

# Einstellung zu Elektroautos

## Einleitung

Im Angesicht wachsender Bedrohungen durch den Klimawandel sowie steigender Schadstoffbelastungen durch Autoabgase in den Ballungszentren wirkt der Marktanteil von Elektrofahrzeugen in Deutschland von 0.71% (gemessen 2017, Quelle: EOFA, 10.2018) erschreckend gering. Diese Zahl ist umso überraschender, wenn man bedenkt, dass 41% potentieller Autokäufer hohes oder sehr hohes Kaufinteresse an einem Elektroauto bekunden (gemessen 2018, Markenartikel Magazin, 10.2018). Diese ambivalenten Zahlen machen deutlich, dass es sich bei der Einstellung zu Elektroautos um ein vielschichtiges Konstrukt handelt. Die hier vorgestellte Studie soll einen kleinen Beitrag dazu leisten, ein besseres Verständnis davon zu erlangen, welche Aspekte bei der Einstellung zu Elektroautos eine Rolle spielen. Dieses Verständnis kann dann wiederum genutzt werden, um die Akzeptanz von Elektroautos zu steigern, Kaufhürden abzubauen und zielgerichteter über Elektroautos zu informieren.

## Stand der Forschung

Mehrere Untersuchungen befassten sich bereits mit der Einstellung zur E-Mobilität.

### Studie 1: "Attitude of European car drivers towards electromobility"

In der Studie "Attitude of European car drivers towards electromobility" von Thiel, Alemanno, Scarcella, Zubaryeva & Pasaoglu (2012), wurden diverse Autofahrer aus sechs europäischen Ländern zu ihrem Fachwissen zu Elektroautos, sowie ihrer Bereitschaft sich ein Elektroauto als nächsten PKW zuzulegen, befragt. Sie fokussierte sich dabei auch auf die Unterschiede der einzelnen Länder (Deutschland, Italien, Polen, Frankreich, Vereinigtes Königreich und Spanien).

Die Untersuchung zeigte, dass die Mehrheit der Befragten vor allem den Preis, die Reichweite und die Dauer einer Aufladung bzw. die Möglichkeit diese privat durchzuführen als relevant ansahen und diese Aspekte gegenüber heutigen Elektroautos verbessern würden.

Generell wurde der zukünftige Marktanteil als wachsend eingeschätzt.

### Studie 2: "Public perception and acceptance of electric vehicles"

In der Untersuchung von Ziefle, Beul-Leusmann, Kasugai & Schwalm (2014) „Public perception and acceptance of electric vehicles“ wurde die Zustimmung für Elektroautos und normale Autos in Hinsicht auf Alter und Geschlecht überprüft. Sie kamen zu dem Schluss,

dass Frauen vor allem mit steigendem Alter mehr für die Vorteile von E-Autos sind. Ebenfalls gemessen wurde die Zustimmung an Hindernissen zur E-Mobilität hier trat vor allem der Aspekt Komfort bei allen Testpersonen hervor. Ein weiterer Aspekt war der Kostenfaktor hier führen herkömmliche Autos gegenüber E-Autos.

### Studie 3: “Laypeople’s Perspectives on Electromobility: ‘A Focus Group Study’”

In der Untersuchung von Zaunbrecher, Beul-Leusmann & Ziefle (2014) “Laypeople’s Perspectives on Electromobility: A Focus Group Study”, haben diese drei Gruppen in eine Diskussion über Elektromobilität führen lassen, und zu dieser wichtige Inhalte notiert. Die Gruppen waren sich in ihren Hauptpunkten einig und äußerten ähnliche Bedenken und Überlegungen. So kamen alle auf den Entschluss, dass Elektromobilität eher für berufliche Aspekte geeignet wäre, anstatt für den Privatgebrauch.

Alle haben zudem die Reichweite sowie die Aufladungsdauer stark bemängelt. Das Aussehen wurde kritisiert und als “zu futuristisch” bezeichnet.

Zudem wurde einheitlich die Sicherheit besprochen, wobei sich die Teilnehmer nicht klar waren ob diese besser oder schlechter gegenüber normalen Autos sei. So wurde das Auslaufen der Batterie als Sicherheitsmangel genannt und überlegt wie diese sich in einem Unfall auswirkt

Auch der Umweltaspekt wurde besprochen. Die Teilnehmer kamen zum Entschluss das Strom nur so lange besser ist als Benzin, wenn dieser aus regenerierbaren Quellen stammt. Die Entsorgung der Batterie wurde zudem als Sorge genannt.

