaltung	Distanzbasiert (Kilometer-Abgabe)	Verkehrsleistungsbezogen (pkm, tkm)	Pauschalabgabe (Flatrate) (z.B. Cordon-Pricing, Area-Pricing)	Kombination (z.B. Pauschalabgabe und Kilometer-Abgabe)	
	Differenzierung des Tarifs	Verkehrsmittelkategorien und weitere Merkmale (Grösse, Hubraum, Gewicht, Antrieb)	Emissionen (z.B. Emissionsklassen, CO2-Ausstoss)	Zeit (z.B. Spitzenstunden vs. Randzeiten, Wochentag Mo–Fr vs. Sa/So und Feiertage)	Ort (z.B. Strassenkategorien, Perimeter)	Nutzergruppen (z.B. Einwohner)
	Einnahmenverwendung	Finanzierung flankierender Massnahmen wie Ausbau ÖV, betriebliches Mobilitätsmanagement		Kompensation bestehender Abgaben (Motorfahrzeugsteuer etc.)	Pauschale Rückerstattungen (z.B. pro Kopf, Arbeitsplatz)	

*Ausnahmen für Fahrten der öffentlichen Hand (Polizei, Rettung) oder Fahrzeuge für Härtefälle (z.B. lokales Gewerbe) sind grundsätzlich möglich und im Vollzug detailliert festzulegen.

Tabelle INFRAS. Quelle: INFRAS

Blau hinterlegt sind die für ein Mobility Pricing in Liechtenstein sinnvollen Ausgestaltungsmerkmale:

- **Wo wird bepreist:** Zweckmässig ist eine flächendeckende Abgabe, um Ausweicheffekte zu vermeiden. Entsprechend werden alle Strassennetze erfasst.
- **Was wird bepreist:** Die Abgabe konzentriert sich auf den Personenverkehr mit Personenwagen bzw. -transportfahrzeugen der Kategorien 1 und 2.
Dabei sind auch Ausnahmen zu definieren, um unerwünschte Härtefälle zu vermeiden (z.B. Polizei, Rettung, Kleintransporte mit PW, einzelne gewerbsmässige Verkehre).
- **Wie wird bepreist:**
 - Die Höhe der Abgabe orientiert sich prioritär am Lenkungsziel, d.h. – gemäss den Erkenntnissen aus Anwendungsbeispielen und der Forschung – die KM-abhängigen Kosten pro Fahrt müssen in den Spitzenstunden um mindestens 50% erhöht werden.³
 - Basis sind die gefahrenen Kilometer in Liechtenstein. Je nach Szenario ist es notwendig, die Abgaben zu pauschalisieren, um eine signifikante Lenkungswirkung zu erzielen, insbesondere für den grenzüberschreitenden Verkehr.
 - Die zeitliche Differenzierung konzentriert sich auf die Spitzenzeiten (morgens 7–9 Uhr; abends 16–18 Uhr). Je nach Wirkungen ist es notwendig, diese zeitliche Differenzierung dynamisch anzupassen, d.h. die Zeitfenster sukzessive auszuweiten. Je nach Variante können sich die Abgaben nur auf die Spitzenzeiten beziehen oder aus zwei Komponenten bestehen (Basis Km-Abgabe und Zuschläge in den Spitzenzeiten).
 - Einnahmenverwendung: Die Einnahmen sind zur Kompensation bestehender Abgaben (Motorfahrzeugsteuer, Automobilsteuer, allenfalls Mineralölsteuer⁴) zu nutzen, allenfalls für gezielte Kompensationen und Massnahmen zur Kapazitätsverbesserung (insbesondere Ausbau der Alternativen wie grenzüberschreitender öffentlicher Verkehr und Veloschnellrouten) eingesetzt werden.

³ Da anders als in der Schweiz die Tarife im ÖV während der Spitzenzeit nicht erhöht werden, ist mit einem gewissen Umsteigeeffekte (modale Verlagerungen) zu rechnen.

⁴ Eine Kompensation der Mineralölsteuer ist grundsätzlich denkbar. Gemäss Vertrag zwischen der Schweiz und Liechtenstein über den Anschluss des Fürstentums Liechtenstein an das schweizerische Zollgebiet ist Liechtenstein an das schweizerische Zollgebiet angeschlossen und bildet einen Bestandteil des schweizerischen Zollgebiets. Eine Kompensation der Mineralölsteuer kann daher durch Liechtenstein nicht beschlossen werden, sondern würde Verhandlungen mit der Schweiz bedingen.

4. Evaluation von Modellvarianten

4.1. Mögliche Preisvarianten

Wird Mobility Pricing nur in Liechtenstein eingeführt (Szenario «solo»), sind mehrere Modelle denkbar: ein Cordon-Pricing oder ein Area-Pricing, aber auch eine Kilometer-Abgabe kombiniert mit einer Pauschalabgabe für grenzquerende Fahrzeuge (Variante C).

Wird davon ausgegangen, dass im Ausland ebenfalls fahrleistungsabhängige Abgaben eingeführt würden (z.B. analog den diskutierten Preisvarianten in der Schweiz), steht eine Kilometer-Abgabe im Vordergrund. Alternativ wäre auch eine Pauschalabgabe (Cordon-Pricing) mit einer Kilometer-Abgabe (Variante C) denkbar.

Tabelle 2: Übersicht zu den Varianten der Tarifgestaltung

Szenario	Variante	Tarifgestaltung	Beschreibung	Beispiel
«solo»	A	Cordon-Pricing (Pauschalabgabe)	Bei jeder grenzüberschreitenden Fahrt ist eine Pauschalabgabe zu zahlen (beide Richtungen, d.h. Fahrten nach als auch von Liechtenstein). Die Binnenverkehre werden nicht bepreist.	Congestion tax in Stockholm
«solo»	B	Area-Pricing (Pauschalabgabe)	Für Fahrten in Lichtenstein ist eine pauschale Abgabe zu entrichten.	Congestion charge in London
«solo» / «integral»	C	Kilometer-Abgabe mit Pauschalabgabe an den Grenzübergängen (Cordon-Pricing)	In Liechtenstein wird eine zeitlich differenzierte fahrleistungsbezogene Abgabe erhoben. Grenzquerende Fahrzeuge aus dem Ausland werden mit einem Zuschlag zu Spitzenzeiten an der Grenze erfasst.	LSVA Schweiz und Liechtenstein
«integral»	D	Kilometer-Abgabe (distanzbasiert) mit einem Sockelpreis (Minstdistanz 5km)	Für jeden gefahrenen Kilometer in Liechtenstein ist eine zeitlich differenzierte Abgabe zu entrichten.	Autobahnmaut in Portugal

Tabelle INFRAS.

Im Folgenden werden die einzelnen Varianten vorgestellt, mit quantifizierten Vorschlägen für die Preishöhe und -struktur, um die angestrebten Wirkungen zu erzielen. Details zu den Annahmen zur Preishöhe sind im Anhang A1 dokumentiert.

4.1.1. Variante A: Cordon-Pricing

Tabelle 3: Steckbrief Cordon-Pricing

Konzeption	Reine Abgabe für den grenzüberschreitenden Verkehr, um Anreize zum Abbau der zunehmenden Probleme an den Grenzübergängen zu setzen und entsprechende Massnahmen zu finanzieren
Erhebungsorte	Grenzübergänge (vgl. Abbildung 4)
Tarifsubjekt	Alle grenzquerenden PW-Fahrzeuge Kat. 1 und 2 (in- und ausländische)
Tarifstruktur	Abgabe für Spitzenstunden an Werktagen (beide Richtungen)
Tariffdifferenzierung	Keine weitere
Tarifhöhe	Zuschlag auf typischer Fahrt von mindestens 50% in der Spitzenstunde. Um die Benützung der Autobahn im A13 als Umfahrung weiterhin attraktiv zu halten, werden pro Tag nur 2 grenzüberschreitende Fahrten erfasst.
Technische Erfassung	Elektronisch mit Video-System (Erfassung des Nummernschildes)

Abbildung 4: Zugangspunkte bei einem Cordon-Pricing



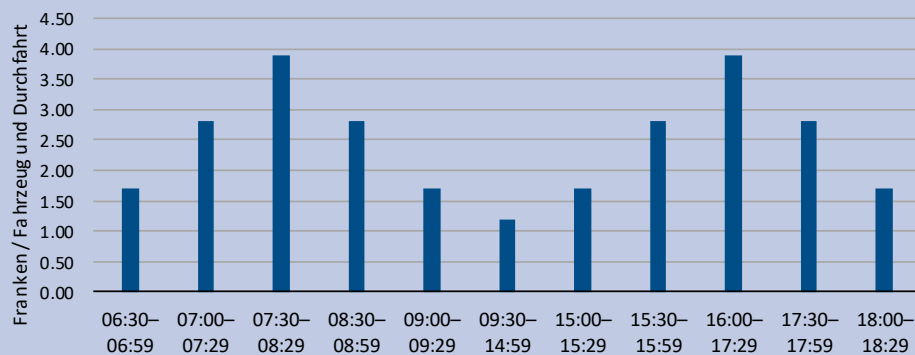
Grafik INFRAS.

Exkurs: Congestion tax in Stockholm und Göteborg

2006 bzw. 2013 wurde die congestion tax in Stockholm bzw. Göteborg eingeführt (Börjesson 2018). In Stockholm ist an Wochentagen zwischen 06.30 und 18.30 Uhr eine zeitliche differenzierte Maut für Fahrzeuge zu zahlen, die eine Mautstation passieren. Die Maut ist für die Fahrt in beiden Richtungen fällig. Die Maximalgebühr pro Fahrzeug und Tag beträgt umgerechnet rund 6.50 CHF in Göteborg bzw. 11.60 CHF in Stockholm. An Wochenenden, Feiertagen, dem Tag vor Feiertagen sowie im Juli ist keine Maut zu entrichten. Die Spreizung zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Tarif beträgt aktuell rund 220% (Abbildung 5).

Abbildung 5: Congestion tax Stockholm (Tarife 2019)

Stockholm (central)



Umrechnungskurs: 0.11 CHF/SEK

Grafik INFRAS. Quelle: Swedish Transport Agency 2019.

In Stockholm bzw. Göteborg reduzierte sich die Anzahl Fahrten in den Spitzenstunden nach einem Jahr nach Einführung um rund 22% bzw. 12%. Das Volumen insgesamt sank um rund 5% in Stockholm (CTS 2014, VTI 2017). Die Wartezeiten konnten an bestimmten Bottlenecks um rund 30–50% reduziert werden (CTS 2014, ITF 2018).

4.1.2. Variante B: Area-Pricing

Tabelle 4: Steckbrief Area-Pricing

Konzeption	Pauschalierte Abgabe in den Spitzenzeiten für alle PW
Erhebungsorte	Flächendeckend. Für Liechtenstein ist die Ausscheidung von Zonen notwendig (Vorschlag 3 Zonenanalog ÖV: Unterland, Vaduz und Umgebung, Oberland). Pro Einfahrt in eine Zone wird ein Tarif erhoben. Zonenbinnenfahrten werden ebenfalls bepreist.
Tarifsubjekt	Alle PW-Fahrzeuge Kat. 1 und 2 (in- und ausländische), die in Liechtenstein verkehren
Tarifstruktur	Abgabe für Fahrten in Spitzenstunden an Werktagen
Tariffdifferenzierung	Keine weitere
Tarifhöhe	Preis pro Zone in Spitzenstunden für Ziel-Quellfahrten doppelt so hoch wie für Binnenfahrten (mindestens 50% Erhöhung)
Technische Erfassung	Elektronisch mit Video-System an Zonengrenze und GPS-Tracker in Liechtenstein

Abbildung 6: Zugangspunkte und Zoneneinteilung



Exkurs: Congestion charge in London (London City Maut)

In London wird seit 2013 eine congestion charge in Höhe von aktuell umgerechnet rund 13.50 CHF pro Tag (bei Vorauszahlung bzw. Zahlung am entsprechenden Tag) an Wochentagen zwischen 7 und 18 Uhr erhoben. Das Verkehrsvolumen in der Zone konnte nach Einführung der City Maut um rund 15% und der Stau um rund 30% reduziert werden (TFL 2004). Der Verkehr innerhalb der Zone sank um rund 10% (TFL 2008).

