Modellregionen Elektromobilität

Begleitforschung zu den Modellregionen Elektromobilität des BMVBS – Ergebnisse des Themenfeldes Nutzerperspektive

>> ELEKTROMOBIL AUF ZWEI RÄDERN – ERFAHRUNGEN AUS DEN MODELLREGIONEN

Fraunhofer ISI

Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

>> INHALT

ZUSAMMENFASSUNG 5

>> 1 ZWEIRÄDRIGE ELEKTROMOBILITÄT IN DEN MODELLREGIONEN 5

>> 1.1 VERBREITUNG VON ELEKTROFAHRZEUGEN 7
>> 1.2 FAHRZEUGTYPEN 7

>> 2 WELCHE ERFAHRUNGEN MACHEN DIE NUTZER MIT IHREN FAHRZEUGEN? 8

>> 2.1 DIE STICHPROBE – DIE NUTZER UND IHRE FAHRZEUGE 8
>> 2.2 WIE BEURTEILEN DIE NUTZER IHRE FAHRZEUGE IM ALLTAG? 11
>> 2.3 WIE BEURTEILEN DIE NUTZER ASPEKTE ZUR BATTERIE UND ZUM LADEN DER ELEKTRISCHEN ZWEIRÄDER? 11
>> 2.4 WIE BEURTEILEN DIE NUTZER DAS FAHRVERHALTEN DER ELEKTRISCHEN ZWEIRÄDER? 15
>> 2.5 WIE SCHÄTZEN DIE NUTZER DIE SICHERHEIT UND ZUVERLÄSSIGKEIT DER FAHRZEUGE EIN? 16
>> 2.6 WIE BEURTEILEN DIE NUTZER DIE KOSTEN FÜR DIE ZWEIRÄDER? 17
>> 2.7 WELCHE KÜNFTIGEN KAUF- UND NUTZUNGSABSICHTEN ÄUSSERN DIE BEFRAGTEN? 19

>> 3 SCHLUSSFOLGERUNGEN ZU ZWEIRÄDRIGEN ELEKTROFAHRZEUGEN 21

VERWENDETE LITERATUR 23
PLATTFORM SOZIALWISSENSCHAFTEN 25
ANSPRECHPARTNER 26
IMPRESSUM 26

>> ELEKTROMOBIL AUF ZWEI RÄDERN – ERFAHRUNGEN AUS DEN MODELLREGIONEN

>> ZUSAMMENFASSUNG

Die Verbreitung von elektrischen Zweirädern – unter anderem Pedelecs (Fahrräder mit elektrischer Tretunterstützung) und Elektroroller – ist im Vergleich zu Elektro-Pkw und anderen größeren Elektrofahrzeugen bereits sehr viel weiter fortgeschritten. Eine Analyse der Nutzerperspektive auf diese Fahrzeuge ist deshalb von hohem Interesse. Die vorliegende Online-Broschüre stellt daher die Erfahrungen von Nutzern elektrisch betriebener Zweiräder dar, die in den Modellregionen Elektromobilität gesammelt wurden: Die Nutzer fuhren häufig mit ihren Zweirädern, daher kann davon ausgegangen werden, dass sie umfangreiche Erfahrungen gesammelt haben. Insgesamt gestalten sich diese Nutzererfahrungen positiv, die Befragten stufen die Fahrzeuge als einfach zu nutzen und als nützlich für ihren Alltag ein. Ebenso begeistert die Nutzer die wahrgenommene Umweltfreundlichkeit der Fahrzeuge. Weniger positiv werden dagegen die jeweilige Höchstgeschwindigkeit, die Reichweite, die öffentliche Ladeinfrastruktur sowie die Anschaffungskosten bewertet. Nur ein sehr kleiner Teil der Befragten kann sich den Kauf eines elektrischen Zweirads nach Ende der Teilnahme am Förderprojekt vorstellen. Etwas positiver als die Gesamtheit der elektrischen Zweiräder schneiden die Pedelecs ab – Gründe dafür sind möglicherweise die im Vergleich zum Fahrrad erhöhte Funktionalität durch die elektrische Tretunterstützung sowie die größere Marktreife der Fahrzeuge.