In der Diskussion haben hauptsächlich die weiblichen Teilnehmer über die Sicherheit diskutiert. In diesen Gruppen war zudem erkenntlich das die Teilnehmer mangelndes Wissen an Elektromobilität besaßen. Zudem wurden die Umweltängste stark diskutiert und detailliert genannt.

Die vorgestellten Studien zeigen, dass die Einstellung zu Elektroautos von verschiedenen Aspekten abhängen kann. Da es im Rahmen dieser Projektarbeit nicht möglich war, alle Aspekte abzutesten, untersuchten wir, ob die Einstellung zu Elektroautos durch Umweltbewusstsein und Fachwissen beeinflusst wird.

## Design der Studie

### Methoden

Zur Beantwortung der Fragestellung wurde eine Feldstudie durchgeführt. Grundlage dieser Feldstudie war ein selbstentwickelter Fragebogen. Zentraler Bestandteil des Fragebogens war die Erfassung der Dimensionen. Diese Dimensionen wurden mit Hilfe von Kreativitätstechniken („Brainstorming“) und einer Literaturrecherche abgeleitet. Aufgrund des begrenzten Umfangs der hier vorliegenden Studie, beschränkten wir uns auf die Dimensionen „verkehrsbezogenes Umweltbewusstsein“ und „subjektives Fachwissen“. In einer nachfolgende Literaturrecherche suchten wir nach geeigneten Messinstrumenten für

diese beiden Dimensionen. Die verwendeten Messinstrumente sind unter Operationalisierung genauer beschrieben.

Zusätzlich zu der Erfassung der zwei Dimensionen erhob der Fragebogen verschiedene soziodemographische Daten: Geschlecht, Alter, Bildungsabschluss, Netto-Einkommen, Besitz eines Elektroautos, meist genutztes Verkehrsmittel (Siehe Abbildung 1).

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		
		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Beta	T	Sig.
1	(Konstante)	4,906	,454		10,807	,000
	wissenSkalvariable	,038	,072	,041	,527	,599
	umweltbewusstseinSkalvariable	,170	,070	,159	2,414	,017
	alter	-,020	,008	-,164	-2,376	,018
	geschlecht	,053	,219	,018	,242	,809
	einkommen	,003	,041	,005	,071	,944

**Koeffizienten<sup>a</sup>**

Abbildung 1: Koeffizienten

## Operationalisierung

Um die Fragestellung zu operationalisieren, wurden zwei Dimensionen verwendet: „subjektives Fachwissen“ und „verkehrsbezogenes Umweltbewusstsein“. Das subjektive Fachwissen wurde als Dimension auf Grund der Annahme ausgewählt, dass abhängig davon, wie viel Informationen man über Elektroautos besitzt, sich die Einstellung bzgl. Elektroautos verändern kann. Ob zwischen Fachwissen und der Einstellung zu Elektroautos ein positiver Zusammenhang besteht, ist offen. Die Dimension wurde mit einer Skala von Flynn (1999) erfasst. Bei der Skala handelt es sich um eine 7-stufige Likert-Skala bestehend aus 5 Items mit den Extrempolen „ich stimme überhaupt nicht zu“ (=1) und „ich stimme voll und ganz zu“ (=7). Nach Flynn et al. (1999) verfügt die Skala über ein hohes Maß an Reliabilität und Validität. Zur Erfassung der zweiten Dimension wurde eine Skala mit 5 Items zum verkehrsbezogenen Umweltbewusstsein von Preisendörfer (1999) verwendet. Die Skala wurde von Preisendörfer mit einer 5-stufigen Likert-Skala als Antwortformat eingesetzt. Um in unserer Studie nur ein Antwortformat zu verwenden wandelten wir das Antwortformat in eine 7-stufige Likert-Skala um. Die Extrempole lagen bei „ich stimme überhaupt nicht zu“ (=1) und „ich stimme voll und ganz zu“ (=7). Laut Preisendörfer (1999) ist diese Skala sowohl valide als auch reliabel.

Die globale Frage („Wie ist ihre Einstellung zu Elektroautos?“) wurde ebenfalls mit einer 7-stufigen Likert-Skala erfasst.

