

# Elektromobilität in der Schweiz: Motive, Erfahrungen und Nutzungsverhalten

Forschungsbericht  
Version 1.0

Prof. Dr. Axel Franzen  
Institut für Soziologie  
Universität Bern  
Fabrikstr. 8  
3012 Bern

März 2015

## 1. Einleitung

Elektroautos (EV) sind energieeffizienter als vergleichbare konventionelle Autos mit Verbrennungsmotor und können einen wichtigen Beitrag zur Reduktion von CO<sub>2</sub> leisten (De Haan and Zah 2013, Van Vliet et al. 2011). Dies gilt besonders für die Schweiz, in der Strom zum grossen Teil CO<sub>2</sub>-frei durch Wasserkraft produziert wird.<sup>1</sup> Damit können Elektrofahrzeuge einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der politischen Ziele des Bundes im Rahmen der „Energierstrategie 2050“ leisten. Der Beitrag von Elektroautos zur nachhaltigen Energie- und Umweltpolitik hängt aber nicht nur von den technischen Voraussetzungen ab, sondern auch von der Frage, ob Elektroautos von den Konsumenten akzeptiert werden und wie sie genutzt werden. In dieser Studie haben uns aus diesem Grund vor allem die Fragen interessiert, welche Individuen und Haushalte Elektroautos kaufen und wie sie diese nutzen.

Im Vordergrund steht nicht zuletzt die Frage, inwiefern Rebound-Effekte zu beobachten sind und in welchem Ausmass sie die Effizienzgewinne reduzieren. Wirkliche Beiträge zu mehr Umweltschutz sind nur dann zu erwarten, wenn die Verfügbarkeit von Elektromobilität zu Substitutionseffekten führt, d.h. den Einsatz von konventionellen Fahrzeugen ersetzt. Die Verfügbarkeit von Elektrofahrzeugen kann aber einerseits dazu führen, dass Personen auf Elektrofahrzeuge umsteigen, die zuvor auf motorisierte Individualmobilität verzichtet haben. Andererseits könnte die Reduktion der Betriebskosten von Elektrofahrzeugen dazu führen, dass auch bisherige Autonutzer mehr Wegstrecken und längere Distanzen zurücklegen und die neuen Fahrzeuge zusätzlichen Verkehr generieren. Theoretisch ist es daher möglich, dass die Effizienzgewinne von Elektrofahrzeugen durch ein verändertes Nutzerverhalten teilweise kompensiert werden.

Wir haben uns aus diesem Grund im Rahmen einer Lehrveranstaltung an der Universität Bern (Empirisches Forschungspraktikum im Herbstsemester 2013 und Frühjahrssemester 2014) mit den Motiven für den Kauf eines Elektrofahrzeugs von Privatpersonen und dem Nutzungsverhalten der Privathaushalte beschäftigt. Die wichtigsten Ergebnisse dieses Projekts werden im Folgenden kurz beschrieben. Der Forschungsbericht ist in acht Abschnitte gegliedert. Der folgende zweite Abschnitt erläutert zunächst kurz die Studienziele. In Abschnitt drei werden die Methode der Datenerhebung, die Ziehung der Stichprobe, die erreichte Ausschöpfungsquote und einige statistische Angaben der Stichprobe beschrieben. Abschnitt vier stellt die Motive für den Kauf von Elektrofahrzeugen dar. Im Vordergrund steht dabei vor allem die Frage, ob sich Privathaushalte mit Elektroautos grundsätzlich durch ein höheres Umweltbewusstsein auszeichnen als Personen mit konventionellen Fahrzeugen und durch welche soziodemografischen Merkmale sich die beiden Gruppen unterscheiden. Abschnitt fünf beschäftigt sich dann mit dem Nutzungsverhalten. Zu diesem Zweck vergleichen wir die Angaben zu den Wegstrecken konventioneller Fahrzeugbesitzer mit den Angaben von Elektrofahrzeugbesitzern. Dem möglichen Vorliegen eines Rebound-Effekts gehen wir im sechsten Abschnitt nach. Hierzu werden vor allem die Angaben der Elektrofahrzeugbesitzer zum Mobilitätsverhalten vor und nach Anschaffung eines Elektrofahrzeugs verglichen. Gleiches wird aus Gründen der Kontrolle auch für Besitzer konventioneller Fahrzeuge durchgeführt. Im vorletzten Abschnitt haben wir schliesslich die Elektro- und konventionellen Autobesitzer nach den Durchsetzungschancen der Elektromobilität gefragt, um in

---

<sup>1</sup> In anderen Ländern kann dies allerdings anders aussehen (vgl. Prud'homme and Koning 2012).

Anlehnung an “Die Weisheit der Vielen“ (Franzen and Pointner 2011) eine Schätzung des Marktpotenzials zu erhalten. Der letzte Abschnitt enthält schliesslich ein Fazit und einen Ausblick.

## 2. Studienziele

Im Vordergrund dieser Studie stehen drei Fragen:

1. Welche Motive führen bei Privatpersonen zum Kauf eines Elektrofahrzeugs?
2. Unterscheidet sich das Nutzungsverhalten von Elektrofahrzeugbesitzern und Haltern konventioneller Fahrzeuge?
3. Lässt sich bei Nutzern von Elektroautos ein Rebound-Effekt beobachten?

Unter Elektroautos werden in dieser Studie Fahrzeuge verstanden, die entweder nur einen Elektroantrieb haben oder, falls das Fahrzeug über einen zusätzlichen Verbrennungsmotor verfügt, mindestens 39 Kilometer mit reinem Elektroantrieb zurücklegen können. Damit zählen wir sogenannte Hybridfahrzeuge mit „extended range“ zu den Elektrofahrzeugen. Nicht berücksichtigt werden Zweiräder wie Elektroroller oder Elektrovlos. Hybridfahrzeuge, die weniger als 39 Kilometer mit reinem Elektroantrieb zurücklegen, werden dagegen zu den konventionellen Personenkraftwagen gezählt.

