

**SVI 2015/007**

# **Einfluss nicht-verkehrlicher Variablen auf die Verkehrs- mittelwahl**

## **Projektbeschreibung**

Arbeitsgemeinschaft

büro widmer ag  
Bahnhofplatz 76  
8500 Frauenfeld

IVT ETH Zürich  
Stefano-Frascini-Platz 5  
8093 Zürich

Prof. Dr. Petra Stein  
Universität Duisburg-Essen  
Institut für Soziologie  
D-47057 Duisburg

23.12.2016/22.06.17



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>PROBLEMBESCHREIBUNG (AUSGANGSLAGE)</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>STAND DER FORSCHUNG, FORSCHUNGSBEDARF</b>	<b>2</b>
2.1	Langfristige Mobilitätsentscheide	2
2.2	Verkehrsmittelwahl	2
2.2.1	Beispiele nicht-verkehrlicher Einflussfaktoren	2
2.2.2	Erklärungsmodelle	5
2.3	Fazit und Forschungsbedarf	6
<b>3</b>	<b>VORGEHEN, METHODE, LÖSUNGSANSATZ</b>	<b>6</b>
3.1	Projektziel	6
3.2	Überblick	7
3.3	Methodischer Ansatz	7
3.4	Arbeitsschritte	7
3.4.1	Ergebnisse bisheriger Forschungsarbeiten, Befragungskonzept	7
3.4.2	Auswertung vorhandener Datensätze	7
3.4.3	Erklärungsmodelle für die Wahl des Wohnortes und der Mobilitätswerkzeuge	8
3.4.4	Erklärungsmodell für die Verkehrsmittelwahl	9
3.4.5	Schlussbericht	10
<b>4</b>	<b>VERFÜGBARKEIT DER ERFORDERLICHEN DATEN</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>ARBEITSPROGRAMM</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>KOSTEN</b>	<b>12</b>
6.1	Aufgabenteilung	12
6.1.1	Forschungsteam	12
6.1.2	Aufgabenteilung	13
<b>7</b>	<b>ERWARTETE RESULTATE, NUTZEN DER FORSCHUNGSARBEIT, NUTZNIESSER</b>	<b>13</b>
7.1	Erwartete Resultate	13
7.2	Nutzen der Forschungsarbeit	13
7.3	Nutzniesser	14
<b>8</b>	<b>UMSETZBARKEIT IN DIE PRAXIS</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>WIRKUNGSBEURTEILUNG</b>	<b>14</b>
<b>10</b>	<b>NATIONALE UND INTERNATIONALE LITERATUR</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>ERFAHRUNGEN DER FORSCHUNGSSTELLE AUF DEM GEBIET</b>	<b>14</b>
11.1	Schlüsselpersonen	14
11.2	Referenzbeispiele	15



## 1 PROBLEMBESCHREIBUNG (AUSGANGSLAGE)

Die Wahl des Verkehrsmittels wird durch verschiedene verkehrliche und nicht-verkehrliche Einflussfaktoren bestimmt, beispielsweise durch:

- Sozioökonomische Eigenschaften (kognitiv rationale Faktoren) des Haushaltes und der Einzelperson (z.B. Haushaltgrösse und -zusammensetzung, Verfügbarkeit von Mobilitätswerkzeugen, Alter, Geschlecht, Einkommen, Lebensphase)
- Eigenschaften des Verkehrsangebotes (generalisierte Kosten<sup>1</sup> der zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel)
- Eigenschaften des Weges (Zweck, Distanz, Abhängigkeit von weiteren Wegen in der Wegeketten, Mitreisende, Gepäckmitnahme usw.)
- Kognitiv emotionale Faktoren (Einstellungen, Präferenzen, Gewohnheiten, Lebensstil, Lebensziele, soziale Netzwerke sowie persönliche, soziale und subjektive Normen)
- Planungshorizont einer Aktivität resp. eines Weges (Routine, mehrere Tage vorher, im Laufe des Tages, spontan)
- Raumstrukturelle Eigenschaften (z.B. Dichte, Nutzungsmischung, Erreichbarkeit)
- Witterungsverhältnisse

Die Eigenschaften des Verkehrsangebotes und des Weges sind vornehmlich verkehrliche Variablen, wobei die Zahl der Mitreisenden und die Gepäckmitnahme aber auch zu den nicht-verkehrlichen Variablen gezählt werden könnten. Die übrigen oben aufgeführten Einflussgrössen sind klar nicht-verkehrliche Variablen.

Gegenstand verkehrspolitischer Massnahmen zur Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl sind schweremässig Anpassungen des Verkehrsangebotes und – z.B. im Rahmen von Agglomerationsprogrammen – siedlungsplanerische Massnahmen zur Verbesserung der Abstimmung von Siedlung und Verkehr.

In Verkehrsmodellen zur Abschätzung der Wirkung verkehrspolitischer Massnahmen fliessen standardmässig verschiedene nicht-verkehrliche Variablen ein, so z.B. sozioökonomische Eigenschaften der Verkehrsteilnehmer. Dabei handelt es sich um direkt erhebbare resp. messbare Variablen. Die nicht direkt messbaren Variablen, insbesondere kognitiv emotionale (psychologische) Eigenschaften, bleiben aber unberücksichtigt. Deren (unbekannte) Wirkungen fliessen bei den Verkehrsmodellen in die Konstanten der Nutzenfunktionen ein und können daher nicht einzeln identifiziert werden.

Einzelaspekte des Einflusses kognitiv emotionaler Eigenschaften auf die Verkehrsmittelwahl wurden, wie im folgenden Kapitel gezeigt wird, in einer Vielzahl akademischer Studien untersucht. Bekannt ist auch, dass der Wohnstandort und die Verfügbarkeit von Mobilitätswerkzeugen (Auto, ÖV-Abo, Velos) die Verkehrsmittelwahl massgeblich beeinflussen. Die Wahl des Wohnstandortes und die Ausstattung mit Mobilitätswerkzeugen ihrerseits werden sowohl durch verkehrliche als auch nicht-verkehrliche Faktoren und insbesondere durch Prädispositionen der Haushalte (ÖV-affine Haushalte bevorzugen z.B. Standorte mit hoher ÖV-Erreichbarkeit) massgeblich beeinflusst.

In der Verkehrsplanung und in der Verkehrspolitik werden die Wirkungen der nicht-verkehrlichen Variablen – namentlich auch der nicht direkt messbaren, qualitativen und kognitiv emotionalen Eigenschaften der Haushalte und Einzelpersonen – auf die Verkehrsmittelwahl bisher kaum berücksichtigt. Wenn die Wirkungen der nicht-verkehrlichen Variablen in der Praxis besser bekannt wären, könnten im Hinblick auf eine nachhaltige Verkehrspolitik gezieltere und effizientere Massnahmen (z.B. verhaltensbezogene Interventionen) zur Förderung der Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel konzipiert werden. Ein Beispiel dazu sind die personalisierten Marketing-Massnahmen, mit welchen in South Perth nachweislich ein Umsteigen vom Auto auf andere Verkehrsmittel erreicht werden konnte (Goulias et al., 2002). In der Schweiz fehlen auf die hiesigen Verhältnisse zugeschnittene aktuelle Grundlagen zum besseren Verständnis des Einflusses nicht-verkehrlicher Variablen auf die Verkehrsmittelwahl. Mit diesem Forschungsprojekt soll diese Lücke geschlossen werden.

---

<sup>1</sup> Diese beinhalten neben den monetären Kosten auch die Bewertungen für Zeitaufwand, Zuverlässigkeit, Komfort usw.).

## 2 STAND DER FORSCHUNG, FORSCHUNGSBEDARF

Nicht-verkehrliche Variablen, welche direkt erheb- und messbar sind, werden heute in Verkehrsmodellen standardmässig berücksichtigt. Dazu gehören z.B. die sozioökonomischen Eigenschaften wie Alter, Geschlecht, Einkommen usw. Ihre Wirkungen sind weitgehend bekannt. Auf sie gehen wir in diesem Kapitel nicht weiter ein (im Rahmen des Forschungsprojektes werden sie natürlich ebenfalls berücksichtigt). Wir konzentrieren uns hier auf die Darstellung des Standes der Forschung zu den Wirkungen der bisher in der Praxis der Verkehrsplanung nicht oder kaum berücksichtigten psychologischen, kognitiv emotionalen Faktoren (individuelle Einstellungen und Werte). Diese qualitativen Faktoren beeinflussen, zusammen mit verkehrlichen und den quantitativen nicht-verkehrlichen Faktoren, das alltägliche Verkehrsverhalten sowie die Wahl des Wohnortes und die Entscheide zum Besitz von Mobilitätswerkzeugen. Beides, der Wohnort und der Besitz von Mobilitätswerkzeugen, sind ihrerseits wesentliche langfristige Bindungen, welche das Alltagsverkehrsverhalten (inkl. Verkehrsmittelwahl) beeinflussen (Ohnmacht und Axhausen, 2005).

### 2.1 LANGFRISTIGE MOBILITÄTSENTSCHEIDE

Die Wahl des Wohnortes (wie auch des Arbeitsortes) und die Ausstattung mit Mobilitätswerkzeugen sind langfristige Mobilitätsentscheide, welche auch Auswirkungen auf das alltägliche Verkehrsverhalten haben (siehe auch Simma und Axhausen, 2001). Sie beeinflussen sich gegenseitig und müssen simultan untersucht werden (Beige und Axhausen, 2012). Lebensphase und Lebensstil (Hunecke und Wulfhorst, 2000; Walker und Li, 2007) sowie psychologische Faktoren wie Einstellungen gegenüber Umweltaspekten, dem Auto, dem ÖV usw. bestimmen massgeblich die Anforderungen, welche an einen Wohnstandort gestellt werden, und beeinflussen mithin die langfristigen Mobilitätsentscheide (Scheiner und Kasper, 2003; Scheiner, 2006). Weil Lebensphase, Lebensstil und Einstellungen aber auch stark das tägliche Verkehrsverhalten beeinflussen, muss bei Untersuchungen des Zusammenhangs zwischen Raumstruktur und Verkehrsverhalten der sog. Selbstselektionseffekt berücksichtigt werden (siehe z.B. Ewing und Cervero, 2001; Schwannen und Mokhtarian, 2005; Handy et al., 2005).

Schlüsselergebnisse im Lebenslauf (Gründung eines eigenen Haushaltes, Eintritt ins Erwerbsleben, Heirat, Geburt eines Kindes, Scheidung, Wechsel des Arbeitsortes, Pensionierung usw.) sind *trigger* für langfristige Mobilitätsentscheide (Van der Waerden et al., 2003; Beige und Axhausen, 2012; Clark et al., 2014; Ehreke et al., 2015). Muggenburg et al. (2015) haben eine Übersicht der aus ihrer Sicht wichtigsten Studien zu Mobilitätsbiographien erstellt. Sie bestätigen die Rolle von Schlüsselergebnissen als *windows of opportunity* für Veränderungen des Verkehrsverhaltens.

### 2.2 VERKEHRSMITTELWAHL

#### 2.2.1 Beispiele nicht-verkehrlicher Einflussfaktoren

Heine et al. (2001) beschreiben in ihrem Buch die Ergebnisse eigener und weiterer Forschungen zu den Gründen, warum oft entgegen der eigenen Überzeugung (kognitive Dissonanz) das Auto benutzt wird. Neben psychologischen Gründen (z.B. Auto als Statussymbol) sind es vielfältige Bedürfnisse, Gewohnheiten, Bequemlichkeiten und Zwänge, die zur Wahl des Autos führen. Zwänge ergeben sich durch einen von der Lebensphase abhängigen gedrängten Aktivitätenplan (Elternteil muss z.B. auf dem Weg zur Arbeit das Kind in die Kita bringen) oder durch die Wahl des Wohnortes (das beschränkte Einkommen erlaubt z.B. nur den Erwerb eines Eigenheims auf dem Land mit schlechter ÖV-Erreichbarkeit).

Im Folgenden stellen wir den Stand der Forschung zum Einfluss ausgewählter – in der Praxis bisher nicht oder nur ansatzweise berücksichtigter – nicht-verkehrlicher Faktoren auf die Verkehrsmittelwahl vor.

#### a) Raumstruktur, Umgebungsvariablen

Die Raumstruktur wird mit Faktoren wie Dichte, Nutzungsmischung, Erreichbarkeit usw. beschrieben. Mit raumplanerischen Massnahmen werden Raumstrukturen angestrebt, welche ein Umsteigen auf nachhaltige Verkehrsmittel fördern. Oft sind es aber wegen der oben erwähnten Selbstselektivität nicht primär die raumstrukturellen Gegebenheiten, welche einen kausalen Zusammenhang mit dem Modal Split haben, sondern es sind die Menschen, welche z.B. eine ÖV-Affinität haben und deshalb in Gebieten mit hoher ÖV-Erreichbarkeit wohnen. Diesem Zusammenhang sind z.B. Boarnet et al. (1996) nachgegangen und haben festgestellt, dass zwischen der Raumstruktur und dem Verkehrsverhalten kein klarer Zusammenhang besteht. Sie empfehlen, den Wohnort und dessen Raumstruktur nicht als exogene (erklärende) sondern als endogene Variable in Modellen zum Verkehrsverhalten zu behandeln. Auch die Ergebnisse einer in San

Francisco durchgeführten Studie von Kitamura et al. (1997) zeigten, dass die raumstrukturellen Eigenschaften das Verkehrsverhalten zu einem guten Teil erklären können, aber nur wenn die sozioökonomischen Variablen mitberücksichtigt werden. Kognitiv emotionale Faktoren (z.B. Einstellungen gegenüber dem Umweltschutz, dem ÖV usw.) haben einen grösseren Einfluss auf das Verkehrsverhalten als die raumstrukturellen Faktoren. Kitamura et al. (1997) schliessen daraus, dass Siedlungsverdichtungen und Nutzungsmischungen nur dann substantiell zu einer Veränderung der Verkehrsnachfrage führen, wenn sich auch die Haltungen der Bewohner ändern.