## Feldzugang

Der Fragebogen wurde online mit Hilfe von google forms erstellt. Der Link zum Fragebogen wurde im privaten und beruflichen Umfeld der Forschenden versendet. Der Fragebogen war online vom 30.07.2018 bis zum 30.09.2018

## Statistische Auswertung

Die Auswertung des Fragebogens erfolgte mit Hilfe von SPSS. Die interne Konsistenz der verwendeten Skalen wurde mit Hilfe von Cronbachs Alpha berechnet. Zur Weiterverarbeitung wurde für jeden Probanden für beide verwendeten Skalen getrennt das arithmetische Mittel über die Skalenitems berechnet und als Skalenvariable für die weiteren Auswertungen verwendet. Mit den Skalenvariablen für subjektives Fachwissen und Umweltbewusstsein und der abhängigen Variable "Einstellung zu Eautos" wurde eine Korrelationsanalyse (Pearson) durchgeführt. Abschließend führten wir eine Regressionsanalyse durch. Zunächst wurde die Regressionsanalyse lediglich mit den beiden Skalenvariablen als Prädiktoren durchgeführt. Danach wurden die Variablen Nettoeinkommen, Alter und Geschlecht in das Modell aufgenommen.

## Ergebnis

An der Studie nahmen 238 Personen teil, davon 164 männlich. Das durchschnittliche Alter der Probanden lag bei 35.2 Jahren.

Die interne Konsistenz wurde mit Cronbachs Alpha für die Skalen verkehrsbezogenes Umweltbewusstsein (5 Fragen) und subjektives Fachwissen (5 Fragen) bestimmt. Für die Skala verkehrsbezogenes Umweltbewusstsein war *Cronbachs Alpha* mit einem Wert von 0.742 akzeptabel hoch. Dieser Wert entspricht in etwa dem, was auch von Preisendörfer (1999), dem Urheber der Skala, bestimmt wurde. Die interne Konsistenz der Skala subjektives Fachwissen wurde mit *Cronbachs Alpha* = 0.908 bestimmt. Dieser hohe Wert liegt im Bereich dessen, was auch Flynn (1999) als Maß für interne Konsistenz angegeben hatte.

Die Korrelationsanalyse zeigte, dass zwischen dem subjektiven Fachwissen über Elektroautos und der Einstellung zu Elektroautos kein Zusammenhang bestand  $Pearson's\ r(236) = 0.025, p=0.22$  (siehe Abbildung 2). Auch zwischen dem verkehrsbezogenen Umweltbewusstsein und der Einstellung zu Elektroautos ergab sich lediglich ein geringer positiver Zusammenhang  $Pearson's\ r(236) = 0.135, p=0.037$  (Siehe Abbildung 3). Unsere Forschungsfrage, ob die Einstellung zu Elektroautos abhängig ist vom verkehrsbezogenen Umweltbewusstsein und dem subjektiven Fachwissen bezüglich Elektroautos, wurde abschließend mit einer Regressionsanalyse untersucht. Zunächst wurde das einfache Modell, das nur die beiden Skalenvariablen beinhaltete, untersucht. Wie bereits die geringen Korrelationen vermuten ließen, konnte unser Modell nur wenig Varianz in den Daten erklären,  $R^2 = 0.018$ . Beide Skalenvariablen tragen nur in geringem Maße zur Varianzerklärung bei (Umweltbewusstsein  $\beta = 0.134, p = 0.04$  und Fachwissen  $\beta = 0.013, p =$

0.83). Durch das Hinzufügen der soziodemographischen Variablen Alter, Geschlecht und Einkommen wurde mehr Varianz in den Daten erklärt,  $R^2 = 0.046$ . Keiner der Prädiktoren leistete einen großen Beitrag zur Varianzaufklärung (Umweltbewusstsein  $\beta = 0.159$ ,  $p = 0.017$ ; Fachwissen  $\beta = 0.041$   $p = 0.599$ ; Alter  $\beta = -0.164$ ,  $p = 0.018$ ; Geschlecht  $\beta = 0.018$   $p = 0.809$ ; Nettoeinkommen  $\beta = 0.005$   $p = 0.944$ ). Lediglich Umweltbewusstsein und das Alter leisteten einen signifikanten Beitrag zur Varianzaufklärung (siehe Abbildung 1).

