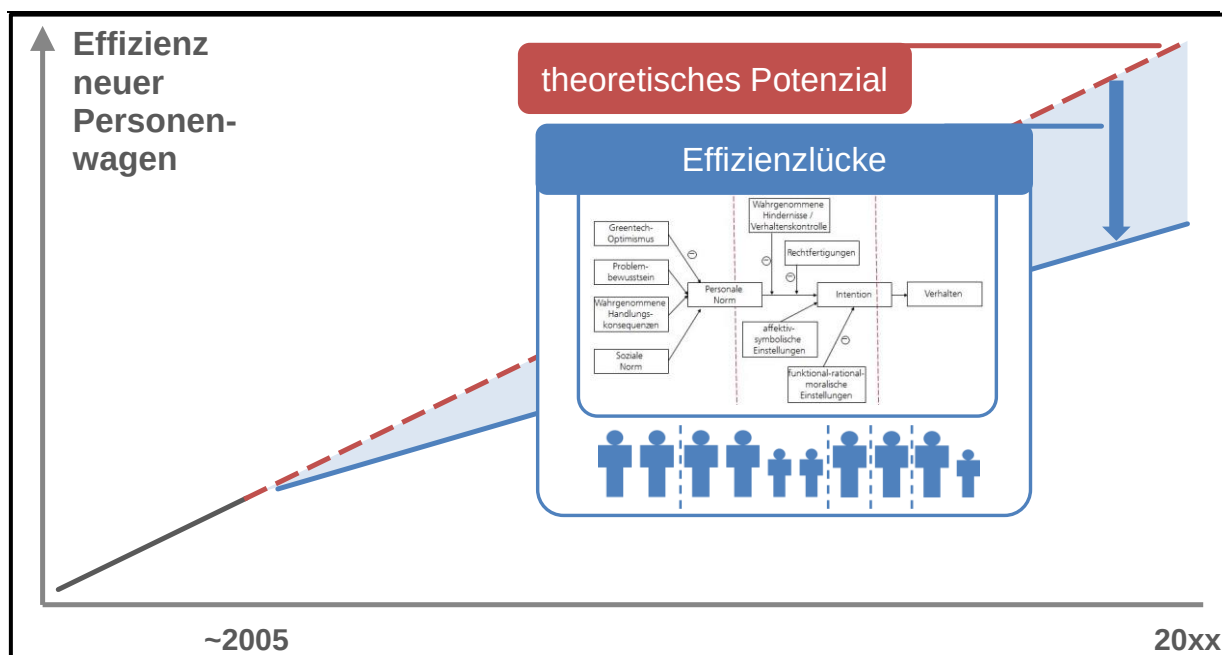




Schlussbericht 23. Juni 2016

# Die Effizienzlücke beim Autokauf: Zielgruppenspezifische Gründe und Massnahmen





Ernst **Basler + Partner**



Universität  
Zürich<sup>UZH</sup>

**Datum:** 23. Juni 2016

**Ort:** Bern

**Auftraggeberin:**

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

**Auftragnehmer/in:**

Ernst Basler + Partner AG, GB Ressourcen, Energie + Klima, Zollikerstrasse 65, CH-8702 Zollikon  
Fraunhofer ISI, Abt. Nachhaltigkeit und Infrastruktursysteme, Breslauer Str. 48, D-76139 Karlsruhe  
Universität Zürich, Lehrstuhl Sozialpsychologie, Binzmühlestr. 14/15, CH-8050 Zürich

**Autoren:**

Peter de Haan, Ernst Basler + Partner AG, [peter.dehaan@ebp.ch](mailto:peter.dehaan@ebp.ch)  
Anja Peters, Fraunhofer ISI, [anja.peters@isi.fraunhofer.de](mailto:anja.peters@isi.fraunhofer.de)  
Martin Soland, Universität Zürich, [m.soland@psychologie.uzh.ch](mailto:m.soland@psychologie.uzh.ch)

**BFE-Bereichsleitung:** Anne-Kathrin Faust, Sektion Marktregulierung,  
[anne-kathrin.faust@bfe.admin.ch](mailto:anne-kathrin.faust@bfe.admin.ch)

**BFE-Programmleitung:** Anne-Kathrin Faust

**BFE-Vertragsnummer:** SI/5001118-01

**Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.**

**Bundesamt für Energie BFE**

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

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Zusammenfassung .....                                                                                                       | 5  |
| Résumé.....                                                                                                                 | 6  |
| Abstract.....                                                                                                               | 7  |
| Abkürzungsverzeichnis .....                                                                                                 | 8  |
| 1 Thema, Wissensstand und Forschungsbedarf .....                                                                            | 9  |
| 1.1 Relevanz der Effizienzlücke beim Autokauf .....                                                                         | 9  |
| 1.2 Stand der Wissenschaft .....                                                                                            | 10 |
| 1.3 Forschungsbedarf und Ziele dieses Projekts .....                                                                        | 12 |
| 1.4 Operationalisierung von Energieeffizienz und Effizienzlücke .....                                                       | 13 |
| 1.5 Abgrenzung Effizienzlücke zu Rebound-Effekt und Realverbrauchzuschlag .....                                             | 15 |
| 2 Psychologische Theorien zur Akzeptanz energieeffizienter Neuwagen.....                                                    | 17 |
| 3 Was ist wichtig beim Autokauf? Erhebungen zum Autokaufverhalten in der Schweiz.....                                       | 21 |
| 3.1 ETHZ-Erhebungen 2005 und 2006 .....                                                                                     | 21 |
| 3.2 Erhebung „Barometer Auto und Mobilität von morgen“ .....                                                                | 21 |
| 3.3 Erweiterung der 2015er BAM-Erhebung .....                                                                               | 22 |
| 3.4 Entwicklung des Fragenblocks zu soziopsychologischen Aspekten beim Autokauf..                                           | 23 |
| 3.5 Entwicklung der Umweltpsychologischen Kompakterhebung .....                                                             | 28 |
| 4 Die Macht der Vergangenheit: Wie Gewohnheiten zu Effizienzlücken führen.....                                              | 32 |
| 4.1 Einführung .....                                                                                                        | 32 |
| 4.2 Erhebung der Treueraten für die Schweiz.....                                                                            | 33 |
| 4.3 Mikrosimulation des Autokaufverhaltens und Ableitung „natürlicher“ Treueraten..                                         | 34 |
| 4.4 Resultate .....                                                                                                         | 35 |
| 4.5 Abschätzung der Effizienzlücke infolge der Treueraten.....                                                              | 39 |
| 4.6 Diskussion und Schlussfolgerungen .....                                                                                 | 40 |
| 5 Einflussfaktoren beim Kauf effizienter Autos.....                                                                         | 42 |
| 5.1 Einleitung .....                                                                                                        | 42 |
| 5.2 Modellbildungen für die Zielvariablen Effizienzlücke und Intention .....                                                | 42 |
| 5.3 Deskriptive Ergebnisse zu den psychologischen Variablen .....                                                           | 43 |
| 5.4 Zusammenhänge mit den Zielvariablen .....                                                                               | 44 |
| 5.5 Unterschiede zwischen soziodemographischen Gruppen .....                                                                | 45 |
| 5.6 Praktische Implikationen.....                                                                                           | 45 |
| 6 Wahrnehmung und Bewertung von Nutzen-Eigenschaften verbrauchsarmer Auto-<br>Modelle bei verschiedenen Käufergruppen ..... | 48 |
| 6.1 Einleitung .....                                                                                                        | 48 |
| 6.2 Theorie und Methoden .....                                                                                              | 49 |
| 6.3 Ergebnisse .....                                                                                                        | 53 |
| 6.4 Diskussion und Handlungsempfehlungen.....                                                                               | 58 |

|     |                                                                                       |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7   | Synthese.....                                                                         | 61 |
| 8   | Empfehlungen für die zielgruppenspezifische Ausgestaltung von Politikmassnahmen ..... | 63 |
| 8.1 | Relevanz.....                                                                         | 63 |
| 8.2 | Allgemeine (nicht zielgruppenspezifische) Empfehlungen .....                          | 63 |
| 8.3 | Zielgruppenspezifische Empfehlungen .....                                             | 64 |
| 8.4 | Mögliche vertiefende Forschung .....                                                  | 65 |

## Anhänge

|    |                                                               |    |
|----|---------------------------------------------------------------|----|
| A1 | Determinants for the purchase of fuel-efficient vehicles..... | 67 |
| 1. | Theoretical background.....                                   | 67 |
| 2. | Aim and hypotheses .....                                      | 71 |
| 3. | Method .....                                                  | 72 |
| 4. | Results.....                                                  | 76 |
| 5. | Discussion and conclusion .....                               | 87 |
| A2 | Anhang zu Kapitel 6 .....                                     | 93 |
| A3 | Literatur .....                                               | 95 |

In diesem Bericht wird im Sinne der besseren Lesbarkeit meist die männliche Form verwendet, es sind aber beide Geschlechter gemeint. Bei den zielgruppenspezifischen Auswertungen wurden an einigen Stellen auch geschlechtsspezifische Differenzen untersucht, in den entsprechenden Abschnitten ist jeweils klar formuliert, welche Auswertungen und Aussagen spezifisch für Autokäufer oder eben für Autokäuferinnen gelten.

## Zusammenfassung

### Die Effizienzlücke beim Autokauf:

#### Zielgruppenspezifische Gründe und Massnahmen

Neue Personenwagenmodelle werden meist in einer Vielzahl von Motorisierungsvarianten angeboten. Bei konventionellen Verbrennungsmotoren sind die Varianten mit dem niedrigsten Energieverbrauch tendenziell auch die günstigsten. Dennoch machen Fahrzeuge der Energieeffizienz-Klasse „A“ nur ca. 15% des Neuwagenmarkts aus. Das energetische Potenzial einer Reduktion der „Effizienzlücke“, definiert als Differenz zwischen Marktdurchschnitt und bester verfügbarer Technologie für die entsprechende Fahrzeuggrösse, ist entsprechend gross.

Um die Vielzahl an Automodellvarianten auf eine übersichtliche Vorauswahl zu reduzieren, verwenden potenzielle Autokäufer komplexitätsreduzierende Heuristiken, darunter Treueraten. Es wird untersucht, ob diese die Effizienzlücke teilweise erklären können. Aus der BAM2015-Erhebung werden dazu Treueraten betreffend Marke, Hubraumklasse, Treibstofftyp und Getriebetyp gewonnen. Der Schweizer Neuwagenmarkt 2013 wird mit einem Mikrosimulations-Modell zweimal simuliert: Einmal mit diesen Treue-Raten, einmal ohne. Ohne Treue-Raten verbraucht die simulierte Neuwagenflotte 2.8% weniger Energie.

Die BAM2015-Erhebung wurde auch um eine Vielzahl soziopsychologischer Variablen erweitert. Diese werden aus psychologischen Theorien zur Akzeptanz energieeffizienter Neuwagen abgeleitet. Es werden statistische Modelle geschätzt, welche die Zielvariablen Effizienzlücke (des zuletzt gekauften Autos) und Intention (zum Kauf eines effizienten Autos) mittels soziopsychologischer Variablen erklären. Analysiert wird insbesondere, wo es Unterschiede zwischen soziodemographischen Gruppen gibt. Neben weiteren Ergebnissen zeigt sich, dass die Befragten es als schwierig einstufen, die Energieeffizienz eines möglichen Neuwagens einzuschätzen. Je nach beabsichtigter Marktintervention wird aufgezeigt, welche gewonnenen Einsichten besonders relevant sind.

In einer weiteren Teilstudie wurden die Wahrnehmung und Bewertung von Nutzen-Eigenschaften verbrauchsarmer Auto-Modelle erhoben und für soziodemographische Gruppen untersucht. Für die Effizienzlücke sind insbesondere jene Eigenschaften relevant, welche sowohl als wichtig als auch als durch effiziente Fahrzeuge schlecht erfüllt wahrgenommen werden. Die Studie schliesst ab mit Empfehlungen für die Ausgestaltung von Politikmassnahmen, teilweise zielgruppen-spezifischer, teilweise allgemeiner Natur.

## Résumé

### **L'écart d'efficacité lors de l'achat d'une voiture:**

#### **Origines et mesures spécifiques à prendre en fonction des différents groupes cibles**

Les nouveaux modèles de voitures de tourisme sont la plupart du temps proposés dans une vaste gamme de motorisations. Concernant les moteurs à combustion conventionnels, les variantes affichant la consommation d'énergie la plus faible ont tendance à être les plus avantageuses. Les véhicules de la catégorie d'efficacité énergétique A ne représentent néanmoins que 15% du marché des voitures neuves. Le potentiel énergétique d'une diminution de l'écart d'efficacité, défini comme la différence entre la moyenne du marché et la meilleure technologie disponible pour les véhicules de taille correspondante, est ainsi élevé.

Afin de procéder à une présélection parmi les multiples modèles de voitures disponibles, les acquéreurs de voitures potentiels ont recours à des heuristiques de simplification, dont font partie les taux de fidélité. Cette étude examine si ces écarts d'efficacité peuvent être en partie expliqués. Le sondage Baromètre de la mobilité 2015 fournit des taux de fidélité en matière de marque, de catégorie de cylindrée, de type de carburant et de type de transmission. Le marché suisse des voitures neuves en 2013 est simulé deux fois à l'aide d'un micro-modèle de simulation, avec et sans les taux de fidélité. Si l'on ne tient pas compte du taux de fidélité, la flotte de voitures neuves simulée consomme 2,8% d'énergie en moins.

Le sondage précité a également été enrichi d'un grand nombre de variables psychosociologiques. Ces variables découlent de théories psychologiques sur le degré d'acceptation des nouvelles voitures énergétiquement efficaces. Des modèles statistiques expliquant les variables cibles «écart d'efficacité» (de la dernière voiture achetée) et «intention» (d'acquérir une voiture énergétiquement efficace) à l'aide de variables psychosociologiques sont estimés. On analyse en particulier les différences entre les groupes sociodémographiques. Il s'avère, entre autres, que les personnes interrogées considèrent qu'il est difficile d'évaluer l'efficacité énergétique d'une nouvelle voiture potentielle. En fonction de l'intervention prévue sur le marché, l'étude montre quels résultats obtenus sont particulièrement pertinents.

L'étude s'interroge ensuite sur la perception et l'évaluation des avantages des modèles de voiture à faible consommation afin de les examiner du point de vue des groupes sociodémographiques. Sont notamment pertinents en termes d'écart d'efficacité les caractéristiques perçues à la fois comme importantes et comme mal remplies par les véhicules énergétiquement efficaces. En conclusion, l'étude fait des recommandations pour des mesures politiques spécifiques aux groupes cibles ou d'ordre général.

## Abstract

### **The efficiency gap in car purchase:**

#### **Target group specific causes and lines of action**

Most new passenger car models are offered with a wide range of engine configurations. For conventional combustion engines, engines with lowest sales price tend to be the most efficient as well. Nevertheless, efficiency class "A" cars only account for 15% of the new car market. Reducing the efficiency gap, defined as the difference between market average and best available technology for a given car size, has a large energy saving potential.

In order to reduce the high number of available make-model-engine-configurations to a personal choice set, potential car buyers apply heuristics that reduce complexity. We investigate whether a certain type of heuristics, retention rates, can partly explain the efficiency gap. Observed retention rates (brand retention, fuel type retention, gearbox type retention, and engine size class retention) are obtained from the BAM2015 survey. Then, the 2013 Swiss new car market is modelled twice using a microsimulation: Once with these retention rates, and once without. Without retention rates, the simulated fleet of new car purchases uses 2.8% less energy.

The BAM2015 survey also was extended by a large number of socio-psychological variables. These were derived from psychological theories on the acceptance of energy-efficient new cars. We estimate statistical models with the dependent target variables efficiency gap (of the most recently purchased car) and intention (to buy an efficient car), using explaining socio-psychological variables. A focus in the analysis is on differences between sociodemographic groups. Among other results, a main outcome is that survey participants find it difficult to evaluate the energy-efficiency of a possible new car model. For various types of possible market interventions, we show which insights from the analyses are most relevant.

In another sub-study, for a set of typical car utility dimensions, we surveyed both their importance and their perception with regard to efficient cars, and analyzed the relation of perception and importance among sociodemographic groups. Relevant for the efficiency gap are those utility dimensions rated as important but perceived as not fulfilled by efficient cars. The study closes with recommendations on the design of policy measures, both of generic nature and for specific target groups.

## Abkürzungsverzeichnis

|       |                                                                  |
|-------|------------------------------------------------------------------|
| ARE   | Bundesamt für Raumentwicklung                                    |
| ASTRA | Bundesamt für Strassen                                           |
| BAM   | Barometer Auto und Mobilität von morgen                          |
| BFS   | Bundesamt für Statistik                                          |
| MOFIS | Datenbank des ASTRA zur Fahrzeugzulassung (Halter, Fahrzeug)     |
| MZVM  | Mikrozensus Verkehr und Mobilität von BFS und ARE                |
| NAM   | Normaktivationsmodell (Norm Activation Model)                    |
| PBC   | Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (Perceived Behavioral Control) |
| SEM   | Structural Equation Model                                        |
| TPB   | Theorie des geplanten Verhaltens (Theory of Planned Behavior)    |

---

# 1 Thema, Wissensstand und Forschungsbedarf

## 1.1 Relevanz der Effizienzlücke beim Autokauf

Legen Regierungen Pläne für die Reduktion des Energieverbrauchs vor, nimmt der Personenwagen immer einen prominenten Platz ein. Gemäss der Cost-abatement-Curve von McKinsey Schweiz (2009) betreffen nahezu alle lohnenswerten Potenziale (mit volkswirtschaftlich „negativen Kosten“) das Auto. Die Schweizer Energiestrategie sieht entsprechend eine starke Steigerung der Energieeffizienz neuer Personenwagen vor.

Dies ist weniger eine Herausforderung der Technik als der Konsumgewohnheiten. Technisch fortschrittliche, sehr effiziente Fahrzeugmodelle sind nicht die meist verkauften, da die Energieeffizienz beim Autokaufentscheid meist noch wenig Gewicht hat. Zu fast allen Automodellen ist eine breite Motorisierungspalette lieferbar. Für ein gegebenes Automodell ist der Unterschied im Energieverbrauch zwischen effizientester und ineffizientester Motorisierung oft grösser als 100%. Im Durchschnitt über den ganzen Neuwagenmarkt betrachtet, können ca. 30% Effizienz realisiert werden, ohne dass es zu Änderungen bei der Wahl von Automarke und Automodell käme, nur durch die Wahl des effizientesten Motors<sup>1</sup>. Oft wird in der Schweiz aber nicht die Motorisierungsvariante mit der höchsten Energieeffizienz gewählt.

Die entsprechenden Potenziale lassen sich auch für künftige energiepolitische Ziele illustrieren: Die Energiestrategie beabsichtigt, einen Mittelwert von 95 Gramm für neuzugelassene Personenwagen für das Jahr 2021 einzuführen. Von den im September 2015 auf dem Schweizer Markt erhältlichen 5316 Neuwagen-Modellvarianten weisen bereits heute deren 377 einen Wert von 95 Gramm CO<sub>2</sub>/km oder weniger aus. Die Fahrzeuge sind also bereits heute vorhanden.

Die vollständige Realisierung des Effizienzpotenzials beim Autokauf entspräche einer Reduktion des CH-Endenergiebedarfs um 10%, bei negativen volkswirtschaftlichen Kosten<sup>2</sup>. Der Autokauf ist deshalb geradezu prädestiniert für die Erforschung der Gründe für Effizienzlücken. Gelänge es, die Effizienzlücke beim Autokauf deutlich zu reduzieren, würde die Erreichung der Ziele der Energiestrategie ermöglicht.

---

<sup>1</sup> Siehe z.B. de Haan et al. 2009, Fig. 2.

<sup>2</sup> Die negativen Kosten, d.h. der volkswirtschaftliche Gewinn, ergibt sich aus der Summe der Kosten für die Realisierung des Effizienzpotenzials (welche für sich betrachtet bereits negativ sind, da kleinere Motoren günstiger sind) und den dadurch ausgelösten nachgelagerten Kostenänderung (auch diese sind negativ, weil weniger Geld für importierten Treibstoff aufgewendet werden muss). Siehe z.B. McKinsey 2009, Seite 11.

## 1.2 Stand der Wissenschaft

Die wissenschaftliche Erforschung der Effizienzlücke ist nicht neu. Bereits Hirst und Brown (1990), Howart und Andersson (1993) sowie Jaffe und Stavins (1994) identifizierten die grossen Energieeffizienz-Potenziale, welche durch die Identifikation der Hindernisse für den Einsatz effizienter Technologie realisiert werden könnten.

Der grössere Teil der wissenschaftlichen Forschung widmet sich den Effizienzlücken in der Wirtschaft. Allcott und Greenstone (2013) identifizieren die Grösse des Potenzials durch Eindämmung von Effizienzlücken, vor allem in der Industrie und der gewerblichen Fertigung. Chai und Baudelaire (2015) untersuchen Massnahmen zur Reduktion der Effizienzlücke bei Firmen und finden, dass Effizienz-Performanz-Indikatoren (z.B. Benchmarking) einen positiven Einfluss haben, das Ausmass an Corporate Social Responsibility-Aktivitäten und -Ziele jedoch nicht.

Backlund et al. (2012) betonen, dass neben dem Einsatz neuer Technologien auch der betriebliche Optimierungsmassnahmen, d.h. der optimale Einsatz bestehender Technologien, zur Effizienzlücke gezählt werden muss, und führen hierfür den Begriff „extended energy gap“ ein. Paramonova et al. (2015) behandeln die industriellen Effizienzlücke und differenzieren zwischen dem Einsatz neuer Technologien und betrieblichen Optimierungsmassnahmen. Aus einem Datensatz von 1254 in Schwedischen Industriebetrieben umgesetzten Effizienzmassnahmen entfielen 61% auf neue Technologien, 39% auf Optimierung.

Meist wird versucht, das Auftreten von Effizienzlücken mit ökonomischen Konzepten wie Diskontraten, unsichere künftige Preisentwicklung und Transaktionskosten zu erklären. Klemick und Wolverton (2013) definieren die Effizienzlücke als jene Technologien, welche negative Energie- oder Treibhausgas-Vermeidungskosten aufweisen, vom Konsumenten aber nicht umgesetzt werden. Die Effizienzlücke wird hier also in der engeren Fassung ohne Externatlitäten betrachtet. Er begründet die Tatsache, dass Konsumenten oft nicht jene Technologie-Option einsetzen, welche auf Basis einer ingenieurmässigen Berechnung als optimal einzustufen wäre, mit Marktbarrieren, Marktversagen, sehr hohe Diskontraten, Opportunitätskosten sowie dem „Principal Agent“-Problem. Gerarden et al (2014; 2015) untersuchen, warum energieeffiziente Technologien meist nicht so oft eingesetzt werden, sowohl durch Privathaushalte wie durch Firmen, wie erwartet werden könnte, auch nicht wenn – aus einer ingenieurmässigen Kostenberechnung – klare finanzielle Vorteile vorliegen würden. Sie identifizieren mehrere Gründe, welche sich durchaus mit gängigen ökonomischen Theorien vereinbaren lassen.

Bukarica und Robić (2013) untersuchen die Einstellungen von Stakeholdern (öffentliche Institutionen, Firmen sowie NGO's) betreffend der Umsetzung von Energieeffizienz und weisen auf die ausschlaggebende Rolle einer öffentlichen Diskussion hin, um Stakeholder zum Handeln zu bewegen. Auch Gillingham und Palmer (2014) untersuchen Gründe, vor allem ökonomische, für das Auftreten von Effizienzlücken. Ihre Beiträge zeichnen sich dadurch aus, dass sie auch Effekte aufzählen, warum die Effizienzlücke überschätzt werden kann und weniger gross ist als oft un-

terstellt wird. Zu diesen Effekten zählen Rebound-Effekte, zu optimistische ex-ante Einsparungs-Abschätzungen, unterschätzte Unsicherheit betreffend künftiger Energiepreise, die Heterogenität der Konsumenten sowie (in der Forschung vergessene, vom Konsumenten aber wahrgenommene) „versteckte“ Kosten, welche die Transaktionskosten erhöhen.

Ein kleinerer Teil der wissenschaftlichen Forschung widmet sich den Effizienzlücken bei Privathaushalten und Konsumenten. Pelenur und Cruickshank (2012) untersuchen demographische Faktoren der Effizienzlücke aufgrund von 198 Interviews mit Privathaushalten im Vereinigten Königreich. Vor allem das Geschlecht, der Zivilstand, die Ausbildung, der bewohnte Haustyp und die Haushaltgrösse erwiesen sich als erklärenden Variablen für Effizienzlücken. Diaz-Rainey und Ashton (2015) untersuchen Faktoren, welche den Einsatz energieeffizienter Technologien in Privathaushalten erklären. Anhand zweier Erhebungen zeigen sie, dass lange Pay-back-Zeiten den Einsatz stark hemmen, und sie benennen Politikinstrumente, um dem entgegenzuwirken.

Jacobsen (2015) untersucht, wie höhere Strompreise zum vermehrten Kauf elektronischer Geräte führen, und leitet daraus ab, dass Unsicherheit betreffend der künftigen Energiepreisentwicklung helfen kann, die Opportunitätskosten zu überwinden. Empirische Evidenz stammt von den Verkaufszahlen von „energy star“-Geräten in den USA. Auch Mauritzen (2015) untersucht, wie Preisspitzen mithelfen können, durch Opportunitätskosten induzierte Effizienzlücken zu vermeiden. Empirische Evidenz stammt hier von einer Auswertung von Untersuchungen mit der Google-Suchmaschine nach „Wärmepumpen“ in Norwegen in Abhängigkeit von Elektrizitäts-Preisspitzen.

Soland (2013) führt die Effizienzlücke bei Privathaushalten auf eine „Greentech wird das Problem schon lösen“-Mentalität zurück und postuliert, dass „Greentech-Optimismus“ zu Verdichtungsdiffusion führt.

Einen angesichts der energetischen und politischen Relevanz erstaunlich geringen Anteil in der wissenschaftlichen Literatur findet die Effizienzlücke beim Autokauf. Mueller et al. (2009) untersuchen, wie potenzielle Neuwagenkäufer ihren Auswahlprozess aus 6000 im Markt angebotenen Modellvarianten mit vielen Eigenschaften strukturieren. Käufer müssen deshalb komplexitätsreduzierende Heuristiken und Zwei-Phasen-Entscheidungsmodelle anwenden. Nachgeordnete Parameter wirken nur noch innerhalb des „Choice sets“, welches sich aufgrund früherer Erfahrungen, Daumenregeln und Treueraten gebildet hat. Solche zusammenfassend auch „eingeschränkte Rationalität“ (englisch: Bounded Rationality) genannte Heuristiken haben eine hohe energetische Bedeutung, nachgeordnete Parameter wirken aus energetischer Sicht meist zu spät, wie Peters et al. (2008) betonen: Die für den Energieverbrauch wichtigsten Teilentscheidungen sind dann bereits gefallen. Die eingeschränkte Rationalität reduziert damit auch die Wirkung von z.B. Steuerrabatten (de Haan et al. 2007) oder der Information durch die Energieetikette (de Haan et al. 2009).

Für eine Änderung des Kaufverhaltens ist es wichtig, die Faktoren, welche die Kaufentscheidung beeinflussen, zu kennen. Dazu lassen sich psychologische Modelle erarbeiten, welche das Autokaufverhalten detaillierter erklären können und damit Einflussfaktoren aufzeigen, an welchen mit dem Ziel der Verhaltensänderung angesetzt werden kann (Peters et al 2012): Solchen psychologischen Faktoren lassen sich Politikinstrumenten-Typen, wie Informationen, Anreize, Verbote, usw. zuordnen. Zu frühe finanzielle Anreize können zu einem „Crowding out“ führen (Coad und de Haan 2009). Wichtig ist eine zielgruppenspezifische Betrachtung. Einzelne Zielgruppen nehmen effiziente Technologien sehr unterschiedlich wahr (Peters 2014). Im Vordergrund stehen "early adopters" (Peters et al. 2011), welche bereits über positive Einstellungen und Überzeugungen gegenüber effizienten Fahrzeugen verfügen.

### 1.3 Forschungsbedarf und Ziele dieses Projekts

Die Analyse der wissenschaftlichen Literatur zeigt, dass der Stand des Wissens sich vor allem auf die industrielle Effizienzlücke konzentriert. Teilweise sind auch gesellschaftliche Akteure und Konsumenten ein Thema. Wenn Konsumenten (Privathaushalte) betrachtet werden, dann unter einer „home oeconomicus“-Annahme. Wenig untersucht sind generell Effizienzlücken bei Endkonsumenten, namentlich auch im Mobilitätsbereich, sowie der Einsatz entsprechender verhaltensökonomische Ansätze und die Erforschung soziopsychologischer Faktoren.

Weiterhin ist damit weitgehend unverstanden, *warum* Neuwagenkäufer eigentlich kostenbewusst<sup>3</sup>, umweltbewusst sowie preissensitiv sind, im Autokauf-Entscheidungsprozess aber – in der CH besonders ausgeprägt – die (energetisch) wichtigsten Vorentscheide *ohne* Einbezug mehrerer Entscheidungsparameter fällen: Kriterien wie Energieverbrauch werden kaum (wenn der Motor schon gekauft und es eigentlich „zu spät“ ist) beachtet<sup>4</sup>. Ungeklärt ist namentlich, welche Rolle der rasche Fortschritt der Technologie (die Käufer „kommen nicht nach“) sowie psychologische Kompensationsmechanismen (zur Rechtfertigung mangelnder Berücksichtigung des Energieverbrauchs) haben und welche informativen Massnahmen (bis hin zu Beratungspflicht) welche Zielgruppen erreichen würden.

Für die Analyse von Gründen und Reduktionsansätzen der Effizienzlücke ist die separate Betrachtung von Zielgruppen essenziell (es gibt keinen „Durchschnittsautokäufer“ und auch kein „Durchschnittsauto“). Die Identifikation der bei der jeweiligen Zielgruppe für die Effizienzlücke ausschlaggebenden psychologischen Einflussfaktoren (wie persönliche Norm, Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle, Problembewusstsein, usw.) erlaubt am ehesten, konkrete und effektive Massnahmen zu identifizieren. Eine Überforderung der Käufer durch einen (zu) raschen

<sup>3</sup> Das Kriterium „Kaufpreis“ war in der 2005er ETHZ-Grossbefragung das wichtigste von 12 Kriterien, siehe Peters und de Haan 2006c, Fig. 17. In der BAM2015-Erhebung ist dieses Kriterium an 2. Stelle von 15 Kriterien, siehe EBP (2015c), Kap. 7.1.

<sup>4</sup> Müller, de Haan, et al. 2009: Energieeffizienz als traditionelles kompensatorisches Kriterium in der 2. Stufe eines 2-stufigen Entscheidungsprozesses.

Technologiefortschritt (Käufer realisieren nicht, dass heutige 4-Zylinder-Motoren leistungstärker sind als früher die V6-Aggregate) erfordert beispielsweise andere Massnahmen als wenn Käufer gar nicht wahrnehmen, wie viele effiziente Autos in ihrer Nachbarschaft schon verkehren (was sich über Kennzeichnungs-Ansätze am Auto beheben liesse). Letztlich ist eine systemische Betrachtung und Adressierung der verschiedenen Einflussfaktoren unerlässlich. Denn solange die psychologischen Faktoren nicht hinreichend förderlich ausgeprägt sind, wirken finanzielle Signale kaum. Dann wird der Staat nicht in der Lage sein, mit (in absoluter Höhe eher niedrigen) Steuerrabatten die (hohe) Zahlungsbereitschaft des Autokäufers zu beeinflussen, wenn dieser nicht „will“.

## 1.4 Operationalisierung von Energieeffizienz und Effizienzlücke

In diesem Forschungsbericht wird für die Quantifizierung der „Effizienzlücke“ auf die „Energieeffizienz“ von Autos abgestellt. Die verwendete Definition von „Energieeffizienz“ entspricht dabei jener der Bewertungszahl für die Energieetikette für Neuwagen gemäss EnV-Anhang 3.6. Diese Definition wird jährlich dem technischen Fortschritt angepasst. Für diesen Bericht ist es aber notwendig, dass jedem Fahrzeug eine metrische Kennzahl zugeordnet werden kann, welche – auch über mehrere Baujahre hinweg – seine energetische Effizienz misst und mit anderen Fahrzeugen verglichen werden kann. Es wird deshalb für alle Fahrzeuge die Bewertungszahl nach der Energieetikette 2015 (gültig ab 1.1.2015) verwendet. Ein Fahrzeug aus dem Jahre 2003 erhält also eine Bewertungszahl gemäss der 2015 gültigen Energieetikette zugeordnet.

Nicht nur für jedes Fahrzeug lässt sich die Bewertungszahl gemäss 2015er Definition berechnen, sondern auch für die Kategorien-Grenzen der Energieetikette. Somit kann man (auch wenn man für ältere Fahrzeuge nun die 2015er Version der Energieetikette-Bewertungszahl verwendet) immer noch beurteilen, ob ein Fahrzeug mit einem weiter zurückliegenden Baujahr ein, im Marktvergleich zur damaligen Zeit, eher effizientes oder eher ineffizientes Fahrzeug war.

Die periodische (früher zweijährliche, mittlerweile jährliche) Anpassung Energieetikette an den technischen Fortschritt kann so abgebildet werden. Die Definition der Energieetikette wurde seit ihrer Einführung 2003 auch inhaltlich zwei Mal verändert: 2008 wurde die heute immer noch existierende neue Formel eingeführt, mit einem Gewicht  $r$  von 40% für die relative und 60% für die absolute Effizienzkomponenten; nochmals einige Jahre später wurden die Gewichte auf 30% bzw. 70% angepasst. Deshalb muss man für die Jahre mit inhaltlichen Änderungen in der Bewertungszahl-Formel auch noch Referenzfahrzeuge genau an den Grenzen A/B, B/C, usw., festlegen, und dann die verschiedenen Zeitabschnitte aneinander fügen. Das Resultat ist in untenstehender Abbildung ersichtlich.

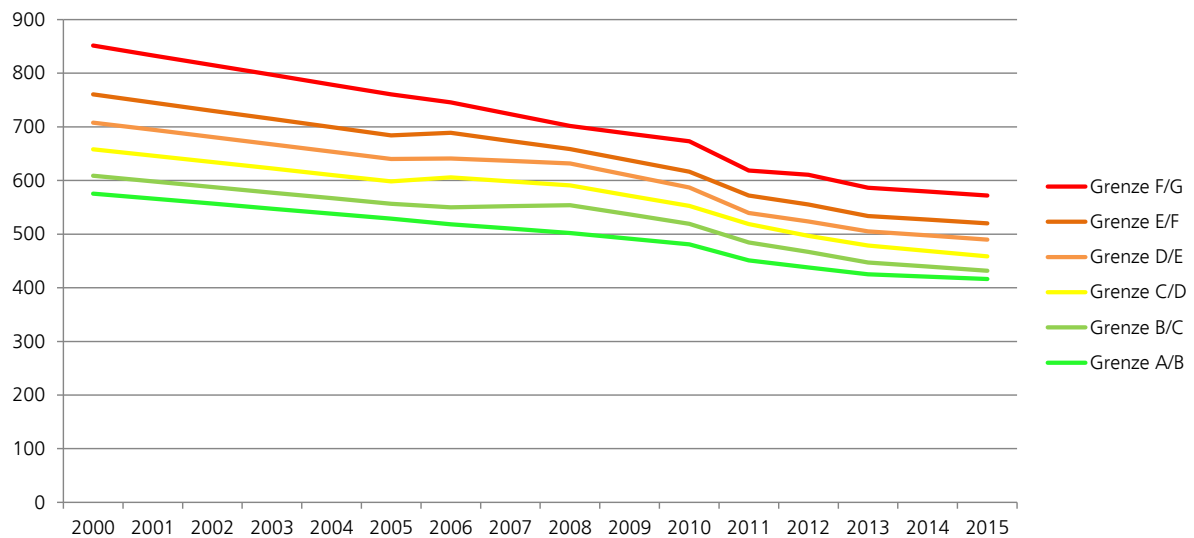


Abbildung 1. Zeitlicher Verlauf der Grenzen der Energieetikette-Kategorien über die Zeit, ausgedrückt in der Bewertungszahl (BWZ; vertikale y-Achse) der Energieetikette für das Jahr 2015 gemäss Anhang 3.6 der Energie-Verordnung.

Auch für die „Effizienzlücke“ gibt es keine universelle Definition. Wir definieren sie als Differenz zwischen der Energieeffizienz eines Neuwagens und der Marktmitte; letztere wird berechnet als arithmetische Mitte zwischen der A/B- und F/G-Kategorie-Grenze der Energieetikette im Baujahr (Genehmigungsjahr der betreffenden Typengenehmigung) des betreffenden Neuwagens.

### Die Zuordnung der Energieeffizienz zu jedem Auto erfolgt wie folgt:

1. Für die Berechnung der Energieeffizienz benötigt werden Baujahr, Leergewicht, Treibstoffart und Treibstoffverbrauch. Der Treibstoffverbrauch wird aber nicht direkt erfragt/erhoben, sondern die Modellbezeichnung, der Treibstofftyp, die Getriebeart sowie Baujahr und Hubraum des Autos. Mit diesen Angaben lässt sich die Typengenehmigung zuordnen.
2. Über die Angaben aus der Typengenehmigungsdatenbank des ASTRA (TARGA) lässt sich dann der Treibstoffverbrauch ermitteln. Jedem Auto wird dann die Bewertungszahl (BWZ) gemäss Anhang 3.6 der Energieverordnung, in der Version gültig ab 1.1.2015, zugewiesen

### Die Effizienzlücke eines jeden Autos wird rechnerisch wie folgt ermittelt:

3. Für die Jahre 1995 bis 2015 wird eine Tabelle erstellt mit jenen BWZ, die im jeweiligen Jahr die Grenzen zwischen den Energieeffizienzkategorien ( $BWZ_{A/B}$ ,  $BWZ_{B/C}$ ,  $BWZ_{C/D}$ ,  $BWZ_{D/E}$ ,  $BWZ_{E/F}$  und  $BWZ_{F/G}$ ) darstellten;
4. Die Marktmitte wird berechnet als  $BWZ_{MA} = 0.5 * BWZ_{A/B} + 0.5 * BWZ_{F/G}$ ;
5. Die Effizienzlücke für Auto  $i$  ist nun  $EffGap_i = BWZ_{i,year} - BWZ_{MA,year}$
6. Die Effizienzlücke wird für Baujahre ab 1995 berechnet, und bedingt, dass die Typengenehmigung identifiziert werden konnte. Die in diesem Bericht verwendete Effizienzlücke ist das arithmetische Mittel über alle Haushaltautos mit vorhandener Effizienzlücke (jedes Auto, für welches eine Effizienzlücke berechnet werden konnte, zählt gleichermassen).

**Beispiel 1:** Die Typengenehmigung 1VE911 (VW e-Golf) hat eine BWZ von 329 sowie Genehmigungsjahr 2014. Die Marktmittel (market average, MA) wies 2014 eine  $BWZ_{MA}$  von 499 auf. Die Ziellücke für den 2014er VW e-Golf beträgt demnach  $-119$ , sie ist also negativ (bessere Effizienz als die Marktmittel).