Auch die von Simma (2000) mit SEM-Modellen<sup>2</sup> durchgeführte Studie zeigte eine eher untergeordnete Bedeutung des räumlichen Umfeldes für das Verkehrsverhalten. Timmermans et al. (2003) und Schneider und Holz-Rau (2010a) fanden in ihren empirischen Untersuchungen, dass die Siedlungsstruktur das Verkehrsverhalten in den meisten Fällen nicht signifikant beeinflusst und dass die Einstellungen der Bewohner gegenüber der Lokalität (operationalisiert durch die Bewertung der Wichtigkeit von verschiedenen raumstrukturellen Attributen) einen grösseren Einfluss ausüben.

Bei der Untersuchung der Wirkungen raumstruktureller Faktoren auf das Verkehrsverhalten resp. bei der Konzeption entsprechender Massnahmen ist es unabdingbar, die Wirkung der Selbstselektion zu berücksichtigen. Van Wee et al. (2002) weisen darauf hin, dass siedlungsplanerische Massnahmen natürlich trotzdem Sinn machen. Dies nicht zuletzt deshalb, weil sie Leuten, welche nachhaltige Verkehrsmittel bevorzugen, die Möglichkeit geben, den Wohnstandort entsprechend ihren Präferenzen zu wählen.

### **b) Lebensphase, Lebensstil**

Schon 1983 schlugen Salomon und Ben-Akiva (1983) ein Vorgehen zur Berücksichtigung des Lebensstil-Konzeptes in Verkehrsnachfrage-Modellen vor. Sie definierten "Lebensstil" als Ausprägungen der drei hauptsächlichen Lebensentscheide: Art des Haushalts, Erwerbstätigkeit und bevorzugte Freizeitaktivitäten. Mit Clusteranalysen bildeten sie Lebensstil-Gruppen und schätzten für diese kombinierten Ziel- und Verkehrsmittelwahlmodelle für Einkaufswege. Schon diese frühe Studie zeigte, dass die auf Lebensstilgruppen basierenden Modelle die Geschmacks-Variationen besser abzubilden vermögen als andere Marktsegmentierungen.

Die Lebensphasen (z.B. Kindheit, Ausbildung, eigener Haushalt mit/ohne Kinder, Erwerbsleben, Ruhestand usw.) und die Lebensstile beeinflussen das alltägliche Mobilitätsverhalten und insbesondere die Verkehrsmittelwahl (Hunecke und Wulfhorst, 2000). Die Zuordnung resp. Abgrenzung der Lebensphasen kann gem. Scheiner und Holz-Rau (2010b) auch aufgrund der soziodemographischen Attribute mittels Faktoranalyse erfolgen. Sie untersuchten mit verschiedenen SEM-Ansätzen die Zusammenhänge zwischen Lebensphase, Lebensstil, Wahl des Wohnortes und Verkehrsverhalten. Die Verkehrsmittelwahl konnte dabei besser mit der Lebensphase als mit dem Lebensstil erklärt werden, wobei aber auch für letzteren bei gleichbleibender Lebensphase ein Einfluss festgestellt wurde.

Lebensstiltypen werden anhand von Merkmalen wie "Lebensziele" und "Freizeitaktivitäten" definiert. Hunecke und Wulfhorst (2000) beispielsweise haben mit explorativen Faktoranalysen für die Charakterisierung der Lebensziele zwei Dimensionen (progressive und traditionelle Wertorientierungen) und für Freizeitaktivitäten fünf Dimensionen (häuslich-familienbezogene, ausserhäusliche, bildungsbezogene, künstlerische und computerbezogene Orientierungen) identifiziert und darauf basierend mit Clusteranalysen fünf Lebensstiltypen ermittelt. Von ihnen durchgeführte Befragungen haben ergeben, dass sowohl die Wohnstandortwahl als auch die Verkehrsmittelwahl im Alltagsverkehr durch den Lebensstil beeinflusst werden.

### **c) Haushaltsstruktur und soziale Netze**

Die Abhängigkeiten innerhalb sozialer Netze beeinflussen das Verkehrsverhalten (Axhausen, 2008). Das engste soziale Netz ist der Haushalt. Die Haushaltsstruktur, die gegenseitigen Abhängigkeiten und die Ausstattung des Haushaltes mit Mobilitätswerkzeugen beeinflussen die Verkehrsmittelwahl der Haushaltmitglieder. Dugundij und Walker (2005) haben ein Modell entwickelt, welches die Interdependenzen zwischen Personen innerhalb eines sozialen und räumlichen Netzes bei der Verkehrsmittelwahl berücksichtigt, und an einem empirischen Beispiel getestet.

---

<sup>2</sup> SEM: *Structural Equation Models*

#### **d) Psychologische Einflussfaktoren**

Untersuchungen zu den Wirkungen von psychologischen Faktoren auf die Verkehrsmittelwahl nehmen in der Forschung einen breiten Raum ein. Im Fokus stehen die Wirkungen von Einstellungen (*attitudes*), Wahrnehmungen (*perceptions*), Kontrollüberzeugungen (*perceived behavioral control*) sowie sozialen und personalen Normen (*subjective norms*) (Hunecke, 2015). Dies sind psychologische Konstrukte, d.h. Beschreibungen von Phänomenen, die der direkten Beobachtung nicht zugänglich sind, sondern nur aus anderen, beobachtbaren Kenngrößen erschlossen werden können. Dazu werden Befragungen durchgeführt, aus denen für die einzelnen Konstrukte psychometrische Indikatoren abgeleitet werden. Es werden Serien von Statements zu einem Sachverhalt formuliert, zu denen die Befragten den Grad ihrer Übereinstimmung (beispielsweise auf einer 5-stufigen Likert-Skala<sup>3</sup>) angeben. Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen Einstellungen ("Umweltschutz finde ich generell wichtig"), Bewertungen ("ÖV ist umweltfreundlicher als MIV") und Präferenzen ("Unabhängigkeit ist mir wichtig"). Pripfl et al. (2010) haben aus der Literatur Fragenkataloge aus verschiedenen Studien gesichtet und zusammengestellt, gegliedert nach Fragen zu Gewohnheiten, rationalen Faktoren und kognitiv emotionalen (psychologischen) Faktoren. Diese Zusammenstellung bildet eine gute Grundlage für weitere empirische Studien. Die Auswertung der Befragungsergebnisse und die Ableitung der jeweils massgebenden Dimensionen (Auto- oder ÖV-Affinität, Umweltbewusstsein, Autonomie, Status, Erlebnis, Privatheit, Risikofreudigkeit usw.) erfolgt üblicherweise mittels Faktoranalyse. Die Studien von Rieser-Schüssler und Axhausen (2012) sowie Schüssler und Axhausen (2011) sind Beispiele von Schweizer Forschungsprojekten, welche den Einfluss von persönlichen psychologischen Einstellungen (hier am Beispiel des Umweltbewusstseins, der Risikobereitschaft und des Wunsches nach Abwechslung) auf die Verkehrsmittelwahl untersucht haben und dabei substantielle Unterschiede im Wahlverhalten gefunden haben. Weiter haben Schmid et al. (2015) für den Raum Zürich mit Daten einer SP Befragung gezeigt, dass Einstellungen (hier am Beispiel des Umweltbewusstseins, der Auto- ÖV- und Velo-Affinität) die Verkehrsmittel-Wahl und auch die Bewertung von Reisekosten signifikant beeinflussen.

#### **e) Kognitive Fähigkeiten, Gesundheit**

Den Einfluss der kognitiven Fähigkeiten und von körperlichen Behinderungen auf die Verkehrsmittelwahl haben Widmer et al. (2008) am Beispiel der Senioren beleuchtet.

#### **f) Bisheriges Verhalten und Gewohnheiten**

Gewohntes Verhalten kann, solange sich die Randbedingungen nicht verändern, zu Automatismen (Habitualisierung) führen, welche bewusste Entscheidungen z.B. bei der Verkehrsmittelwahl ersetzen. Bamberg et al. (2003a) untersuchten mit dem Ansatz der "Theorie des geplanten Verhaltens" (*Theory of Planned Behavior*, TPB) mit dem SEM-Verfahren, ob und wie die bisherige Verkehrsmittelwahl die Verkehrsmittelwahl in einer neuen Situation (am Beispiel der Einführung eines neuen ÖV-Abos) beeinflusst. In ihrer Längsschnitt-Studie mit Studenten fanden sie, dass sich die Haltungen gegenüber dem ÖV mit der Verfügbarkeit des neuen Abos veränderten und die bisherige Verkehrsmittelwahl kaum einen Einfluss auf die neue Verkehrsmittelwahl hatte. In einer weiteren Studie untersuchten Bamberg et al. (2003b) ob sich bei einem Umzug die Verkehrsmittelwahl am bisherigen Wohnort auf die Verkehrsmittelwahl am neuen Wohnort auswirkt. Auch hier ergab sich, dass dies praktisch nicht der Fall ist. Sie folgern, dass der neue Entscheidungskontext eine "sensible Phase" bewirkt, in welcher die Leute bereit sind, neue Informationen aktiv zu verarbeiten und das Verhalten anzupassen. Dies bestätigt auch die Studie von Clark et al. (2014), welche zeigt, dass Veränderungen der Verkehrsmittelnutzung vielfach durch Schlüsselereignisse wie dem Wohnortwechsel ausgelöst werden.

#### **g) Kontextvariablen**

Als Kontextvariablen werden neben Wegzweck und -distanz auch nicht-verkehrliche Variablen wie Tageszeit, Wetter, Zahl der Mitreisenden, Gepäck und Wegkenntnis bezeichnet. Molin und Timmermans (2010) haben mit *Stated Choice*-Experimenten am Beispiel der Abgangswege von einer Bahnstation zum Zielort festgestellt, dass diese Kontextvariablen alle einen gewissen Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl haben. Brey und Walker (2011) bestätigten am Beispiel von Flugreisen den Einfluss der Gruppengrösse auf das Verkehrsverhalten.

Sabir et al. (2008) führten die Daten der Niederländischen Verkehrserhebung 1996 mit den stündlichen Wetter-Aufzeichnungen von mehreren Wetterstationen in den Niederlanden zusammen und analysierten sie mit einem MNL<sup>4</sup>-Modell. Nicht überraschend zeigte das Modell, dass starker

<sup>3</sup> Antwortmöglichkeiten sind z.B.: trifft stark zu, trifft zu, neutral, trifft nicht zu, trifft überhaupt nicht zu.

<sup>4</sup> MNL: *Multinomial Logit*



Wind und Regen die Wahrscheinlichkeit der Velonutzung zugunsten der Auto- und ÖV-Nutzung reduziert. Hohe Temperaturen (> 25°C) haben einen gegenteiligen Effekt. Die Autoren zitieren weitere Studien, welche ähnliche Ergebnisse ergeben haben.

### 2.2.2 Erklärungsmodelle

Für die Operationalisierung der psychologischen Einflussfaktoren im Rahmen von Erklärungsmodellen für die Verkehrsmittelwahl können u.a. folgende Ansätze unterschieden werden:

- Modelle auf der Basis der Theorie des geplanten Verhaltens (*Theory of Planned Behavior*, TPB, Ajzen, 1991)
- Auch Ansätze aus der Verhaltensökonomie (für eine allgemeine Beschreibung siehe z.B. Thaler, 2015) resp. der *Prospect Theory* (Kahneman und Tversky, 1979; Kahneman, 2011) werden für die Erklärung gewisser Aspekte des Verkehrsverhaltens herangezogen (Gaker und Walker, 2011).
- Hybridmodelle wie *Latent Variable*- und *Latent Class*-Modelle sind Erweiterungen der bekannten *Discrete Choice*-Modelle, welche die traditionellen ökonomischen und die neueren Ansätze aus der Verhaltensforschung kombinieren (Ben-Akiva et al., 1999; Ben-Akiva et al., 2002; Walker und Ben-Akiva, 2002)<sup>5</sup>.

#### a) Theory of Planned Behavior

In ihrer ursprünglichen Form besagt die Theorie des geplanten Verhaltens, dass das individuelle Verhalten durch die subjektive Einschätzung der folgenden Faktoren bestimmt werde: wahrscheinliche Auswirkungen dieses Verhaltens (Einstellungen), normative Erwartungen der Gesellschaft und nahestehender Dritter (subjektive Normen) und Faktoren, welche die Umsetzung eines ins Auge gefassten Verhaltens (Intention) erleichtern oder erschweren (Kontrollüberzeugungen) (Ajzen, 1991). Hunecke (2015) und Pripfl et al. (2010) beschreiben verschiedene Erweiterungen dieser ursprünglichen Theorie, z.B. durch das Hinzufügen von Mediatorvariablen.