Im Fokus des Interesses dieser Studie steht das Nutzungsverhalten von Privatpersonen, die ein Elektroauto überwiegend für private Zwecke nutzen. Ausgeschlossen sind damit Betriebs- oder Geschäftswagen, die in erster Linie von Unternehmungen angeschafft und zu gewerblichen Zwecken genutzt werden. Da die Verbreitung von Elektrofahrzeugen in der Schweiz zum Zeitpunkt der Untersuchung noch ganz am Anfang stand und nur ein kleiner Bruchteil aller Neuanschaffung reine Elektroautos waren, ist davon auszugehen, dass es sich bei den Käufern von Elektroautos um sogenannte „early adopters“ einer neuen Technologie handelt. Ausserdem liegt der Neuanschaffungspreis von Elektrofahrzeugen in der Regel weit über dem Anschaffungspreis konventioneller Fahrzeuge. Entsprechend ist davon auszugehen, dass die Käufer von Elektroautos über eine überdurchschnittliche Ausbildung und ein überdurchschnittliches Einkommen verfügen. Männer sind in der Regel etwas technikaffiner als Frauen, so dass Elektroautos vermutlich häufiger von Männern gekauft werden als von Frauen. In der Öffentlichkeit werden Elektroautos in erster Linie als ökologischer wahrgenommen als konventionelle Fahrzeuge. Entsprechend ist davon auszugehen, dass die ökologische Orientierung bzw. das Umweltbewusstsein bei Haltern von Elektroautos auch sehr viel höher ist als bei Besitzern konventioneller Fahrzeuge (siehe auch Diekmann et al. 2008, Franzen and Vogl 2013a, Franzen and Vogl 2013b über den Zusammenhang von Umweltbewusstsein und ökologischem Verhalten). Diese Überlegungen führen zu der Annahme, dass es sich bei den Besitzern von Elektroautos in erster Linie um junge, gut ausgebildete, technikaffine und ökologisch motivierte Männer handelt. Ob und in welcher Weise sich dieser Anfangsverdacht über die Motive bestätigt, ist eine empirische Frage, die mit dieser Studie beantwortet werden soll.

Schwieriger gestaltet sich die Formulierung von Hypothesen hinsichtlich des Nutzungsverhaltens. Elektroautos verfügen im Vergleich zu konventionellen

Fahrzeugen über eine begrenzte Reichweite, die häufig unter zweihundert Kilometern liegt. Dies könnte dazu führen, dass Elektrofahrzeuge häufiger als Zweitfahrzeuge im Kurzstreckenbereich verwendet werden. Entsprechend ist zu erwarten, dass Elektroautos zwar in Bezug auf die Anzahl der Wegstrecken ähnlich oder häufiger eingesetzt werden als konventionelle PKW, aber die gesamte auf einen bestimmten Zeitraum bezogene Fahrleistung geringer ausfällt als bei normalen Autos. Allerdings sind Elektroautos im Betrieb ausgesprochen günstig und wartungsarm. Der geringe Preis für den Betriebsstrom könnte daher auch zu einem Rebound-Effekt führen, also zu dem Phänomen, dass Besitzer von Elektrofahrzeugen durch die Kosteneinsparung im Betrieb mehr Kilometer zurücklegen und häufiger Fahrten mit den neuen Fahrzeugen unternehmen (Klößner et al. 2013). Zusätzlich werden Elektrofahrzeuge mutmasslich als umweltfreundlich wahrgenommen. Entsprechend ist eine zurückhaltende Nutzung aus ökologischer Perspektive obsolet. Beide Überlegungen, die Umweltfreundlichkeit und die geringen Betriebskosten könnten damit zu einer Mehrnutzung von Elektrofahrzeugen gegenüber konventionellen Fahrzeugen führen. Ob diese und weitere Überlegungen zutreffen ist der Gegenstand der folgenden Studie.

### **3. Untersuchungsmethode**

Für die Beantwortung der Untersuchungsziele haben wir uns für eine telefonische Befragung entschieden. Zu diesem Zweck wurde ein etwa halbstündiger standardisierter Fragebogen mit der CATI-Software LimeSurvey programmiert und die Interviews im CATI-Labor des Departements für Sozialwissenschaften der Universität Bern durchgeführt. Die Interviews wurden von 16 Studierenden und Teilnehmenden des Seminars „Empirisches Forschungspraktikum“ im BA Sozialwissenschaften durchgeführt. Das Erhebungsinstrument wurde im Herbstsemester 2013 vorbereitet. Unter anderem wurden etwa 10 qualitative Interviews mit Elektrofahrzeugbesitzern geführt. Aus den gewonnen Erkenntnissen dieser qualitativen Vorstudie, den Diskussionen im Seminar, der Literaturlage und anderen Vorkenntnissen der Seminarteilnehmer ist schliesslich ein standardisierter Fragebogen entstanden.

Um ein möglichst repräsentatives Bild über die Motive und das Nutzungsverhalten der Fahrzeughalter zu erhalten, das auch im Rahmen der Lehrveranstaltung durchführbar war, sollten etwa 400 Interviews realisiert werden, 200 mit Besitzern von Elektrofahrzeugen und weitere 200 mit Besitzern normaler Fahrzeuge, die zu Vergleichszwecken herangezogen werden können. Die Stichprobe wurde in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Strassen (ASTRA) gezogen.<sup>2</sup> Zu diesem Zweck hat das Amt für Strassen zunächst aus der deutschsprachigen Schweiz diejenigen 11 Kantone eruiert, in denen im Vorjahr unserer Studie (also 2013) am meisten Elektrofahrzeuge zugelassen wurden. Dies waren 360 Elektrofahrzeuge. Alle 360 Fahrzeughalter wurden per Anschreiben des Untersuchungsleiters und des ASTRA schriftlich kontaktiert und um die Teilnahme am telefonischen Interview gebeten. Auskunftsbereite Personen konnten dann eine Antwortkarte mit Telefonnummer an den Untersuchungsleiter retournieren. Die Untersuchungsteilnehmer wurden nur einmalig kontaktiert und in dem Anschreiben eine

---

<sup>2</sup> Ich möchte mich an dieser Stelle namentlich besonders bei Frau Cornelia Moser und Herrn Gabriel Peter (beide vom ASTRA) für die kooperative Unterstützung der Studie bedanken.

monetäre Entschädigung in Form eines 20.- Franken Reka-Gutscheins angekündigt.

Um eine möglichst vergleichbar Kontrollstichprobe zu erhalten, wurde aus den selben 11 Kantone 600 Personen gezogen, die in den Monaten Januar und Februar 2014 einen konventionellen PKW angemeldet haben. Bei beiden Stichproben handelt es sich somit um eine Vollerhebung der neu zugelassenen Fahrzeuge in Bezug auf einen bestimmten geografischen Raum (11 deutschsprachige Kantone) und einen bestimmten Zeitraum. Bei den Elektrofahrzeugbesitzern wurde der Stichprobenumfang so gewählt, dass die Zahl der realisierten Interviews bei einer Ausschöpfung von 50% etwa 200 ergibt. Bei den konventionellen Besitzern sind wir von einer möglichen Ausschöpfung von 30% ausgegangen. Da es sehr viel mehr Zulassung von konventionellen Fahrzeugen gibt, wurden bei diesen nur diejenigen aus den Monaten Januar und Februar 2014 berücksichtigt. Natürlich hätte man hier auch eine Zufallsstichprobe aus allen Zulassungen des Jahres 2013 wählen können. Allerdings ist das Ziehen von Zufallsstichproben aus den Datenbanken des ASTRA aus technischen Gründen nicht möglich beziehungsweise mit einem sehr hohen Aufwand verbunden, so dass hier auf Vollerhebungen (bezogen auf die angegeben räumlichen und zeitlichen Bedingungen) zurückgegriffen wurde.

