



***Moeglichkeiten einer bewussten Gestaltung von Mobilitaet
durch Anwendung des Suffizienzprinzips im oesterreichischen Kontext***

Projektzusammenfassung



Juli 2020

Autoren:

Alexandra Millonig¹

Christan Rudloff¹

Gerald Richter¹

Florian Lorenz²

Stefanie Peer³

Für den Inhalt verantwortlich:

DI Dr. Alexandra Millonig

Senior Scientist

Center for Mobility Systems

Dynamic Transportation Systems

AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Giefinggasse 2 | 1210 Vienna | Austria

T +43(0) 50550-6672 | M +43(0) 664 825 12 90 | F +43(0) 50550-6439

alexandra.millonig@ait.ac.at | <http://www.ait.ac.at>

Zitierhilfe:

Millonig, A., Rudloff, C., Richter, G., Lorenz, F., Peer, S. (2020). mobalance: Möglichkeiten einer bewussten Gestaltung von Mobilität durch Anwendung des Suffizienzprinzips im österreichischen Kontext – Projektzusammenfassung. Interner Projektbericht, Wien, Österreich. Download:

<https://www.ait.ac.at/themen/integrated-mobility-systems/projects/mobalance/>

¹ AIT Austrian Institute of Technology, Center for Mobility Systems

² lorenz consult

³ Wirtschaftsuniversität Wien, Department für Sozioökonomie

Inhalt

| | |
|--|----|
| mobalance Eckdaten..... | 4 |
| Projektziele | 5 |
| Suffizienz als Säule nachhaltiger Mobilität | 5 |
| Ansätze zur Verankerung des Suffizienzprinzips | 6 |
| Verwendung des Suffizienzbegriff im Projekt mobalance | 7 |
| Bedeutung und Wirkung von Suffizienzmaßnahmen | 7 |
| Das individuelle Mobilitätskonto als Suffizienzmaßnahme im Verkehr | 8 |
| Rahmenbedingungen und potenzielle Wirkung von Mobilitätskonten | 9 |
| __ Wirkungsabschätzung auf der individuellen Ebene | 10 |
| __ Wirkungsabschätzung auf Ebene des Verkehrssystems | 11 |
| __ Wirkungsabschätzung von Zertifikat-Handelsoptionen | 13 |
| Ergebnisse: Ansatzpunkte für die Implementierung von Mobilitätskonten | 14 |
| Netzwerk und Ausblick | 17 |
| Referenzen | 18 |

mobalance Eckdaten

Projektkonsortium

- AIT Austrian Institute of Technology (Koordinator)
Center for Mobility Systems
Dynamic Transportation Systems
- Florian Lorenz, lorenz consult
- Wirtschaftsuniversität Wien
Department für Sozioökonomie



Dauer: 05/2018 – 07/2019


Kontakt: DI Dr. Alexandra Millonig (Projektleitung)

alexandra.millonig@ait.ac.at

www.ait.ac.at/mobalance

Sondierungsprojekt

gefördert durch: BMVIT (Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie), FFG-Programm „Mobilität der Zukunft“, 9. AS.

 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



Kooperation:

Social Lab im Rahmen des H2020 Projekts

NewHoRRizon <https://newhorizon.eu/>

(Zusammenarbeit mit dem Institut für Höhere Studien)



mobalance

Moeglichkeiten einer bewussten Gestaltung von Mobilitaet durch Anwendung des Suffizienzprinzips im oesterreichischen Kontext

Projektziele

Ein Wandel von herkömmlichen Mobilitätsparadigmen (schneller, überall, jederzeit) hin zu einem suffizienz-orientierten Verständnis von Mobilität (bewusster Einsatz von Mobilität zur gerechten Nutzung von Raum, Energie und Umwelt) könnte einer der zentralen Hebel in der Mobilitätswende sein. Um die national formulierten CO₂-Reduktionsziele zu erreichen, sind sofortige und drastische Maßnahmen erforderlich.

Im Sondierungsprojekt *mobalance* wurde in diesem Zusammenhang die Anwendbarkeit des Suffizienzprinzips in der Mobilität in Form eines „Mobilitätskontos“ untersucht, welches sich an sozialer und ökologischer Tragfähigkeit ausrichtet. Das Projekt behandelte daher vor allem die folgenden beiden Fragen:

- Was wären die Charakteristika eines Mobilitätskontos?
- Wie und wofür könnte ein solches Konzept umgesetzt werden?

Suffizienz als Säule nachhaltiger Mobilität

Suffizienz gehört neben Effizienz und Konsistenz zu den drei wesentlichen Säulen der Nachhaltigkeit (Abb. 1) (Korte, 2015). Bislang folgten die meisten Maßnahmen, die der Förderung einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung dienen sollen, vor allem dem Effizienzprinzip (z.B. durch Reduktion des Treibstoffverbrauchs) oder dem Konsistenzprinzip (z.B. durch Ersatz fossiler Treibstoffe mit Biosprit). Der Vorteil dieser Strategien besteht darin, dass sie als Innovationstreiber fungieren und VerbraucherInnen ihr gewohntes Mobilitätsverhalten beibehalten können. Allerdings treten mittlerweile auch immer mehr die Nachteile ins Bewusstsein: Effizienzsteigerung werden beispielsweise oft schon bald durch Reboundeffekte (über-) kompensiert, indem etwa zwar effizientere, aber immer größere Kraftfahrzeuge gekauft werden (Santarius, 2012). Konsistenzstrategien wiederum stoßen an ihre Grenzen, wenn ein generell steigender Verbrauch zu einer Verknappung der alternativen Ressourcen führt und negative Folgeeffekte nach sich zieht (z.B. Anbauflächen für Biomasse statt Lebensmittel) (Stengel, 2011). Aus diesem Grund wird immer häufiger argumentiert, dass Effizienz- und Konsistenzstrategien nicht ausreichen, um Nachhaltigkeitsziele zu erreichen, sondern durch Suffizienz ergänzt werden müssen (Linz, 2004; Santarius, 2012; Stengel, 2011). Diese jedoch erfordert Verhaltensänderungen, die von den individuellen KonsumentInnen geleistet werden müssen, indem bewusst und beabsichtigt auf den Verbrauch von Ressourcen bzw. ressourcenintensiven Gütern verzichtet wird (Fischer & Griebshammer, 2012; Linz, 2012).

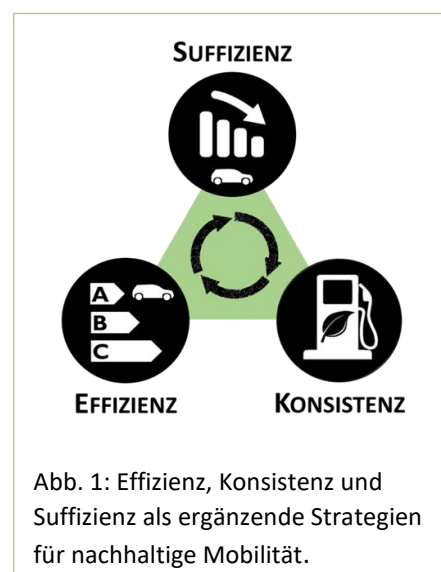


Abb. 1: Effizienz, Konsistenz und Suffizienz als ergänzende Strategien für nachhaltige Mobilität.

Ansätze zur Verankerung des Suffizienzprinzips

Suffizienz als freiwillige Selbstbeschränkung ist in Teilen der Gesellschaft bereits zum Bestandteil eines bewussten Lebensstils geworden. Bewegungen, die eine Vereinfachung und Entschleunigung des Alltags propagieren, scheinen die ersten Anzeichen eines kulturellen Wandels zu sein. Immer weniger junge Menschen haben einen Führerschein, Autos verlieren ihren Stellenwert als Statussymbol, und wenn Autofahrten und Flugreisen nicht vermeidbar scheinen, bieten verschiedene Plattformen die Möglichkeit einer Kompensation des dadurch produzierten CO₂ an. Die sozialwissenschaftliche Forschung und Erfahrungen aus vergleichbaren zivilgesellschaftlichen Bewegungen zeigen allerdings, dass die Gruppe derer, die freiwillig zu Veränderungen bereit sind (etwa das soziale Milieu der Postmateriellen), kaum mehr als etwa 10 bis 15% der gesamten Bevölkerung ausmachen. Der Rest der Gesellschaft ist wesentlich fester in ihre soziale Lebenswelt und in Gewohnheiten eingebunden (Linz, 2015). Damit ergibt sich die Notwendigkeit, Maßnahmen zu setzen, um Suffizienz in der Lebensrealität einer kritischen Masse der Bevölkerung nachhaltig zu verankern.