4.1.3. Variante C: Kilometer-Abgabe und Pauschalabgabe

Tabelle 5: Steckbrief Kilometer-Abgabe und Pauschalabgabe (Szenario 1 «solo»)

Konzeption	Differenzierte KM-Abgabe für Fahrten in Liechtenstein mit Cordon-Abgaben für grenzquerende Fahrzeuge, um ausländische Fahrzeuge angemessen zu bepreisen und die kurze Distanz der grenzüberschreitenden Fahrten in Liechtenstein zu berücksichtigen
Erhebungsorte	Flächendeckend mit Spezialbehandlung der Grenzübergänge
Tarifsubjekt	Alle PW-Fahrzeuge Kat. 1 und 2 (in- und ausländische), die in Liechtenstein verkehren
Tarifstruktur	Für Fahrzeuge LI: KM Abgabe mit Spitzenzeitenzuschlag Für ausländische Fahrzeuge: pauschale Cordon-Abgabe in Spitzenzeiten (analog Variante A)
Tariffdifferenzierung	Spitzenzeiten und Randzeiten, allenfalls auch nach Umweltkriterien
Tarifhöhe	Hier sind verschiedene Modelle denkbar, abhängig von der Ausrichtung der Abgabe auf das Lenkungsziel und die mögliche Kompensation der bestehenden Abgaben für Motorfahrzeuge: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reiner Spitzenzeitenzuschlag pro Km Fahrt in den Spitzenzeiten für liechtensteinerische Fahrzeuge, pauschale Abgabe für ausländische Fahrzeuge. ▪ Differenzierte KM-Abgabe mit einem Basissatz und einem Zuschlag während der Spitzenzeiten.
Technische Erfassung	Elektronische GPS basierte KM-Erfassung mit Video-System an Grenzübergängen

Tabelle 6: Steckbrief Cordon-Pricing mit Kilometer-Abgabe (Szenario 2 «integral»)

Konzeption	Differenzierte KM-Abgabe für Fahrten in Liechtenstein mit Zuschlag für grenzüberschreitende Fahrten
Erhebungsorte	Flächendeckend mit Spezialbehandlung der Grenzübergänge
Tarifsubjekt	Alle PW-Fahrzeuge Kat. 1 und 2 (in- und ausländische), die in Liechtenstein verkehren
Tarifstruktur	Differenzierte KM-Abgabe mit Zuschlägen für grenzüberschreitende Fahrten in Spitzenzeiten, wenn im Ausland keine Spitzenzeitenzuschläge erhoben werden
Tariffdifferenzierung	Spitzenzeiten und Randzeiten, allenfalls auch nach Umweltkriterien
Tarifhöhe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analog KM-Abgabe in Variante C «solo». ▪ Zuschlag für grenzüberschreitende Fahrten in Spitzenzeiten, um die Lenkungswirkung an den Grenzübergängen zu erhöhen.
Technische Erfassung	Elektronische GPS basierte KM-Erfassung mit Video-System an Grenzübergängen

4.1.4. Variante D: Kilometer-Abgabe

Tabelle 7: Steckbrief Kilometer-Abgabe (Szenario 2 «integral»)

Konzeption	Differenzierte KM-Abgabe für Fahrten in Liechtenstein mit Mindestpreis pro Fahrt
Erhebungsorte	Flächendeckend
Tarifsubjekt	Alle PW-Fahrzeuge Kat. 1 und 2 (in- und ausländische), in Liechtenstein verkehrend
Tarifstruktur	Differenzierte KM-Abgabe mit Mindestpreis pro Fahrt (Sockelpreis)
Tariffdifferenzierung	Spitzenzeiten und Randzeiten, allenfalls auch nach Umweltkriterien
Tarifhöhe	Durchschnittliche KM-Abgabe in der Höhe der durchschnittlichen Automobil- und MFZ-Steuer mit zeitlicher Differenzierung, mit einem Mindestsatz pro Fahrt.
Technische Erfassung	Elektronische GPS basierte KM-Erfassung (On Board Unit oder Smartphone-App)

4.2. Modellevaluation

Kriterien

Die Evaluation der Modelle orientiert sich an folgenden Kriterien:

- Gewünschte Lenkungswirkung: Wie zuverlässig ist das Modell imstande, die gewünschte Lenkungswirkung (Brechen der Verkehrsspitzen und Stau minus 20%) zu erreichen?
- Transparenz, Entwicklungspotenzial: Wie klar ist das Modell aufgebaut? Wie gut ist die Aufwärtskompatibilität und die Flexibilität, das Modell weiter zu entwickeln (z.B. Einbezug weiterer Fahrzeugkategorien, Anpassung der Preissätze)?
- Diskriminierungsfreiheit: Wie gut ist das Modell imstande, alle Verkehrsteilnehmende gleich zu behandeln und einseitige Belastungen bzw. unerwünschte Verteileffekte zu vermeiden?
- Internationale Kompatibilität: Wie gut lässt sich das Modell international einbetten (Nachbarländer, EU-Recht)?
- Geringer Erhebungsaufwand: Wie gut ist das Modell imstande, sowohl die Investitionskosten als auch die laufenden Vollzugskosten des Pricing gering zu halten?
- Hohe Akzeptanz: Wie gut ist das Modell imstande, eine hohe Akzeptanz bei Wirtschaft, Bevölkerung und Politik in Liechtenstein zu erzielen?

Evaluation und Eckpunkte für das Idealmodell

Die folgende Tabelle nimmt auf Basis der festgelegten Kriterien eine erste Einschätzung vor.

Tabelle 8: Grobevaluation der Modelle

Kriterium	Modelle Solo			Modelle Integral	
	A Cordon Pricing	B Area-Pricing	C KM-Abgabe und Cordon	C KM-Abgabe und Cordon	D KM-Abgabe
Lenkungswirkung					
Transparenz, Entwicklungspotenzial					
Diskriminierungsfreiheit					
Internationale Kompatibilität					
Erhebungsaufwand					
Akzeptanz					

	gute Erfüllung
	mittlere Erfüllung
	geringe Erfüllung

Die Evaluation zeigt folgendes:

- Mit einer KM-basierten Abgabe kann die gewünschte Lenkungswirkung erzeugt werden. Sie ist auch geeignet, heutige fixe Abgaben (wie die Motorfahrzeugsteuer) in fahrleistungsabhängige Abgaben umzuwandeln und dadurch zusätzliche Anreize zu generieren, den Fahrtenkonsum zu optimieren. Eine solche Abgabe kann Liechtenstein auch im Alleingang einleiten.
- Eine spezifische Erfassung von ausländischen Fahrzeugen an den Grenzübergängen ist dann notwendig, wenn in den umliegenden Ländern keine entsprechende Abgabe vorhanden ist (Variante C). Diese ist sinnvollerweise auf die Spitzenzeiten und beide Richtungen zu beschränken. Der Erfassungsaufwand wird dadurch etwas höher. Zusätzlich besteht die Herausforderung, ausländische Fahrten nicht einseitig zu diskriminieren, wenn gleichzeitig Abgaben im Inland gesenkt werden.
- Bei einer integralen Einführung, wenn auch die Nachbarländer eine zeitlich differenzierte flächendeckende KM-Abgabe erheben, entfällt grundsätzlich die Notwendigkeit, an den Grenzübergängen weitere Zuschläge zu erheben (Variante D). Dies hängt letztlich von der konkreten Absicht und Ausgestaltung der Mobility Pricing Ansätze in den umliegenden Ländern (Schweiz, Österreich) ab.

4.3. Empfehlung und Konkretisierung Idealmodell

Gemäss der Modellevaluation ist eine zeitlich differenzierte KM-Abgabe anzustreben. Im Zentrum steht ein aufwärtskompatibles Modell, das auf den in Liechtenstein gefahrenen Kilometern basiert. Die ausländischen Fahrzeuge im Import, Export oder Transit werden ebenfalls mit einer On Board Unit zur Erfassung der KM ausgestattet oder deren Fahrzeugführende haben eine Smartphone-App installiert. In Ausnahmefällen wird eine Tagesvignette zu einem Pauschalpreis angeboten. Dieses Modell kann von Liechtenstein allein eingeführt werden und ist aufwärtskompatibel, wenn auch in den Nachbarländern eine differenzierte KM-abhängige Abgabe für PW eingeführt würde.

Bezüglich der konkreten Ausgestaltung und der Tarifhöhe sind folgende Überlegungen zentral:

- Die Lenkungswirkung muss während der Spitzenstunden signifikant sein. Es wird angenommen, dass in Randzeiten keine KM-Abgabe zu zahlen ist. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass die Abgabe zu einer zeitlichen Verlagerung der Fahrten führen wird und die Spitzenstunden sich im Lauf der Zeit verändern.
- Die Kompensation der Einnahmen erfolgt durch die Abschaffung der Motorfahrzeugsteuer. Dies entlastet die einheimischen Fahrzeuge. Die Einnahmehöhe der Abgabe für inländische Fahrzeuge soll möglichst in dieser Grössenordnung liegen. Wie die Tabellen in Anhang 1 zeigen, liegen die heutigen für PW geschätzten Einnahmen bei ca. 13.5 Mio. CHF pro Jahr. Unter Berücksichtigung der geschätzten Fahrleistungen der inländischen Fahrzeuge wird die notwendige Höhe der Kilometer-Abgabe in den Spitzenstunden abgeleitet.
- Ausländische Fahrzeuge zahlen die Kilometer-Abgabe in derselben Höhe wie die Inländer. Damit wird abgabenseitig eine Diskriminierung von MIV-Teilnehmenden vermieden.
- Das vorgeschlagene Idealmodell für Liechtenstein bezieht sich nur auf die Spitzenzeiten. Damit ist es konsequent auf die Vermeidung von Kapazitätsproblemen ausgerichtet. Grundsätzlich wäre auch denkbar, die Umlegung der Motorfahrzeugsteuer (und weiteren Abgaben) mit einer Basisabgabe pro KM (über den gesamten Tag) und einem Spitzenzeitenzuschlag zu differenzieren.

Preiskonzept Mobility Pricing Liechtenstein

Das Preiskonzept kann folgendermassen spezifiziert werden:

- Mobility Pricing auf Spitzenzeiten beschränkt.
- Erfassung aller Fahrten und Fahrzeuge (mit entsprechendem Erfassungsgerät bzw. Smartphone-App):
 - Spitzenzeitentarif von 40 Rappen pro Fzkm.

- Kompensation durch Abschaffung der Motorfahrzeugsteuer; Verwendung eines Teils der Einnahmen für kapazitätserhöhende Massnahmen (grenzüberschreitende ÖV-Linien, Veloschnellrouten)
- Im Ausnahmefall können Fahrzeugführende eine pauschale Tagesvignette erwerben.
- Weil das Ziel auf das Brechen der Verkehrsspitzen ausgelegt ist, werden auch elektrisch angetriebene Fahrzeuge einbezogen. Die heutige Förderpraxis von Fahrzeugen (Befreiung von der Motorfahrzeugsteuer) kann aufrechterhalten werden, indem eine zusätzliche Kompensation oder die Förderung von E-Fahrzeugen via Kaufprämien erfolgt.
- Ausnahmen: Polizei, Rettung, spezifische Gewerbefahrten (Härtefälle)⁵.

Weiterentwicklung

Das Basismodell zielt auf die Brechung der Verkehrsspitzen ab. Damit ist es klar auf ein Ziel fokussiert. Um eine aufkommensneutrale Ausgestaltung zu ermöglichen, ist eine Anpassung der Motorfahrzeugsteuer wichtig, was zu einer Variabilisierung der Verkehrsabgaben für Inländer und damit zu einer verursachergerechteren Verkehrsfinanzierung beiträgt.

Diese Variabilisierung kann auch weiterentwickelt werden und weitere Abgaben wie die Abschaffung der Automobilsteuer einbeziehen. Wird in Randzeiten keine Abgabe erhoben, würde sich der Spitzenzeitentarif nochmals massgeblich erhöhen. Um eine weitere Erhöhung der Differenz zwischen den Spitzenzeiten und den übrigen Tageszeiten (Randzeiten) zu vermeiden, wäre es sinnvoll, eine Basisabgabe und einen Spitzenzeitenzuschlag zu definieren. Wenn auch im Ausland eine fahrleistungsabhängige Abgabe realisiert wird (vor allem Schweiz und Österreich) ist die Ausgestaltung abzustimmen.