**Beispiel 2:** Die Typengenehmigung 1CA203 (Cadillac Escalade) mit a4-Getriebe hat eine BWZ von 662 sowie Baujahr 2012. Die Marktmittel (market average, MA) wies 2012 eine  $BWZ_{MA}$  von 524 auf. Die Ziellücke für diesen 2012er Cadillac Escalade beträgt demnach  $+138$ .

## 1.5 Abgrenzung Effizienzlücke zu Rebound-Effekt und Realverbrauchzuschlag

Nicht nur die „Effizienzlücke“ bewirkt, dass nicht der gesamte technische Fortschritt im Bereich der energetischen Effizienz der Personenwagen sich im Treibstoffabsatz manifestiert. Auch weitere Effekte spielen eine wesentliche Rolle, namentlich

- Rebound-Effekte (siehe de Haan et al. 2015; de Haan et al. 2009, Semmling et al. 2016)
- Der stetig zunehmende Unterschied zwischen Energieverbrauch im Testzyklus und in der Realität, d.h. den Realverbrauchs-Zuschlag (siehe EBP 2015b).

Diese beiden Effekte sind nicht Gegenstand des vorliegenden Berichts. Nachstehende Abbildung illustriert qualitativ den Zusammenhang der drei wichtigsten Effekte.

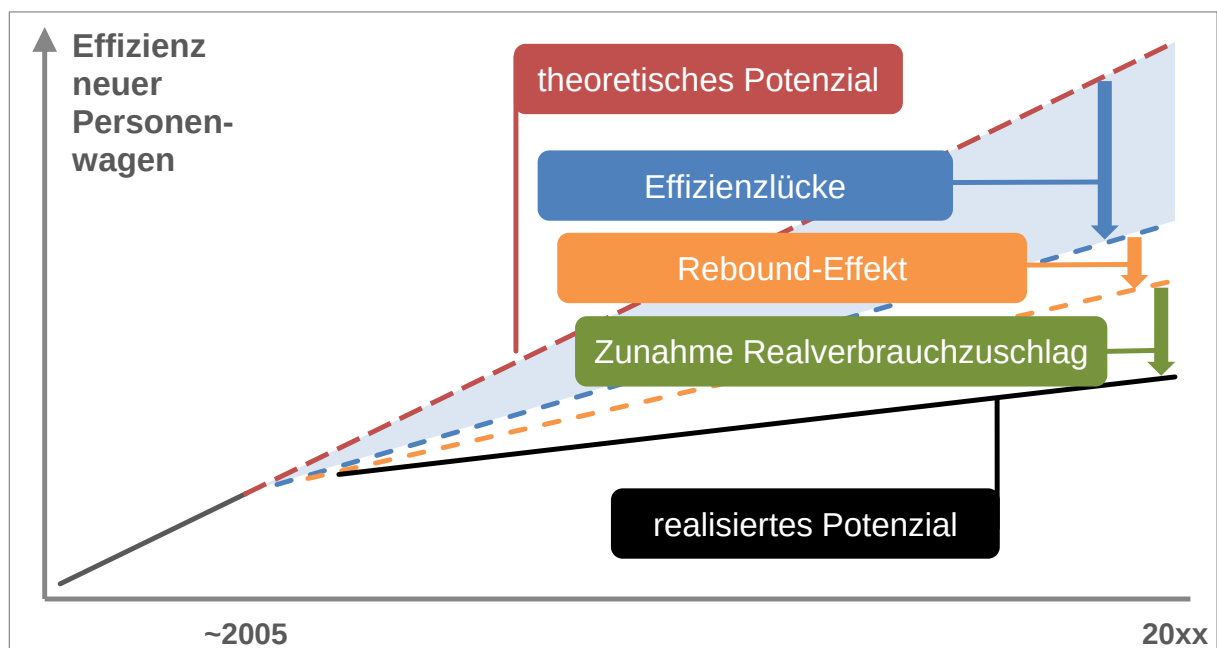


Abbildung 2. Qualitative Übersicht über die drei Haupteffekte, welche einer vollständigen Realisierung des theoretischen Effizienzpotenzials bei der energetischen Effizienz neuer Personenwagen entgegenwirken.

Der vorliegende Bericht untersucht mehrere Aspekte der Effizienzlücke, erhebt aber keinen Anspruch auf disziplinäre Vollständigkeit. Insbesondere sind auch in der Verhaltensökonomie Konzepte und Konstrukte eingeführt worden, welche im vorliegenden Bericht aus einer soziopsychologischen Perspektive angegangen werden.

## 2 Psychologische Theorien zur Akzeptanz energieeffizienter Neuwagen

Die Handlungstheorien, welche am häufigsten zur Erklärung herangezogen werden, um umweltrelevantes (einschließlich energierelevantes) Verhalten unterschiedlicher Art zu erklären, sind die Theorie des geplanten Verhaltens (theory of planned behaviour, TPB; Ajzen, 1991) und das Norm-Aktivationsmodell (norm-activation model, NAM; Schwartz, 1977; Schwartz & Howard, 1982).

Nach der TPB wird das Verhalten unmittelbar durch die Intention einer Person, dieses Verhalten auszuführen, beeinflusst. Die Intention wird wiederum bestimmt durch (1) die Einstellung zum Verhalten, welche auf einer Bewertung aller wahrgenommenen Verhaltenskonsequenzen definiert ist, (2) die subjektive Norm, welche sich auf die wahrgenommenen Erwartungen relevanter anderer Personen bezieht, z.B. von Familienmitgliedern, Peers oder Nachbarn (im Folgenden wird der Begriff soziale Norm verwendet) und (3) die wahrgenommene Verhaltenskontrolle, d.h. die eigene wahrgenommene Fähigkeit, das Verhalten auszuführen, unter Berücksichtigung nicht-motivationaler Faktor wie wahrgenommenen Gelegenheiten, Möglichkeiten und Ressourcen. Die Einstellung zum Verhalten wird von Ajzen (1991; vgl. auch Fishbein & Ajzen, 2010) als Erwartung-mal-Wert-Modell konzeptionalisiert. Nach diesem Modell bestimmt die Erwartung, dass ein Verhalten mit bestimmten Konsequenzen verbunden ist, und deren Bewertung die Gesamtbewertung des Verhaltens.

Studien, welche das NAM nutzen, erklären das Verhalten durch folgende Einflussfaktoren: (1) eine persönliche Norm, das Verhalten auszuführen, welche sich als starkes Gefühl einer inneren Verpflichtung zeigt. Voraussetzungen für die Bildung und Aktivierung dieser persönlichen Norm sind (2) das Bewusstsein eines Problems, welches gelöst werden muss (3) die Wahrnehmung des spezifischen Verhaltens als effektiv, um zur Problemlösung beizutragen<sup>5</sup> (im Folgenden wird der Begriff wahrgenommene Verhaltenseffektivität verwendet) und (4) die Wahrnehmung eigener Fähigkeiten, das Verhalten umzusetzen (die dem Konstrukt der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle in der TPB ähnlich ist). Neben der persönlichen Norm beeinflussen (5) soziale Implikationen, d. h. die wahrgenommene soziale Norm, sowie (6) nicht-moralische Implikationen die Umsetzung des Verhaltens. Diese Einflussfaktoren entsprechen in der TPB den Faktoren der subjektiven Norm und der Einstellung. Eine weitere Einflussvariable im NAM-Ansatz ist (7) die Annahme von Verantwortung für die eigenen Handlungen und ihre Konsequenzen.

<sup>5</sup> Dieses Konstrukt, das sich auf das Bewusstsein bezieht, dass das eigene Verhalten einen Effekt hat und einen Unterschied in Hinblick auf das wahrgenommene Problem bewirken kann, wird in der (englischsprachigen) Literatur unterschiedlich benannt (beispielsweise „efficacy“ (z.B. Kerr 1992), „response efficacy“ (z.B. Lam und Chen 2006) oder „perceived (consumer) effectiveness“ (z.B. Thøgersen und Ölander 2006). Jedoch ist es zu unterscheiden von Konzepten, welche sich auf die Wahrnehmung beziehen, wie gut die Person selbst das Verhalten umsetzen kann (siehe z.B. Ajzens (1991) Konzept der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle).

Werte, welche in Lebensstilkonzepten eine gängige Variable sind, sind keine explizite Einflussvariable in diesen beiden psychologischen Handlungstheorien. Werte sind zentrale, aber eher entfernte Determinanten menschlichen Verhaltens. Sie beeinflussen Variablen wie Einstellungen und Normen, die direktere Einflussfaktoren darstellen und spezifischer für das Verhalten sind. Somit haben diese spezifischen Einflussfaktoren (wie die Einstellung zu einem bestimmten Verhalten) mehr Erklärungskraft und sind gängige Komponenten in psychologischen Handlungstheorien. Werte, welche sich auf die Beziehung zwischen der Menschheit und der natürlichen Umwelt beziehen, werden unter anderem mit der Skala des New Ecological Paradigms (NEP; Dunlap, Van Liere, Mertig und Jones 2000) erhoben.

Für diese Modelle wurden zahlreiche empirische Belege gesammelt, welche den Erklärungswert der Modelle für umweltrelevantes Verhalten zeigen. In den letzten 10 Jahren wurde von verschiedener Seite vorgeschlagen, die Modelle zu integrieren (vgl. Bamberg & Möser 2007; Matthies 2005; Peters et al. 2011). Sowohl Bamberg und Möser (2003) als auch Klöckner (2013a) konnten entsprechende integrierte Modelle anhand von Meta-Analysen bestätigen, welche eine Vielzahl von Studien zu unterschiedlichen Umweltverhaltensweisen einbeziehen.

Neben den Komponenten der TPB und NAM nahm Klöckner (2013a) Gewohnheiten und Werte als Variablen in seine Analysen auf. Er identifizierte Verhaltensintentionen, wahrgenommene Verhaltenskontrolle und Gewohnheiten als direkte Prädiktoren des Verhaltens. Intentionen zeigten sich als unmittelbar beeinflusst von Einstellungen, persönlichen und sozialen Normen, und wahrgenommener Verhaltenskontrolle. Persönliche Normen werden entsprechend der Ergebnisse durch soziale Normen beeinflusst, wahrgenommene Verhaltenskonsequenzen, Zuschreibung von Verantwortung sowie eine Weltsicht, welche auf Umweltwerten (NEP) beruht. Das Modell weist darauf hin, dass Interventionen zur Förderung umweltrelevanten Verhaltens neben Kampagnen zur Einstellungsveränderung darauf abzielen müssen, Gewohnheiten aufzubrechen, soziale Unterstützung für das Verhalten zu stärken sowie die wahrgenommenen eigenen Fähigkeiten durch konkretes Handlungswissen. Interventionen, welche Werte adressieren, haben dagegen nur einen indirekten Effekt auf das Verhalten.

Um den Kauf treibstoffsparsamer Autos zu erklären, passten Peters et al. (2011) das Modell von Bamberg und Möser (2007) an. Symbolische Motive, d.h. Motive, die eigene Persönlichkeit und soziale Position mit dem Auto auszudrücken, wurden als zusätzlicher Einflussfaktor aufgenommen. Zudem sollten theoretische Einsichten in die Natur dieser untersuchten psychologischen Konstrukte gewonnen werden (s. Peters et al. 2013). Dazu wurde zunächst ein Strukturgleichungsmodell getestet, welches das tatsächliche Verhalten (operationalisiert durch Treibstoffverbrauch bzw. CO<sub>2</sub>-Emissionen des zuletzt gekauften Autos) erklärt (Peters et al. 2011). Im zweiten Schritt wurden Gründe für die Kluft zwischen Absicht und tatsächlichem Verhalten untersucht (Peters et al. 2013). Konkret wurden anhand von Regressionsanalysen psychologische Faktoren, welche die angegebene Wichtigkeit des Treibstoffverbrauchs beeinflussen, mit den psychologischen Faktoren verglichen, welche das tatsächliche Verhalten erklären.

Für die beiden genannten Schritte wurden Daten aus einer Schweizer Befragung von Personen, welche ab 2002 ein neues Auto gekauft hatten ( $N = 302$ ), herangezogen sowie Daten von potentiellen Neuwagenkäufern ( $N = 265$ ).

Die Ergebnisse der Regressionsanalysen zeigen, dass die Befragten sich bei der Beurteilung ihrer *Intention*, auf den Treibstoffverbrauch zu achten (operationalisiert durch die Wichtigkeit des Treibstoffverbrauches beim nächsten Autokauf), vor allem an einem inneren Gefühl der Verpflichtung orientieren. Symbolische Motive wirken dabei hemmend. Keine signifikanten Effekte wurden für die wahrgenommene Verhaltenskontrolle sowie für die Bewertung von weniger Motorleistung und Autogrösse beobachtet, welche beim tatsächlichen Autokauf signifikanten Einfluss auf die  $\text{CO}_2$ -Emissionen zeigen. Neben der (1) wahrgenommenen Verhaltenskontrolle haben (2) die Bewertung von weniger Motorleistung und kleinerer Autogrösse, welche die Befragten häufig mit treibstoffsparsameren Autos verbinden und (3) die persönliche Norm, ein sparsameres Auto zu kaufen, direkten Einfluss auf die  $\text{CO}_2$ -Emissionen der Autos der Befragten (s. auch Peters et al. 2013). Das Strukturgleichungsmodell gibt Einblick in wichtige Voraussetzungen für diese Prädiktoren: (4) das Bewusstsein für Probleme wie Klimawandel und Abhängigkeit von fossilen Energien sowie (5) die wahrgenommene Effektivität eigener Handlungsoptionen, um etwas gegen diese Probleme zu unternehmen. Demgegenüber hemmen (6) symbolische Motive eine Aktivierung einer persönlichen Norm, ein treibstoffeffizientes Auto zu kaufen, und beeinflussen die Bewertung von weniger Motorleistung und kleinerer Autogrösse negativ. Die Unterschiede zwischen den Faktoren, welche Intention beeinflussen, und denen, welche das tatsächliche Kaufverhalten direkt erklären, scheinen vor allem in der Natur der verschiedenen Faktoren begründet, d.h. in ihrer Nähe zum Verhalten.

Der Kauf eines alternativ-betriebenen Autos wurde von Jansson et al. (2010) untersucht. Gemäß ihrer Ergebnisse haben persönliche Normen und ein vorheriger Kauf eines solchen Autos starken positiven Einfluss auf die Kaufbereitschaft, während die Gewohnheitsstärke der Autonutzung einen negativen Einfluss hat.

Ein eher neuer Ansatz um Umweltverhalten zu untersuchen wurde von Klöckner (2013b) angewendet, um den Kauf von Elektroautos zu untersuchen. Auf Basis eines angepassten Stufenmodells selbst-regulierter Verhaltensänderungen (Bamberg, 2013b) führte er eine zweimonatige prospektive Längsschnittstudie mit 113 Personen durch, welche sich für den Kauf eines Elektroautos interessierten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Zeit, die eine Person auf einer Stufe verbringt, in Hinblick auf den Kauf eines Elektroautos lang sein kann, wobei spätere Stufen bzw. Phasen vermutlich länger andauern als frühere Phasen. Zudem zeigt die Studie, dass verschiedene Konstrukte Einfluss auf unterschiedliche Entscheidungsstufen haben. Entsprechende stufenspezifische Interventionsmöglichkeiten werden beschrieben (vgl. auch Bamberg, 2013a).

Umweltfreundliches Verhalten wird zudem durch psychologische Mechanismen eingeschränkt, die darin begründet sind, dass Menschen zwar in ihrem Verhalten moralischen Prinzipien folgen,

aber dabei keine Perfektion anstreben, sondern ein Mass, das dem Individuum als vernünftig erscheint (Nisan, 1991). Wird das subjektiv vernünftige Mass überschritten, so fühlt sich das Individuum moralisch berechtigt, mit tendenziell unmoralischen Handlungen das Gleichgewicht wieder herzustellen (Monin & Jordan, 2009). Im Bereich des umweltrelevanten Verhaltens konnten Kaklamanou, Jones, Web und Walker (Compensatory Green Beliefs; 2013) wie auch Soland (Greentech Optimism; 2013) solche Mechanismen nachweisen.

## **3 Was ist wichtig beim Autokauf? Erhebungen zum Autokaufverhalten in der Schweiz**

### **3.1 ETHZ-Erhebungen 2005 und 2006**

Die ETH Zürich hat 2005 und 2006 in zwei Wellen die erste bevölkerungsrepräsentative Erhebungen spezifisch zu Mobilität und Autokaufverhalten durchgeführt (Peters et al. 2006, 2007). Befragt wurden 6000 bzw. in der zweiten Welle noch ca. 2400 Haushalte. Erhoben wurden Präferenzen und Entscheidungskriterien für den Autokauf, psychologische Einflussfaktoren für den Kauf effizienter Autos und die Wirkung von Anreizen. Die Daten wurden breit ausgewertet (Peters und de Haan 2006a, Peters et al. 2006c) und für die Bildung von sozio-psychologischen Modellen (Peters et al 2013) wie auch für ein Mikrosimulationsmodell zum Schweizer Automarkt verwendet (de Haan et al 2009, Müller et al 2009) sowie für Empfehlungen für die gezielte Gestaltung von Politikmassnahmen (Peters et al 2008, Coad et al 2009).

Die Erkenntnisse aus diesen Erhebungen konnten für das vorliegende Forschungsprojekt genutzt werden für die Formulierung psychologischer Modelle sowie für die Erstellung der Items einer soziopsychologischen Erhebung (Kapitel 3.4).

### **3.2 Erhebung „Barometer Auto und Mobilität von morgen“**

Die ETHZ-Befragungen von 2005 und 2006 werden seit 2014 durch Ernst Basler+Partner weitergeführt in der jährlichen Erhebung „Barometer Auto und Mobilität von morgen“<sup>6</sup>. Viele Befragungs-Items aus der 2006er Erhebung konnten in angepasster und modernisierter Form integriert werden. Es handelt sich um eine bevölkerungsrepräsentative Befragung von Zielpersonen in Haushalten. Zielperson ist jene Person im Haushalt, welche zuletzt ein Auto gekauft hat, oder als nächste ein Auto kaufen wird, oder aber am meisten Auto fährt. Auch Haushalte ohne Autobesitz/-gebrauch werden aufgefordert, den Fragebogen auszufüllen. Die Erhebung wird so auf die Sprachversionen deutsch und französisch aufgeteilt, dass sie den jeweiligen Bevölkerungsanteilen nach Sprachregion des BFS entspricht (2014: 71.6% deutsch, 23.6% französisch, 4.5% italienisch und 0.3% rätoromanisch). Dies führt zu 70% deutsch- und 30% französischsprachige Fragebögen, da die französische Auflage um den Bevölkerungsanteil der italienischsprachigen erhöht wird und für die französische Auflage von einer leicht geringeren Rücklaufquote ausgegangen wird.

---

<sup>6</sup> Für die 2014er Erhebung (BAM2014) siehe EBP (2014), für BAM2015 siehe EBP (2015c), für BAM2016 siehe EBP (2016a).

Der Umfang des Fragebogens zur BAM-Erhebung beträgt in der Basisversion insgesamt 6 Seiten (total 37 Frage-Items). Für die Jahre 2014 und 2015 wurde sie als reine paper-and-pencil-Befragung durchgeführt, seit 2016 (welche für die vorliegende Studie nicht herangezogen wurde) als Mixed-Mode-Erhebung (eine Stichprobe wird rein elektronisch kontaktiert, eine andere postalisch, wobei die Befragten hier optional den Fragebogen auch online ausfüllen können).

Die Versand-Adressen werden von Adressbrokern gekauft, die Qualität und Repräsentativität dieser Adress-Bezugsquellen wird im Rahmen der Erhebung getestet. Als Adress-Attribute stehen Alter und Kaufkraftklasse zur Verfügung, bei letzterem handelt es sich um einen indirekten, modellierten Parameter, deren 6 Stufen zu 2 (unterdurchschnittlich vs. überdurchschnittlich) vereinfacht wurden. Die 6 Altersklassen sowie die 2 Einkommensklassen ergeben 12 Teilsamples. Die Befragung wurde geschichtet nach Altersklassen durchgeführt:

- 18- bis 29-Jährige; je 50% Kaufkraftklasse niedrig/hoch
- 30- bis 41-Jährige; je 50% Kaufkraftklasse niedrig/hoch
- 42- bis 53-Jährige; je 50% Kaufkraftklasse niedrig/hoch
- 54- bis 65-Jährige; je 50% Kaufkraftklasse niedrig/hoch
- 66- bis 77-Jährige; je 50% Kaufkraftklasse niedrig/hoch
- 78- bis 89-Jährige; je 50% Kaufkraftklasse niedrig/hoch

Die Grösse der Teilsamples richtet sich nach den prognostizierten Bevölkerungsanteilen gemäss BFS für das jeweilige Erhebungsjahr. Das Durchschnittsalter der Neuwagenkäufer(innen) in der Schweiz beträgt gemäss Peters et al. (2006a) 53 Jahre, Neuwagenkäufer über 89 Jahren sind daher extrem selten.

Die BAM-Erhebung ist so aufgebaut, dass sie den „Mikrozensus Verkehr und Mobilität“ von BFS/ARE (alle 5 Jahre, nächste Durchführung 2015–2016) ideal ergänzt. Namentlich erfolgt die Identifikation der Autos wenn immer möglich typengenehmigungs-scharf, sind alle Fahrzeuge des Haushalts bekannt, und wird auch das zuletzt abgestossene Fahrzeug erfasst. Auch der Stand der Kilometerzähler, Art des Erwerbs (neu oder occasion) und Kaufjahr (neben dem Baujahr) werden erfasst. Diese Angaben lassen sich mit den breit erfassten Items zu Präferenzen, Einstellungen und Akzeptanz potenzieller Politikmassnahmen kombinieren.

### 3.3 Erweiterung der 2015er BAM-Erhebung

Für die vorliegende Studie wurde die 2015er Erhebung „Barometer Auto und Mobilität von morgen“ (BAM) sowohl inhaltlich erweitert wie auch in der Auflage erhöht (von 1000 auf 4000 angeschriebene Haushalte). Die inhaltliche Erweiterung wird in Kapitel 3.4 beschrieben.

**Durchführung.** Die Erhebung wird in klassischer Paper-and-Pencil-Form durchgeführt: Die Stichprobe wird per Brief angeschrieben (Sichtfensterumschlag mit adressiertem Begleitschreiben) mit Fragebogen im A4-Format, beigelegt ist ein adressierter und vorfrankierter Rückantwortumschlag. Es gibt keine Erinnerungsschreiben. Die Fragebögen sind anonym und enthalten

keine identifizierende Codierung (ausser für Untergruppen), d.h. zurück gesandte Fragebögen können nicht den Versandadressen zugeordnet werden.

**Sprachregionen.** Die Erhebung findet in der deutsch- und französisch-sprachigen Schweiz statt. Der französische Anteil wird leicht erhöht um den Anteil der italienischsprachigen Schweiz, um damit insgesamt repräsentativ für die Schweiz zu sein: 70% deutsch und 30% französisch.

**Geschichtete Stichprobe.** Die Rücklaufquoten können je nach Konsumentengruppe variieren. Deshalb wird das Sample geschichtet aufgebaut: Die Altersverteilung gemäss Bevölkerungsregister wird mit den erwarteten Rücklaufquoten je Alterskategorie festgelegt und das Versandsample entsprechend den Erfahrungswerten aus BAM 2014 (EBP 2014) gewichtet.

**Befragte Stichprobe.** Die Erhebung erfolgt repräsentativ für die erwachsene, mobile Bevölkerung in der Schweiz. Das Mindestalter beträgt 18, das Höchstalter 89 Jahre, wobei die Befragten in die 6 Altersgruppen (siehe 3.2) eingeteilt werden. Insgesamt werden 24 Gruppen gebildet (6 Altersgruppen, je deutsch und französisch, je hälftig für Einkommen unter- und oberhalb des Medians). Die Adressen werden von einem professionellen Adresshändler unter Einschluss des Alters als Personenmerkmal erworben; sie werden entsprechend der Schichtung zufällig aus dem Gesamtbestand der über 2.6 Mio. Adressen erwachsener Personen gezogen.

**Rücklaufquote.** Die übliche Auflage der BAM-Erhebung von 1000 wurde um 3000 auf 4000 erhöht. 64 Briefsendungen erwiesen sich als nicht zustellbar (weitergezogen ohne Adressangabe oder verstorben). Von den 3936 zugestellten Fragebögen wurden 603 (15.3%) vollständig ausgefüllt zurückgesandt. Auswertungen des Basisteils der Erhebung und deskriptive Statistiken finden sich im öffentlichen Bericht zur Erhebung (EBP 2015c).

**Deskriptive Auswertungen** der BAM2015-Erhebung (ohne der in Kap. 3.4 beschriebenen einmaligen inhaltlichen Erweiterung) finden sich in EBP (2015c).

### 3.4 Entwicklung des Fragenblocks zu soziopsychologischen Aspekten beim Autokauf

Auf Basis des Forschungsstandes und der bereits vorliegenden Datensätze wurden folgende Variablen ausgewählt, welche in die BAM-Erhebung 2015 aufgenommen wurden:

*Problemwahrnehmung (problem awareness):* Wahrnehmung des Problems, dass der Klimawandel mit seinen Folgen eintritt bzw. die Erdölressourcen zunehmend knapp werden und dass bei diesen Problemen der Autoverkehr eine Rolle spielt.

*Wahrnehmung der Handlungskonsequenzen bzw. wahrgenommene Wirksamkeit des Verhaltens (response efficacy):* Wahrnehmung, dass das eigene Verhalten (hier ein Auto mit hoher vs. niedriger Energieeffizienz zu kaufen) für das Umweltproblem – hier also für die Klimaveränderung und für den Verbrauch der Erdölreserven – und dessen Lösung relevant ist.

*Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (perceived behavioural control):* wahrgenommene bzw. tatsächliche Fähigkeit einer Person, das in Frage stehende Verhalten auszuführen.

*Personale Norm (personal norm):* internalisierte Norm, etwas zur Lösung des Problems zu unternehmen im Sinne einer persönlichen moralischen Überzeugung. Sie entspricht einem Gefühl der Verpflichtung zum entsprechenden Verhalten (d.h. ein möglichst energieeffizientes Auto zu kaufen).

*Soziale Norm (social norm):* wahrgenommener sozialer Druck, d.h. die wahrgenommenen Erwartungen wichtiger anderer Personen, das in Frage stehende Verhalten auszuführen oder zu unterlassen.

*Einstellung gegenüber dem Verhalten (attitude towards the behaviour):* positive oder negative Bewertung der Verhaltensausführung (basierend auf den erwarteten Konsequenzen eines Verhaltens und deren Bewertung).

*Verhaltensintention (behavioural intention):* Absicht, ein bestimmtes Verhalten (ein möglichst energieeffizientes Auto zu kaufen) auszuführen.

*Greentech-Optimismus:* Überzeugung, dass durch grüne Technologien (z.B. erneuerbare Energien, energieeffiziente Haushalts-Geräte, energieeffiziente Fahrzeuge) Umweltprobleme gelöst werden.

*Kompensatorische umweltrelevante Überzeugungen (Compensatory Green Beliefs):* Überzeugungen, dass negative Effekte von umweltunfreundlichem Verhalten (z.B. Nutzung von Flugreisen) durch umweltfreundliches Verhalten (z.B. ÖV-Nutzung) kompensiert werden können.

*Glauben an wissenschaftlichen Fortschritt (Belief in Scientific Progress):* Überzeugung, dass sich die Wissenschaft schnell genug weiterentwickelt, um Umweltprobleme insbesondere mit technischen Massnahmen lösen zu können.

*Fehlerhafte Heuristiken:* Daumenregeln, welche die Entscheidung für ein bestimmtes effizientes Auto erleichtern sollen, aber fehleranfällig sind (wie z.B. die Annahme, dass sich verschiedene Typen eines Automodells nicht mehr sehr im Treibstoffverbrauch unterscheiden).

*Umweltbewusstsein:* Zusammenstellung von umweltbezogenen Affekten, Überzeugungen und Verhaltensintentionen einer Person bezüglich umweltrelevanter Tätigkeiten oder Aspekte. Entspricht einer psychologischen Tendenz, der Natur und Umwelt sowie Natur- und Umweltschutz ein bestimmtes Maß an Zuneigung oder Abneigung entgegen zu bringen.

Zur Operationalisierung dieser Konstrukte im Fragebogen wurden bewährte Items aus eigenen früheren Befragungen und der Literatur übernommen, nach Bedarf auf die vorliegenden Fragestellungen angepasst oder, wo nötig, neue Items entwickelt und in den Fragebogen aufgenommen.

Nachstehende Abbildung 3 (diese und nächste 2 Seiten) zeigt alle in die BAM2015-Erhebung aufgenommen sozio-psychologischen Zusatz-Items zu den oben erwähnten Konstrukten.

|                                                                                                                                                                                                           |                                 |                            |                           |                          |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 19. Bitte geben Sie für jede Aussage an, wie gut sie <b>zutrifft</b> .                                                                                                                                    |                                 |                            |                           |                          |                               |
|                                                                                                                                                                                                           | trifft<br>überhaupt<br>nicht zu | trifft<br>eher<br>nicht zu | trifft<br>teilweise<br>zu | trifft<br>eher<br>zu     | trifft<br>voll und<br>ganz zu |
| Ich möchte ein Auto mit niedrigem Verbrauch .....                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Ich achte beim Autokauf auf die Energie-Etikette .....                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Für mich kommen nur energie-effiziente Autos<br>(mit Energie-Etikette „A“ oder „B“) in Frage .....                                                                                                        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 21. Was ist Ihnen <b>generell wichtig</b> bei einem Auto? Im Folgenden werden Eigenschaften von Autos genannt. Bitte<br>geben Sie <i>für jede Eigenschaft an, wie wichtig</i> sie für Sie persönlich ist. |                                 |                            |                           |                          |                               |
|                                                                                                                                                                                                           | sehr<br>wichtig                 | wichtig                    | eher<br>wichtig           | eher<br>unwichtig        | überhaupt<br>nicht wichtig    |
| Spassfaktor .....                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Attraktives Image .....                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Innovative Technik .....                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Eignung für den Einsatz im Alltag .....                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Eignung für Fahrten in die Berge .....                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Preis/Leistungs-Verhältnis .....                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Komfort .....                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Sportlichkeit .....                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Umweltfreundlichkeit .....                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 28. Bitte geben Sie an, in welchem Mass die folgenden Aussagen auf Sie <b>zutreffen</b> .                                                                                                                 |                                 |                            |                           |                          |                               |
|                                                                                                                                                                                                           | trifft<br>überhaupt<br>nicht zu | trifft<br>eher<br>nicht zu | trifft<br>teilweise<br>zu | trifft<br>eher<br>zu     | trifft<br>voll und<br>ganz zu |
| Ich fühle mich dazu verpflichtet, beim nächsten Autokauf<br>ein Modell mit einem niedrigen Verbrauch auszuwählen .....                                                                                    | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Egal was andere tun, ich finde es wichtig, beim nächsten<br>Autokauf ein Auto mit niedrigerem Verbrauch zu kaufen .....                                                                                   | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Ich habe nicht das Gefühl, dass ich beim nächsten Autokauf<br>ein Auto mit niedrigerem Verbrauch kaufen sollte .....                                                                                      | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 29. Bitte geben Sie auch hier an, inwiefern Sie den folgenden Aussagen zustimmen oder nicht.                                                                                                              |                                 |                            |                           |                          |                               |
|                                                                                                                                                                                                           | stimme<br>überhaupt<br>nicht zu | stimme<br>eher<br>nicht zu | stimme<br>teilweise<br>zu | stimme<br>eher<br>zu     | stimme<br>voll und<br>ganz zu |
| Innerhalb einer Autogrössenklasse (z.B. Golf-Klasse) gibt es<br>keine allzu grossen Unterschiede im Verbrauch .....                                                                                       | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Die Verbrauchsangaben der Hersteller stimmen sowieso nicht .....                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Wenn ich mich für ein neues Auto entscheide, habe ich damit<br>bereits die effizienteste Technik .....                                                                                                    | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |

30. Bitte geben Sie für jede Aussage an, ob sie besser zu einem Auto mit **niedrigem oder höherem Verbrauch** passt.

|                                                         | passt<br>sehr zu<br>niedrigem<br>Verbrauch | passt<br>eher zu<br>niedrigem<br>Verbrauch | Verbrauch<br>spielt<br>keine<br>Rolle | passt<br>eher zu<br>höherem<br>Verbrauch | passt<br>sehr zu<br>höherem<br>Verbrauch |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Das Auto macht Spass .....                              | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto hat ein attraktives Image .....                | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto verfügt über innovative Technik .....          | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto eignet sich für den Alltag .....               | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto eignet sich für Fahrten in die Berge .....     | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto hat ein gutes Preis/Leistungs-Verhältnis ..... | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto ist komfortabel .....                          | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto ist sportlich .....                            | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto ist umweltschonend .....                       | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |

31. Im Folgenden geht es um **mögliche Nachteile** des Autofahrens. Dazu möchten wir gerne Ihre persönliche Meinung erfahren. Bitte geben Sie für jede der nachfolgenden Aussagen an, in welchem Masse sie auf Sie zutrifft.

|                                                                                                             | trifft<br>überhaupt<br>nicht zu | trifft<br>eher<br>nicht zu | trifft<br>teilweise<br>zu | trifft<br>eher<br>zu     | trifft<br>voll und<br>ganz zu |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Die Rolle des Autoverkehrs bei der Klimaveränderung wird in der Öffentlichkeit übertrieben .....            | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Ich mache mir ernsthaft Sorgen, wenn ich an die Folgen des Autoverkehrs für unsere Erdölvorräte denke ..... | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Die Rolle des Autoverkehrs beim Erdölverbrauch wird in der Öffentlichkeit übertrieben .....                 | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Ich mache mir ernsthaft Sorgen, wenn ich an die Folgen des Autoverkehrs für das Klima denke .....           | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |

32. Bitte geben Sie an, in welchem Masse die folgenden **Aussagen auf Sie zutreffen**.

|                                                                                                                                    | trifft<br>überhaupt<br>nicht zu | trifft<br>eher<br>nicht zu | trifft<br>teilweise<br>zu | trifft<br>eher<br>zu     | trifft<br>voll und<br>ganz zu |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Egal, was ich für ein Auto kaufe, für die Erdölvorräte macht es keinen wirklichen Unterschied .....                                | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Egal, was ich für ein Auto kaufe, für die Umwelt macht es keinen wirklichen Unterschied .....                                      | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Durch den Kauf eines Autos mit niedrigem Verbrauch kann ich einen effektiven Beitrag zum Erhalt unserer Erdölvorräte leisten ..... | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Durch den Kauf eines Autos mit niedrigerem Verbrauch kann ich einen effektiven Beitrag zum Umweltschutz leisten .....              | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |

33. Stellen Sie sich vor, Sie möchten ein Auto mit vergleichsweise niedrigem Verbrauch kaufen: Gibt es äussere Umstände, die Sie **an der Umsetzung Ihrer Entscheidung hindern**? Falls ja, bitte notieren Sie sie hier:

.....

Bitte geben Sie nun noch an, in welchem Masse die folgenden Aussagen jeweils auf Sie zutreffen.

|                                                                                                                        | trifft<br>überhaupt<br>nicht zu | trifft<br>eher<br>nicht zu | trifft<br>teilweise<br>zu | trifft<br>eher<br>zu     | trifft<br>voll und<br>ganz zu |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Für mich ist es schwierig, zu beurteilen, ob ein Auto einen niedrigeren Verbrauch hat. ....                            | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Ich weiss, wo ich die notwendigen Informationen bekommen kann, um ein Auto mit niedrigerem Verbrauch auszuwählen ..... | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Für mich ist beim derzeitigen Angebot an Autos mit niedrigerem Verbrauch kein geeignetes Modell vorhanden .....        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |

34. Bei dieser Frage geht es um Ihr **soziales Umfeld**. Bitte geben Sie für jede der nachfolgenden Aussagen an, in welchem Masse sie auf Sie zutrifft.

|                                                                                                                   | trifft<br>überhaupt<br>nicht zu | trifft<br>eher<br>nicht zu | trifft<br>teilweise<br>zu | trifft<br>eher<br>zu     | trifft<br>voll und<br>ganz zu |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| In meinem Bekanntenkreis fahren die meisten Personen kein Auto .....                                              | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| In meinem Bekanntenkreis fahren die meisten Personen ein vergleichsweise leistungsstarkes Auto .....              | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| In meinem Bekanntenkreis fahren die meisten Personen ein Auto mit einem vergleichsweise niedrigen Verbrauch ..... | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |

35. Bitte geben Sie an, inwiefern Sie den folgenden Aussagen zustimmen oder nicht.

|                                                                                                                    | stimme<br>überhaupt<br>nicht zu | stimme<br>eher<br>nicht zu | stimme<br>teilweise<br>zu | stimme<br>eher<br>zu     | stimme<br>voll und<br>ganz zu |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Da unsere Autos immer umweltfreundlicher werden, sehe ich der Zukunft gelassen entgegen .....                      | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Ich bin sehr optimistisch für unsere Umwelt, da neu entwickelte Fahrzeuge immer weniger Treibstoff benötigen ..... | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Dank der Förderung erneuerbarer Energien werden auch unsere Urenkel auf einer gesunden Erde leben .....            | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Indem man Abfall trennt, kann man die Umweltauswirkungen des Autofahrens ausgleichen .....                         | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Wenn jemand kein Auto fährt, kann er damit die umwelt-schädlichen Auswirkungen von Flugreisen ausgleichen .....    | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Wenn man nur selten fliegt, ist es okay, dafür in anderen Bereichen weniger umweltfreundlich zu handeln .....      | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Umweltprobleme lassen sich nur lösen, wenn Politiker und auch „normale Bürger“ Verantwortung übernehmen .....      | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Die Verantwortung für die Umwelt liegt nur bei der Politik .....                                                   | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |

36. Hier folgen allgemeine Aussagen zu **Mensch und Umwelt**. Bitte geben Sie an, inwiefern Sie den Aussagen zustimmen oder nicht.

|                                                                                                          | stimme<br>überhaupt<br>nicht zu | stimme<br>eher<br>nicht zu | stimme<br>teilweise<br>zu | stimme<br>eher<br>zu     | stimme<br>voll und<br>ganz zu |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Wir Menschen haben das Recht, die natürliche Umwelt zu verändern, um unsere Bedürfnisse zu stillen ..... | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Wir Menschen überbeanspruchen die Umwelt in starkem Masse .....                                          | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Die Umweltprobleme werden stark überschätzt .....                                                        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Wenn Menschen in die Natur eingreifen, so hat das oft katastrophale Konsequenzen .....                   | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Pflanzen und Tiere haben das gleiche Recht zu existieren wie Menschen .....                              | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Das Gleichgewicht der Natur ist sehr empfindlich und wird leicht gestört .....                           | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |

Abbildung 3. Für BAM2015 erweiterte (Item 19) oder gänzlich neu konzipierte Items zu den Variablen zu soziopsychologischen Aspekten beim Autokauf.

### 3.5 Entwicklung der Umweltpsychologischen Kompakterhebung

Im Folgenden zeigen wir auf, wie eine kompakte Version des umweltpsychologischen Erhebungsblocks aussehen könnte. Wir verwenden dabei die Erfahrungen mit und Auswertungen der 2015er Erhebung (mit der Vollversion des Erhebungsblocks). Wo mehr als 2 Items für ein soziopsychologisches Konstrukt eingesetzt wurden, wird jeweils die Skalenreliabilität für mögliche reduzierte Itemsets über das jeweilige Cronbachs Alpha geprüft, um festzustellen, ob und ggf. welches Item entfernt werden kann.