Für die Untersuchung des Einflusses kognitiv emotionaler Faktoren auf langfristige Mobilitätsentscheide und das alltägliche Verkehrsverhalten hat sich die Theorie des geplanten Verhaltens als nützlich erwiesen und es finden sich in der Literatur verschieden Studien, welche darauf basieren. Dabei werden, wie oben erwähnt, mittels Befragungen psychometrische Indikatoren zu Einstellungen, Kontrollüberzeugungen, subjektive Normen etc. erhoben. In der Regel werden die Einflüsse dieser Indikatoren auf das beabsichtigte und das tatsächliche Verhalten mit dem SEM-Verfahren untersucht.

#### b) Verhaltensökonomie resp. Prospect Theory

Die Verhaltensökonomie berücksichtigt unter anderem die Bedeutung des Referenzpunktes in Situationen, wo mögliche Verluste und Gewinne gegeneinander abgewogen werden müssen. Die *Prospect Theory* basiert auf der Beobachtung, dass sich Menschen in gewissen Situationen irrational verhalten. Ein bekanntes Beispiel ist die Vernachlässigung von bereits getätigten Ausgaben (z.B. für den Autokauf) bei der Verkehrsmittelwahl (*sunk-cost fallacy*).

#### c) Hybridmodelle

Hybridmodelle integrieren psychologische Konstrukte wie Lebensstil, Persönlichkeit, Wahrnehmungen, Haltungen usw. als *Latent Variable*-Modelle (LVM) in die bisher bekannten Ansätze der diskreten Entscheidungsmodelle (*Discrete Choice Models*, DCM). Nach Ben-Akiva et al. (2002) kombinieren die Hybridmodelle die bisherige Betrachtungsweise der Ökonomen und Ingenieure, welche mit DCM die Gesetzmässigkeiten des Wahlverhaltens abbildeten, mit jener der Psychologen (resp. Verhaltensökonom), welche eher am Entscheidungsprozess an sich interessiert sind. Die *Latent Variable*-Modelle setzen sich aus Mess- und Strukturgleichungen für die nicht direkt beobachtbaren, qualitativen Einflussgrößen (Latente Variablen) zusammen, wobei die Schätzung der Parameter für beide Modellkomponenten simultan erfolgt. Dies hat den Vorteil, dass die Parameter konsistent und effizienter geschätzt werden als im sequentiellen Ansatz aufgrund der oftmals endogenen Natur der Einstellungen im Entscheidungsprozess. Es lassen sich *Latent Variable*- und *Latent Class*-Modelle unterscheiden. Bei den letzteren werden latente Klassen gebildet und für diese separate DCM's geschätzt. Detaillierte Beschreibungen der Theorie

---

<sup>5</sup> Auf die theoretischen Grundlagen dieser Modellansätze kann hier nicht eingegangen werden. Dazu sei auf die entsprechende Literatur verwiesen. Die Modelle fanden u.a. Anwendung in Schmid et al. (2016) sowie Rieser-Schüssler und Axhausen (2012).

der Hybridmodelle und Beispiele für deren Anwendung finden sich z.B. bei Ben-Akiva et al. (1997), Ben-Akiva et al. (1999) und Walker und Ben-Akiva (2002).

Atasoy et al. (2010) berichten von verschiedenen Studien welche zeigen, dass die Kombination von quantitativen und qualitativen Methoden in den *Latent Variable*- und *Latent Class*-Modellen realistischere Ergebnisse von höherer Qualität liefern als herkömmliche Modelle. Sie selbst haben für ein Fallbeispiel für die Postautonutzung in ländlichen Gebieten der Schweiz ein *Latent Variable*-Modell (Atasoy et al., 2010) und ein *Latent Class*-Modell (Atasoy, 2011) geschätzt. Als Daten verwendeten sie die Ergebnisse einer RP-Befragung. Bei dieser wurden neben Verkehrstagebüchern mit einem Set von psychometrischen Indikatoren auch die Einstellungen gegenüber dem öffentlichen Verkehr, dem Auto, Umweltaspekten sowie Lebensstil-Präferenzen bezüglich Wohnort, Familie, Arbeitszeit usw. erhoben. Aus dem Indikatoren-Set wurden mit Faktoranalysen die latenten Variablen identifiziert. Zusammen mit den Daten aus einer SP-Befragung wurden dann integrierte *Latent Variable*- und *Latent Class*-Modelle geschätzt. Solche Methoden zur simultanen Ermittlung von Einstellungen und deren Effekte auf das Wahlverhalten wurden auch in Schmid et al. (2016) erfolgreich angewandt. Konkret wurde die Wahl zwischen dem Einkauf im Laden und einer Online-Bestellung mit Daten einer SP Befragung untersucht, wobei die Wahrnehmungen und Einstellungen (Risiken, Vorteile, Preisvergleiche, Technologie-Affinität, etc.) zum Online-Shopping eine Schlüsselrolle spielten. Nebst einer effizienteren Schätzung der Parameter erlaubte dies, zusätzlich die Effekte von sozio-demographischen Variablen auf diese Einstellungen zu modellieren, welche so für Vorhersagezwecke genutzt werden können. Das Hinzuziehen dieser ansonsten unbeobachteten (latenten) Variable ermöglichte erst, gewisse Parameter (z.B. die Einkommenselastizität der Einkaufskosten) unverzerrt zu schätzen, und erlaubte einen vertieften Einblick in das Wahlverhalten. Diese Fallbeispiele zeigen das grosse Potential dieser Modellansätze, welche auch konkrete Hinweise beispielsweise auf erfolgsversprechende Aktionen zur Erhöhung des Marktanteils des öffentlichen Verkehrs liefern.

### 2.3 FAZIT UND FORSCHUNGSBEDARF

Die Forschungsergebnisse zeigen, dass neben den quantitativen, direkt messbaren Variablen die qualitativen und nicht direkt messbaren nicht-verkehrlichen Variablen einen starken Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl ausüben. Dieser Einfluss lässt sich mit SEM-Ansätzen quantifizieren und mit Hybridmodellen, welche die kognitiv emotionalen Faktoren als latente Variablen mitberücksichtigen, abbilden. Diese neue Verkehrsmodellgeneration vermag die Verkehrsmittelwahl deutlich besser zu erklären als bisherige Modelle.

Die Wirkung der Raumstruktur als wichtige nicht-verkehrliche Variable auf die Verkehrsmittelwahl wird in der Praxis vielleicht oft überschätzt, weil die in der Forschung identifizierte Selbstselektivität nicht oder zu wenig berücksichtigt wird.

Pripfl et al. (2010) weisen darauf hin, dass viele Forschungsstudien mit einer relativ kleinen Stichprobe durchgeführt worden sind. Es besteht somit Bedarf für weitere Studien, mit welchen die bisher vorliegenden Forschungsergebnisse erhärtet und ergänzt werden können.

Die meisten der bisherigen Studien zum Einfluss nicht-verkehrlicher qualitativer Variablen betrachten die Verkehrsmittelwahl für Einzelwege (Arbeitsweg, Einkaufsweg), d.h. die Abhängigkeiten von den anderen Wegen einer Wegekette bleiben unberücksichtigt. Es ist davon auszugehen, dass die – u.a. von Lebensphase und Lebensstil beeinflussten – Aktivitätenpläne mit ihren zeitlichen Zwängen und vorgegebenen Orten (z.B. Kita, wohin das Kind gebracht werden muss) die Verkehrsmittelwahl für die einzelnen Wege der Wegekette massgeblich beeinflussen. Es besteht daher Bedarf für die Erforschung des Einflusses der Aktivitätenpläne resp. der dazugehörigen Wegekette auf die Verkehrsmittelwahl.

## 3 VORGEHEN, METHODE, LÖSUNGSANSATZ

### 3.1 PROJEKTZIEL

Ziel des Projektes ist die Untersuchung des Einflusses der nicht-verkehrlichen Variablen auf die Verkehrsmittelwahl im alltäglichen Verkehrsverhalten. Dabei stehen die bisher in der verkehrsplanerischen Praxis nicht oder kaum berücksichtigten qualitativen, oft nicht direkt messbaren Variablen wie Lebensphase, Lifestyle, Gewohnheiten, soziale Netze, Kontext sowie kognitiv emotionale (psychologische) Faktoren im Vordergrund des Interesses. Weil der Wohnstandort und die Ausstattung mit Mobilitätswerkzeugen die Verkehrsmittelwahl im Alltag wesentlich beeinflussen, sollen auch die nicht-verkehrlichen Einflussvariablen auf die Wohnortwahl und die Ausstattung mit Mobilitätswerkzeugen untersucht werden.

Die Erforschung der Mechanismen, welche zu den jeweiligen kognitiv emotionalen Faktoren führen resp. diese erklären (z.B. der Einfluss der Erziehung, Vorbildfunktion der Eltern, Kohorteneffekte usw.), würde den Rahmen dieses Forschungsprojektes sprengen und wird daher ausgelassen.

### **3.2 ÜBERBLICK**

Die internationale Forschung zeigt, dass sich der Wohnort (eine nicht-verkehrliche Variable) und die Verfügbarkeit von Mobilitätswerkzeugen (auch von nicht-verkehrlichen Variablen beeinflusst) auf die Verkehrsmittelwahl im alltäglichen Verkehrsverhalten auswirken. Für die Festlegung verkehrs- und siedlungspolitischer Massnahmen zur Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl ist es daher wichtig, das Verhalten der Haushalte bei der Wahl des Wohnortes und dem Erwerb von Mobilitätswerkzeugen zu verstehen. In einem ersten Schritt werden daher Modelle zur Erklärung dieser langfristigen Mobilitätsentscheide unter Berücksichtigung der Attribute des Verkehrsangebotes und der nicht-verkehrlichen Attribute der Raumstruktur, des Haushaltes und der Einzelpersonen erstellt.

Um den Einfluss der nicht-verkehrlichen Variablen auf die Verkehrsmittelwahl zu untersuchen, werden in einem zweiten Schritt für eine repräsentative Stichprobe das Verkehrsverhalten, die situativen (Raumstruktur und Verkehrsangebot) und personalen Einflussvariablen (Soziodemographie, Lebenszyklus, Lebensstil, Gewohnheiten, Einstellungen, Präferenzen, subjektiv empfundene Normen, Kontrollüberzeugungen usw.) erhoben und darauf basierend hybride Erklärungsmodelle für die Verkehrsmittelwahl geschätzt.

Als Vorarbeit zu den empirischen Untersuchungen werden die Erkenntnisse aus der internationalen Literatur zum Einfluss nicht-verkehrlicher Variablen auf die Verkehrsmittelwahl zusammengestellt und kommentiert. Im Hinblick auf die durchzuführenden eigenen empirischen Untersuchungen interessieren dabei insbesondere auch die für die Erhebungen der kognitiv emotionalen Einflussfaktoren verwendeten Instrumente.

### **3.3 METHODISCHER ANSATZ**

Der gewählte methodische Ansatz ist breit abgestützt. Die Datenerhebung erfolgt mit Befragungen repräsentativer Stichproben unter Berücksichtigung der Ansätze der *Theory of Planned Behavior*, der Verhaltensökonomie und der in der Verkehrsplanung bekannten *Random Utility Theorie* sowie der Ergebnisse von Fokusgruppen. Die Auswertung der Erhebungsdaten erfolgt mit den Methoden der explorativen Statistik, inkl. z.B. Faktor- und Clusteranalysen. Für die Modellierung der Zusammenhänge zwischen den Einflussvariablen, der Wahl des Wohnortes und der Wahl der Mobilitätswerkzeuge gelangt schwergewichtig das SEM-Verfahren zum Einsatz. Für die Abbildung des Einflusses der nicht-verkehrlichen, teilweise qualitativen Variablen auf die Verkehrsmittelwahl werden unter Berücksichtigung auch der verkehrlichen Variablen Hybridmodelle für die Verkehrsmittelwahl geschätzt. Die im Einzelnen durchzuführenden Arbeitsschritte sind nachfolgend beschrieben.

### **3.4 ARBEITSSCHRITTE**

#### **3.4.1 Ergebnisse bisheriger Forschungsarbeiten, Befragungskonzept**

In einer vertieften Literaturrecherche werden die relevanten bisherigen Forschungsarbeiten gesichtet. Neben der Zusammenstellung der untersuchten nicht-verkehrlichen Variablen und der Ergebnisse interessieren namentlich auch die verwendeten Ansätze und Instrumente zur Erhebung der qualitativen persönlichen Faktoren wie Lebensphase, Lebensstil, Gewohnheiten, kognitiv emotionale (psychologische) Eigenschaften sowie die Erfahrungen, die mit diesen gemacht worden sind. Die Ansätze und Fragenkataloge werden hinsichtlich der Anwendbarkeit in unserem Forschungsprojekt bewertet und basierend darauf die Konzeption der Befragungen erstellt.

