



**Energie**

Nationale Forschungsprogramme 70 und 71

# Synthese

# Mobilitätsverhalten





## Mobilitätsverhalten

Die Steuerung des Energieverbrauchs im Verkehr ist oft mit grösseren Herausforderungen verbunden als in anderen Handlungsfeldern. Diese thematische Synthese integriert die Ergebnisse der Projekte, welche sich vor allem mit dem Mobilitätsverhalten befassen. Technische Innovationen wie etwa Elektromobilität, autonome Fahrzeuge oder Verkehrsbeeinflussung wurden in den NFP 70 und 71 nicht thematisiert.

# 1. Wege zu einer nachhaltigen Mobilität

Wie kann der hohe Anteil des Verkehrs am Schweizer Energieverbrauch so stark reduziert werden, wie dies für die Transformation des Energiesystems nötig ist? Die Synthese leitet aus den mobilitätsbezogenen Ergebnissen des NFP Energie die zentralen Herausforderungen ab und verdichtet sie zu Handlungsempfehlungen.



# Öffentliche Verwaltung   # Verbände und NGOs   # Bevölkerung   # Politik (Bund, Kanton, Gemeinde)

## 1.1. Drei Botschaften sind zentral



Mehr als ein Drittel unseres Energiekonsums entfällt auf den Verkehr. Massnahmen, die unser Mobilitätsverhalten energieeffizienter gestalten, kommt deshalb bei der Transformation des Energiesystems eine grosse Bedeutung zu. Aus den Ergebnissen des NFP Energie lassen sich die folgenden drei Kernbotschaften ableiten:

○ **Freiwilligkeit allein reicht nicht** Es gibt heute zahlreiche Handlungsmöglichkeiten für ein energiesparendes Mobilitätsverhalten, die auf Freiwilligkeit beruhen, wie etwa Sharing- und Pooling-Konzepte. Die Ergebnisse des NFP Energie zeigen aber, dass Freiwilligkeit nur beschränkt funktioniert. Damit die neuen Produkte und Angebote unter dem Strich zu Energieeinsparungen führen, ist vielmehr eine entsprechende Regulation notwendig.

○ **Neue Technologien werden zu wenig für Energieeinsparung eingesetzt** Digitale Technologien machen Mobilität zum Service, mit dem sich der öffentliche Verkehr sowie das Fahrrad-, Roller- und Carsharing jeweils ganz individuell zur maximal umweltfreundlichen Variante kombinieren lassen. Bisher steht aber bei der Gestaltung und Nutzung der digitalen Hilfsmittel nur selten die Energieeinsparung im Zentrum. Das Gleiche gilt für eine energieeffiziente Logistik. Auch hier sind digitale Automatisierungstechnologien der Schlüssel zum Erfolg. Und auch hier gibt es bisher nur wenige wirklich hilfreiche Energiespartools.

○ **Die Wirksamkeit neuer Angebote wird durch Rebound-Effekte eingeschränkt** Massnahmen im Verkehrsbereich sind – nicht zuletzt wegen des hohen Anteils der



## **Energie**

Nationale Forschungsprogramme 70 und 71

Freizeitmobilität – ausgesprochen anfällig für sogenannte Rebound-Effekte. Damit ist gemeint, dass Energie- oder Geldeinsparungen durch einen höheren Verbrauch an anderer Stelle (über-)kompensiert werden. Die Ergebnisse von Programmen und Aktivitäten müssen darum laufend kritisch hinterfragt und im Bedarfsfall durch flankierende Massnahmen ergänzt werden. Nur so kann verhindert werden, dass unter dem Strich statt der beabsichtigten Einsparungen ein Mehrverbrauch resultiert.

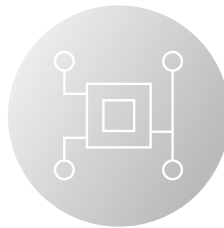
# Öffentliche Verwaltung   # Verbände und NGOs   # Bevölkerung   # Betriebe   # Politik (Bund, Kanton, Gemeinde)

## 1.2. Die Schlüsselempfehlungen an die Akteure



### Sowohl Push- als auch Pull-Massnahmen einsetzen!

Damit sich das Mobilitätsverhalten in eine energiesparende Richtung ändert, muss es durch zwei sich ergänzende Massnahmenbündel «Push and Pull» unterstützt werden.



### Potenzial der Digitalisierung auf allen Ebenen nutzen!

Das Energiesparpotenzial digitaler Techniken ist noch kaum ausgereizt. So sind die aktuellen digitalen Helfer im Bereich der Alltagsmobilität beispielsweise nicht so gestaltet, dass sie gezielt zu einer energiesparenden Mobilität führen.



### Mit klugen Massnahmen Rebounds verhindern!

Der Verbrauch von Energie durch die Verkehrsmittelnutzung muss pro Person absolut sinken.

Die verschiedenen Handlungsempfehlungen für das Mobilitätsverhalten, die sich aus den Ergebnissen des NFP Energie ableiten lassen, können zu drei Schlüsselempfehlungen aggregiert werden:

1. **Sowohl Push- als auch Pull-Massnahmen einsetzen!** Damit sich das Mobilitätsverhalten in eine energiesparende Richtung ändert, muss es durch zwei sich ergänzende Massnahmenbündel – «Push and Pull» – unterstützt werden. Einerseits braucht es attraktive Angebote, die zu einem veränderten Verhalten ermuntern, und diese müssen zielgruppenspezifisch kommuniziert werden. Hier sind überwiegend gewerblich-kommerzielle Akteure gefragt, aber auch halböffentliche wie Betreiber des ÖV. Andererseits braucht es aber auch intelligente flankierende Regularien mit Anreizen und Sanktionen. Hier ist der Staat, sind die Kantone und die Gemeinden gefragt.
2. **Potenzial der Digitalisierung auf allen Ebenen nutzen!** Das Energiesparpotenzial digitaler Techniken ist noch kaum ausgereizt. So sind die aktuellen digitalen Helfer im Bereich der Alltagsmobilität beispielsweise nicht so gestaltet, dass sie gezielt zu einer energiesparenden Mobilität führen. Ähnliches gilt für die urbane Logistik. Eine energieeffiziente, CO<sub>2</sub>-freie urbane Logistik kann aber nur mit entsprechend ausgestalteten Digitalisierungstechnologien erreicht werden. Dafür ist eine Zusammenarbeit zwischen Privatwirtschaft und staatlichen Stellen notwendig. Die Unternehmen entwickeln die digitalen Angebote und der Staat lenkt die Entwicklungen durch Förderbedingungen und Regulierungen in die gewünschte Richtung.



3. **Mit klugen Massnahmen Rebounds verhindern!** Der Verbrauch von Energie durch die Verkehrsmittelnutzung muss pro Person absolut sinken. Es ist daher zentral, dass mögliche Rebound-Effekte, bei denen Einsparungen einen Mehrverbrauch an anderen Stellen auslösen, analysiert und durch kluge Massnahmen unterbunden werden. Digitale Feedbacksysteme, die den persönlichen Ehrgeiz wecken, Einsparungen zu erreichen, können mithelfen, diesem Ziel auf freiwilliger Basis näherzukommen. Der Staat muss die Rebound-Effekte durch die Wissenschaft untersuchen lassen sowie Förderformate auflegen, mit denen Unternehmen dazu ermuntert werden, Rebounds zu verhindern.

## 2. Mobilität: zentral, aber mit zu wenig Beachtung

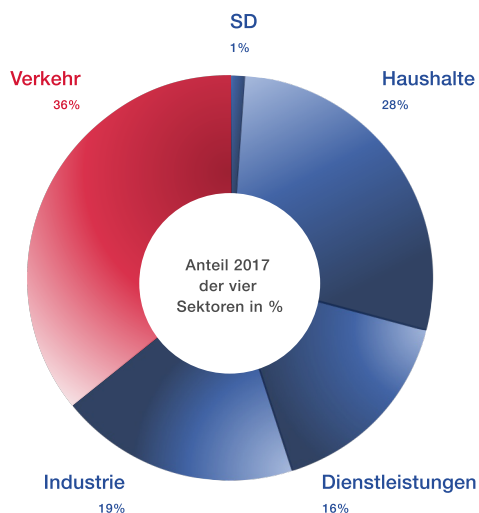
Trotz seinem grossen Verbrauchsanteil spielt der Verkehr in der Energiepolitik nur eine Nebenrolle. Dabei zeichnet sich die Schweizer Mobilität durch einige Eigenheiten aus, wie den hohen Motorisierungsgrad und die verbreitete Multimodalität. Jetzt stehen grundlegende technologische Umwälzungen an.





# CO2 / Treibhausgase    # Bevölkerung    # Betriebe    # Politik (Bund, Kanton, Gemeinde)

## 2.1. Mobilität als unabdingbarer Bestandteil der Energiestrategie



SD Statistische Differenz inklusive Landwirtschaft

### Aufteilung des Energieverbrauchs nach Verbrauchergruppen *Quelle:*

*Gesamtenergiestatistik 2017, S. 5*

Der Anteil des Verkehrs<sup>1</sup> am Endenergieverbrauch der Schweiz ist mit 36,3 Prozent hoch und tendenziell weiter wachsend.<sup>2</sup> Damit ist klar, dass ein substanzieller Beitrag unabdingbar ist, um die notwendigen Einsparungen für eine Transformation des Schweizer Energiesystems erzielen zu können. Es bedarf einerseits Effizienzsteigerungen und neuer nicht fossiler Antriebe im Bereich der Verkehrsmittel.<sup>3</sup> Auf der anderen Seite muss sich aber auch das Mobilitätsverhalten ändern. Ansonsten wird das laufend anwachsende Volumen die technischen und infrastrukturellen Verbesserungen immer wieder zunichtemachen.

Um einen möglichst grossen Effekt zu erzielen, muss der Hebel am richtigen Ort ansetzen: Im Inland gehen 95 Prozent des Energieverbrauchs des Verkehrs auf das Konto des motorisierten Individualverkehrs.<sup>4</sup> Und dieser macht wiederum 80 Prozent der gesamten Personenverkehrsleistung aus. Bei den Reisen der Schweizer Bevölkerung im Ausland dominieren die Emissionen des Flugverkehrs. Beide Verkehrsmittel nutzen hauptsächlich fossile Treibstoffe und stehen damit in einem Konflikt mit den Zielen der Klimapolitik.

Speziell im Bereich des Individualverkehrs konzentrieren sich die bisher vorgesehenen Massnahmen fast ausschliesslich auf die Steigerung der Energieeffizienz. So sieht das CO<sub>2</sub>-Gesetz im Einklang mit der Europäischen Union eine Verschärfung der Emissionsvorschriften bei Personenwagen bis Ende 2020 auf 95 g CO<sub>2</sub>/km vor.<sup>5</sup> Diese werden zudem neu auf die wachsende Flotte von Lieferwagen und leichten Sattelschleppern ausgeweitet.

Massnahmen zur Förderung eines energiesparenden Mobilitätsverhaltens sind demgegenüber nicht explizit Teil der Energiestrategie 2050. Sie sind jedoch im Rahmen von spezifischen Programmen (energieschweiz) oder von angrenzenden Politikbereichen<sup>6</sup> angedacht und teilweise auch umgesetzt.<sup>7</sup> Darüber hinaus streben auf Kantons- und Gemeindeebene viele Aktivitäten zur Förderung von Fuss-, Velo- und öffentlichem Verkehr eine höhere Energieeffizienz an. Insgesamt ist jedoch davon auszugehen, dass der Sektor Verkehr und Mobilität ohne weitere Massnahmen seinen Sparbeitrag nicht leisten können.

### Anmerkungen und Referenzen

1 Der Begriff «Mobilität» wird hier verstanden als Potenzial zur Ortsveränderung von Personen und Gütern, der Begriff «Verkehr» bezeichnet die tatsächliche Ortsveränderung von Personen und Gütern.

2 Bundesamt für Energie (o.J.): Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2017, Bern.

3 Vgl. dazu etwa die Forschungsarbeiten im Rahmen des Swiss Competence Center for Energy Research (SCCER) und des Competence Center for Research in Energy, Society and Transition (CREST).

4 Bundesamt für Verkehr (2018): Umsetzung der Energiestrategie 2050 im öffentlichen Verkehr. Zahlen und Fakten, Bern.

5 Allerdings wird sich diese Reduktion wohl nur durch einen gegenüber heute deutlich höheren Anteil von Elektroautos erzielen lassen, womit eine Entwicklung über eine reine Effizienzsteigerung hinaus angereizt würde.

6 Vgl. dazu beispielsweise: Umsetzung der Energiestrategie 2050 im öffentlichen Verkehr. Zahlen und Fakten, Bern <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/themen-a-z/umwelt/Energie2050/programm.html>.

7 Bundesamt für Statistik/Bundesamt für Raumentwicklung (2017): Verkehrsverhalten der Bevölkerung. Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015. Neuchâtel und Bern.

