



Zwischenbericht, Winter 2017

---

# Intelligentes Mobiles Arbeiten in Wachstumsregionen

## ENSCC Smart and Mobile Work in Growth Regions

### Smart Commuting

---



© CC BY-SA 3.0 (Andreas Schwarzkopf 2015)

Verfügbar: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/70/Grenz%C3%BCbergang\\_Basel-Kleinh%C3%BCnigen\\_-\\_Weil\\_am\\_Rhein-Friedlingen.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/70/Grenz%C3%BCbergang_Basel-Kleinh%C3%BCnigen_-_Weil_am_Rhein-Friedlingen.jpg)



Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften



**Datum:** 19.12.2017

**Stadt:** Bern

**Herausgeber:**

Bundesamt für Energie BFE  
ENSCC Forschungsprogramm  
CH-3003 Bern  
[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

**Verantwortliche Forschungsstelle:**

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften  
School of Engineering  
INE Institut für Nachhaltige Entwicklung  
Technikumstrasse 9  
CH-8401 Winterthur

**Autoren:**

Dr. Merja Hoppe, ZHAW, [merja.hoppe@zhaw.ch](mailto:merja.hoppe@zhaw.ch)  
Fabian Härri, ZHAW, [fabian.haerri@zhaw.ch](mailto:fabian.haerri@zhaw.ch)  
Raphael Hoerler, ZHAW, [raphael.hoerler@zhaw.ch](mailto:raphael.hoerler@zhaw.ch)

**BFE Programmverantwortliche:**

Anne-Kathrin Faust, Bundesamt für Energie (BFE), [anne-kathrin.faust@bfe.admin.ch](mailto:anne-kathrin.faust@bfe.admin.ch)  
Hermann Scherrer, Bundesamt für Energie (BFE), [hermann.scherrer@bfe.admin.ch](mailto:hermann.scherrer@bfe.admin.ch)

**BFE Vertragsnummer:**

SI/501403-02  
SI/402394-01

**Die Verantwortung für die Inhalte und die Schlussfolgerungen dieses Berichts liegt bei den Autoren.**

**Bundesamt für Energie BFE**

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen, CH-3003 Bern  
Phone +41 58 462 56 11 · Fax +41 58 463 25 00 · [kontakt@bfe.admin.ch](mailto:kontakt@bfe.admin.ch) · [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)



## Hintergrund und Projektziele

Das Projekt «Smart Commuting» untersucht, wie sich Arbeitsmobilität zukunftsfähig und nachhaltig gestalten lässt. Die Mobilitätsbedürfnisse in der Schweiz nehmen mit der wirtschaftlichen Entwicklung und dem Siedlungswachstum weiter zu. Auch steigende Einkommen, ein aktiver Lebensstil und die Bevölkerungszunahme infolge Migration tragen dazu bei. Dieser Trend hat Folgen für Gesellschaft und Wirtschaft: Langes oder umständliches Pendeln kann die Arbeitsproduktivität senken und Zeit für andere Aktivitäten wie Freizeit, Erholung oder Familie einschränken. Die steigende Pendlerzahl und die immer grösseren Pendeldistanzen bringen bestehende Verkehrssysteme zudem an ihre Kapazitätsgrenzen, erhöht den Energieverbrauch sowie den Ausstoss gesundheits- und umweltschädlicher Emissionen. Die Arbeitsmobilität generiert somit zusehends negative Einflüsse auf soziale, ökonomische und ökologische Bereiche. Insbesondere in stärker belasteten Metropolitanräume nimmt die Relevanz dieses Themas stetig zu. Städte mit einem hohen Pendleranteil wie Basel müssen ihre Mobilitätsstrategien diesen veränderten Rahmenbedingungen anpassen. Dabei können Chancen, die sich mit neuen Technologien bieten, genutzt werden, um die Nachhaltigkeit der Mobilitätssysteme zu verbessern. Insbesondere die Anwendbarkeit von intermodalen Planungs- und Buchungssystemen wie «Mobility-as-a-Service (MaaS)» wird hierbei untersucht.