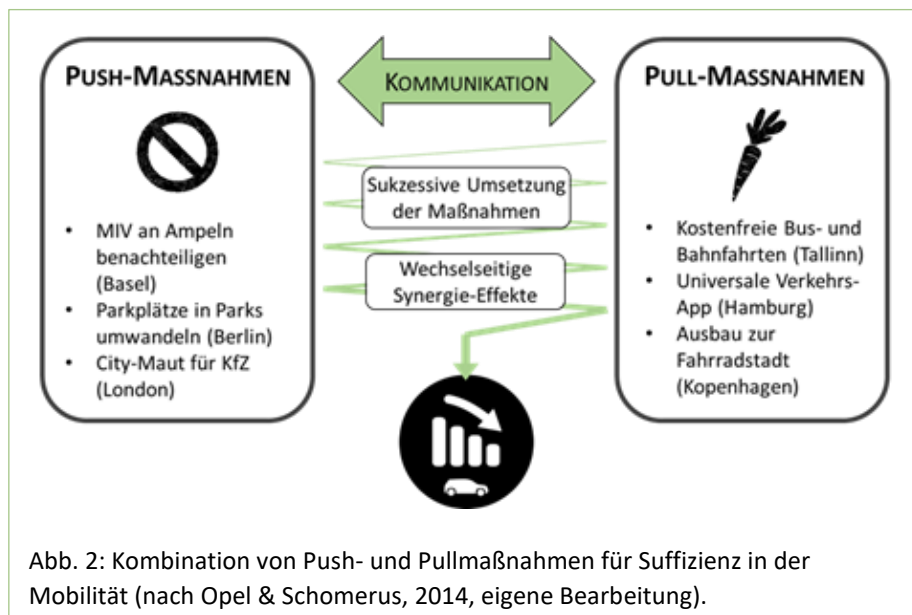


Abb. 2: Kombination von Push- und Pullmaßnahmen für Suffizienz in der Mobilität (nach Opel & Schomerus, 2014, eigene Bearbeitung).

Da solche Maßnahmen deutlich in den gewohnten Alltag auch veränderungsunwilliger Menschen eingreifen, erzeugen sie leicht Widerstand und Ablehnung, weshalb eine Durchsetzung von Maßnahmen und Strategien zur Erhöhung der Akzeptanz begleitet werden müssen. Das Lüneburger transdisziplinäre Forschungsprojekt „Energiewende & Mobilität“ orientiert sich beispielweise an Push- und Pull-Maßnahmen, die bereits in verschiedenen Städten angewendet werden, und schlägt eine wechselseitige Kombination vor (Opel & Schomerus, 2014).

Ein bewusster Verzicht auf ressourcenintensive Mobilitätsformen verlangt aber mehr als das, da Verhaltensänderungen hier primär die Folge extrinsischer positiver und negativer Verstärkung darstellen, ohne dass den Betroffenen die Wirkung ihrer bisherigen und neuen Verhaltensmuster bewusst wird und sie damit auch kein Gefühl der Kontrolle über ihr Handeln bekommen. Ansätze, die die individuelle Überbeanspruchung verfügbarer Ressourcen transparent machen und die Möglichkeit bieten, mit gezielten Verhaltensanpassungen unter lediglich moderaten Komforteinbußen einen sparsameren Umgang mit Ressourcen zu erreichen, haben großes Potential, sowohl in Bezug auf Akzeptanz als auch auf Effektivität erfolgreich zu sein.

Verwendung des Suffizienzbegriff im Projekt mobalance

Der Begriff Suffizienz hat sowohl eine qualitative Dimension (Erreichung von einem Mindestmaß als Zustand in dem (menschliche) Bedürfnisse befriedigt sind) als auch eine quantitative Dimension (Ausrichtung des menschlichen Verhaltens anhand einer messbaren Menge – eines „Budgets“ – einer Ressource oder einer Tätigkeit) (Darby 2007).

Die quantitative Definition von Suffizienz kann anhand von Untergrenzen (von einer Ressource eine ausreichende Menge für einen bestimmten Zweck zu haben („*floors*“)) und Obergrenzen (zu viel Verbrauch einer Ressource bedroht das Wohl der Allgemeinheit, kurzfristig oder längerfristig („*ceilings*“)) erfolgen (Darby 2007, Spengler 2017). Ansätze für Suffizienzstrategien können entweder auf Obergrenzen, Untergrenzen oder die Balance dazwischen fokussiert sein (Spengler, 2017).

Das Projekt *mobalance* verwendete einen quantitativen Suffizienzbegriff, der sich an einer maximal verfügbaren Obergrenze als einem nachhaltig zur Verfügung stehenden „Budget“ einer Ressource orientiert.

Bedeutung und Wirkung von Suffizienzmaßnahmen

Bislang folgten die meisten Maßnahmen, die der Förderung einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung dienen sollen, vor allem entweder dem Effizienzprinzip (z.B. durch Reduktion des Treibstoffverbrauchs) oder dem Konsistenzprinzip (z.B. der Ersatz fossiler Treibstoffe durch Biokraftstoffe oder elektrische Antriebe). Einsparungen, die dadurch erreicht werden, werden aber meist unmittelbar wieder aufgrund von Rebound-Effekten kompensiert (Dimitropoulos et al., 2018). Rebound-Effekte treten auf, weil Menschen dazu neigen, Kosten jeglicher Art (z. B. Geld oder Zeit) relativ stabilen mentalen Konten zuzuordnen (Ranyard, 2018). Das bedeutet, dass Ersparnisse in einer bestimmten Kategorie wieder in derselben Kategorie reinvestiert werden, was zu einem Anstieg der Nachfrage führt, der die Ersparnisse kompensiert. Ein Beispiel: Im Verkehrssystem wurden in den letzten Jahrzehnten immer mehr Entfernungen pro Person zurückgelegt, doch gleichzeitig bleibt das Reisezeitbudget mehr oder weniger auf dem gleichen Niveau, was darauf hindeutet, dass die eingesparte Zeit einfach in größere Entfernungen reinvestiert wird (Cervero, 2011). Ein weiteres Beispiel ist die Tatsache, dass die Steigerung der Energieeffizienz von Autos dazu führt, dass die Verbraucher größere Autos kaufen und damit die Einsparung ausgleichen (Ajanovic, 2012) oder dass Verbraucher, die "grüne" Fahrzeuge kaufen, aus „gutem Gewissen“ das Fahrzeug mehr nutzen als ein konventionelles Fahrzeug (Haustein & Jensen, 2018). Die Untersuchungen des österreichischen Umweltbundesamts (Weiner, 2018) bestätigen diese Annahme: selbst unter optimalen Voraussetzungen (69% Anteil E-Fahrzeuge bis 2050, u.a. erreicht durch eine Erhöhung der Mineralölsteuer) kann lediglich rund die Hälfte der erforderlichen CO₂ Reduktion erreicht werden.

Eine wesentliche Schwierigkeit der Etablierung von Suffizienz als neues Nutzungsparadigma ist aber unter anderem, dass den Betroffenen die konkreten Wirkungen von gewohnten und möglichen alternativen Verhaltensmustern unzureichend klar sind und sie damit auch kein Gefühl der Kontrolle über ihr Handeln entwickeln können. Erfahrungen aus anderen Forschungsdisziplinen könnten hier erfolgversprechende Ansätze bieten. Das Prinzip der Zielsetzungstheorie (Goal-setting Theory) aus der Organisationspsychologie, das seit den frühen 1990 Jahren entwickelt wurde (Locke & Latham, 1990, 2002), besagt, dass spezifische, ambitionierte Zielsetzungen zu einer besseren Aufgabenerfüllung führen als leicht zu erreichende oder abstrakte Ziele (z.B. „sein Bestes geben“). Heute ist das Prinzip z.B. in Form von „SMART“ targets (Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Time-bound) im Projektmanagement bekannt.