Die telefonischen Interviews wurden zwischen dem 10. März 2014 und dem 25. April 2014 durchgeführt, wobei jeder Interviewer in etwa 15 Interviews durchführte. Insgesamt konnten in dieser Zeit 231 Interviews realisiert werden, was einer gesamten Ausschöpfungsquote von  $231/936 = 25\%$  entspricht. Die Ausschöpfungsquote lag bei den Elektroautobesitzern mit 127 Interviews etwas höher (38% oder 127 von 336 bei 24 stichprobenneutralen Ausfällen). Unter den konventionellen PKW-Besitzern betrug die Ausschöpfungsquote dagegen 17% (104 von 600). Tabelle 1 vergleicht die Stichproben hinsichtlich einiger ausgewählter soziodemografischer Merkmale, wobei die mit einem Stern gekennzeichneten Werte auf einen statistisch signifikanten Unterschied hindeuten.

Tabelle 1: Vergleich der Personen mit Elektrofahrzeug (EV) und konventionellem PKW (kPW)

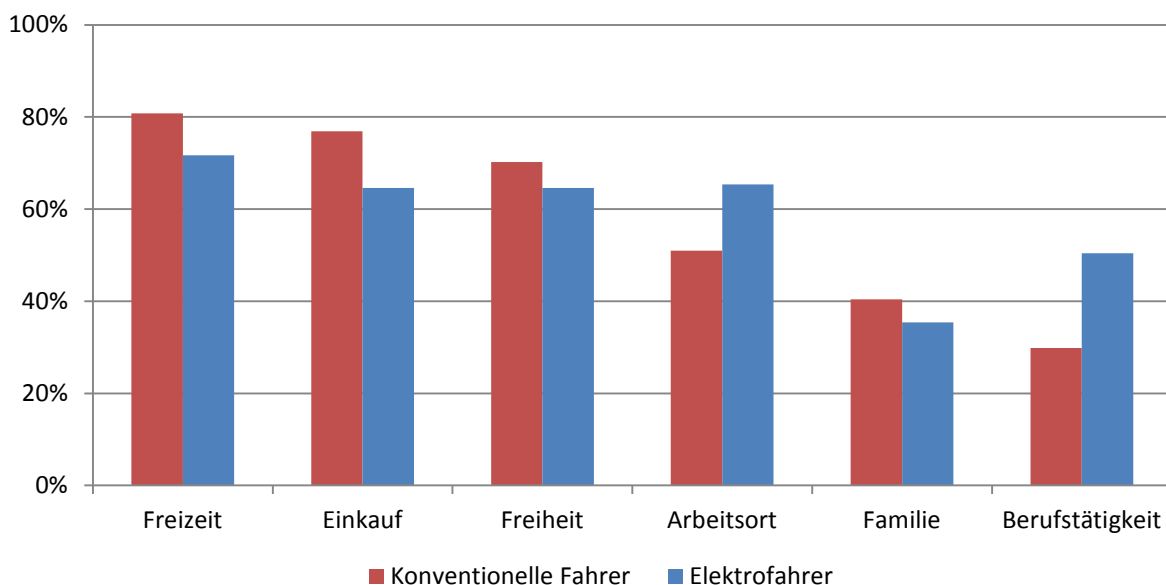
Variable	EV	kPW	Total
Anteil Frauen	17,3%*	34,6%	25,1%
Alter	52,6	54,5	53,4
Anteil erwerbstätig	83,5%*	69,2%	77,1%
Universität	32,3%*	17,3%	25,5%
Einkommen (HH)	7204	6673	6979
Haushaltsgrösse	2,9*	2,3	2,7
Kinder	1,7	1,4	1,6
Anzahl Pkw	2,0	1,78	1,91
N	127	104	231

Wie vermutet befinden sich in der Gruppe der Elektrofahrzeugbesitzer deutlich mehr Männer als Frauen. Statistisch signifikant sind auch die höhere Ausbildung und die höhere Erwerbspartizipation der Elektrofahrzeugbesitzer.

#### 4. Motive für den Kauf von Elektrofahrzeugen

In der Befragung wurde zunächst ganz allgemein nach den generellen Gründen für den Kauf eines PKW gefragt. Abbildung 1 stellt diese selbstberichteten Gründe dar, wobei Mehrfachnennungen möglich waren. Zunächst geht aus der Abbildung hervor, dass die Gründe „Ich brauche ein Auto zu Freizeitwecken“ oder „für den Einkauf“ und ganz allgemein, weil ich dann „mehr Freiheit habe“ einen wichtigeren Stellenwert haben als berufsbezogene Zwecke. Dies gilt tendenziell für beide Gruppen, allerdings werden berufsbezogenen Gründe („Ich brauche ein Auto für meine Berufstätigkeit“ oder „um zum Arbeitsort zu gelangen“) von Elektrofahrzeugbesitzern etwas häufiger angegeben als von konventionellen PKW-Besitzern.

Abbildung 1: Motive für den Kauf von Elektrofahrzeugen

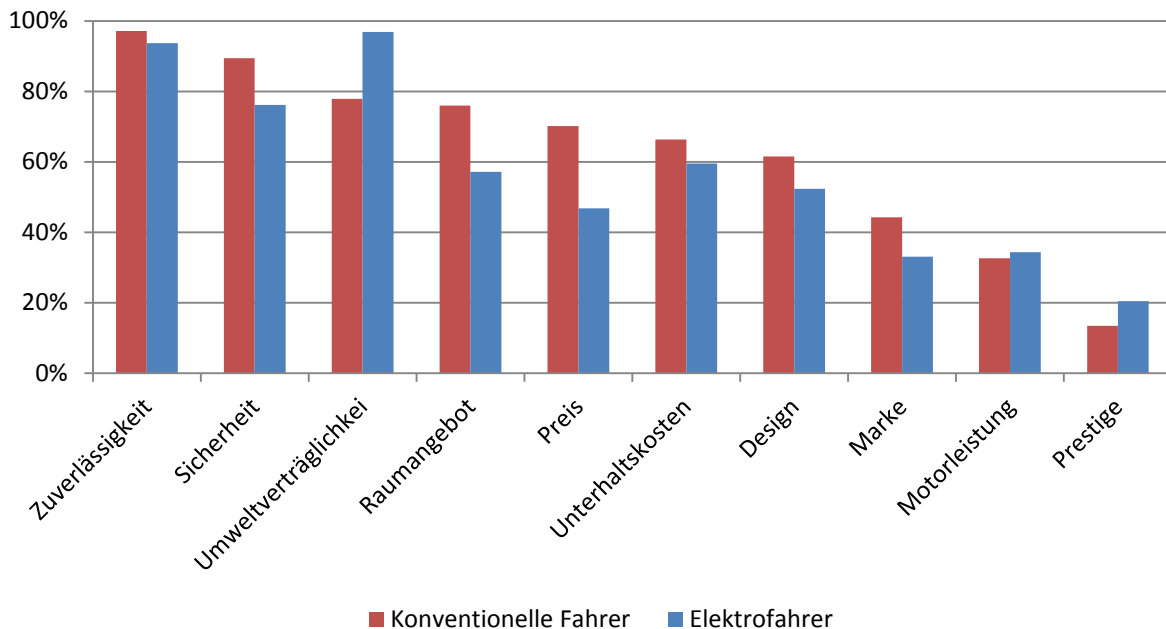


Frage: „Ganz allgemein kann es unterschiedliche Gründe für den Kauf eines Autos geben. Ich lese Ihnen jetzt einige Gründe vor. Bitte sagen Sie mir, ob diese Gründe sehr wichtig, eher wichtig, weder wichtig noch unwichtig, eher nicht wichtig oder gar nicht wichtig waren.“ Angegeben ist der Anteil Befragte, die diesen Grund als wichtig oder sehr wichtig bezeichnen.