**Zielsetzung** des Projektes «Smart Commuting» ist, 1. Das Potenzial zur Energie- und CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion im Bereich der Pendlermobilität zu identifizieren, 2. Ansatzpunkte für eine Veränderung hin zu nachhaltiger Mobilität zu finden und 3. für individuelles Mobilitätsverhalten sowie für Unternehmen und städtische Verkehrs- und Mobilitätsplanung Strategien für eine nachhaltige Mobilität zu entwickeln.

Das Projekt verfolgt einen integrativen Ansatz, um Lösungen für Pendlermobilität zu entwickeln. So werden Entwicklungen in Gesellschaft und Arbeitswelt als Ursache für die Mobilitätsnachfrage und als Ansatzpunkt für Massnahmen berücksichtigt. Ziel ist auch, Entscheidungsträger aus Politik und Planung zu unterstützen, um den Veränderungsprozess hin zu einer nachhaltigen Mobilität zu gestalten.

Das Projekt «Smart Commuting» wird innerhalb des ERA-NET Smart Cities and Communities (ENSCC) Förderprogramms gefördert. Der Schweizer Beitrag wird durch das Bundesamt für Energie (BFE) finanziert. Das Projektkonsortium besteht aus drei akademischen Partnern (Aalto Universität Helsinki, ZHAW und AIT) und sieben Praxispartner. In drei Fallstudien (Growth Corridor Finnland, Basel und Korneuburg bei Wien) werden Daten erhoben und Ergebnisse in die Praxis umgesetzt.



## Arbeitsstand und Resultate

### Arbeitspaket 1 – Analyse der Bedürfnisse der arbeitnehmenden Bevölkerung und Potentiale für neue Mobilitätsformen

In diesem Arbeitspaket wurden **die Bedürfnisse mobiler Arbeitnehmenden** anhand einer Umfrage in allen drei Fallstudien des Smart Commuting Projekts untersucht. Der Fragebogen liefert hierbei wichtige Datengrundlagen für die Bewertung der Tauglichkeit aktueller und zukünftiger Mobilitätssysteme für Pendlerinnen und Pendler. So wurden die Probanden neben ihrer sozio-demographischer und –ökonomischer Attribute über ihr aktuelles Pendelverhalten, ihrer momentanen Zufriedenheit mit der Mobilitätssituation und ihrer Meinung/Offenheit gegenüber neuen Mobilitätsangeboten wie Mobility-as-a-Service (MaaS) befragt. Ein besonderer Fokus wurde hierbei auf die notwendigen Bedingungen zur Verhaltensänderung gelegt (Grundlage für Arbeitspakete 2 und 3). So mussten die Probandinnen und Probanden angeben, unter welchen Voraussetzungen sie sich eine bestimmte Verhaltensänderung vorstellen könnten.

Die **Befragung** wurde zwischen Oktober 2016 und Dezember 2016 entwickelt und implementiert. Die Datenerhebung in allen drei Fallstudien erfolgte anschliessend zwischen Dezember 2016 und Mai 2017. Die Grundgesamtheit wurde hierbei auf Arbeits- und Ausbildungspendlerinnen und –pendler im Alter zwischen 15 und 65 festgelegt. In Basel erfolgte die Verteilung der Umfrage über Arbeitgeber (Unternehmen, Stiftungen, öffentliche Verwaltung, Vereine etc.). Die Befragung in Basel wurde hierbei 549-mal vollständig abgeschlossen.

### Arbeitspakete 2 und 3 – Individuelles Mobilitätsverhalten, Entscheidungsfindung, Systemtransition und Strategien und Massnahmen zur Förderung nachhaltigeren Pendelns