#### **3.4.2 Auswertung vorhandener Datensätze**

Im MZMV 2010 wurden auch Einstellungsfragen zu verkehrspolitischen Aspekten und Fragen zu den Gründen für die Verkehrsmittelwahl für einen bestimmten Weg gestellt. Wir untersuchen mit statistischen Auswertungen, ob unter Berücksichtigung der soziodemographischen Variablen zwischen den berichteten Einstellungen und der Verkehrsmittelwahl für die einzelnen Wege der berichteten Wegeketten ein Zusammenhang besteht. Auch der Einfluss der situativen Variablen (Siedlungsstruktur und ÖV-Güte) auf die Häufigkeit der Verkehrsmittelnutzung wird, wiederum unter Berücksichtigung der soziodemographischen Variablen (Selbstselektivität), untersucht. Zu-

sätzlich werden die von den gut 62'000 Zielpersonen berichteten Wegeketten hinsichtlich typischer Verkehrsmittelwahl-Muster analysiert. Es wird untersucht, ob unter Berücksichtigung der sozioökonomischen und situativen Variablen Gesetzmässigkeiten zwischen diesen Mustern und der Benutzungshäufigkeit der verschiedenen Verkehrsmittel bestehen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes SVI 2001/514 "Untersuchung der Stabilität des Verkehrsverhaltens" (Löchl et al., 2005) wurden im Kanton Thurgau von 230 Personen während 6-Wochen Vegetagebücher geführt. Dabei wurden auch verschiedene – gegenüber üblichen Befragungen zusätzliche – nicht-verkehrliche Variablen (z.B. Häufigkeit des Besuchs eines Ortes, Planungshorizont einer Aktivität, Mitreisende) berichtet. Die Daten wurden umfassend hinsichtlich verschiedener Aspekte, u.a. auch der Mischung der Verkehrsmittelwahl über die sechs Wochen, ausgewertet. Eine gezielte Auswertung der Einflüsse der nicht-verkehrlichen Variablen auf die Verkehrsmittelwahl sowie auf die Variabilität der Verkehrsmittelwahl bei wiederholt durchgeführten Wegeketten hat aber nicht stattgefunden und soll hier nachgeholt werden. Zusätzlich wird für die berichteten Wegeketten das jeweils "schwächste Glied" gesucht, d.h. jenes, welches die Verkehrsmittelwahl für die übrigen Wege der Kette massgeblich beeinflusst haben dürfte. Dazu werden für alle Wege die jeweils für die berichtende Person verfügbaren Alternativen zum gewählten Verkehrsmittel bestimmt und abgeschätzt, ob sie bei einer Einzelwegbetrachtung allenfalls der gewählten Alternative überlegen gewesen wären. Mit diesem Verfahren werden erste Hinweise auf die Zwänge, welche sich aus der Aktivitätenplanung ergeben und welche bei auf Einzelwegen basierenden Verkehrsmittelwahl-Modellen unberücksichtigt bleiben, gewonnen.

### 3.4.3 Erklärungsmodelle für die Wahl des Wohnortes und der Mobilitätswerkzeuge

Haushalte, welche erst kürzlich den Wohnort gewechselt haben<sup>6</sup>, können am besten Auskunft über die Gründe für die Wahl des aktuellen Wohnstandortes und die – möglicherweise damit zusammenhängende – Wahl der Ausstattung mit Mobilitätswerkzeugen geben. Deshalb wird in diesem Arbeitsschritt eine Befragung von Neuzuzügern durchgeführt.

Die Rekrutierung der Befragungsteilnehmer erfolgt über ausgewählte Gemeinden, welche gebeten werden, im Laufe des vergangenen Jahres zugezogenen Haushalten unsere Einladung zur Teilnahme an einer Befragung zuzustellen. Die Auswahl der Gemeinden beschränkt sich aus Budgetgründen auf die deutschsprachige Schweiz und erfolgt so, dass eine repräsentative Stichprobe der verschiedenen Gemeindetypen (Stadt, Land, Erreichbarkeit, Sprachregion usw.) sichergestellt ist. Angestrebt wird eine Netto-Stichprobe von mindestens 1'000 Befragungsteilnehmern, welche die Schätzung robuster Modellansätze gewährleistet.

Zur Erlangung vertiefter Einblicke in die Entscheidungsprozesse und die Dimensionen der massgebenden Treiber bei der Wahl des Wohnstandortes und der Mobilitätswerkzeuge werden qualitative Leitfadeninterviews in zwei Fokusgruppen mit je 8 – 10 Teilnehmern durchgeführt. Im Hinblick auf den dritten Arbeitsschritt (3.4.4) sollen die Teilnehmer in narrativen Interviews auch über das Vorgehen und die berücksichtigten Randbedingungen (Zeit, Verfügbarkeit der Verkehrsmittel usw.) bei ihrer alltäglichen Aktivitätenplanung und der Wahl der Verkehrsmittel für die einzelnen Glieder der Wegeketten berichten.

Die Fokusgruppen-Teilnehmer werden aus den oben erwähnten Adressen rekrutiert (Sampling nach Haushaltstruktur, Geschlecht, Alter, Bildung, Stellung im Beruf usw.). Die Leitung der Fokusgruppe erfolgt durch Mitarbeiter des IVT, welche für diese Aufgabe vorgängig sorgfältig durch Prof. Dr. Petra Stein vor Ort instruiert werden. Die qualitative Auswertung der transkribierten Beiträge der Teilnehmer erfolgt auf der Grundlage der *Grounded Theory* und qualitativer Inhaltsanalysen unter zur Hilfenahme der Software Atlas.ti (siehe Ohnmacht und Axhausen, 2005 und Schlich, 2002).

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Fokusgruppen und der Erkenntnisse aus dem ersten Arbeitsschritt werden die für die Wahl des Wohnortes und der Mobilitätswerkzeuge massgebenden Dimensionen der psychologischen Faktoren zusammengestellt und die für ihre Erhebung geeigneten Fragebogen und psychometrischen Indikatorenlisten (mit Likert-Skala) erstellt. Neben den Einstellungen, der Lebensphase und dem Lebensstil werden die Anforderungen, welche an den Wohnstandort gestellt wurden, abgefragt. Zusätzlich werden die üblichen sozioökonomischen Daten der Haushalte, inkl. Ausstattung mit Mobilitätswerkzeugen vor und nach dem Umzug, erhoben. Die Befragungen werden mit in einem Pretest getesteten Papierfragebogen durchgeführt.

---

<sup>6</sup> Gemäss der Strukturhebung des BfS wechseln jährlich ca. 180'000 Haushalte den Wohnort von einer Gemeinde in eine andere.

Mit den gewonnenen Daten werden Erklärungsmodelle in der Form von SEM's geschätzt, welche den Einfluss der vorgängig mit Faktoranalysen ermittelten oder simultan geschätzten massgebenden verkehrlichen und nicht-verkehrlichen (latenten) Variablen auf die Wahl des Wohnstandortes und den Besitz von Mobilitätswerkzeugen abbilden.

#### **3.4.4 Erklärungsmodell für die Verkehrsmittelwahl**

Das Ziel dieses Arbeitsschrittes ist die Schätzung von Hybridmodellen zur Erklärung des Einflusses der verkehrlichen und nicht-verkehrlichen quantitativen und qualitativen Variablen auf die Verkehrsmittelwahl.

Für die Rekrutierung der zu befragenden Stichprobe werden von einem kommerziellen Anbieter mind. 5'000 zufällig ausgewählte Adressen aus der deutschsprachigen Schweiz (Auswahl quotiert nach Gemeindetypen) erworben. An diese Adressen werden Einladungsbriefe zur Teilnahme an der Befragung verschickt. Angestrebt wird eine Netto-Stichprobe von mind. 1'000 Befragungsteilnehmern.

Die Erstellung der Fragebogen und der psychometrischen Indikatorenlisten zur Erhebung der Einstellungen, Werte und Präferenzen bezüglich Umweltaspekten, Nutzung der verschiedenen Verkehrsmittel, Verkehrsteilnahme an sich, Lebensstil usw. erfolgt aufgrund der Erfahrungen der Forschungsstelle, der Erkenntnisse aus dem zu diesem Zweck durchgeführten 1. Arbeitsschritt (Kap. 3.4.1) sowie jenen, welche in den Fokusgruppen (Kap. 3.4.3) gewonnen wurden. Es wird das ganze Spektrum verkehrlicher und nicht-verkehrlicher personenbezogener Variablen, wie es im Kapitel 2 beschrieben worden ist, berücksichtigt. Zu jedem Themenbereich wird eine Liste mit jeweils 5 bis 10 Statements erstellt, zu denen die Befragten z.B. den Grad ihrer Zustimmung auf einer 5-stufigen (Likert-)Skala angeben sollen. Zur Illustration: Statements zur Einstellung zum ÖV könnten beispielsweise sein: "Der ÖV sollte überall in der Stadt Vorrang haben"; "es stört mich sehr, dass man in den öffentlichen Verkehrsmitteln oft mit unangenehmen Leuten konfrontiert ist"; "ich bin sehr kontaktfreudig"; "ich bin oft lieber allein", "die öffentlichen Verkehrsmittel sind mir zu unflexibel"; usw.

Wir gehen von der Hypothese aus, dass die Aktivitätenpläne der Menschen für deren Verkehrsmittelwahl wichtige nicht-verkehrliche Einflussvariablen sind. Deshalb werden die Erhebungsteilnehmer zusätzlich gebeten, für zwei aufeinanderfolgende Werkstage ein Aktivitätentagebuch mit Angaben zu den durchgeführten Wegen (inkl. Angaben zu situativen Variablen wie Mitreisende, Gepäck, Wetter usw.) zu führen. Auch die zehn am häufigsten besuchten Orte für Arbeiten, Einkauf und Freizeit sowie die Häufigkeit der Benutzung der einzelnen Verkehrsmittel für diese Wege werden abgefragt. Sowohl im Aktivitätentagebuch als auch bei den Wegen zu häufig besuchten Orten wird nach den Gründen für die Verkehrsmittelwahl gefragt (mit einer gegenüber dem MZMV 2010 umfassenderen Liste von Antwortmöglichkeiten, welche insbesondere auch weitere nicht-verkehrliche Aspekte und die Abhängigkeiten innerhalb einer Wegekette berücksichtigen). Alle Befragungsunterlagen werden in einem Pretest getestet, bevor sie zusammen mit den notwendigen Erläuterungen in Papierform an die Teilnehmer verschickt werden.

In einem ersten Schritt werden die erhobenen Daten mit explorativen statistischen Methoden ausgewertet und die Kennwerte der Variablen (Anteile der Personen mit/ohne Wahlmöglichkeit, Mittelwerte, Standardabweichungen usw.) ermittelt.

Im nächsten Schritt werden neben den Analysen der Einflüsse der personen- und haushaltbezogenen Faktoren (Lebensphase, Lebensstil, Besitz von Mobilitätswerkzeugen, Gewohnheiten, soziale Netze, Einstellungen, Präferenzen usw.) und der situativen Faktoren des Wohnortes und des Verkehrsangebotes auf die Verkehrsmittelwahl auch Analysen zu den Einflüssen der sich aus den Aktivitätenplänen (resp. deren Randbedingungen) ergebenden Wegeketten auf die Verkehrsmittelwahl für die Einzelwege durchgeführt. Es werden SEM's geschätzt, welche die Wechselwirkungen zwischen den mit Faktor- und Clusteranalysen ermittelten massgebenden Einflussfaktoren und deren Auswirkungen auf die Verkehrsmittelwahl abbilden.

Den in den Aktivitätentagebüchern berichteten Wegen und jenen zu den häufig besuchten Orten werden die Attribute der nicht benutzten Verkehrsmittel zugespielt. Dazu werden die Wege wie gewohnt zuerst georeferenziert. Mit Faktoranalysen werden sodann die massgebenden latenten Variablen ermittelt. Die Schätzung der Hybridmodelle (integrierte *Choice- und Latent Variable-Modelle*) erfolgt mit einer erweiterten Version der Software BIOGEME (Bierlaire, 2003) mittels Simulation.

Zum Vergleich wird mit den erhobenen Daten auch ein "herkömmliches", auf Einzelwegen basierendes Verkehrsmittelwahl-Modell geschätzt, bei dem die qualitativen personalen und psychologischen Variablen nicht berücksichtigt werden. Aus dem Vergleich der mit diesem Modell ermittelten Verkehrsmittel-Anteile (bezogen auf Wege und Distanzen) mit den Ergebnissen des Hybridmodells ergeben sich wichtige Schlussfolgerungen hinsichtlich der Interpretation der Ergebnisse bisher verwendeter Modelle.

#### **3.4.5 Schlussbericht**

Alle durchgeführten Arbeiten und deren Ergebnisse werden in der üblichen Form in einem Schlussbericht dokumentiert. Dabei wird auch Wert auf den Vergleich unserer Ergebnisse mit jenen anderer Studien der nationalen und internationalen Forschung gelegt. Aus den Forschungsergebnissen werden Empfehlungen für die Berücksichtigung nicht-verkehrlicher Variablen bei der Ausgestaltung von verkehrs- und siedlungsplanerischen Massnahmen zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität herausgearbeitet. Es werden Schlussfolgerungen gezogen, wie die Ergebnisse von Modellen, welche die qualitativen nicht-verkehrlichen Variablen nicht berücksichtigen, zu interpretieren sind. Weiterhin werden Hinweise zum weiteren Forschungsbedarf, welcher im Laufe der Arbeiten identifiziert worden ist, gemacht. Die Forschungsstelle wird auf der Grundlage der erhobenen Daten (welche der Allgemeinheit kostenlos zur Verfügung gestellt werden) allenfalls weitere akademische Veröffentlichungen erarbeiten.

### **4 VERFÜGBARKEIT DER ERFORDERLICHEN DATEN**

Alle benötigten Daten sind entweder verfügbar oder werden als Teil des Forschungsprojektes erhoben.