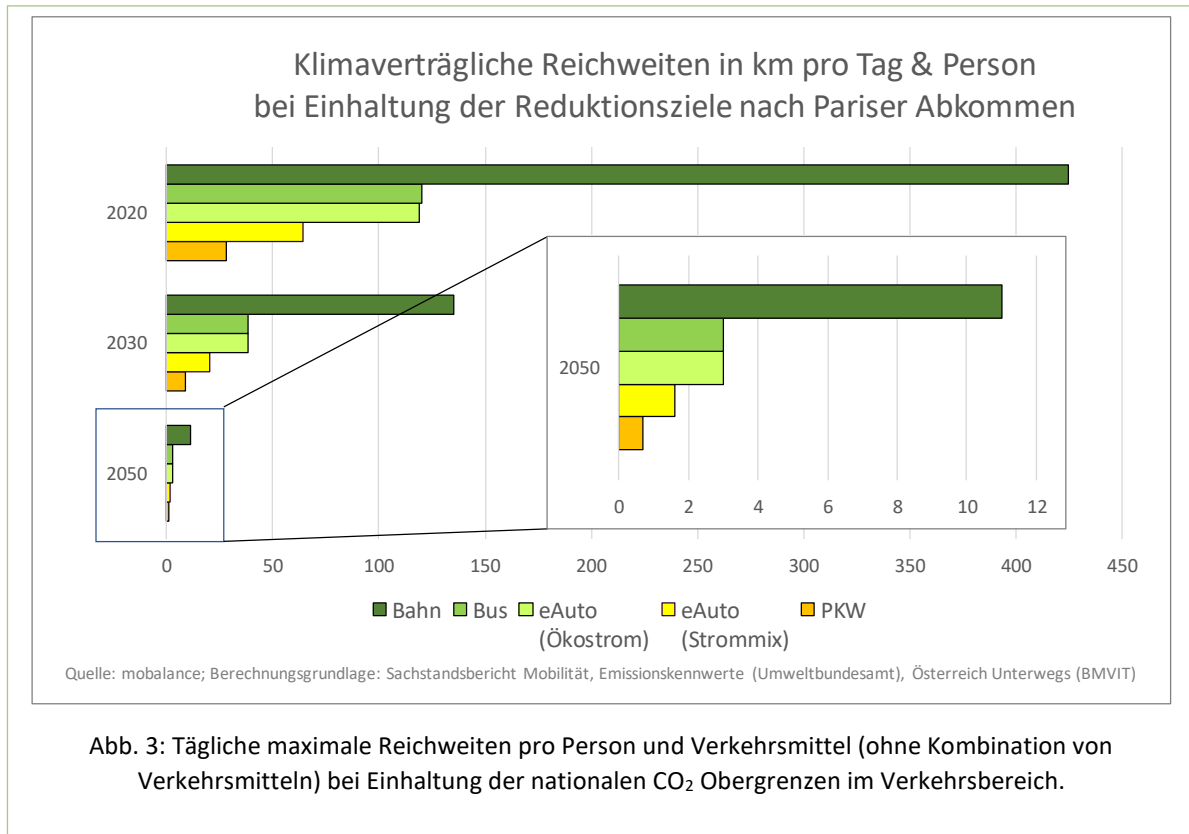
Zielsetzungsansätze werden mittlerweile auch in großem Umfang im Gesundheitssektor umgesetzt, wenn es darum geht, gesundheitsfördernde Verhaltensänderungen durch deutliche, sinnvolle und gut vermittelbare Ziele zu erreichen (Strecher et al., 2005; Bailey, 2017). Umgelegt auf den Mobilitätsbereich könnten individuell kommunizierte und auf die persönliche Lebensrealität abgestimmte Mobilitätsreduktionsziele (z.B. abgestimmt auf die Lage der täglichen Ziele oder den individuellen sozio-ökonomischen Hintergrund) einen Spielraum bieten, in dem die einzelnen Personen in ihrem persönlichen Handlungsraum selbst konkrete Aktivitäten für suffizientere Verhaltensmuster setzen und variieren können. Damit behalten sie ein Gefühl der Kontrolle und können zudem informierte und bewusste Entscheidungen treffen, um kurzfristige, realistische Ziele auf dem Weg zu einem suffizienten Verhalten zu setzen. Auf diesem Weg kann die Akzeptanz von Maßnahmen und die Motivation zur Erfüllung ambitionierter Ziele erhöht werden.

Das individuelle Mobilitätskonto als Suffizienzmaßnahme im Verkehr

Für den Fall der Personenmobilität in Österreich untersuchte das Projekt *mobalance* die Obergrenzen welche einen suffizienten Maßstab („ceiling“) für die Personenmobilität in Österreich definieren könnten. Als Indikator für diese Definition diente der CO₂-Abdruck von Mobilität, weil sich der ökologische Fußabdruck verschiedener Mobilitätsformen sehr gut in CO₂-Äquivalenten als Näherungswert beschreiben lässt. Ebenso lässt die CO₂-Intensität (derzeit noch) einen guten Rückschluss auf die Energie-Intensität von Mobilitätsformen zu, was wiederum ein Bild von der ökosozialen Tragfähigkeit von Mobilitätsformen ergibt. Ebenso sind CO₂-Äquivalente eine geeignete Maßeinheit, um in bestehende (internationale, nationale und regionale) Regelwerke bzw. Zielfunktionen integriert zu werden. Diese Obergrenzen („ceilings“) für die Formulierung eines Mobilitätskontos können durch bestehende Zielsetzungen für CO₂-Reduktionsziele für die europäische, österreichische oder Bundesländer-Ebene definiert werden. Diese sind:

- Zur Verfügung stehendes CO₂-Budget zur (hypothetischen) Erreichung des 2°C Klima-Zieles und dessen Zuteilung in den Jahren bis zur (erwarteten) Dekarbonisierung im Jahr 2050 (Grundlagen aus Meyer und Steininger, 2017)
- Daten zu Reduktionszielen im Verkehr und möglichen Reduktionsbeiträgen bestehender und geplanter Maßnahmen aus dem Sachstandsbericht Mobilität des Österreichischen Umweltbundesamtes (Heinfellner et al., 2018)
- Die im Rahmen der Effort-Sharing-Verordnung festgelegten Klimaziele, wonach Österreich seine Emissionen bis 2030 um 36% gegenüber dem Referenzjahr 2005 senken soll.
- Für den Fall Wien: bestehende Ziele zu CO₂-Intensität des Verkehrs aus Strategiedokumenten wie dem Stadtentwicklungsplan STEP2025 oder der Smart City Rahmenstrategie für Wien.

Die Übertragung dieser Obergrenzen auf individuelle Obergrenzen zeigte, dass eine Erreichung der CO₂ Reduktionsziele in Österreich aus heutiger Sicht nur mit Suffizienzmaßnahmen erzielt werden kann (vgl. Abb. 3). Selbst unter Berücksichtigung heute vorhersehbarer technischer und regulativer Maßnahmen müssten Mobilitätsgewohnheiten deutlich eingeschränkt werden, da sich der klimaverträgliche „Spielraum“ (bzw. maximal verträgliche Transportleistung) pro Fahrzeug über die kommenden Jahre bis zum Zielwert in 2050 dramatisch verringert. Während man unter Einbehaltung der CO₂ Obergrenzen heute mit einem Ökostrom-Elektroauto noch 119 km pro Tag fahren könnte, sind im Jahr 2030 nur mehr 38 km klimaverträglich. Würden die Grenzwerte für 2050 heute schon gelten, könnte man in Österreich im Durchschnitt nur noch maximal 3 km zurücklegen bevor man die tägliche Menge an klimaverträglichen CO₂-Ausstoß überschreitet.