Das **individuelle Mobilitätsverhalten** ist die entscheidende Komponente, wenn es um Pendlermobilität geht. Eine Auswertung der Daten aus Arbeitspaket 1 brachte wertvolle Erkenntnisse über generelle **mobilitätsbeeinflussende Faktoren** im Raum Basel und erlaubte eine Einschätzung hinsichtlich des Potentials für neue Mobilitätsangebote wie **Mobility-as-a-Service (MaaS)**. Der Begriff MaaS umschreibt Angebotskonzepte, welche die Planung, Buchung und Bezahlung von Mobilität in einem System zusammenfassen. Dies geschieht auf Basis von ICT, üblicherweise als Webplattform oder Smartphone-Applikation. Sie vereinen sämtliche Verkehrsarten wie Langsamverkehr, ÖV oder Sharing-Angebote und bieten den Nutzerinnen und Nutzern personalisierte Mobilitätspakete, vollständig zugeschnitten auf die momentanen Bedürfnisse hinsichtlich der Mobilität, sowie den persönlichen Vorzügen oder Lebensweisen. Da erwartet wird, dass MaaS multimodales Verkehrsverhalten fördert, erhofft man sich durch diese neue Dienstleistungsart Möglichkeiten zur einer Steigerung der Nachhaltigkeit der heutigen Mobilitätssysteme (Hoadley, 2017). Die Zahl der Pendlerinnen und Pendler ist in den vergangenen Jahren stark gestiegen. 1990 pendelten in der Schweiz 2.9 Millionen Personen zu ihrem Arbeitsort. 2015 waren es bereits 3.9 Millionen. Gleichzeitig sind die durchschnittlichen Distanzen zwischen Wohn- und Arbeitsort stetig gewachsen: Im Jahr 2000 betragen diese im Durchschnitt 12.9 km, 2015 waren es gut 13% mehr mit 14.6 km. Hierbei setzten 54%



der Pendlerinnen und Pendler auf den motorisierten Individualverkehr (Bundesamt für Statistik, 2016, 2017a). Diese Wachstumstrends betreffen insbesondere die wirtschaftlich strukturstarken städtischen Zentren wie die Stadt Basel. Gleichzeitig verändern sich die Lebens- und Arbeitsformen der Schweizer Bevölkerung. Der Anteil an Teilzeit-Erwerbstätigen ist seit den frühen 90er Jahren stetig gewachsen. 1990 arbeiteten gut 25.4% aller Erwerbstätigen Teilzeit, 2015 waren es bereits 36.5% und ein Abkehr von diesem Trend ist nicht absehbar (Bundesamt für Statistik, 2017b). Mit der steigenden Digitalisierung wird generell davon ausgegangen, dass die Arbeitnehmenden der Zukunft zunehmend mobil und digital vernetzt sind und ihrer Arbeitstätigkeit vermehrt selbständig nachgehen (Zobrist and Grampp, 2016). Dies verändert auch die Ansprüche an den Arbeitsweg. Wie die Umfrage in Basel gezeigt hat, werden Arbeitswege bereits heute oftmals mit anderen Tätigkeiten kombiniert: So gaben 40% der Befragten an, dass sie ihre Arbeitswege häufig mit Einkaufstätigkeiten kombinieren. Nur weniger als ein Viertel machen dies selten oder gar nie. MaaS-Systeme können die Reisekette in solchen Fällen entsprechend den Transportbedürfnissen anpassen. Möglichkeiten wären die Integration von Cargo-Bike-Sharing-Angeboten oder, für grössere Einkäufe, Car-Sharing. Die mögliche Nutzung von MaaS bedingt aber, dass die Nutzerinnen und Nutzer digital vernetzt sind und bereit sind, sich regelmässig über die ideale Ausgestaltung ihrer Arbeitswege informieren zu lassen. In der Befragung gab ein grosser Teil der Pendlerinnen und Pendler an, das Internet für die Informationssuche (Fahrpläne oder Routenauskunft) hinsichtlich ihres Arbeitsweges bereits heute häufig (33.2%) bzw. jeden Arbeitstag (6.3%) zu konsultieren. Weniger oft wird das Internet fürs Buchen und Bezahlen der Arbeitswege genutzt. Dies erklärt sich unter anderem hiermit, dass in Basel ein generell hoher Besitzanteil an ÖV-Abonnements existiert, welche oftmals nur einmal im Jahr bezahlt werden müssen. Dies muss aber nicht zwingend ein Nachteil für MaaS darstellen, da diese Systeme das Potential einer gesteigerten Kostentransparenz bieten, welche mit pauschalen ÖV-Abonnements nicht gegeben ist.