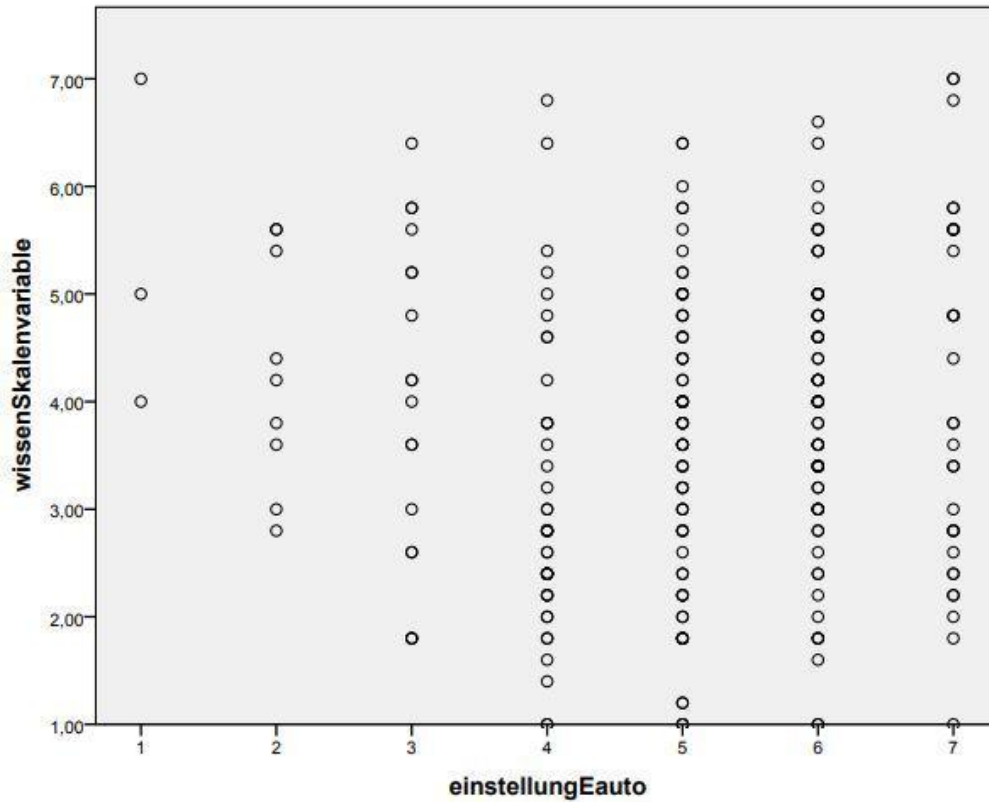


Abbildung 2: Zusammenhang Wissen - Einstellung zu E-Autos.

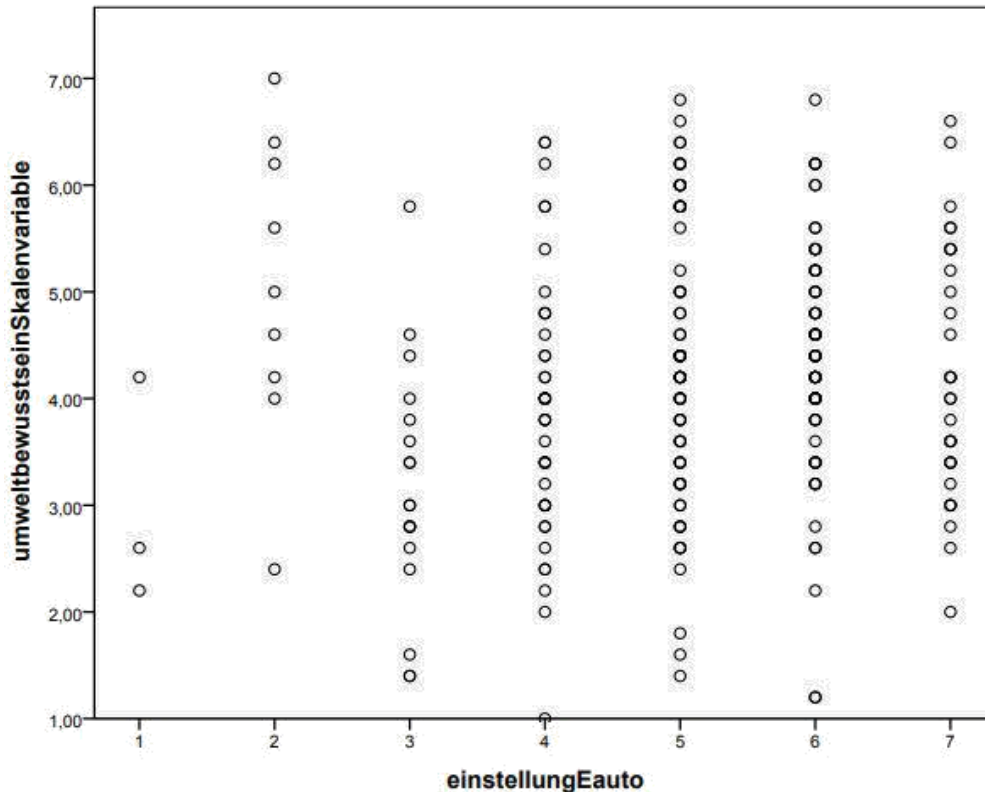


Abbildung 3: Zusammenhang Umweltbewusstsein - Einstellung zu E-Autos.