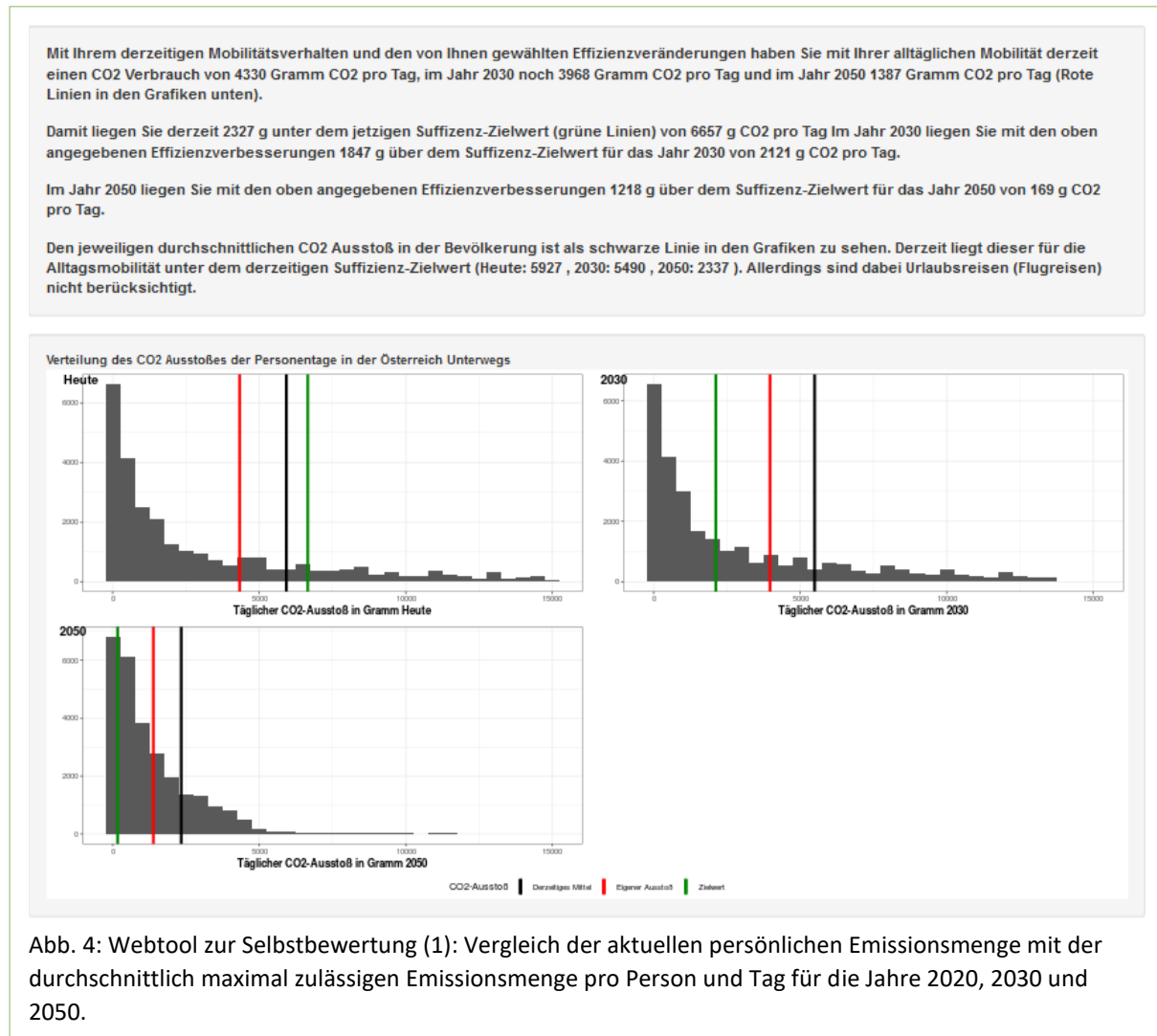
Rahmenbedingungen und potenzielle Wirkung von Mobilitätskonten

Die Einbindung unterschiedlicher Akteursgruppen in *mobalance* hat vor allem gezeigt, dass Suffizienzobergrenzen („ceilings“) von Reduktionszielen abgeleitet werden können, aber die „floors“ (genug Spielraum, um ein Mindestmaß an grundlegendsten Bedürfnissen zu erfüllen) aufgrund der unterschiedlichen räumlichen und sozialen Lebensbedingungen der Bevölkerung stark variieren und daher mancherorts die Durchschnittsobergrenzen übersteigen. Daher müssen auch die Obergrenzen je nach individueller Lage angepasst werden, um Mobilität innerhalb der Suffizienzgrenzen organisieren zu können. Gleichzeitig müssen mit der Zeit auch die Rahmenbedingungen so angepasst werden, dass auch die Untergrenzen mit geringeren Budgets auskommen; es müssen also Mobilitätsangebote und Erreichbarkeiten vor allem dort verbessert werden, wo Untergrenzen über dem Durchschnitt liegen.

Als Annäherung für unterschiedliche Rahmenbedingungen wurden zunächst drei Regionstypen unterschieden (urban, peri-urban und rural). Basierend auf „Österreich Unterwegs“ Daten (ÖU) (bmvit, 2016) wurde für die verschiedenen Regionstypen die derzeitigen und zukünftigen CO₂-Emissionen abgeschätzt, wobei diverse bereits absehbare technologische Effizienzverbesserungen berücksichtigt wurden (Heinfeßner et al., 2018). Dabei zeigte sich, dass die CO₂-Emissionen in den drei Regionen grundlegend unterschiedlich sind und daher die Unterteilung in diese Regionstypen wichtig ist, um mit Mobilitätskonten auch unterschiedliche Mobilitätsbedürfnisse berücksichtigen und die dafür notwendigen infrastrukturellen Entwicklungen beurteilen zu können.

Wirkungsabschätzung auf der individuellen Ebene

Um die Ergebnisse für Einzelpersonen sichtbar zu machen, wurde ein einfaches online **Selbstbewertungstool** entwickelt, das VerkehrsteilnehmerInnen dabei unterstützt, die Folgen des eigenen Mobilitätsverhaltens unter veränderten Bedingungen beurteilen zu können. Annahmen in Bezug auf technologische und gesellschaftliche Trends können ebenfalls individuell angepasst werden.⁴



Durch die Angabe statistischer Informationen zum persönlichen Mobilitätsverhalten (tägliche Distanzen pro Verkehrsmittel) werden persönliche tägliche Emissionsmengen und deren Klimaverträglichkeit für die Gegenwart, für das Jahr 2030 und für das Jahr 2050 veranschaulicht und mit aussagekräftigen Beispielen verständlich gemacht (z.B. „Bei Ihrem derzeitigen Verkehrsverhalten müssten Sie im Jahr 2050 täglich 1218 g CO₂ einsparen. Das entspricht z.B. 18 km mit dem Auto. Für Urlaubsfahrten hätten sie kein Budget.“). Abbildungen 4 und 5 zeigen als Beispiel Ergebnisse für ein tägliches Mobilitätsmuster von 4 km zu Fuß und 20 km mit dem Auto. Diese plakative Darstellung des eigenen Beitrags zu Verkehrsemissionen sowie der Konsequenzen der Beibehaltung der aktuellen

⁴ Das Selbstbewertungstool ist online unter <http://62.218.45.98:3838/mobalance/> bzw. über die Projektwebsite zugänglich. Es dient zur Demonstration von individuellen Fußabdrücken und Reduktionsanforderungen im Rahmen der Sondierung und verfügt über kein produktorientiertes Service-Design.

Mobilitätsmuster können die hochambitionierten Ziele der international beschlossenen Treibhausgasreduzierung und die Dringlichkeit konsequenten Handelns auf individueller Ebene leicht verständlich

Bei Ihrem derzeitigen Verkehrsverhalten müssten Sie 8.3 Jahre für einen Flug Wien-Bangkok oder 51 Tage für eine Bahnfahrt von Wien nach Paris sparen.

Bei Ihrem derzeitigen Verkehrsverhalten müssten Sie im Jahr 2030 938 g CO₂ einsparen. Das entspricht z.B. 6 km mit dem Auto.

Bei Ihrem derzeitigen Verkehrsverhalten müssten Sie im Jahr 2050 täglich 1218 g CO₂ einsparen. Das entspricht z.B. 18 km mit dem Auto. Für Urlaubsfahrten hätten sie kein Budget.

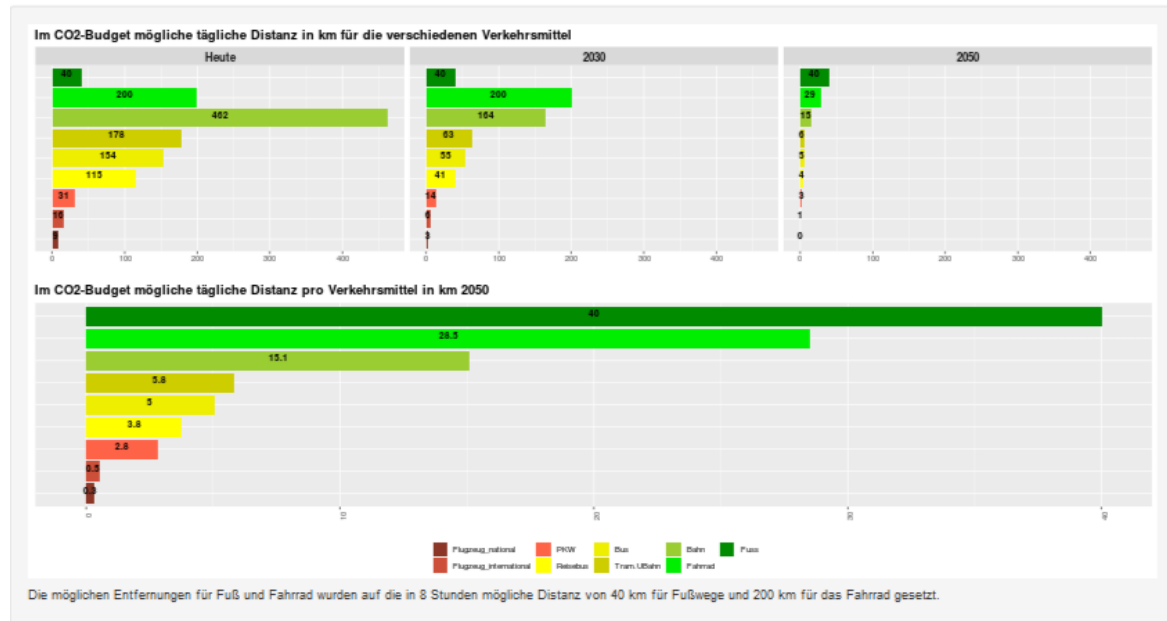


Abb. 5: Webtool zur Selbstbewertung (2): Darstellung der maximalen Distanzen pro Tag und Person je Verkehrsmittel (monomodal) bei Beibehaltung der aktuellen eigenen Mobilitätsverhaltensgewohnheiten.

vermitteln und gleichzeitig aufzeigen, welchen unverzichtbaren Beitrag man durch das eigene Verhalten und die Übernahme persönlicher Verantwortung leisten kann.