Hinsichtlich des **Nachhaltigkeitspotentials** gaben fast die Hälfte der Befragten an, ab und zu das Auto für ihre Pendelwege zu benutzen. Betrachtet man die Gründe hierfür (Abbildung 1), dann offenbaren sich einige Potentiale für MaaS.

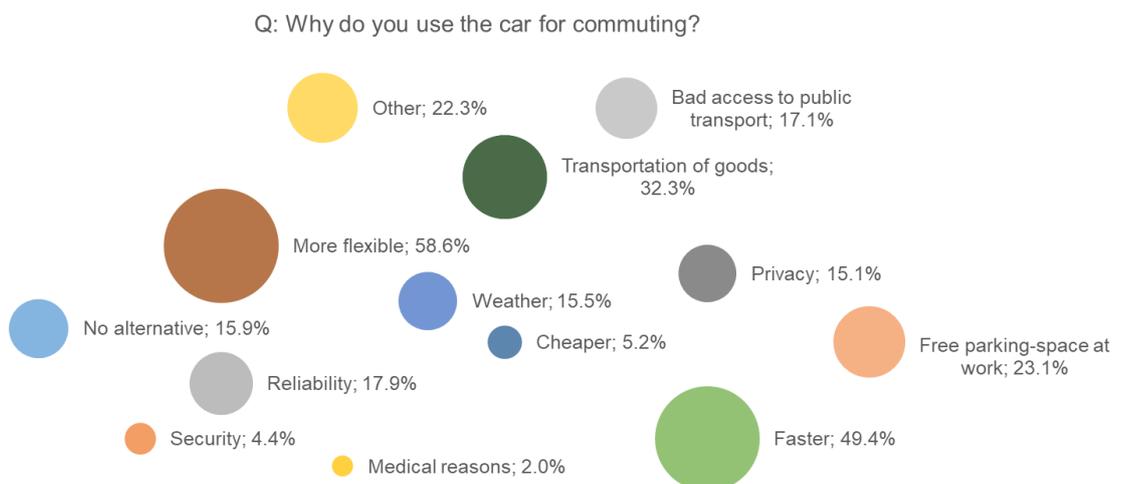


Abbildung 1: Gründe, weshalb Pendlerinnen und Pendler in der Region Basel das Auto verwenden. Eigene Darstellung, Daten: ZHAW

Die Autonutzer schätzen die hohe Flexibilität und die geringen Reisezeiten mit dem Auto. Dies sind Aspekte, die MaaS-Systeme durch die Kombination diverser Verkehrsträger ebenfalls bieten kann. 32.3% der Befragten gaben zudem an, das Auto für den Transport von Gütern zu benötigen. Auch hier könnte MaaS entsprechende Dienstleistungen mit nachhaltigeren Alternativen anbieten. Gleichzeitig hat MaaS das Potential, den **öffentlichen Verkehr zu stärken** (Abbildung 2). Durch die vollständige Integration diverser Verkehrsangebote, zum Beispiel als ÖV-Zubringer, können Wartezeiten oder gesamthafte Reisezeiten reduziert werden.