Die Kompaktversion der Erhebung kann künftig bei verschiedenartigen Gelegenheiten zum Einsatz kommen, bei denen die Erhebung von Zeitreihen für die wichtigsten umweltpsychologischen Konstrukte in den Vordergrund steht. Diese Umweltpsychologische Kompakterhebung könnte dabei auch zur Vorher-Nachher-Messung bei Politikmassnahmen oder anderen Interventionen, welche auf spezifische psychosoziale Konstrukte einwirken sollen, zum Einsatz kommen.

Der Erstellung der Umweltpsychologischen Kompakterhebung lagen folgende Analysen und Überlegungen zugrunde:

- Von den drei Items für das Konstrukt Einstellung gegenüber energieeffizienten Autos (Frage 19 in BAM2015) wird eines („Für mich kommen nur energie-effiziente Autos (mit Energie-Etikette A oder B) in Frage“) fallengelassen, weil es sehr ähnlich ist zum etwas schwächeren „Ich achte beim Autokauf auf die Energieetikette“.
- Von den drei getesteten Items für das Konstrukt Persönliche Norm (Frage 28 in BAM2015) kann aufgrund des Cronbachs Alpha das dritte („Ich habe nicht das Gefühl, dass ich beim nächsten Autokauf ein Auto mit niedrigerem Verbrauch kaufen sollte“) weggelassen werden.
- Bei den drei getesteten Items zu (fehlerhaften) Heuristiken bzw. möglichen Gründen für das Nichthandeln (Frage 29 in BAM2015) bietet sich aufgrund unserer Einschätzung vor den anderen das zweite Item („Die Verbrauchsangaben der Hersteller stimmen sowieso nicht“) für eine Kurzfassung an. Aufgrund der gleichen Antwort-Skala kann es den Items für die soziale Norm angefügt werden, auch wenn es psychometrisch ein anderes Konstrukt abbildet.
- Von den vier getesteten Items für das Konstrukt Problembewusstsein (Frage 31 in BAM2015), von denen betreffend Klima/Treibhausgase je ein Item bejahend bzw. negierend formuliert war, und analog zwei weitere Items betreffend Erdölvorräte je bejahend bzw. negierend vorkam, können inskünftig die beiden klimabezogenen Items belassen, jene zu Erdölvorräten weggelassen werden.
- Auch bei den vier getesteten Items für das Konstrukt wahrgenommene Wirksamkeit des Verhaltens (Frage 32 in BAM2015) können analog zu oben die beiden erdölbezogenen Items weggelassen werden; auch scheint es möglich, die je zwei Items für Problembewusstsein und wahrgenommene Wirksamkeit in einer Frage zu kombinieren, da die Antwort-Skala identisch ist.

- Zu möglichen Barrieren bzw. wahrgenommener Verhaltenskontrolle wurden drei Items eingesetzt (Frage 33 in BAM2015), denen eine offene Frage („Gibt es äussere Umstände, die Sie an der Umsetzung Ihrer Entscheidung hindern?“) vorausging. Für eine Kurzfassung sind die beiden ersten Items, welche in die Modellbildung Eingang gefunden haben, beizubehalten, das dritte („Für mich ist beim derzeitigen Angebot an Autos mit niedrigerem Verbrauch kein geeignetes Modell vorhanden“) kann entfallen. Diese beiden Items können mit anderen (zu Einstellung und Heuristiken) mit gleicher Antwort-Skala zusammengefasst werden.
- Das Konstrukt der Sozialen Norm (Frage 34 in BAM2015) wurde mit drei Items erhoben, davon hat sich das dritte als bestgeeignet erwiesen; es kann in die Items zum Konstrukt Persönliche Norm integriert werden, da die Antwort-Skala gleich ist.
- Weggelassen werden kann die Erhebung von persönlich wichtigen Auto-Eigenschaften (Frage 21 in BAM2015; grosse Ähnlichkeit mit Frage 20), von Greentech-Optimismus (Frage 35 in BAM2015) sowie des Umweltbewusstseins („allgemeine Aussagen zu Mensch und Umwelt“: Frage 36 in BAM2015). Auch die Frage zu den Lebensstil-Typen kann bei entsprechenden Fragestellungen eingesetzt werden, braucht aber nicht standardmässig in eine Kurzfassung aufgenommen zu werden (Frage 48 in BAM2015).

| X. Bitte geben Sie für jede Aussage an, wie gut sie <b>zutrifft</b> .                                                     |                                 |                            |                           |                          |                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                           | trifft<br>überhaupt<br>nicht zu | trifft<br>eher<br>nicht zu | trifft<br>teilweise<br>zu | trifft<br>eher<br>zu     | trifft<br>voll und<br>ganz zu |
| Ich möchte ein Auto mit niedrigem Verbrauch .....                                                                         | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Ich achte beim Autokauf auf die Energie-Etikette .....                                                                    | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Die Verbrauchsangaben der Hersteller stimmen sowieso nicht .....                                                          | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Für mich ist es schwierig, zu beurteilen, ob ein Auto<br>einen niedrigeren Verbrauch hat. ....                            | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Ich weiss, wo ich die notwendigen Informationen bekommen kann,<br>um ein Auto mit niedrigerem Verbrauch auszuwählen ..... | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Y. Bitte geben Sie für jede Aussage an, wie gut sie <b>zutrifft</b> .                                                     |                                 |                            |                           |                          |                               |
|                                                                                                                           | trifft<br>überhaupt<br>nicht zu | trifft<br>eher<br>nicht zu | trifft<br>teilweise<br>zu | trifft<br>eher<br>zu     | trifft<br>voll und<br>ganz zu |
| Ich fühle mich dazu verpflichtet, beim nächsten Autokauf<br>ein Modell mit einem niedrigen Verbrauch auszuwählen .....    | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Egal was andere tun, ich finde es wichtig, beim nächsten<br>Autokauf ein Auto mit niedrigerem Verbrauch zu kaufen .....   | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| In meinem Bekanntenkreis fahren die meisten Personen<br>ein Auto mit einem vergleichsweise niedrigen Verbrauch .....      | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Z. Bitte geben Sie für jede Aussage an, wie gut sie <b>zutrifft</b> .                                                     |                                 |                            |                           |                          |                               |
|                                                                                                                           | trifft<br>überhaupt<br>nicht zu | trifft<br>eher<br>nicht zu | trifft<br>teilweise<br>zu | trifft<br>eher<br>zu     | trifft<br>voll und<br>ganz zu |
| Die Rolle des Autoverkehrs bei der Klimaveränderung<br>wird in der Öffentlichkeit übertrieben .....                       | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Ich mache mir ernsthaft Sorgen, wenn ich an die Folgen<br>des Autoverkehrs für das Klima denke .....                      | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Egal, was ich für ein Auto kaufe, für die Umwelt macht<br>es keinen wirklichen Unterschied .....                          | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| Durch den Kauf eines Autos mit niedrigerem Verbrauch kann<br>ich einen effektiven Beitrag zum Umweltschutz leisten .....  | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |

Abbildung 4. Mögliche künftige Kurzfassung des umweltpsychologischen Erhebungsteils: die Umweltpsychologische Kompakterhebung

Die Erhebung der Bewertung von erwarteten Eigenschaften von effizienten Autos (Frage 30 in BAM2015), welche für das Konstrukt affektiv-symbolische Einstellung zentral ist, lässt sich ebenfalls leicht kürzen; es könnte eine Kurzfassung des psychosozialen Erhebungsblocks immer dann ergänzen, wenn verfolgt werden soll, wie sich das Bild von effizienten Autos über die Zeit verändert. Die beiden Items, welche nicht Eingang in die Modellbildung gefunden haben, könnten künftig weggelassen werden („Das Auto eignet sich für Fahrten in die Berge“, „Das Auto ist umweltschonend“).

X. Bitte geben Sie für jede Aussage an, ob sie besser zu einem Auto mit **niedrigem oder höherem Verbrauch** passt.

|                                                         | passt<br>sehr zu<br>niedrigem<br>Verbrauch | passt<br>eher zu<br>niedrigem<br>Verbrauch | Verbrauch<br>spielt<br>keine<br>Rolle | passt<br>eher zu<br>höherem<br>Verbrauch | passt<br>sehr zu<br>höherem<br>Verbrauch |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Das Auto macht Spass .....                              | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto hat ein attraktives Image .....                | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto verfügt über innovative Technik .....          | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto eignet sich für den Alltag .....               | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto hat ein gutes Preis/Leistungs-Verhältnis ..... | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto ist komfortabel .....                          | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto ist sportlich .....                            | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |

Abbildung 5. Mögliche künftige Kurzfassung der Frage zu erwarteten Eigenschaften von effizienten Autos.

## 4 Die Macht der Vergangenheit: Wie Gewohnheiten zu Effizienzlücken führen

### Zusammenfassung

Wenn man die potenziellen Energiefolgen betrachtet, ist der Neuwagenkauf eines der wichtigsten Entscheide eines Konsumenten. Mit der Auswahl aus jeweils über 6000 Neuwagenmodellvarianten ist es auch eine sehr komplexe Entscheidung. Die Modellvarianten unterscheiden sich in vielen Parametern, und es ist unmöglich, sämtliche verfügbare Informationen zu allen angebotenen Modellen gegeneinander abzuwägen. Die Konsumenten greifen deshalb zu verschiedenen Heuristiken, um die Komplexität zu reduzieren. Dazu gehört die Orientierung an der Vergangenheit, d.h. an den Vorgängerautos. Dies manifestiert sich in Treueraten: Markentreue, Treibstoffart-Treue, Getriebetyp-Treue, Hubraumklassen-Treue und Autogrössenklasse-Treue. In diesem Kapitel quantifizieren wir diese Treueraten dank einer bevölkerungsrepräsentativen Erhebung für die Schweiz. Durch einen Vergleich mit einer Mikrosimulation des Schweizer Neuwagenmarkts zeigen wir, dass die gemessenen Treueraten höher sind, als unter der Annahme vollständiger Information zu erwarten wäre. Durch die Integration der gemessenen Treueraten in die Mikrosimulation können wir den Einfluss dieser Heuristiken auf die Energieeffizienz der gekauften Neuwagen quantifizieren. Es zeigt sich, dass die Orientierung an der Vergangenheit zu einer Effizienzlücke von ca. 3% führt: Für das Jahr 2013 hätte der mittlere  $\text{gCO}_2/\text{km}$ -Wert 141 (statt real 145, 2.8% höher) betragen, wenn es keine Treueraten gegeben hätte.

### 4.1 Einführung

Da der Autokauf eine sehr komplexe Entscheidung ist, kommen Autokäufer gar nicht umhin, komplexitätsreduzierende Annahmen, Einstellungen und Verhaltensregeln anzuwenden. Die Orientierung an die Vergangenheit ist dabei eine empirisch sehr häufig beobachtbare Daumenregel (Müller, de Haan et al. 2009). Oft wird der Autokauf als mehrstufiger Entscheidungsprozess beschrieben: Um sich in der grossen Anzahl an Neuwagenmodellvarianten orientieren zu können, wenden Autokäufer zunächst sehr einfache, nicht-kompensatorische Regeln an (Stufe 1). Dann erhalten sie ein überschaubareres Subset an in Frage kommenden Neuwagenmodellvarianten und können hier auch kompensatorische Regeln anwenden (Stufe 2). Für eine vertiefte Diskussion siehe de Haan et al. (2009). Die Orientierung an der Vergangenheit als Heuristik bzw. „Daumenregel“ ist dabei in aller Regel innerhalb der Stufe 1 wirksam.

Die Markentreue ist wohl der berühmteste Vertreter einer solchen komplexizitätsreduzierender Vergangenheitsregel. Aber nicht die einzige: Menschen bleiben auch dem Treibstofftyp, der Getriebeart, der Hubraumklasse und der Autogrössenklasse treu (de Haan, Müller et al 2009). Gerade in Zeiten hohen technologischen Fortschritts ist die Orientierung an der Vergangenheit

aber potenziell mit einer verzögerten Adoption technologischer Neuerungen verbunden. Beispielsweise waren Hybridautos lange Zeit nur bei wenigen Automarken vertreten, und sind die meisten Hybridmodelle nur mit Automatikgetriebe lieferbar.

Zur Markentreue im Automobilbereich gibt es neben der allgemeinen Lebenserfahrung fast aller Menschen auch viele Publikationen (siehe Verhoef et al. 2007 für weitere Literatur-Hinweise). Die Autoindustrie versucht, eine möglichst hohe Kundenbindung und Markentreue zu erreichen und investiert dafür hohe Werbemittel. Bis anhin nicht untersucht wurde jedoch, ob die Markentreue auch mit einem Verlust an Energieeffizienz einhergeht, will heissen: Ob in einem Automarkt ohne Markentreue im Durchschnitt leicht effizientere Autos gekauft werden als in einem Automarkt mit Markentreue. Die anderen hier betrachteten Treueraten sind unter Experten wohlbekannt, aber kaum Gegenstand der öffentlichen Debatte. Auch hier gibt es bis anhin keine wissenschaftliche Literatur, welche untersucht hätte, wie solche Treueraten mit der Energieeffizienz in Wechselwirkung treten.

Die vorliegende Forschungsarbeit möchte hier nun erstmals eine quantitative Untersuchung durchführen. Weil es nicht möglich ist, den Neuwagenmarkt eines Landes einzusperren oder zu von aussen her zu verändern, erfolgt dies über eine Mikrosimulation, bei welcher der Effekt einzelner Parameter mit hoher Präzision untersucht werden kann.

Dieses Kapitel gliedert sich dazu wie folgt: Wir stellen die Erhebung aktueller Treueraten im Rahmen der BAM-Erhebung vor (Kapitel 4.2), sodann das bereits in früheren Studien eingesetzte Mikrosimulationsmodell (Kapitel 4.3), und zeigen die empirischen Resultate der in der BAM-Erhebung gemessenen Treueraten (Kapitel 4.4). Über die Integration dieser gemessenen Treueraten in das Mikrosimulationsmodell können wir die Auswirkungen von Treueraten auf die mittlere Energieeffizienz der gekauften Autos quantifizieren (Kapitel 4.5), was Schlussfolgerungen zur Relevanz von Treueraten im Hinblick auf eine möglichst geringe Effizienzlücke zulässt (Kapitel 4.6).

## **4.2 Erhebung der Treueraten für die Schweiz**

Anfang 2015 wurde die bevölkerungsrepräsentative Erhebung zum Besitz von Mobilitätswerkzeugen (Autos, ÖV-Abonnemente), Mobilitätsverhalten, Präferenzen beim Autokauf sowie Einstellungen zu Trends sowie umwelt- und verkehrspolitischen Fragen (Barometer Auto und Mobilität von morgen, BAM) durchgeführt. Diese Erhebung wird in Kapitel 3.3 beschrieben. Weitere Angaben zur Art der Durchführung, die Rücklaufzeiten sowie deskriptive Basisstatistiken finden sich in EBP (2015c). Wir verwenden hier zur Illustration auch Auswertungen der BAM-Erhebung aus dem Jahr 2014, siehe dazu EBP (2014).

Im Rahmen der BAM-Erhebung werden das letztgekauft Auto sowie, falls vorhanden, das zuletzt abgestossene Vorgängerauto erhoben. Auch alle weiteren Autos im Besitz des Haushalts

werden erfasst. Diese Daten erlauben die Berechnung von Treueraten. Die Berechnung der Marken-, Treibstofftyp- und Getriebeart-Treue erfolgt dabei unmittelbar auf Basis der erhobenen Angaben zum heutigen Auto und dem zuletzt abgestossenen Vorgängerauto. Die Autogrössenklasse ist eine von uns zugeordnete Klassifizierungs-Variable, welche nicht direkt vom Nutzer festgelegt wurde. Sie wird über die Typengenehmigungsnummer codiert, bedingt also, dass das jeweilige Auto vom Befragten technisch hinreichend spezifiziert wurde, um ihn der TARGA-Datenbank des ASTRA den entsprechenden Typengenehmigungs-Eintrag identifizieren und zuordnen zu können. Die Autogrössenklasse ist eine von uns festgelegt Klassifizierung, welche jeder Typengenehmigungsnummer zugeordnet ist.

### **4.3 Mikrosimulation des Autokaufverhaltens und Ableitung „natürlicher“ Treueraten**

Das Mikrosimulationsmodell von de Haan et al. (2009) bildet den Neuwagenkauf als zweistufigen Prozess ab. Vor dem Kauf erhält jeder Haushalt ein bisheriges Vorgängerauto zugewiesen. Dies geschieht nicht zufällig, sondern die vorgegebene Bestandesflotte wird anhand des gleichen Autokaufmodells möglichst passend (aber ohne Einfluss von Treueraten) auf die Bevölkerung verteilt. Das Modell wurde in den letzten Jahren für diverse Ämter auf Stufe Kanton und Bund eingesetzt, beispielsweise zur Berechnung des Effekts von Bonus-Malus-Systemen beim Neuwagenkauf (de Haan, Müller, et al. 2007) oder bei kantonalen Motorfahrzeugsteuern.

Für diverse kantonale Strassenverkehrsämter sowie für die Technikfolgenabschätzung-Studie zur Elektromobilität (de Haan, Zah, et al. 2013) wurde mit diesem Modell der schweizerische Automarkt für das Kalenderjahr 2013 simuliert. Es wurde kalibriert, bis es eine gute Übereinstimmung mit aggregierten Marktstatistiken aufwies (Business-as-usual-Szenario); dabei wurden auch die im voranstehenden Abschnitt beschriebenen Treueraten dem Modell vorgegeben. Das Modell registriert dabei immer, ob es für die Einhaltung einer Treuerate nötig ist, das „Choice Set“ für die Stufe 1 des Autokauf-Entscheidungsprozesses einzugrenzen (z. B. Fahrzeuge nur von der bisherigen Marke, nur mit dem bisherigen Treibstoff-Typ, usw.). So kann es die „latente Retentions-Raten“ berechnen: Jene Markentreue, welche sich in jedem Neuwagenmarkt auch dann scheinbar manifestiert, wenn die Marke keine Rolle spielt. Diese latenten Retentions-Raten zeigen wir im nächsten Abschnitt.

Mit dem Mikrosimulationsmodell lassen sich natürlich auch die quantitativen Einflüsse der Treueraten synthetisch „messen“, indem sie einem zweiten Simulationsszenario deaktiviert werden. Die relative Differenz zwischen den beiden Modell-Durchgängen zeigt dann den Einfluss der Treue-Raten auf. Wir führen dies in Abschnitt 4.5 durch.

## 4.4 Resultate

Im Folgenden zeigen wir die deskriptiven Statistiken für die verschiedenen hier untersuchten Treueraten. Dabei zeigen wir neben der im Fokus stehenden BAM2015-Stichprobe auch die Vorjahresresultate aus BAM2014; in den Abbildungen jeweils rechts sind die mikrosimulierten Resultate, welche mit dem im voranstehenden Abschnitt beschriebenen Simulationsmodell erarbeitet wurden.

Bei den Resultaten aus BAM2014/BAM2015 handelt es sich nicht um die teilweise ebenfalls (Marke, Hubraum) erhobenen Absichtsbekundungen („stated preference“), sondern um das beobachtete Verhalten, d.h. den realen Vergleich zwischen dem zuletzt gekauften Auto und dem zuvor gekauften Auto. Die Einteilung der Fahrzeuge in Grössenklassen sowie in Hubraumklassen basieren auf einer Experteneinteilung (Grössenklassen), welche die gängigen Grössenklassen des Automarkts abbildet, sowie auf Typengenehmigungsdaten (den erhobenen Autos wurden nachträglich die passenden Typengenehmigungscodes zugeteilt, so dass auch technische Spezifikationen ausgewertet werden können, welche nicht beim Befragte erhoben wurden). Diese Einteilung in Grössen- und Hubraumklassen ist für die BAM-Auswertung einerseits wie für die Mikrosimulationsresultate anderseits identisch.

Nachstehende Abbildung 6 zeigt die Ergebnisse für die Marken-Treue. Das Mikrosimulationsmodell unterscheidet (über Dummyvariablen) nach Heim- und Nicht-Heim-Marken, verfügt aber nicht über Dummyvariablen pro einzelne Marke. Entsprechend fallen in der Simulation, d.h. in einer Welt mit uneingeschränkter, voller Rationalität, die Marken-Treueraten niedrig aus: Weil es durchaus vorkommen kann, dass ein Käufer zweimal hintereinander zufällig ein Auto der gleichen Marke erwirbt, stellen sich latente, „natürliche“ Marken-Treueraten von 6% bis 8% ein. Demgegenüber zeigen die „revealed preference“-Daten aus der BAM-Erhebung, dass Marken-Treue eine reale, stark verbreitete Heuristik zur Komplexitätsreduktion ist: Im Durchschnitt ist in 43% aller Fälle das zuletzt gekaufte und das zuvor gekaufte Auto von der gleichen Marke.

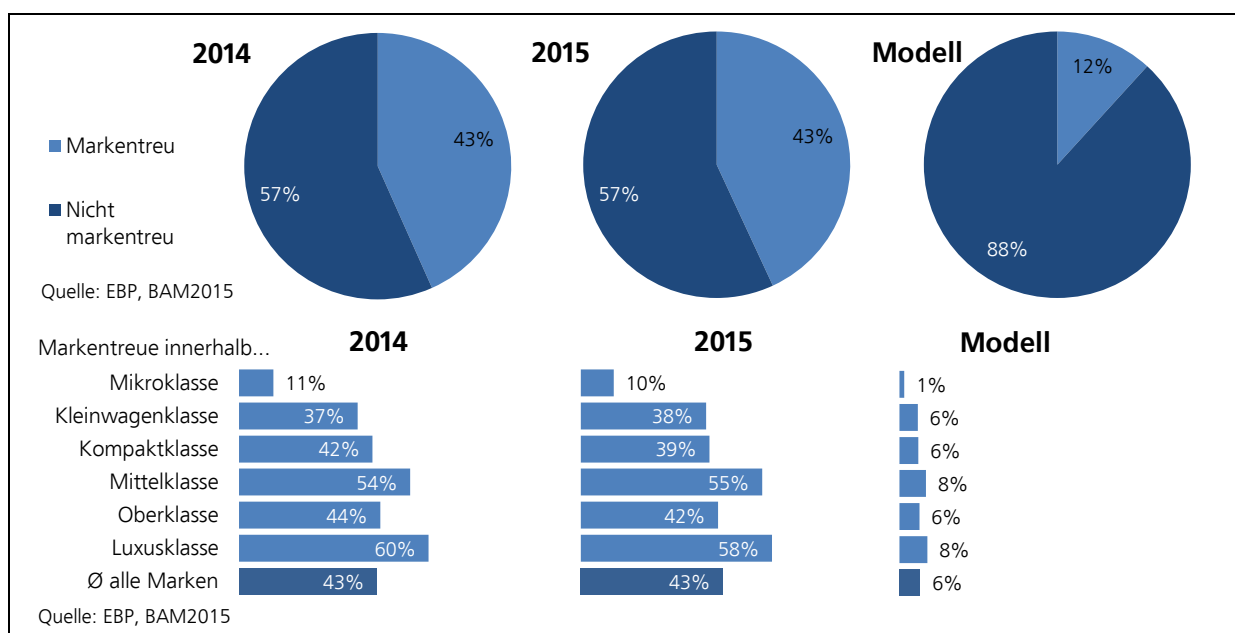


Abbildung 6. Gegenüberstellung Markentreue: gemäss Kaufverhalten 2014/2015 sowie gemäss Mikrosimulations-Modell des Neuwagenmarkts, wenn Käufer sich vollständig informieren würden.

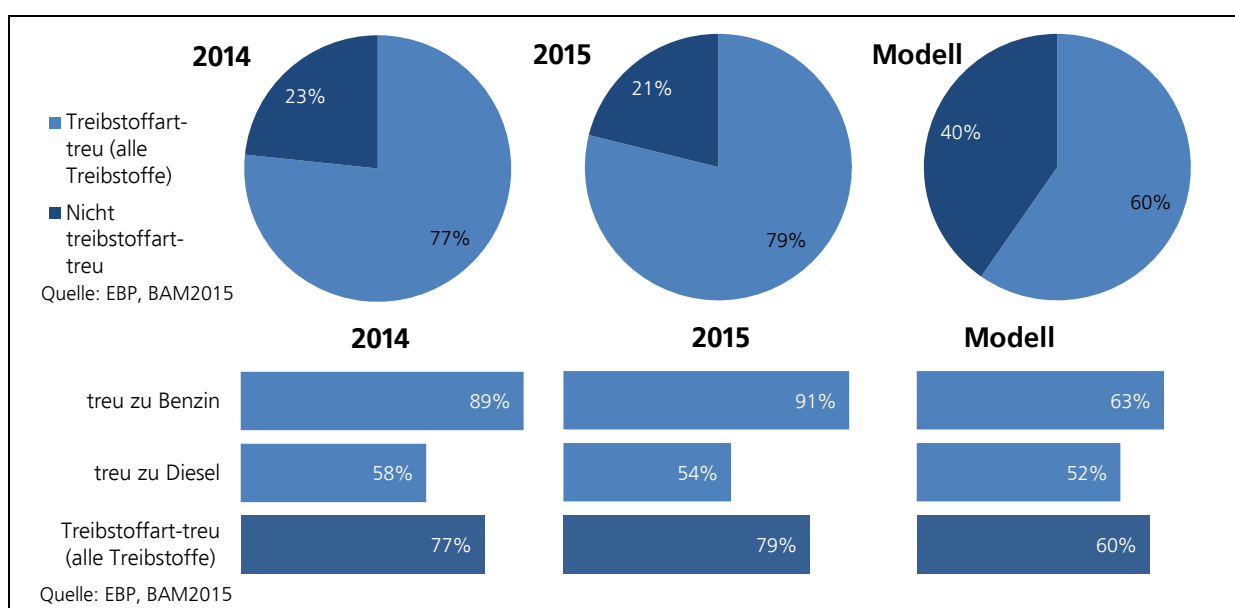


Abbildung 7. Gegenüberstellung Treibstoffart-Treue: gemäss Kaufverhalten 2014/2015 sowie gemäss Mikrosimulation des Neuwagenmarkts, wenn Käufer sich vollständig informieren würden.

In der Abbildung 8 sind die Getriebeart-Treueraten zusammengefasst. In aller Regel sind Autos mit manuellem Getriebe sowohl energieeffizienter, in der Anschaffung günstiger wie auch schneller in der Beschleunigung von 0 auf 100 km/h, so dass sie gemäss Mikrosimulations-Modell häufiger gewählt werden. Es ergibt sich eine latente, „natürliche“ Treurate von 80%, während es umgekehrt seltener ist, dass zwei Mal hintereinander ein Auto mit Automatikgetrie-

be gewählt wird, so dass sich hier eine latente Treuerate von nur 8% einstellt. Die „revealed preference“-Daten der BAM-Erhebung zeigen ein deutlich anderes Bild, was als Nachweis für die reale Existenz der fraglichen Treuerate gewertet werden darf: Über 55% der Käufer von Automatik- und 90% der Käufer von manuellen Getrieben bleiben bei der jeweiligen Getriebe-Art.

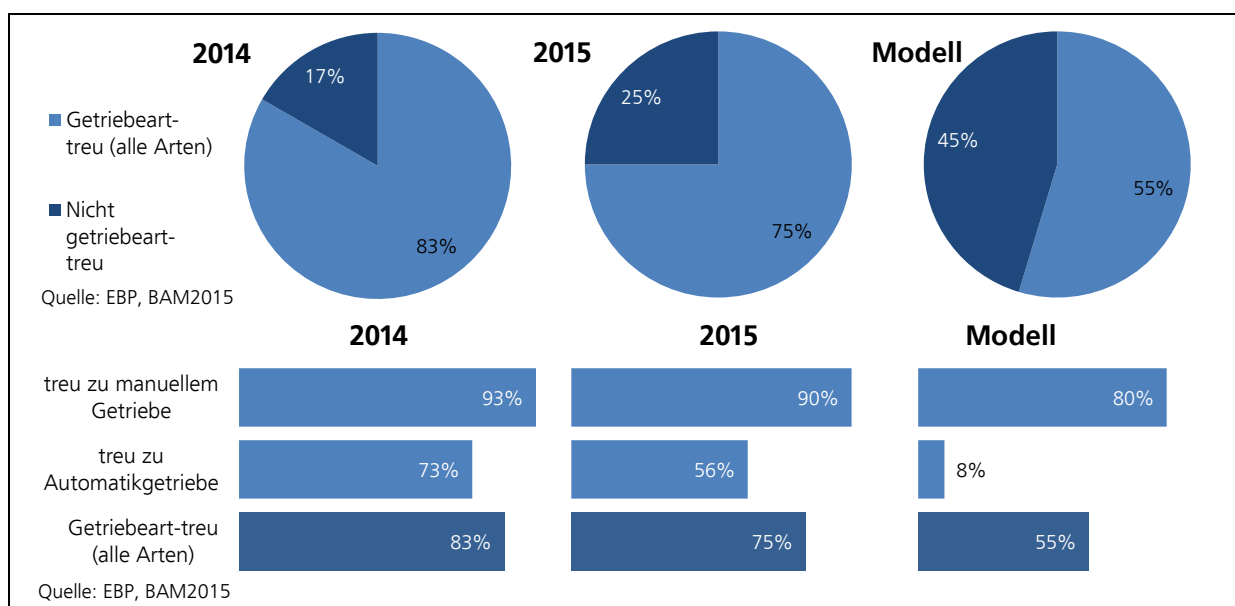


Abbildung 8. Gegenüberstellung Getriebetyp-Treue: gemäss Kaufverhalten 2014/2015 sowie gemäss Mikrosimulation des Neuwagenmarkts, wenn Käufer sich vollständig informieren würden.

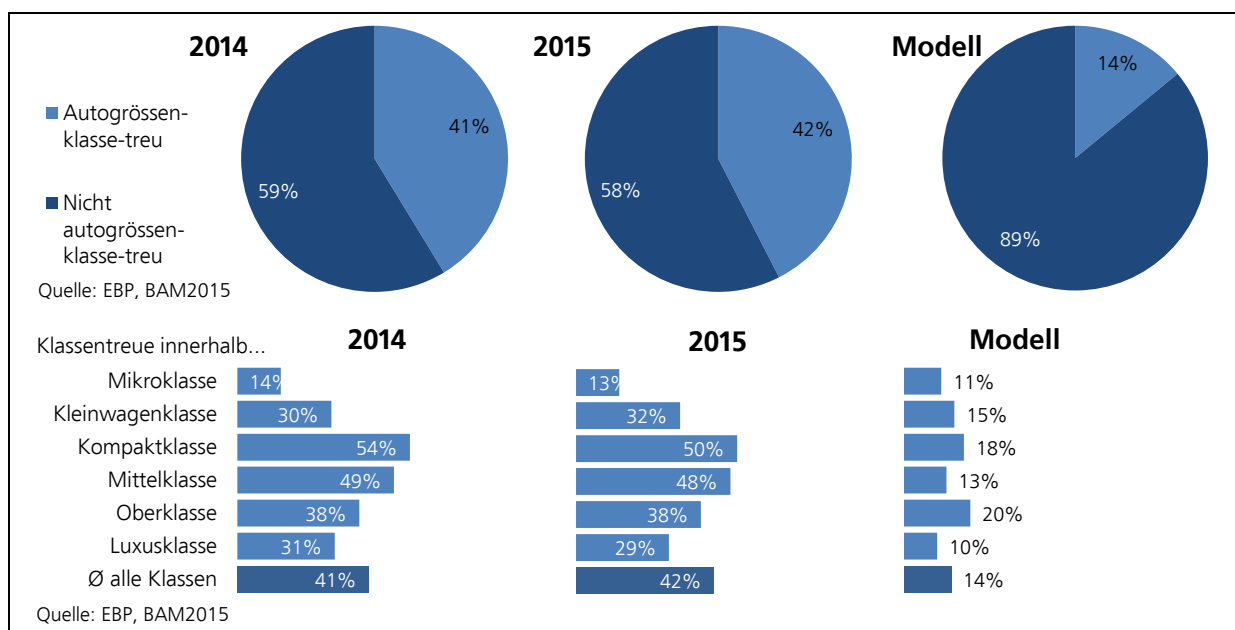


Abbildung 9. Gegenüberstellung Autogrösseklasse-Treue: gemäss Kaufverhalten 2014/2015 sowie gemäss Mikrosimulation des Neuwagenmarkts, wenn Käufer sich vollständig informieren würden.

Nachstehende Abbildung 10 zeigt die Resultate für die Hubraumklasse-Treueraten. Wiederum basieren die BAM-Auswertungsergebnisse nicht auf „stated preference“, sondern auf „revealed preference“-Daten: Es wurde jeweils der Unterschied im Hubraum zwischen dem zuletzt gekauften und dem vorangehende gekauften Auto berechnet. Es zeigt sich, dass eine erstaunlich hohe Anzahl von 41% bis 42% sich in der gleichen Hubraumklasse bewegt, während dies gemäss dem Mikrosimulations-Modell in einer Welt mit uneingeschränkter, vollständiger Rationalität sich weiter aufgefächert präsentiert.

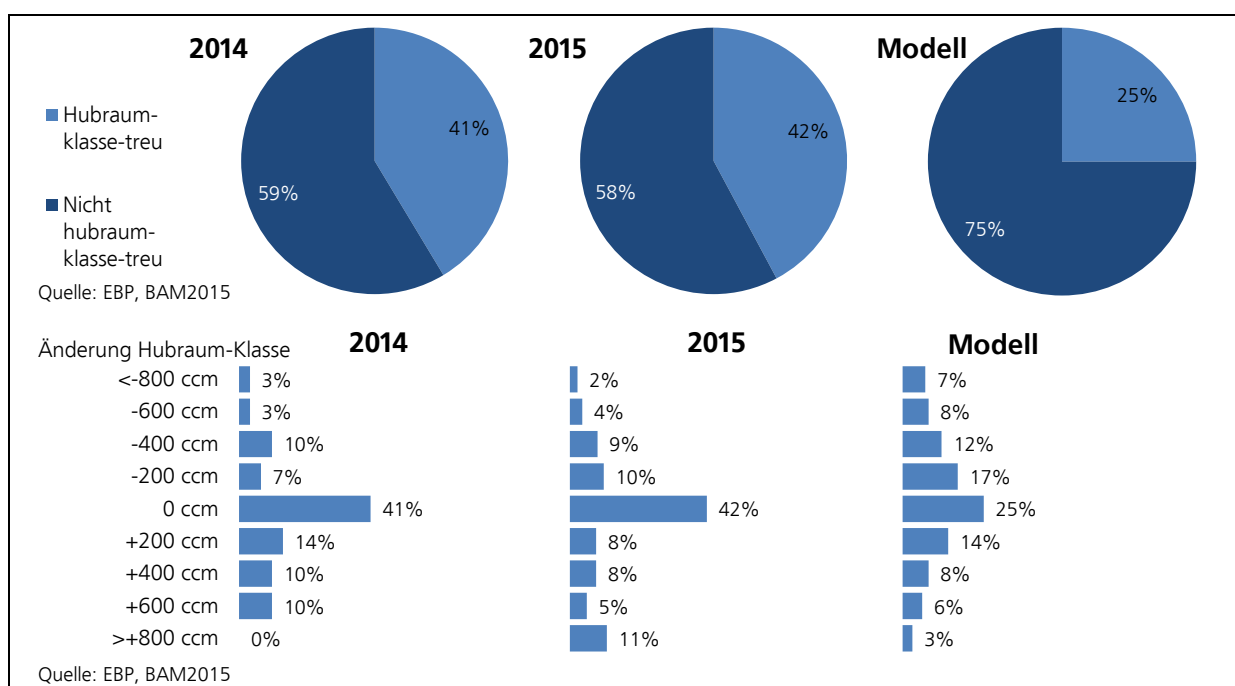


Abbildung 10. Gegenüberstellung Hubraum-Klasse-Treue: gemäss Kaufverhalten 2014/2015 sowie gemäss Mikrosimulations-Modell des Neuwagenmarkts, wenn Käufer sich vollständig informieren würden.

### Analyse von zielgruppenspezifischen Unterschieden

Wir untersuchen im Folgenden, ob es beim Konzept von Treueraten auch zielgruppenspezifischen Ausprägungen gibt. Dazu betrachten wir mehrere Dimensionen von Zielgruppen: Alterskategorie, Ausbildung und Geschlecht. Bei der Marken-Treue sowie der Getriebetyp-Treue konnten keine klaren zielgruppenspezifischen Unterschiede gefunden werden. Solche zeigen sich aber bei der Treibstofftyp-Treue.

Die Resultate sind in nachstehender Abbildung zusammengefasst. Insgesamt zeigt sich kein sehr klares Bild, aber einzelne Tendenzen werden sichtbar. So scheinen Frauen tatsächlich weniger treibstofftyp-treu zu sein als Männer, und damit tendenziell offener für einen Wechsel des Treibstofftyps, wenn damit Vorteile wie z.B. eine höhere Energieeffizienz einhergehen. Entlang der höchsten abgeschlossenen Ausbildung zeigen sich keine relevanten Unterschiede, ob man sich beim Autokauf eher von Treueraten und der Erfahrung aus der Vergangenheit leiten lässt

oder nicht, scheint eher eine Frage der Persönlichkeit als der Ausbildung zu sein. Entlang der Alterskategorien zeigt sich ein schwacher Trend in Richtung höhere Treueraten mit zunehmendem Alter. Die hohe Treibstofftyp-Treuerate für Personen unter 30 Jahre basiert nur auf eine kleine Fallzahl, weil viele Personen unter 30 Jahre noch kein Vorgängerauto hatten und deshalb auch keine Treuerate.

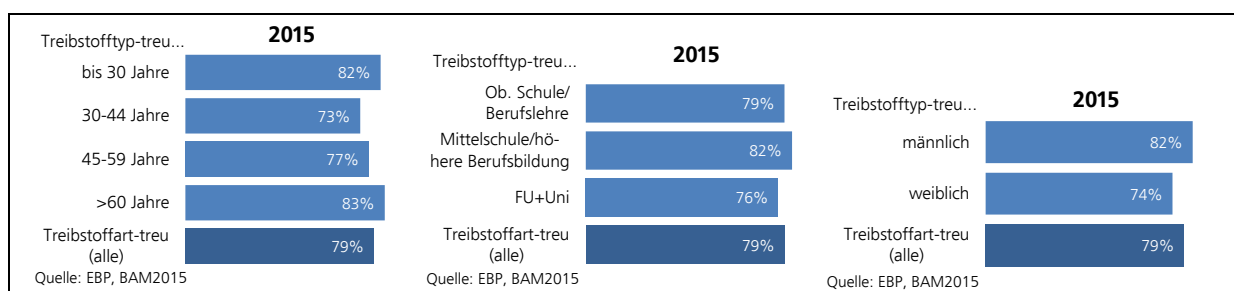


Abbildung 11. Gegenüberstellung der Treibstofftyp-Treue für Untergruppen nach Alter, Ausbildung und Geschlecht.