Wirkungsabschätzung auf Ebene des Verkehrssystems

Zur verkehrlichen Wirkungsabschätzung von individuellen Mobilitätskonten wurden Datensätze aus zwei Befragungen herangezogen: die Mobilitätsbefragung „Österreich Unterwegs“ (ÖU) (bmvit, 2016) mit Daten zu den Mobilitätsmustern und soziogeographischen Einflüssen in der österreichischen Bevölkerung, und eine repräsentative Präferenzumfrage (N=1.000), die im Rahmen des Projekts durchgeführt wurde um zu analysieren, wie Personen ihre Wege ersetzen würden, wenn diese aufgrund von Einschränkungen nicht mehr möglich sind.

Diese beiden Faktoren stellen grundlegende Bedingungen der Mobilitätsflexibilität dar: die **Bereitschaft** - das persönliche/soziale betreffend (aus Umfragedaten ermittelt), sowie die **Möglichkeit** - das infrastrukturelle/ökonomische betreffend (durch Simulation untersucht). Beide Bedingungen erlauben Abschätzungen zu Ober- und Untergrenzen der Anteile der Bevölkerung, die hinsichtlich ihrer Mobilitätsalternativen eingeschränkt sind. Sie geben damit eine erste Indikation jener soziogeographischen Umstände an, in denen ein Mobilitätskonto besonders gravierende Folgen hätte. In diesen Fällen sollten individuelle Mobilitätskonten zu Beginn eine höhere Zuteilung an Zertifikaten

erhalten, um die überdurchschnittliche Benachteiligung auszugleichen und eine „faire“ Zuteilung an Zertifikaten zu erreichen. Gleichzeitig sind diese Umstände auch jene, die im Rahmen der Maßnahmensetzung (z.B. Verbesserung von Nahversorgung und ÖV) priorisiert werden müssen.

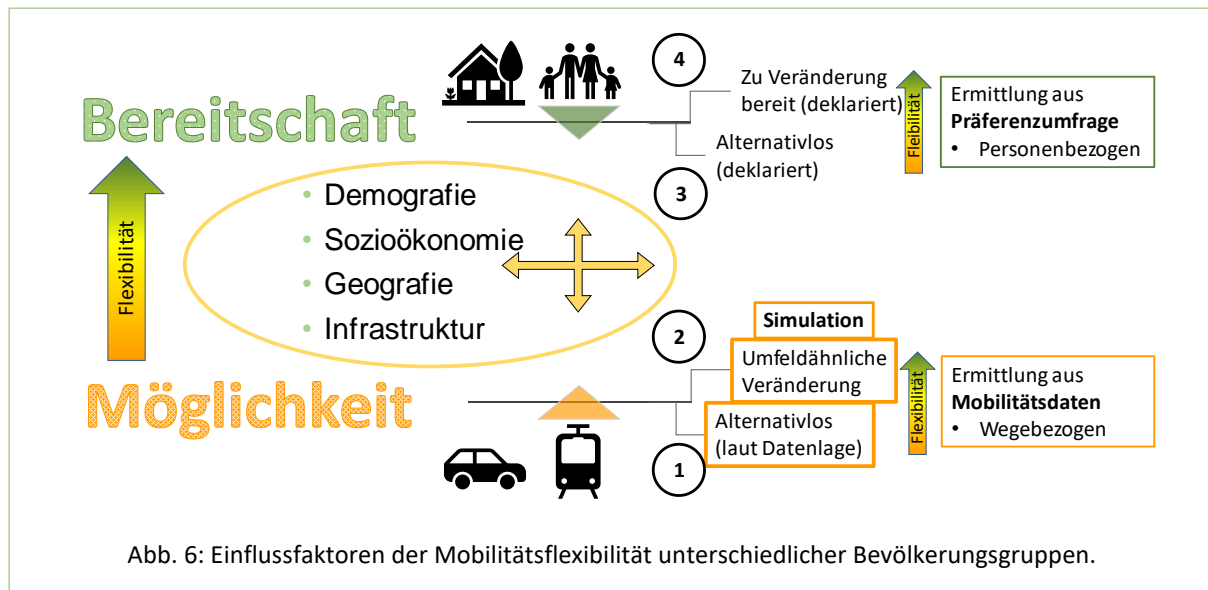


Abb. 6: Einflussfaktoren der Mobilitätsflexibilität unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen.

Um die grundsätzliche Möglichkeit eines Wechsels auf klimaschonendere Mobilitätsangebote zu untersuchen, wurde ein **Quick-Assessment-Tool (QAT)** entwickelt, um eine Abschätzung der lokalen Wechseloptionen in verschiedenen Raumkategorien zu ermöglichen. Mit diesem Simulationstool wurden erhobene Mobilitätsmuster aus den „Österreich Unterwegs“ Befragungsdaten durch Änderung der Kostenstruktur (entsprechend einem Szenario 2030) neu bewertet. Autofahrten wurden in diesem Szenario stärker „verteuert“, indem der aktuelle monetäre Aufwand und die Fahrdauer erhöht wurden. Damit werden die Bedingungen eines limitierten individuellen Mobilitätskontos imitiert, um die Auswirkungen auf Personen mit unterschiedlichem sozio-geographischen Hintergrund abzuschätzen. Gleichzeitig wurden Öffentliche Verkehrsmittel leicht verbessert (indem sie etwas „billiger“ bzw. „schneller“ wurden).

Grundsätzlich zeigt sich, dass fast alle mobilen Personen in Österreich mit der Einführung eines Mobilitätsbudgets (nicht überraschend) erschwerte Bedingungen vorfinden bei ihrer gewohnten präferierten Verkehrsmittelwahl zu bleiben, da es für sie teurer und/oder zeitintensiver, für einen kleinen Teil sogar unmöglich würde, ihr gewohntes Verhalten beizubehalten. Anschließend wurden in mehreren 5% Schritten die am stärksten Betroffenen betrachtet und deren Wege wenn möglich durch Alternativen ersetzt, die durch Ähnlichkeiten in den vorhandenen Daten als am wahrscheinlichsten gelten. Anschließend wurden die nächsten 5% betrachtet Dies wurde so lang wiederholt, bis es nicht mehr möglich war, die Belastung der Betroffenen durch bereits bestehende Alternativen zu mindern.

Die Ergebnisse dieses Quick Assessments zeigen, dass in gewissen Regionstypen beschränkte Möglichkeiten bestehen, einen beispielhaften Mobilitätsersatz in der Nähe zu finden. Abseits von Ballungsräumen sind weniger Alternativen zum MIV vorhanden, allerdings haben insgesamt 1,2–2 % der Gesamtbevölkerung laut den Daten gar keine Alternative zu Ihrem CO₂-intensiven Mobilitätsverhalten. Unter jenen, die grundsätzlich laut den Erhebungsdaten eine Wechselmöglichkeit haben, können aber nur für etwa 10–20% Alternativen gefunden werden, die die Auswirkungen der veränderten Kostenstruktur im Szenario 2030 für die Betroffenen durch Alternativen verbessern können. Für den

Rest ist die „Verteuerung“ der CO₂-intensiven Verkehrsmittel nicht belastend genug, um ihr Verhalten zu ändern – aufgrund mangelnder oder zu umständlicher Alternativen würden diese die Kostenerhöhungen im Szenario 2030 (den erforderlichen höheren Einsatz von Geld und/oder Zeit) eher akzeptieren als ihr Verhalten zu ändern.

Dem gegenüber ergab die Analyse der Bereitschaftsumfrage im Rahmen von *mobalance* einen Anteil von 40–80 % der Befragten, die unter Umfragevoraussetzungen (das gewohnte Hauptverkehrsmittel steht nicht mehr zur Verfügung) ihr Mobilitätsverhalten als veränderbar einschätzen, während es 1-7 % der Befragten als alternativlos erleben; subjektiv wird die Alternativlosigkeit also etwas öfter angenommen, als dies real auf Basis der Mobilitätshebungsdaten (ÖU) der Fall wäre. Das bedeutet, dass auch hier ohne Infrastrukturanpassung in gewissen geografischen oder sozialen Bereichen die Ausweichtalternativen in der Mobilität fehlen. Die merkliche Spanne zwischen erklärter Veränderungsbereitschaft (bis zu 80%) und der aus den Daten sichtbaren Möglichkeit zur umfeldähnlichen Veränderung (bei etwa maximal 20%) bedarf Maßnahmen zur Schaffung von Mobilitätsalternativen und lokalen Versorgungseinrichtungen zur Verbesserung von Erreichbarkeiten in den vorwiegend ländlichen Regionen. Im Zusammenhang mit den diskutierten Lenkungsinstrumenten ist es notwendig, die absehbar stark Betroffenen vorab strategisch zu ermitteln.