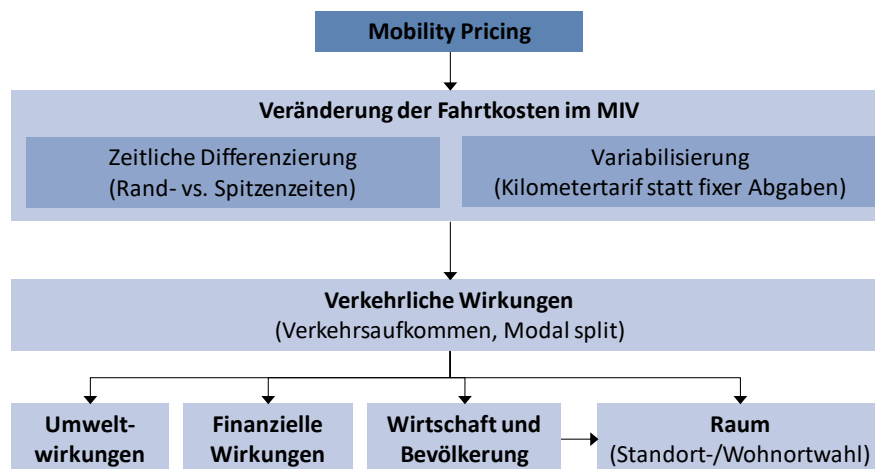
Die KM-Abgabe kann zusätzlich nach weiteren Kriterien differenziert werden. Dabei empfiehlt sich eine möglichst einfache Differenzierung, um die erwünschten Lenkungswirkungen zu erzielen. Denkbar ist insbesondere eine Differenzierung nach dem spezifischen CO₂-Ausstoss der Fahrzeuge (abgestimmt mit Ausland bzw. gemäss Vorschlag zur Änderung der EU-Wegekostenrichtlinie 1999/62).

⁵ Z.B. grenzüberschreitende Fahrten im gewerblichen Verkehr, die keine Ausweichmöglichkeit haben. Die Ausnahmegewilligungen müssen beantragt werden. Mögliche Kriterien sind dabei: zeitliche Inflexibilität – keine Reaktionsmöglichkeit, ungünstige Lage (KM-Distanzen), kritische Wettbewerbsfähigkeit.

5. Auswirkungen

Im Folgenden werden für das skizzierte Ideal-Modell die Wirkungen erläutert und grob quantifiziert. Die Ausführungen orientieren sich an folgendem Wirkungsschema:

Abbildung 7: Wirkungen eines Mobility Pricing im Überblick



Grafik INFRAS.

5.1. Verkehrliche Wirkungen und Umweltwirkungen

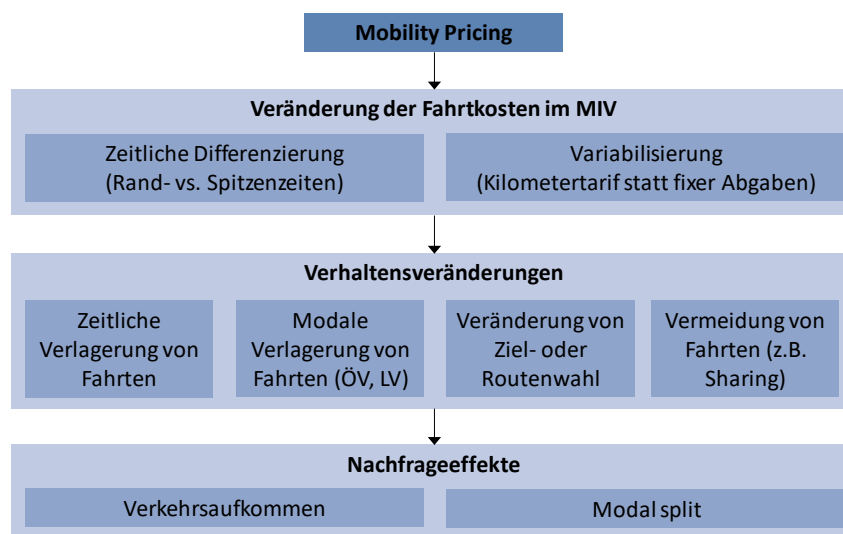
Ein Mobility Pricing, welches vormals fixe Abgaben «variabilisiert» und zugleich zeitlich differenziert bzw. nur zu Spitzenzeiten eingeführt wird, bewirkt verschiedene Verhaltensveränderungen der Verkehrsteilnehmenden:

- Aufgrund der Erhebung von Gebühren zu Spitzenzeiten werden die Abfahrtszeiten angepasst. Dies betrifft insbesondere Fahrten im Freizeit- und Einkaufsverkehr aber auch Fahrten im Arbeitsverkehr in Abhängigkeit des Potenzials flexibler Arbeitszeitmodelle. Diese Fahrten finden vor bzw. nach der jeweiligen Spitzenzeit statt. Verkehrsspitzen werden gebrochen.
- Wird der MIV zu Spitzenzeiten teurer und ist eine zeitliche Verlagerung nicht möglich, finden insbesondere zu Spitzenzeiten modale Verlagerungen vom MIV auf den ÖV und LV statt. Dies auch vor dem Hintergrund, dass die Tarife im ÖV beibehalten werden. Wird gleichzeitig das Angebot im ÖV ausgebaut und verbessert, kann dieser Effekt verstärkt werden. Der Effekt modaler Verlagerungen auf den ÖV kann sich zusätzlich erhöhen, wenn die Zuverlässigkeit v.a. im Busverkehr durch das Brechen der Verkehrsspitzen erhöht wird.
- Mit Einführung einer Kilometerabgabe zu Spitzenzeiten sind Routen- aber auch Zielwahleffekte im MIV denkbar. Mit der Variabilisierung vormals fixer Kosten für die Inländer bzw.

Einführung einer neuen Abgabe werden diese Kosten bei der Zielwahl berücksichtigt. Dies kann dazu führen, dass Ziele eher in der Nähe gewählt werden. Routenwahleffekte betreffen beispielsweise Fahrten mit Quell- und Zielort in Liechtenstein: Es besteht der Anreiz, Fahrten über die A13 statt der Landstrasse zu führen, um die Kilometer-Abgabe zu Spitzenzeiten zu umgehen.

- Mit Einführung eines Mobility Pricing werden Fahrten im MIV wegfallen bzw. vermieden, d.h. die Gesamtnachfrage nimmt ab. Dies ist insbesondere im Freizeitverkehr aber auch für andere Fahrtzwecke zu erwarten. Im Arbeitsverkehr können insbesondere in wissensintensiven Dienstleistungsbranchen vermehrt flexible Arbeitsformen (z.B. Arbeiten im Home-Office) genutzt und so Fahrten vermieden werden. Bilden sich beispielweise Fahrgemeinschaften (Ride-Sharing), steigt der durchschnittliche Besetzungsgrad der PW.

Abbildung 8: Verkehrliche Wirkungen eines Mobility Pricing



Grafik INFRAS.

Zur groben Quantifizierung der verkehrlichen Wirkungen im MIV werden durchschnittliche Preiselastizitäten zugrunde gelegt.⁶ Für die Schweiz liegen im Ergebnis der ‘Stated Preference’ Befragungen zum Verkehrsverhalten und früheren Studien durchschnittliche Elastizitäten vor (Tabelle 9). Für die Abschätzung der verkehrlichen Wirkungen wurde für Liechtenstein eine

⁶ Eine Elastizität gibt an, wie sich die Veränderung einer Einflussvariable auf eine abhängige Variable auswirkt. Beispielsweise bedeutet eine Preiselastizität von -0.1, dass die Nachfrage um 1% zurückgeht, wenn der Preis um 10% steigt. Je höher die Preiselastizität, desto stärker reagiert die Nachfrage auf den geänderten Preis. Die Elastizitäten hängen stark von den jeweiligen Nachfragesituationen und den vorhandenen Alternativen ab. Sie unterscheiden sich beispielsweise nach Fahrtzweck und Distanz. Die Elastizität steigt mit zunehmender Distanz. Sie sind kurzfristig geringer als langfristig, da die Konsumenten langfristig mehr Möglichkeiten haben, ihr Verkehrsverhalten anzupassen. Die Nachfrage ausserhalb von Spitzenstunden reagiert auf Preisänderungen stärker als die Nachfrage während Spitzenstunden.

Nachfrageelastizität bezogen auf die Veränderung der variablen Kosten für den MIV von -0.15 zugrunde gelegt.

Dieses Vorgehen ist mit Unsicherheiten behaftet, da die Kilometer-Abgabe in Höhe von 40 Rp./Fzkm zu einer signifikanten Erhöhung der angenommenen variablen Kosten von 25 auf 65 Rp./Fzkm in Spitzenzeiten führt (+160%). Die folgenden Wirkungen stellen daher sehr grobe Abschätzungen dar. Sie sind auch nicht mit den Ergebnissen der kürzlich publizierten Wirkungsanalyse eines Mobility Pricing für die Region Zug in der Schweiz direkt vergleichbar (INF-RAS/TransSol/TransOptima/Ecoplan 2019).

Tabelle 9: Elastizitäten MIV Schweiz

Quelle	Elastizität	
ARE 2012	MIV-variable Kosten kurzfristig	-0.15
	MIV-variable Kosten langfristig	-0.35
ARE 2016	MIV-Treibstoffkosten	-0.12
	MIV-Strassenbenutzungskosten	-0.04
ARE 2017	MIV Kosten	-0.10

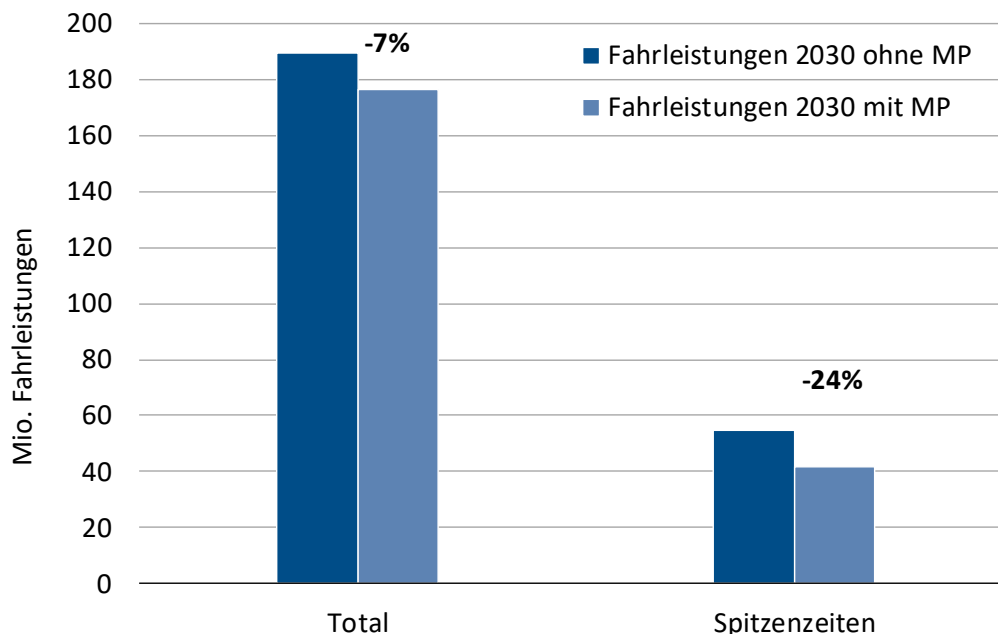
Tabelle INFRAS. Quelle: ARE 2012, ARE 2016, ARE 2017.

Verkehrsvolumen

Basis der Abschätzung der verkehrlichen Wirkungen sind die Fahrleistungsprognosen im MIV für das Jahr 2030 gemäss Verkehrsmodell (Stiftung Zukunft.li 2019). Hierbei wird angenommen, dass die Binnenverkehre und rund 90% der Import-/Exportverkehre der Kilometer-Abgabe in Spitzenzeiten an Werktagen unterliegen. In den folgenden Abschätzungen wurde angenommen, dass in Ausnahmefällen eine Tagesvignette für ausländische Fahrzeuge angeboten wird. Die Einnahmen und Erhebungskosten für diese Pauschalabgabe werden in den groben Schätzungen jedoch nicht berücksichtigt.