## 4.5 Abschätzung der Effizienzlücke infolge der Treueraten

Das Neuwagenmarkt-Mikrosimulationsmodell, in Gestalt einer in Fortran 2000 implementierten Software, erlaubt es, Treueraten vorzugeben, welche zwingend eingehalten werden müssen. Im Simulationsmodell wird dies erzwungen, indem Konsumenten eine persönliche Auswahl an möglichen Neuwagenmodellvarianten erhalten, welche einigen oder allen Treueraten unterliegt. Beispielsweise erhält ein „Agent“ (d.h. ein Privathaushalt) im Simulationsmodell ausschliesslich Benzinfahrzeuge mit Automatikgetriebe zur Auswahl. Dies geschieht nicht immer, sondern nur in so vielen Fällen wie nötig, um die vom Nutzer vorgegebene Treueraten einzuhalten. Dazu führt das Modell laufend (typischerweise werden 1 Million einzelne Neuwagenkauf-Entscheidungsprozesse simuliert) die Statistik nach, wo hoch die latente, sich „natürlicherweise“ ergebene Treueraten sind. Auch in einer Autokauf-Welt mit perfekter Information bzw. nicht-eingeschränkter Rationalität kommt es zu scheinbaren Fällen von Treueraten, beispielsweise wenn ein Käufer zufälligerweise erneut ein Auto der gleichen Marke erwirbt. Dies bezeichnen wir als die latente, „natürliche“ Treuerate. Zeigt sich, dass eine latente Treuerate niedriger ist als die vom Nutzer vorgegebene, greift das Modell über die Einschränkung der persönlichen Auswahl an betrachteten Neuwagenmodellvarianten ein. Ein Agent kann dann nur aus Autos einer bestimmten Marke, eines bestimmten Getriebe- oder Treibstoff-Typs oder einer bestimmten Hubraum-Grössenklasse auswählen.

Für diese Mikrosimulation muss der synthetischen Bevölkerung zuerst ein möglichst realer Motorfahrzeug-Anfangsbestand zugeteilt werden, auf welche dann die Treueraten zur Anwendung gelangen. Hierzu wurde der synthetischen Bevölkerung von 1 Million Haushalten („Agenten“ in der Mikrosimulation) der MOFIS-Personenwagenbestand per 1.1.2013 zugeteilt (von den über 5

Millionen Personenwagen wurde 1 Million per Zufallszahl ausgewählt). Dann wurde simuliert, wie diese Bevölkerung ein neues Auto kauft. Diese Simulation wird zweimal durchgeführt: Im „Business as usual“-Simulationsdurchlauf werden die gemessenen, im voranstehenden Kapitel beschriebenen Treueraten in der Mikrosimulation erzwungen. Im „erhöhte Rationalität“-Simulationsdurchlauf erzwingt die Mikrosimulation keine Treueraten, d.h. die Haushalte wählen ihr nächstes Fahrzeug aus einem weniger eingengten „Choice set“ aus, in welchem immer Fahrzeugmodellvarianten mehrerer Hersteller, Grössen- und Hubraumklasse sowie Treibstofftypen und Getriebearten vorkommen. Es zeigt sich, dass die Orientierung an der Vergangenheit zu einer Effizienzlücke von ca. 3% führt: Für das Jahr 2013 beträgt der mittlere  $\text{gCO}_2/\text{km}$ -Wert im „erhöhte Rationalität“-Durchlauf 141  $\text{g CO}_2/\text{km}$ , statt 145 im „Business as usual“-Szenario; dies ist 2.8% höher. Dieses Resultat ist robust gegenüber Zufallszahl-Effekten zwischen wiederholten Durchführungen der Simulation (Schwankungsbreite  $\pm 0.2 \text{ g CO}_2/\text{km}$ ). Natürlich kann argumentiert werden, dass das Simulationmodell auf einen bestimmten Automarkt in einem bestimmten Jahr (in unserem Fall die Schweiz im 2013) kalibriert wurde. Wir betrachten hier aber nicht den Absolutwert des Modellergebnisses, sondern den Relativvergleich zwischen einem „Business as usual“- und einem „erhöhte Rationalität“-Szenario, so dass wir die Resultate als robust einstufen.

## 4.6 Diskussion und Schlussfolgerungen

Dass Konsumenten zur Komplexitätsreduktion beim Neuwagenkauf Heuristiken einsetzen, lässt sich angesichts der Angebotsfülle nicht vermeiden. Wichtig ist deshalb, jene Heuristiken zu identifizieren, welche aus energiepolitischer Sicht zu einem relevanten Informationsverlust führen. In der vorliegenden Arbeit haben wir gezeigt, dass die Markentreue sowie die Getriebetyp-Treue am meisten zur Entstehung einer Effizienzlücke beitragen. Die Grössenklasse-Treue ist auch relevant, bildet hier aber vor allem Kaufkraft bzw. Wohlstand ab. Die Treibstoffart-Treue ist aktuell kein grosses Hindernis, da effiziente Autos sowohl als Benzin- als auch mit Dieselmotor erhältlich sind. Potenziell ist in Zukunft aber auch die Treibstoffart-Treue relevant (wenn sie sich als Hemmnis für Elektrofahrzeuge herausstellen sollte), in unseren Analysen auf Basis einer bevölkerungsrepräsentativen Erhebung Anfang 2016 liess sich dies angesichts zu geringer Fallzahlen jedoch noch nicht beobachten.

Unsere Analysen und Auswertungen erlauben die folgenden handlungsrelevanten Implikationen:

1. Der Einfluss von Treueraten ist im Zeitverlauf nicht konstant. Eine ambitionierte effizienzorientierte Energiepolitik bewirkt jeweils eine Beschleunigung des technischen Fortschritts. In Perioden mit **verstärkter Energiepolitik nimmt der Einfluss von Treueraten zu**, und die beobachtbaren Effizienzlücken vergrössern sich.

2. Die Energiepolitik sollte stets versuchen, effizienzreduzierenden Heuristiken nach Möglichkeit zu identifizieren, sie **bei der Politikgestaltung zu berücksichtigen** und sie in der Informations- und Kommunikationsarbeit zu thematisieren.
3. Die Existenz und Relevanz von effizienzreduzierenden Heuristiken bedeutet, dass nicht-monetären, **informativen Begleitmassnahmen eine höhere Bedeutung** zukommt.
4. Wo Heuristiken nicht wirksam entgegengewirkt werden kann, sollte die Energiepolitik sich *auf diese einstellen*.
5. Die aus energiepolitischer Sicht **relevanteste Treuerate ist jene nach Hubraumklassen**. Das Autokaufverhalten richtet sich sehr stark nach dem bisherigen Hubraum. Dies ist in Zeiten mit stark zurückgehenden Hubräumen (bei sogar steigender Normleistung) eine inädequate Heuristik. Es scheint, dass die Konsumenten nicht „mitkommen“ und weiterhin davon ausgehen, dass der Zusammenhang zwischen Hubraum und Leistung sich so präsentiert wie zu Zeiten ihres letzten Autokaufs. Aufgrund des anhaltenden Downsizing-Trends verschwinden zwar gerade Motoren mit grossem Hubraum zum Teil gänzlich, dies betrifft aber den Massenmarkt noch nicht. Bei Mikro- und Kleinwagen, die oft nur mit einem oder zwei verschiedene Hubraumvarianten angeboten werden, hat der Autokäufer gar keine andere Wahl als sich dem neuen Angebot anzupassen – oder aber zu grösseren Fahrzeugmodellen mit breiterer Motorisierungspalette zu wechseln.
6. **In Ex-ante-Wirkungsabschätzungen sollten Treueraten berücksichtigt werden.** Dies ist in Mikrosimulationsmodellen ohne weiteres möglich. Als Resultat haben energiepolitische Marktinterventionen eine etwas geringere Wirkung und dauert es länger, bis sie ihre volle Wirkung entfalten. Dies entspricht auch dem allgemeinen Empfinden. Es ist wichtig, dass solche Zusammenhänge auch modelliert werden können und so das Politik-Design realitätsnäher ausgestaltet werden kann.
7. Zu beobachten wird sein, wie sich die **Treueraten über die Zeit entwickeln**.

## 5 Einflussfaktoren beim Kauf effizienter Autos

### 5.1 Einleitung

Eine zweite Studie untersuchte die Erklärungskraft verschiedener psychologischer und soziodemographischer Variablen in auf (1) die Intention von Konsumenten, ein effizientes Auto zu kaufen, sowie (2) Hinblick tatsächliches Kaufverhalten in der Vergangenheit (operationalisiert durch den Effizienzlückenindex). Die Variablen, welche zur Erklärung herangezogen wurden, wurden auf Basis der Theorie des geplanten Verhaltens (TPB) und des Normaktivationsmodells (NAM) sowie vorliegender empirischer Befunde zum Thema Autokaufverhalten ausgewählt. Ausserdem wurden Unterschiede in den psychologischen Variablen zwischen Konsumentengruppen untersucht, die sich in Hinblick auf Geschlecht, Alter, Bildung sowie Einkommen unterscheiden. Dazu wurden Daten aus der im Rahmen des vorliegenden Projektes durchgeführten Befragung herangezogen. Für die Analysen wurden Datensätze von Befragten ausgewählt, (1) die zukünftige Autokäufe nicht ausschliessen und (2) deren Haushalt mindestens ein Auto besitzt, dem ein Effizienzlückenindex mit hinreichender Qualität zugeordnet werden konnte. Die resultierende Stichprobe ( $N = 391$ ) umfasst also sowohl Neuwagenkäufer ( $N = 173$ ) als auch Occasionswagenkäufer ( $N = 171$ ) sowie Käufer von Vorführwagen ( $N = 37$ ). Um für die Strukturgleichungsanalysen eine hinreichende Stichprobengröße zu haben, wurde keine der Subgruppen ausgeschlossen. Für andere Analysen wurde jeweils zwischen Neuwagenkäufern und Occasionskäufern differenziert, um die unterschiedlichen Voraussetzungen in der jeweiligen Kaufsituation berücksichtigen zu können.

Die Studie wird ausführlich im Anhang A1 beschrieben. An dieser Stelle erfolgt eine Zusammenfassung ihrer Ergebnisse und Schlussfolgerungen.

### 5.2 Modellbildungen für die Zielvariablen Effizienzlücke und Intention

In Strukturgleichungsanalysen mit der Gesamtstichprobe für die Effizienzlücke als Zielvariable, konnte nur die wahrgenommene Schwierigkeit, ein effizientes Auto zu beurteilen, als relevante Prädiktorvariable identifiziert werden. In der Subgruppe der Befragten unter 50 Jahren zeigte sich zusätzlich für die persönliche Norm ein signifikanter Einfluss. Je jünger also die Konsumenten sind, desto mehr scheint ihre Autokaufentscheidung durch ihre persönliche Norm beeinflusst. Eine Erklärung dürfte sein, dass das Kaufverhalten in Abhängigkeit von der Menge an Erfahrung mit Autokäufen zunehmend durch Gewohnheiten und Heuristiken beeinflusst wird, und dementsprechend weniger neue Informationen gesucht und betrachtet werden. Aufgrund der Komplexität der Autokaufentscheidung, scheinen Konsumenten mit mehr Erfahrung prädis-

poniert zu sein, auf vertraute Marken, Modelle, die Treibstoffart oder Motorgrösse, welche sich in ihrem Alltag bewährt hat, zurückzugreifen.

In diesem Kontext erscheint auch relevant, dass ältere Befragungsteilnehmer der Aussage, dass innerhalb einer Autoklasse keine grösseren Unterschiede im Treibstoffverbrauch bestehen, stärker zustimmen als jüngere Teilnehmer. Dieser Überzeugung dürfte von den Älteren als Heuristik herangezogen werden, obwohl sie nicht korrekt ist. Ausserdem geben ältere Teilnehmer eine stärkere soziale Norm zugunsten leistungsstarker Autos an, welche zusätzlich den Einfluss ihrer persönlichen Norm untergraben dürfte. In Regressionsanalysen wurden

Im Gegensatz zur Effizienzlücke bzw. dem zurückliegenden Autokaufverhalten, konnte ein relevanter Anteil der Varianz in der Intention der Befragten, ein effizientes Auto zu kaufen, durch die psychologischen und soziodemographischen Variablen erklärt werden. Für die persönliche Norm, die wahrgenommene Verhaltenswirksamkeit sowie Einstellungskomponenten und Komponenten der sozialen Norm konnte in Regressions- und Strukturgleichungsanalysen ein signifikanter Einfluss festgestellt werden. Zudem weisen die Ergebnisse von Korrelationsanalysen auf das Problembewusstsein als relevante Voraussetzung für den Einfluss der genannten Variablen hin.

### **5.3 Deskriptive Ergebnisse zu den psychologischen Variablen**

Deskriptive Ergebnisse zu den psychologischen Variablen zeigen, dass insbesondere die genannten sozialen Normen (kein Autobesitz, Fahren eines effizienten Autos) gering ausgeprägt sind und demnach den Kauf effizienter Autos hemmen dürften. Aber auch für die anderen Variablen weisen die Mittelwerte und Standardabweichungen auf individuelle Varianz in den Ausprägungen und Verbesserungspotenziale hin.

In Hinblick auf Einstellungsaspekte erscheinen die folgenden Ergebnisse von besonderer Relevanz: Eignung für den Alltag, Umweltfreundlichkeit, Preis-Leistungsverhältnis und Komfort werden von der Gesamtstichprobe als am wichtigsten bewertet. Während die ersten drei Charakteristika eher mit Autos mit geringerem Verbrauch assoziiert werden, wird Komfort eher mit Autos mit höherem Verbrauch verbunden. In der Forschung zu Elektrofahrzeugen zeigt sich, dass solche Bewertungen von Fahrzeugen, insbesondere in Hinblick auf Fahreigenschaften und -komfort, mit praktischer Erfahrung mit den Fahrzeugen ändern können: So zeigt der Vergleich von Ergebnissen einer Längsschnittbefragung von Teilnehmern in den Modellregionen Elektromobilität in Deutschland zu verschiedenen Zeitpunkten, dass Charakteristika wie Fahrspass und Sportlichkeit nach Erfahrung mit den Fahrzeugen besser bewertet werden als vorher (Schneider et al. 2014). Bei den affektiv-symbolischen Charakteristika (attraktives Image, Spassfaktor, Sportlichkeit) dürfte die Wichtigkeit allerdings durch die Antworten der Befragten eher unterschätzt werden, da bei diesen Aspekten ein Einfluss sozialer Erwünschtheit zu erwarten ist. Daher dürf-

ten die entsprechenden Erwartungswerte, welche zeigen, dass diese Charakteristika eher mit ineffizienten Autos verbunden werden, ebenso auf Aspekte hinweisen, welche bei der Förderung effizienter Fahrzeuge Beachtung finden sollten. Eine detaillierte Analyse der Überzeugungen, welche der Einstellung gegenüber effizienten Autos zugrunde liegt, sowie praktische Implikationen finden sich in Kapitel 6.

## **5.4 Zusammenhänge mit den Zielvariablen**

Somit sind die persönliche Norm und die Absicht, ein effizientes Auto zu kaufen, um so stärker, je mehr die Konsumenten sich der Probleme bewusst sind, welche mit dem Treibstoffverbrauch verbunden sind, und je mehr sie gleichzeitig die Rolle bzw. Auswirkungen ihres eigenen Verhaltens sowie entsprechende effektive Handlungsoptionen wahrnehmen. Werden die Konsequenzen dieser Handlungsoptionen insgesamt als positiv wahrgenommen, werden die persönliche Norm und Intention positiv beeinflusst. Zudem ist die Intention stärker, je mehr eine soziale Norm, kein Auto zu besitzen oder ein effizientes Auto zu fahren, über das Verhalten relevanter anderer Personen wahrgenommen wird.

Für die tatsächliche und erfolgreiche Umsetzung der Absicht, ein effizientes Auto zu kaufen, erscheint jedoch wichtig, dass die Konsumenten eigene Fähigkeiten wahrnehmen bzw. besitzen, die Effizienz eines Autos zu beurteilen und keine unangemessene Heuristiken heranziehen sowie Entscheidungen nicht vor allem auf Basis ihrer Erfahrungen aus früheren Autokäufen treffen.

Der separate Einfluss wahrgenommener und tatsächlicher Fähigkeiten und Barrieren auf das Verhalten zeigt sich auch in anderen Studien. Konsumenten mit der Absicht ein effizientes Auto zu kaufen, haben nicht unbedingt die nötigen Informationen, dieses auch auszuwählen, und wenden möglicherweise unangemessene Heuristiken an oder verlassen sich auf Erfahrungen aus früheren Autokäufen.

In diesem Kontext erscheint auch relevant, dass ein signifikanter Teil der Befragten Misstrauen in die Angaben der Hersteller zum spezifischen Treibstoffverbrauch eines Fahrzeugs äussert, was den tatsächlichen Kauf eines effizienten Autos hemmt. Wenn die Konsumenten sich aber nur ungern auf die angegebenen Verbrauchsdaten oder damit verbundene Informationen (wie die Effizienzetikette oder Listen effizienter Fahrzeuge), dürfte es für sie schwierig sein, die Effizienz eines Fahrzeuges zu beurteilen. Da die im Projekt durchgeführte Befragung durchgeführt wurde, bevor im Herbst 2015 die Softwaremanipulationen der Verbrauchs- bzw. Emissionsdaten von Fahrzeugen aufgedeckt wurden, dürfte das festgestellte Misstrauen noch zugenommen haben.

## 5.5 Unterschiede zwischen soziodemographischen Gruppen

Varianzanalysen zu Unterschieden in den psychologischen Variablen zwischen verschiedenen soziodemographischen Gruppen liefern weitere Hinweise in Hinblick auf gezielte Massnahmen.

Während Frauen eine stärkere Intention und persönliche Norm, ein effizientes Auto zu kaufen, äussern als Männer, bewerten sie es gleichzeitig als schwieriger, die Effizienz eines Autos zu beurteilen. Auch Personen mit niedrigerem Haushaltseinkommen nehmen in dieser Hinsicht höhere Barrieren wahr und geben gleichzeitig eine stärkere persönliche Norm an und bewerten soziale Normen zugunsten effizienter Autos als ausgeprägter als Haushalte mit höherem Einkommen. In beiden Konsumentengruppen könnten somit Massnahmen, welche die Möglichkeiten und Fähigkeiten verbessern, die Effizienz eines Fahrzeuges zu beurteilen, helfen, persönliche Normen zu aktivieren, Intentionen zu stärken und die tatsächliche Umsetzung zu unterstützen.

Analysen verschiedener Altersgruppen weisen darauf hin, dass die Intention, ein effizientes Auto zu kaufen, am höchsten in der mittleren Altersgruppe (46 bis 60 Jahre) ausgeprägt ist. Auf Basis der Daten lässt sich nicht sagen, ob es sich dabei um einen Kohorten- oder Alterseffekt handelt. In jedem Fall scheint es in Hinblick auf die Entwicklung von Gewohnheiten und prägenden Erfahrungen wichtig, jüngere Altersgruppen zu adressieren, solange sie empfänglicher für Informationen sind und sich weniger auf frühere Erfahrungen sowie Heuristiken verlassen. Die Intention der unter-30-Jährigen ist am niedrigsten ausgeprägt, gleichzeitig bewerten sie die Beurteilung der Effizienz eines Autos als am schwierigsten. Es erscheint somit wichtig, diese Gruppe zu adressieren und dabei zu unterstützen, ein passendes effizientes Auto auszuwählen, so dass sich unterstützende Gewohnheiten und Erfahrungen entwickeln können. Bei älteren Konsumentengruppen sollten ungünstige Heuristiken korrigiert werden, wie z.B. die Überzeugung, dass keine grösseren Unterschiede im Treibstoffverbrauch innerhalb einer Autoklasse bestehen.

Beim Vergleich von Neuwagen- und Occasionswagenkäufern zeigte sich für das Problembewusstsein und die Erwartung und Bewertung des Komforts effizienter Fahrzeuge nur bei den Gebrauchtwagenkäufern ein relevanter Einfluss. Dieses Ergebnis könnte auf den spezifischen Entscheidungskontext auf dem Occasionsmarkt zurückzuführen sein, da die eingeschränkte Auswahl einzelner Modelltypen einen höheren Aufwand bedeutet und mehr Ausdauer erfordert, wenn ein Konsument ein passendes effizientes Auto, welches die eigenen Anforderungen erfüllt, kaufen möchte.

## 5.6 Praktische Implikationen

Zum Abschluss werden praktische Implikationen der Studie aufgezeigt. Dabei ergänzen wir unsere Einsichten um Befunde und Empfehlungen aus der Literatur, welche in Kapitel 2 zitiert wird. In Hinblick auf grundlegendere Einflussfaktoren, wie Problembewusstsein und die wahrgenommene Effektivität des Verhaltens, erscheint die Vermittlung von Informationen bzw. die

Verbesserung verfügbarer Informationen in Hinblick auf die spezifischen relevanten Themen sinnvoll. Somit sollten Informationen sicherstellen, dass Konsumenten sich der Probleme, welche mit dem Kauf ineffizienter Fahrzeuge verbunden sind, bewusst sind. Das Problembewusstsein hat jedoch nur einen moderierenden und indirekten Effekt auf die Verhaltensabsicht. Ohne den vermittelnden Einfluss anderer Variablen kommt es nicht zum Handeln. Insbesondere sollten Interventionen, welche ein Problembewusstsein fördern sollen, verbunden werden mit Massnahmen, welche die wahrgenommene Effektivität eigener Handlungsoptionen fördern.

Öffentliche Medien haben Einfluss darauf, welche Themen in der öffentlichen Aufmerksamkeit sind und prägen die öffentliche Einstellung erheblich. Daher sollten die Medien in entsprechende Kampagnen eingebunden werden. Um jedoch Verhaltensänderungen erfolgreich zu motivieren, sollten Berichte zu Umweltthemen nicht auf beängstigende Botschaften oder Auswirkungen von Umweltproblemen fokussieren, die ausserhalb der menschlichen Kontrolle liegen, wie z.B. Wetterphänomene. Solche Botschaften haben eher kontraproduktive Wirkung und werden eher ausgeblendet, da sie ein Gefühl von Hilflosigkeit bewirken und die Wahrnehmung fördern, dass Andere wie z.B. Politiker oder andere Autoritäten verantwortlich für die Problemlösung sind. Stattdessen sollten Botschaften zu Umweltthemen eigene Handlungsmöglichkeiten als Optionen herausstellen, die schnell ergriffen werden können sowie intelligent und effektiv sind.

Zudem ist es notwendig, positive Einstellungen gegenüber dem erwünschten Verhalten zu fördern. Einstellungen basieren auf spezifischen Überzeugungen, insbesondere spezifischen Erwartungen von Konsequenzen eines Verhaltens und deren Bewertungen. Dementsprechend sollten Kampagnen eine positive Wahrnehmung der Charakteristika effizienter Fahrzeuge fördern. Massnahmen, welche die Wahrnehmung effizienter Autos adressieren und sie verändern können, sind z.B. Informationen, persuasive Kommunikation (Argumente) sowie die Ermöglichung direkter Erfahrungen mit effizienten Fahrzeugen, z.B. durch Testmöglichkeiten.

Auch persönliche Kommunikation ist ein wirksames Instrument, um Einstellungen zu entwickeln oder zu verändern. Mitglieder der Zielgruppe, die bereits eine positivere Einstellung gegenüber effizienten Autos haben oder selber solche Autos fahren, könnten gewonnen werden, um Informationen in ihren sozialen Netzwerken zu teilen und einen entsprechenden Austausch zu initiieren.

Um den Einfluss sozialer Normen zu stärken bzw. zu nutzen, sollten unterstützende Normen, die bereits existieren, aktiviert werden, indem sie in den Entscheidungsprozess über normative Botschaften sichtbar gemacht werden. Normative Botschaften können deskriptiver oder injunktiver Art sein: Sie können darüber informieren, was relevante andere Personen tun (deskriptive normative Botschaft). Alternativ können sie Informationen liefern, dass relevante Andere ein bestimmtes Verhalten gutheissen oder missbilligen, oder auch eine Art direkte Bewertung des Verhaltens beinhalten (injunktive normative Botschaft). Eine weitere Möglichkeit, den Einfluss sozialer Normen zu nutzen, besteht darin, Möglichkeiten für einen sozialen Vergleich und soziale

Unterstützung zu schaffen (z.B. indem das Verhalten sichtbarer gemacht wird oder soziale Netzwerke initiiert oder mobilisiert werden).

Wenn günstige soziale Normen (im Kontext der Zielgruppe) noch nicht existieren oder nur schwach ausgeprägt sind, sind Massnahmen notwendig, um entsprechende Normen zu verändern, zu entwickeln oder zu stärken. Dazu sollte das Zielverhalten als gesellschaftliche erwünscht, intelligent und attraktiv gefördert werden. Prominente Personen können beispielsweise als Vorbilder und Unterstützer gewonnen werden. Die öffentlichen Medien können authentische Geschichten und Erfahrungsberichte von Verhaltensänderungen bereitstellen. Finanzielle Anreize können die gesellschaftliche Erwünschtheit des Kaufes effizienter Autos vermitteln. Insbesondere sollte der öffentliche Sektor eine führende und gut sichtbare Rolle einnehmen und Effizienz zum prominenten Entscheidungskriterium für die eigene Fahrzeugflotte machen

Bei Massnahmen zur Veränderung von Verhalten ist wichtig, dass diese nicht als ungerechtfertigte Eingriffe in die individuelle Freiheit wahrgenommen werden. Dies kann Reaktanz, d.h. ein entgegengesetztes Verhalten, bewirken. Insbesondere bei Massnahmen, die Normen vermitteln oder Verbote und Strafen beinhalten, besteht eine grosse Reaktanz-Gefahr, sollten die Massnahmen als nicht gerechtfertigt wahrgenommen werden. Es ist wichtig, dass Massnahmen und Botschaften auf eine vorsichtige und intelligente Art und Weise entwickelt und designt werden.

Um die tatsächliche Umsetzung der Absicht, ein effizientes Auto zu kaufen, zu unterstützen, ist es schliesslich wichtig, die in dieser Hinsicht wahrgenommenen eigenen Fähigkeiten zu fördern sowie soziale Normen, die in der Kaufsituation eine Rolle spielen zu adressieren. Auch wenn der Staat auf die Kaufsituation und das Verhalten von Verkaufspersonal selbst wenig Einfluss hat, kann er auch hier unterstützend darauf hinwirken, dass Konsumenten eine bessere Information und Beratung zu effizienten Autos erhalten. So könnte der Staat durch finanzielle Anreizsysteme für Autoverkäufer (nicht Autokäufer) die Rahmenbedingungen setzen, dass für die Händler der Verkauf effizienter Fahrzeuge wirtschaftlich attraktiver und der Verkauf ineffizienter Fahrzeuge unattraktiver wird. Mit den CO<sub>2</sub>-Emissionszielen ist eine solche Politik auch bereits aktiv und wird mutmasslich auf das Jahr 2021 (wenn Neuwagen im Durchschnitt nur noch 95 g CO<sub>2</sub>/km ausstossen dürfen) hin eine Wirkung entfalten, welche viele Autoverkaufsgespräche beeinflussen wird. Gleichzeitig kann er die Autoverkäufer mittels Kampagnen und Trainingsprogrammen unterstützen, ihren Beratungsprozess in Hinblick auf effizientere Fahrzeuge zu verbessern. Schliesslich sollte die Beurteilung effizienter Autos unterstützt und mehr bzw. neues Vertrauen in Verbrauchszahlen geschaffen werden, indem Verbrauchsmessungen sowie Überprüfung der Angaben durch unabhängige Akteure verbessert werden.

Insgesamt sollte eine Kombination von Massnahmen, welche verschiedene relevante Faktoren adressieren und sich gegenseitig unterstützen, angewendet werden (wie z.B. fiskalischen Massnahmen kombiniert mit Informationskampagnen, einer verbesserten Kennzeichnung effizienter Autos, einer konsequenten Umsetzung von vorbildlichem Verhalten durch den öffentlichen Sektor sowie Trainingsprogrammen für Verkaufspersonal).

## **6 Wahrnehmung und Bewertung von Nutzen-Eigenschaften verbrauchsarmer Auto-Modelle bei verschiedenen Käufergruppen**

### **6.1 Einleitung**

Wie die Analyse in Kapitel 5 zeigt, beeinflussen Einstellungen zu energieeffizienten Autos die Entscheidung bzw. Absicht, beim Autokauf auf einen tiefen Verbrauch (resp. auf eine „gute“ Klasse bei der Energieetikette) zu achten. In diesem Kapitel soll nun die Rolle der Einstellungen beim Autokauf noch differenzierter analysiert werden.

Stehen Autokäufer vor einer Kaufentscheidung, so wägen sie für die in ihrer engeren Auswahl stehenden Automodelle ab, zu welchem Grad die Modelle bestimmte Nutzeigenschaften bieten bzw. mit bestimmten Konsequenzen verbunden sind (z.B. Eignung für Fahrten in die Berge oder Umweltfreundlichkeit) und gewichten dabei jede Eigenschaft nach der subjektiven Wichtigkeit, welche sie für sie hat. Formalisierter ausgedrückt heisst das, dass die Erwartung, dass ein Objekt (z.B. ein effizientes Auto) bzw. ein Verhalten (z.B. dessen Kauf) mit einer bestimmten Konsequenz verbunden ist, multiplikativ verknüpft wird mit der subjektiven Wichtigkeit dieser Konsequenz. Gemäss Erwartung-mal-Wert-Modell (Fishbein & Ajzen, 1975; Lewin et al., 1944; Atkinson, 1957) bildet sich aus der Summe von allen relevanten multiplikativen Verknüpfungen von erwarteten Nutzeigenschaften mit der jeweiligen subjektiven Wichtigkeit die Einstellung zu einem Objekt bzw. Verhalten. Je positiver die Einstellung zu einem Objekt ist, desto besser ist der emotionale Bezug zum Objekt (emotionale Komponente von Einstellungen) und desto ausgeprägter ist die verhaltensbezogene Neigung, in positiver Weise mit dem Objekt zu interagieren bzw. das Verhalten umzusetzen (behaviorale Komponente von Einstellungen) (Eagly & Chaiken, 1993).

Die vorliegende Studie fokussiert auf die Einstellung gegenüber energieeffizienten Autos. Bringen Käuferinnen und Käufer Eigenschaften, die ihnen wichtig sind, nicht mit energieeffizienten Autos in Verbindung, so sind diese für sie gemäss Erwartung-mal-Wert-Modell nicht attraktiv. Denn die Käufer gehen dann davon aus, dass ein energieeffizientes Auto ihnen wichtige Erwartungen nicht erfüllen kann. Als Folge davon sehen sie davon ab, ein energieeffizientes Auto zu wählen. Eigenschaften, die für die Käufer wichtig sind und auch mit energieeffizienten Autos in Verbindung gebracht werden (z.B. Umweltfreundlichkeit), können dagegen als Kaufargument für energieeffiziente Autos angesehen werden. Ziel dieses Kapitels ist es, über eine differenzierte Untersuchung der Wichtigkeit von neun auf Basis der Literatur definierten Eigenschaften und deren Zuordnung zu energieeffizienten Automodellen zielgruppenspezifische Handlungsemp-

fehlungen zur Förderung der Akzeptanz von energieeffizienten Automodellen bei Autokäufern abzuleiten.

Als Basis für die Analyse dienen Daten von 391 Fällen einer repräsentativen quantitativen Befragung (BAM2015-Datensatz) unter potenziellen Autokäufern in der deutsch- und französischsprachigen Schweiz<sup>7</sup>. Für jede der insgesamt neun Nutzen-Eigenschaften von Autos wurde die Wichtigkeit (W) und die Zuordnung zu energieeffizienten Modellen (in Folge „Erfüllungserwartung“, E) auf einer fünfstufigen Likert-Skala erhoben. Mittels der Darstellung der Mittelwerte der Wichtigkeit und der Erfüllungserwartung der einzelnen Nutzen-Eigenschaften in einer zweidimensionalen Vierfelder-Matrix werden die Einstellungen potenzieller Autokäufer zu energieeffizienten Autos differenziert analysiert und anschliessend Handlungsempfehlungen abgeleitet. Durch einen zusätzlichen Vergleich von Subgruppen (z.B. Frauen vs. Männer) werden Analyse und Handlungsempfehlungen zudem zielgruppenspezifisch erfolgen.

Im folgenden Abschnitt wird das Vorgehen detailliert beschrieben. Danach werden die Ergebnisse dargestellt und schließlich konkrete Handlungsempfehlungen abgeleitet.

## 6.2 Theorie und Methoden

### Theoretischer Hintergrund

Gemäss der Theorie des geplanten Verhaltens (Ajzen, 1991) wird Verhalten direkt beeinflusst durch die Intention einer Person, das Verhalten auszuführen. Die Intention wiederum wird neben der subjektiven Norm (wahrgenommene Erwartungen von wichtigen Personen), der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle (subjektive Einschätzung, ob das Verhalten ausgeführt werden kann) durch die individuelle Einstellung gegenüber dem Verhalten gebildet. Die Einstellung hat somit einen indirekten Einfluss auf das Verhalten. Sie setzt sich gemäss Erwartung-mal-Wert-Modell (Fishbein & Ajzen, 1975; Lewin et al., 1944; Atkinson, 1957) aus einer Erwartungs- und aus einer Wert-Komponente zusammen, wobei die Erwartungskomponente auf der Einschätzung der Konsequenzen basiert, welche aus dem Ausführen eines bestimmten Verhaltens resultieren. Besteht das zu untersuchende Verhalten aus einem Kaufentscheid, so kann man die Konsequenzen, welche mit dem Kaufentscheid erzeugt werden, mit den Eigenschaften der zur Auswahl stehenden Kaufobjekte gleichsetzen. Die Wertkomponente wiederum beschreibt die Bewertung dieser Handlungskonsequenzen, im Falle von Kaufentscheidungen folglich die Bewertung der Nutzeneigenschaften.

Für diese Analyse wurden neun Nutzeneigenschaften ausgewählt und je als Erwartungs- und als Wert-Komponente erhoben. Diese A-Priori-Auswahl orientiert sich an Peters, Gutscher und

---

<sup>7</sup> Das Gesamtsample des BAM2015-Datensatzes beträgt N = 603. Für die Analysen im gesamten Bericht wurden jedoch nur Fälle von Personen berücksichtigt, die a) einen zukünftigen Autokauf nicht ausschliessen und für welche b) die (für die Analyse in Kapitel 5 notwendige) Kennzahl „Effizienzlücke“ zuverlässig berechnet werden konnte.

Scholz (2011), Lane und Potter (2007) sowie Lois und Lopez-Saez (2009). Peters et al. (2011) erhoben Erwartungs- und Wert-Grössen für zwölf „vorstellbare“ (conceivable) Eigenschaften von energieeffizienten Autos (Motorstärke, Grösse, Beschleunigung, langweiliges Image, Treibstoffersparnis durch neue Technologie, Umweltfreundlichkeit, neuer Treibstofftyp, Anschaffungskosten, Sicherheit, Komfort, Attraktivität, Pionier-Image). Lane und Potter (2007; in Anlehnung an Murphy & Cohen, 2001 und an Rogers, 1995) unterscheiden bezüglich Objekteigenschaften, die für die Adoption von „sauberen“ Autos wichtig sind, zwischen objektiven Nutzeigenschaften (Leistung, „Ease of use“, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Energieeffizienz) und symbolischen Nutzeigenschaften wie Image, Brand, Erscheinung und Neuigkeit. Bei Lois und Lopez-Saez (2009) werden Auto bezogene Eigenschaften in ähnlicher Weise in übergeordnete Klassen geteilt und erhoben: Instrumentelle Eigenschaften (Komfort, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Umweltfreundlichkeit, Flexibilität, Geschwindigkeit, Kostengünstigkeit, Beförderungs- und Gepäckkapazität, Entspanntheit, Sicherheit, Unabhängigkeit, Schutz der öffentlichen Gesundheit), Symbolische Eigenschaften (Stilvolles Auto, sich abheben, Identität, Prestige) und Affektive Eigenschaften (Genuss, Aufregung, Kontrollgefühl, Vergnügen).

In der vorliegenden Untersuchung wurden Eigenschaften verwendet, welche die instrumentelle, die symbolische wie auch die affektive Klasse abdecken. Die Eigenschaften wurden zudem so ausgewählt und formuliert, dass sie allesamt als Nutzenaspekte verstanden werden können (anders als bei Peters et al., 2011, wo z.B. auch Erwartung und Bewertung eines „langweiligen Images“ untersucht wird).

### **Methodisches Vorgehen**

Sowohl die Erwartungs-Komponente wie auch die Wert-Komponente der neun potenziellen Nutzen-Eigenschaften wurden als Items mit 5-stufigen Likert-Skalen formuliert. Die Items der Erwartungs-Komponente wurden so formuliert, dass sie eine Aussage darüber erlauben, in welchem Ausmass erwartet wird, dass die jeweilige Nutzen-Eigenschaft bei einem energieeffizienten Auto erfüllt ist. Die Nutzen-Eigenschaft Sportlichkeit wurde beispielsweise folgendermassen erhoben (siehe Abbildung 12): Auf einer 5-stufigen Likert-Skala konnte für die Aussage „Das Auto ist sportlich“ angegeben werden, ob diese sehr zu niedrigem Verbrauch (Wert 5 auf Likert-Skala), eher zu niedrigem Verbrauch (4), eher zu höherem Verbrauch (2), sehr zu höherem Verbrauch passt (1), oder ob der Verbrauch für die Erwartung der Eigenschaft keine Rolle spielt (3).

30. Bitte geben Sie für jede Aussage an, ob sie besser zu einem Auto mit **niedrigem oder höherem Verbrauch** passt.

|                                                         | passt<br>sehr zu<br>niedrigem<br>Verbrauch | passt<br>eher zu<br>niedrigem<br>Verbrauch | Verbrauch<br>spielt<br>keine<br>Rolle | passt<br>eher zu<br>höherem<br>Verbrauch | passt<br>sehr zu<br>höherem<br>Verbrauch |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Das Auto macht Spass .....                              | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto hat ein attraktives Image .....                | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto verfügt über innovative Technik .....          | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto eignet sich für den Alltag .....               | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto eignet sich für Fahrten in die Berge .....     | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto hat ein gutes Preis/Leistungs-Verhältnis ..... | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto ist komfortabel .....                          | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto ist sportlich .....                            | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| Das Auto ist umweltschonend .....                       | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |

Abbildung 12. Items der Erwartungskomponente

Die Items der Werte-Komponente wurden folgendermassen formuliert (siehe Abbildung 13): Was ist Ihnen generell wichtig bei einem Auto? Im Folgenden werden Eigenschaften von Autos genannt. Bitte geben Sie für jede Eigenschaft an, wie wichtig sie für Sie persönlich ist. Die Antwortskala reichte von 5 sehr wichtig bis 1 überhaupt nicht wichtig.

21. Was ist Ihnen **generell wichtig** bei einem Auto? Im Folgenden werden Eigenschaften von Autos genannt. Bitte geben Sie für jede Eigenschaft an, wie wichtig sie für Sie persönlich ist.

|                                         | sehr<br>wichtig          | wichtig                  | eher<br>wichtig          | eher<br>unwichtig        | überhaupt<br>nicht wichtig |
|-----------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Spasfaktor .....                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   |
| Attraktives Image .....                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   |
| Innovative Technik .....                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   |
| Eignung für den Einsatz im Alltag ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   |
| Eignung für Fahrten in die Berge .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   |
| Preis/Leistungs-Verhältnis .....        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   |
| Komfort .....                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   |
| Sportlichkeit .....                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   |
| Umweltfreundlichkeit .....              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   |

Abbildung 13. Items der Wertkomponenten.