# Steuerung   # Öffentliche Verwaltung   # Verbände und NGOs   # Politik (Bund, Kanton, Gemeinde)

## 2.2. Nebeneinander von Energie- und Verkehrspolitik



Die Verbindungslinien zwischen der Energie- und Verkehrspolitik sind in der Schweiz traditionell eher schwach ausgeprägt.<sup>1</sup> Die Energiepolitik auf der einen Seite fokussiert stark auf die Themen Industrie und Haushalte, während sie dem Energiekonsum des Verkehrs vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit schenkt. Die Verkehrspolitik von Bund, Kantonen und Gemeinden konzentriert sich auf der anderen Seite in erster Linie auf die Bereitstellung von Infrastruktur und auf unerwünschte Nebeneffekte in den Bereichen Luftreinhaltung oder Lärm. Den Energieverbrauch thematisiert sie kaum.

Umsetzung der Energiestrategie 2050 im öffentlichen Verkehr, Programm ESÖV 250, Aktivitäten 2017



*Quelle:*

Auch wenn es mittlerweile durchaus Bestrebungen für eine verstärkte Abstimmung der beiden Politikbereiche gibt,<sup>2</sup> fehlen derzeit die politischen Akteure, die sich mit dem nötigen Nachdruck für mehr Energieeffizienz im Verkehr stark machen. Ob die Thematik in Zukunft



mehr Aufmerksamkeit finden wird, dürfte in erster Linie von Entwicklungen in Politikfeldern ausserhalb der eigentlichen Verkehrspolitik abhängen. Sowohl die Klimapolitik als auch der Ausstieg aus der Kernkraft und nicht zuletzt die Raumentwicklungspolitik haben das Potenzial, die nötigen Impulse zu geben.

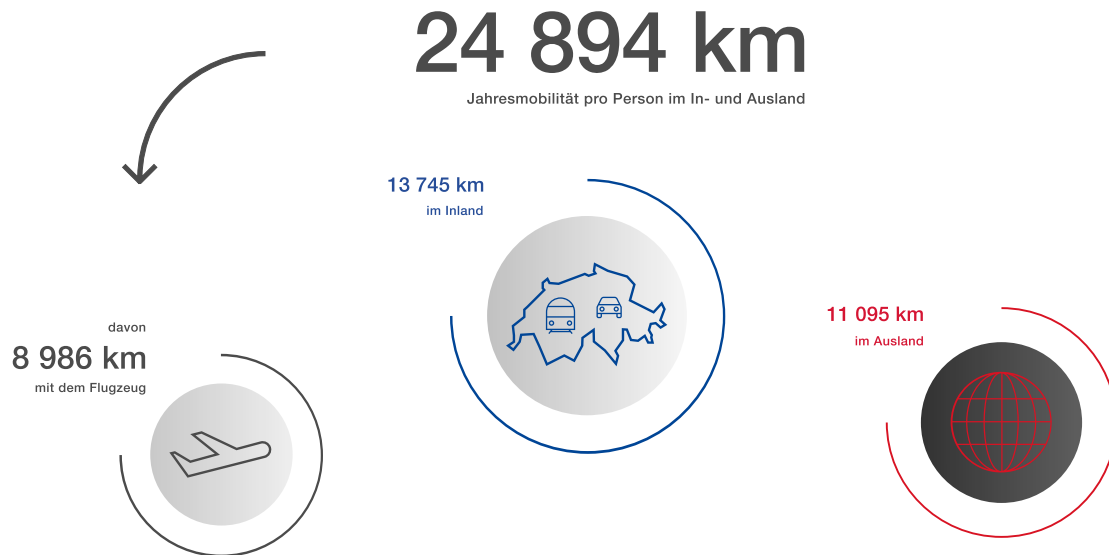
#### Anmerkungen und Referenzen

1 Haefeli, Ueli; Arnold, Tobias (2013), Der Energieverbrauch des Verkehrs, in *traverse – Zeitschrift für Geschichte*, 3/2013, 64–77.

2 Bundesamt für Verkehr (2017): Umsetzung der Energiestrategie 2050 im öffentlichen Verkehr. Programm ESÖV 2050, Aktivitäten 2050.

# Europa / EU    # Öffentliche Verwaltung    # Bevölkerung    # Politik (Bund, Kanton, Gemeinde)

### 2.3. Ausgesprochen hohe und multimodale Mobilität



**Mobilität der Bevölkerung 2015** *Quelle:*

<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/personenverkehr/verkehrsverhalten.html>

Die Schweizerinnen und Schweizer sind ausserordentlich mobil. Im Durchschnitt haben sie 2015 fast 25 000 km zurückgelegt, 45 Prozent davon im Ausland. Im Inland hat sich dabei die Tagesdistanz pro Person seit 2010 kaum verändert. Nach wie vor sehr stark wachsen hingegen die im Ausland zurückgelegten Strecken. 2015 flog die Bevölkerung der Schweiz 9000 Kilometer pro Person und Jahr. Wichtigstes Verkehrsmittel im Inland bleibt mit einem Distanzanteil von 65 Prozent das Auto. Der Anteil der Bahn ist in den letzten Jahren leicht auf 20 Prozent angewachsen.<sup>1</sup>

Mobilität der Bevölkerung 2015 – Infografik



Quelle:

Der Wohlstand der Schweiz manifestiert sich unter anderem in einem im internationalen Vergleich hohen Motorisierungsgrad der Gesellschaft. Das trifft sowohl für Personen wie für Güter zu. Auf 1000 Einwohnerinnen und Einwohner kommen 543 Personenwagen. Diese haben einen gegenüber dem EU-Durchschnitt 15 Prozent höheren CO<sub>2</sub>-Ausstoss und die entsprechenden Emissionen haben 2017 im Vergleich zu 2016 nicht ab-, sondern immer noch

leicht zugenommen.<sup>2</sup> Die Steigerung des gesellschaftlichen und persönlichen Wohlstands wird – das zeigen alle empirischen Untersuchungen – ohne zusätzliche regulative Massnahmen zu einer weiteren Erhöhung des motorisierten Verkehrs und von dessen Emissionen führen.<sup>3</sup>

Gleichzeitig ist in der Schweiz aber auch die Bereitschaft, verschiedene Verkehrsmittel zu kombinieren (Inter- und Multimodalität), vergleichsweise hoch.<sup>4</sup> Speziell in den städtischen Zentren wächst in den letzten Jahren der Anteil der Bevölkerung, der auf ein eigenes Auto verzichtet und die Mobilitätsbedürfnisse mit einer flexiblen Kombination von ÖV, Fuss- und Velowegen abdeckt, punktuell ergänzt durch Carsharing-Fahrzeuge.<sup>5</sup> Es zeigt sich, dass Personen ohne eigenes Auto auch eher bereit sind, im Sinne des Suffizienzgedankens generell auf Konsum zu verzichten. Ihr Hauptantrieb ist der Gewinn an frei verfügbarer Zeit.<sup>6</sup>

### Anmerkungen und Referenzen

1 Bundesamt für Statistik/Bundesamt für Raumentwicklung (2017): Verkehrsverhalten der Bevölkerung. Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015. Neuchâtel und Bern.

2 Bundesamt für Energie (2018): <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/news-und-medien/medienmitteilungen/mm-test.msg-id-71338.html>.

3 Daneben beeinflussen auch andere Faktoren, beispielsweise die Alterung der Gesellschaft, das Wachstum des Verkehrs. Vgl. dazu etwa: Buffat, Marcel et al. (2018). Individualisierung des ÖV-Angebots – Analyse der Auswirkungen der Individualisierung und weiterer angebots- und nachfragerrelevanter Trends auf die zukünftige Ausgestaltung des ÖV-Angebots, Forschungsprojekt SVI 2014/004 auf Antrag der Schweizerischen Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI).

4 Vgl. dazu: SCCER Mobility (2017): Towards an Energy-Efficient and Climate-Compatible Future Swiss Transportation System; sowie Bundesamt für Verkehr (2018): Digitalisierung im Energiesektor. Dialogpapier zum Transformationsprozess, Bern.

5 Vgl. zum Sharing im Verkehr: Swiss Economics SE AG, Hochschule Luzern – Wirtschaft (2018): Shared economy und der Verkehr in der Schweiz, Hg.: Bundesamt für Strassen.

6 Projekt «Sanfte Anreize und Energieverbrauch».



# Digitalisierung   # Bevölkerung   # Politik (Bund, Kanton, Gemeinde)

## 2.4. Freizeitverkehr als wichtigster Verkehrszweck

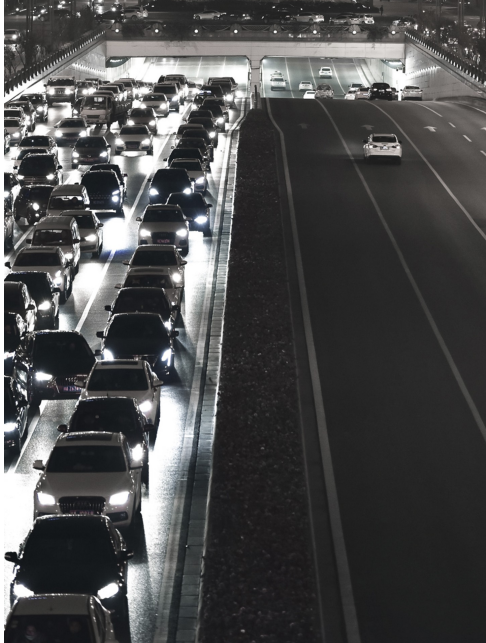


Mit Abstand wichtigster Verkehrszweck der Schweizerinnen und Schweizer ist die Freizeit. Rund 44 Prozent der Tagesdistanzen im Inland wurden 2015 im Zusammenhang mit Freizeitaktivitäten zurückgelegt. Diese bleiben selbst dann knapp wichtigster Verkehrszweck, wenn lediglich die Tage von Montag bis Freitag betrachtet werden. Danach folgen die Arbeitswege mit einem Anteil von 24 Prozent und die Einkaufswege mit 13 Prozent.

Zurzeit noch schwer abzusehen ist, wie sich die technologischen Entwicklungen wie Vernetzung und automatisiertes Fahren sowie neuartige Mobility-as-a-Service-Angebote auf die zurückgelegten Distanzen auswirken werden. Speziell im Freizeitbereich ist es aber gut möglich, dass diese neuen Technologien und Angebote – wenn der Staat nicht regulierend eingreift – zu einem weiteren Anstieg der Fahrleistungen im motorisierten Individualverkehr führen. In die gleiche Richtung weisen auch die möglichen Folgen der demografischen Alterung der Bevölkerung. Dank selbstfahrenden Verkehrsmitteln wird der Individualverkehr in Zukunft nicht mehr von der körperlichen Fitness abhängen. Ohne flankierende Massnahmen dürften so die durch ältere Menschen zurückgelegten Tagesdistanzen merklich ansteigen.

# Digitalisierung   # Öffentliche Verwaltung   # Bevölkerung   # Betriebe   # Politik (Bund, Kanton, Gemeinde)

## 2.5. Disruptionen treffen auf kontinuierliche Entwicklung



Es zeichnet sich immer klarer ab, dass digitale Technologien im Mobilitätsumfeld – wie in allen Wirtschafts- und Gesellschaftssegmenten – in absehbarer Zukunft disruptive Entwicklungen auslösen werden. Innovationen in den Bereichen des automatisierten Fahrens, der E-Mobilität, der Drohnen oder der internet- und mobilfunkbasierten Dienstleistungen werden bestehende Märkte umpflügen und neuartigen Geschäftsmodellen zum Durchbruch verhelfen. Sie treffen dabei in der Schweiz auf ein Umfeld, das in den letzten Jahrzehnten von vielen Kontinuitäten geprägt gewesen ist. Die pro Kopf zurückgelegten Distanzen sind stetig gestiegen, in der jüngeren Vergangenheit vor allem aufgrund der starken Zunahme des Flugverkehrs. Gleichzeitig ist das Verhältnis (Modal Split) zwischen Auto und Bahn recht stabil geblieben. Die Potenziale durch die Abkehr vom technischen Grundprinzip Verbrennungsmotor wurden bisher nicht ausgereizt.

Welche Effekte die neuen Technologien auf das bestehende System haben werden, ist heute noch schwierig abzuschätzen. Autonome Fahrzeuge können beispielsweise entweder dem individuellen Verkehr im Vergleich zum kollektiven Verkehr neue Vorteile verschaffen oder dem öffentlichen Verkehr dank Effizienzgewinnen neuen Schwung verleihen.<sup>1</sup>

Eine optimale Verknüpfung aller Verkehrsträger verspricht MaaS (Mobility as a Service)<sup>2</sup> Durch plattformbasierte Mobilitätsdienstleistungen von Tür zu Tür wird der private Besitz von Fahrzeugen durch Nutzungsrechte abgelöst.<sup>3</sup> Im Idealfall werden dadurch die Verkehrsmittel bedarfsgerechter und effizienter genutzt. Auf der anderen Seite können optimierte Angebote aber auch zu einer zusätzlichen Steigerung des Verkehrs führen. Auf derartige Effekte weisen

etwa erste Forschungsergebnisse zum Free-Floating-Carsharing in Deutschland und in der Schweiz hin.<sup>4</sup>

Sowohl was das automatisierte Fahren als auch was MaaS betrifft: Der Bedarf nach einem umsichtigen Regulativ ist heute schon gegeben. Findet diese Regulation nicht statt, besteht die Gefahr, dass diese Disruptionen viel Neuverkehr generieren und damit der Energiebedarf des Verkehrs stark ansteigen wird.