>> 1 ZWEIRÄDRIGE ELEKTROMOBILITÄT IN DEN MODELLREGIONEN

Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, Deutschland zum Leitmarkt der Elektromobilität auszubauen. Im Zuge dessen förderte das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) von 2009 bis 2011 eine Fülle an Projekten in den acht Modellregionen Elektromobilität. In den Projekten kamen insgesamt 2.476 Elektrofahrzeuge zum Einsatz, darunter 693 elektrische Roller sowie 600 Pedelecs. Zweirädrige elektrische Fahrzeuge spielten somit eine wichtige Rolle.

Die Modellregionen wurden begleitet von „Plattformen", das heißt Arbeitsgruppen zu übergreifenden Themen. Eine davon, die Plattform Sozialwissenschaften, analysierte die Nutzerperspektive auf Elektromobilität in den Modellregionen. Sie wird geleitet von der NOW GmbH (Nationale

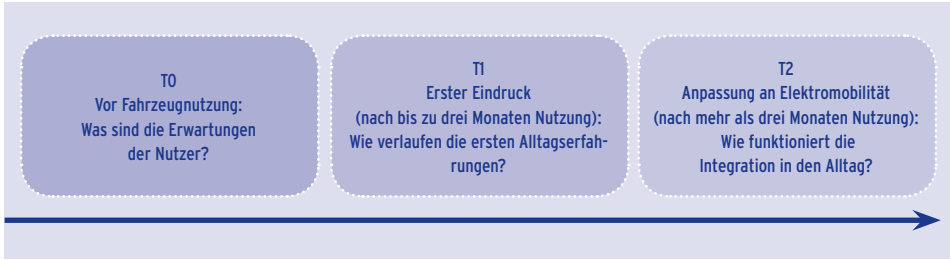

Abbildung 1: Befragungswellen der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung – Überblick

Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie) und koordiniert durch das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI in Karlsruhe. In der zugehörigen Arbeitsgruppe arbeiten Vertreter und Vertreterinnen von Institutionen aus Wirtschaft und Forschung mit, die an den Projekten der Modellregionen beteiligt sind. In der Arbeitsgruppe wurden die Erkenntnisse der Regionen zur Nutzerforschung zusammengeführt und diskutiert. Eine weitere Aufgabe der Plattform Sozialwissenschaften war die Erhebung einer einheitlichen Datenbasis über alle Projekte der Modellregionen mit Fokus auf die Wahrnehmung und Akzeptanz von Elektrofahrzeugen durch die Nutzer.

Die Nutzerbefragungen in den Modellregionen bestanden aus drei Befragungswellen (siehe Abbildung 1): Die erste Befragungswelle erfasst die Erwartungen vor der Nutzung des Elektrofahrzeugs (Erhebungszeitpunkt T0). Im Erhebungszeitpunkt T1 werden die Erfahrungen der Nutzer nach einer Nutzungsdauer von einigen Wochen bis zu drei Monaten erfasst. Die letzte Befragungswelle untersucht nach mehr als drei und bis zu zwölf Monaten Fahrzeugnutzung die dauerhafte Integration der Nutzung elektrischer Fahrzeuge in den Alltag der Projektteilnehmer. Insgesamt konnte so ein sehr umfangreicher Datensatz erstellt werden: 2.306 ausgefüllte Fragebögen, davon 835 zu T0, 781 zu T1 und 609 zu T2.

>> DANKSAGUNG:
Die Erstellung des projektübergreifenden Datensatzes war nur durch die vertrauensvolle und stete Mitarbeit der einzelnen Projekte in den Modellregionen möglich. Wir danken den Verantwortlichen in den Projekten der Modellregionen und in den Projektleitstellen deshalb für die Kooperation und fachliche Zusammenarbeit bei der Erstellung und Umsetzung der Befragung.

Der vorliegende Bericht analysiert eine Teilstichprobe der Befragungen in den Modellregionen: die Nutzer zweirädriger Elektrofahrzeuge, das heißt elektrisch betriebener Roller und Pedelecs.