Als Analysegrösse wurde der arithmetische Mittelwert verwendet. Dieser wurde bei jeder Nutzeigenschaft sowohl für die Erwartungs- wie auch für die Wert-Komponente berechnet (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2 im Anhang) und in einer zweidimensionalen Vierfelder-Matrix dargestellt (siehe Abbildung 14). Die Darstellungsform der Vierfelder-Matrix wurde gewählt, da diese sich als Visualisierungstechnik zur Unterstützung der Entscheidungsfindung und Prioritätensetzung sowie zur Ableitung von Massnahmen im Managementkontext gut bewährt hat (siehe z.B. BCG-Matrix der Boston Consulting Group oder auch das sog. Eisenhower-Prinzip; ten Have, ten Have & Stevens, 2003).

|                                                          |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wichtigkeit der Nutzen-Eigenschaft                       | sehr wichtig            | <p>Eigenschaft ist <b>wichtig</b> und wird bei verbrauchsarmen Autos als <b>nicht erfüllt</b> angesehen.</p> <p><b>Handlungsimplikation:</b> Eigenschaft muss bei Autos mit niedrigem Verbrauch real besser erfüllt werden, resp. Käufergruppe muss von der Erfüllung überzeugt werden. →</p> | <p>Eigenschaft ist <b>wichtig</b> und wird bei verbrauchsarmen Autos als <b>erfüllt</b> angesehen.</p> <p>Kein unmittelbarer Handlungsbedarf</p>                                                                                                                         |
|                                                          | Überhaupt nicht wichtig | <p>Eigenschaft ist <b>nicht wichtig</b> und wird bei verbrauchsarmen Autos als <b>nicht erfüllt</b> angesehen.</p> <p>Kein unmittelbarer Handlungsbedarf</p>                                                                                                                                  | <p>Eigenschaft ist <b>nicht wichtig</b> und wird bei verbrauchsarmen Autos als <b>erfüllt</b> angesehen.</p> <p><b>Handlungsimplikation:</b> Käufergruppe muss davon überzeugt werden, dass die Eigenschaft wichtig ist (für Individuum, Gesellschaft oder Umwelt) ↑</p> |
|                                                          |                         | passt sehr zu hohem Verbrauch                                                                                                                                                                                                                                                                 | passt sehr zu niedrigem Verbrauch                                                                                                                                                                                                                                        |
| Nutzen-Eigenschaft passt zu Auto mit niedrigem Verbrauch |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Abbildung 14. Vierfelder-Matrix (Bedeutung der vier ExW-Quadranten und prototypischer Handlungsbedarf)

Definiert man die beiden Skalenmittelwerte (3.0) als Grenzwerte<sup>8</sup>, so ergeben sich vier Quadranten, die sich jeweils aus einer Kombination von hohen resp. tiefen Ausprägungen der Erwartungs- und der Wert-Komponente konstituieren: (1) „tiefe Wichtigkeit der Eigenschaft bei tiefer Erfüllungs-Erwartung“ ( $W_{\text{tief}} E_{\text{tief}}$ ), (2) „tiefe Wichtigkeit der Eigenschaft bei hoher Erfüllungs-Erwartung“ ( $W_{\text{tief}} E_{\text{hoch}}$ ), (3) „hohe Wichtigkeit der Eigenschaft bei tiefer Erfüllungs-Erwartung“ ( $W_{\text{hoch}} E_{\text{tief}}$ ) und (4) „hohe Wichtigkeit der Eigenschaft bei hoher Erfüllungs-Erwartung“ ( $W_{\text{hoch}} E_{\text{hoch}}$ ).

Je nach Quadrant, in welchen eine Eigenschaft fällt, lässt sich ein prototypischer Handlungsbedarf ableiten (siehe Abbildung 14). In dieser Hinsicht ist dem Quadrant  $W_{\text{hoch}} E_{\text{tief}}$  die grösste Bedeutung aller Quadranten zuzumessen. Eigenschaften, die sich in diesem Quadranten befinden, werden als wichtig erachtet und gleichzeitig bei energieeffizienten Autos als schlecht erfüllt angesehen. Es sind folglich Eigenschaften, die bei energieeffizienten Autos real oder zumindest in der Wahrnehmung potenzieller Käufer besser erfüllt sein müssen, wenn deren Kauf attraktiver für sie werden soll. Die zweite Priorität liegt bei Eigenschaften, die sich im Quadranten  $W_{\text{tief}} E_{\text{hoch}}$

<sup>8</sup> Es ist zu beachten, dass die Definition des Grenzwertes an Hand des Skalenmittelwerts nur eine von mehreren Möglichkeiten ist. Genauso gut könnte man den Grenzwert empirisch festlegen, z.B. an Hand des Medianwertes (50% der gemessenen Werte liegen oberhalb, 50% unterhalb dieses Wertes). Zugunsten einer einfachen und einheitlichen Interpretation der Vierfelder-Matrizen wurde der Skalenmittelwert als Grenzwert gewählt

befinden. Diese Eigenschaften werden als wenig wichtig erachtet, gleichzeitig aber als typische Merkmale von energieeffizienten Autos angesehen. Gelingt es, die potenziellen Käufer von der Wichtigkeit dieser Merkmale zu überzeugen (z.B. Nutzen für Individuum, für die Gesellschaft oder für die Umwelt), so können sich die Merkmale zu Argumenten entwickeln, die für den Kauf von energieeffizienten Autos sprechen. Im Quadranten oben rechts ( $W_{\text{hoch}}$   $E_{\text{hoch}}$ ) befinden sich diejenigen Eigenschaften, welche zum heutigen Zeitpunkt erfolgreiche Verkaufsargumente darstellen. Es besteht bezüglich dieser Eigenschaften zwar kein unmittelbarer Handlungsbedarf, doch gilt es aus Sicht der energieeffizienten Autos die Erfüllung bzw. Wahrnehmung dieser Eigenschaften auch zukünftig sicherzustellen. Unten links befindet sich der am wenigsten relevante Quadrant; er beinhaltet Eigenschaften, die (zur Zeit) als wenig wichtig erachtet werden und auch nicht mit energieeffizienten Autos assoziiert werden.

Die Berücksichtigung der genauen Position einer Eigenschaft innerhalb eines Quadranten erlaubt eine Differenzierung des durch den Quadranten festgelegten Handlungsbedarfs. So ist der Handlungsbedarf bezüglich zwei Eigenschaften, die sich im gleichen Quadranten befinden, nicht gleich zu bewerten, wenn diese beispielsweise einen grossen Abstand auf der Werte-Komponente aufweisen.

Lane und Potter (2007) fanden heraus, dass Konsumenten davon ausgehen, dass für die Erfüllung der Nutzeigenschaft „Sparsamkeit beim Treibstoffverbrauch“ bei Autos Kompromisse hinsichtlich anderer Eigenschaften gemacht werden müssen (z.B. bei Leistung, Sicherheit). Es stellt sich daher die Frage, ob es in der vorliegenden Stichprobe auch so ist, dass energieeffizienten Autos Nutzen-Eigenschaften, die als wichtig erachtet werden, nicht zugetraut werden. Ebenso ist für die detaillierte Analyse sowie zielgruppenspezifische Handlungsempfehlungen von Interesse, ob sich soziodemographische Subgruppen bezüglich ihrer Mittelwerte auf den Erwartungs- und Wert-Komponenten für die neun Nutzeigenschaften. Im folgenden Abschnitt werden nun die neun Nutzeigenschaften zuerst für die Gesamtstichprobe und anschliessend separat für nach soziodemographischen Kriterien (Geschlecht, Bildung, Alter) gebildete Subgruppen<sup>9</sup> anhand der Vierfelder-Matrix analysiert.

## 6.3 Ergebnisse

### Gesamtstichprobe

Betrachtet man die Vierfelder-Matrix für die Gesamtstichprobe (Abbildung 4; siehe Tabelle 1 und Tabelle 2 im Anhang für statistische Kennwerte), so fällt auf, dass sich die Eigenschaften

<sup>9</sup> In dieser Zusammenfassung wird auf eine Darstellung von inferenzstatistischen Analysen zu Subgruppen-Unterschieden verzichtet und dafür der Fokus auf die deskriptive und graphische Analyse gelegt. Für erstere Analysen sei auf die Langfassung dieses Kapitels verwiesen, die unter folgendem Titel bei einem wissenschaftlichen Publikationsorgan eingereicht werden wird: Soland, Peters & de Haan (in preparation). Perception and evaluation of characteristics of energy-efficient cars among subgroups of potential car buyers.

Eignung für Fahrten in die Berge und Komfort im kritischen Quadranten oben links ( $W_{\text{hoch}} E_{\text{tief}}$ ) befinden. Bezüglich dieser zwei Eigenschaften besteht folglich Handlungsbedarf, da die Eigenschaften als wichtig angegeben werden, gleichzeitig aber bei energieeffizienten Autos als ungenügend erfüllt angesehen werden. Im zweiten kritischen Quadranten unten rechts ( $W_{\text{tief}} E_{\text{hoch}}$ ) befindet sich hingegen keine Eigenschaft. Neben der Eigenschaft Umweltfreundlichkeit sind innovative Technik, ein gutes Preis-/Leistungsverhältnis und Eignung für den Alltag alles Eigenschaften, die im Mittel von der Gesamtstichprobe als wichtig angegeben werden und deren Erfüllung energieeffizienten Autos zugetraut wird ( $W_{\text{hoch}} E_{\text{hoch}}$ ). Als wenig wichtig und mit wenig Bezug zu energieeffizienten Autos werden die Eigenschaften Sportlichkeit, Spassfaktor und attraktives Image angesehen ( $W_{\text{tief}} E_{\text{tief}}$ ).

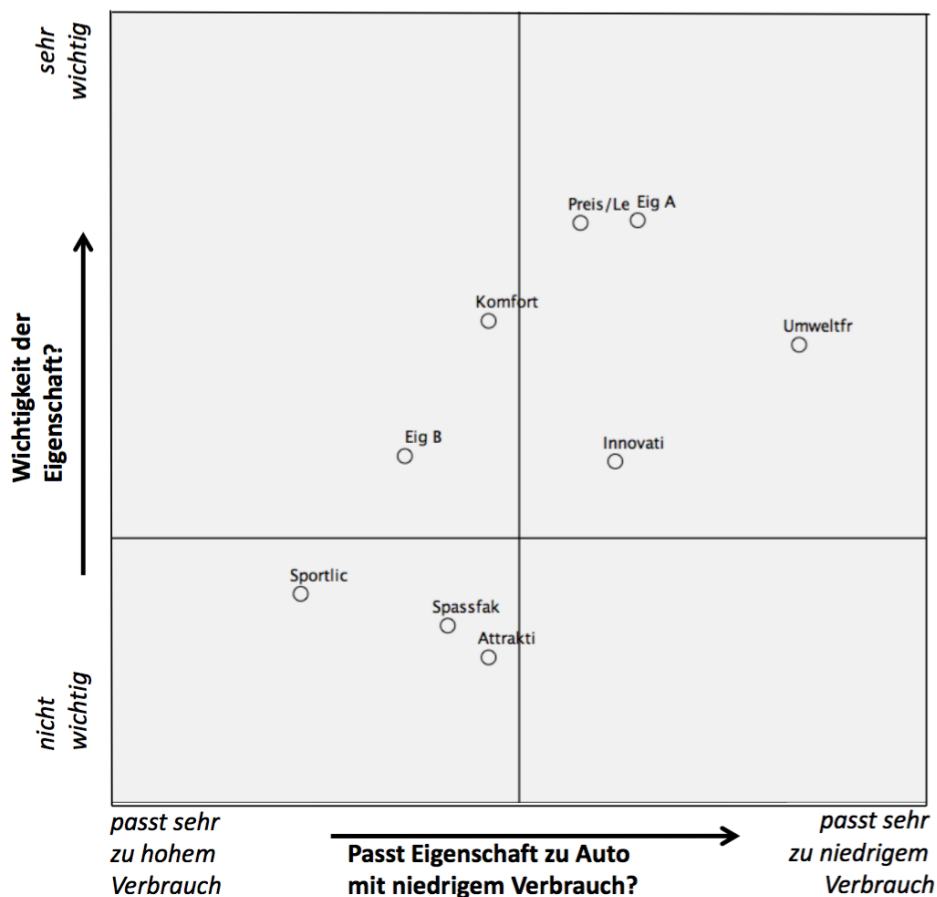


Abbildung 15. Vierfelder-Matrix ; Gesamtstichprobe. Legende: Sportlic = Sportlichkeit; Spassfak = Spassfaktor, Attrakti = Attraktives Image, Eig B = Eignung für Fahrten in die Berge, Innovati = Innovative Technik, Preis/Le = gutes Preis-/Leistungsverhältnis, Eig A = Eignung für Einsatz im Alltag, Umweltfr = Umweltfreundlichkeit

## Analyse nach Geschlecht

Interessante Unterschiede zeigen sich, wenn man die Kennzahlen gesondert für männliche und weibliche Befragungsteilnehmende (Abbildung 16) betrachtet. Es fällt auf, dass die drei Eigenschaften Sportlichkeit, Spassfaktor und Attraktives Image zwar für beide Geschlechter in gleichermassen niedrigem Ausmass mit energieeffizienten Autos in Verbindung gebracht werden, Männer jedoch alle drei Eigenschaften als wichtiger erachten als Frauen. Sportlichkeit fällt zudem bei den Männern mit einem Wert von 2.92 nur knapp nicht in das Feld  $W_{hoch}E_{tief}$ . Innovative Technik wird von Männern ebenfalls als wichtiger erachtet als von Frauen. Gleichzeitig wird die Eigenschaft von Männern auch durch energieeffiziente Autos als besser erfüllt angesehen als von Frauen. Die Eigenschaften Umweltfreundlichkeit und Preis-/Leistungsverhältnis werden dagegen von den Frauen als wichtiger erachtet, während die Erfüllung gleich bewertet wird.

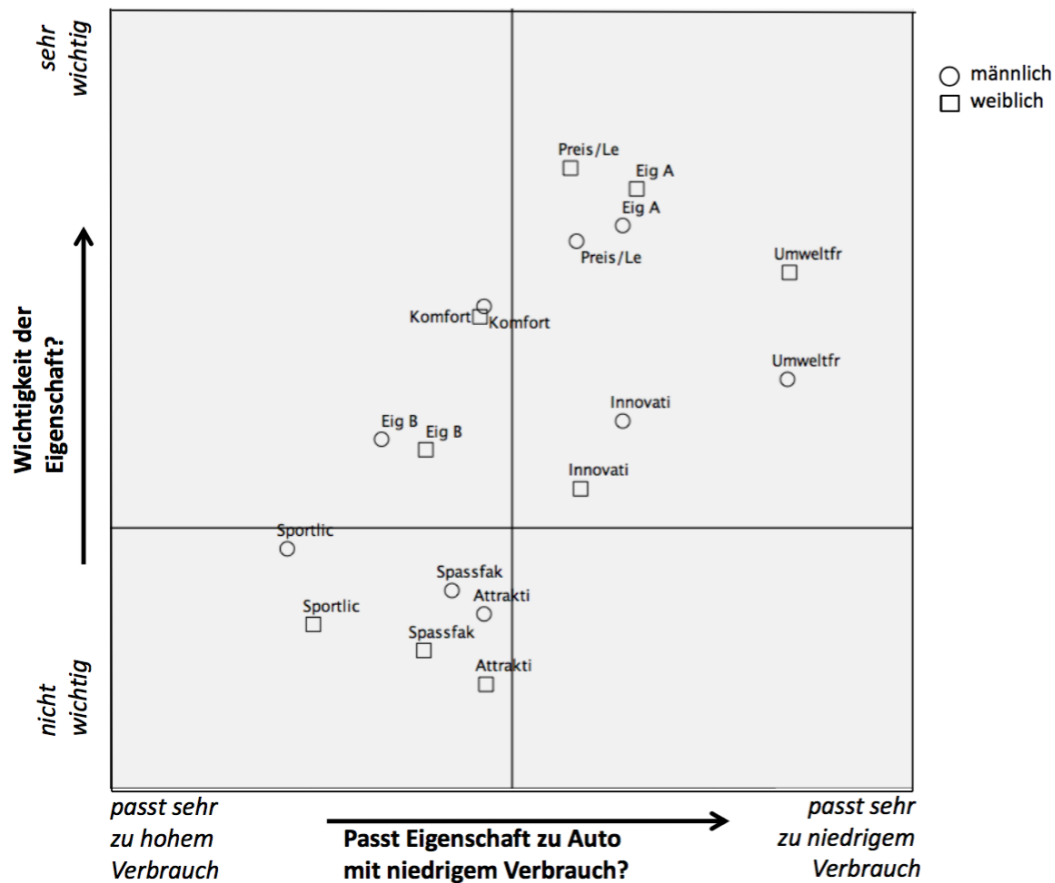


Abbildung 16. Vierfelder-Matrix; differenziert nach Geschlecht. Legende: Sportlic = Sportlichkeit; Spassfak = Spassfaktor, Attrakti = Attraktives Image, Eig B = Eignung für Fahrten in die Berge, Innovati = Innovative Technik, Preis/Le = gutes Preis-/Leistungsverhältnis, Eig A = Eignung für Einsatz im Alltag, Umweltfr = Umweltfreundlichkeit

## Analyse nach Bildungsgruppen

Die drei unterschiedenen Bildungsgruppen zeigen nur schwache Unterschiede bezüglich der Bewertung der Eigenschaften. Eine Tendenz zu einer höheren Wichtigkeit bei Personen mit niedrigerem Bildungsniveau zeigt sich für die Eigenschaften Spassfaktor und Preis-/Leistungsverhältnis. Die Sportlichkeit fällt bei der Gruppe mit der niedrigsten Bildung (2.90 bei Wert-Komponente) nur knapp nicht in den kritischen oberen linken Quadranten ( $W_{\text{hoch}}$   $E_{\text{tief}}$ ).

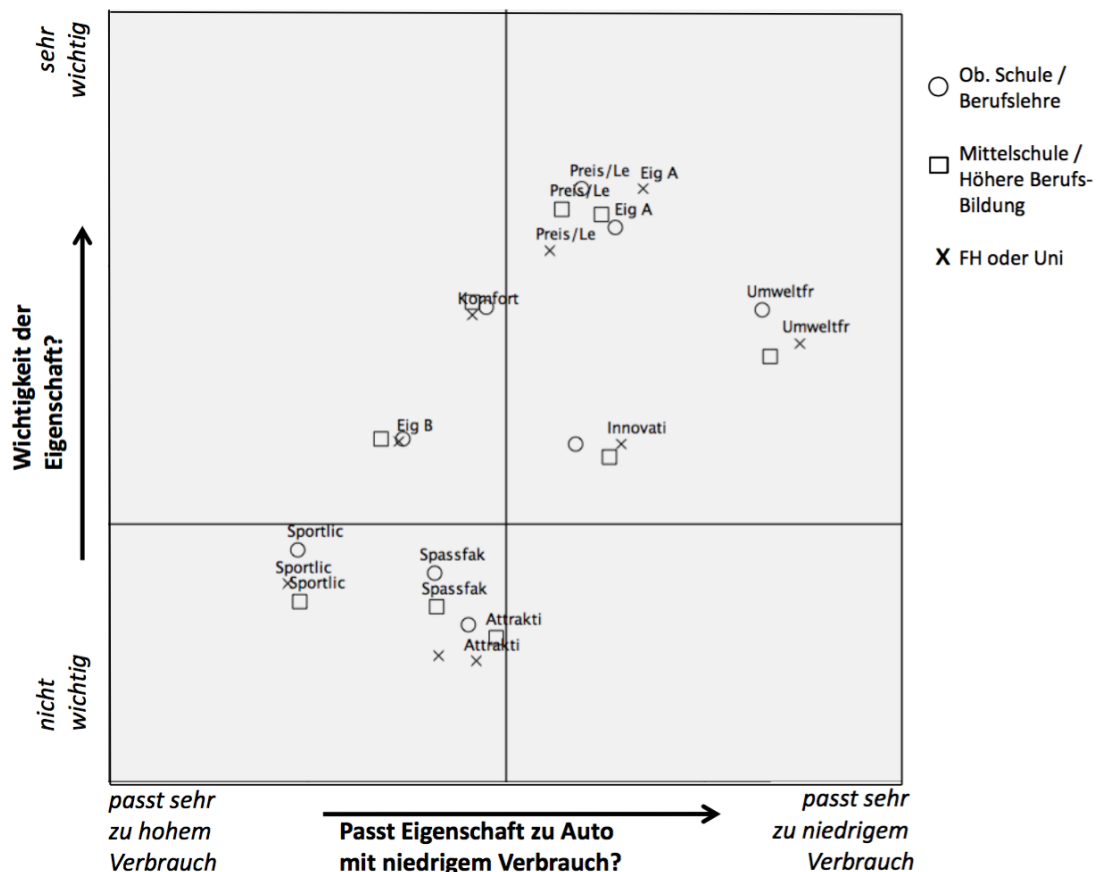


Abbildung 17. Vierfelder-Matrix; differenziert nach Ausbildungsgrad. Legende: Sportlic = Sportlichkeit; Spassfak = Spassfaktor, Attrakti = Attraktives Image, Eig B = Eignung für Fahrten in die Berge, Innovati = Innovative Technik, Preis/Le = gutes Preis-/Leistungsverhältnis, Eig A = Eignung für Einsatz im Alltag, Umweltfr = Umweltfreundlichkeit

## Analyse nach Altersgruppen

Die Analyse nach Altersgruppen (Abbildung 18) wiederum fördert interessante Unterschiede zu Tage. Je jünger die Altersgruppe ist, desto wichtiger ist die Eigenschaft Sportlichkeit. Bei der Altersgruppe der unter 30-Jährigen befindet sich diese Eigenschaft gar im kritischen Quadranten oben links (wichtig aber unerfüllt). Dasselbe gilt für die Eigenschaft Spassfaktor. Bei der Eigenschaft attraktives Image gilt ebenso „je jünger, desto wichtiger“, doch es befinden sich alle Subgruppenwerte noch im unkritischen Quadranten unten links ( $W_{\text{tief}}$   $E_{\text{tief}}$ ), wenn auch die Gruppe „bis 30 Jahre“ nur knapp (2.89). Bei der Eigenschaft Eignung für Fahrten in die Berge, zeigt sich, dass ihre Wichtigkeit zunimmt, je älter die Subgruppe ist. Umweltfreundlichkeit ist für die Gruppe „bis 30 Jahre“ klar weniger wichtig als für die anderen drei Gruppen. Schliesslich fällt auf, dass die Erfüllungserwartung eines guten Preis-/Leistungsverhältnis bei den zwei jüngeren Subgruppen nur knapp nicht im kritischen Quadranten oben links (wichtig aber unerfüllt) liegt (Erwartungskomponente: 3.14, resp. 3.19).

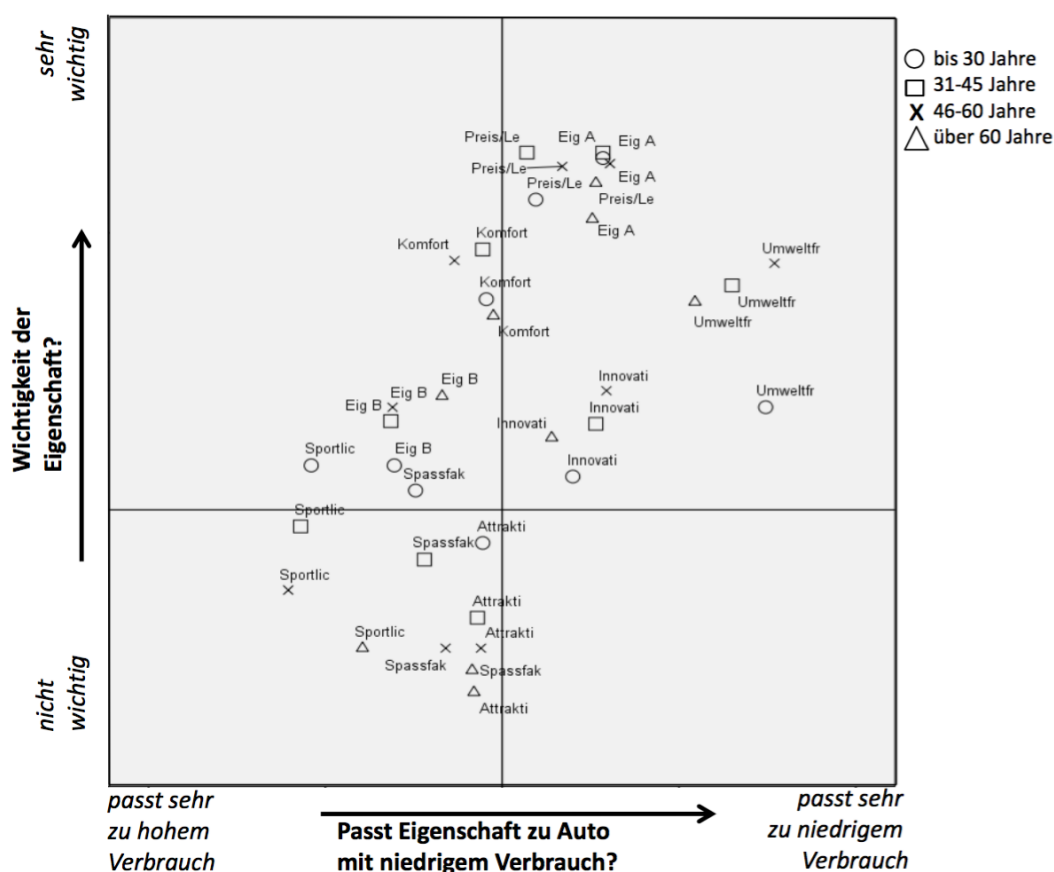


Abbildung 18. Vierfelder-Matrix; differenziert nach Alter. Legende: Sportlic = Sportlichkeit; Spassfak = Spassfaktor, Attrakti = Attraktives Image, Eig B = Eignung für Fahrten in die Berge, Innovati = Innovative Technik, Preis/Le = gutes Preis-/Leistungsverhältnis, Eig A = Eignung für Einsatz im Alltag, Umweltfr = Umweltfreundlichkeit

## 6.4 Diskussion und Handlungsempfehlungen

Eignung für Fahrten in die Berge und Komfort sind über alle Subgruppen betrachtet, diejenigen Nutzeigenschaften von Autos, welche auf der Einstellungsebene die grössten Barrieren zur Überwindung der Effizienzlücke beim Autokauf darzustellen scheinen. Beide Eigenschaften werden als wichtig erachtet; gleichzeitig wird deren Erfüllung energieeffizienten Autos nur ungenügend zugetraut.

Die Resultate hinsichtlich der Bergtauglichkeit lassen darauf schliessen, dass Käufer die Leistungsfähigkeit von energieeffizienten Auto-Modellen unterschätzen. Es bietet sich als Massnahme zur Überwindung dieser Barriere daher an, die potenzielle Käuferschaft darüber aufzuklären, welche Motorleistung für Fahrten in die Berge tatsächlich benötigt wird, und dass heutzutage auch energieeffiziente Automodelle die erforderliche Motorenleistung aufbringen.

Es ist aber auch denkbar, dass die hohe Wichtigkeit der Eignung für Fahrten in die Berge mehr einem subjektiven Wunsch entspricht, „für alle Situationen gerüstet zu sein“ als der objektiven Tatsache, mit Regelmässigkeit Bergstrecken bewältigen zu müssen. Es müssen deshalb zur Überwindung dieser Barriere auch Strategien in Betracht gezogen werden, die bei den Erwartungen der potenziellen Autokäufer ansetzen. Mittels Informationskampagnen könnte vermittelt werden, dass Berg- resp. Offroad-Tauglichkeit eines Automodells eine Eigenschaft darstellt, die im Alltag vieler Autokäufer von geringer Bedeutung sein dürfte bzw. nur selten genutzt wird. Intelligente Verleih- und Carsharing-Angebote könnten zusätzlich dafür sorgen, dass im Falle einer effektiven Notwendigkeit eines bergtauglichen Autos, dieses zu günstigen Konditionen gemietet werden kann. Mit dem Wissen, dass im Gebrauchsfall auf ein stärker motorisiertes Auto zurückgegriffen werden kann, könnten Autokäufer, die selten in die/den Berge/n fahren, sich eher für ein Automodell entscheiden, dass zu ihren Alltagsanforderungen passt.

Die zweite Eigenschaft im kritischen Quadranten ist in der Gesamtgruppe der Komfort. Fehlender Komfort (oder Vorurteile über fehlenden Komfort) könnte ein Hinderungsgrund sein, ein energieeffizientes Auto zu kaufen. Auch wenn energieeffiziente Modelle sich heutzutage in der (Innen-)Ausstattung kaum mehr unterscheiden von Modellen mit stärkerer Motorisierung, so scheint den energieeffizienten Autos doch immer noch das Image anzuhängen, für Personen konstruiert zu sein, die bereit sind, auf Komfort zu verzichten. Auch dieses Bild sollte korrigiert werden, um energieeffiziente Fahrzeuge für eine breitere Käuferschicht attraktiv zu machen. Würde einer breiteren Käuferschicht die Möglichkeit gegeben, auf unkomplizierte Weise energieeffiziente Autos Probe zu fahren, so könnten die genannten Vorurteile abgebaut werden.

Die Eigenschaften, welche als wichtig erachtet werden und auch mit energieeffizienten Autos in Verbindung gebracht werden, sind neben Umweltfreundlichkeit die rational-funktionalen Eigenschaften Eignung für den Alltag und gutes Preis-/Leistungsverhältnis sowie innovative Technik. Diese Pluspunkte gilt es aufrechtzuerhalten. Die Eigenschaft Preis-/Leistungsverhältnis ist dabei besonders im Auge zu behalten, da die zur Zeit tiefen Treibstoff-Preise die Amortisationszeit der

höheren Anschaffungskosten von alternativ angetriebenen Fahrzeugen länger werden lassen, was die Attraktivität dieser Fahrzeuge wiederum schwächen kann. Die Positionierung der Eigenschaft innovative Technik im Quadranten oben rechts spricht dafür, dass energieeffiziente Autos auch über die positive Ausstrahlung der „Faszination Technik“ beworben werden können. Bezüglich der Position der Eigenschaft der Umweltfreundlichkeit ist zu beachten, dass diese möglicherweise durch den Effekt der sozialen Erwünschtheit<sup>10</sup> zu positiv ausgefallen ist. Es kann deshalb nicht ausgeschlossen werden, dass die Wichtigkeit der Eigenschaft Umweltfreundlichkeit real tiefer ausgeprägt ist als im Fragebogen angegeben.

Die Bedeutung von Sportlichkeit, Spass und einem attraktiven Image erreicht in der Gesamtgruppe niedrige Werte; gleichzeitig werden diese Eigenschaften nicht mit energieeffizienten Autos verbunden. Wie bei der Eigenschaft der Umweltfreundlichkeit ist hier denkbar, dass ein Effekt der sozialen Erwünschtheit die Antworten etwas verzerrt hat. Das Bewerten dieser Eigenschaften als wichtig kann von den Befragungsteilnehmern als sozial unerwünscht wahrgenommen werden. Die Angaben im Fragebogen würden in diesem Falle in Richtung des unteren Skalenendes abweichen. Es ist deshalb nicht auszuschliessen, dass die „wahren“ Wichtigkeits-Werte für diese Eigenschaften etwas höher liegen. Der Blick auf die spezifischen Resultate der Subgruppen zeigt bezüglich dieser Eigenschaften interessante Unterschiede.

Sportlichkeit und Spass werden von Männern als wichtiger angegeben als von Frauen; diese Eigenschaften fallen bei Männern auch nur knapp nicht in den kritischen Quadranten oben links. Es ist also davon auszugehen, dass für männliche Autokäufer die Annahme, dass das Auto zu wenig sportlich sein könnte, diese davon abhalten kann, eine sparsame Motorisierungsvariante zu wählen. Insbesondere bei Männern scheint die Eigenschaft der Sportlichkeit als symbolische Eigenschaft von Stärke das Bedürfnis nach Anerkennung anzusprechen (vgl. Theorie der symbolischen Selbstergänzung; Wicklund & Gollwitzer, 1982). Zielführend erscheint hier, Eigenschaften effizienter Autos hervorzuheben bzw. ihren symbolischen Wert zu stärken, welche dieses Bedürfnis ebenfalls ansprechen können, wie z.B. intelligente Technik, Beschleunigungsvormögen von Elektrofahrzeugen, u.ä. Zu beachten ist grundsätzlich, dass solche Bedürfnisse ihre „Berechtigung“ haben und nicht mit Argumenten beeinflusst werden können, sondern ihre Befriedigung durch effiziente Autos gefördert werden sollte.

Für Frauen sind ein gutes Preis-/Leistungsverhältnis und Umweltfreundlichkeit wichtiger als für Männer. Es lässt sich daraus folgern, dass ein auf Frauen ausgerichtetes Marketing von energieeffizienten und günstigen Automodellen sinnvoll sein kann. Personen mit tieferer Bildung sowie Personen unter 30 Jahren legen mehr Wert auf Sportlichkeit und Spass als andere Subgruppen. Neben den oben für männliche Käufer dargelegten Massnahmenvorschlägen zu diesen Eigenschaften, könnten in der Sekundarstufe oder in Berufsschulen Aufklärungsmassnahmen in Be-

---

<sup>10</sup> Der Effekt der sozialen Erwünschtheit beschreibt die in der sozialwissenschaftlichen Forschung auftretende Verzerrung von Antworten in Fragebogen oder Interviews aufgrund der menschlichen Tendenz, sich in der Interaktion mit anderen Personen positiv darstellen zu wollen (Bortz & Döring, 2002).

tracht gezogen werden, welche den Nutzen von energieeffizienten Autos für die Umwelt aber auch die für jene Käufergruppe attraktiven Eigenschaften aufzeigen (z.B. attraktives Image und Beschleunigungsvermögen von E-Fahrzeugen). Ausgehend von der Prämisse der Theorie der symbolischen Selbstergänzung (Wicklund & Gollwitzer, 1982), wonach die Aneignung von materiellen Gütern zur Wiederherstellung eines beeinträchtigten Selbstwertes herangezogen wird, scheint es (als Gesellschaftsaufgabe) auch zielführend zu sein, Personengruppen, die besonders „anfällig“ für die Wahl von sportlichen Automodellen sind (jung, männlich, tiefer Bildungsstand) über Selbstwert stärkende Massnahmen (z.B. Erfolg in Schule, Ausbildung oder bei sportlichen Leistungen ermöglichen) dazu zu bringen, vom Kauf stark motorisierter Autos abzusehen.

Jüngere Personen gehen weniger als ältere Personen davon aus, dass energieeffiziente Autos ein gutes Preis-/Leistungsverhältnis aufweisen. Der Erwartungswert liegt nur knapp nicht im kritischen Quadranten links oben. Eine Erklärung könnte sein, dass jüngere Personen mit energieeffizienten Automodellen automatisch alternative Antriebe wie Plug-In-Elektroautos oder Hybrid-Modelle in Verbindung bringen. Diese Antriebe sind teurer und die niedrigeren Betriebskosten zahlen sich erst sehr spät aus. Aufgrund des psychologischen Mechanismus, dass diese zukünftigen Einsparungen weniger hoch eingeschätzt werden als die sofortigen Kosten (Hyperbolisches Diskontieren; Loewenstein & Elster, 1992) können die hohen Anschaffungskosten (besonders bei jüngeren Personen mit kleinerem Budget) eine Barriere darstellen. Informations- und Werbekampagnen, die energieeffiziente Autos mit herkömmlichen Benzin- oder Dieselmotoren bewerben, könnten ein probates Mittel sein, um die jüngere Käuferschaft von sparsamen Modellen zu überzeugen. Es ist auch denkbar, dass jüngere Personen (aufgrund fehlender Erfahrung) mehr als ältere Personen davon ausgehen, dass energieeffiziente Autos mit Einbussen an Qualität einhergehen. Diese Interpretation würde wiederum dafür sprechen, dass zielgruppenspezifische Informationskampagnen über das vorhandene Angebot an energieeffizienten Autos und deren Ausstattung eine sinnvolle Massnahme darstellen. Auch die Analysen zu Treueraten aus Kap. 4 legen nahe, dass Information über das vorhandene Angebot die Effizienzlücke verkleinern kann – der Erstkauf beeinflusst alle späteren Autokäufe.

Die detaillierte Analyse der Werte- und Erwartungskomponenten zu Nutzeigenschaften von (energieeffizienten) Autos hat sich als fruchtbare Möglichkeit zur Ableitung von Handlungsempfehlungen erwiesen. Interessant wäre es, den zeitlichen Verlauf dieser Einstellungskomponenten zu erheben. Während in dieser Analyse nur Nutzen-Eigenschaften berücksichtigt wurden, könnte man in zukünftigen Analysen auch negative Eigenschaften miteinbeziehen. So könnte man negative Vorurteile aufdecken und diesen dann zielgruppengerecht begegnen. Zusammen mit der Analyse von Nutzeigenschaften könnte so ein umfassendes Bild der Einstellungen zu energieeffizienten Autos gezeichnet werden, ganz im Sinne einer strategischen SWOT-Analyse, die Stärken („strengths“), Schwächen („weaknesses“), Gelegenheiten („opportunities“) und Gefahren („threats“) eines Produktes am Markt beschreibt (ten Have et al. 2003).

## 7 Synthese

Der vorliegende Bericht umfasst drei Beiträge zur Bedeutung der Effizienzlücke beim Neuwagenkauf. Sie zeigen zusammen auf, dass Effizienzlücke-Effekte nachgewiesen und quantifiziert werden können, dass sie sich je nach Zielgruppe unterschiedlich manifestieren, und auf welche soziopsychologische Konstrukte sie zurückgeführt werden können.