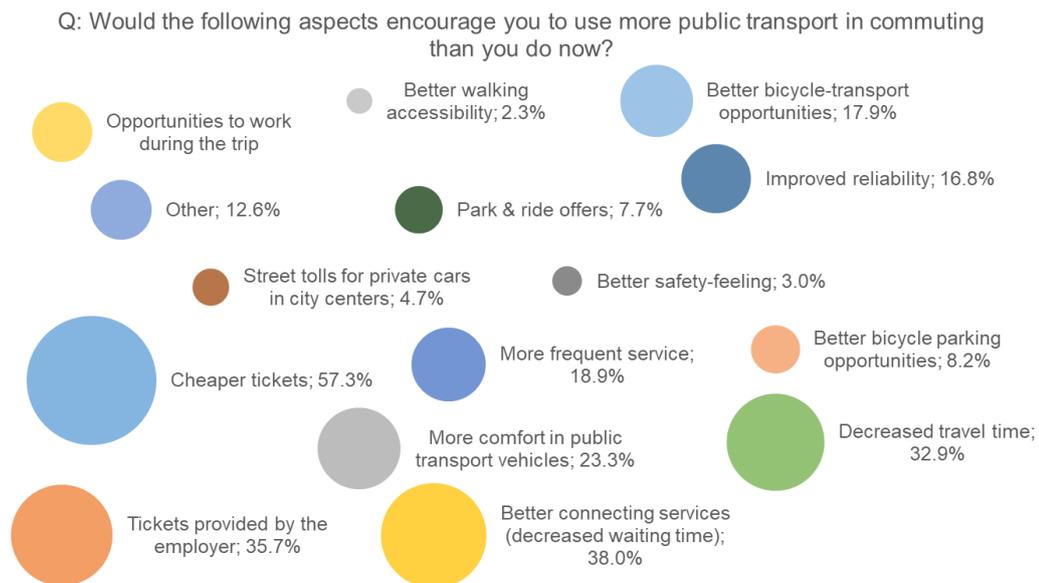


Abbildung 2: Faktoren, welche die Nutzung des Öffentlichen Verkehrs in der Region Basel stärken könnten. Eigene Darstellung, Daten: ZHAW

Eine **Herausforderung** zeigte sich jedoch hinsichtlich der fehlenden Offenheit der Pendlerinnen und Pendler für neue Mobilitätsformen. Nur knapp ein Viertel der Befragten könnte sich vorstellen, per Car-Sharing an ihren Arbeitsplatz zu fahren. Bei anderen Verkehrsarten liegt die Bereitschaft noch tiefer. Dies offenbart die Herausforderungen, die es für eine mögliche Verbreitung von MaaS oder anderer neuer Mobilitätsformen zu bewältigen gilt: Obwohl nachhaltigere Mobilitätsformen das Potential hätten, die Mobilitätsbedürfnisse der Pendlerinnen und Pendler gleichermassen zu befriedigen, heisst dies nicht zwingend, dass diese Möglichkeiten auch wirklich auf Akzeptanz stossen.

Für die Entwicklung effizienter Strategien zugunsten einer nachhaltigen Pendlermobilität ist neben dem Verständnis des individuellen Mobilitätsverhaltens, Kenntnisse über die Struktur und Eigenheiten der **Entscheidungsträger (Stakeholder)** notwendig. Ein komplexes sozio-technisches System wie die Mobilität wird durch zahlreiche verschiedene Stakeholder beeinflusst und mitbestimmt. Um ein Verständnis über die Mechanismen innerhalb dieses Netzwerks, sowie über die Art und Einflussmöglichkeiten der einzelnen Stakeholder zu gewinnen, wurde in einem ersten Schritt eine Stakeholder-Netzwerk-Analyse (SNA) vorgenommen. Hierfür wurden Stakeholder aus einer Analyse von Kollaborationsprozessen im Raum Basel identifiziert und deren Verbindungen zwischen den Stakeholdern charakterisiert. Somit wurde ein



formales Netzwerk erstellt, welches nicht nur die Zentralität und die Einflussmöglichkeiten eines einzelnen Stakeholders offenbart, sondern auch eine Klassifizierung der Stakeholder in Funktionsgruppen erlaubt (Abbildung 3).