Die Daten des MZMV 2010 und die Daten zur Raumstruktur sind beim BfS verfügbar (voraussichtlich werden die Daten des MZMV 2015 noch nicht verfügbar sein, wenn doch, werden selbstverständlich diese benutzt). Die Daten der sechswöchigen Wegetagebuchehebung und jene zum schweizweiten Verkehrsangebot sind bei der Forschungsstelle vorhanden.

Erste Abklärungen haben gezeigt, dass es nicht schwierig sein wird, Gemeinden zu finden, welche unseren Einladungsbrief zur Teilnahme an der Erhebung verschicken (mit dem vorgesehenen Vorgehen entstehen keine Probleme mit dem Datenschutz).

## 5 ARBEITSPROGRAMM

Die folgende Abbildung zeigt das Arbeitsprogramm mit den Meilensteinen und den Sitzungen der Begleitkommission. Für die Bearbeitung des Forschungsprojektes sind 24 Monate vorgesehen, an welche die für die Genehmigungen des Schlussberichtes durch die SVI-KoFo und das ASTRA benötigte Zeit anschliesst.

Arbeitsschritt	Projektmonat																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
<b>1 Bisherige Forschungsarbeiten, Befragungskonzept</b>																												
Auswertung Literatur	■	■																										
Konzeption Befragungen		■	■																									
<b>2 Auswertung vorhandener Datensätze</b>																												
<b>3 Wahl Wohnstandort und Mobilitätswerkzeuge</b>																												
Rekrutierung der Befragungsteilnehmer	■	■	■	■																								
Fokusgruppen				■	■	■																						
Erhebungsinstrumente						■	■	■																				
Pretest und Hauptbefragung								■	■	■	■																	
Explorative statistische Auswertungen, Faktoranalysen										■	■	■																
Schätzung von Erklärungsmodellen (SEM-Ansatz)												■	■	■														
<b>4 Erklärungsmodelle Verkehrsmittelwahl</b>																												
Rekrutierung Befragungsteilnehmer									■	■	■																	
Erhebungsinstrumente										■	■	■																
Pretest und Hauptbefragung												■	■	■	■													
Explorative statistische Auswertungen														■	■	■												
Einfluss Aktivitätenpläne auf Verkehrsmittelwahl (SEM)																■	■	■										
Hybridmodell für Verkehrsmittelwahl																	■	■	■									
"Herkömmliches" Verkehrsmittelwahlmodell																		■	■	■								
<b>5 Schlussbericht</b>																												
<b>6 Genehmigungsphase SVI-Kofo und ASTRA</b>																												
Sitzungen Begleitkommission		▲				▲							▲							▲				▲				
Meilensteine													1								2				3			4

Meilensteine:

1. Erklärungsmodell für Wohnstandort und Besitz von Mobilitätswerkzeugen erstellt
2. Erklärungsmodell (Hybridmodell) für Verkehrsmittelwahl erstellt
3. Schlussbericht von Begleitkommission genehmigt
4. Projektabschluss

## 6 KOSTEN

Die folgende Tabelle zeigt die geplante Kostenverteilung auf die Arbeitsschritte (in CHF).

Arbeitsschritt	büro widmer	IVT ETHZ	Petra Stein	Total
Ergebnisse bisheriger Forschungsarbeiten, Befragungskonzept				
Auswertung Literatur	3'600	3'000	1'200	7'800
Konzeption Befragungen	1'800	3'100	7'300	12'200
Auswertung vorhandener Datensätze	9'900	1'700		11'600
Wahl Wohnstandort und Mobilitätswerkzeuge				
Rekrutierung, Erhebungskonzept	24'000	3'200		27'200
Fokusgruppe, inkl. Auwertungen		9'500	6'100	15'600
Erhebungsinstrumente	1'800	2'000	12'100	15'900
Pretest, Hauptbefragung	13'000	1'600	2'400	17'000
Dateneingabe, explorative Auswertungen		7'400		7'400
Schätzung von Erklärungsmodellen (SEM-Ansatz)	900	7'900		8'800
Erklärungsmodelle Verkehrsmittelwahl				
Rekrutierung	12'900	4'900		17'800
Erhebungsinstrumente	1'900	2'400	12'100	16'400
Pretest, Hauptbefragung	13'000	1'600	2'400	17'000
Dateneingabe, Routing, statistische Auswertungen und Analysen		12'700		12'700
Einfluss Aktivitätenpläne auf Verkehrsmittelwahl (SEM)	900	7'900		8'800
Hybridmodell (Latent Variable Model) für Verkehrsmittelwahl	900	13'000		13'900
"herkömmliches" Verkehrsmittelwahlmodell, Vergleich und Schlussfolgerungen	900	6'900		7'800
Schlussbericht	18'000	7'800	4'800	30'600
Projektleitung, inkl. Sitzungen	10'900	4'900	4'200	20'000
Nebenkosten (Adressen, Porti, Incentives, Kopien, Reisen)				21'500
<b>Total</b>	<b>114'400</b>	<b>101'500</b>	<b>52'600</b>	<b>290'000</b>

### 6.1 AUFGABENTEILUNG

#### 6.1.1 Forschungsteam

Die büro widmer ag, das IVT der ETH Zürich und Prof. Dr. Petra Stein, Universität Duisburg-Essen, bilden für die Bearbeitung dieses Forschungsprojektes eine Arbeitsgemeinschaft. Die Projektleitung obliegt Paul Widmer. Stv. Projektleiter ist Kay W. Axhausen (IVT). Petra Stein ist verantwortlich für die Bearbeitung der sozialpsychologischen Aspekte, namentliche für die Erstellung der psychometrischen Befragungsinstrumente, das Design der Fokusgruppe und die Instruktion der Leiter der Fokusgruppen. Sie berät das Forschungsteam bei der Auswertung der Erhebungen. Basil Schmid (IVT) ist für die Dateneingabe und Aufbereitung, Aufsetzung und anschließende Schätzung der Entscheidungsmodelle (generalisierte MNL und Hybridmodelle) sowie SEM zuständig.

Die Zusammenarbeit im Forschungsteam erfolgt über die üblichen modernen Kommunikationsmittel. Für die Koordination sind zudem gemeinsame Sitzungen vorgesehen. Petra Stein wird nach Möglichkeit an den ersten drei Sitzungen der Begleitkommission teilnehmen.



## 6.1.2 Aufgabenteilung

In der folgenden Tabelle ist die vorgesehene Arbeitsteilung dargestellt.

Arbeitsschritt	büro widmer	IVT ETHZ	Petra Stein
Ergebnisse bisheriger Forschungsarbeiten			
Auswertung Literatur	Mitarbeit	Verantwortlich	Mitarbeit
Konzeption Befragungen	Mitarbeit	Mitarbeit	Verantwortlich
Auswertung vorhandener Datensätze	Verantwortlich	Mitarbeit	
Wahl Wohnstandort und Mobilitätswerkzeuge			
Erhebungskonzept	Mitarbeit	Mitarbeit	Verantwortlich
Rekrutierung	Verantwortlich	Mitarbeit	
Design Fokusgruppen	Mitarbeit	Mitarbeit	Verantwortlich
Durchführung Fokusgruppe, inkl. Auswertungen	Mitarbeit	Verantwortlich	Mitarbeit
Erhebungsinstrumente	Mitarbeit	Mitarbeit	Verantwortlich
Pretest und Hauptbefragung	Verantwortlich	Mitarbeit	Mitarbeit
Dateneingabe, statistische Auswertungen und Analysen		Verantwortlich	Mitarbeit
Schätzung von Erklärungsmodellen (SEM-Ansatz)	Mitarbeit	Verantwortlich	Mitarbeit
Erklärungsmodelle Verkehrsmittelwahl			
Erhebungskonzept	Mitarbeit	Mitarbeit	Verantwortlich
Rekrutierung	Verantwortlich	Mitarbeit	
Erhebungsinstrumente	Mitarbeit	Mitarbeit	Verantwortlich
Pretest und Hauptbefragung	Verantwortlich	Mitarbeit	Mitarbeit
Dateneingabe, Routing, statistische Auswertungen und Analysen		Verantwortlich	Mitarbeit
Einfluss Aktivitätenpläne auf Verkehrsmittelwahl (SEM)	Mitarbeit	Verantwortlich	Mitarbeit
Hybridmodell (Latent Variable Model) für Verkehrsmittelwahl	Mitarbeit	Verantwortlich	Mitarbeit
"herkömmliches" Verkehrsmittelwahlmodell, Schlussfolgerungen	Mitarbeit	Verantwortlich	
Schlussbericht	Verantwortlich	Mitarbeit	Mitarbeit
Projektleitung	Verantwortlich	Mitarbeit	

## 7 ERWARTETE RESULTATE, NUTZEN DER FORSCHUNGSARBEIT, NUTZNIESSER

### 7.1 ERWARTETE RESULTATE

Wesentliche Resultate der Forschungsarbeit sind:

- Neue Erkenntnisse zum Einfluss nicht-verkehrlicher Variablen auf die Wahl von Wohnort und Mobilitätswerkzeugen (beide beeinflussen die Verkehrsmittelwahl)
- Ein mathematisches Modell, welches die Bedeutung sowohl der verkehrlichen als auch der nicht-verkehrlichen quantitativen und qualitativen Variablen auf die Wahl des Wohnortes und der Mobilitätswerkzeuge abbildet.
- Ein auf die schweizerischen Verhältnisse bezogener Beitrag zum Verständnis der Einflüsse nicht-verkehrlicher Variablen, insbesondere auch der qualitativen kognitiv emotionalen Variablen, auf die Verkehrsmittelwahl.
- Ein mathematisches Hybridmodell zur Abbildung der Verkehrsmittelwahl, welches simultan die quantitativen und qualitativen verkehrlichen und nicht-verkehrlichen Einflussvariablen berücksichtigt. Hinsichtlich der Erklärungskraft ist dieser Modellansatz eine wesentliche Weiterentwicklung gegenüber herkömmlichen Verkehrsmittelwahlmodellen.

### 7.2 NUTZEN DER FORSCHUNGSARBEIT

Die Forschungsergebnisse schärfen das Bewusstsein der Bedeutung der bisher vernachlässigten qualitativen nicht-verkehrlichen Variablen auf die Verkehrsmittelwahl und tragen dazu bei, die Wirkungen verkehrs- und siedlungsplanerischer Massnahmen realistisch einschätzen zu können.

Infrastrukturmassnahmen im Verkehr sind schwierig umzusetzen und ihre Nachhaltigkeit wird zunehmend in Frage gestellt. Beratungen, Informationen, Marketing usw. gewinnen an Bedeutung. Die Forschungsergebnisse liefern speziell auch für die Festlegung zielgerichteter (evtl. sogar individualisierter) und damit effizienter Massnahmen solcher *soft policies* wertvolle Grundlagen. So kann beispielsweise die Mobilitätsberatung von Neuzuzüglern (*windows of opportunity*) oder in Unternehmen auf diese zurückgreifen und bessere Ergebnisse erzielen.

Mit dem in dieser Forschungsarbeit erarbeiteten Hybridmodell-Ansatz können die Wirkungen von geplanten verkehrlichen und nicht-verkehrlichen Massnahmen auf die Verkehrsmittelwahl realistischer und in höherer Qualität abgeschätzt werden als dies mit den bisherigen Modellen möglich ist.

In vielen Agglomerationsprogrammen wird eine bessere Abstimmung von Siedlung und Verkehr postuliert. Auch hier werden die Resultate dieses Forschungsprojektes helfen, die Wirkungen einer solchen Abstimmung und insbesondere jene von siedlungsplanerischen Massnahmen auf den Modal Split unter Berücksichtigung der Selbstselektionseffekte realitätsnah abzuschätzen.

### **7.3 NUTZNIESSER**

Direkte Nutzniesser der Ergebnisse der Forschungsarbeit sind die Verkehrsinfrastruktur-Betreiber sowie generell Fachleute in Verwaltungen und Büros aus den Bereichen Verkehrsplanung, Siedlungsplanung, Angebotsplanung, Mobilitätsberatung usw., welche mit der Ausarbeitung und Bewertung von Massnahmenplänen zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität betraut sind. Dank der Forschungsergebnisse werden sie realitätsnäher und umfassender beurteilen können, wie sich geplante Massnahmen auf das lang- und kurzfristige Mobilitätsverhalten auswirken werden, unter welchen Bedingungen sich welche Effekte auf die Verkehrsmittelwahl einstellen werden und welche Faktoren dabei welche Wirkung haben (Pripfl et al., 2010).

Wenn dank den Resultaten dieser Forschungsarbeit Verkehrsfachleute den Entscheidungsträgern aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft effizientere Massnahmen zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität vorschlagen können, ist die Gesellschaft insgesamt Nutzniesser der Forschungsarbeit.

## **8 UMSETZBARKEIT IN DIE PRAXIS**

Die in der Forschungsarbeit gewonnenen Erkenntnisse können unmittelbar und nutzbringend in der Praxis angewendet werden. Sie schärfen allgemein das Bewusstsein, dass die Vernachlässigung der nicht-verkehrlichen Variablen (und z.B. der Selbstselektivität) zu falschen Schlüssen bezüglich der Wirkung geplanter Massnahmen auf die Verkehrsmittelwahl führen kann und sie helfen in der Praxis, wie oben erwähnt, gezieltere und effizientere Massnahmen zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität zu konzipieren. Die Anwendung der in der Forschungsarbeit entwickelten Modellansätze ist in der Praxis bei entsprechenden Fachkenntnissen problemlos möglich.