1. Wie in **Kapitel 4** eingeführt, kann der Autokauf als mehrstufiger Entscheidungsprozess beschrieben werden: Um sich in der grossen Anzahl an Neuwagenmodellvarianten orientieren zu können, wenden Autokäufer zunächst sehr einfache, nicht-kompensatorische Regeln an (Stufe 1). Dann erhalten sie ein überschaubareres Subset an in Frage kommenden Neuwagenmodellvarianten und können hier auch kompensatorische Regeln anwenden (Stufe 2). In Kapitel 4 wurde dazu untersucht, zu welchen Effizienzlücken die für Stufe 1 verwendeten Heuristiken wie Marken-Treue sowie die Treueraten betreffend Treibstoffart, Getriebetyp, Hubraumklasse und Autogrössenklasse führen. Es zeigt sich, dass alle fünf der untersuchten Treueraten in einer relevanten Ausprägung vorkommen und deutlich stärker sind als man unter der ökonomisch geläufigen Annahme der vollständigen Information erwarten würde. Bereits auf der Stufe 1 des Entscheidungsprozesses kommt es demnach zu einer Effizienzlücke von ca. 3%. Dies vermittelt einen Eindruck davon, dass auch andere auf die Effizienzlücke einwirkenden Effekte je Auswirkungen in der gleichen Grössenordnung aufweisen könnten. Die hier für die Quantifizierung des Effekts der Treueraten verwendete Methodik der Mikro-simulation kann auch verwendet werden um die Auswirkungen anderer Effizienzlücke-Effekte zu quantifizieren.
2. In **Kapitel 5** (und Anhang A1) werden psychologische sowie soziodemographische Einflussfaktoren untersucht, inwieweit sie den Kauf effizienter Autos (bzw. die Effizienzlücke gekaufter Autos) beeinflussen. Als Zielvariablen werden (1) die Intention von Konsumenten, ein effizientes Auto zu kaufen, sowie (2) tatsächliches Kaufverhalten in der Vergangenheit (operationalisiert durch den Effizienzlückenindex) betrachtet. Die Variablen, welche zur Erklärung herangezogen und untersucht werden, wurden auf Basis der Theorie des geplanten Verhaltens (TPB) und des Normaktivationsmodells (NAM) sowie vorliegender empirischer Befunde zum Thema Autokaufverhalten ausgewählt. Ausserdem werden Unterschiede in den psychologischen Variablen zwischen Konsumentengruppen untersucht, die sich in Hinblick auf Geschlecht, Alter, Bildung sowie Einkommen unterscheiden. Dazu werden Daten aus der im Rahmen des vorliegenden Projektes durchgeführten Befragung herangezogen. Für die Analysen werden 391 Datensätze von Befragten ausgewählt, (1) die zukünftige Autokäufe nicht ausschliessen und (2) deren Haushalt mindestens ein Auto besitzt, dem ein Effizienzlückenindex mit hinreichender Qualität zugeordnet werden konnte. Die Analysen weisen darauf hin, dass die Intention vor allem durch die persönliche Norm, die wahrgenommene Verhaltenswirksamkeit sowie Einstellungskomponenten und Komponenten der sozialen Norm beeinflusst wird. Das Problembewusstsein der Konsumenten erscheint dabei als relevante Vo-

raussetzung, welche aber das Handeln nicht direkt beeinflusst, sondern über die genannten Faktoren vermittelt werden muss. Die Effizienzlücke der betrachteten Autos der Befragten konnte im Gegensatz zur Intention nur zu einem geringen Anteil erklärt werden. Hier zeigt sich vor allem die wahrgenommene Schwierigkeit, zu beurteilen, ob ein Auto energieeffizient ist, als signifikanter Faktor, sowie für die Subgruppe der unter-50-Jährigen die persönliche Norm. Dies könnte unter anderem auf einen größeren Einfluss von Gewohnheiten und Heuristiken bei älteren Konsumenten zurückzuführen sein, der einen signifikanten Einfluss persönlicher Normen verhindern könnte. Die Unterschiede zwischen den Faktoren, welche Intention beeinflussen, und denen, welche das tatsächliche Kaufverhalten erklären, dürften dagegen vor allem in der Natur der verschiedenen Faktoren begründet sein, d.h. in ihrer Nähe zum Verhalten. Weitere Unterschiede zwischen verschiedenen soziodemographischen Gruppen werden aufgezeigt, um neben allgemeinen Handlungsempfehlungen zielgruppenspezifische Maßnahmen aufzuzeigen. Abschließend werden die praktischen Implikationen für Fördermaßnahmen, welche an den Einflussfaktoren, die sich als relevant erwiesen haben, ansetzen, detailliert und beispielhaft ausgeführt.

3. In **Kapitel 6** wird zuerst für die Gesamtstichprobe und dann für spezifische Subgruppen analysiert, a) als wie wichtig die neun Auto-Eigenschaften „Spassfaktor“, „attraktives Image“, „innovative Technik“, „Eignung für den Alltag“, „Eignung in den Bergen“, „gutes Preis-/Leistungsverhältnis“, „Komfort“, „Sportlichkeit“ und „Umweltfreundlichkeit“ wahrgenommen werden und b) zu welchem Grad diese Eigenschaften bei energieeffizienten Autos als erfüllt angesehen werden. Die Analyse der Wahrnehmung und Bewertung von Nutzen-Eigenschaften verbrauchsarmer Auto-Modelle gibt wertvolle Hinweise geben, welche Eigenschaften als positiv wahrgenommen werden, und welche als negativ und damit als potenziellen Grund für den Nicht-Kauf. Es zeigt sich, dass bestimmte Eigenschaften für alle Zielgruppen, andere jedoch je Zielgruppe stark unterschiedlich wahrgenommen werden.

## **8 Empfehlungen für die zielgruppenspezifische Ausgestaltung von Politikmassnahmen**

### **8.1 Relevanz**

Die Reduktion der Effizienzlücke beim Autokauf verspricht einen doppelten Nutzen. Einerseits handelt es sich um „low hanging fruits“ mit negativen Kosten für den Autofahrer (er profitiert von geringeren Treibstoffkosten) wie auch (auch wenn die Minderung von Treibstoffsteuereinnahmen nur für den einzelnen Autofahrer positiv ist, für den Staat jedoch nicht) mit negativen volkswirtschaftlichen Kosten. Andererseits geht jede Reduktion der Effizienzlücke einher mit einer vereinfachten Erreichung der Zielwerte der Emissionsvorschriften (im Jahr 2021 sollten die neu in Verkehr gesetzten Personenwagen in der Schweiz im Durchschnitt nur einen Emissionswert von 95 g CO<sub>2</sub>/km aufweisen). Dies reduziert den Druck auf die Hersteller bzw. Importeure, diese Zielwerte mit Mitteln zu erreichen, welche in der Realität zu keiner Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen führen (z.B. die Erstimmatrikulation in der Schweiz mit anschliessendem Export).

Da der Autokauf eine sehr komplexe Entscheidung ist, kommen Autokäufer gar nicht umhin, komplexitätsreduzierende Annahmen, Einstellungen und Verhaltensregeln anzuwenden. Und da man für jede Änderung des eigenen Entscheidungsverhaltens einen Widerstand überwinden muss, liegt es nahe, sich neuen Entwicklungen gegenüber zunächst einmal abwartend zu verhalten. Bei der Marktdurchdringung energieeffizienter Autos ist aufgrund neuer Technologien mit solchen Widerständen zu rechnen.

### **8.2 Allgemeine (nicht zielgruppenspezifische) Empfehlungen**

Die Ergebnisse dieser Studie betonen die Wichtigkeit von nicht-monetären Politikinstrumenten sowie der vorgängigen Prüfung, ob alle Voraussetzungen für den Einsatz monetärer Anreiz-Instrumente gegeben sind. Werden monetäre Instrumente zu früh eingesetzt, können reaktive Verhaltensweisen die Folge sein, weshalb ihre Wirkung dann stark gemindert wird.

Generell wird bei den Konsumenten Widerstand erzeugt, wenn sie zu einem Konsumverhalten aufgefordert werden, welches ihren bisherigen Gewohnheiten widerspricht. Dies führt zur Anwendung einer Verhaltensstrategie zur Dissozanzreduktion. Wenn beispielsweise Hybridfahrzeuge stark gefördert werden, „meine“ Marke aber keine Hybridfahrzeuge anbietet, bin ich empfänglich für Medienberichte, welche die Grenzen der Hybridtechnik beleuchten und lege ich mir zurecht, dass Hybridfahrzeuge gar nicht so gut sind wie behauptet wird. Solche Effekte können zwar nie gänzlich vermieden werden, man sollte sie aber zu minimieren versuchen. Wichtige Ansätze dazu sind Technologieneutralität und die Formulierung von Anreizstrukturen

auf der Basis von allgemeiner Energieeffizienz statt technologischen Parametern. Auch vorbereitende und begleitende Massnahmen (Vorbildfunktion der Öffentlichen Hand, Probefahrten, usw.) helfen hier, Dissonanzvermeidungsstrategien zu vermeiden. Monetäre Massnahmen, von denen nicht „alle“ mit dem gleichen Ambitions-Niveau profitieren können, sind diesbezüglich als heikel einzustufen.

Wie in Kapitel 4 gezeigt, spielen Treueraten eine relevante Rolle und tragen quantitativ messbar zur Effizienzlücke bei. Am wichtigsten sind die Hubraumklasse-Treueraten, und es wird empfohlen, Massnahmen zu ergreifen, um den technischen Downsizing-Trend („mehr Leistung aus weniger Hubraum“) vermehrt bekannt und bewusst zu machen, z.B. durch entsprechende Medienartikel in der Tagespresse.

Die Analysen in Kapitel 5 und Anhang A1 haben ergeben, dass die Schwierigkeit, den Energieverbrauch eines Autos beurteilen zu können, eines der wichtigsten Einflussfaktoren für die Effizienzlücke ist. Die Energie-Etikette hilft hier nur bedingt: In der Autowerbung wird oft mit der Energieetikette-Klasse der effizientesten Motorisierungsvariante geworben. Potenzielle Neuwagenkäufer haben aber Schwierigkeiten zu verstehen, dass die tatsächlich gekaufte Modellvariante eine deutlich schlechtere Energieeffizienzklasse aufweisen kann.

Die differenzierte Betrachtung in Kapitel 6 zur subjektiven Einschätzung von Auto-Eigenschaften erlaubt eine subgruppenspezifische Formulierung von Handlungsempfehlungen, welche zur Überwindung der Effizienzlücke beim Autokauf beitragen können. Zur Überwindung der zwei für alle Subgruppen prominentesten Barrieren „Eignung für Fahrten in die Berge“ und „Komfort“ wird empfohlen, die potenzielle Käuferschaft davon zu überzeugen (mit Information und Probefahrt-Angeboten), dass heutzutage auch energieeffiziente Automodelle die erforderliche Motorenleistung für Fahrten in die Berge aufbringen und über ein Komfortlevel verfügen, das sich nicht von stärker motorisierten Autos unterscheidet.

### **8.3 Zielgruppenspezifische Empfehlungen**

Die zielgruppenspezifischen Auswertungen in Kapitel 4 waren wenig ergiebig. Es gibt schwache Indizien, dass Frauen sich weniger von Treueraten leiten lassen könnten als Männer. Allgemein wird daher empfohlen, den Konsumenten zu kommunizieren, dass sie sich Zeit lassen sollten beim Neuwagenkauf. Es mag helfen dabei darzulegen, dass der Neuwagenkauf – nach dem Hauskauf – die aus energetischer Sicht zweitwichtigste Konsumententscheidung ist, die man überhaupt fällen kann („Die Energiewende? Sie fängt mit Ihrem nächsten Autokauf an.“). Gezeigt hat sich auch eine zunehmende Treibstofftyp-Treue mit ansteigendem Alter, welche repräsentativ sein dürfte für tendenziell zunehmende Treueraten bei den höheren Alterskategorien. Dies ist tendenziell besorgniserregend, weil die Mobilität im Alter in den nächsten Jahren stark zunehmen wird (aufgrund der höheren Lebenserwartung) und ältere Personen vor allem Neuwagen

kaufen. Auch hätten sie in aller Regel die finanziellen Möglichkeiten für effiziente Fahrzeuge (die oft in der Anschaffung etwas teurer sind, dafür im Betrieb günstiger) und oft die räumlichen Verhältnisse (Eigenheim mit Parkplätzen) z.B. für künftige private Wallboxes für Elektrofahrzeuge. Mögliche Politikmassnahmen könnten daher „innovation days“ für die „Generation Gold“ sein.

Die Untersuchung von Einflüssen von Zielgruppen-Dimensionen in Kapitel 5 bzw. Anhang A1 zeigt einerseits auf, wie sich viele Einflussfaktoren mit zunehmendem Alter in Stufe 1 des Autokauf-Entscheidungsprozesses manifestieren, unter anderem auch in Form der hier untersuchten Treue-Raten, und liefert andererseits eine Handhabe für eine altersklassen-spezifische Massnahme: Da mit zunehmendem Alter davon ausgegangen wird, dass es innerhalb einer Fahrzeuggrössenklasse keine nennenswerte energetischen Unterschiede gebe, kann auch dies möglicherweise für die „Golden Generation“ spezifisch thematisiert werden (namentlich über das Hervorheben von Alternativantrieben).

Die Analysen in Kapitel 6 zeigen, dass Eigenschaften mit symbolischem Wert, wie Spass und Sportlichkeit, v.a. männliche, junge und eher bildungsfernere Autokäufer davon abhalten können, energieeffiziente Motorisierungsvarianten zu wählen. Empfohlen wird hier u.a., in Informations- und Aufklärungskampagnen Eigenschaften energieeffizienter Autos hervorzuheben, welche ähnliche Werte ansprechen können, wie z.B. intelligente Technik oder Beschleunigungsvermögen von Elektrofahrzeugen. Ausgehend von der Annahme, dass die Entscheidung für ein sportliches Auto auch Ausdruck eines beeinträchtigten Selbstwertes sein kann (Richins, 1999; Wicklund & Gollwitzer, 1982), scheint es (als Gesellschaftsaufgabe) auch zielführend zu sein, betroffene Personengruppen (jung, männlich, tiefer Bildungsstand) über Selbstwert stärkende Massnahmen (Ermöglichen von Erfolgserlebnissen) zu energieeffizienterem Verhalten beim Autokauf zu bringen.

## 8.4 Mögliche vertiefende Forschung

**Zielgruppen- und Effizienzlücke-scharfe Auswertung des MZVM.** Im Gegensatz zur BAM-Erhebung weist der Mikrozensus Verkehr und Mobilität (MZVM) von BFS und ARE keine soziopsychologischen Frage-Items auf. Den im MZVM erhobenen Personenwagen lässt sich aber analog dem im vorliegenden Bericht erarbeiteten Verfahren eine baujahrübergreifend vergleichbare Energieeffizienz-Bewertungszahl sowie entsprechend eine Effizienzlücke zuweisen. Auch erlauben die soziodemographischen Erhebungsgrössen des MZVM eine zielgruppenscharfe Einteilung der Zielpersonen. Da der MZVM über 59'000 Einzeldatensätze enthält (wobei nicht in jedem Fall ein Motorfahrzeug vorhanden ist), können so sehr aussagenkräftige Analysen zu zielgruppenspezifischen Unterschieden in der beobachtbaren Energieeffizienz gemacht werden.

**Einsatz der Umweltpsychologischen Kompakterhebung.** Die für diesen Forschungsbericht um zahlreiche soziopsychologische Erhebungs-Items erweiterte BAM2015-Erhebung hat es er-

laubt, die Signifikanz und Aussagekraft der einzelnen Items im Hinblick auf die jeweiligen psychologischen Konstrukte festzustellen. Es konnte auf diese Basis eine kompakte Version entwickelt werden: Die umweltpsychologische Kompakterhebung. Hiermit lassen sich in Zukunft Fragen des Problembewusstseins, der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle, der persönlichen und sozialen Norm sowie von Einstellungen im Bereich von Energieeffizienz und Umweltverhalten mit geringerem Aufwand messen und analysieren. Die Kompaktversion der Erhebung kann künftig bei verschiedenartigen Gelegenheiten zum Einsatz kommen, bei denen die Erhebung von Zeitreihen für die wichtigsten umweltpsychologischen Konstrukte in den Vordergrund steht. Sie könnte auch zur Vorher-Nachher-Messung bei Politikmassnahmen oder anderen Interventionen, welche auf spezifische psychosoziale Konstrukte einwirken sollen, zum Einsatz kommen. Es wäre für die Forschergemeinde von Vorteil, wenn auch noch ein Auswertungsmodul bereitgestellt würde.

# **A1 Determinants for the purchase of fuel-efficient vehicles**

## **1. Theoretical background**

### **Psychological determinants explaining environmental behaviour**

The action theories most often applied to explain different environmental behaviours, including energy-relevant behaviour, are the theory of planned behaviour (TPB; Ajzen, 1991) and the norm-activation model (NAM; Schwartz, 1977; Schwartz & Howard, 1982). Substantial empirical evidence has been collected supporting these models' explanations of various types of environmentally-relevant behaviour (for the TPB, e.g. by Haustein and Hunecke 2007; Kaiser and Gutscher 2003; Kalafatis et al. 1999; Tonglet et al. 2004; for the NAM, e.g. by Gärling et al. 2003; Hopper and Nielsen 1991; Hunecke et al. 2001; Thøgersen 1999). More recently, various researchers have proposed integrating both concepts into one model (cf. Bamberg and Möser 2007; Matthies 2005; Peters et al. 2011). Both Bamberg and Möser (2003) and Klöckner (2013a) have suggested models integrating these two theories that have been confirmed by meta-analyses based on a variety of studies of different environmental behaviours.

Besides the usual components of the two models, Klöckner (2013a) also included habits and values in his analyses. His study identified intentions to act, perceived behavioural control and habits as direct predictors of behaviour. Intentions are directly influenced by attitudes, personal and social norms, and perceived behavioural control. Personal norms are influenced by social norms, perceived behavioural control, awareness of consequences, ascription of responsibility, an ecological world view and self-transcendence values, while they are inhibited by self-enhancement values. With regard to intervention, the model results indicate that, besides campaigns to change attitudes, intervention should focus on de-habitualizing behaviour, strengthening social support and increasing self-efficacy by providing concrete information on how to act. Intervention which addresses values only has an indirect effect on behaviour.

### **The case of car purchase behaviour**

With regard to the area of environmental purchase behaviour, Wiese, Sauer, and Rüttinger (2004) showed for the case of household appliances that product-specific characteristics influence consumers' consideration of environmental aspects. The purchase of vehicles may be special when compared to the purchase of other products with regard to the following characteristics. Vehicles do not belong to everyday consumption and can be regarded as major investments. The high observability of this product class as well as emotions associated with cars con-

tribute to the high involvement of many consumers. Abramson and Desai (1993) even coin the term “ultra-involvement” to address the continuous attention of many people to communication and information about certain product categories such as cars. In the actual purchase situation, a lot of information may be blocked out or regarded unworthy of evaluation, e.g., when strong beliefs and attitudes exist. This is in line with the concept of bounded rationality (Simon 1957; see also Gigerenzer, Todd, & the ABC Research Group 1999): confronted with a vast number of potential alternatives and many decision attributes, decision makers have to simplify the decision situation and to focus on certain aspects and neglect others.

Various studies indicate several factors influencing the consideration of fuel consumption and fuel efficiency in this situation. In the following, we will briefly discuss these findings, relating them to the constructs of the theories and models presented above.

### **Psychological determinants of car purchase behaviour**

With regard to problem awareness, research indicates that many people have become aware of the problems of climate change and energy supply (Kuckartz, 2006; cf. Anable et al., 2006) and relate them to some extent to car use (e.g., Lane & Potter, 2007; Nordlund & Garvill, 2003). However, there is evidence that detailed understanding of climate change and of the relationship between fuel use of vehicles and their CO<sub>2</sub> emissions is very low among many consumers (Anable et al., 2006; Lane & Potter, 2007; DeCicco, 2006). From a review of research on attitudes and behaviour relevant for climate change, Patchen (2006) concludes that people have only vague or mistaken ideas about the most appropriate solutions to mitigate climate change (cf. also Boardman, Banks, Kirby, with Keay-Bright, Hutton, & Stradling, 2000). This addresses response efficacy of one’s own behaviour as an influencing factor. DeCicco (2006) notes that, even if consumers are aware of the environmental consequences of fuel use, they do not seem to connect them to their own decisions and behaviour. Denial of responsibility and justification by the relative insignificance of one’s own behaviour seem to play a role here (cf., e.g., Stoll-Kleemann, O’Riordan, & Jaeger, 2001).

Concerning attitude towards buying a more fuel economical vehicle, a study of Klocke (2002) indicates its influence on the purchase of such vehicles. It is thus informative to examine the underlying specific beliefs about the consequences of buying such vehicles (cf. Ajzen, 2007). A survey by Turrentine and Kurani (2007) indicates that most consumers associate fuel economy with the smallest and cheapest vehicles. With regard to the understanding of fuel efficiency (cf. Section 1), their study suggests that many consumers do not perceive any difference between fuel economy and fuel efficiency. Those respondents for whom the two terms mean different things associate fuel efficiency – in contrast to fuel economy – with higher quality vehicles and new technology (Turrentine & Kurani, 2007). These associations, in turn, might foster the expectation that more fuel economical vehicles may be more expensive than vehicles which are less fuel economical.

Apparently, consumers assume fuel consumption to vary only marginally within one vehicle size class and conventional technology range (cf. Boardman et al., 2000). Thus, the perception that the only way to have a more fuel economical vehicle (besides buying a more expensive vehicle) is a trade-off against size, performance, comfort, and safety (cf. also Kurani & Turrentine, 2004) might stabilize the disregard of fuel consumption in the purchase process. Even environmentally oriented car buyers are not less discerning for classic product attributes, such as safety, and seem to accept cutbacks only on specific attributes (Brocke, Holling, & Thoring, 2004).

These findings also have implications for the construct of perceived behavioural control (PBC): On the one hand, associations of more fuel economical vehicles with small size and poor value might foster the belief that more fuel economical vehicles, which are appropriate for one's needs, are not available. On the other hand, if consumers relate more fuel economical vehicles to new technology and high quality, they might perceive them as too expensive. Thus, these associations indicate subjective barriers that reduce PBC.

In order to explain the decision to purchase a fuel-efficient car, Peters et al. (2011) adapted the model from Bamberg and Möser (2007) and studied the predictive qualities of the following psychological variables: (1) the personal norm to engage in the specific behaviour (i.e. the purchase of a fuel-efficient vehicle), denoting a strong intrinsic feeling of obligation, (2) the awareness of a related problem that needs to be solved, (3) the perceived response efficacy, i.e. the awareness or identification of the specific behaviour as an effective action that contributes to mitigating the specific problem, (4) the perceived behavioural control (PBC), defined as the person's perceived ability to perform the behaviour due to non-motivational factors such as availability of opportunities and resources, (5) the individual's attitude towards the behaviour, defined as the overall evaluation of its expected consequences<sup>11</sup>, (6) the social norm, referring to the perceived expectations of other important persons, e.g. family, peers, neighbours, and (7) symbolic motives, i.e. motives to express one's self and one's social position through the car. This model was tested with survey data from 302 Swiss respondents who reported purchasing a new car for their household since 2002.

The results indicate that the CO<sub>2</sub> emissions of the respondents' vehicles depend directly (1) on the valence of less vehicle power and smaller size, which the respondents commonly associated with more fuel economical vehicles, (2) on their personal norm to buy a more fuel economical vehicle, and (3) on their respective perceived behavioural control. Important preconditions for these predictors, in turn, are (1) the awareness of problems such as climate change or dependence on fossil energy sources, and (2) perceived response efficacy of one's own behaviour to do something about these problems. In contrast, symbolic motives inhibit the activation of the personal norm and negatively influence the valence of less power and size.

---

<sup>11</sup> Corresponding to Ajzen (1991), the attitude towards the behaviour was conceptualized as an expectancy-value model. According to this model, the expectancy that a specific behaviour results in particular consequences and their evaluation, i.e. the valence of these consequences, are assumed to determine the overall evaluation of the behaviour.

Another study of Peters et al. (2013) provided more insights into the nature of these psychological constructs by investigating reasons for the gap between intention and revealed behaviour through a comparison of their determinants. The results indicate that the intention to consider fuel consumption (operationalized by the stated importance of fuel consumption) is expressed mainly due to an inner feeling of obligation. Symbolic motives have an inhibiting effect. No significant effects could be observed for perceived behavioural control or the valence of less vehicle power and size, which significantly influenced the CO<sub>2</sub> emissions of actually purchased vehicles (i.e. actual behaviour). The differences between the intention to purchase a fuel-efficient car and actually purchasing one are mainly due the nature of the various factors, i.e. their procedural proximity to the act of buying a car, and the fact that the next vehicle purchase is rarely imminent and more likely to be more distant and therefore rather vague and intangible. Based on these findings, practical implications were outlined with regard to a more effective promotion of fuel-efficient vehicles.

Peters et al. (2011; 2013) did not study the influence of specific heuristics which might inhibit the consideration of fuel consumption. As mentioned above many consumers seem to believe that fuel consumption does not vary significantly within vehicle classes. However, this heuristic is inappropriate (cf. de Haan et al. 2009) and might lead to a neglect of fuel consumption even when it is of relevance for the consumer. Moreover, it is often discussed and criticised by experts (see EBP 2015b; ICCT 2015) that manufacturers' consumption figures are not accurate which might also represent a heuristic or kind of justification which inhibits the actual consideration of such figures in the purchase process<sup>12</sup>.

### **Socio-demographic determinants of car purchase behaviour**

Models of vehicle-type choice in the literature distinguish vehicle types by make and model at best. Though large differences in the energy demand still exist between different versions within a specific vehicle model (de Haan et al. 2009), the empirical findings of such models might provide clues as to which socio-demographic characteristics play a role for environmental car purchase behaviour, i.e. for energy demand and CO<sub>2</sub> emissions of a chosen vehicle. Based on a literature review and discussion, Peters et al. (2013) expected mainly household type (i.e., household size and composition), as well as socio-economic status, as likely determinants which influences the choice of vehicles that emit more CO<sub>2</sub>. Socioeconomic status is classically determined by income but also by other variables, such as education and occupational level (cf. Tanner and Wölfling Kast 2003).

---

<sup>12</sup> Our survey was conducted in January 2015, several months before the so-called „VW scandal“ on the use of „cheating software“ to disable exhaust gas aftertreatment systems under real-world on-street conditions began.

## 2. Aim and hypotheses

Based on the presented psychological theories as well as current insights from research on the purchase of efficient vehicles, the analyses presented in this chapter aim to shed more light on what determines the purchase of efficient vehicles and the gap between expressed intention and actual behaviour. In the study of Peters et al. (2013), a proxy was used to operationalize intention (stated importance of fuel consumption) as more classical measures of intention were not available. The current study includes a classical operationalization and tries to further improve the assessment of the psychological predictors applied in earlier studies.

Two different variables are used as target (or dependent) variables: the efficiency gap of a specific vehicle is used as first dependent variable focusing on actual behaviour as manifested in past vehicle purchases. In contrast, the intention to purchase an efficient vehicle is used as second dependent variable for intended future purchasing behaviour.

Based on the outline in Section 1, our hypotheses are the following:

- H1.1: *PBC, personal norm* and the attitudinal measures representing components of the attitude towards efficient vehicles have a positive direct influence on the efficiency of a respondent's vehicles (i.e. they are *negatively associated with its efficiency gap*, cf. operationalization of the efficiency gap in Section 3).
- H1.2: *PBC, personal norm* and attitudinal measures representing components of the attitude towards efficient vehicles have a positive direct influence on the intention to purchase an efficient vehicle (indicated by a *positive association*).
- H2.1: *Problem awareness, response efficacy, and social norm* have a positive influence on the efficiency of a respondent's vehicles (i.e. *negative influence on its efficiency gap*) which is mainly mediated by a *positive direct influence on personal norm* (indicated by a *positive association*).
- H2.2: *Problem awareness, response efficacy, and social norm* have a positive direct influence on the intention to purchase an efficient vehicle which is mainly mediated by a *positive direct influence on personal norm* (indicated by a *positive association*).
- H3.1: *Heuristics* that fuel consumption does not vary significantly within vehicle classes and that manufacturers' consumption figures are not accurate have a negative direct influence on the efficiency of a respondent's vehicles (i.e. are *positively correlated with the efficiency gap* of a respondent's vehicle).
- H3.2: The heuristic that manufacturers' consumption figures are not accurate represents a justification not to consider these figures in the purchase process and has a negative influence on the intention to purchase an efficient vehicle.

Finally, we want to investigate the influence of sociodemographic variables and differences in the target as well as predictor variables between corresponding consumer groups. In particular, household type (operationalized by household size and number of rooms) as well as socio-

economic status (operationalized by income and educational level) will be regarded in the analyses.

### **3. Method**

These hypotheses were investigated in a questionnaire survey conducted at the beginning of 2015 in Switzerland. The addresses of a randomly selected sample of  $N = 4000$  persons aged between 18 and 89 years living in the German- and French-speaking parts of Switzerland (70 vs. 30%) were acquired from a company who has electronically available the mailing addresses of over 2.6 million adult persons in Switzerland including age, corresponding language (German or French), and sex. 64 sendings could not be delivered because the target person either passed away or moved without leaving a new address, leaving us with  $N = 3936$ . In January 2015, these persons received an invitation to participate in the study by postal mail including the questionnaire and instructions explaining the survey's objective, data confidentiality, and the approximate time needed to complete the questionnaire. If possible, the person in the household who had bought the last car (or was significantly involved in the decision process), or who drove it the most was asked to fill out the questionnaire. Of the invited sample, 603 respondents (15.3%) returned the questionnaire.

#### **Sample of the present study**

As described in more detail in EBP (2015c), the invited sample was structured such that it is representative for the Swiss permanent residential population according to the 2011 registry-based census. The six age groups (18 to 29 years, 30 to 41, 42 to 53, 54 to 65, 66 to 77 as well as 78 to 89) have relative shares of 18.5%, 20.6%, 23.4%, 18.1%, 12.8% and 6.6%, respectively. German-speaking households account for 70% of the invited sample, 30% are French-speaking. The questionnaire asks to be filled out by the household member that has most recently bought a car. Therefore the responding sample, that consists of all cars owned by 603 households and the personal mobility behaviour and opinions of one household member out of each of these 603 households, will be representative for the Swiss car-buying population. The analysis of return rates per age, language and income group can be found in EBP (2015c).

For our analyses, we only regard respondents (1) who do not rule out any future car purchases and (2) whose households possess at least one vehicle for which the efficiency value can be determined with sufficient reliability. This means that the resulting sample ( $N = 391$ ) includes both buyers of new cars ( $N = 173$ ) and buyers of used ( $N = 171$ ) and demonstration cars ( $N = 37$ ). We decided not to exclude any of these subgroups in order to retain a sufficient sample size for structural equation analyses. For other analyses, subgroups are differentiated or selected if meaningful. Table 1 displays the selected demographics for the whole sample and for the three subsamples.

Table 1. *Socio-demographic characteristics of the overall sample and of the subsamples: new car buyers, used car buyers and demonstration car buyers.*

| Characteristics                            | Overall sample | New car buyers | Used car buyers | Demonstration car buyers |
|--------------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|--------------------------|
| <i>N</i>                                   | 391            | 173            | 171             | 37                       |
| Gender: % male                             | 60.2           | 57.5           | 62.3            | 63.6                     |
| Age                                        |                |                |                 |                          |
| mean ( <i>S.D.</i> )                       | 48.32 (15.99)  | 48.71 (15.67)  | 47.64 (16.57)   | 51.03 (15.03)            |
| min.                                       | 19             | 19             | 19              | 22                       |
| max.                                       | 87             | 80             | 87              | 82                       |
| Age at time the car was bought             |                |                |                 |                          |
| mean ( <i>S.D.</i> )                       | 44.36 (15.95)  | 44.40 (15.78)  | 43.82 (16.36)   | 46.74 (15.26)            |
| min.                                       | 9              | 9              | 11              | 20                       |
| max.                                       | 84             | 76             | 84              | 81                       |
| Median monthly household income (CHF)      | 7'500 - 10'000 | 7'500 - 10'000 | 7'500 - 10'000  | 7'500 - 10'000           |
| Median number of rooms in household        | 2 - 2.5        | 2 - 2.5        | 2 - 2.5         | 2 - 2.5                  |
| Level of highest education                 |                |                |                 |                          |
| % secondary school / apprenticeship        | 39.4           | 40.2           | 34.3            | 25.4                     |
| % high school / professional school        | 28.3           | 36.5           | 24.6            | 38.9                     |
| % college                                  | 32.3           | 42.9           | 20.0            | 37.1                     |
| Household size                             |                |                |                 |                          |
| average no. of all persons ( <i>S.D.</i> ) | 2.69 (1.33)    | 2.58 (1.36)    | 2.83 (1.33)     | 2.37 (1.09)              |
| average no. of adults ( <i>S.D.</i> )      | 2.19 (0.94)    | 2.15 (0.94)    | 2.24 (0.96)     | 2.09 (0.85)              |
| average no. of children ( <i>S.D.</i> )    | 1.52 (0.88)    | 1.48 (0.88)    | 1.59 (0.913)    | 1.29 (0.57)              |
| No. of vehicles                            |                |                |                 |                          |
| % households with 1 vehicle                | 48.3           | 50.9           | 46.2            | 51.4                     |
| % households with 2 vehicles               | 38.4           | 36.4           | 38.6            | 43.2                     |
| % households with 3 or more vehicles       | 13.3           | 12.7           | 15.2            | 5.4                      |

60.2% of the overall sample are men; the mean age is slightly over 48 years (Swiss average for 2014: 41.9 years, including persons under 18) and the median monthly household income is 7,500–10,000 Swiss Francs. This is consistent with the Swiss average household income of 7'130 Swiss francs (net income) or 10'052 Swiss francs (gross income). The households consisted on average of 2.69 persons, and most of them owned either one (48.3%) or two (38.4%) vehicles. On average over the Swiss population, households have 2.19 persons. Analyses of the subsamples show that no significant differences exist between them with regard to the presented characteristics.

## Questionnaire

The questionnaire consisted of separate modules. This section outlines the relevant modules and items of the questionnaire.

*Efficiency gap of vehicles in possession.* The respondents were asked to give detailed data on all the cars currently owned by their household. Details included make, model, fuel type, engine capacity, gear type, year of purchase, and model year (vintage). Data was also asked for any car which had been sold or was no longer driven. These data permit precise identification of any vehicle in the Swiss database on vehicle type registrations and provide further technical characteristics including fuel consumption and CO<sub>2</sub> emissions of the vehicle. The efficiency gap index of a specific vehicle was calculated in relation to all new vehicle model types offered on the market. The average efficiency of this vehicle fleet is set to zero. A negative efficiency gap value attributed to a specific vehicle means that the vehicle has a better efficiency than the average efficiency of all vehicles offered on the market; a positive value means that its efficiency is worse than the average efficiency of all vehicle models offered on the market. If households had more than one vehicle, the newest vehicle with sufficient data of satisfactory quality was selected for the analyses.

*Psychological constructs.* Each of the psychological constructs specified in the hypotheses was measured using several questionnaire items specifically formulated for the topics of car purchase and use, respectively. The items were based on Ajzen's (2007) general recommendations and on previous studies of environmental behaviour, in particular of car purchase (e.g. Peters et al., 2011). If possible, the exact wording was adopted but some of the items were modified to different degrees or newly formulated. Unless otherwise stated, respondents rated their agreement on a five-point response scale ranging from 1 (=not at all the case) to 5 (=very much the case). Negatively formulated items were reversed in coding.

Three items were included in the survey to measure the intention to purchase a (more) efficient vehicle. Of the predictor variables, problem awareness and response efficacy were each measured by four items, while three items were used to measure personal norm, social norm and PBC. Additionally, two items were integrated to assess beliefs which might inhibit considering a vehicle's fuel consumption when purchasing a car. The wordings of all the items retained for the analyses (except the attitudinal variables) are presented in Table 3.

Finally, the attitude towards fuel-efficient cars was assessed by measuring underlying beliefs about the characteristics of fuel-efficient vehicles, i.e. expectancy and valence (cf. Ajzen, 2007). In order to measure the valence of conceivable characteristics of efficient vs. inefficient vehicles, respondents were asked to rate the importance of nine vehicle characteristics (presented in Table 4 except the characteristic environmental friendliness which was not used in the factor analyses, cf. footnote 14) from their personal perspective. Subsequently, in order to explore which characteristics the respondents associate with fuel-efficient vehicles, they should assess the same

characteristics on how much they correspond to vehicles with low consumption vs. to vehicles with high consumption (expectancy rating). These items were intended to reveal the salient consequences of purchasing a fuel-efficient vehicle.

*Socio-demographic variables.* Finally, questions were included on the socio-demographic characteristics of the respondent and his or her household.

## **Analyses**

Data analysis was conducted using the statistical software IBM SPSS Statistics and MPlus in the following steps. Factor analysis (applying Principal Component Analysis, varimax rotation and eigenvalues-greater-than-one) was conducted in the first step for each construct to explore the correlational structure of the items belonging to the respective construct. Only items that had factor loadings of at least .40 and cross loadings smaller than .40 were retained for further analysis. These items were then entered into a reliability analysis (Cronbach's alpha). This was done separately for each factor if several construct factors were retained. Additional items were removed if Cronbach's alpha could be improved. This procedure was repeated until all the remaining items had satisfactory factor loadings ( $\geq .40$ ) and cross loadings ( $< .40$ ), and the Cronbach's alpha values were .70 or higher. For the SEM analyses, a confirmatory factor analysis was conducted to test the measurement models of the predictor variables and corresponding items resulting from the previous step which confirmed the factor and item structure after small modifications. In order to compute measures for the psychological constructs which should be analysed in the further analyses, an index variable was computed for each factor by averaging respondents' answers to the items belonging to the factor. Single items were integrated in the analyses for PBC, social norm and heuristics as the analyses did not provide reliable factors.

The second step included the computation of descriptive statistics for the efficiency gap index and for the psychological index variables or single items resulting from the previous step (see mean values and standard deviations in the previous section). With regard to the efficiency gap, also differences between socio-demographic subgroups were analysed. In order to analyse the characteristics which respondents associate with fuel-efficient vehicles and to include attitudinal measures in the following analyses, the expectancy and valence measures were examined by means of their descriptive statistics and an exploratory factor analysis using the products of multiplying the respective expectancy and valence ratings.

During the third step, bivariate associations between the index variables were analysed by means of Pearson correlations.

In the fourth step, in order to prepare SEM analyses, measurement models were compiled for the psychological variables representing the item structure resulting from the factor and reliability analyses. They were integrated in SEM analyses, together with socio-demographic variables proven as relevant in the second step, in order to investigate the relative importance of the ex-

planatory variables. Separate SEM analyses were calculated in order to explain both the efficiency gap as an indicator of past behaviour and the intention to purchase a fuel-efficient vehicle as an indicator of future behaviour.

In the final fifth step, specific subsamples based on socio-demographic characteristics and type of car purchase were analysed and compared with regard to the psychological variables and their relative importance when explaining purchase intention and behaviour. This step was conducted using MANOVAS and multiple linear regression analyses. Steps one and two served as preliminary analyses. The results of steps three, four and five served to test the hypotheses presented above.

## 4. Results

### Descriptive results for the efficiency gap index and the psychological variables

#### *Efficiency gap*

The efficiency gap index is constructed such that it is approximately zero when averaged over all vehicle model types of the same model year which are on offer.<sup>13</sup> This neglects, however, that not all model types offered on the market will have the same market share. Typically, high powered (less efficient) models sell at higher prices but lower volume. So the efficiency gap index, if averaged over all new cars sold in a given year, will exhibit a negative number. On average, the respondents' vehicles used to calculate the vehicles' efficiency gap index were purchased in 2010. The mean of their efficiency gap index is  $-48.68$  (min. =  $270.68$ , max. =  $319.12$ , S.D. =  $79.56$ ). On average, therefore, these vehicles have a slightly better efficiency than the average of all vehicle model types of the same model year which are on offer.

In this study, the range and variance of this indicator attributed to the respondents' vehicles are of particular interest. Its substantial range and variance make it possible to explore the relevant socio-demographic and psychological determinants influencing the purchase of efficient vehicles by analysing their interrelations.

Table 2 displays the mean and standard deviation of the efficiency index for different socio-demographic subsamples.

---

<sup>13</sup> A negative efficiency gap value attributed to a specific vehicle means that the vehicle has a better efficiency than the average efficiency of all vehicles offered on the market; a positive value means that its efficiency is worse than the average efficiency of all vehicle models offered on the market.