#### Weiteres Material

- Selbstfahrendes «SmartShuttle» auf öffentlichen Strassen
- Hallo, mein Name ist «SmartShuttle»!

#### Anmerkungen und Referenzen

1 Einsatz automatisierter Fahrzeuge im Alltag – Denkbare Anwendungen und Effekte in der Schweiz. Schlussbericht Grundlagenanalyse (Phase A) (2017) Hg.: BaslerFonds, Schweizerischer Städteverband und weitere Partner, Basel.

2 Matyas M., & Kamargianni M. (2018). The potential of mobility as a service bundles as a mobility management tool. Transportation. <https://doi.org/10.1007/s11116-018-9913-4>.

3 Allgemein zeigen Personen, die ein Auto zur Verfügung haben, ein niedrigeres Umweltbewusstsein als Personen ohne eigenes Auto im Haushalt. Projekt **«Sanfte Anreize und Energieverbrauch»**.

4 Vgl. Hülsmann F., Wiepking J., Zimmer W., Sunderer G., Götz K., Sprinke Y. (2018): share – Wissenschaftliche Begleitforschung zu car2go mit batterieelektrischen und konventionellen Fahrzeugen. Forschung zum free-floating Carsharing. Abschlussbericht. Berlin/Frankfurt am Main: Öko-Insitut/ISOE [http://www.isoe-publikationen.de/fileadmin/redaktion/Projekte/share/share\\_Endbericht.pdf](http://www.isoe-publikationen.de/fileadmin/redaktion/Projekte/share/share_Endbericht.pdf) und Becker Henrik, Ciari Francesco, Axhausen Kay W. (2017) Comparing car-sharing schemes in Switzerland: User groups and usage patterns, Transportation Research Part A 97 (2017) 17–29, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2017.01.004>.

# Dezentralisierung   # Haushalte   # Bevölkerung   # Betriebe   # Politik (Bund, Kanton, Gemeinde)

## 2.6. Ursachen von Mobilitätsverhalten und Verkehr



Die Verkehrsmittelwahl hat einen grossen Einfluss auf den Energieverbrauch. Das gilt für berufliche Wege ebenso wie für Wege in der Freizeit, zur Schule oder zum Einkaufen. Immer müssen Verkehrsmittelwahl-Entscheidungen getroffen werden. Wie diese ausfallen, hängt sowohl von verkehrlichen als auch von nicht verkehrlichen Faktoren<sup>2</sup> wie der Raumstruktur, der Infrastruktur, der Familiensituation, der Lebensphase oder auch von emotionalen und einstellungsbezogenen Faktoren ab. Auch die vorgelagerte Entscheidung, ob ein Auto angeschafft wird oder nicht, hat starke Auswirkungen auf die Verkehrsmittelwahl.

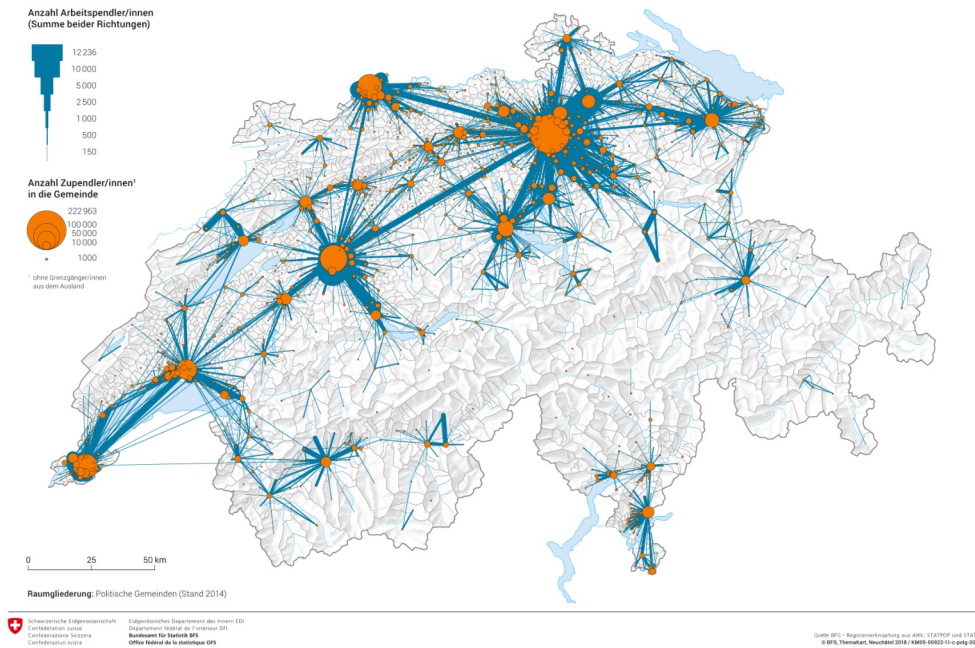
Notwendig macht die Distanzüberwindung eine disperse Siedlungsstruktur, die durch die räumliche Trennung von Arbeit, Wohnen und Freizeit entstanden ist. Wenn sich beispielsweise ein Familienmitglied in St. Gallen dazu entscheidet, in Zürich zu arbeiten, muss diese Person entweder pendeln oder die Familie zieht an den neuen Arbeitsort um. Gegen einen Umzug sprechen beispielsweise das bestehende Freundes- und Nachbarschaftsnetzwerk, das Preisniveau der Grossstadt oder ein eher ländlicher Lebensstil. Dieses Beispiel macht deutlich, dass auch Aushandlungsprozesse in der Familie, Arbeitsbeziehungen, Freundschafts- und Nachbarschaftsnetzwerke, Präferenzen des Lebensstils und der Freizeitaktivitäten zu Verkehrsentscheidungen führen.<sup>3</sup>

Hoch ist das Pendleraufkommen in der Schweiz. 70 Prozent der Schweizerinnen und Schweizer überqueren auf dem Weg zur Arbeit eine Gemeindegrenze und sie legen durchschnittlich rund 30 km zurück. Dabei nutzten 2016 31 Prozent den öffentlichen Verkehr, 52 Prozent fuhren mit dem Auto, 7 Prozent benutzten ein Velo und 9 Prozent gingen zu Fuss. Häufig werden sogenannte intermodale Wegeketten gebildet, indem beispielsweise jemand mit dem Velo zum Bahnhof, mit dem Zug zur anderen Stadt und mit dem Tram zum Arbeitsplatz

fährt. Auch im Freizeitverkehr dominiert im Inland das Auto. Es wurde 2015 bei 45 Prozent aller Wege benutzt (damit werden allerdings 64 Prozent der Entfernungen zurückgelegt). 35 Prozent der Freizeitwege wurden zu Fuss, 11 Prozent mit dem ÖV und 7 Prozent mit dem Velo zurückgelegt.

Wichtigste Pendlerströme zwischen den Gemeinden, 2014. Quelle: Bundesamt für Statistik (2018): Pendlermobilität in der Schweiz, Neuchâtel<sup>1</sup>

Wichtigste Pendlerströme zwischen den Gemeinden, 2014



Quelle: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/personenverkehr/pendlermobilitaet.html>

### Anmerkungen und Referenzen

- <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/personenverkehr/pendlermobilitaet.assetdetail.5827316.html>.
- Widmer et al. 2016 <https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/baug/ivt/ivt-dam/vpl/projects/svi-2015-007/projektbeschreibung.pdf>.
- Vgl. dazu auch: Moser C., Frick V., Seidl R., & Blumer Y. B. (2019). Teaming up for sustainability: Promoting sustainable mobility behaviour through sports clubs in Switzerland. Energy Research & Social Science, 53(February), 89–97. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.02.016>.

# Information / Kommunikation   # Akzeptanz   # Kosten / Nutzen   # Bevölkerung   # Betriebe

## 2.7. Werkzeugkasten zur Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens



Eine Möglichkeit, bei der persönlichen Mobilität Energie zu sparen, ist der gänzliche Verzicht auf Fahrten oder deren Verkürzung. Eine andere ist der Umstieg auf sparsamere Verkehrsmittel. Das setzt allerdings voraus, dass diese Verkehrsmittel von den Nutzern akzeptiert werden.<sup>1</sup> Grundkomponenten für die Akzeptanz von Verkehrssystemen sind Verfügbarkeit, Verlässlichkeit und Effizienz. Darüber hinaus spielen der Preis, die Bequemlichkeit und die subjektiv wahrgenommene Attraktivität eine wichtige Rolle. So zeigt sich beispielsweise in der Schweiz, dass ein attraktives Angebot, verbunden mit einer dichten Siedlungsstruktur, zu einer hohen Akzeptanz des öffentlichen Verkehrs führt. Auf der anderen Seite machen die vielen grossvolumigen Limousinen und SUV deutlich, dass auch symbolisch-emotionale Faktoren die Verkehrsmittelwahl bestimmen.

Um Einfluss auf das Mobilitätsverhalten nehmen zu können, müssen also sowohl harte wie weiche Faktoren berücksichtigt werden. Im Rahmen des NFP Energie wurden Ansatzpunkte auf der Angebotsseite sowie in den Bereichen Kommunikation und Einsatz von digitalen Hilfsmitteln identifiziert, die sich zu einem Werkzeugkasten verbinden lassen.

Auf der Angebotsseite stehen unter anderem Carsharing- und Carpooling-Systeme. Sie können entweder eine Alternative oder eine Ergänzung zum eigenen Auto bilden und mit anderen Verkehrsmitteln kombiniert werden. Im Bereich der Kommunikations- und Informationsstrategien zeigt die internationale Forschung, dass es – zusätzlich zur zielgruppenspezifischen Ansprache und zu emotional ansprechenden Kampagnen – wichtig ist, dass das reale Angebot mit den kommunikativen Versprechen übereinstimmt.<sup>2</sup> Ein positives Beispiel ist die «ein Ticket für alles»-Kampagne des Zürcher Verkehrsverbunds, die

2011 mit Aufmerksamkeit erregenden Bildern zum Nachdenken über intermodale Angebote anregte.

Die «ein Ticket für alles»-Kampagne



Quelle: © Zürcher Verkehrsverbund (ZVV)

Ein Trend sind digitale Applikationen zur Unterstützung einer nachhaltigen Mobilität. Bekannt sind die zahlreichen Apps der Anbieter des öffentlichen Verkehrs. Inzwischen gibt es aber auch Smartphone-Applikationen, die Autofahrerinnen und Autofahrer zu einer Verhaltensänderung bewegen wollen.

#### Anmerkungen und Referenzen

1 Vgl. dazu Synthese zum Themenschwerpunkt Akzeptanz.

2 Vgl. Michie Susan, van Stralen Maartje M., West Robert (2011). The behavior change wheel: A new method for characterizing and designing behavior change interventions. In: Implementation Science 6:42. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3096582/>.

## 2.8. Mehrstufiger Syntheseprozess



Die Synthese zum thematischen Schwerpunkt «Mobilitätsverhalten» entstand in einem mehrstufigen Prozess. Im Oktober 2016, als die Forschenden noch an ihren Projekten arbeiteten, kamen die Verantwortlichen jener Projekte zusammen, die sich mit dem Mobilitätsverhalten beschäftigen. An einem Workshop tauschten sie sich über ihre Forschungsfragen, Methoden und Lösungsansätze aus, um Interdependenzen und Synergiepotenziale zu erkennen. Ein halbes Jahr später trafen sich die Forschenden mit Vertretern von Verbänden, Bundesämtern, Kantonen und relevanten NGOs, um mehr über deren Erwartungen an die Forschungsergebnisse und die Dissemination dieser Ergebnisse zu erfahren.

Anhand dieser Erkenntnisse entwickelten die Leitungsguppen des NFP «Energie» für jeden der sechs thematischen Schwerpunkte ein Synthesekonzept. Ein erster Entwurf der Synthese «Mobilitätsverhalten» wurde auf Grundlage dieses Konzepts von Konrad Götz und Ueli Haefeli erarbeitet, in den Leitungsguppen des NFP «Energie» kritisch hinterfragt und von einem Wissenschaftsjournalisten redigiert.

Im Januar 2019 kam eine Echogruppe aus sieben Fachleuten aus Verwaltung und Wirtschaft zusammen, um den Entwurf der Synthese zu reflektieren und zu beurteilen (siehe [«Impressum»](#)). Zudem bewertete sie die Empfehlungen mit Blick auf Wirkung und Machbarkeit. Nach weiteren Überarbeitungen und Ergänzungen wurde die Synthese im September 2019 von den Leitungsguppen des NFP «Energie» verabschiedet.



### 3. Vier massgebliche Bereiche identifiziert



Aus den im NFP Energie gefundenen Faktoren, die Einfluss auf das Mobilitätsverhalten haben, lassen sich wesentliche Herausforderungen in den vier Bereichen Motivation und Information, Carsharing, Besetzungsgrad des Individualverkehrs sowie Energieeffizienz des Gütertransports ableiten.

#### 3.1. Der Einfluss von Motivation und Information

Um das Mobilitätsverhalten effektiv in eine gewünschte Richtung zu verändern, müssen Informationen und Aktivitäten möglichst genau zu den anvisierten Zielgruppen passen. Richtig eingesetzt, können spezifische Toolboxes und spielerische Apps unterstützend wirken.