Zusätzlich wurde nach den spezifischen Gründen für die Wahl des gekauften Fahrzeugtyps gefragt. Hier zeigt sich, dass die Zuverlässigkeit und die Sicherheit in beiden Gruppen die Rangliste der selbstberichteten Gründe deutlich anführt. Dagegen nennen vergleichsweise wenige Befragte, dass die Marke, die Motorleistung oder das Prestige des Fahrzeugs ausschlaggebend waren. Diese Rangfolge kann natürlich teilweise der sozialen Erwünschtheit geschuldet sein, also dem Bestreben eines Untersuchungsteilnehmers, den vermeintlichen Erwartungen des Interviewers zu entsprechen. Tendenzuell unterscheiden sich die beiden Gruppen wenig mit zwei Ausnahmen: Elektrofahrzeugbesitzer nennen die Umwelt-

verträglichkeit sehr viel häufiger als Besitzer konventioneller Fahrzeuge und sehr viel seltener den Preis des Fahrzeugs. Beide Unterschiede entsprechen den Erwartungen.

Abbildung 2: Motive für den Kauf eines spezifischen Modells



Frage: „Und wie wichtig waren die folgenden Gründe für den Kauf des spezifischen Fahrzeugtyps, für den Sie sich entschieden haben? Ich lese Ihnen die Gründe wieder vor.“

Da die Umweltverträglichkeit in Bezug auf die Elektromobilität in unserer Studie einen wichtigen Stellenwert einnimmt, wurde das Umweltbewusstsein sehr ausführlich und detailliert anhand von 9 Items erhoben. Tabelle 2 zeigt jeweils den Anteil der Personen, die einer Aussage eher oder sehr zustimmten. Aus den Ergebnissen ist deutlich zu erkennen, dass die Besitzer eines Elektroautos häufiger bereit sind, höhere Preise zu zahlen, um die Umwelt zu schützen als die Halter konventioneller PKWs. Deutlich Unterschiede lassen sich auch bei dem Item „Ich tue das, was für die Umwelt richtig ist“ erkennen. Die 9 Items lassen sich zu einer Skala addieren und auf den Wertebereich zwischen 0 und 100 standardisieren. Höhere Werte indizieren ein ausgeprägtes Umweltbewusstsein und die statistisch signifikanten Unterschiede zeigen, dass die Besitzer von Elektrofahrzeugen wie erwartet über ein deutlich höheres Umweltbewusstsein verfügen als die Besitzer konventioneller Fahrzeuge.

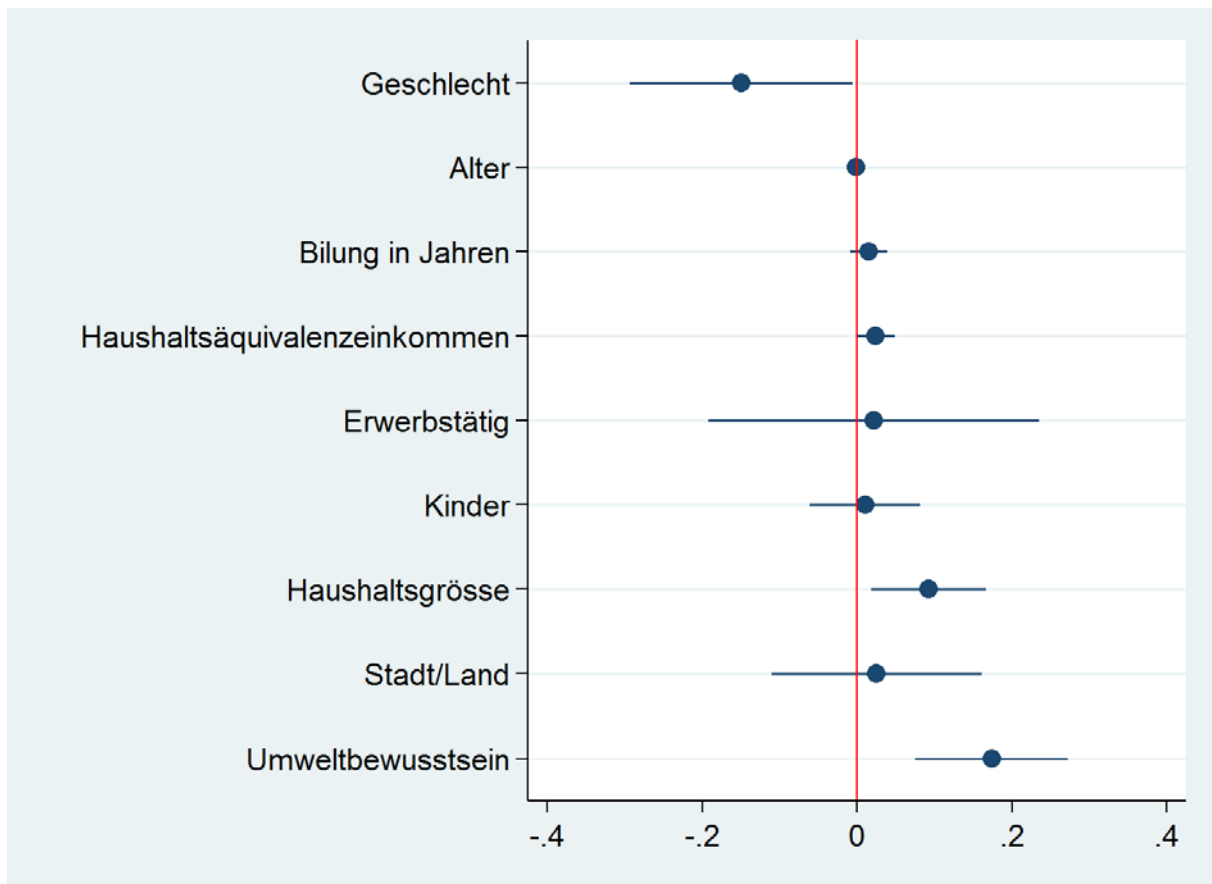
Tabelle 2: Die Messung des Umweltbewusstseins