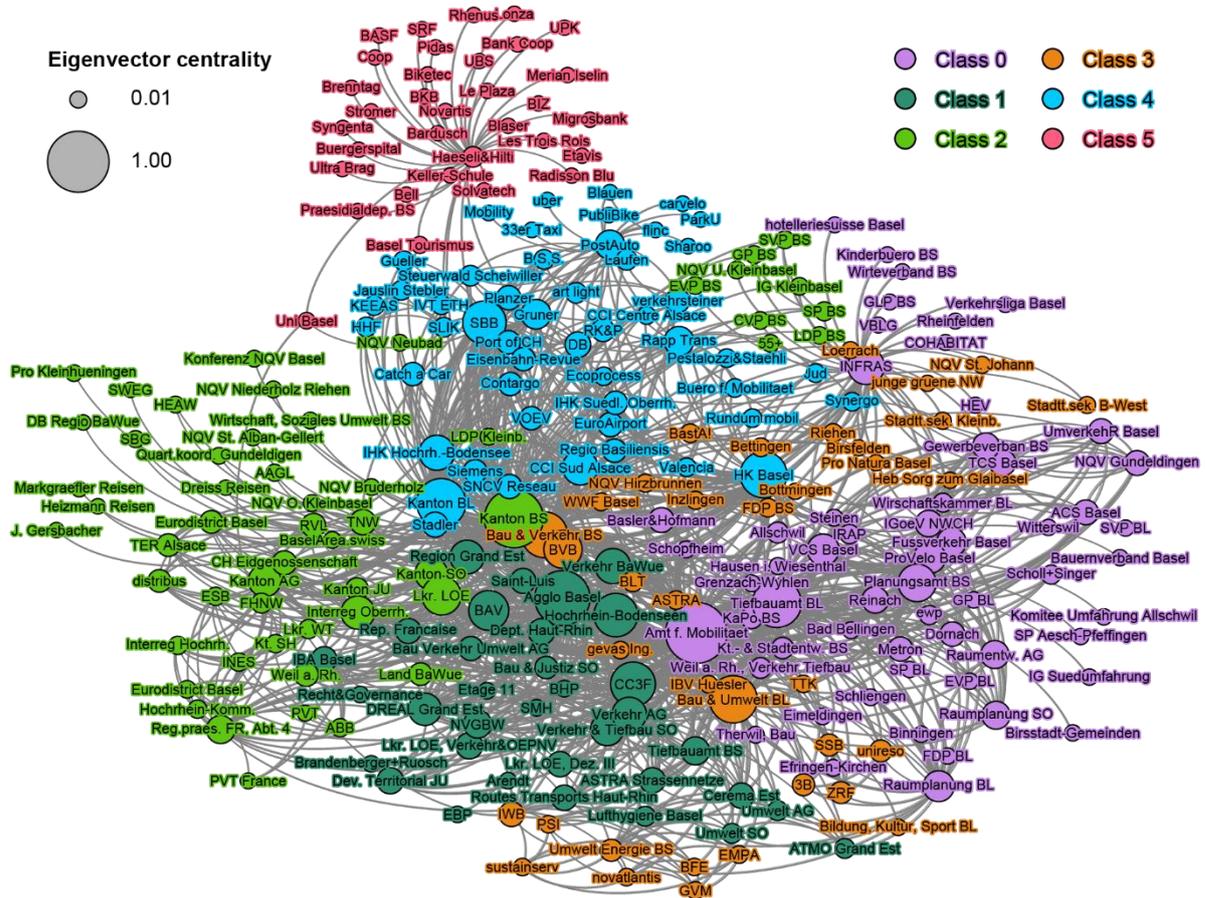


Abbildung 3: Resultat der SNA-Analyse im Raum Basel. Die unterschiedlichen Farben bezeichnen hierbei die Stakeholder-Klassifizierung, die Grösse der Punkte die Zentralität eines jeweiligen Stakeholders innerhalb des Netzwerks. Eigene Darstellung, Daten: ZHAW

Da das Stakeholdernetzwerk noch nicht die individuelle Einstellung eines Stakeholders offenbart, wurde im Anschluss eine Stakeholderbefragung vorgenommen. Hierzu wurden die Stakeholder betreffend ihrer Einstellung hinsichtlich Trends (gesellschaftlich, als auch technisch), ihrer Erfahrungen und Erkenntnisse hinsichtlich kooperativer Prozesse, als auch ihrer Befindlichkeiten und Wünsche für die zukünftige Gestaltung der Pendlermobilität befragt. Die Grundlagen der Befragung wurden an einem Workshop mit Experten aus unterschiedlichen Ländern erarbeitet. Dies gewährleistet nicht nur eine breitestmögliche Abdeckung der relevanten Themen in der Befragung, sondern auch die Vergleichbarkeit zwischen den Fallstudien in der Schweiz, Österreich und Finnland. Die Ergebnisse zeigen eine generell höhere Offenheit der finnischen Stakeholder gegenüber MaaS und anderen Innovationen, Schweizer Stakeholdern kann eine eher abwartende Haltung zugeschrieben werden. Lediglich eine ausreichende Marktreife der Technologie sowie ein ökologischer Nutzen ihrer Einführung werden höher bewertet als in Finnland. Allgemein bewerten die Stakeholder den technischen Entwicklungs-



stand einer Innovation als wichtigsten unterstützenden Faktor für eine Implementierung, während beispielsweise Politik und rechtliche Rahmenbedingungen zwar als Hemmnis oder Herausforderung bedeutsam sind, jedoch weitaus weniger unterstützend wirken können (Abbildung 4). Persönliche Faktoren scheinen ebenfalls weniger wichtig zu sein.