# Information / Kommunikation   # Öffentliche Verwaltung   # Bevölkerung   # Betriebe

### 3.1.1. Zielgruppenspezifische Informationen und Aktivitäten

#### Öffentlicher Verkehr



**150 Haltestellen**  
Ganz in Ihrer Nähe



**47 Buslinien**  
**20 Bahnlínien**



**Nachtangebot**  
12 Linien



**GA für einen Tag**  
18 Tageskarten

#### Velo



**Bike + Ride**  
12 Anlagen mit 3406 Plätzen



**Bikesharing**  
72 Stationen mit 179 Velos

#### Auto



**Park + Ride**  
4 Anlagen mit 144 Parkplätzen



**Carsharing**  
54 Standorte

**Die Seite [luzernmobil.ch](http://luzernmobil.ch) informiert über sämtliche Haltestellen, das Nachtangebot, über Bike + Ride sowie Park + Ride und über weitere ÖV-Angebote und ÖV-Strukturen.**

Quelle: [luzernmobil.ch](http://luzernmobil.ch)

Die Werbung arbeitet schon lange mit Lifestyles, attraktiven Bildern und originellen Geschichten. Diese Mittel auch in einer wirksamen Kommunikation und Information für ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten umzusetzen, ist eine anspruchsvolle Aufgabe.<sup>1</sup> Dass Defizite beim Informationsstand bestehen, zeigt sich beispielsweise daran, dass 61 Prozent der im Rahmen einer Haushaltsbefragung kontaktierten Haushalte die Effizienzklasse ihres Fahrzeugs nicht angeben konnten.<sup>2</sup>

In einer Welt der Individualisierung, der unterschiedlichen Lebensformen und Lebensstile kann Kommunikation aber niemals alle Menschen gleichzeitig ansprechen. Es muss vielmehr zielgruppenspezifisch vorgegangen werden.<sup>3</sup> Im Bereich des Mobilitätsverhaltens werden dafür häufig die soziodemografischen Attribute verwendet. So haben Frauen ein anderes Mobilitätsverhalten als Männer, Kinder ein anderes als Erwachsene oder Menschen mit hohem Einkommen ein anderes als untere Einkommensklassen. Weiterhin können Mobilitätszielgruppen situativ beschrieben werden: Schulkinder auf dem Weg zur Schule haben andere Bedürfnisse als Pendelnde auf dem Weg zur Arbeit oder Fussballfans bei der Anreise ins Stadion und wieder andere als Einkaufende auf dem Weg ins Shoppingcenter. Dazu kommen Zielgruppensegmentationen, welche die Grundeinstellungen des sozialen Milieus<sup>4</sup> oder des Lebensstils<sup>5</sup> berücksichtigen.<sup>6</sup> Anhand derartiger Modelle wird es möglich, mit zielgruppenspezifischen Kampagnen auch persönliche Werte und Grundorientierungen anzusprechen.<sup>7</sup>

Im Projekt «Nachhaltige Lebensstile und Energieverbrauch» wurde basierend auf den oben skizzierten theoretischen Grundlagen ein sozialpsychologisches Phasenmodell zu einem energiesparenden Verhalten von Haushalten entwickelt.<sup>8</sup> Unter Anwendung dieses Modells wurden in der Stadt Luzern 1800 Personen befragt und mit einem Clusterverfahren in Gruppen mit unterschiedlichen «Energieverbrauchsstilen» eingeteilt.

### Anmerkungen und Referenzen

1 Vgl. Götz K., Sunderer G. (2019): Neue Wege in die Verkehrswende. Impulse für Kommunikationskampagnen zum Behaviour Change. Herausgegeben von Agora-Verkehrswende, Berlin.

2 [https://www.sccer-crest.ch/fileadmin/user\\_upload/Energiekonsumverhalten\\_in\\_der\\_Schweiz\\_07032018\\_final.pdf](https://www.sccer-crest.ch/fileadmin/user_upload/Energiekonsumverhalten_in_der_Schweiz_07032018_final.pdf).

3 Vgl. Kotler P., Lane Keller K., Bliemel F. (2007): Marketing-Management, Pearson Studium 2007.

4 Zu sozialen Milieus in der Schweiz, vgl. Sinus 2018: <https://www.sinus-institut.de/sinus-loesungen/sinus-milieus-schweiz/>.

5 Zu Lebensstilen in der Mobilitätsforschung vgl. Ohnmacht et al. 2008, Götz et al. 2011/2016.

6 Projekt «**Nachhaltige Lebensstile und Energieverbrauch**».

7 Vgl. dazu Synthese zum Themenschwerpunkt Akzeptanz.

8 Projekt «**Nachhaltige Lebensstile und Energieverbrauch**». Ohnmacht Timo, Schaffner Dorothea, Weibel Christian, Schad Helmut (2017), Rethinking social psychology and intervention design: A model of energy savings and human behavior, Energy Research & Social Science 26, 40–53.

# Information / Kommunikation   # Lenkung / Förderung   # Öffentliche Verwaltung   # Bevölkerung   # Betriebe

### 3.1.2. Toolboxes zur Förderung von Velofahren und öffentlichem Verkehr



#### Relevante Verhaltensphasen *Quelle: Broschüre HSLU, S. 8*

Forscher der Hochschule Luzern haben zusammen mit der Stadt Angebote und Marketingmassnahmen zum Energiesparen entwickelt. Sie schlossen die Erhöhung der Velo- und ÖV-Nutzung mit ein. Aus dem Zielgruppenmodell und dem Massnahmenpaket wurde je eine Toolbox entwickelt, die auch in anderen Regionen der Schweiz und von anderen Akteuren angewendet werden kann.<sup>1</sup> Dabei wurden die folgenden vier Phasen im Prozess der Verhaltensänderung unterschieden:

- *Vorüberlegungen:* In dieser ersten Phase wird das aktuelle Verhalten überdacht und bewertet. Es kann der Wunsch nach einer Verhaltensänderung entstehen.
- *Absicht:* Hier steht die Umsetzung des neuen Verhaltens im Vordergrund: Die Vor- und Nachteile spezifischer Praktiken werden gegeneinander abgewogen.
- *Handlung:* Nun werden die Verhaltensänderungen konkret umgesetzt. Dabei sind spezifische Planungs- und Problemlösungskompetenzen gefragt.
- *Gewohnheit:* In dieser vierten und letzten Phase geht es darum, neue Gewohnheiten zu etablieren und das neue Verhalten über einen langen Zeitraum aufrechtzuerhalten.

Je nach Phase, in der sich die Zielgruppe befindet, muss sie ganz anders angesprochen werden. Zusätzlich sollten sich Kampagnen auch gesellschaftliche Trends zunutze machen, denn diese **beeinflussen das Verbraucherverhalten stark**



### Anmerkungen und Referenzen

1 Projekt «**Nachhaltige Lebensstile und Energieverbrauch**». Kompetenzzentrum für Mobilität der Hochschule Luzern – Wirtschaft (ohne Jahr), Velofahren. Massnahmen für die Reduktion des Energieverbrauchs – Ein Leitfaden mit zielgruppenorientierten Empfehlungen, Luzern.  
Kompetenzzentrum für Mobilität der Hochschule Luzern – Wirtschaft (ohne Jahr), Förderung des öffentlichen Verkehrs. Massnahmen für die Reduktion des Energieverbrauchs – Ein Leitfaden mit zielgruppenorientierten Empfehlungen, Luzern.

# Information / Kommunikation   # Akzeptanz   # Lenkung / Förderung   # Öffentliche Verwaltung   #  
Bevölkerung   # Betriebe

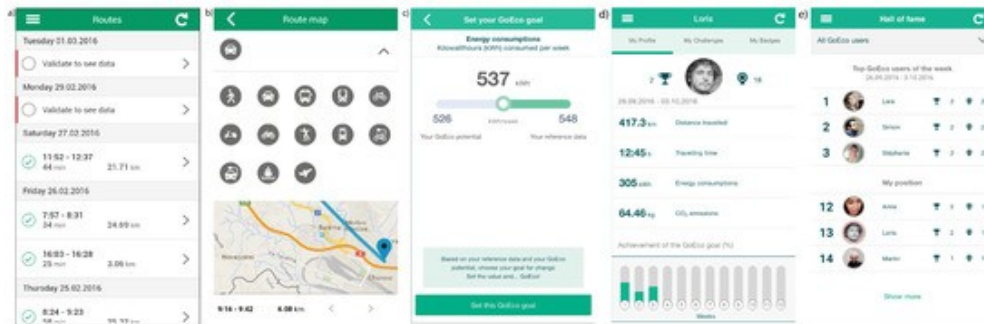
### 3.1.3. Verhaltensänderungen durch spielerische Apps



Im Projekt «Virtueller Wettstreit zugunsten energieeffizienter Mobilität» wurde eine App zur Unterstützung eines energiesparenden Mobilitätsverhaltens entwickelt.<sup>1</sup> Personen, die sich gerne beraten lassen wollen, wird in einer ersten Phase das alltägliche Mobilitätsverhalten mit einer Tracking-Software aufgezeichnet, welche die genutzten Verkehrsmittel erkennt. Danach erhalten die Teilnehmenden ein Feedback mit Vorschlägen zur Verhaltensänderung. Diese Tipps sind individuell auf den Nutzenden zugeschnitten. Sie können sich sowohl auf eine effizientere Streckenführung als auch auf die Nutzung von umweltfreundlicheren Verkehrsmitteln beziehen. Die App arbeitet, damit das Ganze auch Spass macht, mit spielerischen Elementen im Sinn einer Gamification.

Die Ergebnisse der Studie weisen auf typische soziokulturelle und infrastrukturelle Unterschiede der Schweizer Regionen hin. Bei den Personen aus der Pilotregion Zürich führte die Nutzung der App zu keinem zusätzlichen Einsparungseffekt. Der Grossraum Zürich verfügt über ein relativ gut ausgebautes ÖV-Netz und darum bereits über eine starke Nutzung nicht automobiler Verkehrsmittel. In der Pilotregion Tessin, die sich durch eine vergleichsweise hohe Autonutzung auszeichnet, führte die Nutzung der App demgegenüber zu signifikanten Einsparungen.

Screenshot der Go-Eco-App



Quelle: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/9/2674>

Um einen relevanten Effekt im ganzen Land zu erzielen, müsste eine derartige App vor allem auch diejenigen erreichen, deren Mobilitätsverhalten besonders energieaufwendig ist. Gerade bei diesen Gruppen muss aber damit gerechnet werden, dass sie sich – weil ihr Verhalten mit einer hohen Autoaffinität verbunden ist – nicht für eine solche App interessieren. Gesucht sind also Anreize speziell auch für autoaffine Menschen. Hier wäre zu prüfen, ob neben Spass- und Wettbewerb-Elementen auch noch andere Elemente, beispielsweise finanzielle Incentives, Wirkung zeigen.

Auffallend waren in beiden Regionen die relativ geringe Teilnehmerzahl und die hohe Abbruchrate. Diese hingen unter anderem mit dem hohen Energieverbrauch der Tracking-Funktion zusammen. Apps, die breit angewendet werden sollen, müssen diese Akzeptanzproblematik lösen.

#### Anmerkungen und Referenzen

1 Projekt «**Virtueller Wettstreit zugunsten energieeffizienter Mobilität**».

### 3.2. Carsharing: Fahrzeuge gemeinsam nutzen

Das Teilen von Fahrzeugen kann sowohl die Anzahl der Fahrzeuge wie auch der Fahrten markant verringern. Noch ist die Marktdurchdringung aber klein und die verschiedenen Systeme zeigen unterschiedliche Auswirkungen. Ein Erfolgsfaktor ist die Einbettung in attraktive ÖV-Infrastrukturen.

# Digitalisierung # Bevölkerung # Betriebe

### 3.2.1. Unterschiedliche Systeme und geringes Volumen



Privatautos stehen im Durchschnitt mehr als 23 Stunden am Tag ungenutzt herum und brauchen dabei Parkraum. In der Schweiz haben sich darum schon vor Jahrzehnten Privatleute zusammengeschlossen, um Autos zu teilen. Inzwischen sind mehrere Vereine und Firmen wie Mobility oder Catch a Car in diesem Bereich aktiv. Allein der grösste Anbieter offeriert heute an 1500 Standorten rund 3000 Autos in neun verschiedenen Grössen-, Preis- und Motorvarianten, einschliesslich Elektrofahrzeugen. Dabei kooperieren die Carsharing-Anbieter auch mit dem öffentlichen Verkehr und bilden Tarifgemeinschaften. Dies ermöglicht intermodale Wegeketten, bei denen für einen Weg mehrere Verkehrsmittel flexibel genutzt werden.

Neben diesem stationsbasierten Carsharing gibt es in der Schweiz seit einiger Zeit auch sogenannte Free-Floating-Systeme. Dabei stehen die Fahrzeuge im öffentlichen Strassenraum, können spontan ausgeliehen und hier auch wieder abgestellt werden. In Zürich funktioniert so auch das Scootersharing mit Elektro-Trotinetts. In allen aktuellen Sharing-Varianten können die Verfügbarkeit und der Standort der Fahrzeuge mithilfe einer Smartphone-App festgestellt werden.