	EV	kPW
Inwieweit fänden Sie es persönlich akzeptabel, viel höhere Preise zu zahlen, um die Umwelt zu schützen? (% Zustimmung)	78,6***	57,3
Inwieweit fänden Sie es persönlich akzeptabel, viel höhere Steuern zu zahlen, um die Umwelt zu schützen? (% Zustimmung)	49,6	37,3
Inwieweit fänden Sie es persönlich akzeptabel, Abstriche von Ihrem Lebensstandard zu machen, um die Umwelt zu schützen? (% Zustimmung)	66,1	65,4
Ich tue das, was für die Umwelt richtig ist, auch wenn mich das mehr Geld oder Zeit kostet (% Zustimmung)	91,3***	67,0
Wir machen uns zu viele Sorgen über die Zukunft der Umwelt und zu wenig um Preise und Arbeitsplätze heutzutage. (% Ablehnung)	72,6***	50,5
Die Leute machen sich zu viele Sorgen, dass der menschliche Fortschritt der Umwelt schadet. (%Ablehnung)	69,1	65,1
Die moderne Wissenschaft wird unsere Umweltprobleme bei nur geringer Veränderung unserer Lebensweise lösen. (% Ablehnung)	57,6	49,1
Um die Umwelt schützen zu können, braucht die Schweiz Wirtschaftswachstum. (% Ablehnung.)	62,0	58,8
Für jemand wie mich ist es einfach zu schwierig, viel für die Umwelt zu tun. (% Ablehnung)	89,7***	66,0
Index standardisiert (0 – 100)	63,1***	52,8

Schliesslich lässt sich anhand multivariater statistischer Analysen (logistische Regressionsmodelle) die Wahrscheinlichkeit der Anschaffung eines Elektroautos berechnen. Die Ergebnisse dieser Schätzungen sind in Abbildung 3 dargestellt, wobei neben dem Punktschätzer auch jeweils die 95%-Vertrauensintervalle in die Grafik aufgenommen wurden. Effekte sind dann statistisch signifikant, wenn das Vertrauensintervall nicht die (rote) Nulllinie beinhalten. Elektroautos werden nach unseren Ergebnissen damit eher von Männern, Personen mit höherem Einkommen und hohem Umweltbewusstsein gekauft. Zudem verfügen auch grössere Haushalte (mehr Personen im gleichen Haushalt) häufiger über ein Elektroauto als kleinere Haushalte. Kein Grund spielen das Alter, die Lage des Haushalts (Stadt versus Land), die Bildung, das Vorhandensein von Kindern oder der Erwerbsstatus. Auch die selbstberichteten Gründe aus den Abbildungen 1 und 2 spielen unter Kontrolle der in Abbildung 3 aufgeführten Merkmale keine statistisch signifikante Rolle und wurden aus dem Modell daher weggelassen.



Abbildung 3: Bestimmungsgründe für den Kauf eines Elektrofahrzeugs



## 5. Das Nutzungsverhalten

Einen hohen Stellenwert in dieser Studie nimmt die Erhebung des Nutzungsverhaltens ein. Zu diesem Zweck wurde zunächst nach der Anzahl zurückgelegter Wegstrecken in den letzten fünf Werktagen vor dem Interview gefragt. Die Ergebnisse hierzu sind in Tabelle 3 dargestellt. Es zeigt sich, dass Elektroautobesitzer vor allem mehr Wegstrecken zu Arbeitszwecken zurücklegen und weniger Wegstrecken zu Einkaufszwecken oder Freizeitzwecken als Besitzer konventioneller Fahrzeuge. Diese Angaben sind konsistent mit den Fragen nach den Kaufmotiven. Separat wurde in einer weiteren Frage nach den Wegstrecken am letzten Wochenende gefragt, ohne dabei nach Nutzungsgründen zu unterscheiden. Hier zeigen sich zwischen beiden Gruppen keine Unterschiede. Zusätzlich zur Anzahl an Wegstrecken wurde in einem zweiten Schritt zu jeder Wegstrecke die Anzahl der Kilometer erhoben. Diese Angaben sind in Tabelle 4 dargestellt. Insgesamt zeigen die Angaben zu beiden Fragen konsistente Ergebnisse. Insgesamt legen die Fahrer konventioneller Fahrzeuge pro Woche inklusive dem Wochenende 210 Kilometer zurück, während die Besitzer von Elektrofahrzeugen 153 Kilometer angeben. Würden die Angaben auf ein ganzes Jahr hochgerechnet (mit der Wochenzahl multipliziert) so ergeben die Angaben bei den Besitzern konventioneller Fahrzeuge etwa 11 000 Kilometer, was relativ realistisch erscheint. Das Ergebnis zeigt, dass die Besitzer von Elektrofahrzeugen im Vergleich dazu deutlich weniger Kilometer fahren.

Tabelle 3: Anzahl Wegstrecken in den letzten fünf Arbeitstagen

Anzahl Wegstrecken in den letzten fünf Arbeitstagen	EV	kPW	Total
zu Arbeitszwecken	4,8*	3,4	4,2
zu Einkaufszwecken	1,4	1,7	1,6
zu Freizeitwecken	1,4	1,9	1,7
zu Familienzwecken	1,0	0,7	0,9
Wegstrecken am Wochenende	1,2	1,3	1,3
Insgesamt (ohne Arbeitszwecke)	5,1	5,6	5,3

Tabelle 4: Distanzen in den letzten fünf Arbeitstagen

Distanzen in den letzten fünf Arbeitstagen zu	EV	kPW	Total
Arbeitszwecken	224,4	204,0	216,0
Einkaufszwecken	26,1	35,9	30,5
Freizeitwecken	52,4	82,5	66,0
Familienzwecken	19,1	22,3	20,6
am Wochenende	56,3	69,3	62,2
Insgesamt (ohne Arbeit)	153,6	210,1	179,3

Die Abbildungen 4 und 5 zeigen multivariate Analysen (OLS Regressionen), in denen die Zusammenhänge zwischen der Fahrleistung und dem Fahrzeug, soziodemografischen Angaben und dem Umweltbewusstsein untersucht werden. Die Effekte sind hier allerdings aufgrund der kleinen Fallzahlen zumeist statistisch nicht signifikant. Dazu gibt es zwei Ausnahmen: Personen mit höherem Umweltbewusstsein legen an Arbeitstagen weniger Kilometer zurück als Personen mit tieferem Umweltbewusstsein und ein höheres Einkommen geht mit mehr Fahrleistung einher. Der für uns wichtigste Befund besteht aber in der Beobachtung, dass sich die Fahrleistungen der Besitzer von Elektroautos nicht signifikant von der Fahrleistung der Besitzer konventioneller Fahrzeuge unterscheiden, sobald für andere Merkmale (insbesondere dem Umweltbewusstsein) kontrolliert wird.