Die Fahrleistungen im MIV im Jahr 2030 nehmen aufgrund der Einführung eines Mobility Pricing um geschätzt insgesamt rund 7% ab (Abbildung 9). In den Spitzenstunden sinkt die Nachfrage um rund 24%. Die «Variabilisierung» bzw. Einführung der Kilometer-Abgabe hat einen nachfrage-dämpfenden Effekt, da – im Gegensatz zu fixen Abgaben – fahrleistungsabhängige Infrastrukturgebühren als 'out-of-pocket' Ausgaben wahrgenommen werden.

Abbildung 9: Fahrleistungen MIV 2030 mit und ohne Mobility Pricing



Fahrleistungen: Fzkm in Liechtenstein
 Grafik INFRAS. Quelle: Stiftung Zukunft.li 2019, eigene Berechnungen.

Ein Teil der Fahrten im MIV wird auf den ÖV und LV verlagert. Der Verlagerungseffekt hängt massgeblich vom Angebot im ÖV ab. Je besser das ÖV-Angebot, desto höher die Verlagerungswirkung. Für die vorliegenden Abschätzungen wird davon ausgegangen, dass höchstens 30% der wegfallenden Fahrten im MIV auf den ÖV und v.a. kürzere Wege auch auf den LV verlagert werden. Die Annahme basiert auf den Erfahrungen in Stockholm (vgl. Kapitel 4.1.1). Für den ÖV wäre zu prüfen, ob die verlagerten Fahrten vom MIV auf den ÖV mit dem bestehenden ÖV-Angebot abgedeckt werden können oder das ÖV-Angebot mittel- bis langfristig ausgebaut werden müsste.

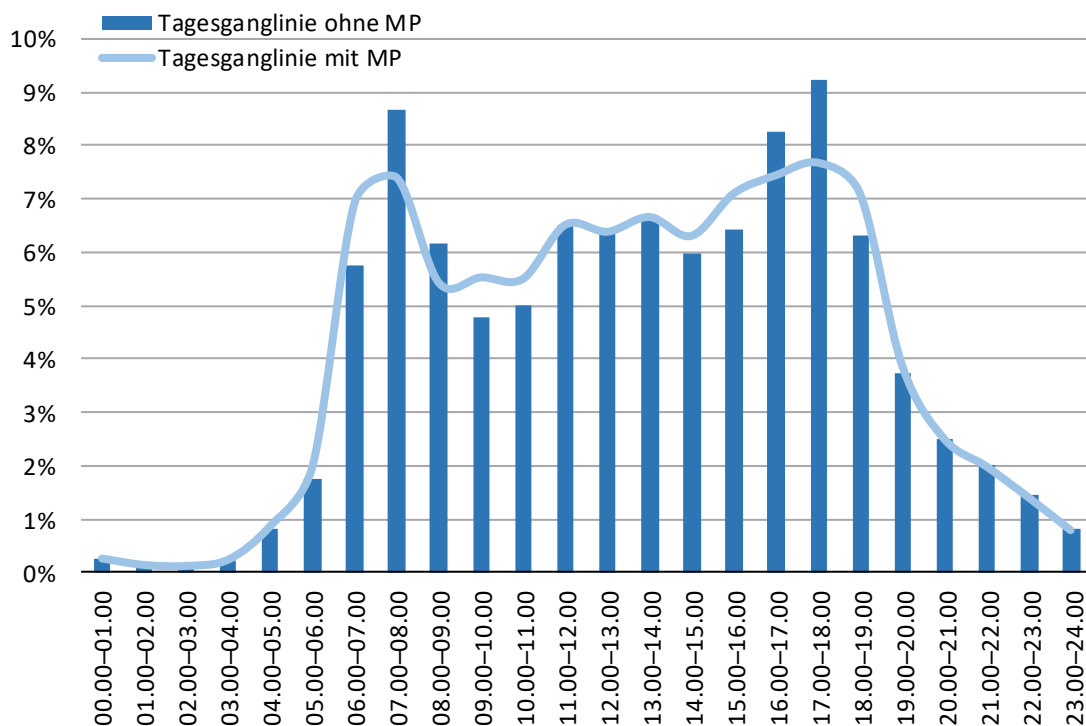
Stau und Zeitgewinne

Als Folge der verkehrlichen Verlagerungen und des Rückgangs des Verkehrsaufkommens auf der Strasse nimmt das Staurisiko in Spitzenzeiten ab. Die Beispiele aus dem Ausland zeigen, dass bei einer Reduktion der Nachfrage um rund 10% das Staurisiko um rund 20–30% sinkt. Für das untersuchte Modell gehen wir davon aus, dass das Staurisiko um rund 20% sinkt. Die Zuverlässigkeit im Strassenverkehr in Spitzenzeiten wird erhöht. Die Fahrtzeiten im MIV und ÖV auf der Strasse können reduziert werden, d.h. es resultieren Zeitgewinne. Eine Grössenordnung

liefern die aktuellen Verlustzeiten der Busse. Sie betragen in den Spitzenzeiten an den neuralgischen Stellen (Eschen-Nendeln, Schaan, Vaduz, Grenzübergang Schaanwald) zwischen 5 und 10 Minuten. Ähnliche Zeitverluste ergeben sich bei den PW. Bei einem Rückgang des Staurisikos ist zu erwarten, dass ein Grossteil dieser Verlustzeiten nicht mehr auftritt. Dies ist für die Ausbaupläne der Busangebote positiv zu werten, weil die Stabilität der Busfahrpläne steigt. Ebenfalls positiv ist die erhöhte Zuverlässigkeit für die Wirtschaft, da sowohl für Arbeitnehmende als auch für gewerbliche Verkehre die Fahrten besser planbar werden.

Die Verkehrsspitzen werden reduziert (Abbildung 10). Am Morgen findet vor allem eine zeitliche Verlagerung in die späteren Stunden statt, da am Morgen insbesondere Arbeits- und Ausbildungswege dominieren, die nicht oder nur teilweise flexibel sind. Die ausgeprägtere Abendspitze, in der sich verschiedene Wegzwecke überlagern, wird geglättet. Fahrten im MIV werden in die vorhergehenden oder folgenden Stunden verlagert oder vermieden (v.a. im Freizeitverkehr).

Abbildung 10: Beispiel Tagesganglinie 2030 MIV mit und ohne Mobility Pricing an ausgewählten Grenzübergängen (schematische Darstellung)



% Anteile der Fahrzeuge pro Stunde am durchschnittlichen Werktagsverkehr
MIV: Motorisierter Individualverkehr, MP: Mobility Pricing

Grafik INFRAS. Quelle: ABI 2015, ABI 2019, eigene Schätzungen.

Umwelt

Basierend auf den geschätzten Fahrleistungen im MIV im Jahr 2030 (mit und ohne Mobility Pricing) und durchschnittlichen Emissionsfaktoren werden die Veränderung der Emissionen von Klimagasen (CO₂-Äquivalente) sowie von Luftschadstoffen Stickoxid (NO_x) und Feinstaub (PM10) berechnet. Die Emissionsfaktoren für das Jahr 2030 basieren auf dem Handbuch für Emissionsfaktoren HBEFA v3.3 (INFRAS 2018b). Die Klimagase können jährlich um rund 1'900 t CO₂-Äquivalente reduziert werden. Stickoxid und Feinstaub nehmen um rund 1.5 t bzw. 0.5 t pro Jahr ab.

Das Staurisiko sinkt mit einem zeitlich differenzierten Mobility Pricing und führt zur zusätzlichen Reduktion von Emissionen im MIV. Wird der Effekt der Staureduktion bei den vorliegenden, grobquantitativen Abschätzungen zusätzlich berücksichtigt, wird von einer Reduktion der Emissionen von rund 6–7% aufgrund der Einführung des Mobility Pricing ausgegangen.

5.2. Finanzielle Auswirkungen

Bruttoeinnahmen

Aus dem Mobility Pricing im MIV ergeben sich geschätzte Bruttoeinnahmen von knapp 17 Mio. Franken (Tabelle 10). Im Vergleich zu den geschätzten, aktuellen Einnahmen aus der Motorfahrzeugsteuer für PW, die mit dem Mobility Pricing kompensiert werden, resultieren um rund 20% höhere Bruttoeinnahmen (vgl. hierzu auch Anhang A1). Dieser Überschuss dient der Deckung der Erhebungskosten sowie der Verbesserung der Situation für den grenzquerenden Verkehr (z.B. grenzüberschreitende ÖV-Linien, Veloschnellrouten).

Tabelle 10: Bruttoeinnahmen mit Mobility Pricing im MIV 2030 (Grobschätzung, Mio. CHF)

Mio. CHF	total
Einnahmen mit Mobility Pricing	16.6
davon aus der Kilometer-Abgabe (Inländer)	11.5
davon aus der Kilometer-Abgabe (Ausländer)	5.1
Einnahmen ohne Mobility Pricing	13.5
Veränderung der Bruttoeinnahmen	+3.1

Tabelle INFRAS. Quelle: eigene Berechnungen, gerundete Werte

Erhebungsaufwand

Von den Bruttoeinnahmen sind die Erhebungskosten abzuziehen, um die Nettoeinnahmen bestimmen zu können. Die Erhebungskosten umfassen Investitions- und jährliche Betriebskosten. Deren Höhe hängt von der vollzugsseitigen Ausgestaltung ab und ist sehr schwierig,

abzuschätzen. Bei zwei Erhebungssystemen, d.h. der elektronischen, GPS-basierten Kilometer-Erfassung sowohl mit fest installierten Erfassungsgeräten in den Fahrzeugen (On Board Unit, OBU) als auch der Möglichkeit, eine Smartphone-App zur Erfassung zu nutzen, sind die Erhebungskosten vergleichsweise hoch. Hierbei noch nicht berücksichtigt sind die Kosten für eine pauschale Tagesvignette.

Die folgenden sehr groben Schätzungen der jährlichen Betriebskosten basiert auf einfachen Analogieschlüssen der Erfahrungen im Ausland im Hinblick auf den Anteil der Kosten an den Einnahmen bzw. den Kosten pro Fahrzeugkilometer (z.B. ADAC 2010, TSTC 2018, RappTrans 2019) und sind mit entsprechenden Unsicherheiten behaftet. Für eine erste grobe Schätzung wird von jährlichen Betriebskosten von rund 1 Rp./Fzkm für die Kilometer-Abgabe ausgegangen. Die Höhe der Investitionskosten ist schwer abschätzbar. Für die Schweiz werden diese für das MP mit zeitlich differenzierten Tarifen (Teil Strasse / MIV) auf rund 500 Mio. CHF geschätzt (RappTrans 2019). Die Investitionskosten bei einer Kilometer-Abgabe umfassen allenfalls zusätzlich die Kosten der Erfassungsgeräte, wenn diese kostenlos abgegeben werden.⁷ Aufgrund der fortschreitenden technologischen Entwicklung kann davon ausgegangen werden, dass diese Kosten in Zukunft sinken und die Schätzungen eher am oberen Rand liegen. Auf der anderen Seite sind aber auch Investitionen in den öffentlichen Verkehr und in Veloschnellrouten einzubeziehen.

Die jährlichen Betriebskosten für die Erfassung der Kilometer werden auf dieser Basis auf rund 2 bis 3 Mio. CHF. Unter Berücksichtigung der jährlichen Betriebskosten (ohne Investitionskosten) der Erhebungssysteme resultieren mit diesen Schätzungen Nettoeinnahmen von knapp 14 Mio. Franken. Zudem fallen die heutigen Vollzugskosten für die Erhebung der Motorfahrzeugsteuer (Personal, Systeme, etc.) weg, wenn diese abgeschafft wird. Die quantitativen Angaben sind vorwiegend illustrativ und geben erste Anhaltspunkte. Vollzugsfragen und deren finanzielle Wirkungen wären in einem nächsten Schritt zu vertiefen.

Gleichbehandlung Inland – Ausland

Bei einem solchen Modell können nur inländische Fahrzeuge von der Motorfahrzeugsteuer befreit werden. Demgegenüber bezahlen ausländische Fahrzeuge ca. 5 Mio. CHF und erhalten keine direkte finanzielle Entlastung.⁸ Entsprechend stellt sich die Frage, wie ausländische Fahrzeuge sinnvoll entlastet werden können, solange Liechtenstein einen Alleingang anstrebt.