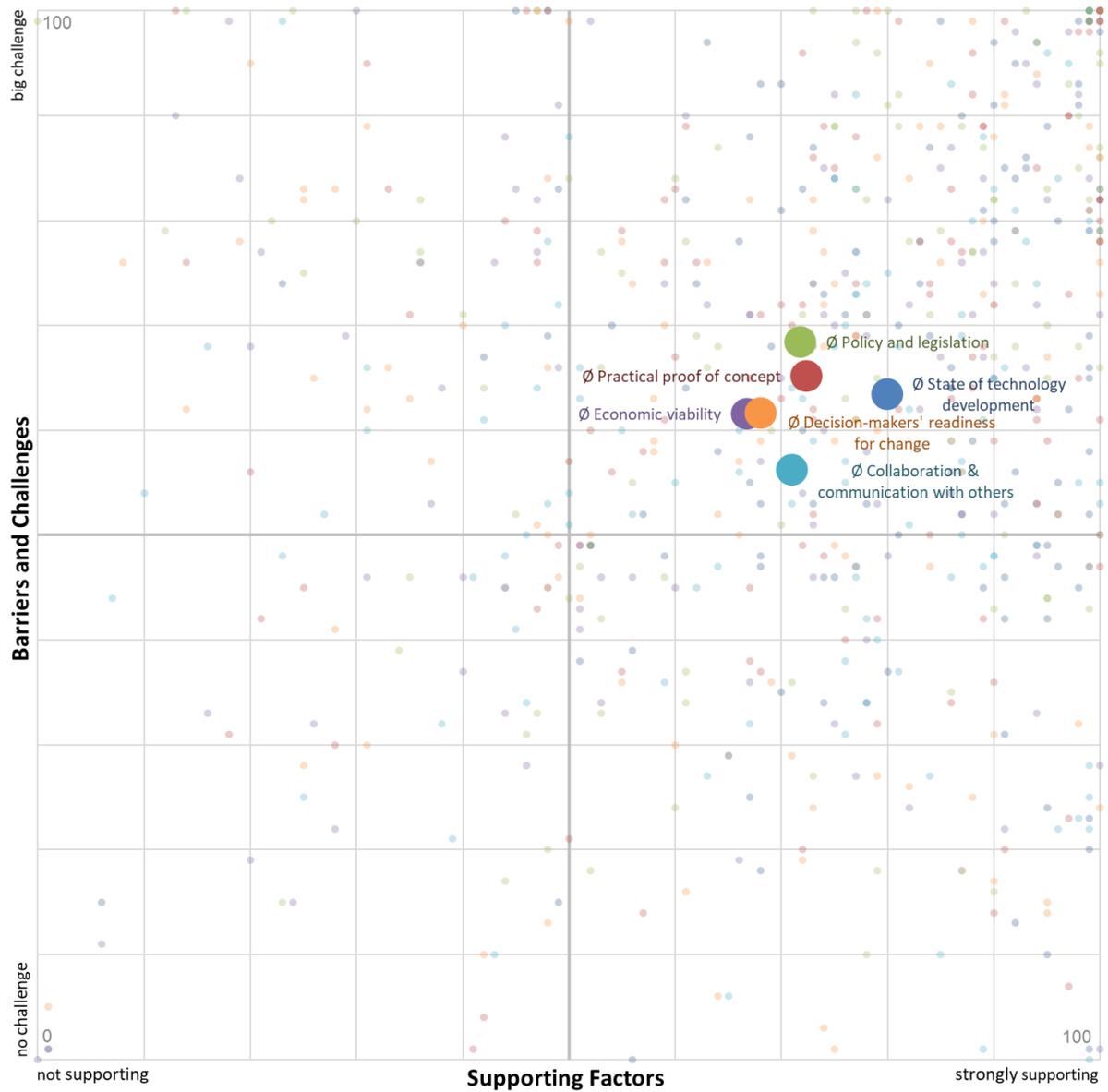


Abbildung 4: Beurteilung unterstützender Faktoren durch Stakeholder (x-Achse) und wie sie deren derzeitige Herausforderung beurteilten (y-Achse). Eigene Darstellung, Daten: ZHAW, Aalto University, AIT, tbw research