>> 1.1 VERBREITUNG VON ELEKTROFAHRZEUGEN

Bei einem Blick auf die Verbreitung elektrisch angetriebener Fahrzeuge in Deutschland kann zwischen zweirädrigen und vierrädrigen Fahrzeugen differenziert werden. Bislang sind nur wenige serienreife Elektro-Pkw erhältlich. Zu Beginn des Jahres 2012 waren laut Angaben des Kraftfahrtbundesamtes in Deutschland 4.541 E-Pkw zugelassen. Deutlich anders stellt sich dagegen der Markt elektrisch angetriebener Fahrräder dar: Pedal Electric Cycles (kurz Pedelecs) sind noch nicht lange verfügbar, jedoch wurden bereits über eine Million Exemplare verkauft. Der Zweirad-Industrie-Verband schätzt, dass im Jahr 2012 rund 400.000 Pedelecs verkauft werden (ZIV 2012a). Was elektrische Roller anbelangt, so gibt es mittlerweile circa 57.000 in Deutschland, davon circa 55.000 Kleinkrafträder mit einer Höchstgeschwindigkeit von bis zu 45 km/h (ZIV 2012b) und knapp 2.100 Leichtkrafträder ab 45km/h (KBA 2012).

Die relativ hohe Verbreitung von Pedelecs spiegelt sich auch in den Ergebnissen einer Breitenbefragung im Auftrag des Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Clubs (ADFC) zur Bekanntheit von und Interesse an Pedelecs wider: 92 Prozent der Befragten haben schon einmal von Pedelecs gehört; in der Altersgruppe der 60 bis 69-jährigen sind dies sogar 97 Prozent. Gleichzeitig geben 92 Prozent an, noch nicht selbst mit einem Pedelec gefahren zu sein. Knapp die Hälfte der Befragten gibt an, sich für Pedelecs zu interessieren, und auch hier zeigt sich ein höheres Interesse in höheren Altersgruppen. Was die Kaufabsichten beim nächsten Fahrradkauf anbelangt, gibt knapp ein Viertel an, sich für ein Pedelec entscheiden zu wollen. Bei den Altersgruppen ab 60 Jahren sind auch hier wieder höhere Kaufabsichten zu verzeichnen (Sinus Markt- und Sozialforschung GmbH, 2011 für den ADFC).

>> 1.2 FAHRZEUGTYPEN

Doch wie lassen sich zweirädrige Elektrofahrzeuge klassifizieren? Bei Pedelecs handelt es sich um Fahrräder, die eine elektrische Tretunterstützung besitzen. Sie können somit nicht rein elektrisch fahren, aber – falls gewünscht – durchaus rein durch Muskelkraft (Pedalieren) angetrieben werden. Wenn ein rein elektrischer Antrieb über einen Gasgriff möglich ist, ist ein elektrisches Zweirad den Krafträdern zuzuordnen – im Folgenden zusammenfassend als E-Roller bezeichnet. Die Unterschiede zwischen den beiden Klassen illustriert Tabelle 1.

	Pedelec	Elektroroller
Straßenverkehrsrechtliche Einordnung	Fahrrad mit Tretunterstützung	Kleinkraftrad bis 25 km/h bzw. 45 km/h (oft als E-Bike bezeichnet) Leichtkraftrad bis 80 km/h Kraftrad
Motorantrieb ohne Pedalieren	nein (ggf. Anfahr-/Schiebehilfe bis 6 km/h)	ja
Fahrerlaubnis notwendig	nein	ja
Kennzeichenpflicht	nein	Versicherungskennzeichen bzw. für (Leicht-)Krafträder amtliches Kennzeichen
Helmpflicht	nein	ja

Tabelle 1: Klassen elektrisch angetriebener Zweiräder (eigene Darstellung nach Richtlinie 2002/24/EG; StVZO sowie aufbauend auf Paetz et al., 2012)