## **9 WIRKUNGSBEURTEILUNG**

Die Forschungsergebnisse werden sich in gezielteren Massnahmen zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität niederschlagen und damit einen effizienteren Mitteleinsatz bewirken.

## **10 NATIONALE UND INTERNATIONALE LITERATUR**

Siehe Literaturverzeichnis im Anhang.

## **11 ERFAHRUNGEN DER FORSCHUNGSSTELLE AUF DEM GEBIET**

### **11.1 SCHLÜSSELPERSONEN**

**Paul Widmer** (büro widmer ag) ist dank seiner langjährigen Erfahrung sowohl mit der Theorie als auch mit der Praxis der Verkehrsmodellierung vertraut. Er hat mehrere Forschungsprojekte zu verschiedenen Aspekten von Verkehrsmodellen sowie die Erstellung und Anwendung von Verkehrsmodellen in der Praxis geleitet. Im Rahmen des Forschungsprojektes VSS 2013/103 untersucht er gegenwärtig die Einflüsse nicht-verkehrlicher situativer Variablen auf das Verkehrsaufkommen (differenziert nach Verkehrsmitteln) von Wohnnutzungen.

**Prof. Dr. Kay W. Axhausen** hat 30 Jahre Erfahrung in der Verkehrsplanung, insbesondere in der Messung und Modellierung des Verkehrsverhaltens und hat an mehreren Forschungsprojekten zum Thema der Wirkungen nicht-verkehrlicher Variablen auf die Verkehrsmittelwahl mitgearbeitet. Er ist für die konzeptionelle Weiterentwicklung des Agenten-basierten Verkehrsmodells

MATSim verantwortlich. Zurzeit ist er als Gutachter (peer review) bei der Entwicklung des Fernverkehrsmodells im Zusammenhang mit dem Hochgeschwindigkeitsnetz im Bundesstaat Kalifornien tätig. Er ist seit 1999 Professor für Verkehrsplanung an der ETH Zürich.

**Basil Schmid, Doktorand am IVT**, hat Verhaltensökonomie an der Universität Zürich studiert (MA Economics) und im Rahmen seiner Masterarbeit bei Prof. Dr. Ernst Fehr untersucht, wie Persönlichkeitszüge soziale und ökonomische Entscheidungen beeinflussen. Dabei hat er grundlegende Erfahrungen im Bereich der Sozialwissenschaften gesammelt. Seit April 2014 ist Basil Schmid am IVT tätig und für die Datenerhebung und Auswertung der umfassenden Post-Car World Studie verantwortlich (siehe 11.2), Neben RP- und SP-Datenerhebungen wurden auch Erhebungen Haltungen und Einstellungen zu verschiedenen Aspekten erhoben.

**Prof. Dr. Petra Stein** ist seit 2004 Inhaberin des Lehrstuhls für Empirische Sozialforschung am Institut für Soziologie der Universität Duisburg-Essen. Sie forscht seit über 20 Jahren im Bereich der statistischen Modellierung mit den Schwerpunkten Mischverteilungen von Mittelwert- und Kovarianzstrukturmodellen, Modellierung sozialer Prozesse, Latente Variablen Modelle, dyadische Modellierung von Entscheidungsprozessen, nicht lineare Probit-Modelle sowie dynamische Mikrosimulation. Inhaltlich liegt der Schwerpunkt ihrer Forschung in den Bereichen Lebensstil, soziale Mobilität, räumliche Mobilität, Fertilität und Migration. Darüber hinaus hat sie zahlreiche Drittmittelprojekte geleitet, in deren Rahmen grosse quantitative Erhebungen (telefonische Befragungen, Online-Umfragen, Face to Face Befragungen) geplant, durchgeführt und ausgewertet und durch qualitative Befragungen und Beobachtungen ergänzt wurden. Im Rahmen der Entwicklung finiter Mischungen von Kovarianzstrukturmodellen ging sie inhaltlich auch der Frage nach, ob und inwieweit die Dimensionen Lebensweisen und Grundorientierungen die Einstellung zum Auto unter Berücksichtigung zentraler soziodemographischer Variablen beeinflussen und identifizierte unterschiedliche Einstellungstypen in Bezug auf Individualismus, Umweltbewusstsein und Einstellung zum Automobil.

## 11.2 REFERENZBEISPIELE

Für eine erfolgreiche Bearbeitung dieses anspruchsvollen Forschungsprojektes sind u.a. Kenntnisse in den Bereichen Psychologie, Soziologie, Verkehrsmodellierung und Verkehrserhebungen erforderlich. Die Arbeitsgemeinschaft deckt diese Bereiche mit folgenden Referenzen ab:

### **büro widmer ag**

Das büro widmer verfügt über langjährige Erfahrung in den Bereichen Verkehrsmodellierung sowie Erhebung und Auswertung von Verkehrsdaten. Beispiele von Referenzprojekten sind:

- Forschungsprojekt VSS 2013/103 "Verkehrsaufkommen von Wohnnutzungen" (laufend). Es wird der Einfluss nicht-verkehrlicher Variablen auf das Verkehrsaufkommen von Wohnnutzungen anhand der Daten des MZMV 2010, der Gemeindedatenbank des BfS, Geländemodellaten und Hektarrasterdaten des BfS mittels statistischer Verfahren (u.a. Zero-inflated Poissonregression) und MNL-Modellen geschätzt.
- Umfassende Auswertungen der MZMV 2005 und 2010 für die Kantone Thurgau und Schaffhausen sowie für die Stadt Schaffhausen
- Forschungsprojekt SVI 46/99 "Aktivitätenorientierte Personenverkehrsmodelle: Vorstudie" (in Zusammenarbeit mit Prof. K. W. Axhausen)
- Forschungsprojekt SVI 43/97 "Aktualisierung der Modal Split-Ansätze für Personenverkehrsmodelle"
- Forschungsprojekt SVI 2005/514 "Untersuchung der Stabilität des Verkehrsverhaltens"; Durchführung einer sechswöchigen Wegetagbuchehebung mit 230 Personen

### **IVT, ETH Zürich**

Die folgenden Projekte aus den Bereichen Verkehr und Soziologie der letzten Jahre sind für diese Studie relevant:

- 10/15 SNF "Coupling of Human and Ecological NETWORKS" mit IRL: Erhebung der Reaktionen auf biologisch motivierte Strassensperrungen
- 10/15 SNF "New data for social leisure travel forecasting": Erhebung und Modellierung der Wechselwirkungen sozialer Netzwerke und ihre Wirkungen auf das Verkehrsverhalten
- 9/15 ETH "How many are too many?": Analyse des Auto-Besitzes und seiner Externalitäten auf die Erreichbarkeiten des Verkehrssystems
- 9/14 Mobility und NFP71 Begleitforschung free floating car sharing und vertiefte Analyse der Bereitschaft zum car sharing

- 5/14 Urban Redevelopment Authority "Walkability in Singapore": Erfassung und Analyse der Fussgängerwegewahl mit RP- und SP-Methoden
- 3/14 SNF "Post-Car World" mit EPFL und USI: RP/SP Befragungen zum Verkehrsverhalten in einer Welt mit drastisch teureren und weniger verfügbaren privaten Autos
- 7/10 „Psychometric Scales Survey“: RP Befragung zum Verkehrsverhalten und Einstellungen zu Umweltbewusstsein, Risikobereitschaft und dem Wunsch nach Abwechslung

**Prof. Dr. Petra Stein, Universität Duisburg-Essen**

Die Forschung von Petra Stein liegen erstens im Bereich der statistischen Modellierung. Im Rahmen dessen sind folgende Projekte für diese Studie relevant:

- Entwicklung eines Modells zur Analyse von Entscheidungsprozessen und Anwendung auf Fertilitätsentscheidungen in Partnerschaften (gefördert durch die DFG) - Laufzeit 2007-2010
- Modellierung von dyadischen Entscheidungsprozessen räumlicher Mobilität und ihren Konsequenzen (gefördert durch die DFG), Laufzeit 2014-2016
- Die longitudinale Modellierung der zukünftigen Entwicklung beruflicher Platzierung in der dritten Migrantengeneration mithilfe der dynamischen Mikrosimulation (gefördert durch die DFG), Laufzeit 2016-2019

Zweitens liegen die Forschungen im Bereich der Planung, Durchführung und Auswertung von quantitativen Umfragen, die durch qualitative Studien ergänzt werden. Im Rahmen dessen hat sie vor allem im Rahmen ihrer Tätigkeit für das sozialwissenschaftliche Umfrageinstitut der Universität Duisburg in den Jahren 1998-2004 an einer Vielzahl von Studien mitgearbeitet. In den letzten Jahren hat sie im Rahmen eigener eingeworbener Drittmittelprojekte folgende grössere Erhebungen durchgeführt:

- ChemWiss- Chemikerinnen auf dem Weg in die Wissenschaft? Ein empirisches Pilotprojekt zur Analyse der Chancen beruflich-professioneller Übergänge von ChemiestudentInnen vor dem Hintergrund des Bologna-Prozesses (gefördert durch das BMBF) – Laufzeit 2010-2012
- Qualitätsmerkmal „Interkulturelle Kompetenz“? Eine empirische Analyse zur Effektivierung des Verwaltungshandelns in heterogen-kulturellen Kontexten (gefördert durch die Fritz-Thyssen-Stiftung) - Laufzeit 2012-2014
- Sichere Ruhr – Verbundprojekt im Rahmen der Förderinitiative „Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf“ (RiSKWa)“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (gefördert durch das BMBF) - Laufzeit 2012-2014

Aktuell plant sie eine repräsentative Erhebung mittels Telefonumfrage der Bewohner im Grossraum Berlin im Rahmen des Arbeitspakets „Hygienemanagement im Fliessgewässer – Kosten-Nutzen-Analyse der Umsetzungsvarianten“ des ReWaM-Verbundprojekts „Flusshygiene“ (gefördert durch das BMBF) – Laufzeit 2015-2019

## **ANHANG**

## Literaturverzeichnis

Ajzen, I. (1988) Attitudes, Personality and Behavior. <i>Open University Press, Buckingham</i>
Ajzen, I. (1991) The Theory of planned behavior. <i>Organizational Behavior and Human Decision Processes</i> , 50, 179-211
Ajzen, I. (2002) Perceived Behavioral Control, Self-Efficacy, Locus of Control and the Theory of Planned Behavior. <i>Journal of Applied Social Psychology</i> . Jg. 32, Nr. 4. 665-683
Atasoy, B., A. Glerum and M. Bierlaire (2011) Mode choice with attitudinal latent class: a Swiss case-study. <i>Second International Choice Modelling Conference, July 2011</i>
Atasoy, B., A. Glerum, R. Hurtubia and M. Bierlaire (2010) Demand for public transport services: Integrating qualitative and quantitative methods. <i>STRC, 2010</i>
Axhausen, K.W. und A. König (2001) Mobilitätswerkzeuge und Wohnstandorte: Mobiplan stated choice-Experimente. <i>Arbeitsbericht Verkehrs- und Raumplanung</i> 79
Axhausen, K.W. (2008) Social networks, mobility biographies, and travel: Survey challenges. <i>Environment an Planning B: Planning and Design</i> (35)6, 981-996
Bamberg, S., I. Ajzen und P. Schmidt (2003a) Choice of Travel Mode in the Theory of Planned Behavior: The Roles of Past Behavior, Habit, and Reasoned Action. <i>Basic and Applied Social Psychology</i> , 25 (3) 175-187
Bamberg, S., D. Rölle und C. Weber (2003b) Does habitual car use not lead to more resistance to change of travel mode? <i>Transportation</i> , 30 (1) 97-108
Beige, S. und K.W. Axhausen (2012) Interdependencies between turning points in life and long-term mobility decisions. <i>Transportation</i> , 39 (4)
Ben-Akiva, M, D. McFadden, T. Gärling, D. Goopintz, J. Walker, D. Bolduc, A. Boersch-Supan, P. Delquie, O. Iarichev, T. Morikawa, A. Polydoropoulou und V. Rao (1999) Extended framework for modeling choice behavior, <i>Marketing Letters</i> , Jg. 10, Nr. 3, 187-203
Ben-Akiva, M., J. Walker, A. Bernardino, D. Gopinath, T. Morikawa and A. Polydoropoulou (1999) Integration of Choice and Latent Variable Models.
Ben-Akiva, M., D. McFadden, K. Train, J. Walker, C. Bhat, M. Bierlaire, D. Bolduc, A. Boersch-Supan, D. Brownstone, D. S. Bunch, A. Daly, A. de Palma, D. Gopinath, A. Karlstrom und M.A. Munizaga (2002) Hybrid choice models: Progress and challenges, <i>Marketing Letters</i> , Jg. 13, Nr. 3, 163–175.
Bierlaire, M. (2003) Biogeme: a free package for the estimation of discrete choice models. Paper presented at <i>Swiss Transport Research Conference (STRC), March, 2003</i>
Boarnet M. and S. Sarmiento (1996) Can land use policy really affect travel behavior. A study of the link between non-work travel and land use characteristics. <i>Lincoln Land Institute TRED Conference 1996</i>
Brey, R. und J. Walker (2011) Latent temporal preferences: An application to airline travel. <i>Transportation Research Part A</i> , Jg. 45, Nr. 9, 880-895
Clark, B., K. Chatterjee, S. Melia, G. Knies und H. Laurie (2014) Examining the relationship between life transitions and travel behavior change: New insights from the UK household longitudinal study. <i>46th Universities' Transport Studies Group Conference, Newcastle University, January 2014</i>
Dugundji, E. and J. Walker (2005) Discrete Choice with Social and Spatial Network Interdependencies. An Empirical Example Using Mixed GEV Models with Field and "Panel" Effects <i>Transportation Research Record</i> 1921
Ehreke, I., R. Rasets dit Sourd, M. Beck, S. Hess, K.W. Axhausen, C. Holz-Rau und J. Scheiner (2015) A dynamic approach to long-term mobility decisions in the life course. <i>Paper submitted to the TRB annual Meeting</i>
Ewing, R and R. Cervero (2001) Travel and the Built Environment: A Synthesis. <i>Transportation Research Board</i> , Nr. 1780, 87-114
Gaker D. und J. Walker (2011) Insights on Car-Use Behaviors from Behavioral Economics. <i>Auto Motives: Understanding Car Use Behaviors. Emerald Group Publishing Ltd.</i>
Golob, T. (2003) Structural equation modeling for travel behavior research. <i>Transportation Research Part B</i> , Nr. 37, 1-25
Goulias, K.G., W. Broeg, B. James und C. Graham (2002) Travel Behavior Analysis of South Perth Individualized Marketing Intervention. <i>Transportation Research Record</i> Nr. 1807, 77-86
Handy, S., X. Cao, P. Mokhtarian, P. (2005) Correlation or causality between the built environment and travel behavior? Evidence from Northern California. <i>Transportation Research Part D</i> , Nr. 10, 427-444
Heine, H., R. Mautz und W. Rosenbaum (2001) Mobilität im Alltag. Warum wir nicht vom Auto lassen. <i>Campus, Frankfurt/New York</i>
Hunecke, M. (2015) Mobilitätsverhalten verstehen und verändern. Psychologische Beiträge zur interdisziplinären Mobilitätsforschung. <i>Springer VS, Wiesbaden</i>
Hunecke, M. und G. Wulfhost (2000) Raumstruktur und Lebensstil – wie entsteht Verkehr? <i>Internationales Verkehrswesen</i> , Jg. 52, Nr. 23, 556-561
Kahneman, D. und A. Tversky (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision und Risk. <i>Econometrica</i> , 47, 263-291
Kahneman, D (2011) Thinking, Fast and Slow. <i>Farrar, Straus and Giroux, New York</i>
Kitamura, R., P. Mokhtarian und L. Laidet (1997) A micro-analysis of land use and travel in five neighborhoods in the San Francisco Bay Area. <i>Transportation</i> , Nr. 24, 125-158
Löchl, M., St. Schönfelder, R. Schlich, K.W. Axhausen, Th. Buhl und P. Widmer (2005) Untersuchung der Stabilität des Verkehrsverhaltens. <i>Forschungsauftrag SVI 2001/514</i> , 1120
Molin, E. und H. Timmermans (2010) Context Dependent Stated Choice Experiments: The Case of Train Egress Mode Choice. <i>Journal of Choice Modelling</i> , Volume 3, Issue 3, 39-56