Abbildung 4: Distanzen in der letzten Arbeitswoche

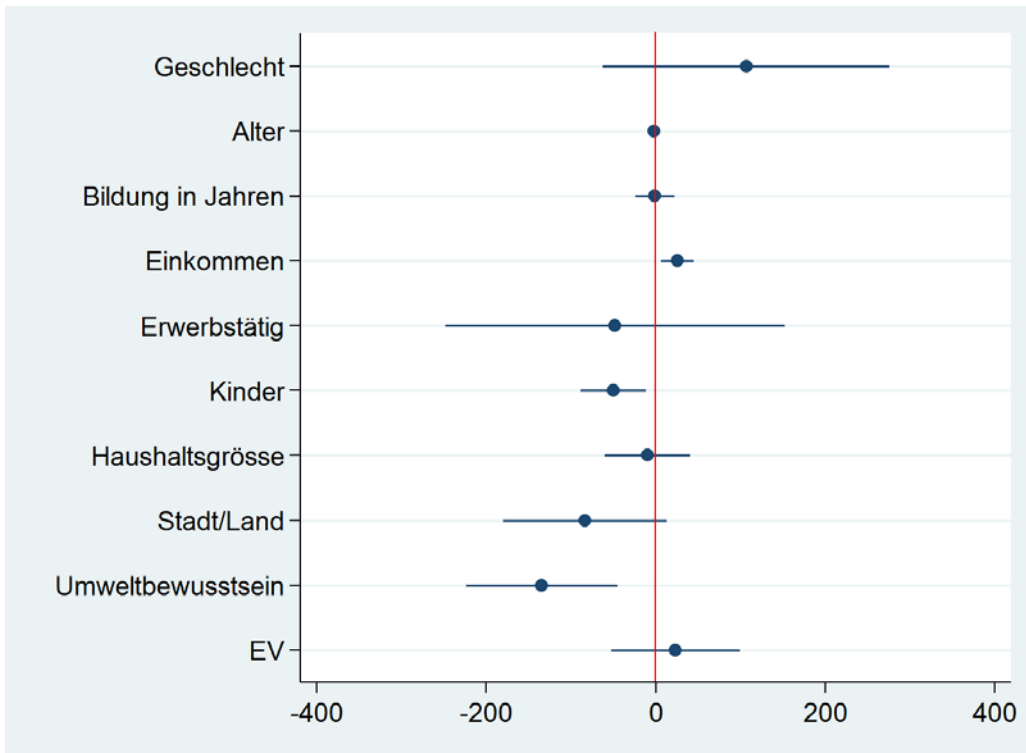
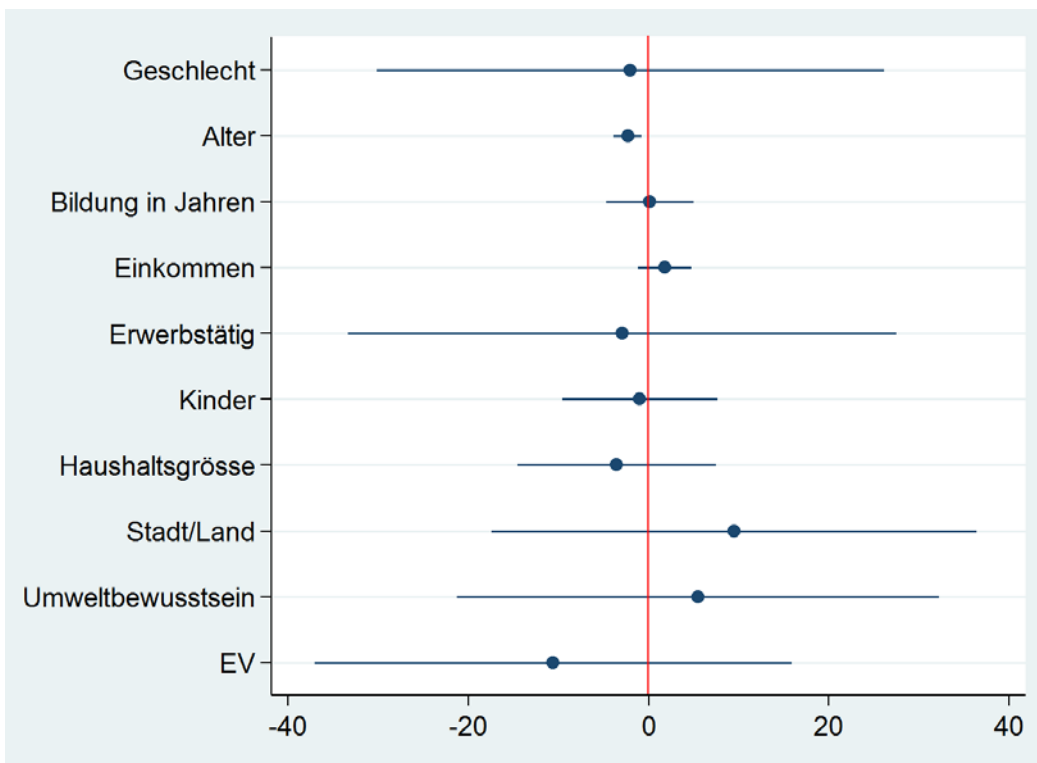


Abbildung 5: Distanzen am Wochenende



## 6. Der Rebound-Effekt

Für die Untersuchung des Rebound-Effekts wurden die Nutzer von Elektroautos gefragt, was für ein Fahrzeug sie vor der Neuanschaffung des Elektroautos besessen haben. Aus diesen Angaben ergeben sich vier Gruppen: Elektrobessitzer, deren E-Fahrzeug ein Erstwagen ist, Personen, die von einem konventionellen Fahrzeug auf ein E-Auto umgestiegen sind und Personen, deren Neuzulassung in 2013 ein altes Elektroauto ablöste (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Umstieg und Neueinstieg in die Elektromobilität

EV-Besitzer	absolut	%
Einsteiger (EV ist Erstwagen)	5	3,9
Umsteiger (von konventionell auf EV)	86	67,7
Zusatzfahrer (EV ist Zweitwagen)	29	22,8
Etablierte (neuer EV ist zweites EV)	7	5,5
N	127	100

Zusätzlich zu den Wochenangaben wurden die Studienteilnehmer gefragt, wie viele Kilometer sie insgesamt 2013 mit ihrem neuzugelassenen Elektrofahrzeug zurückgelegt haben und wie viele Kilometer sie 2013 mit dem Fahrzeug gefahren sind, welches sie vor dem neuzugelassenen E-Auto besaßen. Zusammen mit den Angaben des Datums der Neuzulassung können dann die gefahrenen Kilometer pro Monat für die Gruppe der Umsteiger berechnet werden.