Insgesamt entwickeln sich die Märkte für E-Roller wie auch für Pedelecs dynamischer als der Markt für E-Pkw. Zudem ist eine Elektrifizierung von zweirädrigen Fahrzeugen besonders in Städten sinnvoll: Auf den kürzeren Strecken ist die Reichweite weniger wichtig und das geringe Fahrzeuggewicht lässt auch kleinere Batterien zu (Rosansky, 2012). Eine genauere Betrachtung des Zweirad-Sektors erscheint insofern vor dem Hintergrund der Elektromobilität sehr lohnenswert. Welche Erfahrungen machen die Nutzer mit den elektrischen Zweirädern? Welche Anforderungen stellen sie angesichts ihrer Erfahrungen? Was können wir daraus für die Elektromobilität insgesamt lernen? Diesen Fragestellungen geht die vorliegende Broschüre auf Grundlage der Befragungsdaten aus den Projekten der Modellregionen nach, die von Fahrern elektrischer Zweiräder stammen.

>> 2 WELCHE ERFAHRUNGEN MACHEN DIE NUTZER MIT IHREN FAHRZEUGEN?

In diesem Kapitel wird zunächst die Stichprobe der Fahrer elektrischer Zweiräder beschrieben, das heißt es werden Angaben zu den Personen gemacht, die die Elektrozweiräder in den Modellregionen getestet haben. Anschließend wird dargestellt, wie die Nutzer im Alltag mit ihren Fahrzeugen zurechtkamen: Es werden Aussagen zu deren allgemeiner Zufriedenheit mit dem Fahrzeug gemacht, aber auch zu ihrer Bewertung der Fahrzeuge beim Fahren und beim Laden oder der von ihnen wahrgenommenen Zuverlässigkeit. Ob die Nutzer planen, auch weiterhin Elektrofahrzeuge zu gebrauchen, beantwortet der letzte Abschnitt. Abschließend werden die Ergebnisse nochmals zusammengefasst und diskutiert.

Befragungszeitpunkt	Elektroroller	Pedelecs	Gesamt
T1	196	38	234
T2	293	96	389

Tabelle 2: Anzahl der Datensätze zu den Befragungszeitpunkten T1 und T2

>> 2.1 DIE STICHPROBE – DIE NUTZER UND IHRE FAHRZEUGE

Die vorliegende Broschüre konzentriert sich auf Ergebnisse der beiden Erhebungszeitpunkte während der Nutzung der Fahrzeuge. Zum einen werden Daten aus T1, Erfahrungen nach einer Nutzung von bis zu drei Monaten, und zum anderen aus T2, längerfristige Erfahrungen von bis zu zwölf Monaten Nutzung, analysiert. An der Befragung zu den Erwartungen an die Nutzung des elektrischen Fahrzeugs, T0, nahmen nur wenige künftige Nutzer von elektrischen Zweirädern teil, sodass auf eine gesonderte Auswertung verzichtet wird.[1]

Tabelle 2 gibt einen Überblick zur Stichprobe. An der T2-Befragung haben etwas mehr Zweiradnutzer teilgenommen als an der T1-Befragung: Für E-Roller liegen aus T1 196 Datensätze vor, aus T2 293; für Pedelecs waren es mit 38 aus T1 und 96 aus T2 jeweils weniger als für Roller.

Demographische Angaben liegen fast nur für Rollerfahrer vor. Die meisten der befragten Zweirad-Nutzer sind Männer (knapp 90 Prozent), ihr Durchschnittsalter beträgt 44 Jahre. Dabei ist die Altersspanne recht groß: Der jüngste Teilnehmer ist 18 Jahre alt, der älteste 73.[2]

Bezüglich der Nutzungsarten und -gewohnheiten lässt sich festhalten, dass die meisten Nutzer ihr Fahrzeug überwiegend privat einsetzen (circa 80 Prozent der Roller-Nutzer und 70 Prozent der Pedelec-Nutzer). Einige nutzen das Fahrzeug sowohl privat als auch dienstlich – bei den Pedelec-Nutzern stellt diese Gruppe einen Anteil von 20 Prozent in T1 und 30 Prozent in T2, bei den Roller-Nutzern sind es jeweils etwas weniger als 20 Prozent. Nur wenige Nutzer haben ihr Fahrzeug mehrheitlich zu dienstlichen Zwecken im Einsatz: Bei den Pedelec-Nutzern sind es elf Prozent in T1 und 22 Prozent in T2, während diese Gruppe bei den Roller-Nutzern nur fünf Prozent (T1) und zwei Prozent (T2) ausmacht.