⁷ Die OBU für die Erfassung der Leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) kostete im Jahr 2016 rund 1'000 CHF, die von der Eidgenössischen Oberzolldirektion bei der Erstausrüstung übernommen werden. Die Kosten für den Einbau der OBU wird auf rund 300 bis 700 CHF geschätzt und tragen die Fahrzeughalter (EZV 2017).

⁸ Dies würde sich bei einem integrierten Modell ändern, weil dann voraussichtlich ausländische Fahrzeuge in ihren eigenen Ländern ebenfalls von fixen Abgaben entlastet würden.

Wie die Diskussionen und Erfahrungen in EU-Ländern gezeigt haben (insbesondere die Diskussion um die PKW-Maut in Deutschland), besteht mit einer solchen Verteilsituation zwischen inländischen und ausländischen Fahrzeugen ein gewisses Risiko, dass eine solche Abgabe aus rechtliche Sicht als diskriminierend betrachtet werden könnte. Deshalb ist zu überlegen, wie ein Teil der Einnahmen den ausländischen Fahrzeugen zugutekommen könnte. Eine Möglichkeit besteht darin, dass die von ausländischen Fahrzeugen finanzierten Anteile aus dem Mobility Pricing zur Verbesserung der Alternativen und Kapazitäten für den grenzquerenden Verkehr eingesetzt wird, insbesondere für die Finanzierung der S-Bahn (als neues Rückgrat insbesondere für das Unterland), für die Finanzierung der Verbesserung des grenzüberschreitenden Busangebots und für den Ausbau von grenzquerenden Veloschnellrouten. Dabei ist auch denkbar, dass hierzu ein zweckgebundener Finanzierungsfonds eingerichtet wird, um die finanziellen Mittel dazu explizit sichern zu können. So könnte beispielsweise der Anteil der ausländischen Fahrzeuge in einen solchen Fonds fließen⁹. Zudem könnte ein Teil der Einnahmen von ausländischen Fahrzeugen direkt LIEmobil zukommen für die Verbesserung des grenzquerenden Busangebots und ÖV-Vergünstigungen für Grenzgänger/-innen. So könnte beispielsweise eine Subventionierung des Jahres-Abos der Zupendler analog den FL Gemeinden angedacht werden.

Dieses Thema wäre für die weitere Konkretisierung in jedem Fall zu vertiefen.

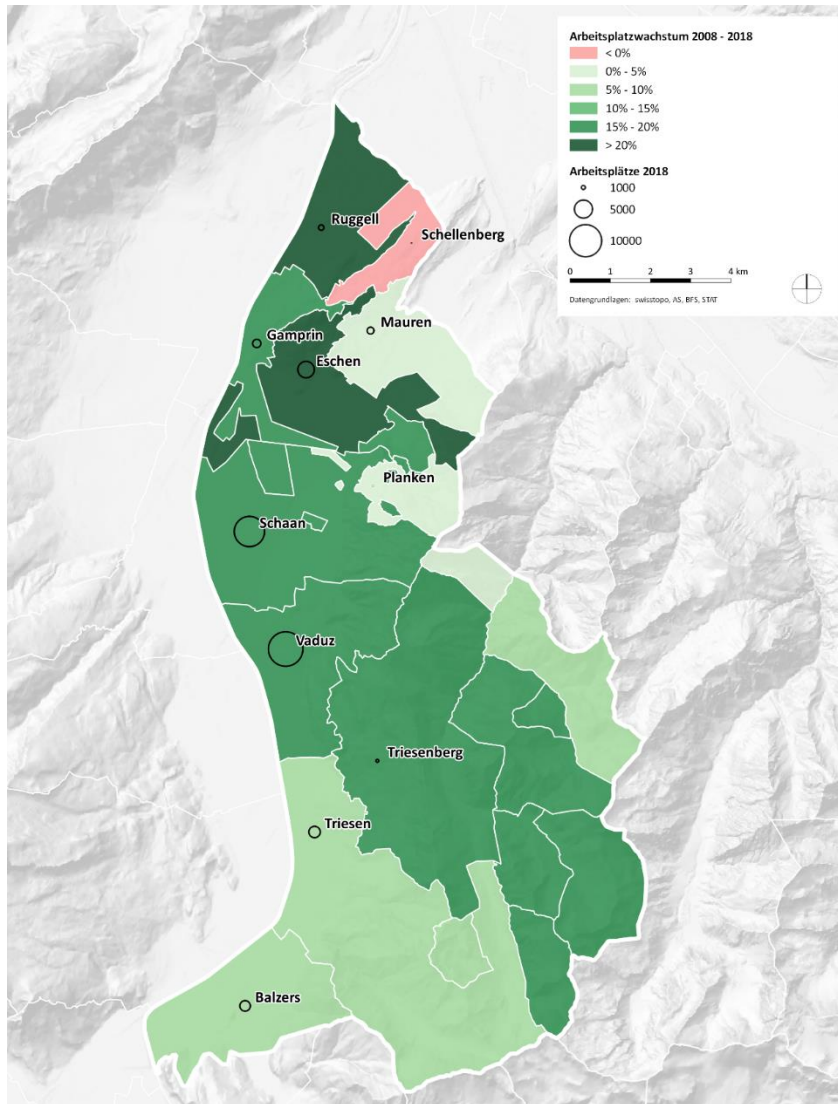
5.3. Auswirkungen auf die Wirtschaft und den Raum

Da das Mobility Pricing flächendeckend in ganz Liechtenstein eingeführt wird, werden keine direkten Auswirkungen hinsichtlich der Standortwahl der Unternehmen und Betriebe innerhalb Liechtensteins erwartet. Aufgrund der Staureduktion zu Spitzenzeiten und den daraus resultierenden Zeitgewinnen kann die Standortattraktivität steigen. Die Unternehmen sind v.a. indirekt betroffen.

Die Einführung eines Mobility Pricing, welches zeitlich differenziert wird, hat insbesondere Auswirkungen auf den Arbeitsverkehr und damit auf die Beschäftigten. Der Grossteil der Arbeitsplätze befindet sich in Schaan, Vaduz und Eschen (Abbildung 11). Rund 64% der Beschäftigten arbeiten in diesen drei Gemeinden, deren Anteil der Zupendler aus dem Ausland an der Anzahl Beschäftigten im Jahr 2018 zusammen rund zwei Drittel betrug (AS 2019a).

⁹ Rechnerisch max. 5 Mio. CHF Nettoeinnahmen der ausländischen Fahrzeuge.

Abbildung 11: Beschäftigte 2018 und Entwicklung 2008–2018 (Anzahl Voll- und Teilzeitbeschäftigte)

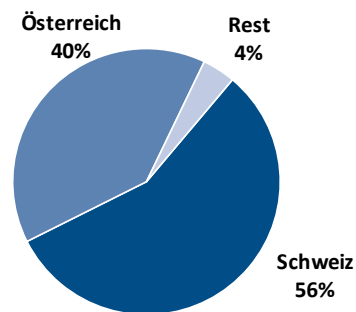


Grafik INFRAS. Quelle: AS 2009, AS 2019a, vgl. auch Legende.

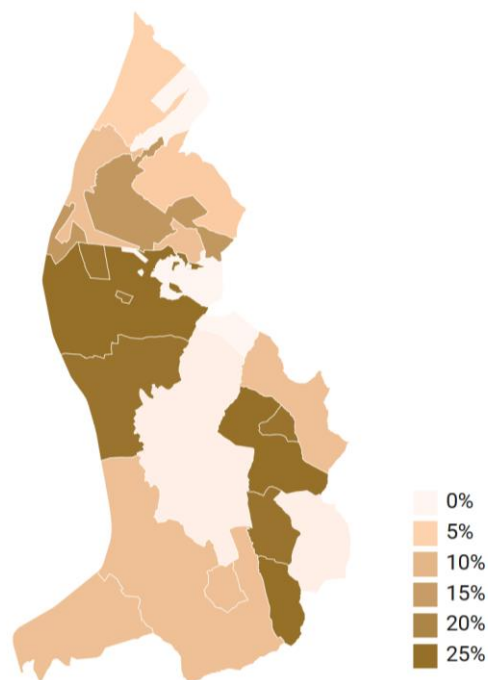
Im Jahr 2018 wohnten 33'000 Beschäftigte nicht in ihrer Arbeitsgemeinde. Von den rund 22'000 Zupendlern im Jahr 2018 haben etwa 56% ihren Wohnsitz in der Schweiz und rund 40% wohnen in Österreich (Abbildung 12, vgl. auch Anhang A2).

Abbildung 12: Anteil der Zupendler nach Wohnort 2018

Grafik INFRAS. Quelle: AS 2019a.



Die Anzahl der Zupendler aus dem Ausland ist in den Arbeitsgemeinden Vaduz, Schaan und Eschen am höchsten (Abbildung 13).

Abbildung 13: Anteil der Zupendler nach Arbeitsgemeinden 2018

Grafik INFRAS. Quelle: AS 2019a, Datawrapper (OSM).

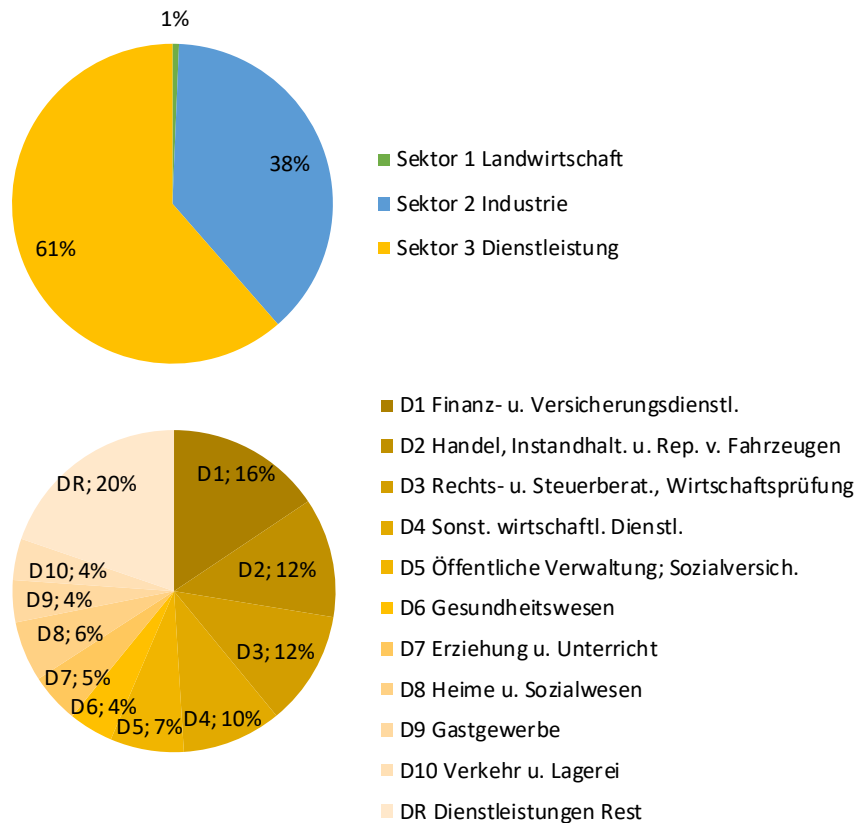
Für die Pendlerverkehre, die nicht verlagerbar sind, erhöhen sich die Kosten. Umgekehrt sinken aber – infolge des geringeren Staurisikos – die Fahrzeiten und damit die Zeitkosten. Wenn die Pendlerkosten aufgrund der Einführung eines Mobility Pricing für den Arbeitsweg steigen, kann ein Arbeitgeber an Attraktivität verlieren. Dies hängt jedoch von der zeitlichen Arbeitszeitflexibilität ab.