Carsharing bewirkt zwar nicht immer und überall auf der Welt Energieeinsparungen<sup>1</sup> In der Schweiz konnten aber positive Wirkungen nachgewiesen werden. Damit diese Effekte eine relevante Grössenordnung erreichen, müsste das Carsharing aber die Nische verlassen und den Massenmarkt erreichen. Bisher ist die Gesamtdurchdringung mit nur rund 4 Prozent aller Führerscheinebesitzer noch niedrig.<sup>2</sup>





### Anmerkungen und Referenzen

1 In einem deutschen Projekt zeigte sich eine insgesamt negative Energiebilanz des free-floating Carsharing von Car2go (vgl. Hülsmann F., Wiepking J., Zimmer W., Sunderer G., Götz K., Sprinke Y. (2018): share – Wissenschaftliche Begleitforschung zu car2go mit batterieelektrischen und konventionellen Fahrzeugen. Forschung zum Free-Floating-Carsharing. Abschlussbericht. Berlin/Frankfurt am Main: Öko-Institut/ISOE [http://www.isoe-publikationen.de/fileadmin/redaktion/Projekte/share/share\\_Endbericht.pdf](http://www.isoe-publikationen.de/fileadmin/redaktion/Projekte/share/share_Endbericht.pdf)).

2 Ohnmacht (2017). Carsharing in Switzerland. Second Basel Sustainability Forum: Mobility. 15. September 2017.

# Akzeptanz # Bevölkerung # Betriebe

### 3.2.2. Massiv weniger Autos durch Carsharing nötig



Sieht man zunächst einmal von der Tatsache ab, dass Carsharing bei Weitem nicht von allen Autofahrenden akzeptiert wird<sup>1</sup>, ist es wichtig zu wissen, mit wie viel Sharing-Fahrzeugen der Verkehr objektiv abgewickelt werden könnte. In Simulationen der ETH-Zürich<sup>2</sup> wurde errechnet, dass mit 60 000 Free-Floating-Fahrzeugen alle Fahrten der 240 000 heute vorhandenen Autos im Raum Zürich bewältigt werden könnten. Der Fahrzeugbestand könnte also theoretisch auf einen Viertel reduziert werden. Bedingung ist allerdings, dass die Nutzerinnen und Nutzer bereit wären, maximal 15 Minuten bis zum nächsten Sharing-Fahrzeug zu Fuss zu gehen, wobei in 60 Prozent der Fälle die Zu-Fuss-Strecke weniger als 5 Minuten in Anspruch nehmen würde.

Andere Studien machen deutlich, dass gerade eine besondere Nähe zum Carsharing-Standort eine wichtige Bedingung für die Nutzung und die Energieeinsparung ist.<sup>3</sup> Dies deckt sich mit Ergebnissen der Synthese «Akzeptanz» des NFP Energie. Demnach haben für die Schweizerinnen und Schweizer die Bequemlichkeit und andere Themen der persönlichen Lebensqualität ein wesentlich grösseres Gewicht als Umweltargumente.

Ob und unter welchen Bedingungen Carsharing auch in der realen Anwendung zu einer Reduktion des Energieverbrauchs führt, hängt vom praktizierten System ab. Dabei muss berücksichtigt werden, dass unterschiedliche Systeme unterschiedliche Zielgruppen anziehen.<sup>4</sup> Bisher zeigt sich, dass mit stationsbasiertem Carsharing durchaus Einsparungen erzielt werden,<sup>5</sup> während die Forschung zum Free-Floating-Carsharing zu widersprüchlichen Ergebnissen kommt.<sup>6</sup>

### Anmerkungen und Referenzen

- 1 Becker Henrik, Loder Allister, Schmid Basil, Axhausen Kay W. (2017), Modeling car-sharing membership as a mobility tool: A multivariate Probit approach with latent variables, in: Travel Behaviour and Society, 8, 26–36. Juschten Maria, Ohnmacht Timo, Thao Vu Thi, Gerike Regine, Hössinger Reinhard (2017), Carsharing in Switzerland: identifying new markets by predicting membership based on data on supply and demand, Transportation, DOI 10.1007/s11116-017-9818-7.
- 2 Projekt «Teilen ist Sparen».
- 3 Ohnmacht 2017, Carsharing in Switzerland. Second Basel Sustainability Forum: Mobility. 15. September 2017.
- 4 Becker Henrik, Ciaria Francesco, Axhausen Kay W., Comparing car-sharing schemes in Switzerland: User groups and usage patterns, Transportation Research Part A 97 (2017) 17–29.
- 5 Haefeli U., Matti D., Schreyer Ch., Maibach M., Bundesamt für Energie (Hg.): Evaluation Car-Sharing. Schlussbericht. Bern, September 2006.
- 6 Für die Schweiz: Becker Henrik, Ciaria Francesco, Axhausen Kay W., Measuring the car ownership impact of free-floating car-sharing, Transportation Research Part D 65 (2018) 51–62, A case study in Basel, Switzerland.  
Für Deutschland: Hülsmann F., Wiepking J., Zimmer W., Sunderer G., Götz K., Sprinke Y. (2018): share – Wissenschaftliche Begleitforschung zu car2go mit batterieelektrischen und konventionellen Fahrzeugen. Forschung zum free-floating Carsharing. Abschlussbericht. Berlin/Frankfurt am Main: Öko-Institut/ISOE [http://www.isoe-publikationen.de/fileadmin/redaktion/Projekte/share/ share\\_Endbericht.pdf](http://www.isoe-publikationen.de/fileadmin/redaktion/Projekte/share/share_Endbericht.pdf).

# Akzeptanz   # Suffizienz   # Bevölkerung   # Betriebe   # Politik (Bund, Kanton, Gemeinde)

### 3.2.3. Carsharing braucht das richtige Umfeld



Carsharing allein veranlasst die Menschen nicht, auf ein eigenes Fahrzeug zu verzichten. Erst wenn ein gutes Sharing-Angebot in eine attraktive ÖV- und Fahrrad-Infrastruktur eingebettet ist, führt die Kombination dazu, dass sich nicht mehr so viele Menschen ein eigenes Auto anschaffen. In diesem Fall wird signifikant Energie eingespart, denn die Forschung zeigt: Haushalte ohne Auto haben generell ein umweltfreundlicheres Mobilitätsverhalten. Bei ihnen entfällt der Anreiz, das Auto einfach zu nutzen, weil es gleichsam kostenlos schon vorhanden ist. Im Falle des Free-Floating-Carsharings konnte in Basel nachgewiesen werden, dass 6 Prozent der Kundschaft nach Einführung des Angebots ihren privaten Autopark verringert haben.<sup>1</sup>

Damit Carsharing diese Wirkung auf den Autobestand voll entfalten kann, müssen die Systeme klug von den Städten reguliert werden und in weitere Massnahmen eingebettet sein. Dazu gehören unter anderem Restriktionen und Kostenerhöhungen für die Nutzung eigener Autos. Massnahmen also, die dazu motivieren, das private Fahrzeug entweder weniger zu nutzen oder sogar ganz aufzugeben.

#### Anmerkungen und Referenzen

1 Projekt «Teilen ist Sparen». Becker Henrik, Ciaria Francesco, Axhausen Kay W., Comparing car-sharing schemes in Switzerland: User groups and usage patterns, Transportation Research Part A 97 (2017) 17–29.



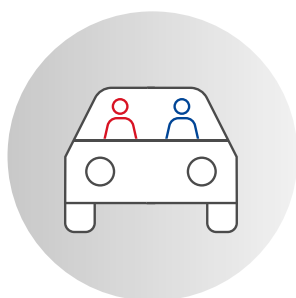
### 3.3. Besetzungsgrad im Individualverkehr ist zu niedrig

Der Besetzungsgrad von privaten Verkehrsmitteln ist generell gering. Im Pendlerverkehr sitzen in der Schweiz durchschnittlich nur 1,1 Personen in einem Auto. Unter dem Gesichtspunkt der Energieeinsparung besteht also die Herausforderung darin, die Auslastung der Fahrzeuge mit geeigneten Massnahmen zu erhöhen.

# Digitalisierung   # Akzeptanz   # Bevölkerung   # Betriebe

### 3.3.1. Bereitschaft zum Mitfahren steigern

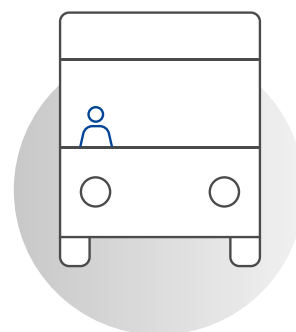
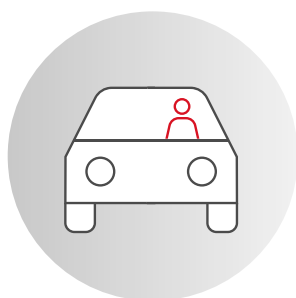
#### Mit Carpooling



1.7	1.7	3.4
MJ/Pkm	MJ/Pkm	MJ/Fzkm



#### Ohne Carpooling



3.4	1.6	5.0
MJ/Pkm	MJ/Pkm	MJ/Fzkm



**Energiebilanz von Carsharing.** Links teilen sich zwei Personen für den Arbeitsweg ein Auto, rechts fährt eine Person mit dem Auto, die andere mit dem öffentlichen Verkehr

Quelle: Arnold Tobias, Bachmann Friedel, Haefeli Ueli (2017), *Sharing Economy: Blosser Hype oder echtes Versprechen?* in: *Strasse und Verkehr* 6/2017, 27–33.

Auch wenn klar ist, dass mit besser ausgelasteten Fahrzeugen ein grosser Beitrag zur Energieeffizienz geleistet werden könnte – die Akzeptanz des Mitfahrens (auch als Carpooling oder Ridesharing bekannt) ist bisher in der Schweiz sehr gering. Neue digitale Anwendungen machen aber Hoffnung, dass sich das Mitfahren niederschwelliger und damit attraktiver gestalten lässt.

Das Projekt «Kollaborativer Konsum: Hype oder Versprechen»<sup>1</sup> kommt zum Schluss, dass durch Carpooling pro Person eine Energieeinsparung von theoretisch 1500 Megajoule zu erwarten ist. Das entspricht 8 Prozent des durchschnittlichen Stromverbrauchs der Schweizer Haushalte.<sup>2</sup> In einer repräsentativen Befragung gaben zudem 6,8 Prozent an, dass sie in den nächsten 6 Monaten eine Mitfahrgelegenheit anbieten würden. Auf das ganze Land hochgerechnet wären das bis zu 480 000 Mitfahrplätze. Das ergäbe eine rechnerische Energieeinsparung von 490 000 Gigajoule pro Jahr, was dem Stromverbrauch von 26 250 Einpersonenhaushalten entspricht.

Unter den heute herrschenden Rahmenbedingungen, das macht die Studie deutlich, wird die Nutzung von Carpooling allerdings weiterhin gering bleiben. Energiepolitisch am erfolgsversprechendsten wäre die vermehrte Nutzung von Carpooling im Pendlerverkehr.<sup>3</sup>



### Anmerkungen und Referenzen

- 1 Projekt «Kollaborativer Konsum: Hype oder Versprechen?».
- 2 Dabei wurden potenzielle Rebound- und Spill-over-Effekte mit eingerechnet, vgl. dazu das Stichwort Rebound.
- 3 Arnold Tobias, Bachmann Friedel, Haefeli Ueli (2017), Sharing Economy: Blosser Hype oder echtes Versprechen? in: Strasse und Verkehr 6/2017, 27–33.

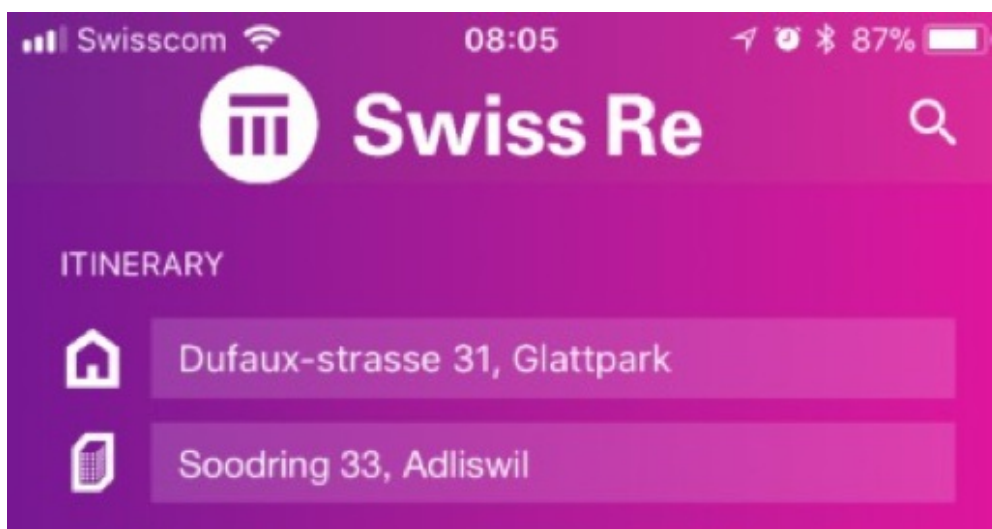
# Digitalisierung   # Bevölkerung   # Betriebe   # Politik (Bund, Kanton, Gemeinde)