*Table 2. Mean and standard deviation (S.D.) of the efficiency gap index of different socio-demographic subsamples*

| Characteristics                   | N   | M      | S.D.  | Characteristics           | N   | M      | S.D.  |
|-----------------------------------|-----|--------|-------|---------------------------|-----|--------|-------|
| Gender                            |     |        |       | No. of rooms in household |     |        |       |
| male                              | 230 | -45.60 | 81.97 | 1 to 2.5                  | 15  | -78.55 | 63.02 |
| female                            | 148 | -50.78 | 79.16 | 3 to 3.5                  | 64  | -53.14 | 75.4  |
| Age at time the car was bought    |     |        |       | 4 to 4.5                  | 131 | -59.78 | 75.16 |
| up to 30 years                    | 77  | -38.55 | 87.36 | 5 and more                | 180 | -34.67 | 83.27 |
| 31 to 40                          | 56  | -61.76 | 77.18 | No. of children           |     |        |       |
| 41 to 50                          | 79  | -32.77 | 86.01 | 0                         | 253 | -49.31 | 79.99 |
| 51 to 60                          | 76  | -45.27 | 73.58 | 1                         | 51  | -52.05 | 75.21 |
| more than 60                      | 58  | -52.77 | 74.53 | 2 and more                | 61  | -39.39 | 84.5  |
| Level of highest education        |     |        |       | No. of adults             |     |        |       |
| Secondary school / apprenticeship | 150 | -51.37 | 79.73 | 1                         | 79  | -59.16 | 75.12 |
| High school / professional school | 108 | -47.06 | 75.21 | 2                         | 193 | -49.02 | 79.06 |
| College                           | 123 | -46.32 | 85.55 | 3 and more                | 101 | -34.18 | 86.04 |
| Monthly household income          |     |        |       | Buyer subgroups           |     |        |       |
| until 5'000 CHF                   | 27  | -48.76 | 82.71 | New car buyers            | 173 | -45.44 | 67.89 |
| 5'000 - 7'500                     | 80  | -60.22 | 56.31 | Used car buyers           | 171 | -51.07 | 92.08 |
| 7'500 - 10'000                    | 75  | -41.19 | 97.32 | Demonstration car buyers  | 37  | -55.97 | 72.41 |
| 10'000 - 12'500                   | 67  | -52.85 | 80.13 |                           |     |        |       |
| 12'500 - 15'000                   | 37  | -51.21 | 82.51 |                           |     |        |       |
| more than 15'000                  | 51  | -34.5  | 82.32 |                           |     |        |       |

Analyses regarding differences and correlations show the following results: With regard to age, the difference of the mean efficiency gap index between the 31 to 40 year old respondents and the 41 to 50 year old respondents tends to be significant. The number of rooms in the respondent's household is significantly correlated with the efficiency gap index. No significant differences or correlations were found with regard to sex, education, household income, number of children or adults or with regard to the type of car purchase.

### **Psychological variables**

The wordings of all the items retained for the analyses (except for the attitudinal variables) and the reliability coefficients of the corresponding psychological variables are presented in Table 3. If a psychological index variable was calculated, its mean and standard deviation are listed. If the Cronbach's alpha was below .70, the mean and standard deviation of the items are presented.

*Table 3. Mean, standard deviation (S.D.), and corresponding reliability coefficients (Cronbach's alpha or correlation coefficient for construct with 2 items) of the index variables and of the single items, and wording of the items which were integrated in the analyses (except attitude and behaviour) (N ≥ 375).*

| Index variables (Cronbach's alpha / r) and associated items                                            | M    | S.D. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| Intention ( $\alpha = .85$ )                                                                           | 3.65 | 1.01 |
| 1. I would like a low consumption car.                                                                 |      |      |
| 2. I look at the energy label when buying a car.                                                       |      |      |
| 3. I would only consider an energy-efficient car (with energy class "A" or "B").                       |      |      |
| Personal norm ( $\alpha = .76$ )                                                                       | 3.50 | 1.00 |
| 1. When buying my next car, I feel obliged to select a model with low consumption.                     |      |      |
| 2. It doesn't matter what others do, I think it's important to buy a low consumption car.              |      |      |
| 3. I don't have the feeling that I should buy a low consumption car next time. (-)                     |      |      |
| Response efficacy ( $r = .38$ )                                                                        | 3.44 | 0.96 |
| 1. It doesn't make a real difference to the oil reserves which car I buy.                              |      |      |
| 2. I can make an effective contribution to protecting the environment by buying a low consumption car. |      |      |
| Problem awareness ( $\alpha = .78$ )                                                                   | 3.24 | 0.93 |
| 1. The role of road traffic in climate change is exaggerated in the media. (-)                         |      |      |
| 2. I am seriously worried when I think about the impacts of road traffic on our oil reserves.          |      |      |
| 3. The role of road traffic in oil consumption is exaggerated in the media. (-)                        |      |      |
| 4. I am seriously worried when I think about the impacts of road traffic on the climate. (-)           |      |      |
| Single items                                                                                           | M    | S.D. |
| Social norm ( $\alpha = .44$ , integrated as single items)                                             |      |      |
| 1. Most of the people I know don't drive a car.                                                        | 1.71 | 0.98 |
| 2. Most of the people I know drive a relatively powerful car. (-)                                      | 3.04 | 1.00 |
| 3. Most of the people I know drive a car with relatively low fuel consumption.                         | 2.82 | 0.82 |
| Barriers (= PBC recoded)                                                                               |      |      |
| 1. It is hard for me to judge whether a car has lower consumption.                                     | 2.29 | 1.17 |
| Heuristics (integrated as single items)                                                                |      |      |
| 1. There are no major differences in consumption within one class of car (e.g. Golf class).            | 2.58 | 1.05 |
| 2. Manufacturers' consumption figures are not accurate anyway.                                         | 3.19 | 1.04 |

Based on analyses of significance, the mean scores of the index variables which could be computed (i.e. personal norm, response efficacy, problem awareness and intention) range significantly above the middle of the response scale as does the mean score of the second heuristic item assessing distrust in manufacturers' consumption figures. In contrast, the mean scores of the single items assessing barriers to the purchase of a fuel-efficient vehicle and two of the social norm items range below the middle of the response scale. Only the second social norm item

is within the neutral range of the scale. In general, the standard deviations of all index variables and items are rather moderate.

With regard to the characteristics associated with more efficient vehicles vs. less efficient vehicles, Table 4 depicts the mean and standard deviations of the expectancy and valence ratings (except for environmental friendliness showing an expectancy of  $M = 1.63$  ( $S.D. = 0.83$ ) and valence of  $M = 2.27$  ( $S.D. = 1.03$ ). The expectancy ratings show how much the respondents expect vehicles with more vs. less fuel consumption to have the respective characteristic (5 = good match to lower consumption; 1 = good match to higher consumption). The valence ratings show how the respondents generally evaluate the respective characteristic (5 = very important, 1 = not important at all).

*Table 4. Descriptive results (wording, mean, standard deviation (S.D.)) of expectancy and valence measures\* for conceivable characteristics of vehicles with more vs. less fuel consumption ( $N \geq 367$ ) and related factors resulting from exploratory and confirmatory factor analyses on the products of the expectancy and valence measures (resulting in two factors and two single items which were used in the subsequent analyses).*

| Conceivable characteristics of<br>vehicles with high vs. low fuel consumption | <i>M</i><br>expectancy | <i>S.D.</i><br>expectancy | <i>M</i><br>valence | <i>S.D.</i><br>valence |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------|------------------------|
| Affective-symbolic attitude (factor 1)                                        |                        |                           |                     |                        |
| 1. Attractive image                                                           | 2.85                   | 0.89                      | 2.55                | 1.10                   |
| 2. Fun factor                                                                 | 2.65                   | 0.97                      | 2.66                | 1.19                   |
| 3. Innovative technology                                                      | 3.47                   | 0.95                      | 3.29                | 1.08                   |
| 4. Sportiness                                                                 | 1.93                   | 0.83                      | 2.79                | 1.20                   |
| Rational-functional attitude (factor 2)                                       |                        |                           |                     |                        |
| 1. Suitable for daily use                                                     | 3.58                   | 0.87                      | 4.20                | 0.85                   |
| 2. Value for money                                                            | 3.30                   | 0.76                      | 4.19                | 0.84                   |
| Single items                                                                  |                        |                           |                     |                        |
| 1. Suitable for mountain roads                                                | 2.44                   | 0.83                      | 3.31                | 1.19                   |
| 2. Comfort                                                                    | 2.85                   | 0.70                      | 3.82                | 0.85                   |

\* Item wording for the expectancy items: "For each statement, please indicate whether it is a better match to a car with lower or higher fuel consumption"; response scale: 5 = "good match to lower consumption"; 1 = "good match to higher consumption". Item wording for the valence items: "What is generally important to you in a car? Different car features are cited below. For each feature, please indicate how important it is to you personally"; response scale: 5 = "very important"; 1 = "not important at all".

*Note.* The product for the item characteristic environmental friendliness, which was also included in the questionnaire, was not entered in the factor analyses as well as further analyses and is therefore not presented in the table as it is closely correlated to response efficacy and does not offer any additional insights.

As the figures for the valence ratings show, the mean values of the evaluations of fun, attractive image and sportiness range below the scale mean of 3, indicating these items are assigned less

importance by respondents. All other characteristics reached mean scores above the middle of the response scale. Suitability for daily use and value for money had the highest ratings, i.e. the highest importance, followed by comfort and environmental friendliness. Suitability for mountain roads and innovative technology ranged only slightly above the scale mean.

Which of these characteristics do respondents mainly associate with more fuel economical vehicles? The mean scores of the expectancy ratings indicate that the respondents most strongly associate environmental friendliness with lower consumption vehicles. Also, suitability for daily use, innovative technology and value for money are more associated with lower consumption than with higher consumption vehicles. In contrast, sportiness is most strongly related to vehicles with higher consumption. Respondents also expect these vehicles to be more suitable for mountain roads, to provide fun and comfort and to have an attractive image.

For most items, in particular for the valence items, the standard deviations indicate individual differences between respondents which are a necessary prerequisite of the predictive power of variables. Only the valence ratings regarding suitability for daily use, comfort and value for money indicate a greater level of agreement between respondents, while the variance of the expectancy ratings is more moderate for all the items.

In a next step, the expectancy and valence ratings were multiplied in order to summarize these single attitudinal measures and include them in the subsequent analyses investigating their predictive power for purchase intention and behaviour. Their products were integrated into exploratory and confirmatory factor analyses<sup>14</sup>. The exploratory factor analysis reveals two factors underlying these ratings. The expectancy-valence-product for comfort was removed as it loaded on both factors. In a confirmatory factor analysis, the expectancy-valence-product suitability for mountain roads did not load on either of the two factors and was also removed. Both products were used as single measures in the subsequent analyses. The resulting factors can be described as the expectancy and valence of 1) affective-symbolic vehicle characteristics (i.e. as affective-symbolic attitudinal component) and of 2) rational-functional vehicle characteristics (i.e. as rational-functional attitudinal component) (see Table 4).

In the next step, the correlations between the dependent variables (efficiency gap and intention to purchase an efficient vehicle) and the psychological predictors (the index variables and single items) were analysed (see Table 5). No significant correlations could be found between the efficiency gap index and the psychological variables, but there were many significant correlations for the dependent variable intention to buy an efficient vehicle and the psychological variables. The highest correlations were found between the variables intention, personal norm, response efficacy and problem awareness. The correlations also indicate the relevant role of social norms,

---

<sup>14</sup> The product for the item characteristic environmental friendliness, which was also included in the questionnaire, was not entered as it is closely correlated to response efficacy and does not offer any additional insights.

attitudinal aspects and the belief that the manufacturers' figures are not accurate, as well as smaller influences of other psychological variables.

*Table 5. Significant correlations of the dependent variables (variable 1 and 2) and the psychological predictors (variables 3–15) (N>357)*

| Variables and items                    | 1 | 2      | 3     | 4      | 5      | 6     | 7      | 8     | 9     | 10    | 11 | 12    | 13    | 14    |
|----------------------------------------|---|--------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|
| 1. Efficiency gap                      | – |        |       |        |        |       |        |       |       |       |    |       |       |       |
| 2. Intention                           |   | –      |       |        |        |       |        |       |       |       |    |       |       |       |
| 3. Personal norm                       |   | .59**  | –     |        |        |       |        |       |       |       |    |       |       |       |
| 4. Response efficacy                   |   | .45**  | .43** | –      |        |       |        |       |       |       |    |       |       |       |
| 5. Problem awareness                   |   | .45**  | .45** | .61**  | –      |       |        |       |       |       |    |       |       |       |
| 6. Social norm "no car"                |   | .21**  | .15** | .12*   | .19**  | –     |        |       |       |       |    |       |       |       |
| 7. Social norm "powerful car" (-)      |   | .15**  | .12** | .15**  | .18**  | .21** | –      |       |       |       |    |       |       |       |
| 8. Social norm "efficient car"         |   | .21**  | .26** | .13*   | .20**  |       | .39**  | –     |       |       |    |       |       |       |
| 9. Barriers "difficult to judge"       |   |        |       | .10*   |        | .24** |        |       | –     |       |    |       |       |       |
| 10. Heuristic "no major differences"   |   |        |       | -.13*  | -.16** |       |        |       | .18** | –     |    |       |       |       |
| 11. Heuristic "inaccurate figures"     |   | -.19** |       | -.20** | -.15** |       |        | -.13* | -.13* | .18** | –  |       |       |       |
| 12. Affective-symbolic attitude        |   |        |       |        | -.12*  |       | -.20** | -.12* | -.14* | -.12* |    | –     |       |       |
| 13. Rational-functional attitude       |   | .34**  | .30** | .26**  | .23**  |       |        | .17** |       | -.12* |    |       | .12*  | –     |
| 14. ExV suitability for mountain roads |   |        |       |        |        |       |        |       |       |       |    | .13*  | .29** | –     |
| 15. ExV comfort                        |   | .17**  |       |        |        |       |        |       |       |       |    | .39** | .29** | .21** |

\* $p \leq .05$ ; \*\* $p \leq .01$ ; \*\*\* $p \leq .001$ .

### Structural equation modelling analyses

Structural models were tested for the two dependent variables (using maximum likelihood estimation with robust standard errors): 1) efficiency gap index (Model 1), 2) intention to buy an efficient car (Model 2). A combination of socio-demographic and psychological predictors was included in each model. The efficiency gap index is understood as a proxy for a variable describing purchase behaviour. This behaviour took place on average four years before the survey which might cause statistical noise in the examined correlations. Therefore, in the SEM analyses, a less complex model was tested for the efficiency (gap) index than for the intention, which was assessed at the same time as the predictor variables.

Model 1 comprises the "standard" socio-demographic predictors of gender, age (at time the car was bought), income (divided by persons in the household with children counted as 0.5 persons) and level of highest education, as well as the number of rooms, which was included because of its significant bivariate correlation with the efficiency gap index (cf. Section 4). From the set of psychological variables assessed in the survey, two psychological predictors were integrated: personal norm and barriers (i.e. perceived behavioural control coded in the other direction). This selection was based on the results of Peters et al. (2011), which confirmed these two variables (besides the valence of less power and smaller size) as direct predictors of the purchase of a fuel-efficient vehicle. The model shows a mediocre to good fit ( $\chi^2 = (20) 51.003$ ,  $p < 0.000$ , RMSEA = 0.076, CFI = 0.892) and explains 5.1% of the variance of the efficiency gap indicator. The standardized structural parameters for Model 1 are reported in Table 6. Only the predictors PBC

( $\beta = 0.128$ , two-tailed  $p = 0.039$ ) and number of rooms in household ( $\beta = 0.144$ , two-tailed  $p = 0.017$ ) could be confirmed as significant direct predictors of the efficiency gap indicator.

Based on analyses with regard to various socio-demographic subsamples (cf. Table 2), this model was also tested with a subsample of respondents up to 50 years ( $N = 158$ ). As shown in Table 6, the barrier „difficult to judge“ and the personal norm could be confirmed as significant direct predictors for this subsample, while the number of rooms no longer showed any significant influence. Regarding the interpretation of the significant coefficients, a positive coefficient means that the respective variable is positively related to the efficiency gap index, while a negative coefficient indicates a negative relationship. For example, perceived difficulties to judge the efficiency of a vehicle are related to a higher efficiency gap index indicating an inferior efficiency of the vehicle in the focus. This indicates that the variable has a significant negative impact on the efficiency of a chosen vehicle, i.e. consumers who perceive more difficulties to judge the efficiency of a vehicle have on average a vehicle with a lower efficiency than consumers who perceive less barriers. As contrasting example, personal norm is negatively associated with the efficiency gap index which means that consumers with a higher personal norm to purchase an efficient vehicle have chosen vehicles with a better efficiency than consumers with lower personal norms. Of course, statistical analyses can only highlight correlations, but not prove a causal relationship.

*Table 6. Standardized structural parameters for Model 1 (overall sample,  $N = 270$ ) and Model 1a (Sample up to 50 years old,  $N = 158$ ) with the efficiency gap index as dependent variable (missing values were excluded listwise, MLR estimation).*

| Model 1: Overall sample            |         |            | Model 1a: < 51 years               |         |            |
|------------------------------------|---------|------------|------------------------------------|---------|------------|
| Predictor variables                | $\beta$ | 2-tailed p | Predictor variables                | $\beta$ | 2-tailed p |
| Number of rooms in household       | 0.144*  | 0.017      | Barrier "Difficult to judge"       | 0.234** | 0.003      |
| Barrier "Difficult to judge"       | 0.128*  | 0.039      | Personal Norm                      | -0.189* | 0.025      |
| Level of education                 | 0.026   | 0.678      | Sex (female = 2)                   | -0.137  | 0.088      |
| Personal Norm                      | -0.018  | 0.784      | Age at time car was bought         | 0.131   | 0.099      |
| Sex (female = 2)                   | -0.063  | 0.320      | Income per person (children = 0.5) | -0.096  | 0.231      |
| Income per person (children = 0.5) | -0.013  | 0.838      | Number of rooms in household       | 0.086   | 0.270      |
| Age at time car was bought         | -0.001  | 0.989      | Level of education                 | -0.046  | 0.563      |
| RMSEA = 0.076, $R^2 = 0.051$       |         |            | RMSEA = 0.074, $R^2 = 0.125$       |         |            |

Model 2 comprises the intention to take efficiency into account when purchasing the next car as the criterion variable. The same sociodemographic predictors are hypothesized as in model 1 (age in 2015 instead of age at purchase; cf. Table 7). As psychological predictors, the following variables are integrated into the model: Response efficacy (instead of personal norm, as personal norm bears a strong linguistic resemblance to intention; a test of correlation would be rather tautological), the social norm item in favour of an efficient car, the affective-symbolic attitude, the rational-functional attitude, the two single attitude components expectancy-valence of suit-

ability for mountain roads and expectancy-valence of comfort and the beliefs „no major differences (within one car class)“ and „inaccurate figures (of manufacturers)“.

*Table 7. Standardized structural parameters for Model 2 explaining intention to purchase an efficient vehicle (N = 241, missing values were excluded listwise; RMSEA = 0.062, R<sup>2</sup> = 0.564; MLR estimation)*

| Predictor variables                                                           | $\beta$  | 2-tailed p |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|
| Response efficacy                                                             | 0.401*** | 0.000      |
| Rational-functional attitude towards efficient vehicles                       | 0.320*   | 0.016      |
| Social norm "efficient car"                                                   | 0.206**  | 0.002      |
| Age (2015)                                                                    | 0.205**  | 0.003      |
| Affective-symbolic attitude towards efficient vehicles                        | -0.202*  | 0.036      |
| Expectancy x valence for comfort of efficient vehicles                        | 0.150    | 0.082      |
| Level of education                                                            | 0.149*   | 0.021      |
| Income per person (children = 0.5)                                            | -0.111   | 0.097      |
| Heuristic "no major differences"                                              | -0.104   | 0.136      |
| Sex (female = 2)                                                              | 0.098    | 0.128      |
| Barrier "difficult to judge"                                                  | 0.093    | 0.160      |
| Expectancy x valence for suitability for mountain roads of efficient vehicles | -0.091   | 0.219      |
| Number of rooms in household                                                  | 0.051    | 0.413      |
| Heuristic "inaccurate figures"                                                | -0.042   | 0.517      |
| RMSEA = 0.062, R <sup>2</sup> = 56.4                                          |          |            |

The model shows a mediocre to good fit ( $\chi^2 = (157) 304.774$ ,  $p < 0.000$ , RMSEA = 0.062, CFI = 0.848) and explains 56.4% of the variance of the dependent variable intention to purchase an efficient vehicle.

Response efficacy, the rational-functional attitude towards efficient vehicles, a social norm favouring efficient cars, age (at the time of the survey), the affective-symbolic attitude towards efficient vehicles and educational level could all be confirmed as significant predictors of the intention to purchase an efficient vehicle. In other words, the higher the respondents perceive the efficacy of purchasing an efficient vehicle with regard to related problems, the stronger their stated intention to purchase such a vehicle. The more they attribute rational-functional characteristics to efficient vehicles and the more they regard these attributes as important, the more they intend to purchase such a vehicle. In contrast, the more they attribute affective-symbolic characteristics that are important to them to inefficient vehicles, the less they intend to purchase an efficient vehicle. The more respondents perceive that their relevant others are driving efficient vehicles, the stronger their rated intention to purchase an efficient vehicle themselves. Finally, the stated intention is stronger with increasing age and level of education.

### Analysis of differences in the psychological variables between consumer groups and regression analyses for specific subgroups

In order to study differences between consumer groups differentiated according to the socio-demographic characteristics, variance in the psychological variables between consumer groups differing with regard to their sex, age, education and income was analysed (t-tests and MANOVA with post-hoc-Scheffé-tests). In general, the results indicate significant differences between consumer groups differing in sex, age and income. No differences in the psychological variables were found between consumers differing in their educational level. Table 8 shows the means of the psychological variables and the significant differences for the consumer groups differentiated with regard to sex, age and income.

*Table 8. Means of the psychological variables and single items rated by different consumer groups. The numbers in brackets indicate from which consumer group the respective mean is significantly different.*

| Group variable                  | Consumer group              | Intention     | Personal norm | Response efficacy | Problem awareness | Social norm items |                    |                 | Barrier      | Heuristics            |                      |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------------|-----------------------|----------------------|
|                                 |                             |               |               |                   |                   | "no car"          | "powerful car" (-) | "efficient car" |              | "no major difference" | "inaccurate figures" |
| Sex:                            | Women (N > 138)             | 3.82*         | 3.72          | 3.73**            | 3.57              | 1.83*             | 3.06               | 2.88            | 2.59**       | 2.58*                 | 2.91                 |
|                                 | Men (N > 213)               | 3.55*         | 3.35          | 3.31**            | 2.99              | 1.59*             | 3.02               | 2.79            | 2.07**       | 2.55*                 | 3.35                 |
| Age:                            | 1: < 31 (N > 63)            | 3.26**<br>[3] | 3.30          | 3.44              | 3.28              | 1.98              | 2.98               | 2.89            | 2.56*<br>[3] | 2.25**<br>[4]         | 3.23                 |
|                                 | 2: 31 - 45 (N > 82)         | 3.58          | 3.50          | 3.52              | 3.15              | 1.67              | 3.20*<br>[4]       | 2.89            | 2.24         | 2.41**<br>[4]         | 2.98                 |
|                                 | 3: 46 - 60 (N > 119)        | 3.88**<br>[1] | 3.58          | 3.50              | 3.37*<br>[4]      | 1.65              | 3.17*<br>[4]       | 2.78            | 2.06*<br>[1] | 2.55                  | 3.19                 |
|                                 | 4: > 60 (N > 77)            | 3.66          | 3.53          | 3.26              | 2.98*<br>[3]      | 1.55              | 2.73*<br>[2, 3]    | 2.72            | 2.36         | 2.96**<br>[1, 2]      | 3.36                 |
| Monthly household income (CHF): | 1: < 7'500 (N > 94)         | 3.72          | 3.63**<br>[3] | 3.55              | 3.24              | 1.90              | 3.16               | 2.98*<br>[3]    | 2.49*<br>[3] | 2.59                  | 3.28                 |
|                                 | 2: 7'500 - 12'500 (N > 131) | 3.69          | 3.52          | 3.45              | 3.22              | 1.64              | 3.11               | 2.80            | 2.23         | 2.53                  | 3.24                 |
|                                 | 3: > 12'500 (N > 79)        | 3.45          | 3.17**<br>[1] | 3.37              | 3.18              | 1.58              | 2.84               | 2.66*<br>[1]    | 2.05*<br>[1] | 2.50                  | 3.02                 |

Note 1. The values correspond to the response scale 1 = "not at all the case" to 5 = "very much the case". The values of the item assessing the social norm with regard to powerful cars were inverted (i.e. the item was recoded).

Note 2. \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$ .

Women show significantly higher values than men with regard to their intention to purchase an efficient vehicle and perceived response efficacy. At the same time, they perceive higher difficulties to judge the efficiency of a vehicle. Moreover, in their circle of acquaintances, they perceive more people who own no car than men.

With regard to age, the 46 to 60 year-old respondents state the highest intentions to purchase an efficient vehicle and differ significantly from the under 30 years-old respondents who state the lowest intentions. Also, the problem awareness of the 46 to 60 years-old participants shows the highest values and differs significantly from the oldest consumer group (> 60 year old).

The over 60 years-old respondents perceive a significantly stronger social norm towards driving a powerful vehicles than the groups aged between 30 and 60 years, while the under 30 years-old respondents do not differ significantly from the other groups. However, the youngest group of respondents state higher difficulties to judge efficiency than the respondents between 46 and 60 years old. The two younger groups of respondents (< 30, 31-45) show less belief than the oldest group (> 60) that there are no major differences in consumption within one car class.

With regard to the monthly income of the household, the personal norm to purchase an efficient vehicle receives the highest values in the group with the lowest income and differs significantly from the group with the highest income. Respondents in the lowest income group also perceive a significantly stronger social norm among their acquaintances to drive an efficient vehicle. However, they perceive a higher difficulty to judge vehicle efficiency than the other groups.

In a next step, regression analyses were conducted to analyse the influence of the various psychological variables on the dependent variables efficiency gap and intention to purchase an efficient vehicle within the new car buyers sample and the used car buyers sample. Table 9 shows the results in comparison to regression analyses for the total sample.

While a substantial part of the variance of the intention to purchase an efficient vehicle could be explained in the regression analyses, the variance of the efficiency gap index could be explained only to a small degree. When comparing the sub-samples, more variance is explained in the sub-sample of the used car buyers than in the new car buyer sample.

Regarding the efficiency gap index for the sub-sample of used car buyers and for the overall sample, only the variables problem awareness and the belief that the figures (of manufacturers) about fuel consumption are inaccurate have significant negative influence, i.e. the respondents expressing higher problem awareness and higher beliefs regarding inaccurate figures own vehicles with a better efficiency than respondents expressing lower awareness and beliefs. For the sample of new car buyers, no significant influence of the variables integrated in the analysis could be found.

In the regression analyses of the intention to purchase an efficient vehicle, only personal norm showed a significant influence in the overall sample as well as in both sub-samples. Response efficacy plays a relevant role for the intention of the new car buyers, while problem awareness is important for the intention of used car buyers. The more positive the functional-rational attitude towards efficient vehicles is among used car buyers and the more positive and important they

rate comfort of efficient vehicles, the more they express an intention to purchase an efficient vehicle.

In the overall and, thus, larger sample, also two additional variables show a significant contribution: The more a social norm against vehicle ownership is perceived and the less respondents believe that manufacturers' figures are inaccurate, the higher is their intention to purchase an efficient vehicle. Thus, while this belief seems to inhibit the intention of consumers, the efficiency of the vehicles seems to be positively influenced (at least it is positively associated).

An explanation could be that consumers who pay more attention to the efficiency of a vehicle, recognize more than other consumers that the manufacturers' figures on vehicle consumption are inaccurate. Thus, the efficiency index might be correlated with the belief regarding manufacturers' figures, but it might not be causally influenced by it. However, when it comes to forming an intention, scepticism about manufacturers' figures seems to have an inhibiting influence. It might also be used as kind of justification when consumers do not intent to purchase an efficient vehicle.

*Table 9. Significant standardized regression coefficients (regression included all variables on the left hand side of the table, only significant coefficients are reported) and explained variance  $R^2$  of the target variable resulting from regression analyses for variables predicting the efficiency gap index and the intention to purchase an efficient vehicle within the sample of new car buyers, used car buyers and the overall sample.*

| Dependent variable                                      | Efficiency                  | Intention | Efficiency gap               | Intention | Efficiency gap     | Intention |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------|------------------------------|-----------|--------------------|-----------|
| Predictor variables                                     | New car buyers<br>(N > 144) |           | Used car buyers<br>(N > 155) |           | Total<br>(N > 344) |           |
| Personal norm                                           |                             | .45***    |                              | .52***    |                    | .47***    |
| Response efficacy                                       |                             | .26**     |                              |           |                    | .18***    |
| Problem awareness                                       |                             |           | -.19*                        | .20**     | -.13*              |           |
| Affectiv-symbolic attitude                              |                             |           |                              |           |                    |           |
| Functional-rational attitude                            |                             |           |                              | .15*      |                    | .14**     |
| Expectancy x valence for suitability for mountain roads |                             |           |                              |           |                    |           |
| Expectancy x valence for comfort                        |                             |           |                              | .15*      |                    |           |
| Social norm "no car"                                    |                             |           |                              |           |                    | .12**     |
| Social norm "powerful car"                              |                             |           |                              |           |                    |           |
| Social norm "efficient car"                             |                             |           |                              |           |                    |           |
| Barrier "difficult to judge"                            |                             |           |                              |           |                    |           |
| Heuristic "no major differences"                        |                             |           |                              |           |                    |           |
| Heuristic "inaccurate figures"                          |                             |           | -.21*                        |           | -.11*              | -.12**    |
| $R^2$ (adjusted $R^2$ )                                 |                             | .39 (.38) | .06 (.05)                    | .53 (.52) | .03 (.02)          | .47 (.46) |

Note. \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$ .

## 5. Discussion and conclusion

This study investigated the explanatory power of different psychological and socio-demographic variables concerning people's intention to purchase an efficient vehicle and their past purchase behaviour, operationalized via an efficiency gap index. The explanatory variables were derived from the TPB and the NAM, two psychological models widely used in psychological research to explain environmental behaviour, as well as from empirical findings concerning car purchase behaviour. Moreover, differences in the psychological variables were analysed between consumer groups that differ with regard to their sex, age, education and income.

### Summary and discussion of the results

In the SEM analyses of the efficiency gap as the target variable, the only relevant psychological predictor identified for the total sample was the perceived difficulty to judge the efficiency of vehicles as barrier for their purchase. For the sub-sample of up to 50-year-old respondents, personal norm also had explanatory power. This indicates that the younger consumers are, the more their behaviour is influenced by their personal norm. One explanation might be that the more experience consumers have with car purchases, the more habits and heuristics influence their purchase behaviour and the less they collect and consider new information. Due to the complexity of the purchase decision, consumers with more experience might be predisposed to rely on familiar brands, model types, fuel types or cylinder capacities that have proven suitable for their daily routines.

In this regard, it also seems relevant that the older respondents state a stronger belief than the younger groups that no major differences exist within one car class. This belief might act as a heuristic for their car purchase decision even though it is not correct. Moreover, older respondents indicate a stronger social norm towards driving a powerful vehicle that might additionally undermine the influence of their personal norm. In the regression analyses, no significant results were found regarding the explanatory power of the psychological variables for the efficiency gap. The different findings from the regression analyses might result from the fact that measurement errors are not considered explicitly here in contrast to the SEM analyses.

In contrast to the efficiency gap, a relevant part of the variance of the respondents' intention to purchase an efficient vehicle is explained by the psychological and socio-demographic variables. Personal norm, response efficacy, attitudinal components and social norm components had explanatory power in the regression and SEM analyses. Moreover, the correlation analyses indicate that problem awareness is a relevant prerequisite, which influences these variables. Thus, the more consumers are aware of the problems related to fuel consumption and, at the same time, perceive their own behaviour as having an impact, the stronger is their personal norm and the more they intend to purchase an efficient vehicle. Moreover, their intention is stronger if they perceive a stronger social norm towards no car ownership and towards driving a fuel-efficient car (instead of a powerful car) via the behaviour of relevant others.

With regard to the descriptive values of the psychological factors and items, in particular the social norm aspects studied (no car ownership, driving of efficient vs. powerful vehicles) show mean values which seem to inhibit the purchase of efficient vehicles. However, for the other variables as well, the mean values and standard deviations indicate variation in the individual values and potentials for improvement.

With regard to attitudinal aspects, the following findings seem to be of particular relevance for the purchase of fuel-efficient vehicles: Suitability for daily use, environmental friendliness, value for money and comfort are rated by the total sample as the most important and range in the upper area of the response scale. While the first three aspects are associated more with lower consumption vehicles, comfort is associated more with higher consumption vehicles. This finding is also indicated by the research and experience regarding electric vehicles: Consumers with no experience of driving electric vehicles generally rate characteristics such as comfort, driving fun and sportiness lower than those who drive or have already tested such vehicles. With regard to the affective-symbolic attitudinal aspects, the valence, i.e. importance, of an attractive image, the fun factor and sportiness might be underestimated due to the influence of social desirability. Therefore, the corresponding expectancy ratings which tend to favour higher consumption vehicles might also highlight aspects which should be considered for intervention. Chapter 6 presents a detailed analysis of the attitudinal evaluations of fuel-efficient vehicles and implications for their promotion.

These results indicate how relevant it is that consumers are aware of the problems related to vehicles' fuel consumption. Based on this, consumers have to know and be aware of effective behavioural options to reduce fuel consumption when purchasing a car, so that a personal norm to purchase a (more) efficient vehicle can develop and be activated in the purchasing process. The personal norm is positively influenced if these options are perceived to have overall consequences which are evaluated as positive in total. If purchasing and driving fuel-efficient vehicles are perceived more positively in public and become a kind of social norm, this can trigger dynamics supporting the diffusion of efficient vehicles. However, for the actual implementation of behaviour, it seems important that consumers perceive their own ability to judge a vehicle's efficiency, and that they neither apply inappropriate heuristics nor make routine decisions based on previous car purchases.

That the perceived and actual abilities and barriers have a different and separate influence on behaviour is in line with the findings of Ajzen (1991). Consumers may intend to purchase a more fuel-economical vehicle, but they may not always have the necessary information and may apply inappropriate heuristics and rely on experience from previous purchase decisions.

The results indicate that significant shares of consumers distrust the manufacturers' figures on vehicle fuel consumption, which inhibits the actual purchase of an efficient vehicle. If consumers are reluctant to base their decisions on consumption figures or on related information (such as efficiency labels or lists of efficient vehicles), it might be difficult for them to judge a vehicle's

fuel efficiency. As the survey was conducted before the discovery that vehicle software was manipulating fuel consumption figures in autumn 2015, this distrust may well have increased even more since then.

With regard to the influence of habits, as mentioned above, the fact that the results of the SEM analyses for the total sample differ from those of the sub-sample of up to 50-year-olds suggests that the role of habit increases in relation to consumers' experiences with car purchase and ownership. The influence of habits and heuristics on purchase behaviour and vehicle efficiency is analysed in detail in Chapter 4.

Moreover, the differences between the intention and the efficiency gap of consumers' vehicles might be explained by the specific nature of the psychological constructs studied. Psychological constructs can be differentiated according to their closeness to the behaviour, i.e., constructs that are very close to the behaviour exert a direct influence, whereas more basic psychological constructs act as prerequisites, but do not have a direct impact. These are mediated by the constructs closer to the behaviour. Intention is usually regarded as a construct very close to behaviour (cf. Ajzen, 1991). However, for intended behaviours at some rather distant point in the future, a measured intention at a given time in the present may still be rather vague. This would imply that perceived behavioural control and barriers, which are assumed to be close to behaviour, might not yet show an influence on intention at a time when this behaviour is in fact still far away, while they seem to have a relevant influence on the actual behaviour.

Analyses of the variance in the psychological variables between socio-demographic subgroups provide further insights into how to address specific target groups: While women state a stronger intention and personal norm to purchase an efficient vehicle than men, they perceive greater difficulty in judging a vehicle's efficiency at the same time. Respondents with lower household income perceive higher barriers, state a higher personal norm and rate social norms towards efficient vehicles more strongly than those with higher household income. Thus, for both consumer groups, improving the possibilities and ability to evaluate vehicle efficiency might help to activate norms, strengthen intentions and support their actual implementation.

Analyses of different age groups indicate that the intention to purchase an efficient vehicle is the highest among middle-aged consumers (46 to 60 years). It is difficult to say if this results from cohort or age effects. In any case, it seems important with regard to the development of habitual behaviour to address younger consumers while they are still more receptive to information and less reliant on previous experience and heuristics. The under 30-year-old respondents stated the lowest intention to purchase an efficient vehicle and perceived the highest difficulties in judging efficiency. Thus, it seems important to address this group and help them to select the most appropriate efficient vehicle in order to foster the development of supportive habits and experience. With regard to older consumer groups, efforts should be made to address unsupportive heuristics such as the belief that there are no major differences in consumption within one car class.

With regard to the differences between buyers of new cars and buyers of used cars, problem awareness and the expectation and evaluation of the comfort of fuel-efficient vehicles seem to have more impact on the intention of used car buyers to purchase an efficient car than on new car buyers. This might be due to the specific decision context on the used car market as the more restricted variety of model types on offer requires greater effort and endurance when consumers want to purchase a suitable, efficient vehicle which fulfils their requirements.

### **Methodological aspects**

With regard to critical aspects of our study, we should point out that causal interpretations should be handled with care as correlation data were used. Furthermore, the vehicles used to calculate the efficiency index were purchased on average four years before the survey was conducted, i.e. in 2010. Thus, the purchase behaviour took place in the past, while the psychological variables used to explain it were assessed at the time of the survey. It is possible that these variables have changed since the purchase. This implies that the correlations might have been higher if the predictors had been measured at the time of the purchase. Another problem might arise from the sample consisting of new and used car buyers, because used car buyers face a different market situation and a restricted variety of vehicles which probably results in more effort being required when searching for an efficient vehicle. Analyses of sub-samples were conducted with regard to such differences in the purchase process and possible differences in the role of psychological factors. However, these were rather simple due to the small sample sizes involved. When interpreting the results it should be also considered that the respondents might have given what they considered socially desirable answers, in particular with regard to their intention, personal norm and attitudes concerning the symbolic aspects of vehicles. The results may also be partly influenced by the self-selection of respondents who are interested in the topics studied. Finally, the operationalization of the actual purchase of an efficient vehicle (i.e. the efficiency gap index) should be discussed and improved in further studies.

### **Practical implications**

To conclude, we would like to emphasize the practical implications of this study and complement our insights in this study with findings from the literature cited in Section 2: With regard to the more basic determinants, such as problem awareness, and awareness of effective behavioural options (response efficacy), it is feasible to try and exert influence by providing and improving information with specific content addressing the relevant issues. Thus, the information provided should ensure that individuals are aware of the problems related to the purchase of inefficient vehicles. However, problem awareness has only a moderate and indirect effect on the intention to act. Without the mediating effect of other variables, individuals will not take action. In particular, this type of awareness raising should be quickly followed or accompanied by actions to increase consumers' perceived effectiveness of their own behavioural options.