- Zeitlich inflexible Arbeitnehmende werden tendenziell finanziell belastet. Unternehmen und Betriebe könnten diese Mehrkosten durch Lohnerhöhungen reduzieren bzw. kompensieren.
 - Vor allem zeitlich inflexible Zupendler aus dem Ausland, die zu Spitzenzeiten unterwegs sind, werden mit Einführung einer Cordon-Gebühr finanziell belastet. Eine vergleichsweise hohe Anzahl an Zupendlern aus dem Ausland weisen die Arbeitsgemeinden Schaan, Eschen und Vaduz auf (Tabelle 20).
 - Auch zeitlich inflexible Binnenpendler zahlen je nach Länge des Arbeitsweges und heutigem Niveau der Motorfahrzeug- und Automobilsteuer höhere Fahrtkosten.
- In gewissen Branchen ist auch eine zunehmende Flexibilisierung der Arbeitszeit und des Arbeitsortes¹⁰ (Home Office, Telearbeit, etc.) möglich (vgl. hierzu auch INFRAS 2016). Bei zeitlicher Arbeitsflexibilität können Pendler profitieren:
 - Zeitlich flexible Binnenpendler können finanziell entlastet werden, wenn die Kosten für die Kilometer-Abgabe unter den Kosten der vormals fixen Steuern liegen. Dies hängt insbesondere auch von der Länge des Arbeitsweges ab.
 - Zupendler aus dem Ausland, die zu Randzeiten fahren bzw. zeitlich flexibel sind, zahlen keine Cordon-Gebühr und werden daher nicht zusätzlich finanziell belastet. Ihre variablen Kosten verändern sich durch ein Mobility Pricing nicht.

Die Arbeitszeitflexibilität unterscheidet sich stark nach Sektoren und Branchen. Die Land- und Forstwirtschaft und Fischerei (Sektor 1) ist tendenziell zeitlich flexibel, dessen Bedeutung ist mit 1% der Beschäftigten jedoch vergleichsweise gering (Beschäftigte nach Sektoren und Wirtschaftszweigen 2018). Im Dienstleistungssektor, der knapp zwei Drittel der Beschäftigten in Liechtenstein umfasst, haben wissensintensive Branchen (z.B. Finanz- und Versicherungsdienstleistungen) einen hohen Anteil an Arbeitsplätzen mit zeitlicher Flexibilität.

¹⁰ Aus versicherungsrechtlichen Gründen ist Home Office bzw. Telearbeit für Zupendler aus dem Ausland nur eingeschränkt möglich.

Abbildung 14: Beschäftigte nach Sektoren und Wirtschaftszweigen 2018



Grafik INFRAS. Quelle: AS 2019a.

Zeitlich inflexible Zupendler aus dem Ausland könnten einen zusätzlichen finanziellen Anreiz haben, den Wohnort zu wechseln bzw. dauerhaft nach Liechtenstein zu verlegen. Allerdings ist eine Verlegung des Wohnortes nach Liechtenstein aufgrund der restriktiven Niederlassungspolitik nur in sehr begrenztem Ausmass möglich. Auch zeitlich inflexible Binnenpendler mit einem längeren Arbeitsweg könnten einen Anreiz haben, ihren Wohnort anzupassen.¹¹ Eine Veränderung des Wohnortes näher zum Arbeitsort ist grundsätzlich erwünscht und würde der Zersiedlung entgegenwirken. Mobility Pricing würde sich auf die Siedlungs- und Bevölkerungsentwicklung auswirken. Diese Wirkungen wären aber eher mittel- bis langfristig. Insgesamt wird dieser Effekt aufgrund der o.g. Restriktionen und Einschätzungen als eher gering eingeschätzt (vgl. hierzu Eliasson und Mattson 2001, EBP 2005, ASTRA 2007a und 2007b).

¹¹ Nicht bewohnte Wohnungen wären in Liechtenstein grundsätzlich vorhanden. Gemäss der Gebäude- und Wohnungsstatistik 2018 sind in Liechtenstein insgesamt rund 4.7% der Wohnungen nicht bewohnt (AS 2019c). In den Gemeinden Vaduz und Schaan beträgt dieser Anteil 5.2% bzw. 4.6%.

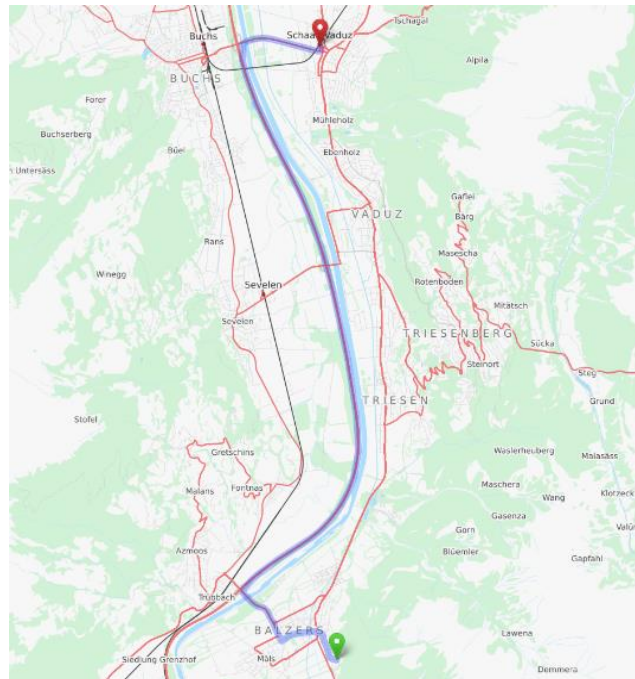
6. Illustrationen

6.1. Personas

Die Einführung eines Mobility Pricing führt bei Haushalten verschiedener Einkommensklassen zu unterschiedlichen Wirkungen. Haushalte, die v.a. den ÖV nutzen, werden nicht zusätzlich finanziell belastet. Haushalte, die überwiegend den MIV nutzen, werden je nach Weglänge und zeitlicher Flexibilität unterschiedlich belastet bzw. entlastet. Für Liechtenstein liegt keine Haushaltsbudgeterhebung vor. Aussagen zu den Verteilungswirkungen nach für Liechtenstein repräsentativen Haushalten nach ihrem verfügbaren Einkommen ist daher nicht möglich. Das durchschnittliche verfügbare Einkommen in Liechtenstein ist höher als in der Schweiz, der Anteil der Mobilitätsausgaben im MIV und ÖV am verfügbaren Einkommen wird in etwa gleich hoch wie in der Schweiz geschätzt. Hingegen ist das durchschnittliche verfügbare Haushaltseinkommen in Liechtenstein deutlich höher als in Österreich (Liechtenstein-Institut 2016). Vor diesem Hintergrund werden die Verteilwirkungen anhand von **fiktiven Beispielen** illustriert.

Alice Büchel

Alice Büchel ist 55 Jahre alt und wohnt mit ihrem Mann in Balzers. Sie pendelt 4x pro Woche mit dem Auto zu Ihrer Arbeitsstelle bei einem Finanzdienstleister in Vaduz. Zweimal pro Woche erledigt Sie auf dem Rückweg den Einkauf. In Ihrer Freizeit ist sie gern in der Umgebung von Balzers zu Fuss oder mit dem E-Bike unterwegs. Ihre Arbeitszeiten kann sie weitgehend flexibel gestalten. Bei Bedarf kann sie auch von daheim im Home Office arbeiten. Sie zahlt für ihren PW aktuell eine Motorfahrzeugsteuer in Höhe von rund 292 CHF/Jahr.¹²



¹² Bei einem Fahrzeuggewicht von 1'600 kg zahlt sie 114 CHF bis 1'000 kg sowie 29.65 CHF pro 100 kg, d.h. 178 CHF.

Tabelle 11: Wege nach Zwecken (Alice Büchel)

Wohnort Balzers		
Wegzwecke		
Arbeit	Ort	Vaduz
	Verkehrsmittel	PW
	Frequenz	4x pro Woche
Einkauf	Ort	Balzers
	Verkehrsmittel	PW
	Frequenz	2x pro Woche (auf dem Rückweg von ihrer Arbeitsstelle)
Freizeit	Ort	Balzers und Umgebung
	Verkehrsmittel	Velo / zu Fuss
	Frequenz	2x pro Woche

Tabelle INFRAS.

Mit Einführung des Mobility Pricing hat Frau Büchel ihr Mobilitätsverhalten angepasst. Sie fährt nun an zwei Tagen pro Woche mit dem Auto zu ihrer Arbeitsstelle in Vaduz, wenn sie auf dem Rückweg in Balzers einkauft. Am Morgen fährt sie in der Regel erst nach der morgendlichen Spitzzeit los, da sie zeitlich flexibel arbeiten kann. Da der Coop in Balzers unter der Woche um 19 Uhr schliesst und sie ausreichend Zeit einplant, fährt sie auf ihrem Rückweg vor 18 Uhr in Vaduz los, d.h. in der abendlichen Spitzzeit. An den anderen beiden Tagen nimmt sie für Ihren Arbeitsweg das E-Bike oder den ÖV. Bei Bedarf arbeitet sie von daheim. Das E-Bike kann sie an der neuen Ladestation ihres Arbeitgebers während der Arbeitszeit problemlos aufladen. Ihr Arbeitgeber hat zudem mehrere Firmen-Landesabonnemente für den ÖV für seine Mitarbeitenden angeschafft. Bei schlechtem Wetter und vor allem in der kalten Jahreszeit nutzt Frau Büchel dieses Angebot und nimmt den ÖV.

Tabelle 12: Finanzielle Auswirkungen pro Jahr (Alice Büchel)

Veränderung der variablen Kosten			
Arbeit	Auto	2 Tage/Woche, morgens in Randzeiten, abends zu Spitzzeiten, ca. 5 km in LI (200 Rp./Fahrt)	+184 CHF
	ÖV	Landesabo ihres Arbeitgebers	-
	E-Bike	keine zusätzlichen Kosten	-
Veränderung der fixen Kosten			
Kompensation Motorfahrzeugsteuer			-292 CHF
Total			-108 CHF

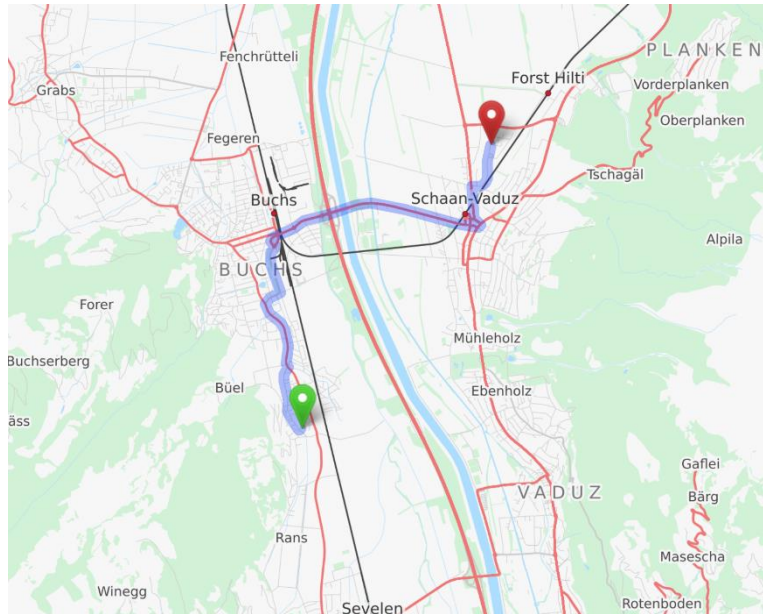
* Die Automobilsteuer wurde in diesem Beispiel nicht berücksichtigt, würde aber ebenfalls entfallen.

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Berechnungen.

Alice Büchel konnte von der Einführung eines Mobility Pricing aufgrund ihrer zeitlichen Arbeitszeitflexibilität und den grosszügigen betrieblichen Mobilitätsmanagementmassnahmen ihres Arbeitgebers profitieren. Zudem nutzt sie für einen grossen Teil ihres Arbeitsweges die A13, wofür sie keine fahrleistungsabhängige Gebühr zahlt. Seit sie das E-Bike auch regelmässig für ihre Arbeitswege nutzt und sich noch öfter bewegt, ist sie seltener krank und fehlt entsprechend weniger im Büro. Ihr Arbeitgeber profitiert dadurch auch von der gesunkenen Anzahl der Absenzen.