### 3.3.2. Chancen durch Mitfahrmöglichkeiten im Berufsverkehr

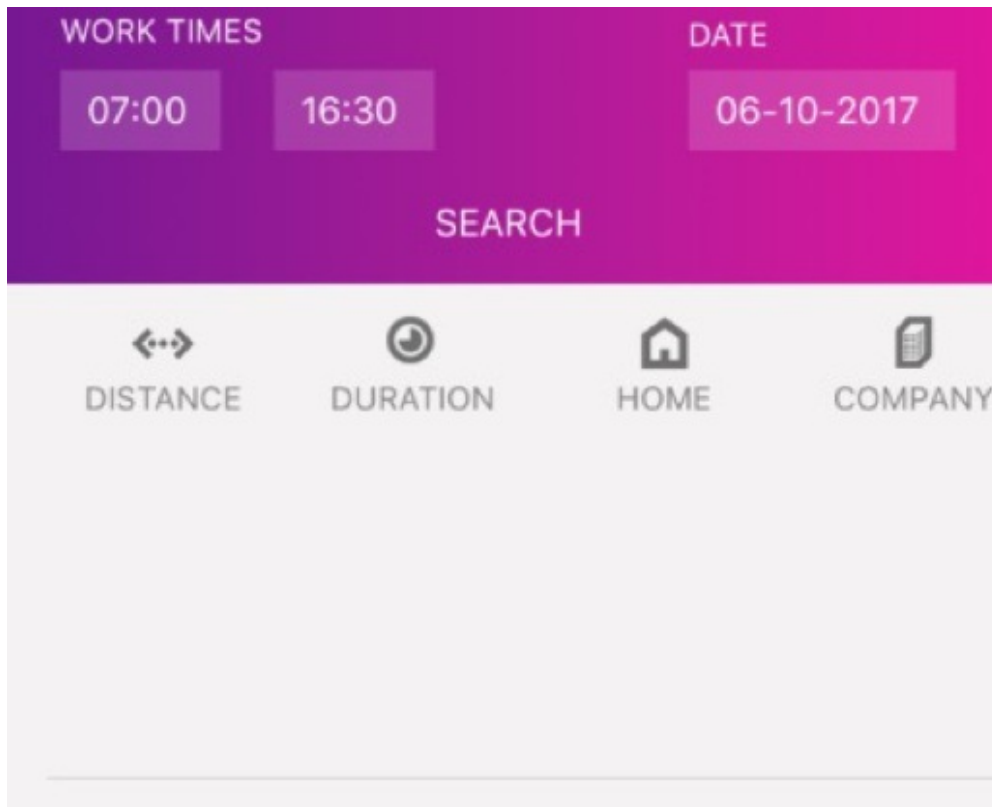


Aus energiepolitischer Sicht müsste vor allem das Carpooling im Berufsverkehr gefördert werden.<sup>1</sup> Hier ist der Besetzungsgrad mit 1,1 Personen pro Auto besonders klein. In einem Praxistest wurde deshalb das Mitfahrkonzept im Raum Zürich bei einer grossen Schweizer Firma (SwissRe) mit 4000 Mitarbeitenden erprobt. Die Beschäftigten wurden über den Sinn und die praktische Beteiligungsmöglichkeit sowie über die Möglichkeit informiert, eine Mitfahr-App herunterzuladen.<sup>2</sup>

Screenshot der SwissRe-App für das betriebsinterne Carpooling

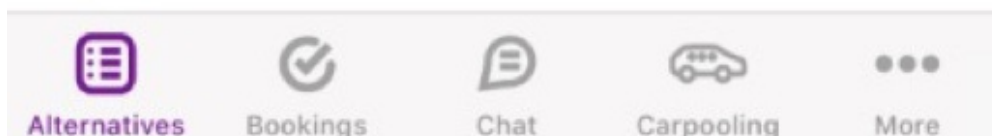






Interested in carpooling? Register as a driver for a new team and you are ready to start!

[I want to know more](#)



Quelle:

In der abschliessenden Befragung stellte sich heraus, dass 31 Prozent über die Möglichkeit, Carpooling anzubieten oder zu nutzen, informiert waren. Immerhin 7 Prozent hatten sich die App heruntergeladen. Wenigstens einmal praktiziert hatten das Zusammenfahren aber dann nur 0,3 Prozent. Die Wissenschaftler sehen folgende Gründe für die niedrige Akzeptanz: Das einzige System, das mit dem Privatauto konkurrieren kann, ist der öffentliche Verkehr; und dieser ist im Raum Zürich dank intensiver staatlicher Unterstützung so gut, dass Carpooling zurzeit keine attraktive Alternative darstellt. Sicherlich spielt bei der mangelnden Akzeptanz auch eine Rolle, dass im Falle des Mitfahrens der Vorteil einer Alleinfahrt als Eigenzeit, die

ganz individuell genutzt werden kann, nicht mehr vorliegt, zudem entsteht bei Mitfahrten eine Notwendigkeit zur zeitlichen Koordination.

So oder so können Mitfahrkonzepte nur funktionieren, wenn ein genügend grosser Pool von potenziellen Teilnehmenden zusammenkommt. Er ist die Voraussetzung für eine ausreichende Verlässlichkeit und Flexibilität. Dazu genügt es nicht, Carpooling in einzelnen Grossbetrieben einzuführen. Vielmehr sollten mehrere Firmen an einem Ort zusammenarbeiten, um die kritische Masse zu erreichen. Grosse Firmen könnten dafür gemeinsam von der Politik zu einem ganzheitlichen Mobilitätsmanagement befähigt oder sogar verpflichtet werden. Unternehmen, die bereit sind, aktiv Carpooling-Konzepte voranzubringen, sollten zudem auf staatliche Unterstützung zählen können.

#### Anmerkungen und Referenzen

1 Projekt «Kollaborativer Konsum: Hype oder Versprechen?»

2 Haefeli Ueli, Artho Jürg, Roose Zilla, Bachmann Friedel, Marconi Davide, Arnold Tobias (2018): Carpooling im Pendlerverkehr, Schlussbericht. Nachfolgeprojekt zum NFP-71-Projekt «Hype or Promise? The Contribution of Collaborative Consumption to Saving Energy» im Rahmen eines Pilotprojekts bei Swiss RE, Adliswil/Zürich. Bericht zuhanden des SNF und des Bundesamts für Energie, Interface Politikstudien Forschung Beratung, Luzern und Sozialforschungsstelle der Universität Zürich.

### 3.4. Energieeffizienz des Güterverkehrs

Mit der Globalisierung sind weltweit die Güterströme stark gewachsen. Lokal machen Stichworte wie Same-Day Delivery und steigender Lieferwagenverkehr deutlich: Die Bedeutung der Logistik wird in absehbarer Zukunft noch zunehmen. Der Güterverkehr wird damit auch für die Energiepolitik zur Herausforderung.

# Akzeptanz   # Suffizienz   # Öffentliche Verwaltung   # Bevölkerung   # Betriebe

### 3.4.1. Eine Vision für den energieeffizienten Güterverkehr der Zukunft



Das Projekt «Intelligente urbane Logistik» hat eine Vision für einen bis 2050 energieeffizienten und CO<sub>2</sub>-freien städtischen Güterverkehr formuliert und einen entsprechenden Aktionsplan entwickelt. Es zeigte sich, dass es mit einem Bündel von Massnahmen gelingen kann, dieses Ziel zu erreichen. Damit würde ein erheblicher Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung des Landes geleistet. Wenn der gesamte urbane Güter- und Logistikverkehr in der Schweiz CO<sub>2</sub>-frei wäre, könnten 7 Prozent der Ziele der Energiestrategie und 9 Prozent der Ziele zur CO<sub>2</sub>-Reduktion erreicht werden.<sup>1</sup>

Cargo-Bikes als sanfte Alternative



Quelle: Sun21 Präsentation des Güterverkehrskonzepts Basel

[https://www.sun21.ch/images/pdf/2018/G %C3 %BCterverkehrskonzept\\_Letzte\\_Meile\\_Olivieri\\_Luca.pdf](https://www.sun21.ch/images/pdf/2018/G%C3%BCterverkehrskonzept_Letzte_Meile_Olivieri_Luca.pdf)

Um den Aktionsplan umsetzen zu können, ist allerdings ein wesentlich umfassenderes Verständnis des Mobilitätsverhaltens notwendig, als es heute üblich ist. Vom Staat über die Unternehmen bis hin zu den Konsumentinnen und Konsumenten müssten alle Akteure ihr Verhalten grundlegend ändern. Letztere müssten beispielsweise vermehrt auf das Sharing von Produkten, auf Reparatur statt Neukauf und auf die Verlängerung der Produktlebensdauern setzen. So würde weniger hergestellt, konsumiert und transportiert. Ergebnisse aus anderen Projekten deuten darauf hin, dass eine derartige, verstärkte Suffizienz-Orientierung in der Bevölkerung durchaus denkbar ist, solange dies nicht als Einschränkung der eigenen Lebensqualität wahrgenommen wird.<sup>2</sup> Diese steht nämlich gemäss der Synthese «Akzeptanz» des NFP Energie **zuoberst auf der Prioritätenliste der Schweizerinnen und Schweizer**. Suffizienz sollte demnach möglichst mit persönlichen Co-Benefits etwa in den Bereichen Gesundheit oder Wohlbefinden verbunden werden.

#### Anmerkungen und Referenzen

1 Projekt «**Intelligente urbane Logistik**». Rapp Trans AG, Interface Politikstudien Forschung Beratung (2018): Intelligente urbane Logistik. So versorgen wir die Städte von morgen – energieeffizient und CO<sub>2</sub>-frei.

2 Projekt «**Wege zu einem gesellschaftlichen Konsens**», Projekt «**Förderung von energiesparendem Verhalten in Städten**».

# Digitalisierung   # Bevölkerung   # Betriebe

### 3.4.2. Automatisierungstechnologien werden bisher zu wenig eingesetzt

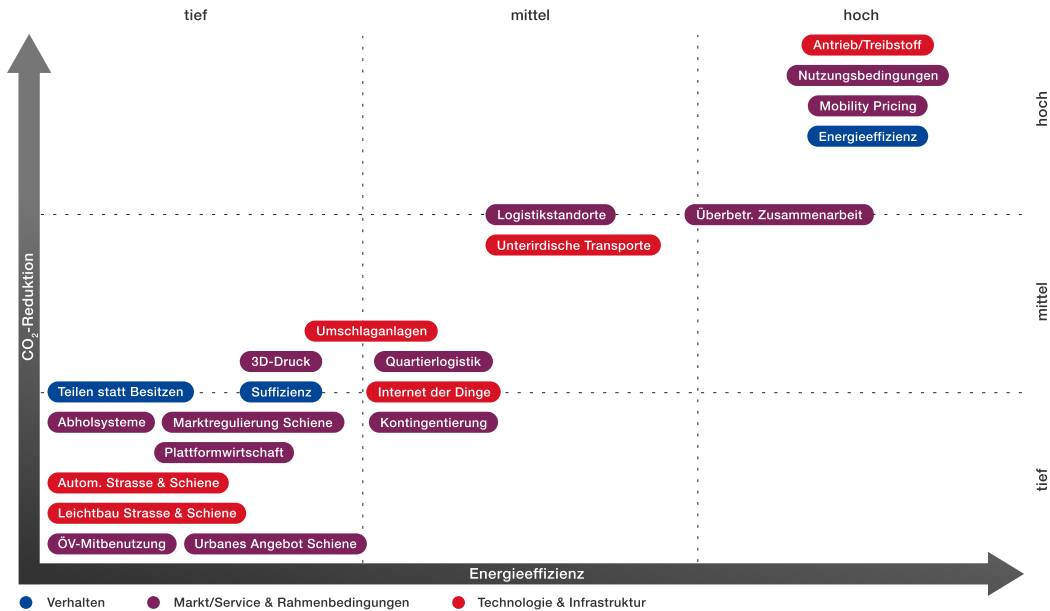


**Lieferroboter der Post während eines Pilotversuchs** *Quelle: Thomas Schmia*

Einen wesentlichen Beitrag zu einem energieeffizienten und CO<sub>2</sub>-armen städtischen Güterverkehr können die modernen Technologien im Bereich der automatisierten Fahrzeuge und Transportsysteme liefern. Um einen maximalen Effekt zu erzielen, müssen sie, so eine Erkenntnis des Projekts «Intelligente urbane Logistik», möglichst umfassend genutzt werden. Beispielsweise gilt es, die gesamte Frachtverkehrsinfrastruktur und alle Fahrzeuge auf elektrische Antriebe mit erneuerbaren Energien umzustellen. Dazu kommt die weitgehende Automatisierung sowohl des Schienengüterverkehrs wie auch des städtischen Frachtverkehrs. Für eine effiziente Grobverteilung würden dabei ausschliesslich für Güter bestimmte, unterirdische Transportsysteme sorgen. Der Transport auf der letzten Meile könnte entweder von Lieferrobotern übernommen oder über quartiersbezogene Verteilzentren abgewickelt werden. Zu den digitalen Automatisierungstechnologien, die einen Beitrag leisten können, zählen auch Sharing-Plattformen. Eine ökonomisch attraktive Sharing-Ökonomie sollte nicht nur für Privatpersonen (C2C), sondern auch für Unternehmen (B2B und B2C) aufgebaut werden.