Müggenburg, H., A. Busch-Geertsema und M. Lanzendorf (2015) Mobility biographies: A review of achievements and challenges of the mobility biographies approach and a framework for further research. <i>Journal of Transport Geography, Volume 46, 151-163</i>
Ohnmacht, T. und K.W. Axhausen (2005) Entwicklung des Forschungsdesigns und der Erhebungsinstrumente für das Projekt Mobilitätsbiographien, Mobilitätswerkzeuge und soziale Netze. <i>Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung 298, IVT-ETHZ</i>
Parkany, E., R. Gallagher, and P. Viveiros (2004) Are Attitudes Important in Travel Choice. <i>Transportation Research Record Nr. 1894, 127-139</i>
Pripl J., E. Aigner-Breuss, A. Fördös und L. Wiesauer (2010) Verkehrsmittelwahl und Verkehrsinformation, emotionale und kognitive Mobilitätsfaktoren deren Beseitigung mittels multimodalen Verkehrsinformationssystemen, EKoM Enbericht, <i>Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien</i>
Rieser-Schüssler, N. und K.W. Axhausen (2012) Investigating the influence of the environmentalism and variety seeking on mode choice. <i>Transportation Research Record Nr. 2322, 31-41</i>
Salomon, I. und M. Ben-Akiva (1983) The use of the life-style concept in travel demand models. <i>Environment and Planning A, Nr. 15, 623-638</i>
Scangnolari, S., J. Walker and R. Maggi (2015.) Young drivers' night-time mobility preference and attitude toward alcohol consumption: a Hybrid Choice Model. <i>Accident Analysis &amp; Prevention, Volume 83, October 2015, 74-89</i>
Scheiner, J., K. Sicks und C. Holz-Rau (2014) Generationsübergreifende Mobilitätsbiographien – Dokumentation der Datengrundlage, Raum und Mobilität – <i>Arbeitspapiere des Fachgebiets Verkehrswesen und Verkehrsplanung, Technische Universität Dortmund</i>
Scheiner, J. (2006) Wohnen und Aktionsraum: Welcher Rollen spielen Lebensstil, Lebenslage und Raumstruktur? <i>Geographische Zeitschrift, Jg. 94, Nr. 1, 43-62</i>
Scheiner, J. und B. Kasper (2003) Lifestyles, Choice of Housing Location and Daily Mobility: The Lifestyle Approach in the Context of Spatial and Mobility in Planning. <i>International Social Science Journal, Jg. 55, Nr. 176, 319-332</i>
Scheiner, J. und B. Kasper (2005) A Lifestyles Approach to Investigating Residential Mobility and Travel Behavior. In: K. Williams (ed.) <i>Spatial planning, urban form and sustainable transport. Ashgate, 42-60</i>
Scheiner, J. und C. Holz-Rau (2010a) Travel mode choice: affected by objective or subjective determinants? <i>Transportation. 34, Nr. 4, 487-511</i>
Scheiner, J. und C. Holz-Rau (2010b) A comprehensive study of life course, cohort, and period effects on changes in travel mode use. <i>Transportation Research Part A. Nr. 47, 167-181</i>
Schlich, R. und K.W. Axhausen (2003) Wohnumfeld und Freizeitverkehr – eine Untersuchung zur Fluchttheorie. <i>Arbeitsbericht Nr. 155, IVT ETHZ</i>
Schlich, R. (2002) Fokusgruppen zum Freizeitverhalten: Eine empirische Untersuchung. <i>Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung Nr. 132, IVT ETH Zürich</i>
Schmid, B., S. Schmutz und K.W. Axhausen (2015) Explaining Mode Choice, Taste Heterogeneity, and Cost Sensitivity in a Post-Car World. <i>95th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C., Januar 2016.</i>
Schmid, B., S. Schmutz und K.W. Axhausen (2016) Post-Car World: Exploring the choice between in-store and online shopping. <i>23rd EIRASS conference on Recent Advances in Retailing and Service Strategies, Edinburgh, Juli 2016.</i>
Schüssler, N und K.W. Axhausen (2011) Psychometric scales for risk propensity, environmentalism and variety seeking. <i>9th International Conference on Survey Methods in Transport, November 2011</i>
Schwane T. und P. Mokhtarian (2005) What affects commute mode choice: neighborhood physical structure or preferences toward neighborhoods? <i>Journal of Transport Geography. Nr. 13, 83-99</i>
Sherwin, H., K. Chatterjee, K. und J. Jain (2014) An exploration of the importance of social influence in the decision to start bicycling in England. <i>Transportation Research Part A, Nr. 68, 32-45</i>
Simma, A. (2000) Verkehrsverhalten als eine Funktion soziodemografischer und räumlicher Faktoren. <i>Arbeitsbericht Verkehrs- und Raumplanung Nr. 55, IVT ETHZ</i>
Simma, A. und K.W. Axhausen (2001) Structures of commitment in mode use: a comparison of Switzerland, Germany and Great Britain. <i>Transport Policy, Jg. 8, Nr. 4, 279-288</i>
Thaler, R. (2015) <i>Misbehaving, the making of behavioral economics. W.W. Norton &amp; Company, New York</i>
Timmermans, H. P. van der Waerden, M. Alves, J. Polak, S. Ellis, A. Harvey, S. Kurose und R. Zandee (2003) Spatial context and the complexity of daily travel patterns: an international comparison. <i>Journal of Transport Geography, Nr. 11, 37-46</i>
Van der Waerden, P., H. Timmermans und A. Borgers (2003) The influence of key events and critical incidents on transport mode choice switching behavior: a descriptive analysis. <i>10th International Conference on Travel Behavior Research, Lucerne, August 2003</i>
Van Wee, B., H. Holwerda und R. van Baren (2002) Preferences for Modes, Residential Location and Travel Behavior: the relevance for land-use impacts on mobility. <i>STELLA FG4 Workshop 3&amp;4</i>
Vij, A. (2013) Incorporating the Influence of Latent Model Preferences in Travel Demand Models. <i>Dissertation University of California Berkley</i>
Vij, A. und J. Walker (2014) Preference endogeneity in discrete choice models. <i>Transportation Research Part B. Nr. 64, 90-105</i>
Walker, J. und M. Ben-Akiva (2002) Generalized random utility model. <i>Mathematical Social Sciences. Jg. 43, Nr. 3, 303-343</i>
Walker, J. und J. Li (2007) Latent lifestyle preferences and household location decisions. <i>Journal of Geographical Systems, Volume 9, Issue 1, 77-101</i>
Walker, J. und L. Jieping (2007) Latent lifestyle preferences and household location decisions. <i>Journal of Geographical Science, Jg. 9, Nr. 1, 77-101</i>
Widmer, P., T. Buhl, P. Perrig-Chiello und S. Hutchison (2008) Mobilitätsmuster zukünftiger Rentnerinnen und Rentner: eine Herausforderung für das Verkehrssystem 2030. <i>Forschungsprojekt SVI 2001/508, 1228</i>

## Curriculum Vitae Paul Widmer

Jahrgang	1949
Nationalität	CH
Position	Geschäftsführer büro widmer ag, Frauenfeld
Sprachen	Deutsch (Muttersprache), Englisch (gut), Französisch (mittel)

### Aus- und Weiterbildung

1968 - 1973	Bauingenieurstudium an der ETH Zürich
1973	Diplom als Bauingenieur an der ETH Zürich
1979 - 1981	Nachdiplomstudium am Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge, USA
1981	Master of Science (MSc) in Transportation, MIT (USA)
2013	Weiterbildungskurs (5 Tage) "Modeling and Simulation for Dynamic Transportation Management Systems" am MIT
2014	Weiterbildungskurs (5 Tage) "Discrete Choice Analysis, Predicting Demand and Market Shares" am MIT (Prof. M. Ben-Akiva)

### Berufserfahrung

1974 - 1979	Verkehrsingenieur im Tiefbauamt des Kantons Thurgau
1979 - 1981	Research and Teaching Assistant am MIT
1981 - 1982	Verkehrsingenieur im Tiefbauamt des Kantons Thurgau
1982 - 1983	Filialleiter des Verkehrsingenieurbüros Roland Müller in Frauenfeld
seit 1983	Geschäftsführer und Inhaber büro widmer ag, Beratende Ingenieure für Verkehr, Umwelt und GIS, Frauenfeld

### Referenzprojekte

- Forschungsprojekt SVI 2008/002 "Einfluss des Parkierungsangebotes auf das Verkehrsverhalten und den Energieverbrauch" (abgeschlossen, Bericht noch nicht publiziert)
- Forschungsprojekt VSS 2013/103 "Verkehrsaufkommen von Wohnnutzungen" (laufend). Es wird der Einfluss nicht-verkehrlicher Variablen auf das Verkehrsaufkommen von Wohnnutzungen anhand der Daten des MZMV 2010, der Gemeindedatenbank des BfS, Geländemolldaten und Hektarrasterdaten des BfS mittels statistischer Verfahren (u.a. Zero-inflated Poissonregression) und MNL-Modellen geschätzt.
- SVI 46/99 "Aktivitätenorientierte Personenverkehrsmodelle: Vorstudie" (in Zusammenarbeit mit Prof. K. W. Axhausen)
- SVI 43/97 "Aktualisierung der Modal Split-Ansätze für Personenverkehrs-Modelle"
- SVI 2005/514 "Untersuchung der Stabilität des Verkehrsverhaltens": Durchführung einer sechswöchigen Wegetagbucherhebung mit 230 Personen



## **Curriculum Vitae** **Prof. Dr. Ing. Kay W. Axhausen**

### **PERSONAL DETAILS:**

**Date of birth:** October 8<sup>th</sup> 1958  
**Citizenship:** German/Swiss  
**Languages:** German and English

### **EMPLOYMENT EXPERIENCE:**

**Full Professor** (Transport Planning - Verkehrsplanung), Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT)<sup>7</sup>, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich, 1999-

**Full Professor** (Road Transport - Strassenwesen), Leopold-Franzens Universität, Institut für Strassenbau und Verkehrsplanung, Innsbruck, 1995-1999

**Lecturer** and **Senior Lecturer**, Imperial College of Science, Technology and Medicine, Department of Civil Engineering, Centre for Transport Studies, London, 1991-1994