Florian Gantenbein

Der Mechatroniker Florian Gantenbein wohnt mit seiner Familie in der Schweizer Gemeinde Buchs (Räfis) und arbeitet in Schaan bei einem Industriebetrieb. Seine Arbeitszeiten kann er nur bedingt flexibel gestalten. Da er mit dem Auto deutlich schneller als mit dem ÖV und zudem flexibler ist, fährt er immer mit dem Auto zu seinem Betrieb in Schaan. Er fährt am Morgen



jeweils um 7 Uhr los und hat etwa 14 min Fahrtzeit. Die Fahrtzeit variiert je nach Verkehrsaufkommen. Am Abend braucht er zwischen 16 und 20 min. In seiner Freizeit fährt er mindestens zweimal wöchentlich auf dem Rückweg mit dem Auto ins Fitnessstudio nach Grabs. Die Einkäufe für die Familie organisiert seine Partnerin Marie Baumann. Sie arbeitet in einem 40% Pensum in Buchs im Detailhandel und betreut jeweils nachmittags die beiden Kinder Nils und Emma Baumann. Für Ihre Fahrten nutzt sie in der Regel den öffentlichen Verkehr. Die Einkäufe erledigt sie jeweils, wenn sie arbeitet.

Tabelle 13: Wege nach Zwecken (Florian Gantenbein)

Wohnort	Buchs/Räfis (CH)	
Wegzwecke		
Arbeit	Ort	Schaan
	Verkehrsmittel	PW
	Frequenz	5x pro Woche
Einkauf	Ort	-
	Verkehrsmittel	-
	Frequenz	-
Freizeit	Ort	Grabs
	Verkehrsmittel	PW
	Frequenz	2x pro Woche (auf dem Rückweg)

Tabelle INFRAS.

Florian Gantenbein hat sein Mobilitätsverhalten nach Einführung des Mobility Pricing angepasst. Er benutzt weiterhin sein Auto für den Arbeitsweg. Der ÖV ist für ihn v.a. wegen der langen Fahrtzeiten, nach wie vor keine Alternative. Er trainiert weiterhin zweimal die Woche im Fitnessstudio in Grabs und kann seine Sporttasche bequem im Auto transportieren. Er verlässt jedoch jeweils am Morgen bereits um 6:30 Uhr das Haus, um die morgendliche Spitzenzeiten zu meiden. Am Abend ist er weniger flexibel und fährt jeweils zu Spitzenzeiten, da er den Abend mit seinen Kindern verbringen möchte oder noch ins Fitnessstudio nach Grabs fährt. Mit Einführung des Mobility Pricing konnte die Überlastung der Zollstrasse am Abend auf seinem Heimweg reduziert werden. Für Florian Gantenbein resultiert auf dem Heimweg ein Reisezeitgewinn von rund 3 min pro Fahrt bzw. rund 1h pro Monat. Marie Baumann und die Kinder sind durch das Mobility Pricing nicht betroffen.

Er hat sich entschlossen, sein Fahrzeug mit einer On-Board-Unit auszurüsten und die Kilometer-Abgabe zu zahlen. Für seinen Arbeitsweg würde er dann jährlich rund 276 CHF bzw. rund 23 CHF pro Monat zahlen.

Dank der Bestrebungen von Liechtenstein, die Alternativen im grenzquerenden Verkehr zu verbessern, sieht Florian Gantenbein in Zukunft Möglichkeiten, auch ab und zu den Bus bzw. das Velo zu benutzen.

Tabelle 14: Finanzielle Auswirkungen pro Jahr mit Kilometer-Abgabe (Florian Gantenbein)

Veränderung der variablen Kosten			
Arbeit	Auto	5 Tage/Woche, morgens in Randzeiten, abends zu Spitzenzeiten, ca. 3 km in Liechtenstein	+276 CHF
Veränderung der fixen Kosten			
Kompensation Motorfahrzeugsteuer			keine
Total			+276 CHF

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Berechnungen.

Sonja Meier

Sonja Meier lebt bei ihren Eltern im Ortsteil Levis in Feldkirch (Österreich) und pendelt täglich mit dem Auto nach Eschen. Sie arbeitet 5 Tage die Woche bei einem Coiffeur und beginnt ihre Arbeit jeweils um 8:00 Uhr. In der Regel ist sie am Samstag im Geschäft und hat den Montag frei. Ihr Arbeitsweg dauert je nach Verkehrsaufkommen zwischen 16 und 20 min. Sie passt ihre Route je nach Verkehrsaufkommen an. Ihre Arbeitszeiten kann sie nicht flexibel gestalten, da sie zu den Ladenöffnungszeiten präsent sein muss. An ihren beiden freien Tagen ist sie in Österreich v.a. mit dem Auto unterwegs.

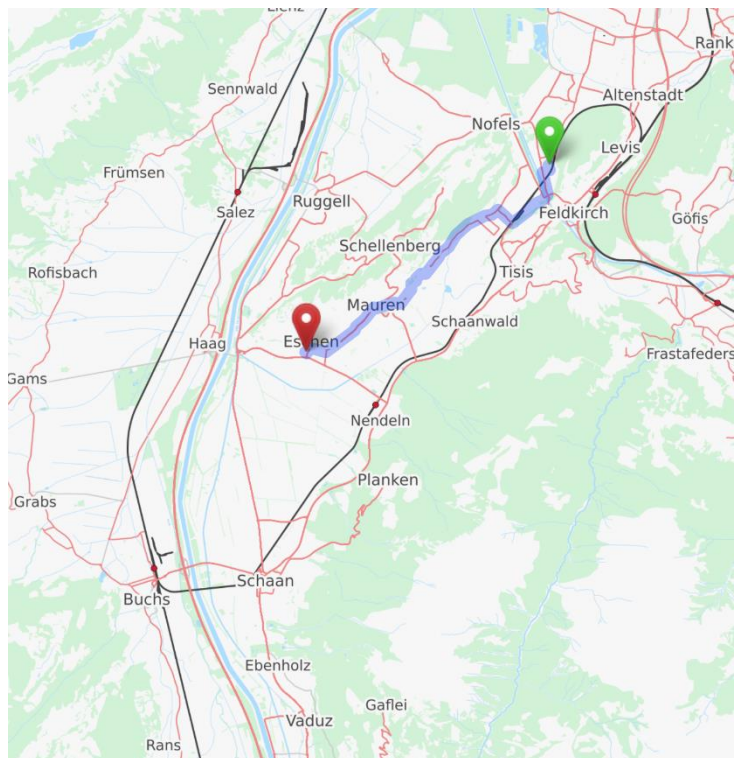


Tabelle 15: Wege nach Zwecken (Sonja Meier)

Wohnort Feldkirch (AT)		
Wegzwecke		
Arbeit	Ort	Eschen
	Verkehrsmittel	PW
	Frequenz	5x pro Woche (an 4 Werktagen und am Samstag)
Einkauf	Ort	-
	Verkehrsmittel	-
	Frequenz	-
Freizeit	Ort	Feldkirch und Umgebung
	Verkehrsmittel	PW
	Frequenz	2x pro Woche

Tabelle INFRAS.

Mit Einführung des Mobility Pricing zahlt Sonja Meier pro Monat zusätzlich rund 43 CHF und damit deutlich mehr variable Fahrtkosten. Aufgrund der Reduktion der Überlastungen auf der Strasse profitiert sie von Fahrtzeitgewinnen sowohl morgens als auch abends. Gleichzeitig hat auch die Zuverlässigkeit im ÖV zugenommen. Aufgrund des geplanten Ausbaus im ÖV und den Taktverdichtungen überlegt sie, künftig mit dem ÖV zu Arbeit nach Liechtenstein zu fahren und ihr Auto zu verkaufen.

Tabelle 16: Finanzielle Auswirkungen pro Jahr mit Kilometer-Abgabe (Sonja Meier)

Veränderung der variablen Kosten			
Arbeit	Auto	5 Tage/Woche, davon an 4 Tagen unter der Woche morgens und abends zu Spitzenzeiten	+515 CHF
Veränderung der fixen Kosten			
Kompensation Motorfahrzeugsteuer			keine
Total			+515 CHF

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Berechnungen.

6.2. Gewerbe

Der Schreinermeister Markus Hartmann hat seine Werkstatt in Schaan. Er fährt beinahe täglich zu Kundenterminen innerhalb Liechtensteins. Er ist geschäftlich durchschnittlich 40 km pro Tag bzw. rund 9'000 km pro Jahr in Liechtenstein mit seinem PW unterwegs, wobei er zu 40% zu Spitzenzeiten fährt. Mit Einführung des Mobility Pricing wird er rund 1'440 CHF pro Jahr für die KM-Abgabe zahlen.

Aufgrund dieser zusätzlichen variablen Kosten für seinen Betrieb mit Einführung des Mobility Pricing plant er verschiedene Massnahmen:

- Bei der Vereinbarung von Kundenterminen achtet er nun darauf, dass er diese in Randzeiten, d.h. insbesondere ausserhalb der morgendlichen Spitzenzeit, erreichen kann. Er fährt nur noch rund 20% seiner Kilometer innerhalb der Spitzenstunden.
- Er plant, die Anfahrtkosten nach Zonen (Entfernung) zu differenzieren und neu einen Spitzenzeitenzuschlag zu verrechnen. Analog des Stauzuschlags der Firma Planzer in der Schweiz prüft Markus Hartmann die Einführung eines Spitzenzeitenzuschlags (Planzer 2019), um die zusätzlichen Kosten für seinen Betrieb verursachergerecht seinen Kunden und Kundinnen weiter zu verrechnen. Das erhöht die Anreize für seine Kunden, Aufträge ausserhalb der Spitzenzeiten auszuführen.
- Wird die KM-Abgabe in einer späteren Phase nach CO₂-Emissionen differenziert, prüft er aufgrund der niedrigeren Tarife für emissionsarme Fahrzeuge den Kauf eines Elektrofahrzeugs. Er hat bereits Kontakt mit der Klimastiftung Liechtenstein aufgenommen, um eine all-fällige Förderung für KMU zur Anschaffung von gewerblich genutzten Personenwagen und entsprechenden Ladestationen zu beantragen.

Anhang

A1. Überlegungen zur Abgabenhöhe

A1.1. Verkehrliche und finanzielle Eckdaten

Tabelle 17: Eckdaten Verkehr (Fahrleistungen, 1'000 km)

Fahrleistung pro Jahr	2015			2030			2015	2030
	KFZ	PW	LKW	KFZ	PW	LKW	Anteil PW	
Binnenverkehr	110'522	107'091	3'431	120'925	117'165	3'760	97%	97%
Import/Exportverkehr	72'088	69'058	3'030	89'024	85'118	3'906	96%	96%
Transitverkehr	9'454	8'979	475	10'111	9'600	511	95%	95%
insgesamt	192'027	185'128	6'935	220'059	211'919	8'176	96%	96%

Tabelle INFRAS. Quelle: Verkehrsmodell LI (Stiftung Zukunft.li 2019 (Fahrleistungen 2030 gemäss S. 82)), eigene Schätzungen

Tabelle 18: Eckdaten Einnahmen PW (Geschätzte Einnahmen, 1'000 CHF)

Geschätzte Einnahmen PW	2014	2015	2016	2017	2018
Automobilsteuer	1'378	1'511	1'468	1'480	1'498
Motorfahrzeugsteuer	12'477	12'803	13'054	13'299	13'522
Mineralölsteuer/-zuschlag	17'122	16'000	15'828	15'172	15'218

Tabelle INFRAS. Quelle: Regierung des Fürstentums Liechtenstein 2019, Ministerium für Präsidiales und Finanzen 2019, AS 2019b, Stiftung Zukunft.li 2019 (Anteil PW Fahrleistungen 2030 gemäss S. 82), eigene Schätzungen

A1.2. Umlegung auf Mobility Pricing

Die Abschätzungen gehen von durchschnittlichen variablen Kosten für die PW-Nutzung (Wertminderung, Treibstoffkosten, Reifenkosten, Service und Reparaturen) von rund 25 Rp./Fzkm aus (TCS 2019). Die variablen Kosten werden als Entscheidungsrelevant – analog den Verkehrsmodellen – betrachtet und bilden Grundlage für die Abschätzung der verkehrlichen Wirkungen (Nachfrageeffekte).

Sollen die heutigen Einnahmen aus Steuern und Abgaben mit einer neuen Kilometer-Abgabe (Mobility Pricing) kompensiert werden, so sind folgende geschätzte Abgabenhöhen pro Fahrzeugkilometer für die Personenwagen relevant. Hierbei berücksichtigt sind die für das Jahr 2018 geschätzten Einnahmen PW (Tabelle 18) und die gesamten Fahrleistungen der PW für das Jahr 2030 (Tabelle 17).