# Regulierung   # Digitalisierung   # Öffentliche Verwaltung   # Betriebe   # Politik (Bund, Kanton, Gemeinde)

### 3.4.3. Wichtigkeit staatlicher Rahmenbedingungen



**Darauf könnte ein smartes Regulativ abstellen: Der Beitrag verschiedener Massnahmen zu einer CO<sub>2</sub>-freien und energieeffizienten Logistik 2050. Massnahmen im Feld rechts oben liefern den grössten Beitrag** *Quelle: Projekt «Intelligente urbane Logistik». Die Preissignale über eine fahrleistungsabhängige PKW-Maut oder die Verringerung der Preise im ÖV*

Ein Transformationsprozess in Richtung CO<sub>2</sub>-freien und energieeffizienten städtischen Güterverkehrs stellt für die Unternehmen eine grosse Herausforderung dar. Um sie bewältigen zu können, muss der Staat verlässliche und faire Leitplanken aufstellen und die Betriebe bei der Umsetzung begleiten. Das Projekt «Intelligente urbane Logistik»<sup>1</sup> nennt als Beispiel eine verbindliche Kennzeichnung aller Produkte hinsichtlich des Energieaufwands in Produktion und Transport. Dies erhöht die Transparenz gegenüber den Konsumentinnen und Konsumenten und sorgt für gleiche Bedingungen für alle Marktteilnehmer.

Auf der Ebene der Raumplanung muss der Staat sicherstellen, dass den Unternehmen adäquate Flächen für die Anlieferung und den Güterumschlag zur Verfügung stehen. In der Vergangenheit führte die Raumentwicklung in den urbanen Räumen immer mehr zu einer Verdrängung von zentrumsnahen Umschlagplätzen in die Peripherie und damit zu längeren Versorgungswegen mit höherem Energiekonsum.

Um den Transformationsprozess zu unterstützen, sollte der Staat schliesslich auch mit einer langfristigen und transparenten Tarifpolitik für seinen eigenen Transport vorbildhaft vorgehen. Damit motiviert er das Güter- und Frachtgewerbe und dessen Kunden, ihr unternehmerisches Entscheidungsverhalten zu ändern und sich vermehrt mit



## Energie

Nationale Forschungsprogramme 70 und 71

Energieeinsparzielen auseinanderzusetzen. Der Verwaltung müssen dafür die entsprechenden Ressourcen zur Verfügung gestellt werden.

### Anmerkungen und Referenzen

1 Projekt «Intelligente urbane Logistik»

## 4. Sieben Empfehlungen für eine nachhaltige Mobilität

Aus den Projekten des NFP Energie zum Mobilitätsverhalten lassen sich eine ganze Reihe von Massnahmen ableiten. Die Synthese hat diese zu sieben zentralen Empfehlungen aggregiert, mit deren Umsetzung der Wandel hin zu einer nachhaltigen und energiesparenden Mobilität eingeleitet werden kann.





# Verhalten   # Lenkung / Förderung   # Öffentliche Verwaltung   # Verbände und NGOs   # Politik  
 (Bund, Kanton, Gemeinde)

## 4.1. Verhaltensänderung – Freiwilligkeit reicht nicht!



*Jeder Verhaltensänderung steht die menschliche Trägheit gegenüber. Ohne Anreize und zielgerichtete Regulationen ist ein grundlegender Wandel, wie er für das Erreichen der Ziele der Energiestrategie 2050 notwendig ist, nicht möglich.*

Das theoretische Potenzial von Verhaltensänderung ist zwar gross, aber wenn es um die praktische Umsetzung geht, genügt Freiwilligkeit nicht. Die Projekte des NFP Energie haben diesen grundsätzlichen und in der Forschung schon länger bekannten Befund zu Chancen und Grenzen von freiwilligen Verhaltensänderungen im Bereich der Mobilität klar bestätigt. So verfügt beispielsweise das betriebliche Carpooling über ein grosses theoretisches Energieeinsparpotenzial, doch offenbar gibt es unter den heutigen Rahmenbedingungen nicht genügend Anreize, das Verhalten auch tatsächlich in die angestrebte Richtung zu verändern.

Genauso führen auch digitale Angebote nicht automatisch zu einer signifikanten Energieeinsparung. Verknüpft mit falschen Preissignalen und fehlenden politischen Stellschrauben besteht vielmehr die Gefahr, dass sie in einem kräftigen Anwachsen der Verkehrsleistungen münden statt in einer Abnahme.

Im Sinne eines kurzfristig aktivierbaren Beitrags zur Schliessung der Ziellücke der Energiestrategie 2050 sind die Ergebnisse der Projekte deshalb zum heutigen Zeitpunkt bescheiden. Erst wenn es gelingt, durch ein intelligentes, aber auch beherztes Regulativ die Rahmenbedingungen der Mobilität mit den Notwendigkeiten der Energiepolitik in Übereinstimmung zu bringen, werden sich die theoretisch identifizierten Chancen für



## **Energie**

Nationale Forschungsprogramme 70 und 71

Energieeinsparungen auch in genügendem Mass realisieren lassen.

Gefordert ist hier also vor allem die Politik. Allein mit Appellen zu freiwilligen Verhaltensänderungen und mit Informationskampagnen wird sich das Problem nicht lösen lassen. Vielversprechende und wünschenswerte Massnahmen und Angebote müssen vielmehr mit Regularien flankiert und mit Anreizen kombiniert werden.

# Information / Kommunikation   # Öffentliche Verwaltung   # Verbände und NGOs   # Betriebe

## 4.2. Auf Emotionen und individuelle Situationen zielen



*Damit Informationen ein Umdenken auslösen können, müssen sie zuerst einmal bei den Adressaten ankommen. Die Kommunikation muss darum möglichst genau auf die Lebensrealität der einzelnen Bürgerinnen und Bürger zugeschnitten sein und dabei auch die emotionalen Seiten ansprechen.*

Informationen über die Auswirkungen des aktuellen Verhaltens und zu möglichen Alternativen stehen am Ursprung praktisch jeder Verhaltensänderung. Dabei gilt es, den folgenden Aspekten Rechnung zu tragen:

- Die Informationen müssen sich an konkrete Zielgruppen richten. Diese können anhand institutioneller Kriterien (Haushalte, Unternehmen, Verwaltung), der demografischen Gruppen (Junge und Alte, Frauen und Männer) oder der unterschiedlichen Lebensstile definiert werden (urban, naturverbunden, sportlich).
- Die Information muss phasengerecht erfolgen. Eine Person, die sich gerade überlegt, ein Auto zu kaufen, und dabei mit einem Elektroauto liebäugelt, braucht andere Informationen als jemand, der schon ein Auto hat und sich überlegt, es weniger zu benutzen.
- Durch die Verbindung mit emotionalen Elementen lässt sich die Überzeugungskraft von rationalen Argumenten entscheidend erhöhen. Auch hier spielt die Zielgruppe eine besondere Rolle. Jüngere Menschen bevorzugen eine andere Art der Emotionalität als ältere. Unternehmen entscheiden eher rational als emotional.
- Jede Informationskampagne verpufft wirkungslos, wenn sie nicht über attraktive Verhaltensalternativen berichten kann. Kampagnen dürfen deshalb nie losgelöst von



konkreten Angeboten lanciert werden. Wie **Untersuchungen zur Akzeptanz von Massnahmen** gezeigt haben, wirken dabei Umweltvorteile allein selten überzeugend. Dass etwas Spass macht, gesund ist, Zeit spart oder mit attraktiver Technik verbunden ist, wirkt meistens viel stärker.

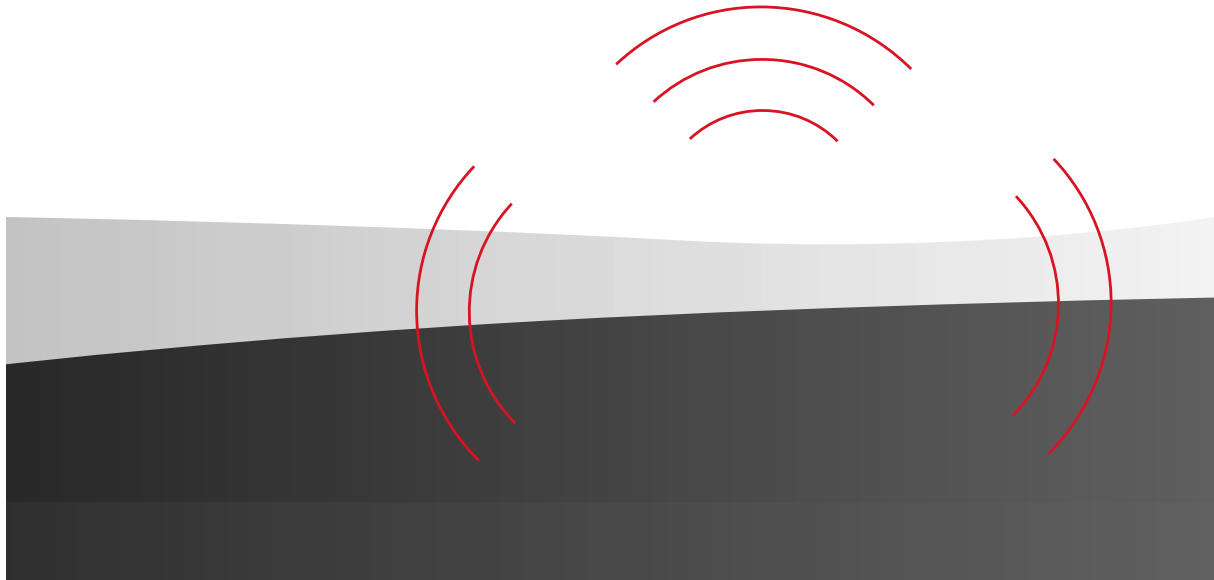
Als Träger für derartige Informations- und Kommunikationsstrategien kommen vor allem Institutionen und Firmen infrage, die sowohl ein geschäftliches wie auch ein gesellschaftliches Interesse haben. Der öffentliche Verkehr und andere Mobilitätsanbieter können sich etwa als Vorreiter einer verantwortungsbewussten Wirtschaft profilieren. Auch staatliche Institutionen auf allen föderalistischen Ebenen können Kommunikationskampagnen durchführen.<sup>1</sup>

### Anmerkungen und Referenzen

1 Projekt «**Nachhaltige Lebensstile und Energieverbrauch**». Kompetenzzentrum für Mobilität der Hochschule Luzern – Wirtschaft (ohne Jahr) Velofahren. Massnahmen für die Reduktion des Energieverbrauchs – Ein Leitfaden mit zielgruppenorientierten Empfehlungen, Luzern. Kompetenzzentrum für Mobilität der Hochschule Luzern – Wirtschaft (ohne Jahr) Förderung des öffentlichen Verkehrs. Massnahmen für die Reduktion des Energieverbrauchs – Ein Leitfaden mit zielgruppenorientierten Empfehlungen, Luzern.

# Digitalisierung   # Anreize   # Betriebe   # Politik (Bund, Kanton, Gemeinde)

### 4.3. Die Digitalisierung gezielt nutzen!



*Digitale Plattformen bieten ideale Möglichkeiten, um energiepolitische Anforderungen direkt in Abläufe und Geschäftsmodelle zu integrieren. Dies geschieht aber nicht von allein, sondern benötigt entsprechende Anreize für die Betreiber der Plattformen.*

Die Zukunft ist digital, zweifellos auch in der Mobilität. Dabei ist es keineswegs gesichert, dass diese Entwicklung zur Energieeinsparung beiträgt. Klar ist aber, dass sich auf den digitalen Plattformen die Stellschrauben der künftigen Mobilitätspolitik finden. MaaS (Mobility as a Service) und das automatisierte Fahren werden unseren Verkehr langfristig radikal umdefinieren. Und auch wenn die Diffusionsprozesse meistens länger dauern werden, als es die Hersteller der Technik versprechen, werden viele langfristig wirksame Parameter bereits jetzt gesetzt. Dabei geht es zumeist um neue Geschäftsmodelle – häufig Plattformstrategien –, die zugleich eine Vereinfachung für die Nutzerinnen und Nutzer bedeuten. Energieeinsparung steht demgegenüber selten im Zentrum der Angebote. Energiepolitische Anforderungen liessen sich aber durchaus wirkungsvoll in das Design der Plattformen integrieren. So könnten beispielsweise Mobilitäts-Apps so gestaltet sein, dass die energieeffizienteste Verkehrsmittelkombination voreingestellt ist.

Im Rahmen des NFP Energie konnten wertvolle Erfahrungen in der Anwendung von Apps gesammelt werden. Dabei zeigte sich, dass noch zahlreiche Hindernisse überwunden werden müssen, bis sie im Mobilitätsfeld massentauglich sind. Diese betreffen die Gestaltung (attraktives Design der Apps), die technische Ausstattung (Batterieleistung der Smartphones) und nicht zuletzt auch das verkehrspolitische Regulativ. Es fehlen Anreize, die zur Nutzung einer Energiesparteknik motivieren. Dabei ist es nicht mit einzelnen Massnahmen getan. Die Politik muss einen langen Atem beweisen und die digitale Mobilitätswelt während des ganzen



Transformationsprozesses aktiv begleiten. Die Energieeffizienz muss darum unbedingt bereits in der aktuell laufenden Formulierung einer Bundespolitik zur multimodalen Mobilität eine zentrale Rolle erhalten.<sup>1</sup> Gelingt dies, werden auch vermehrt private Akteure und staatsnahe Mobilitätsanbieter ihre Geschäftsmodelle entsprechend ausrichten.