**Research** and **Senior Research Officer**, University of Oxford, Transport Studies Unit, Oxford, 1989-1991

**Research Officer**, Universität (TH) Karlsruhe, Institut für Verkehrswesen, 1984-1989

### **HIGHER EDUCATION:**

**Doktor-Ingenieur**, Universität (TH) Karlsruhe, „Eine ereignisorientierte Simulation von Aktivitätenketten zur Parkplatzwahl“ (A simultaneous simulation of activity chains), Summa cum laude, November 1988

**M.S.**, Civil and Environmental Engineering, University of Wisconsin - Madison, June 1984

**Vordiplom**, Civil Engineering (Equivalent to B.Sc.), Universität (TH) Karlsruhe, July 1980

### **RECENT HONOURS:**

**Distinguished Transport Lecture**, Hong Kong University, 2016

**Visiting Professor**, IDEC, University of Hiroshima, Higashi-Hiroshima, 2015

**Fellow of the Collegium Helveticum**, Zürich, 2009-2016

### **CURRENT TEACHING:**

#### **Whole course:**

- Reading course in Transport Policy (MSc SD&IS, 2016-)
- Measurement and Modelling (MSc SD&IS, ETH Zürich, 2007-)
- Transport Planning Methods (MSc SD&IS, ETH Zürich, 2006-)
- Transport Planning (BSc, ETH Zürich, 2004-)

#### **Contributions to joint courses:**

- Introduction to Economic Policy - A Case Study Approach with Cost Benefit Analysis in Transport (MSc SD&IS, MSc ISTEP, ETH Zürich, 2015-)
- Discrete choice models and data (DAS Traffic engineering, 2012-)
- Transport planning (DAS Traffic engineering, 2011-)
- Transport systems (MSc SD&IS, ETH Zürich, 2009-)
- Engineering and planning of walking and cycling (MSc SD&IS, ETH Zürich, 2012-)
- Transport planning (Post-graduate course in Regional Planning, ETH Zürich, 2001-)

---

<sup>7</sup> Until October 2002 Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau

**CURRENT ACADEMIC ADMINISTRATION:**

**Director**, IVT, ETH Zürich, 2009-

**Dean of studies**, MSc Spatial development and infrastructure systems (SD&IS), ETH Zürich, 2015-

**Course director**, DAS Traffic Engineering, ETH Zürich, 2011-

**CURRENT PROFESSIONAL ACTIVITIES:**

**Editor-in-chief**, *Transportation*, 2014-

**Member**, National Research Council, Division IV, SNF, 2008-2016

**Member**, Editorial advisory board, *Transportation Research A*, 2008-; *Journal of Choice Modelling*, 2007-  
*Journal of Transportation and Land Use*, 2007-; *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 2011-; *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 2013-; *Travel Behaviour and Society*, 2013-; *Internationales Verkehrswesen*, 2014-; *Asian Transport Studies*, 2014-; *Mobile Culture Studies Open Access Journal*, 2015-

**Regular refereeing for:**

Deutsche Forschungsgemeinschaft, Germany; EPSRC, UK, and ESRC, UK, member of peer review panel (college of peers), 2003-; Hong Kong Research Grants Council, Hong Kong; NWO, Netherlands; ISF, Israel; Fondecyt, Chile

*Transportation Research C; Transport Geography; Transportation Research Record; Environment and Planning A and B; Mobilities*; and others

## Curriculum Vitae Basil Schmid

Jahrgang	1985
Nationalität	CH
Position	Doktorand/wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Verkehrsplanung, ETH Zürich
Arbeitsbereiche	Ökonometrie, Verhaltensforschung, Verhaltensökonomie, Entscheidungsmodellierung
Sprachen	Deutsch (Muttersprache), Englisch (sehr gut), Französisch (mittel)

### Aus- und Weiterbildung

2004	Maturitätsabschluss, Kantonsschule Romanshorn
2005	Sprachaufenthalt in England
2007 - 2013	Ökonomiestudium, Universität Zürich: Masterarbeit bei Prof. Ernst Fehr im Bereich Verhaltensökonomie (Titel der Arbeit: Statistical approaches to investigate the role of personality in social and economic choice)
Seit 2014	Doktorand am Institut für Verkehrsplanung, ETH Zürich: Doktorarbeit bei Prof. Kay W. Axhausen im Bereich Entscheidungsmodellierung und Reiseverhalten

### Berufserfahrung

2005	Windows Rollout UBS AG, Region Ostschweiz
2005 - 2013	Assistent Organisation am Brustkrebskongress, St. Gallen
2007 - 2011	Aushilfe Brauerei Locher AG, Appenzell
2013 - 2014	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Departement für Ökonomie, Universität Zürich: Statistische Analysen und Verhaltensforschung bei Prof. Ernst Fehr
Seit 2014	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Verkehrsplanung, ETH Zürich: Erhebungsdesign, Feldarbeit, Datenaufbereitung, Entscheidungsmodellierung, Entwicklung neuer Modellierungsansätze

### Referenzprojekte

- SNF Post-Car World: RP/SP Befragungen zum Verkehrsverhalten in einer Welt mit drastisch teureren und weniger verfügbaren privaten Autos, Region Zürich
- SNF Valuing (Travel) Time: RP/SP Befragungen zum Verkehrs- und Zeitnutzungsverhalten sowie dem Zeitwert verschiedener Aktivitäten, Österreich

### Publikationen

Engelmann, J. B., B. Schmid, J. Chumbley & E. Fehr (in preparation): *The Dark Side of Personality: Anti-Sociality Increases Strategic Game Play*.

Schmid, B. and K.W. Axhausen (2015) *Testing efficient stated choice designs*, Arbeitsberichte Raum- und Verkehrsplanung, **1032**, IVT, ETH Zurich, Zurich.

Schmid, B. and K.W. Axhausen (2015) *Post-Car World: Survey methods and response behavior in the pre-test*, paper presented at the 14th International Conference on Travel Behavior Research (IATBR), Windsor, July 2015.

Schmid, B., S. Schmutz and K.W. Axhausen (2016) *Exploring the choice between in-store and online shopping*, paper to be presented at the 23rd EIRASS conference on Recent Advances in Retailing and Service Strategies, Edinburgh, July 2016.

Schmid, B., S. Schmutz and K.W. Axhausen (2016) *Explaining mode choice, taste heterogeneity and cost sensitivity in a Post-Car World*, paper presented at the 95th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C., January 2016.



## **Curriculum Vitae Prof. Dr. Petra Stein**

Geburtsdatum: 17. 05. 1964  
Geburtsort: Landsberg am Lech  
Staatsangehörigkeit: deutsch

### **Akademische Ausbildung**

- 09/2003                    **Habilitation** (venia legendi „Soziologie mit dem Schwerpunkt Empirische Sozialforschung“)  
Universität Duisburg-Essen,  
Fachbereich Gesellschaftswissenschaften  
Titel der Habilitationsschrift: Lebensstile im Kontext von Mobilitätsprozessen. Die Entwicklung eines Modells zur Analyse von Effekten sozialer Mobilität und Anwendung in der Lebensstilforschung
- 11/1998                    Preis der Universitätsgesellschaft für die beste Promotion der Universität Duisburg des Jahres 1997
- 07/1997                    **Promotion** Dr.phil. (summa cum laude)  
Fachbereich Philosophie – Religionswissenschaft – Gesellschaftswissenschaften  
Titel der Dissertation: Konstruktion und sozialwissenschaftliche Anwendung finiter Mischungen von Kovarianzstrukturmodellen. Die Entwicklung eines statistischen Verfahrens zur strukturellen Identifikation unbekannter sozialer Gruppen
- 09/1992                    **Diplom-Sozialwissenschaftlerin** (sehr gut)  
Fachbereich Gesellschaftswissenschaften,  
Bergische Universität Wuppertal  
Titel der Diplomarbeit: Das Verhältnis von Bürgern und Verwaltung nach der Veränderung der Verwaltungsstruktur in den neuen Bundesländern

### **Berufsbiographie**

- seit 10/2004                    Lehrstuhl für Methoden der Empirischen Sozialforschung, Fachbereich Gesellschaftswissenschaften, Universität Duisburg-Essen
- 10/2003 bis 9/2004                    Privatdozentin sowie wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Duisburg-Essen, Fachbereich Gesellschaftswissenschaften im Bereich Statistik
- 10/1997 bis 9/2003                    Wissenschaftliche Assistentin an der Gerhard-Mercator-Universität Duisburg, Fakultät für Gesellschaftswissenschaften im Bereich Empirische Sozialforschung
- 11/1993 bis 09/1997                    Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Gerhard-Mercator-Universität Duisburg, Fachbereich Philosophie-Religionswissenschaft-Gesellschaftswissenschaften im Bereich Empirische Sozialforschung
- 12/1992 bis 10/1993                    Wissenschaftliche Angestellte bei der Stadt Wuppertal zur Entwicklung einer Datenbank
- 10/1992 bis 07/1995                    Lehrbeauftragte an der Bergischen Universität Wuppertal, Fachbereich Gesellschaftswissenschaften im Bereich Vor- und Nachbereitung des Erkundungspraktikums, Fachbereich Gesellschaftswissenschaften im Bereich EDV sowie im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften im Bereich Statistik und EDV

## **Rufe und Listenplätze**

- |         |  |
|---------|--|
| 07/2004 | Ruf an die Universität Duisburg-Essen (C4-Professur für Methoden der Empirischen Sozialforschung)                                    |
| 04/2004 | Ruf an die Eberhard-Karls-Universität Tübingen (C4-Professur für Methoden der empirischen Sozialforschung und Sozialstrukturanalyse) |
| 06/2003 | Platz 3 (C4-Professur für Methoden der Empirischen Sozialforschung) an der Johannes-Kepler-Universität Linz                          |

## **Forschungsprojekte**

### Abgeschlossene Projekte:

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 02/2007-01/2010 | Entwicklung eines Modells zur Analyse von Entscheidungsprozessen und Anwendung auf Fertilitätsentscheidungen in Partnerschaften (gefördert durch die DFG)  |
| 03/2011-02/2012 | ChemWiss - Chemikerinnen auf dem Weg in die Wissenschaft? Ein empirisches Pilotprojekt zur Analyse der Chancen beruflich-professioneller Übergänge von Chemiestudentinnen vor dem Hintergrund des Bologna-Prozesses (gefördert durch das BMBF) |
| 01/2012-12/2014 | Sichere Ruhr<br>Verbundprojekt im Rahmen der Förderinitiative „Risiko-management von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf“ (RiSKWa)<br>(gefördert durch das BMBF)  |
| 04/2012-07/2014 | Qualitätsmerkmal „Interkulturelle Kompetenz“? Eine empirische Analyse zur Effektivierung des Verwaltungshandelns in heterogen-kulturellen Kontexten<br>(gefördert durch die Fritz Thyssen Stiftung)  |

### Gegenwärtige Projekte:

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 04/2014-10/2016 | Modellierung von dyadischen Entscheidungsprozessen räumlicher Mobilität und ihren Konsequenzen (gefördert durch die DFG)   |
| 02/2014-01/2021 | Studienverlaufsanalyse Teilprojekt im Rahmen des Projekts „Bildungsgerechtigkeit im Fokus“ (gefördert durch das BMBF)  |
| 03/2016-02/2019 | Die longitudinale Modellierung der zukünftigen Entwicklung beruflicher Platzierung in der dritten Migrantengeneration mithilfe der dynamischen Mikrosimulation (gefördert durch die DFG) |

## **Verzeichnis der zehn wichtigsten Publikationen**

- Stein, Petra; Willen, Sebastian & Pavetic, Monika (2014): Couples' fertility decision-making. In: Demographic Research 30: 1697-1732.
- Stein, Petra & Pavetic, Monika (2013): A nonlinear simultaneous probit-model for the investigation of decision-making processes: Modelling the process of setting up a family in partnerships. In: Quality and Quantity 47 (3): 1717-1732.
- Stein, Petra & Pavetic, Monika (2011): Entscheidungsprozesse zur Familiengründung in Partnerschaften. In: Zeitschrift für Familienforschung 23 (1): 6-23.

Stein, Petra (2006): Lebensstile im Kontext von Mobilitätsprozessen. Entwicklung eines Modells zur Analyse von Effekten sozialer Mobilität und Anwendung in der Lebensstilforschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Stein, Petra (2006): Mixture of covariance structure models to identify different types of live style, in: *Methodology: European Journal of Research Methods for the Behavioral and Social Sciences* 2 (3): 99-112.

Stein, Petra (2005): Soziale Mobilität und Lebensstile: Anwendung eines Modells zur Analyse von Effekten sozialer Mobilität in der Lebensstilforschung, in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 57 (2): 205-229.

Stein, Petra & Kelleter, Kai (2002): Mediennutzung und politische Partizipation. Eine Analyse finiter Mischungen konditionaler LISREL-Modelle zur Identifikation heterogener Subpopulationen. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 54 (2): 281-303.

Stein, Petra (2000): Modelle zur Aufdeckung unbeobachteter Heterogenität bei der Erklärung von Lebenszufriedenheit. In: *Zeitschrift für Soziologie* 29 (2): 138-159.

Stein, Petra; Arminger, Gerhard & Wittenberg, Jörg (1999): Mixtures of Conditional Mean- and Covariance Structure Models, in: *Psychometrika* 64 (4): 475-494.

Stein, Petra & Arminger, Gerhard (1997): Finite Mixtures of Covariance Structure Models with Regressors, in: *Sociological Methods & Research* 26 (2): 148-182.