Tabelle 6: Gefahrene Kilometer vor und nach Umstieg auf Elektroautos

Umsteiger (within Vergleich)	arithmetisches Mittel	N
km mit konventionellem Auto pro Monat (vor EV)	1097	65
km mit EV pro Monat	1040	65

Diejenigen 65 Befragte, die 2013 von einem konventionellen Fahrzeug auf ein Elektroauto umgestiegen sind, haben mit dem konventionellen Fahrzeug nach unseren Berechnung pro Monat durchschnittlich 1097 Kilometer zurückgelegt. Mit dem neuen Elektroauto waren es pro Monat 1040 Kilometer. Ein Rebound-Effekt in dem Sinn, dass die günstigen Betriebskosten oder die wahrgenommene Umweltverträglichkeit durch mehr Fahrleistung kompensiert werden, lässt sich in dieser Studie also nicht beobachten.

Zusätzlich gab es in unserer Studie 29 Personen, die ein Elektroauto zusätzlich zum bestehenden konventionellen Fahrzeug gekauft haben. Für diese Gruppe haben wir die monatlichen Fahrleistungen in 2013 für beide Fahrzeugtypen addiert und mit den monatlichen Fahrleistungen in 2013 verglichen, die die Besitzer ausschliesslich konventioneller Fahrzeuge angaben. Bei diesem Vergleich zeigt sich, dass Personen mit zusätzlichem Elektroauto insgesamt etwas mehr Kilometer pro Monat zurücklegen als solche mit lediglich konventionellen Fahrzeugen (siehe Tabelle 7). Allerdings ist in Bezug auf den Rebound-Effekt das erste Ergebnis aussagekräftiger, weil die Anschaffung eines zusätzlichen Elektroautos auch mit Haushalten verglichen werden müsste, die einen zusätzlichen konventionellen PKW angeschafft haben.

Tabelle 7: Rebound-Effekte bei einem zusätzlichen Elektroauto

Zusatzfahrer (between Gruppenvergleich)	arithmetisches Mittel	N
km pro Monat (nur konventionell, ohne dass ein EV in 2013 hinzukam)	1461	88
km pro Monat (mit konventionellem <u>plus</u> EV in 2013)	1571	26

## 7. Einschätzungen zur Zufriedenheit und den Marktchancen

Schliesslich wurde in der Erhebung nach der Zufriedenheit der Fahrzeugbesitzer mit ihren neu angeschafften Wagen gefragt. Hier zeigt sich (Abbildung 6), dass beide Gruppen sehr zufrieden sind und die Elektrofahrzeuge bei ihren Nutzern die gleichen Zufriedenheitswerte auslösen.

Abbildung 6: Zufriedenheit mit dem Neuwagen

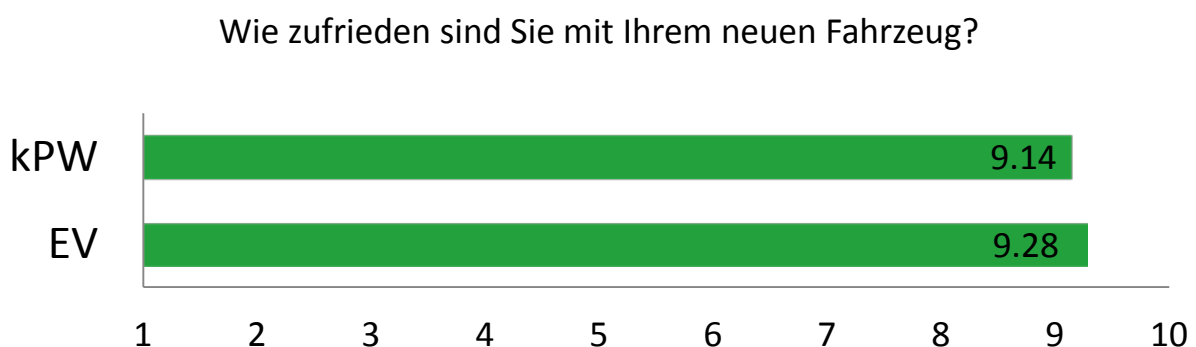
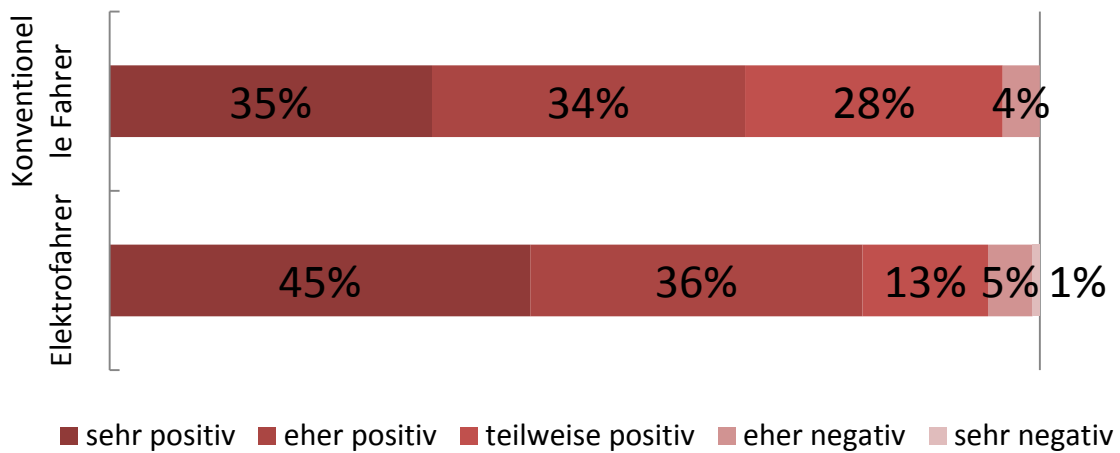
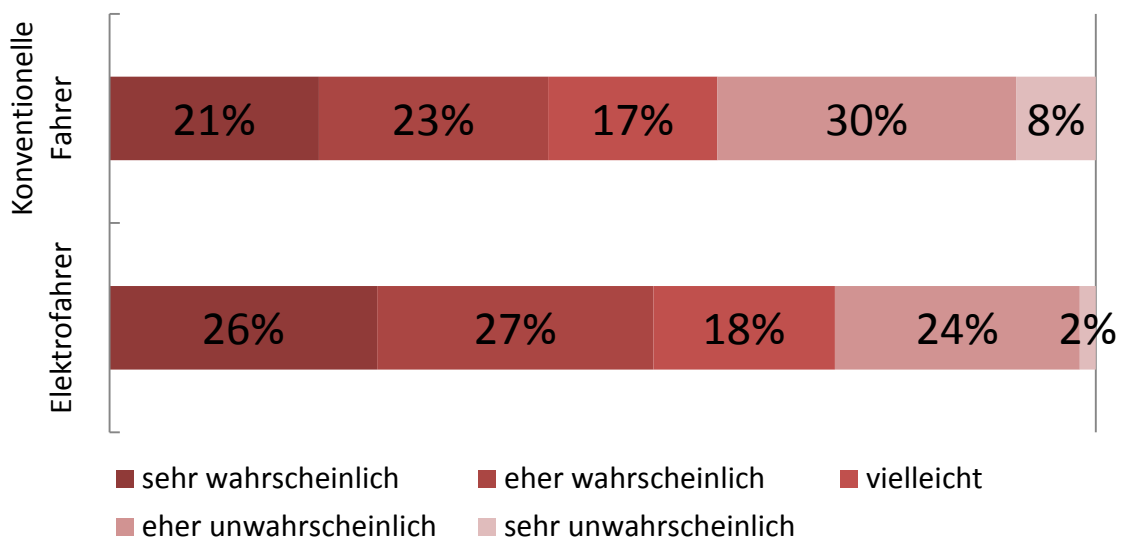