The media is influential in drawing – or not drawing – the public’s attention to environmental issues and in shaping attitudes towards these issues. Therefore, media coverage should be part of environmental campaigns. However, in order to be successful in motivating behavioural changes, reporting environmental issues should not focus on frightening messages or on presenting impacts as something beyond human control like “scary weather” reports. Such messages are likely to have counterproductive effects and might be “tuned out” because they make people feel helpless or that someone else such as politicians or other authorities are responsible for taking action. Instead, the communication of environmental issues “should stress the possibility of effective action that can be taken quickly, framed in the context of forward-thinking, efficiency, prudence, and caring” (Patchen, 2006).

Moreover, it is essential to promote favourable attitudes towards the desired targeted behaviour. As presented above, attitudes are based on specific beliefs, in particular on specific expectations and assessments of the consequences associated with the behaviour. Accordingly, the characteristics of fuel-efficient vehicles should be promoted as popular and in a way which makes them attractive to the target group. Measures which address and can help to change the perception of fuel-efficient vehicles and corresponding attitudinal beliefs include, for example, information, persuasive communication (arguments) as well as enabling direct experiences to be made with the behaviour and its consequences (e.g. opportunities to test fuel-efficient vehicles).

Additionally, interpersonal communication is a powerful instrument to form or change attitudes. Members of the target group who are more positive towards efficient vehicles or already drive such vehicles could be encouraged to share information with their social networks and start an exchange on the topic.

With regard to social norms, favourable social norms which already exist can be activated by emphasizing them in a given situation, e.g. by normative messages in the context of the purchase decision. According to the differentiation of descriptive and injunctive norms, messages could inform individuals about what most other (similar, according to specific criteria) people do (descriptive normative message). Alternatively, they could provide the information that others approve the respective behavioural change, or imply some kind of direct assessment of the behaviour, i.e. approval or disapproval (injunctive normative message). Creating opportunities for social comparison and social support (e.g. by facilitating observation, or initiating and mobilizing social networks) is another possibility to exert social influence.

If favourable social norms do not yet exist (in the context of the target group), or if they are weak, measures should be taken to change, develop, or strengthen them. The behaviour should be promoted as a socially desired, popular and attractive one. For example, prominent persons could act as role models and proponents of the behaviour. Public media could feature role model stories of desired behavioural change based on authentic cases. Financial incentives could emphasize the social desirability of purchasing fuel-efficient vehicles. In particular, the public

sector should take a leading role and make fuel efficiency a prominent selection criterion for its car fleets.

However, it is crucial that measures to influence behaviour are not perceived as unjustified constraints on consumers' freedom, which can induce reactance, i.e. the person behaving contrary to the desired behaviour. There is an especially high risk of reactance for types of intervention focusing on norms or applying prohibitions and penalties (Homburg & Matthies, 1998). Thus, it is important that measures and messages are designed in a careful and intelligent way.

In order to ensure the actual translation of the intention to purchase a fuel-efficient vehicle into action, it is decisive to strengthen consumers' perceived behavioural control to purchase a fuel-efficient vehicle as well as to address social norms which are prominent in the purchase decision. Better information and advice by salespersons should help consumers to better identify fuel-efficient vehicles. With this aim in mind, salespersons should also be targeted by campaigns and training programmes to improve the advice process. Moreover, incentive structures when selling vehicles should be adapted to encourage sales of more fuel-efficient vehicles and discourage sales of inefficient ones. Finally, in order to support the identification of fuel-efficient vehicles and create more (or new) trust in consumption figures, it seems important to improve the measures of fuel consumption as well as their inspection and testing by independent and trusted parties.

In general, a mix of measures affecting different relevant factors and supporting each other should be applied (e.g. fiscal measures accompanied by informational campaigns, improved labelling of fuel-efficient vehicles, consequent implementation of model behaviour by the public sector and training programmes for salespersons).

## A2 Anhang zu Kapitel 6

|                                     | Erfüllungserwartung |      |     | Wichtigkeit |      |     |
|-------------------------------------|---------------------|------|-----|-------------|------|-----|
|                                     | M                   | SD.  | N   | M           | SD.  | N   |
| Spassfaktor                         | 2.65                | 0.97 | 373 | 2.67        | 1.19 | 376 |
| weiblich                            | 2.56                | 0.98 | 143 | 2.53        | 1.12 | 142 |
| männlich                            | 2.70                | 0.95 | 213 | 2.76        | 1.26 | 216 |
| obligatorische Schule / Berufslehre | 2.64                | 0.99 | 146 | 2.81        | 1.19 | 146 |
| Mittelschule / höhere Berufsbildung | 2.65                | 1.05 | 103 | 2.68        | 1.20 | 105 |
| Fachhochschule / Universität        | 2.66                | 0.85 | 119 | 2.49        | 1.20 | 119 |
| bis 30                              | 2.51                | 1.02 | 65  | 3.07        | 1.32 | 67  |
| 31 bis 45                           | 2.56                | 0.84 | 90  | 2.82        | 1.26 | 90  |
| 46 bis 60                           | 2.68                | 0.94 | 122 | 2.50        | 1.10 | 120 |
| über 60                             | 2.83                | 1.07 | 81  | 2.42        | 1.07 | 84  |
| Attraktives Image                   | 2.85                | 0.89 | 368 | 2.55        | 1.10 | 378 |
| weiblich                            | 2.87                | 0.88 | 142 | 2.40        | 1.03 | 142 |
| männlich                            | 2.86                | 0.89 | 209 | 2.67        | 1.14 | 217 |
| obligatorische Schule / Berufslehre | 2.81                | 0.84 | 144 | 2.61        | 1.04 | 148 |
| Mittelschule / höhere Berufsbildung | 2.95                | 0.85 | 100 | 2.56        | 1.14 | 105 |
| Fachhochschule / Universität        | 2.85                | 0.96 | 119 | 2.47        | 1.16 | 119 |
| bis 30                              | 2.89                | 0.95 | 65  | 2.88        | 1.12 | 67  |
| 31 bis 45                           | 2.86                | 0.82 | 90  | 2.61        | 1.11 | 89  |
| 46 bis 60                           | 2.88                | 0.89 | 118 | 2.50        | 1.08 | 121 |
| über 60                             | 2.84                | 0.93 | 80  | 2.34        | 1.06 | 85  |
| Innovative Technik                  | 3.47                | 0.95 | 367 | 3.29        | 1.08 | 376 |
| weiblich                            | 3.34                | 0.99 | 142 | 3.15        | 1.02 | 139 |
| männlich                            | 3.55                | 0.93 | 209 | 3.41        | 1.10 | 218 |
| obligatorische Schule / Berufslehre | 3.35                | 1.00 | 145 | 3.31        | 0.99 | 146 |
| Mittelschule / höhere Berufsbildung | 3.52                | 0.91 | 99  | 3.26        | 1.17 | 104 |
| Fachhochschule / Universität        | 3.58                | 0.92 | 118 | 3.31        | 1.12 | 120 |
| bis 30                              | 3.40                | 0.88 | 65  | 3.12        | 1.06 | 66  |
| 31 bis 45                           | 3.53                | 0.77 | 89  | 3.31        | 1.07 | 89  |
| 46 bis 60                           | 3.59                | 1.04 | 120 | 3.43        | 1.09 | 120 |
| über 60                             | 3.28                | 1.06 | 79  | 3.26        | 1.10 | 85  |
| Eignung für den Einsatz im Alltag   | 3.58                | 0.87 | 370 | 4.20        | 0.85 | 380 |
| weiblich                            | 3.62                | 0.95 | 142 | 4.30        | 0.79 | 143 |
| männlich                            | 3.55                | 0.84 | 210 | 4.16        | 0.89 | 217 |
| obligatorische Schule / Berufslehre | 3.55                | 0.83 | 146 | 4.15        | 0.83 | 149 |
| Mittelschule / höhere Berufsbildung | 3.48                | 0.92 | 99  | 4.20        | 0.93 | 104 |
| Fachhochschule / Universität        | 3.69                | 0.89 | 119 | 4.30        | 0.79 | 120 |
| bis 30                              | 3.57                | 0.81 | 65  | 4.27        | 0.79 | 67  |
| 31 bis 45                           | 3.57                | 0.89 | 89  | 4.29        | 0.86 | 90  |
| 46 bis 60                           | 3.61                | 0.90 | 121 | 4.25        | 0.86 | 122 |
| über 60                             | 3.51                | 0.93 | 80  | 4.05        | 0.86 | 84  |
| Eignung für Fahrten in die Berge    | 2.44                | 0.83 | 368 | 3.31        | 1.19 | 378 |
| weiblich                            | 2.57                | 0.90 | 142 | 3.30        | 1.23 | 143 |
| männlich                            | 2.35                | 0.78 | 209 | 3.34        | 1.19 | 216 |
| obligatorische Schule / Berufslehre | 2.48                | 0.82 | 146 | 3.33        | 1.23 | 148 |
| Mittelschule / höhere Berufsbildung | 2.37                | 0.79 | 99  | 3.33        | 1.12 | 106 |
| Fachhochschule / Universität        | 2.46                | 0.87 | 118 | 3.32        | 1.23 | 118 |
| bis 30                              | 2.39                | 0.77 | 64  | 3.16        | 1.24 | 67  |
| 31 bis 45                           | 2.37                | 0.89 | 90  | 3.32        | 1.16 | 90  |
| 46 bis 60                           | 2.38                | 0.75 | 120 | 3.38        | 1.24 | 120 |
| über 60                             | 2.66                | 0.91 | 80  | 3.41        | 1.20 | 85  |

Tabelle 1. Mittelwerte, Standardabweichungen und N nach Subgruppen; Teil 1

|                                     | Erfüllungserwartung |      |     | Wichtigkeit |      |     |
|-------------------------------------|---------------------|------|-----|-------------|------|-----|
|                                     | M                   | SD.  | N   | M           | SD.  | N   |
| Preis/Leistungs-Verhältnis          | 3.30                | 0.76 | 367 | 4.19        | 0.84 | 380 |
| weiblich                            | 3.29                | 0.84 | 141 | 4.38        | 0.74 | 143 |
| männlich                            | 3.32                | 0.71 | 208 | 4.10        | 0.88 | 218 |
| obligatorische Schule / Berufslehre | 3.38                | 0.77 | 144 | 4.30        | 0.81 | 149 |
| Mittelschule / höhere Berufsbildung | 3.28                | 0.77 | 100 | 4.22        | 0.76 | 106 |
| Fachhochschule / Universität        | 3.22                | 0.72 | 117 | 4.06        | 0.94 | 119 |
| bis 30                              | 3.19                | 0.69 | 64  | 4.12        | 0.88 | 67  |
| 31 bis 45                           | 3.14                | 0.71 | 90  | 4.29        | 0.85 | 90  |
| 46 bis 60                           | 3.34                | 0.82 | 119 | 4.24        | 0.86 | 123 |
| über 60                             | 3.53                | 0.73 | 79  | 4.18        | 0.76 | 84  |
| Komfort                             | 2.85                | 0.70 | 368 | 3.82        | 0.85 | 381 |
| weiblich                            | 2.84                | 0.69 | 140 | 3.81        | 0.81 | 143 |
| männlich                            | 2.86                | 0.72 | 211 | 3.85        | 0.88 | 219 |
| obligatorische Schule / Berufslehre | 2.90                | 0.74 | 146 | 3.84        | 0.80 | 149 |
| Mittelschule / höhere Berufsbildung | 2.83                | 0.67 | 98  | 3.86        | 0.93 | 106 |
| Fachhochschule / Universität        | 2.83                | 0.67 | 119 | 3.81        | 0.84 | 120 |
| bis 30                              | 2.91                | 0.55 | 65  | 3.76        | 0.82 | 67  |
| 31 bis 45                           | 2.89                | 0.61 | 89  | 3.94        | 0.81 | 90  |
| 46 bis 60                           | 2.73                | 0.71 | 120 | 3.90        | 0.78 | 124 |
| über 60                             | 2.95                | 0.87 | 80  | 3.70        | 0.99 | 84  |
| Sportlichkeit                       | 1.93                | 0.83 | 369 | 2.79        | 1.20 | 378 |
| weiblich                            | 2.01                | 0.90 | 142 | 2.63        | 1.18 | 142 |
| männlich                            | 1.88                | 0.77 | 210 | 2.92        | 1.19 | 217 |
| obligatorische Schule / Berufslehre | 1.95                | 0.83 | 146 | 2.90        | 1.17 | 147 |
| Mittelschule / höhere Berufsbildung | 1.96                | 0.88 | 99  | 2.70        | 1.25 | 106 |
| Fachhochschule / Universität        | 1.90                | 0.82 | 119 | 2.77        | 1.17 | 119 |
| bis 30                              | 1.92                | 0.91 | 65  | 3.16        | 1.29 | 67  |
| 31 bis 45                           | 1.86                | 0.70 | 90  | 2.94        | 1.14 | 89  |
| 46 bis 60                           | 1.79                | 0.72 | 120 | 2.71        | 1.21 | 122 |
| über 60                             | 2.21                | 0.96 | 80  | 2.50        | 1.09 | 84  |
| Umweltfreundlichkeit                | 4.37                | 0.83 | 372 | 3.73        | 1.03 | 382 |
| weiblich                            | 4.38                | 0.93 | 142 | 3.98        | 0.92 | 143 |
| männlich                            | 4.37                | 0.75 | 212 | 3.57        | 1.07 | 219 |
| obligatorische Schule / Berufslehre | 4.29                | 0.87 | 147 | 3.83        | 0.96 | 149 |
| Mittelschule / höhere Berufsbildung | 4.33                | 0.84 | 101 | 3.65        | 1.14 | 106 |
| Fachhochschule / Universität        | 4.48                | 0.76 | 118 | 3.70        | 1.00 | 120 |
| bis 30                              | 4.49                | 0.73 | 65  | 3.37        | 1.15 | 67  |
| 31 bis 45                           | 4.30                | 0.93 | 89  | 3.81        | 0.97 | 90  |
| 46 bis 60                           | 4.54                | 0.74 | 122 | 3.89        | 0.98 | 124 |
| über 60                             | 4.09                | 0.81 | 81  | 3.75        | 1.00 | 84  |

Tabelle 2. Mittelwerte, Standardabweichungen und N nach Subgruppen; Teil 2

## A3 Literatur

- Abramson J, Desai S, 1993. Purchase involvement of new car buyers: A descriptive study. *Mid-American Journal of Business*, 8, 13–20.
- Ajzen I, 1991. The theory of planned behavior. *Organizational and Human Decision Processes*, 50, 179-211, DOI: 10.1016/0749-5978(91)90020-T.
- Allcott H, Greenstone M, 2013. Is There an Energy Efficiency Gap? *Energy Efficiency*, 2013, Pages 133-161 (Chapter 5). <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-397879-0.00005-0>
- Anable J, Lane B, Kelay T, 2006. An evidence base review of public attitudes to climate change and transport behaviour (PPRO 004/006/006). Department for Transport, London.
- Artho J, Soland M, 2009. Sozialwissenschaftlicher Forschungsbeitrag für die Energiepraxis – Schlussbericht. i. Auftrag BFE.
- Atkinson J W, 1957. Motivational determinants of risktaking behavior. *Psychological Review*, 64, 359–372.
- Backlund S, Thollander P, Palm J, Ottosson M, 2012. Extending the energy efficiency gap. *Energy Policy*, Volume 51, December 2012, Pages 392–396
- Bamberg S, Möser G, 2007. Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology* 27:14–25.
- Bamberg S, 2013a. Applying the stage model of self-regulated behavioral change in a car use reduction intervention. *Journal of Environmental Psychology*, 33, 68–75.
- Bamberg S, 2013b. Changing environmentally harmful behaviors: A stage model of self-regulated behavioral change. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 151–159.
- Bamberg S, Hunecke M, Blöbaum A, 2007. Social context, personal norms and the use of public transportation: Two field studies. *Journal of Environmental Psychology*, 27, 190-203.

- Boardman B, Banks N, Kirby H R, with Keay-Bright S, Hutton B J, Stradling S, 2000. Choosing cleaner cars: The role of labels and guides (TRI Record 00/10/01). Transport Research Institute, Napier University, Edinburgh.
- Bortz J, Döring N, 2002. Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Berlin: Springer
- Brocke M, Holling H, Thoring S, 2004. Kundengerechte Fahrzeugentwicklung im Spannungsfeld zwischen Umweltverträglichkeit und klassischen Produktmerkmalen: Eine Anwendung des BTL-Modells. *Umweltpsychologie*, 8, 6–18.
- Bukarica V, Robić S, 2013. Implementing energy efficiency policy in Croatia: Stakeholder interactions for closing the gap. *Energy Policy*, Volume 61, October 2013, Pages 414–422
- Chai K-H, Baudelaire C, 2015. Understanding the energy efficiency gap in Singapore: a Motivation, Opportunity, and Ability perspective. *Journal of Cleaner Production*, Volume 100, 1 August 2015, Pages 224–234
- Coad A, de Haan P, Woersdorfer J S, 2009. Consumer support for environmental policies: An application to purchases of green cars. *Ecological Economics*, **68**, 2078–2086. DOI 10.1016/j.ecolecon.2009.01.015
- de Haan P, 2009. Energie-Effizienz und Reboundeffekte: Entstehung, Ausmass, Eindämmung. BFE-EWG. ETHZ, IED-NSSI, report EMDM1524, 265 pages. <http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:2115/eth-2115-01.pdf>
- de Haan P, Mueller M G, Peters A, Hauser A, 2007. Lenkungsabgaben zur Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses der PKW-Neuzulassungen: Hintergrund, Mechanismen, Prognosen. Schlussbericht. BFE-EWG, 154 Seiten
- de Haan P, Mueller M G, Scholz R W. 2009. How much do incentives affect car purchase? Agent-based microsimulation of consumer choice of new cars, part II: Forecasting effects of CO<sub>2</sub> based feebates on new registrations. *Energy Policy* 37:1083–1094.
- de Haan P, Zah R, Bernath K, Bruns F, 2013. Chancen und Risiken der Elektromobilität in der Schweiz. EBP und EMPA im Auftrag des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzungen der Akademien der Schweiz (TA Swiss). Direktdownload vom vdf-Verlag: [Link](#) (10.0 MB)

- de Haan P, Müller M G, Peters A, Hauser A, 2007a. Lenkungsabgaben zur Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses der PKW-Neuzulassungen: Hintergrund, Mechanismen, Prognosen. Schlussbericht. Programm Energiewirtschaftliche Grundlagen, Bundesamt für Energie, Bern. 154 Seiten. Download von BFE-Website: [Link](#) (1.2 MB):
- de Haan P, Müller M, Peters A, 2007b. Anreizsysteme beim Neuwagenkauf: Wirkungsarten, Wirksamkeit und Wirkungseffizienz. Bericht zum Schweizer Autokaufverhalten 14, ETH Zürich, IED-NSSI, Report EMDM 1561, 26 Seiten. DOI 10.3929/ethz-a-006123188. Download von der ETH.Zürich-Bibliothekswesite: [Link](#) (0.5 MB)
- de Haan P, Peters A, Semmling E, Marth H, Kahlenborn W, 2015. Rebound-Effekte: Ihre Bedeutung für die Umweltpolitik. Umweltbundesamt (UBA), Texte 31/2015, Forschungskennzahl 3711 14 104, ISSN 1862-4804, Desslau-Roßlau, Juni 2015, 112 Seiten: [PDF-Download](#) (2.6 MB)
- DeCicco J M, 2006. Considerations for improving environmental information for U. S. cars and light trucks. Paper presented at the Transportation Research Board Annual Meeting, Washington, DC.
- Diaz-Rainey I, Ashton J K, 2015. Investment inefficiency and the adoption of eco-innovations: The case of household energy efficiency technologies. *Energy Policy*, Volume 82, July 2015, Pages 105-117
- Dunlap R, Van Liere K, Mertig A, Jones R, 2000. Measuring endorsement of the New Ecological Paradigm: A revised NEP scale. *Journal of Social Issues*, 56(3), 425-442.
- Eagly A H, Chaiken S, 1993. *The psychology of attitudes*. San Diego CA: Harcourt Brace Jovanovich.
- EBP, 2014. Barometer Auto und Mobilität von morgen 2014. Grundlagenbericht Ernst Basler + Partner. Zollikon, 30. Mai 2014, 35 Seiten. Website EBP-Grundlagendokumente: [Link](#); direkter Download des Berichts: [Link](#) (1.2 MB)
- EBP, 2015a. Energieverbrauch und Energieeffizienz der neuen Personenwagen 2014. 19. Berichterstattung im Rahmen der Energieverordnung (avec résumé en français). 11. Juni 2015, 45 Seiten. Download von BFE-Webseite: [Link](#) (1.4 MB).

- EBP, 2015b. Realverbrauch von Personenwagen im Alltag: Modellversion 2015. Grundlagenbericht Ernst Basler + Partner. Zollikon, 30. Mai 2015, 14 Seiten. Website EBP-Grundlagendokumente: [Link](#); direkter Download des Berichts: [Link](#) (0.4 MB)
- EBP, 2015c. Barometer Auto und Mobilität von morgen 2015. Grundlagenbericht Ernst Basler + Partner. Zollikon, 30. Juni 2015, 54 Seiten. Website EBP-Grundlagendokumente: [Link](#); direkter Download des Berichts: [Link](#) (3.2 MB)
- EBP, 2016a. Barometer Auto und Mobilität von morgen 2016. Grundlagenbericht Ernst Basler + Partner. Zollikon, 8. Juni 2016, 56 Seiten. Website EBP-Grundlagendokumente: [Link](#); direkter Download des Berichts: [Link](#) (5.4 MB)
- EBP, 2016b. Energieverbrauch und Energieeffizienz der neuen Personenwagen 2015. 20. Berichterstattung im Rahmen der Energieverordnung (avec résumé en français). 16. Juni 2016, 50 Seiten. Download von BFE-Webseite: [Link](#) (1.2 MB).
- Fishbein M, Ajzen I, 1975. Belief, attitude, intention, and behavior: an introduction to the-ory and research. Reading MA: Addison-Wesley.
- Fishbein M, Ajzen I, 2010. Predicting and changing behavior: The reasoned action approach. New York: Psychology Press.
- Gärling T, Fujii S, Gärling A, Jakobsson C, 2003. Moderating effects of social value orientation on determinants of proenvironmental behavior intention. Journal of Environmental Psychology, 23, 1–9.
- Gerarden T D, Newell R G, Stavins R N, 2015. Assessing the Energy-Efficiency Gap. Cambridge, Mass.: Harvard Environmental Economics Program, January 2015.
- Gerarden T D, Newell R G, Stavins R N, Stowe R C, 2014. An Assessment of the Energy-Efficiency Gap and its Implications for Climate-Change Policy. Discussion Paper ES 2014-3. Cambridge, Mass.: Harvard Project on Climate Agreements, November 2014.
- Gigerenzer, G., Todd, P. M., & the ABC Research Group (1999). Simple heuristics that make us smart. New York: Oxford University Press.

- Gillingham K, Palmer K, 2014. Bridging the Energy Efficiency Gap: Policy Insights from Economic Theory and Empirical Evidence. *Review of Environmental Economics and Policy*, volume 8, issue 1, 2014, pp. 18–38. doi:10.1093/reep/ret021
- Haustein S, Hunecke M, 2007. Reduced use of environmentally friendly modes of transportation caused by perceived mobility necessities: An extension of the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 37, 1856–1883.
- Hirst E, Brown M, 1990. Closing the efficiency gap: barriers to the efficient use of energy Resources, *Conservation and Recycling*. Volume 3, Issue 4, June 1990, Pages 267–281. doi:10.1016/0921-3449(90)90023-W
- Homburg A, Matthies E, 1998. *Umweltpsychologie: Umweltkrise, Gesellschaft und Individuum*. Weinheim und München: Juventa Verlag.
- Hopper J R, Nielsen J M, 1991. Recycling as altruistic behavior. Normative and behavioral strategies to expand participation in a community recycling program. *Environment and Behavior*, 23, 195–220.
- Howarth R B, Andersson B, 1993. Market barriers to energy efficiency. *Energy Economics*, Volume 15, Issue 4, October 1993, Pages 262–272
- Hunecke M, Blöbaum A, Matthies E, Höger R, 2001. Responsibility and environment – ecological norm orientation and external factors in the domain of travel mode choice behaviour. *Environment and Behavior*, 33, 845–867.
- ICCT 2015. From laboratory to road. A 2015 update of official and «real-world» fuel consumption and CO2 values for cars in Europe. International Council on Clean Transportation (ICCT) in collaboration with TNO and Ifeu, Washington D.C., September 2015, 56 Seiten (online verfügbar von [www.theicct.org](http://www.theicct.org))
- Jacobsen G D, 2015. Do energy prices influence investment in energy efficiency? Evidence from energy star appliances. *Journal of Environmental Economics and Management*, Volume 74, November 2015, Pages 94-106
- Jaffe A B, Stavins R N, 1994. The energy-efficiency gap What does it mean? *Energy Policy*, Volume 22, Issue 10, October 1994, Pages 804–810

- Kaiser F G, Gutscher H, 2003. The proposition of a general version of the theory of planned behavior: Predicting ecological behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 33, 586–603.
- Kaklamanou D, Jones C R, Webb T L, Walker S R, 2013. Using public transport can make up for flying abroad on holiday: compensatory green beliefs and environmentally significant behavior. *Environment and Behavior* (published online May 2013), <http://dx.doi.org/10.1177/0013916513488784>
- Kalafatis S P, Pollard M, East R, Tsogas M H, 1999. Green marketing and Ajzen's theory of planned behaviour: A cross-market examination. *Journal of Consumer Marketing*, 16, 441–460.
- Kerr N L, 1992. Efficacy as a causal and moderating variable in social dilemmas. In W. B. G. Liebrand, D. M. Messick, & H. A. M. Wilke (Eds.), *Social dilemmas: Theoretical issues and research findings* (pp. 59–80). Oxford, UK: Pergamon.
- Klemick H, Wolverson A, 2013. Energy-Efficiency Gap. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, from *Encyclopedia of Energy, Natural Resource, and Environmental Economics*, Volume 1, 2013, Pages 74-81, Current as of 10 July 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-375067-9.00069-3>
- Klocke U, 2002. Bedingungen umweltrelevanter Mobilitätsentscheidungen: Umweltschutz durch staatliche Massnahmen, bei der individuellen Verkehrsmittelwahl und beim Autokauf. In W. Scholl, & H. Sydow (Eds.), *Mobilität im Jugend- und Erwachsenenalter* (pp. 424–469). Münster: Waxmann.
- Klöckner C A, 2013b. The Dynamics of Purchasing an Electric Vehicle – A Prospective Longitudinal Study of the Decision-Making Process. Paper presented at the 10th Environmental Psychology Conference, Magdeburg, Germany.
- Klöckner C A, 2013. A comprehensive model of the psychology of environmental behaviour—A meta-analysis. *Global Environmental Change*.
- Kuckartz U, Rädiker S, Rheingans-Heintze A, 2006. Umweltbewusstsein in Deutschland. Available at: [www.umweltbewusstsein.de](http://www.umweltbewusstsein.de) [2 October 2007].

- Kurani K S, Turrentine T S, 2004. Automobile buyer decisions about fuel economy and fuel efficiency (UCD-ITS-RR-04-31). University of California, Institute of Transportation Studies, Davis, CA.
- Lam S-P, Chen J-K, 2006. What makes customers bring their bags or buy bags from the shop? A survey of customers at a Taiwan hypermarket. *Environment and Behavior*, 38, 318–332.
- Lane B, Potter S, 2007. The adoption of cleaner vehicles in the UK: exploring the consumer attitude–action gap. *Journal of Cleaner Production*, 15, 1085–1092.
- Lewin K, Dembo T, Festinger L, Sears P S, 1944. Level of aspiration. In J. McV. Hunt, *Personality and the behavior disorders* (Vol. 1, pp. 333–378). New York: Ronald Press.
- Loewenstein G, Elster J, 1992. *Choice over time*. New York: Russell Sage Foundation.
- Lois D, Lopez-Saenz M, 2009. The relationship between instrumental, symbolic and affective factors as predictors of car use: A structural equation modeling approach. *Transportation Research Part A*, 43, 790–799.
- Matthies E, 2005. Wie können PsychologInnen ihr Wissen besser an die PraktikerInnen bringen? Vorschlag eines neuen integrativen Einflussschemas umweltbewussten Alltagshandelns. *Umweltpsychologie*, 9, 62–81.
- Mauritzen J, 2015. How price spikes can help overcome the energy efficiency gap. *Economics Letters*, Volume 134, September 2015, Pages 114–117
- McKinsey Schweiz, 2009. *Swiss Greenhouse Gas Abatement Cost Curve*. Januar 2009, 36 Seiten
- Monin B, Jordan A H, 2009. The dynamic moral self: A social psychological perspective. In D. Narvaez & D. K. Lapsley (Eds.), *Moral self, identity and character: Prospects for a new field of study*: (p. 341–354). New York, NY: Cambridge University Press.
- Mueller M G, de Haan P, 2009. How much do incentives affect car purchase? Agent-based microsimulation of consumer choice of new cars, part I: Model structure, simulation of bounded rationality, and model validation. *Energy Policy*, **37**, 1072–1082.

- Mueller M G, de Haan P, 2006. Autokaufentscheid: Treue zur Marke, zum Fahrzeugsegment, zur Treibstoffart und zum Getriebetyp. Deskriptive Auswertung von Transaktionsdaten (in German). Be-richt zum Schweizer Autokaufverhalten Nr. 10. ETH Zürich, IED-NSSI, re-  
port EMDM3221, 47 pages, DOI 10.3929/ethz-a-006123214;  
<http://e-collection.ethbib.ethz.ch/view/eth:1606>
- Murphy J, Cohen M J, 2001. Sustainable consumption: environmental policy and the social sci-  
ences. In J. Murphy & M.J. Cohen (Eds.), Exploring sustainable consumption: environ-  
mental policy and the social sciences (Vol. 1, pp. 225-240).
- Nisan M, 1991. The moral balance model: Theory and research extending our under- standing  
of moral choice and deviation. In W. M. Kurtines & J. L. Gerwitz (Eds.), *Handbook of  
moral behavior and development*: (Vol. 3, p. 213-248). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Nordlund A M, Garvill J, 2003. Effects of values, problem awareness, and per-sonal norm on  
willingness to reduce personal car use. *Journal of Environmental Psychology*, 23, 339–  
347.
- Paramonova S, Thollander P, Ottosson M, 2015. Quantifying the extended energy efficiency  
gap-evidence from Swedish electricity-intensive industries. *Renewable and Sustainable  
Energy Reviews*, Volume 51, November 2015, Pages 472-483
- Patchen M, 2006. Public attitudes and behavior about climate change. Purdue Climate Change  
Research Center (PCCRC Outreach Publication 0601). Purdue University, West Lafayette,  
IN, USA.
- Pelenur M J, Cruickshank H J, 2012. Closing the Energy Efficiency Gap: A study linking de-  
mographics with barriers to adopting energy efficiency measures in the home. *Energy*,  
Volume 47, Issue 1, November 2012, Pages 348-357
- Peters A et al, 2012. Kaufpotential für Elektrofahrzeuge bei sogenannten "early adopter"  
(BMW, 2011-2012); Umweltbundesamt Berlin
- Peters A, de Haan P, 2006a. Der Autokäufer – seine Charakteristika und Präferenzen. Ergebnis-  
be-richt im Rahmen des Projekts „Entscheidungsfaktoren beim Kauf treibstoff-effizienter  
Neuwagen“. Bericht zum Schweizer Autokaufverhalten Nr. 11. ETH Zürich, IED-NSSI, re-

port EMDM2024, 42 pages, DOI 10.3929/ethz-a-006123209;

<http://e-collection.ethbib.ethz.ch/view/eth:1605>

Peters A, de Haan P, Mueller M G, 2006b. Wave 1A der Grossbefragung „Mobilität und Autokauf“ (Basisbefragung). Hintergrundbericht im Rahmen des Projekts „Entscheidungsfaktoren beim Kauf treibstoff-effizienter Neuwagen“. Bericht zum Schweizer Autokaufverhalten Nr. 4 (mit englischem Abstract). ETH Zürich, IED-NSSI, report EMDM2021, 58 pages, DOI 10.3929/ethz-a-006123284.

<http://e-collection.ethbib.ethz.ch/view/eth:1612>

Peters A, de Haan P, Mueller M G, 2006c. Akzeptanz und Wirkung von Massnahmen zur Erhöhung der Treibstoffeffizienz. Ergebnisbericht im Rahmen des Projekts „Entscheidungsfaktoren beim Kauf treibstoff-effizienter Neuwagen“. Bericht zum Schweizer Autokaufverhalten Nr. 12. ETH Zürich, IED-NSSI, report EMDM2025, 43 pages, DOI 10.3929/ethz-a-006123204;

<http://e-collection.ethbib.ethz.ch/eserv/eth:1604>

Peters A, de Haan P, Mueller M G, 2007. Wave 2 der Grossbefragung „Mobilität und Autokauf“. Hintergrundbericht im Rahmen des Projekts „Entscheidungsfaktoren beim Kauf treibstoff-effizienter Neuwagen“. Bericht zum Schweizer Autokaufverhalten Nr. 9 (mit englischem Abstract). ETH Zürich, IED-NSSI, report EMDM2131, 68 pages, DOI 10.3929/ethz-a-006123220;

<http://e-collection.ethbib.ethz.ch/view/eth:1607>

Peters A, de Haan P, Scholz R W, 2012. Understanding car buying behavior: Psychological determinants of energy efficiency and practical implications. International Journal of Sustainable Transportation; Ms. Ref. No.: IJST - UJST-2011-0074

Peters A, de Haan P, Scholz R W, 2013. Understanding car buying behavior: Psychological determinants of energy efficiency and practical implications. International Journal of Sustainable Transportation, DOI:10.1080/15568318.2012.732672

Peters A, Doll C, Plötz P, Sauer A, Schade W, Thielmann A, Wietschel M, Zanker C, unter Mitarbeit von Kley F, Möckel M, 2013b: Konzepte der Elektro-mobilität. Ihre Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt. Berlin: edition sigma.

Peters A, Dütschke E, 2014. How do consumers perceive electric vehicles? A comparison of German consumer groups. *Journal of Environmental Policy & Planning*, <http://dx.doi.org/10.1080/1523908X.2013.879037>

Peters A, Gutscher H, Scholz R W, 2011. Psychological determinants of fuel consumption of purchased new cars. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 14(3), 229 – 239.

Peters A, Gutscher H, Scholz R W, 2011. Psychological determinants of fuel consumption of purchased new cars. *Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour* 14:229–239.

Peters A, Mueller M G, de Haan P, Scholz R W, 2008. Feebates promoting energy efficient cars: Design options to address more consumers and possible counteracting effects. *Energy Policy*, Vol. 36, 1355–1365.

Peters A, de Haan P, Mueller M G, 2006b. Wave 1B der Grossbefragung „Mobilität und Autokauf“ (Befragung mit Lebensverlaufskalender). Hintergrundbericht im Rahmen des Projekts „Entscheidungsfaktoren beim Kauf treibstoff-effizienter Neuwagen“. Bericht zum Schweizer Autokauf-verhalten Nr. 5 (mit englischem Abstract). ETH Zürich, IED-NSSI, report EMDM2022, 48 pages, DOI 10.3929/ethz-a-006123277. <http://e-collection.ethbib.ethz.ch/view/eth:1611>

Richins M L, 1999. Possessions, materialism, and other-directedness in the expression of self. In M.B. Holbrook (Ed.), *Consumer value: A framework for analysis and research* (pp. 85-104). London: Routledge.

Rogers E M, 1995. *Diffusion of Innovations*. Free Press, New York.

Semmling, Elsa; Anja Peters, Hans Marth, Walter Kahlenborn und Peter de Haan 2016: Rebound-Effekte: Wie können sie effektiv begrenzt werden? Ein Handbuch für die umweltpolitische Praxis. Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau, 39 Seiten (0.4 MB). [PDF-Download](#)

Scherer M., de Haan P, Peters A, 2006. Grossbefragung „Mobilität und Autokauf“: Überprüfung der Repräsentativität durch Vergleich mit der Volkszählung 2000. Hintergrundbe-

richt im Rahmen des Projekts „Entscheidungsfaktoren beim Kauf treibstoff-effizienter Neuwagen“. Berichte zum Schweizer Autokaufverhalten Nr. 7 (in German with English abstract). ETH Zurich, IED-NSSI, report EMDM2023, 39 pages (download from <http://www.nssi.ethz.ch/res/emdm>). Schneider U, Dütschke E, Peters A, 2014. How does the actual usage of electric vehicles influence consumer acceptance? In M. Hülsmann & D. Fornahl (Eds.), *Evolutionary paths towards the mobility patterns of the future* (pp. 49-66). Berlin/Heidelberg: Springer VS.

Schwartz S H, 1977. Normative influences on altruism. *Advances in Experimental Social Science*, 10, 221–279.

Schwartz S H, Howard J A, 1981. A normative decision-making model of altru-ism. In J. P. Rush-ton, & R. M. Sorrentino (Eds.), *Altruism and helping behavior. Social, personality, and developmental perspectives* (pp. 189–211). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Simon H A, 1957. *Models of man: Social and rational*. New York: John Wiley and Sons.

Soland M, 2013. "Relax... Greentech will solve the problem!". *Socio-psychological models of environmental responsibility denial due to greentech optimism* (Dissertationsschrift). Uni-versität Zürich, Philosophische Fakultät.

Soland M, Steimer N, Walter G, 2013. Local acceptance of existing biogas plants in Switzerland. *Energy Policy*, 61, 802–810

Stoll-Kleemann S, O’Riordan T, Jaeger C C, 2001. The psychology of denial concerning climate mitigation measures: Evidence from Swiss focus groups. *Global Environmental Change* 11 (2): 107–17. doi:10.1016/S0959-3780(00)00061-3

Tanner C, Wölfling Kast S, 2003. Promoting sustainable consumption: Determinants of green purchases by Swiss consumers. *Psychology & Marketing* 20:883–902.

ten Have S, ten Have W, Stevens F, 2003. *Key management models: the management tools and practices that will improve your business*. London: Pearson Education.

Thøgersen J, 1999. The ethical consumer. Moral norms and packaging choice. *Jour-nal of Con-sumer Policy*, 22, 439–460.

- Thøgersen J, Ölander F, 2006. The dynamic interaction of personal norms and environment-friendly buying behavior: A panel study. *Journal of Applied Social Psychology*, 36, 1758–1780.
- Tonglet M, Phillips P S, Read A D, 2004. Using the theory of planned behaviour to investigate the determinants of recycling behaviour: A case study from Brixworth, UK. *Resources, Conservation and Recycling*, 41, 191–214.
- Turrentine T S, Kurani K S. 2007. Car buyers and fuel economy? *Energy Policy* 35:1213-1223.
- Verhoef P C, Langerak F, Donkers B, 2007. Understanding brand and dealer retention in the new car market: The moderating role of brand tier. *Journal of Retailing*, Volume 83, Issue 1, 2007, Pages 97–113, doi:10.1016/j.jretai.2006.10.007
- Wicklund R A, Gollwitzer P M, 1982. *Symbolic self-completion*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum.
- Wiese B S, Sauer J, Rüttinger B, 2004. Umweltrelevante Kaufkriterien aus KonsumentInnen-sicht: Methoden-, personen- und produktspezifische Einflüsse. *Umweltpsychologie*, 8, 20–40.