Wirkungsabschätzung von Zertifikat-Handelsoptionen

Schließlich wurde im Projekt *mobalance* auch eine Abschätzung der Wirkung einer Einführung von Handelsoptionen für die Mobilitätskontenbesitzer getroffen. Da starr fixierte individuelle Mobilitätskonten nicht flexibel auf sich ändernde Bedingungen reagieren können (z.B. unvorhergesehene dringende Fahrten) soll ein begrenztes Kontingent an handelbaren Zertifikaten ermöglicht werden. In der Praxis könnte das so aussehen, dass jede Person zum Beispiel 10% des persönlichen Mobilitätskontos auf einer Zertifikatbörse handeln kann, wobei der Preis der Zertifikate vom Markt bestimmt wird. Dabei muss die Gesamtsumme der Zertifikate aber stets unter den Emissionsgrenzen bleiben; ein Zukauf von Zertifikaten, die eine Überschreitung der Emissionsgrenzen in einem bestimmten Gültigkeitszeitraum (z.B. pro Jahr bei jährlich angepassten Emissionsgrenzen) bedeuten würden, ist nicht vorgesehen. Der Anteil der persönlich handelbaren Zertifikate sollte auch auf einer niedrigen Stufe gehalten werden, um Spekulationen mit Zertifikaten zu verhindern.

Zur Beurteilung der Auswirkungen verschiedener Möglichkeiten des Handels mit Zertifikaten wurden **agentenbasierte Simulationen von Zertifikat-Handelsoptionen** mit dem Ziel durchgeführt, die anfängliche Verteilung der Zertifikate pro Gültigkeitsperiode und die Handelsregeln so zu definieren, dass die aus dem Handel hervorgehende Verteilung der Zertifikate als „gerecht“ wahrgenommen wird und nicht Personen mit höherem Einkommen bevorzugt bzw. andere Personen vom Handel ausschließt. Die Ergebnisse bieten Ansatzpunkte für eine künftige Detaillierung des Konzepts. Die Ergebnisse der Simulation zeigen, dass die Handelsoption tendenziell dazu führt, dass Personen mit einer höheren Zahlungsbereitschaft für die Mobilität und auch entsprechenden finanziellen Möglichkeiten starke Vorteile haben (d.h. die tatsächliche Anzahl an Zertifikaten nahe der gewünschten Anzahl liegt). Dieses Ergebnis wird durch Maßnahmen, die dem entgegenwirken sollen (z.B. ansteigende Steuer auf Transaktionen; anfängliche Zertifikateverteilung, die überproportional den „Ärmeren“ zugutekommt) nur begrenzt abgefedert. Es ist daher zu testen, welche weiteren Maßnahmen eingesetzt werden können, um sozioökonomisch benachteiligten Bevölkerungsgruppen einen fairen Zugang zu gehandelten Zertifikaten zu ermöglichen, z.B. durch Beschränkung des Handels von Zertifikaten nur zwischen Akteuren in ähnlichen sozioökonomischen Verhältnissen.

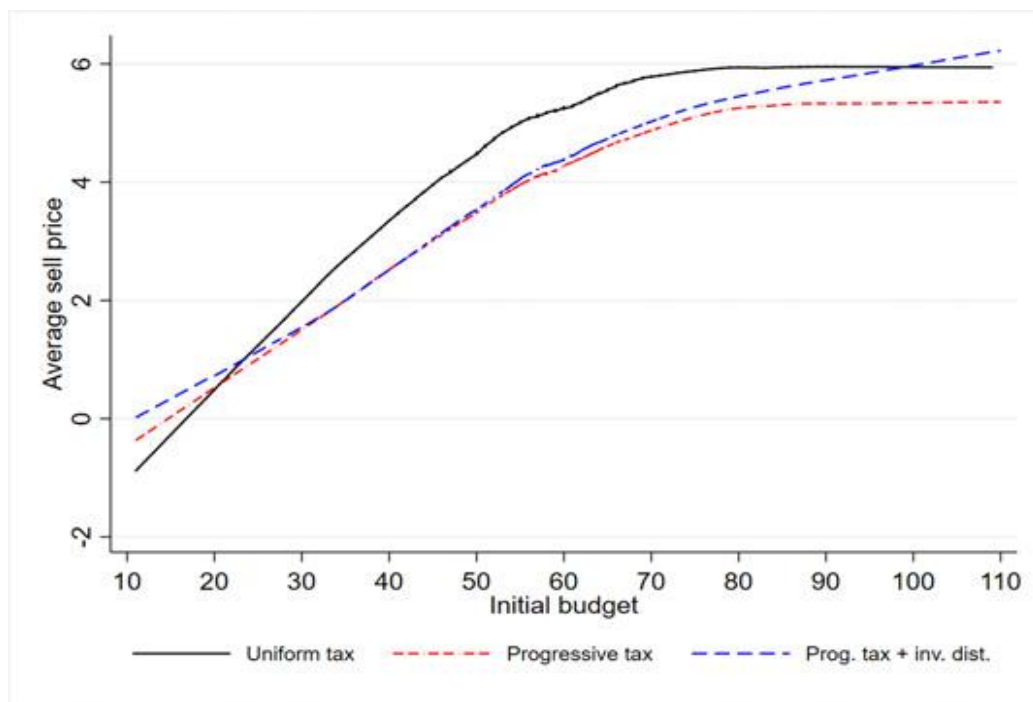


Abb. 7: Auswirkungen der Maßnahmen auf den durchschnittlichen Verkaufspreis von Mobilitätszertifikaten.

Ergebnisse: Ansatzpunkte für die Implementierung von Mobilitätskonten

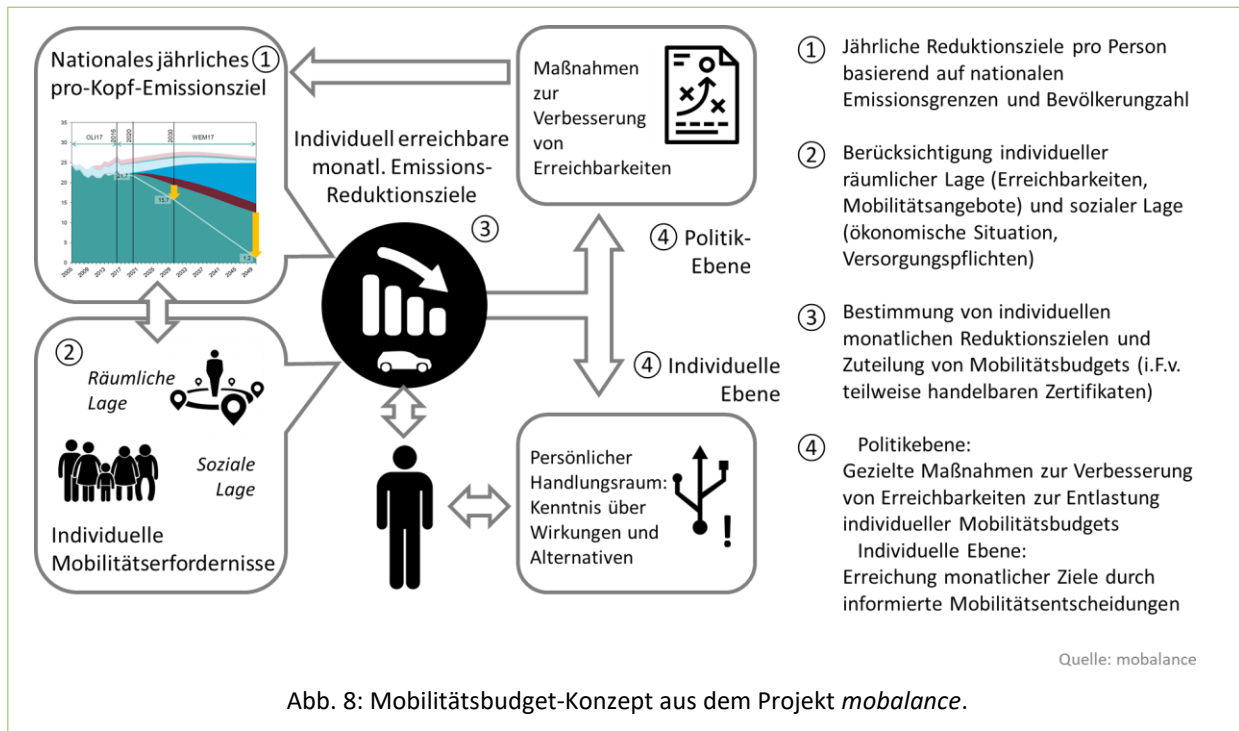
Als Endergebnis des Projekts *mobalance* liegen Untersuchungen verschiedener möglicher Ansätze für die Einführung persönlicher Mobilitätskonten vor. Auf Basis von Erkenntnissen aus dem intensiven Stakeholderprozess (Konsensuskonferenz und Fokusgruppen), aus einer umfangreichen Literaturanalyse sowie aus den Simulationen von verkehrlichen Wirkungen und Handlungsoptionen wurden folgende Zielsetzungen für die Konzeption eines Mobilitätskontos festgelegt:

- **Ausgleich von räumlich-sozialen Disparitäten (Fairness):** durch Berücksichtigung des Handlungsrahmens individueller Personen (sozialräumliche Lage, vorhandene Alternativen)
- **Erhöhung der Bereitschaft zur Verhaltensänderung:** durch informierte Entscheidungen und individuell kurzfristig erreichbare Ziele
- **Verbesserung der Möglichkeiten:** durch gezielte Entlastung von örtlichen Häufungen von hohem Zertifikatsbedarf aufgrund von mangelnden Erreichbarkeiten durch Intensivierung der Nahversorgung bzw. des ÖV-Angebots

Unter diesen Rahmenbedingungen wird das Konzept des Mobilitätskontos auf Basis der Erkenntnisse aus *mobalance* wie folgt definiert:

- **Systemgrenze:** Personenverkehr in Österreich
- **Ausgestaltung:** In Österreich lebende Personen und Firmen erhalten eine gewisse Anzahl Zertifikate pro Zeiteinheit (z.B. für eine Woche oder einen Monat). Deren Anzahl ist an die Klimaziele angepasst und darf nicht überschritten werden. Es existiert eine Börse, an der Teile der Zertifikate gehandelt werden können.

- **Monitoring und Zielfunktion:** Personenbezogenes Tracking soll aus Datenschutz- und Akzeptanzgründen weitgehend vermieden werden (Alternative dazu: Chipkarten bei Tanken etc.). Die Zielfunktion ergibt sich daher aus den tatsächlichen Ausgaben für die Mobilität in Form von Treibstoffen und Fahrkarten.
- **Anfängliche Verteilung der Zertifikate** (durch nationale Ebene) basiert auf 2 Faktoren, um eine möglichst gerechte Verteilung zu erzielen: (1) Erreichbarkeiten, (2) Sozio-ökonomische Situation.



Die Aspekte betreffen dabei Bedingungen unter denen Mobilitätskonten zu empfehlen sind (v.a. verglichen mit einer Steuer auf CO₂-Emissionen):

- die Möglichkeit, genaues und gerechtes Monitoring mit relativ geringem Zeitaufwand und geringer technischen Komplexität implementieren zu können,
- das Ausräumen datenschutzrechtlicher Bedenken,
- die Möglichkeit zur realen Umsetzung und Durchsetzung,
- die Leistbarkeit für die regulatorische Ebene (kein Steuereinkommen wird generiert),
- die Akzeptanz von Seiten der Bevölkerung gegeben,
- niedrige Transaktionskosten und
- nur geringfügige Fluktuation von Zertifikatpreisen.

Die Auswirkungen eines Mobilitätskontos wurden anhand der oben beschriebenen Instrumente abgeschätzt und in Fokusgruppen sowie Workshops reflektiert. Hierbei hat sich gezeigt, dass eine starke Veränderung des Verhaltens aller AkteurInnen notwendig ist, um die Reduktionsziele eines Mobilitätskontos einhalten zu können. Dazu gehören große planerische und organisatorische Anstrengungen und Investitionen, um auf längere Sicht die Einhaltung der strengen THG-Ziele z.B. auch im ländlichen Raum (Ausweitung lokaler Versorgung und Dienstleistungen, Ausweitung von ÖV Angeboten), aber auch ein Umdenken der Bevölkerung erreichen zu können. Generell wurde festgestellt, dass Mobilitätskonten und allgemeinere THG-Budgets eine gewisse Vorlaufzeit erfordern,

welche durch die Einführung von THG-Steuern abgedeckt werden muss. Bezüglich der Weiterentwicklung des in *mobalance* konzipierten Lösungsansatzes wird deutlich, dass für die Umsetzung eines Mobilitätskontos unter anderem noch folgende Vorarbeiten geleistet werden müssen:

1) Steigerung der Akzeptanz des Ansatzes:

Überzeugung von EntscheidungsträgerInnen und Bevölkerung von der Wirksamkeit und Notwendigkeit der Maßnahmen (z.B. mittels Information/Bewusstseinsbildung und Wirkungsschätzungen). Eventuell können Erfahrungen aus der COVID-19 Pandemie, die die Akzeptanz drastischer Maßnahmen betreffen welche zum Beispiel durch nachvollziehbare, verständliche Wissenskommunikation unterstützt werden können, für die Entwicklung von entsprechenden Kommunikationsstrategien dienen.

2) Technische Umsetzung:

- Umsetzung der technischen Komponenten (z. B. Kommunikationstool, THG-Trackingtool)
- Feinabstimmung der Mobilitätsbudgets für verschiedene Personengruppen.
- Abstimmung verschiedener Stakeholder, um Ziele von THG-Konten festzulegen (z.B. soziale Ziele vs. wirtschaftliche Ziele)
- Erweiterung der Tools zur Identifikation von Rebound- und Nebeneffekten (z.B. erhöhter Energiebedarf durch THG-Tracking)

Da diese Vorarbeiten entsprechende Zeit beanspruchen und für die Einhaltung der Reduktionsziele nur noch 10 (bis 2030) bzw. 30 (bis 2050) Jahre verbleiben, müssten unmittelbar Maßnahmen getroffen werden und klare Entwicklungspfade auf der Ebene der Politik definiert werden. Aus dem Projekt *mobalance* wurden daher folgende Handlungsempfehlungen für die Politikebene formuliert:

- Die notwendige Unmittelbarkeit von Maßnahmen verlangt nach ehestmöglicher erster Umsetzung, daher wird eine sofortige Einführung von THG Besteuerungen empfohlen.
- Die kontinuierliche jährliche Reduktion der verkehrsbezogenen THG Emissionen (nach Plan zur Erreichung der national festgelegten Ziele nach dem Pariser Klimaabkommen) wird über das Instrument eines Mobilitätskontos empfohlen, um eine gezielte Abfederung sozialer Auswirkungen zu erreichen.
- Die Einbettung in ein erweitertes und umfassendes Klima-/Konsum-/Gesellschafts-Ressourcenkonto wird empfohlen, um spill-over Effekte in andere Sektoren auszugleichen und die Kompensation von Einsparungen zu verhindern.

Ergänzend zu diesen Empfehlungen wurden Vorschläge für Maßnahmen in den Kategorien, die zu Projektbeginn festgelegt wurden (gesetzliche Maßnahmen, Planungsmaßnahmen, ökonomische Instrumente, Überzeugungs- und Informationsmaßnahmen) konkretisiert, um Anhaltspunkte für konkrete Bereiche der Umsetzung des Konzepts bzw. von Teilaspekten des Ansatzes für verschiedene Entscheidungsebenen zu liefern. Diese Empfehlungen wurden auch im Rahmen einer Abschlusspräsentation des Projekts mit VertreterInnen aus verschiedenen Akteurbereichen eingehender diskutiert und bewertet.