Abbildung 7: Reaktionen des sozialen Umfelds



Ähnlich zeigt sich, dass auch die Reaktionen aus dem sozialen Umfeld bei beiden Nutzungsgruppen vergleichbar positiv ausgefallen sind, wobei hier „sehr positive“ Reaktionen bei den Elektronutzern etwas häufiger berichtet werden.

Abbildung 8: Die Einschätzung der Marktchancen



Am Ende der Interviews wurden die Teilnehmenden gefragt, für wie wahrscheinlich sie es halten, dass sich Elektroautos auf dem Schweizer Markt durchsetzen. Hier gehen immerhin 44% der Besitzer konventioneller Fahrzeuge davon aus, dass dies eher oder sehr wahrscheinlich ist. Bei den Nutzern von Elektrofahrzeugen sind es 53%. Das sind in beiden Gruppen hohe Werte, die darauf hindeuten, dass die Konsumenten eine Verbreitung und Zunahme der Elektromobilität erwarten.

## 8. Fazit und Ausblick

Die Studie hat gezeigt, dass Elektrofahrzeugbesitzer deutlich umweltbewusster sind als die Käufer konventioneller Fahrzeuge. Sie sind zudem häufiger männlich und verfügen über eine höhere Ausbildung und ein höheres Einkommen als konventionelle Fahrzeugbesitzer. Gründe für den Kauf elektrischer Fahrzeuge sind öfter berufsbezogen und erfolgen seltener für Familien-, Einkaufs- oder Freizeitwecke. Entsprechend ist den Besitzern von Elektrofahrzeugen bei der Auswahl des Fahrzeugs die Umweltverträglichkeit besonders wichtig. Der Preis, Sicherheit, das Raumangebot oder die Marke spielen dagegen eine untergeordnete Rolle. Im Vergleich mit den Besitzern konventioneller Fahrzeuge fahren Besitzer von Elektroautos tendenziell etwas weniger als konventionelle PKW-Besitzer.

Bei den meisten von uns befragten Neubesitzern eines Elektroautos (67%) ersetzt dies ein altes, konventionelles Fahrzeug. Nur bei wenigen (4%) Elektrofahrzeugbesitzern ist dies der Einstieg in die motorisierte Mobilität. Vor allem – und das ist das wichtigste Ergebnis dieser Studie – fahren die Neubesitzer eines Elektrofahrzeugs, wenn es ein altes, konventionelles Fahrzeug ersetzt, mit dem neuen Fahrzeug nicht mehr als mit dem alten Auto vor Einstieg in die Elektromobilität. Dieses Ergebnis spricht dafür, dass es keinen direkten Rebound-Effekt in dem Sinne gibt, dass die höhere Umweltverträglichkeit und die tieferen Betriebskosten zur Mehrfahrten motivieren. Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse ist davon auszugehen, dass Elektroautos in erster Linie konventionelle Fahrzeuge bei gleichbleibender Nutzung ersetzen. Die Verbreitung von Elektrofahrzeugen kann damit in der Schweiz zur Reduktion von CO<sub>2</sub> beitragen und den Verbrauch fossiler Energie reduzieren.

Bei unserer Studie handelt es sich aufgrund der geringen Fallzahl nur um eine Pilotstudie. Bei einer Wiederholung sollte die Stichprobe erhöht und mehr Zeit in die Erhöhung der Ausschöpfungsquoten investiert werden (insbesondere sollte es ermöglicht werden, die Teilnehmenden direkt zu kontaktieren und Teilnahmeerinnerungen zu verschicken). Wichtig ist auch, dass die Möglichkeiten zur Ziehung von Zufallsstichproben aus den Datenbanken des ASTRA (ohne räumliche und zeitliche Einschränkungen) verbessert werden.

Im Prinzip haben sich das Erhebungsinstrument und der Erhebungsmodus bewährt. Allerdings könnte der Fragebogen an einigen Stellen etwas ausführlicher und genauer werden. Sinnvoll wäre sicherlich eine tagesgenaue Erhebung (erster Nutzungstag) aller vorhandenen Fahrzeuge in einem Haushalt. Wir haben dies in dieser Erhebung lediglich monatsgenau vorgenommen. Die Nutzungsangaben (Wegstrecken, Kilometer) wurden in dieser Befragung retrospektiv erhoben. Wünschenswert, aber natürlich auch sehr viel aufwendiger, wären prospektive Panelstudien, bei der das Nutzungsverhalten mit Hilfe von GPS erhoben wird.

## Literatur

- De Haan, Peter und Rainer Zah (2013): Chancen und Risiken der Elektro-mobilität in der Schweiz. TA-Swiss 59/2013; Zentrum für Technikfolgen-Abschätzung.
- Diekmann, Andreas, Reto Meyer, Christa Mühlemann und Andreas Diem. 2008. Schweizer Umweltsurvey 2007: Analysen und Ergebnisse. Bericht für das Bundesamt für Statistik (BFS) und das Bundesamt für Umwelt (BAFU). Zürich: Professur für Soziologie, ETH Zürich.
- Franzen, Axel and Sonja Pointner (2011): Calling social capital: An analysis of the determinants of success on the TV quiz show "Who Wants to Be a Millionaire?" *Social Networks* 33: 79-87.
- Franzen, Axel and Dominikus Vogl (2013a): Two decades of measuring environmental attitudes: A comparative analysis of 33 countries. *Global Environmental Change* 23: 1001-1008.
- Franzen, Axel and Dominikus Vogl (2013b): Time Preferences and Environmental Concern: An Analysis of the Swiss ISSP 2010. *International Journal of Sociology* 43: 39-62.
- Klößner, Christian Andreas, Alim Nayum, and Mehmet Mehmetoglu (2013): Positive and negative spillover effects from electric car purchase to car use. *Transportation Research Part D* 21: 32-38.
- Prud'homme, Remy and Martin Koning (2012): Electric vehicles: A tentative economic and environmental evaluation. *Transport Policy* 23: 60-69.
- Van Vliet, Oscar, Anne Sjoerd Brouwer, Takeshi Kuramochi, Machteld van den Broek, and Andre Faaij (2011): Energy use, cost and CO2 emissions of electric cars. *Journal of Power Sources* 196: 2298-2310.