#### Anmerkungen und Referenzen

1 Vgl. dazu: [Bundesamt für Energie \(2018\): Digitalisierung im Energiesektor. Dialogpapier zum Transformationsprozess, Bern.](#)

# Planung   # Areal   # CO<sub>2</sub> / Treibhausgase   # Öffentliche Verwaltung   # Betriebe   # Politik (Bund, Kanton, Gemeinde)

#### 4.4. Logistikbereich anpacken!



*Obwohl der Energieverbrauch der Warenlogistik stark zunimmt, ist er bisher noch kaum Gegenstand von Raum- und Arealplanungen. Mit einem Mix aus verschiedenen Massnahmen wäre aber sogar eine CO<sub>2</sub>-freie Versorgung der Städte realisierbar.*

Die Ergebnisse des NFP Energie weisen auf den grossen und vor allem auch ansteigenden Anteil von Logistikprozessen am Energiekonsum des Verkehrs hin. Entsprechend sind sowohl die Unternehmen als auch die Verwaltung und die privaten Haushalte gefordert, einen Beitrag zu einer energieeffizienteren Logistik zu leisten.

In der Vergangenheit wurde die Bedeutung dieses Mobilitätsbereichs unterschätzt und in den öffentlichen Verwaltungen sind bisher auch kaum Ressourcen geschaffen worden, um dieses Thema zu adressieren. Im Gegenteil: Die Raumentwicklung führt in den urbanen Räumen immer mehr zu einer Verdrängung von zentrumsnahen Umschlagplätzen in die Peripherie und damit zu längeren Versorgungswegen mit höherem Energiekonsum. Ebenso werden die Anliegen einer energieeffizienten Versorgung der Bevölkerung bei neuen und auf umfangreichen Testplanungen abstellenden Arealentwicklungen zu verdichteten Wohnzonen in der Regel nach wie vor ignoriert. Hier haben in der Vergangenheit nicht zuletzt staatliche Akteure versagt.

Die Hauptbotschaft des entsprechenden NFP-Projekts ist aber positiv. Die Vision einer energieeffizienten und CO<sub>2</sub>-freien urbanen Logistik ist keineswegs utopisch, sondern in einem Mix verschiedener Massnahmen bis 2050 durchaus realisierbar. Vorausgesetzt, der politische Wille ist vorhanden. Die privaten Akteure in der Logistikbranche – auch das wurde im Projekt deutlich – sind durchaus bereit, ihr Verhalten anzupassen. Sie verlangen dafür aber ein



## Energie

Nationale Forschungsprogramme 70 und 71

verlässliches Regulativ, das eine langfristige Planung der Investitionen in neue Infrastrukturen und angepasste Geschäftsmodelle erlaubt.<sup>1</sup>

### Anmerkungen und Referenzen

<sup>1</sup> Rapp Trans AG, Interface Politikstudien Forschung Beratung (2018): Intelligente urbane Logistik. So versorgen wir die Städte von morgen – energieeffizient und CO<sub>2</sub>-frei.



# CO2 / Treibhausgase    # Brennstoff / Treibstoff    # Verbände und NGOs    # Bevölkerung    # Politik  
(Bund, Kanton, Gemeinde)

## 4.5. Den Flugverkehr endlich auch miteinbeziehen!



*Obwohl heute schon mehr als ein Drittel der Distanzen per Flugzeug zurückgelegt wird, ignorieren sowohl Politik als auch Bevölkerung die Ökobilanz von Flugreisen nach wie vor.*

Nur eines der Projekte des NFP Energie befasste sich mit Massnahmen für ein energieeffizienteres Verhalten bezüglich Flugreisen. Dies ist bedauerlich, denn schon 2015 entfielen mehr als ein Drittel der von der Schweizer Bevölkerung zurückgelegten Distanzen auf Flugreisen. Und trotz immer mehr schnellen Zugverbindungen bei mittleren Distanzen wächst der Flugverkehr weiterhin stark. Die durchschnittliche Anzahl Flugreisen pro Person und Jahr ist zwischen 2010 und 2015 um 43 Prozent angestiegen.<sup>1</sup> Gleichzeitig wird der Flugverkehr steuerlich gegenüber den anderen Verkehrsmitteln begünstigt, da auf Kerosin keine Mineralölsteuer erhoben wird. Der im Rahmen eines Forschungsprojekts durchgeführte Umweltsurvey ergab überdies, dass die Ökobilanz von Flugreisen auch von den Bürgerinnen und Bürgern weithin ignoriert wird. Das Umweltbewusstsein und die in Befragungen angegebene persönliche Bereitschaft, sich für die Umwelt einzusetzen, haben keinen Einfluss auf die Anzahl der Privat- und Geschäftsflüge. Genauso hängt auch die Zustimmung zur Energiestrategie 2050 nicht mit einer geringeren Anzahl Flugreisen zusammen.<sup>2</sup> Was geschehen muss, damit zumindest auf kurzen und mittleren Strecken weniger geflogen wird, ist in der Schweiz nicht ausreichend erforscht. Hier ist vor allem die staatliche Forschungspolitik gefragt.

Anmerkungen und Referenzen



## Energie

Nationale Forschungsprogramme 70 und 71

1 Als Flugreisen gelten hier Reisen mit mindestens einer Übernachtung. Verkehrsverhalten der Schweizer Bevölkerung 2015. Quelle: Bundesamt für Statistik / Bundesamt für Raumentwicklung (2017): Verkehrsverhalten der Bevölkerung. Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015. Neuchâtel und Bern.

2 Projekt «**Sanfte Anreize und Energieverbrauch**».

# Digitalisierung   # Lenkung / Förderung   # Öffentliche Verwaltung   # Verbände und NGOs   # Politik  
(Bund, Kanton, Gemeinde)

## 4.6. Leitplanken, Anreize und Sanktionen setzen!



*Wenn die Rahmenbedingungen richtig gesetzt werden, lässt sich das Mobilitätsverhalten in Richtung Energieeffizienz verändern. Ohne zusätzliche staatliche Leitplanken wird dies aber nicht gelingen.*

Die transformative Kraft der Sharing Economy, die Verheissungen der Digitalisierung und die technologische Weiterentwicklung von Fahrzeugen und Infrastrukturen haben in den letzten Jahren die Erwartung geweckt, dass sich das Mobilitätsverhalten auch ohne neue staatliche Leitplanken in Richtung eines nachhaltigen und energieeffizienten Verkehrs verändern würde.

Die Forschungsergebnisse des NFP Energie zeigen in aller Deutlichkeit, dass diese Erwartung eine Illusion ist. Die Ziele der Energiestrategie 2050 lassen sich im Verkehrsbereich mit rein technologieorientierten und ausschliesslich marktgetriebenen Strategien nicht erreichen. Nur wenige der neuen digitalen Applikationen werden heute dazu genutzt, den Energiekonsum zu reduzieren. Auch die Logistik wird sich ohne beherrzte Eingriffe kaum an Energieeffizienz orientieren. Dazu addiert sich die verkehrsgenerierende Wirkung neuer Mobilitätsangebote. Nachhaltiges Mobilitätsverhalten braucht darum Push und Pull.

Eine zentrale gestaltende Rolle nimmt dabei der Staat als Financier und Betreiber der Infrastruktur sowie als Mitbesteller von Angeboten ein. Er muss die neuen Entwicklungen aktiv begleiten und bisherige Fehlanreize etwa bei der Besteuerung des Flugverkehrs überdenken. Damit er seine starke Rolle wahrnehmen kann, muss allerdings das bisherige Schubladendenken überwunden werden. Es ist nicht sinnvoll, dass die Politik für den ÖV und für den Individualverkehr in getrennten Verwaltungsabteilungen stattfindet, denn die beiden



## **Energie**

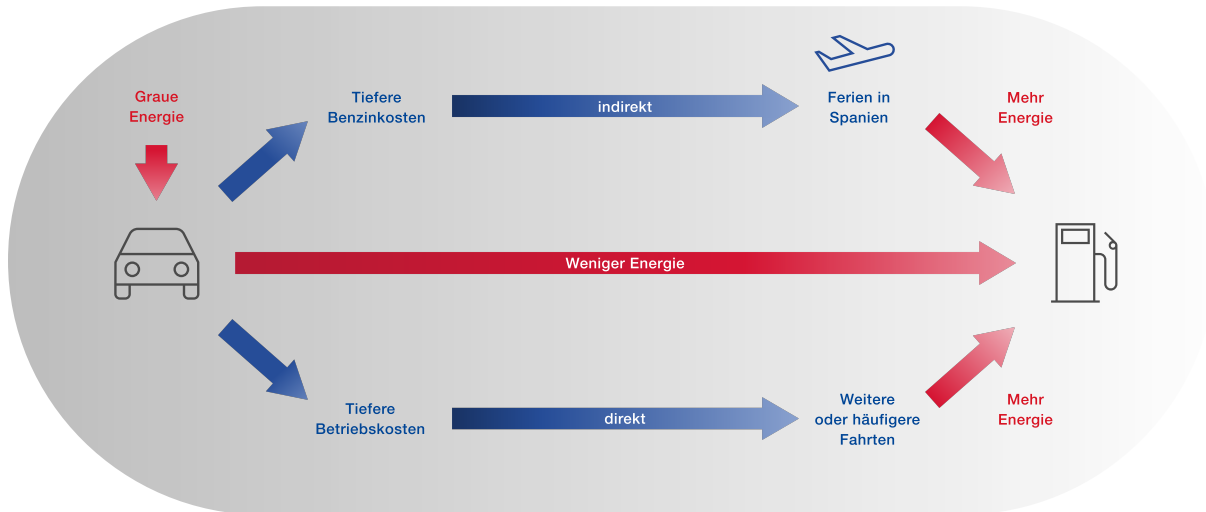
Nationale Forschungsprogramme 70 und 71

Verkehrsformen werden durch die neuen, digitalen Services zusammenwachsen. Das Gleiche gilt für die Raum-, Energie- und Verkehrspolitik. Auch sie müssen im Sinne der Energiestrategie besser verknüpft werden.

Gleichzeitig ist die Botschaft des NFP Energie positiv: Bei geeigneter politischer Steuerung können Carsharing und Carpooling sowie Smartphone-Apps unsere Mobilität bedürfnisgerechter und gleichzeitig energieeffizienter machen und auch die urbane Logistik kann langfristig CO<sub>2</sub>-frei werden. Und all das ist ohne die befürchteten grossen Wohlstandsverluste möglich.

# Steuerung # Öffentliche Verwaltung # Verbände und NGOs

## 4.7. Rebound-Effekte verhindern!



**Rebound-Effekt - Konsument/innen** Quelle: Steven Sorrell. *The Rebound Effect: an assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency*; UK Energy Research Centre, London, 2007

*Einsparungen führen häufig an anderen Orten zu einem Mehrkonsum. Speziell im Umfeld neuer Mobilitätsangebote müssen darum derartige Rebound-Effekte systematisch untersucht und bei Bedarf Gegenmassnahmen ergriffen werden.*

Jedem neuen Mobilitätsangebot wohnt die Gefahr inne, dass die kilometerbezogene Energieeinsparung durch eine Mengenausweitung (über-)kompensiert wird. In diesem Zusammenhang spricht die Wissenschaft von induzierten Effekten oder etwas allgemeiner von Rebounds. Rebound-Effekte entstehen beispielsweise dann, wenn jemand ein besonders verbrauchsgünstiges Auto anschafft und das zum Anlass nimmt, mehr zu fahren oder sich eine längere Flugreise zu gönnen. Damit wird unter dem Strich keine Energie eingespart, sondern mehr konsumiert. Bei der Evaluation neuer Angebote gilt es deshalb, potenzielle Rebound-Effekte systematisch zu untersuchen und gegebenenfalls Gegenmassnahmen einzuleiten.<sup>1</sup>

Neue Mobilitätsserviceangebote, die ja zunächst meist aus Gründen der Wirtschaftsförderung eingeführt werden, sollten deshalb immer detailliert auf ihre Umwelteffekte hin überprüft werden. Bei derartigen Bewertungen – beispielsweise von Sharing-Angeboten – müssen also in den Pilotprojekten im Hinblick auf Energieeinsparungen nicht nur die direkten, sondern auch Rebound-Effekte berücksichtigt werden. Nur Angebote mit insgesamt positiven Auswirkungen sollten langfristig staatlich unterstützt werden. Dabei ist es sinnvoll, wenn sich Institutionen und Städte (z.B. Sharing Cities) in einer frühen Phase der Verbreitung



zusammentun, um gemeinsam negative Auswirkungen zu verhindern und das Energiesparpotenzial zu erhöhen.

#### Anmerkungen und Referenzen

1 Solche Gegenmassnahmen können beispielsweise als sogenannte «Nudges» konzipiert werden, also als Verhaltensvorschläge ohne Zwang; beispielsweise: «Mit Ihrer Zufahrt heute sparen Sie gegenüber einer Autofahrt 100 Franken. Sie können dieses Geld in einen Kurzstreckenflug investieren oder sich dafür eine Konzertkarte in Ihrer Stadt kaufen. Beides kann Spass machen, im zweiten Fall profitiert aber die Umwelt mehr.»