Tab. 1: *mobalance* Empfehlungen

| Umsetzungskategorien | Vorschläge für Maßnahmen (Auswahl) | Empfehlung |
|--------------------------------|---|--|
| Gesetze (Ordnungsrecht) | <ul style="list-style-type: none"> • Obergrenzen für KFZ, zB für CO₂-Ausstoß, Masse oder Energieverbrauch • UVPs durch Werkzeuge hinsichtlich Ressourcenbudgets ergänzen | <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten für Umsetzungen prüfen • FTI-Potentiale erörtern |
| Planung | <ul style="list-style-type: none"> • Stadt der kurzen Wege • Baustopp Infrastruktur • Gestaltung nach CO₂-Footprint | <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzungen prüfen bzw. einleiten • FTI-Potentiale ausschöpfen/realisieren |
| Ökonomische Instrumente | <ul style="list-style-type: none"> • CO₂-Steuer • Kerosinsteuer • Abschaffung fossiler Förderungen | <ul style="list-style-type: none"> • Steuer in die Wege leiten • FTI-Potential: CO₂-Suffizienz als Treiber für Innovation untermauern |
| Nudging | <ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltige Optionen • Soziale Referenzen/Beispiele • Marketing für suffizientes Verhalten | <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten für Umsetzungen prüfen. • FTI-Potentiale erörtern |
| Information | <ul style="list-style-type: none"> • Best Practices kommunizieren • Lebensstandard in Wert setzen • Bewusstsein über positive Effekte nachhaltiger Mobilität erzeugen | <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten für Umsetzungen prüfen. • FTI-Potentiale erörtern |

Netzwerk und Ausblick

Neben den in der Antragsphase einbezogenen LOI-Partnern wurden im Verlauf des Projekts zahlreiche weitere interessierte AkteurInnen eingebunden, z.B. durch die Konsensuskonferenz im Rahmen des Social Labs des NewHoRRizon Projektes oder durch direkte Kontaktaufnahmen zur Erweiterung des F&I-Netzwerkes (z.B. mit dem Beratenden Organ für Fragen der Klimaänderung (OCCC) des Schweizerischen Bundesrates), durch ExpertInnen-Interviews, durch Artikel (z.B. ORF Science) und internationale Netzwerkaktivitäten. Auch für eine weiterführende Entwicklung und Testung des Konzepts wurden mögliche PartnerInnen und UnterstützerInnen gefunden. Im Abschlussevent des Projekts konnten die Ergebnisse der interessierten Öffentlichkeit vorgestellt werden, zudem wurden die Ergebnisse auf einer Projektwebsite (www.ait.ac.at/mobalance) zusammengefasst, um für eine Erweiterung des Netzwerks auch nach dem Projektende einen Anknüpfungspunkt bereit zu stellen.

Auf wissenschaftlicher Ebene wurden die Ergebnisse auf internationalen Konferenzen (ITF Forum Pre-Summit Research Day 2019), Workshops (NewHoRRizon Projektmeeting Prag 2019) und in Strategieprozessen (ITF Transport Research Committee project proposals 2020-2021 period, JPI Urban Europe transnational European call for RDI projects) disseminiert. Zum Zeitpunkt des Projektabschlusses war eine Veröffentlichung in einer internationalen Fach-Publikation (UNEP Share the Road Programme – Annual Report 2019) in Vorbereitung.

Die Präsentation und Dissemination des Projekts hat ein großes Echo hervorgerufen und hat bereits zu mehreren weiterführenden Forschungs- und Umsetzungsmöglichkeiten nach Projektende geführt:

- Einreichung eines Folgeprojekts (MyFairShare) im Rahmen des Programms JPI Urban Europe trans-ERANET-EUNAC mit Partnern aus 6 europäischen Ländern (Förderentscheidung 12/2020)
- Die im Rahmen des *mobalance* Projektes durchgeführte Präferenzumfrage bietet die Grundlage für eine mögliche Kooperation mit akademischen Partnern (z.B. gibt es eine Interessensbekundung der Universität für Bodenkultur Wien).
- Aufgrund der Zusammenarbeit mit dem IHS Wien im Rahmen des EU-Projektes NewHoRRizon wird der Austausch mit dem Projekt in folgenden Bereichen fortgeführt:
 - RRI Ambassador Program: active Bewerbung von Good Practice Erfahrungen und Ideen für die Steigerung von Verantwortung in Wissenschaft und Innovation
 - Critical Automobility Studies Lab: Ergebnis aus dem Social Lab Prozess zur Initiierung von kritischem Denken über die (Post-)Automobile Zukunft
 - Beteiligung in zukünftigen Workshops, um den Wissens- und Erfahrungsaustausch in Bezug auf das NewHoRRizon Social Lab zu fördern

Referenzen

- Ajanovic, A, Schipper, L, Haas, R. (2012). The impact of more efficient but larger new passenger cars on energy consumption in EU-15 countries. *Energy*, 48(1), 346-55.
- Bailey, R.R. (2017): Goal Setting and Action Planning for Health Behavior Change. *American Journal of Lifestyle Medicine*. DOI: 10.1177/1559827617729634
- BMVIT (2016): Österreich unterwegs 2013/2014. Ergebnisbericht zur österreichweiten Mobilitätserhebung. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien, Juni 2016.
https://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/statistik/oesterreich_unterwegs/downloads/oeu_2013-2014_Ergebnisbericht.pdf
- Cervero, R. (2011). Going beyond travel-time savings: an expanded framework for evaluating urban transport projects (Report). Washington, DC: World Bank (published 27 June 2012). Report Number 70206. Retrieved 25 May 2020.
http://documents.worldbank.org/curated/en/466801468178764085/pdf/702060ESW0P1200s0in0Urba_nOTransport.pdf
- Chamberlin, S., Maxey, L., Hurth, V. (2014): Reconciling scientific reality with realpolitik: moving beyond carbon pricing to TEQs – an integrated, economy-wide emissions cap, *Carbon Management*, 5:4, 411-427, DOI: 10.1080/17583004.2015.1021563
- Dimitropoulos, A., Oueslati, W., & Sintek, C. (2018). The rebound effect in road transport: A meta-analysis of empirical studies. *Energy Economics*, 75, 163-179
- Fawcett, T. (2010): Personal carbon trading in different national contexts, *Climate Policy*, 10:4, 339-352, DOI: 10.3763/cpol.2009.0039
- Fischer, C., & Griebshammer, R. (2012). Mehr als nur weniger - Suffizienz: Begriff, Begründung und Potenziale (Öko-Institut Working Paper No. 2/2013). <https://www.oeko.de/oekodoc/1836/2013-505-de.pdf>
- Haustein, S., & Jensen, A. F. (2018). Factors of electric vehicle adoption: A comparison of conventional and electric car users based on an extended theory of planned behavior. *International Journal of Sustainable Transportation*, 12(7), 484-496.
- Heinfellner H., Ibesich N., Lichtblau G., et al (2018): Sachstandsbericht Mobilität und mögliche Zielpfade zur Erreichung der Klimaziele 2050 mit dem Zwischenziel 2030. Kurzbericht. Umweltbundesamt, Wien, 2018

-
- Linz, M. (2004). Weder Mangel noch Übermaß: über Suffizienz und Suffizienzforschung - 34 (Wuppertal Papers No. 145). Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH. <http://d-nb.info/974861464/34>
- Linz, M. (2012). Weder Mangel noch Übermaß. München: oekom verlag. <https://www.oekom.de/buecher/fachbuch/politik-gesellschaft/buch/weder-mangel-noch-uebermass.html>
- Locke, E.A., & Latham, G.P. (1990). A theory of goal setting and task performance. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Locke, E.A., & Latham, G.P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey. *American Psychologist*, 57, 705–717.
- Lorenz, F. (2019) "Mobility budgets as a sufficiency approach in transport policy". ITF-Forum 2019, Pre-Summit Research Day, 21. Mai 2019. <https://2019.itf-oecd.org/event/pre-summit-research-day>
- Lorenz, F., Millonig, A., Richter, G., Peer, S. (2020). "Mobility budgets as a sufficiency approach in transport policy". Artikel im Jahresbericht des UNEP "Share The Road" Programms, Veröffentlichung im Frühjahr 2020,
- Millonig, A. (2019). "Eine klimaverträgliche Alternative für die Mobilität von Morgen". Dossier-Artikel auf APA-Science, 28. März 2019. [https://science.apa.at/dossier/Eine klimavertraegliche Alternative fuer die Mobilitaet von Morgen/SCI_20190328_SCI82475587847656044](https://science.apa.at/dossier/Eine_klimavertraegliche_Alternative_fuer_die_Mobilitaet_von_Morgen/SCI_20190328_SCI82475587847656044)
- Ranyard, R. (Ed.) (2018). *Economic Psychology*. British Psychological Society & John Wiley & Sons.
- Santarius, T. (2012). Der Rebound-Effekt (Impulse zur Wachstums Wende No. 5). Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH. <https://wupperinst.org/a/wi/a/s/ad/1668/>
- Stengel, O. (2011). *Suffizienz: Die Konsumgesellschaft in der ökologischen Krise*. München: oekom verlag.
- Strecher VJ, Seijts GH, Kok GJ, Latham GP, Glasgow R, DeVellis B, et al. (1995): Goal setting as a strategy for health behavior change. *Health Education Quarterly*, 22:190–200.
- Weiner (2018): Bericht zum GSV Forum Verkehrsemissionen. Wien. <http://www.gsv.co.at/wp-content/uploads/Bericht%20GSV%20Forum%20Verkehrsemissionen%202018%2010%2015.pdf>.