## Anstehende Arbeiten 2018

**Arbeitspakete 2 und 3:** Die Analyse des formalen Stakeholdernetzwerks und der Befragung wird zurzeit in die Berichtsstruktur überführt. Zusätzlich wird in Arbeitspaket 2 die Typisierung der Pendlerinnen und Pendler abgeschlossen, sowie die Korrelationen zwischen den unterschiedlichen Einflussfaktoren des Mobilitätsverhaltens identifiziert und beschrieben. Eine weiterführende regionalisierte Auswertung der Daten wird angestrebt. Die Einarbeitung in **Arbeitspaket 3** (Systemtransformation, Lead Aalto Universität) wurde abgeschlossen. Ein Synthesebericht der Resultate aus Arbeitspaket 2 ist für Anfang 2018 geplant.

**Arbeitspaket 6:** Die Implementierung innerhalb der Fallstudie Basel beruht auf den Resultaten der vorangegangenen Arbeitspakete und einer Best-Practice Analyse von vorhandenen Strategien, Konzepten und Politik im Bereich Pendlermobilität. Für Basel wird somit ein Konzept für Strategieentwicklung im Bereich der Pendlermobilität entwickelt. Das Konzept soll für Basel angewandt werden, was auch die Evaluation vorhandener Elemente und die Beratung bzw. gemeinsame Strategieentwicklung mit Stakeholdern vor Ort beinhaltet. Erste Workshops, in denen die Erkenntnisse aus den vorangehenden Arbeitspaketen implementiert werden, sind für Frühling 2018 geplant. Kontakte mit unterschiedlichen Stakeholdern und Projektpartnern haben stattgefunden. Hierbei wird insbesondere darauf geachtet, die erarbeitenden Konzepte auch für andere Regionen und Städte anwendbar zu machen. Teil des Arbeitspaketes ist zudem die Erarbeitung von Richtlinien für Mobilitätsmanagement und Implementierung neuer Mobilitätsdienstleistungen wie Mobility-as-a-Service (MaaS).

## Verweise

- Bundesamt für Statistik, 2017a. Pendlermobilität [WWW Document]. URL <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/personenverkehr/pendlermobilitaet.html> (accessed 9.22.17).
- Bundesamt für Statistik, 2017b. Teilzeitarbeit [WWW Document]. URL <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/wirtschaftliche-soziale-situation-bevoelkerung/gleichstellung-frau-mann/erwerbstaetigkeit/teilzeitarbeit.html> (accessed 9.6.17).
- Bundesamt für Statistik, 2016. Pendlermobilität in der Schweiz 2014. Bern.
- Hoadley, S., 2017. Mobility as a Service: Implications for urban and regional transport (Discussion Paper). Polis Traffic Efficiency & Mobility Working Group, Brussels.
- Zobrist, L., Grampp, M., 2016. Der Arbeitsplatz der Zukunft. Wie digitale Technologie und Sharing Economy die Schweizer Arbeitswelt verändern. Deloitte AG.

## Publikationen und Veröffentlichungen

- Härrri, F., Hoppe, M., 2017. Mobility-as-a-Service (MaaS) als innovativer Ansatz für die Pendlermobilität.
- Michl, T., Schmelzer, H., Hoppe, M., 2017. Stakeholderprozesse und die Etablierung soziotechnischer Mobilitätsnischen.
- Surakka, T.J., Härrri, F., Haahtela, T.J., Horila, A.K., Michl, T., 2017. Regulation and Governance Supporting Systemic MaaS Innovations – Towards Innovation Platforms. Presented at the ICOMaaS, Tampere.