1 Nicht alle Projekte nahmen mit ihren Nutzern an allen drei Erhebungszeitpunkten teil; insbesondere bei Projekten mit Zweiradfahrern lag dies daran, dass diese sehr früh starteten und die Abfrage zu Erwartungen (T0) insofern organisatorisch nicht mehr umgesetzt werden konnte.

2 Diese Stichprobenbeschreibung basiert auf Angaben aus T1, die für rund ¾ der Befragten vorliegen. Die fehlenden Angaben für die Pedelec-Nutzer gehen in erster Linie darauf zurück, dass nicht aus allen Projekten alle Daten vorliegen.

ANMERKUNGEN ZUR METHODIK

Auf die meisten Fragen im Fragebogen antworteten die Teilnehmer durch Bewertungen auf einer Skala von 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 6 (trifft voll und ganz zu). Die Antwortalternativen 6 und 5 werden im Folgenden als positive Ausprägungen bzw. Zustimmung gewertet, bei 4 und 3 liegende Antworten werden als mittelmäßig und 2 und 1 als negativ bzw. Ablehnung gewertet. In den auf den nächsten Seiten folgenden Abbildungen der Ergebnisdarstellung sind in der Regel jeweils die durchschnittlichen Bewertungen der Befragungsteilnehmer wiedergegeben. Balken, die im hellblau hinterlegten und mit „––“ gekennzeichneten Feld der Grafiken enden, symbolisieren im Mittel der Befragten ablehnende Äußerungen (Mittelwerte von 1 bis einschließlich 2,5); der mittelblaue und mit „0“ gekennzeichnete Bereich spiegelt eher unentschiedene Reaktionen der Befragten wider (Mittelwerte von 2,6 bis einschließlich 4,5) und der dunkelblaue mit „++“ gekennzeichnete Bereich zustimmende bzw. positive Reaktionen (Mittelwerte ab 4,6). Bei prozentualen Angaben und in den Abbildungen werden beispielhaft Daten aus T2 verwendet, sofern sich die entsprechenden Angaben in T1 und T2 nicht wesentlich unterscheiden, da zu diesem Zeitpunkt die längsten Erfahrungen mit den Fahrzeugen vorliegen.

Um die Einflussfaktoren auf die künftigen Nutzungsabsichten der Zweiräder zu untersuchen, wurden lineare Regressionen durchgeführt (siehe Abschnitte 2.2 und 2.7). Dabei wurden schrittweise alle Items, die sich auf Akzeptanzaspekte beziehen – diese beinhalten allgemeine Bewertungen der elektrischen Zweiräder ebenso wie konkrete Erfahrungen zum Fahrverhalten, zur Batterie und zum Laden, zu den Kosten, zur Zuverlässigkeit und zur Ausstattung – als Variablen in die Regressionsgleichung aufgenommen. Zur Bestimmung der endgültigen Regressionsgleichung bleiben nur diejenigen Variablen Teil der Analyse, die einen signifikanten Effekt auf die jeweilige abhängige Variable haben. Regressionsgleichungen wurden für die Variablen i) künftige Nutzungsabsicht, ii) Kaufabsicht, iii) Absicht, ein herkömmliches Fahrzeug durch ein elektrisches zu ersetzen und iv) Informationsabsicht bestimmt. Zusätzlich wurden mit der gleichen Vorgehensweise die Faktoren untersucht, die die Begeisterung der Nutzer für ihr Zweirad erklären könnten.