Tabelle 19: Durchschnittliche Steuern und Abgaben pro Fahrzeugkilometer der PW (CHF/Fzkm)

Steuer	2018
Automobilsteuer	0.01
Motofahrzeugsteuer	0.06
Mineralölsteuer und Mineralölsteuerzuschlag	0.07
Total	0.14

Tabelle INFRAS. Quelle: Regierung des Fürstentums Liechtenstein 2019, Ministerium für Präsidiales und Finanzen 2019, Stiftung Zukunft.li 2019 (Fahrleistungen 2030 gemäss S. 82), eigene Schätzungen

A2. Beschäftigte und Pendler

Tabelle 20: Beschäftigte, Binnen- und Zupendler nach Arbeitsgemeinden 2018

Arbeitsgemeinde	Beschäftigte	Binnenpendler	Zupendler		
			total	aus CH	aus AT
Vaduz	10'726	9'243	5'214	3'484	1'582
Triesen	3'549	2'751	1'682	1'192	443
Balzers	3'273	2'439	1'758	1'505	214
Triesenberg	913	482	269	146	90
Schaan	9'422	8'104	5'576	2'963	2'465
Planken	58	26	9	6	3
Eschen	5'126	4'459	3'510	1'349	1'936
Mauren	2'149	1'652	1'249	438	682
Gamprin	2'573	2'374	1'708	945	710
Ruggell	1'690	1'412	1'032	406	572
Schellenberg	156	61	31	13	14
Total	39'635	33'003	22'038	12'447	8'711

Tabelle INFRAS. Quelle: AS 2019a.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung durchschnittlicher Werktagverkehr (DWV), 2009–2016	9
Abbildung 2: Tagesganglinien 2014 und 2018 (DWV, Leichtverkehr)	14
Abbildung 3: Fahrleistungsanteile PW 2030	15
Abbildung 4: Zugangspunkte bei einem Cordon-Pricing	20
Abbildung 5: Congestion tax Stockholm (Tarife 2019)	21
Abbildung 6: Zugangspunkte und Zoneneinteilung	22
Abbildung 7: Wirkungen eines Mobility Pricing im Überblick	28
Abbildung 8: Verkehrliche Wirkungen eines Mobility Pricing	29
Abbildung 9: Fahrleistungen MIV 2030 mit und ohne Mobility Pricing	31
Abbildung 10: Beispiel Tagesganglinie 2030 MIV mit und ohne Mobility Pricing an ausgewählten Grenzübergängen (schematische Darstellung)	32
Abbildung 11: Beschäftigte 2018 und Entwicklung 2008–2018 (Anzahl Voll- und Teilzeitbeschäftigte)	36
Abbildung 12: Anteil der Zupendler nach Wohnort 2018	37
Abbildung 13: Anteil der Zupendler nach Arbeitsgemeinden 2018	37
Abbildung 14: Beschäftigte nach Sektoren und Wirtschaftszweigen 2018	39

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Morphologischer Kasten Mobility Pricing Strasse in Liechtenstein (Preiskonzept) ____	17
Tabelle 2: Übersicht zu den Varianten der Tarifgestaltung_____	19
Tabelle 3: Steckbrief Cordon-Pricing_____	20
Tabelle 4: Steckbrief Area-Pricing _____	22
Tabelle 5: Steckbrief Kilometer-Abgabe und Pauschalabgabe (Szenario 1 «solo») _____	23
Tabelle 6: Steckbrief Cordon-Pricing mit Kilometer-Abgabe (Szenario 2 «integral») _____	23
Tabelle 7: Steckbrief Kilometer-Abgabe (Szenario 2 «integral») _____	24
Tabelle 8: Grobevaluation der Modelle _____	25
Tabelle 9: Elastizitäten MIV Schweiz _____	30
Tabelle 10: Bruttoeinnahmen mit Mobility Pricing im MIV 2030 (Grobschätzung, Mio. CHF) ____	33
Tabelle 11: Wege nach Zwecken (Alice Büchel) _____	41
Tabelle 12: Finanzielle Auswirkungen pro Jahr (Alice Büchel) _____	41
Tabelle 13: Wege nach Zwecken (Florian Gantenbein)_____	43
Tabelle 14: Finanzielle Auswirkungen pro Jahr mit Kilometer-Abgabe (Florian Gantenbein) ____	44
Tabelle 15: Wege nach Zwecken (Sonja Meier) _____	45
Tabelle 16: Finanzielle Auswirkungen pro Jahr mit Kilometer-Abgabe (Sonja Meier) _____	45
Tabelle 17: Eckdaten Verkehr (Fahrleistungen, 1'000 km) _____	47
Tabelle 18: Eckdaten Einnahmen PW (Geschätzte Einnahmen, 1'000 CHF) _____	47
Tabelle 19: Durchschnittliche Steuern und Abgaben pro Fahrzeugkilometer der PW (CHF/Fzkm)	48
Tabelle 20: Beschäftigte, Binnen- und Zupendler nach Arbeitsgemeinden 2018_____	49

Literatur

- ABI 2015:** Verkehrszählraten 2014, Amt für Bau und Infrastruktur, 2015.
- ABI 2019:** Verkehrszählraten 2018, Amt für Bau und Infrastruktur, 2019.
- ADAC 2010 (Hrsg.):** Pkw-Maut für Deutschland? – Eine verkehrs- und wirtschaftspolitische Bewertung, Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, Studie für den Allgemeinen Deutschen Automobil-Club e.V., Köln, Juni 010.
- ARE 2012:** Übersicht zu Stated Preference-Studien in der Schweiz und Abschätzung von Gesamtelastizitäten, Statusbericht 2012, Bundesamt für Raumentwicklung, März 2012.
- ARE 2016:** SP-Befragung 2015 zum Verkehrsverhalten, Grundlagen, Bundesamt für Raumentwicklung, September 2016.
- ARE 2017:** Analyse der SP-Befragung 2015 zur Verkehrsmodus- und Routenwahl, Grundlagen, Bundesamt für Raumentwicklung, September 2017.
- AS 2009:** Beschäftigungsstatistik 2008, Amt für Statistik, Vaduz, Oktober 2009.
- AS 2018a:** Bevölkerungsstatistik, Amt für Statistik, 31.12.2017, Vaduz, 2018.
- AS 2018b:** Beschäftigungsstatistik 2017, Amt für Statistik, Vaduz, 2018.
- AS 2018c:** Steuerstatistik 2017, Amt für Statistik, Vaduz, September 2018.
- AS 2019a:** Beschäftigungsstatistik 2018, Amt für Statistik, Vaduz, September 2019.
- AS 2019b:** Steuerstatistik 2018, Amt für Statistik, Vaduz, September 2019.
- AS 2019c:** Gebäude- und Wohnungsstatistik 2018, Amt für Statistik, Vaduz, Juni 2019.
- ASTRA 2007a:** Einbezug von Reisekosten bei der Modellierung des Mobilitätsverhaltens, Forschungspaket Mobility Pricing: Projekt B1, Forschungsauftrag 2005/004, Juni 2007.
- ASTRA 2007b:** Quantitative Auswirkungen von Mobility Pricing, Forschungspaket Mobility Pricing: Projekt B2, Forschungsauftrag 2005/005, September 2007.
- Bundesrat 2016:** Konzeptbericht Mobility Pricing, Ansätze zur Lösung von Verkehrsproblemen für Strasse und Schiene in der Schweiz, Bern, Juni 2016.
- CTS 2014:** The Stockholm congestion charges: an overview, CTS Working Paper 2014:7, Centre for Transport Studies, 2014.
- EBP 2005:** Einfluss von Road Pricing auf die Raumentwicklung, Studie im Auftrag des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE), Zürich, 2005.
- Ecoplan / INFRAS 2007:** Bedeutung von Mobility Pricing für die Verkehrsfinanzierung der Zukunft, Forschungsauftrag VSS 2005/912 auf Antrag des Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Bern, März 2007.
- Eliasson und Mattson 2001:** Transport and Location Effects of Road Pricing: A Simulation Approach, Journal of Transport Economics and Policy, Jg. 35, Nr. 3, S. 417–456.

- EPTA 2017:** Shaping the Future of Mobility, Mobility Pricing in Europe and beyond, European Parliamentary Technology Assessment, Bern, Oktober 2017.
- EZV 2017:** LSVA – Übersicht, Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe, V06, Ausgabe 2017, Bern, Januar 2017.
- INFRAS 2016:** Brechen der Verkehrsspitzen, im Auftrag der Metropolitankonferenz Zürich, Schlussbericht, Zürich, November 2016.
- INFRAS 2018a:** Projekt Raumentwicklung, Teilprojekt Verkehr, Schlussbericht, im Auftrag der Zukunft Stiftung.li, Bern, Oktober 2018.
- INFRAS 2018b:** HBEFA 3.3. Handbook of Emission Factors for Road Transport, Bern, 2018.
- INFRAS/Interface/Emch+Berger 2007:** Akzeptanz von Mobility Pricing, VSS FK 9 Forschungspaket Mobility Pricing, Projekt A1 – VSS 2005/911, Zürich/Luzern, 2007.
- INFRAS/TransSol/TransOptima/Ecoplan 2019:** Mobility Pricing – Wirkungsanalyse am Beispiel der Region Zug, Schlussbericht, Zürich/Wollerau/Olten/Bern, 18. April 2019.
- ITF 2018:** Long-term Effects of the Swedish Congestion Charges, Discussion Paper, Roundtable 170, Swedish National Road and Transport Research Institute, 2018.
- Liechtenstein-Institut 2016:** Das verfügbare Einkommen in Liechtenstein im Vergleich mit der Schweiz, Bendern, Januar 2016.
- Ministerium für Präsidiales und Finanzen 2019:** Übersicht Mineralöl- und Automobilsteuer 2018–2014, Auswertung vom 15. Juli 2019, Vaduz, 2019.
- Planzer 2019:** Index Stauzuschlag, gültig ab 01.0 Januar 2020, <https://planzerwebsitestorage.blob.core.windows.net/files/Content/pdfs/Planzer-Staukarte-DE.PDF>, 2019.
- Prognos 2000:** Sensitivitäten von Angebots- und Preisänderungen im Personenverkehr, SVI-Forschungsauftrag 44/98, Endbericht, Basel Januar 2000.
- RappTrans 2019:** Mobility Pricing – Technologie und Datenschutz, Schlussbericht, Basel, 18. April 2019.
- Rapp Trans / INFRAS 2006:** Road Pricing Modelle auf Autobahnen und in Stadtregionen, Schlussbericht, SVI-Forschungsprojekt 2001/523, Zürich/Basel, Januar 2006.
- Regierung des Fürstentums Liechtenstein 2017:** Verkehrsinfrastrukturbericht 2018, Landesverwaltung Fürstentum Liechtenstein, Vaduz, 2017.
- Regierung des Fürstentums Liechtenstein 2019:** Landtag, Regierung und Gerichte 2018 – Bericht des Landtages, Rechenschaftsbericht der Regierung an den Hohen Landtage, Bericht der Gerichte, Landesrechnung, Stabsstelle Regierungskanzlei, Vaduz, 2019.
- Stiftung Zukunft.li 2019:** Raumentwicklung Liechtenstein, Gestalten statt nur geschehen lassen, Vaduz, März 2019.

- Swedish Transport Agency 2019:** Congestion taxes in Stockholm and Gothenburg, <https://www.transportstyrelsen.se/en/road/Congestion-taxes-in-Stockholm-and-Gothenburg/>, Juli 2019.
- TCS 2019:** Kilometerkosten – Was kostet mein Auto?, Kosten eines Musterautos, <https://www.tcs.ch/de/testberichte-ratgeber/ratgeber/kontrollen-unterhalt/kilometerkosten.php>, August 2019.
- TFL 2004:** Congestion charging Central London, Impacts monitoring, Second Annual Report, Transport of London (TFL), <http://content.tfl.gov.uk/impacts-monitoring-report-2.pdf>, April 2004.
- TFL 2008:** Congestion charging Central London, Impacts monitoring, Sixth Annual Report, Transport of London (TFL), <http://content.tfl.gov.uk/central-london-congestion-charging-impacts-monitoring-sixth-annual-report.pdf>, Juli 2008.
- TSTC 2018:** Road Pricing in London, Stockholm and Singapore – A way forward for New York City, Tri-State Transportation Campaign, 2018.
- VTI 2017:** Long-term effects of the Swedish congestion charges, Roundtable on Social Impacts of Transport Pricing, Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI), 30. November 2017.