## Fazit

### Zusammenfassung

Die vorliegende Studie untersuchte, ob die Einstellung zu Elektroautos vom verkehrsbezogenen Umweltbewusstsein und dem subjektiven Fachwissen bezüglich Elektroautos abhängt. Die Frage wurde mit Hilfe eines Fragebogens, der die beiden Dimensionen erfasste, untersucht. Die Analysen ergaben, dass beide Dimensionen nur bedingt die Einstellung zu Elektroautos erklären. Anhand unserer Daten ist ein Zusammenhang zwischen dem Fachwissen bzgl. Elektroautos und der Einstellung zu Elektroautos eher unwahrscheinlich. Verkehrsbezogenes Umweltbewusstsein hatte jedoch einen Einfluss auf die Einstellung zu Elektroautos. Die Regressionsanalyse ergab zudem, dass das Alter auch zur Einstellung beitrug. Jüngere Menschen hatten im Allgemeinen eine positivere Einstellung zu Elektroautos. Andere soziodemographische Daten wie Geschlecht oder Nettoeinkommen hatten jedoch keinen Einfluss auf die Einstellung zu Elektroautos.

### Ausblick

Da die erhobenen Variablen nur in geringem Maß die Einstellung zu Elektroautos erklären konnten, sollten Nachfolgestudien andere Dimensionen erheben. Anstelle des subjektiven

Fachwissens könnten eventuell objektives Fachwissen, Wichtigkeit verschiedener Aspekte beim Autokauf oder Sicherheitsbedenken erfasst werden.

Lediglich das verkehrsbezogene Umweltbewusstsein scheint eine relevante Dimension bei der Einstellung zu Elektroautos zu sein. Allerdings erklärte auch diese Dimension nur wenig Varianz in den Daten. Deshalb ist auch beim verkehrsbezogenen Umweltbewusstsein zu überlegen, ob eine andere Skala eventuell zu einer höheren Varianzaufklärung führen könnte. So ist es zum Beispiel eine Skala denkbar, die allgemeiner Umweltbewusstsein und Nachhaltigkeitsaspekte erfasst.

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Einstellung zu Elektroautos, wie bereits in der Einleitung erwähnt, ein vielschichtiges schwer messbares Konstrukt ist. Nichtsdestotrotz sollten weitere Anstrengungen unternommen werden, sich diesem Konstrukt zu nähern, da Elektromobilität einen wichtigen Baustein im Kampf gegen den Klimawandel darstellt. Nur mit einer fundierten Wissensbasis zur Einstellung gegenüber Elektroautos, ist es möglich die Verbreitung von Elektroautos voranzutreiben.

# Literaturverzeichnis

- Flynn, L. R. (1999). A short, reliable measure of subjective knowledge. *Journal of business research*, 46(1), S. 57-66.
- EAFO. (n.d.). Marktanteil von Elektrofahrzeugen in Deutschland im Zeitraum der Jahre 2011 bis 2017. In *Statista - Das Statistik-Portal*. Zugriff am 10. Dezember 2018, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/784986/umfrage/marktanteil-von-elektrofahrzeugen-in-deutschland/>.
- Markenartikel Magazin. (n.d.). Könnten Sie sich grundsätzlich vorstellen, in den nächsten Jahren ein Elektrofahrzeug zu kaufen?. In *Statista - Das Statistik-Portal*. Zugriff am 10. Dezember 2018, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/30361/umfrage/interesse-am-kauf-eines-elektrofahrzeugs-in-deutschland/>.
- Preisendörfer, P. (1999). *Umwelteinstellungen und Umweltverhalten in Deutschland*. Opladen: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Thiel, C., Alemanno, A., Scarcella, G., Zubaryeva, A., & Pasaoglu, G. (2012). Attitude of European car drivers towards electric vehicles: a survey. *JRC report*.
- Zaubrecher, B. S., Beul-Leusmann, S., & Ziefle, M. (2014, October). Laypeople's perspectives on electromobility: a focus group study. In *International Internet of Things Summit*(pp. 144-149). Springer, Cham.
- Ziefle, M., Beul-Leusmann, S., Kasugai, K., & Schwalm, M. (2014, June). Public perception and acceptance of electric vehicles: exploring users' perceived benefits and drawbacks. In *International Conference of Design, User Experience, and Usability* (pp. 628-639). Springer, Cham.