Zu den Nutzungszwecken der elektrischen Zweiräder beziehungsweise dazu, mit welchen Verkehrsmitteln die gleichen Wege vor der Nutzung des Elektrofahrzeugs bewältigt wurden, liegen in dieser Studie keine Daten vor. In einer Analyse von Paetz et al. (2012), basierend auf Beiträgen in Onlineforen („Netnographie“), konnten jedoch vier Hauptmotive für die private Nutzung von Pedelecs identifiziert werden: Pendeln, Gesundheit, Freizeitspaß und Transport. Viele Nutzer steigen vom herkömmlichen Fahrrad auf ein Pedelec um, beispielsweise um Steigungen und Gegenwind mit weniger Anstrengung zu meistern und dabei auf dem Weg zur Arbeit nicht ins Schwitzen zu geraten. Aufgrund hoher Treibstoffpreise und dem Wunsch, auf umweltfreundliche Art dennoch individuell mobil zu bleiben, gibt es auch Nutzer, die Autofahrten – oft zur Arbeitsstätte – mit dem Pedelec ersetzen. Vor allem körperlich eingeschränkte und ältere Menschen nutzen das Pedelec, um fit und individuell mobil zu bleiben, während für Freizeitradler der Spaß und die geringere körperliche Anstrengung beim Radeln im Vordergrund stehen. Eine kleine Gruppe von Nutzern setzt das Pedelec als Lastenrad ein, um beispielsweise Anhänger zu transportieren. Für elektrisch betriebene Roller liegen entsprechende Informationen nicht vor.

Was die Häufigkeit der Nutzung der Pedelecs und Elektroroller in den Modellregionen anbelangt, so zeigt sich, dass diese häufig verwendet werden, aber oft nicht als Hauptverkehrsmittel dienen. Konkret heißt das: Meist werden die Fahrzeuge an ein bis drei Tagen pro Woche genutzt, wobei die Roller etwas häufiger in Gebrauch sind. Zu beiden Befragungszeitpunkten T1 und T2 geben jeweils rund zwei Drittel der Befragten an, dass das Pedelec oder der Elektroroller nicht ihr privates Hauptverkehrsmittel ist. Im dienstlichen Bereich dienen die elektrischen Zweiräder sogar für 70 bis 80 Prozent der Nutzer nicht als Hauptverkehrsmittel.

>> 2.2 WIE BEURTEILEN DIE NUTZER IHRE FAHRZEUGE IM ALLTAG?

Insgesamt fällt die Bewertung der Zweiräder durch die Teilnehmer an den Modellregionen-Projekten positiv aus (siehe Abbildung 2): Sie stufen die Fahrzeuge als einfach zu nutzen ein, fanden den Umgang damit leicht zu erlernen und empfinden sie als nützlich im Alltag und umweltfreundlich. Die große Mehrheit der Nutzer – 72 Prozent bei Rollern und 80 Prozent bei Pedelecs – ist von den Fahrzeugen begeistert. Nähere Analysen[3] deuten darauf hin, dass eine hohe Begeisterung in Zusammenhang steht mit dem erlebten Fahrspaß, einer positiv wahrgenommenen Nützlichkeit der Fahrzeuge im Alltag und den leisen Fahrgeräuschen. Die Einschätzungen von Roller- und Pedelecfahrern unterscheiden sich kaum.

>> 2.3 WIE BEURTEILEN DIE NUTZER ASPEKTE ZUR BATTERIE UND ZUM LADEN DER ELEKTRISCHEN ZWEIRÄDER?

Während viele Verbraucher an das Nachladen von Elektrogeräten wie Handys und Laptops inzwischen seit mehreren Jahren gewöhnt sind, stellt dies im Bereich der Mobilität eine Neuerung dar. In mehreren Fragen wurden deshalb die Einschätzungen

3 Durchführung von Regressionen – vgl. „Anmerkungen zur Methodik“.

Abbildung 2: Beurteilung der Alltagstauglichkeit von E-Rollern und Pedelecs durch die Nutzer (T2-Befragung)

der Nutzer rund um das Thema Batterie und Laden erhoben.

Pedelecs und E-Roller verfügen wie Elektroautos über Batterien, die die Energie für den Fahrbetrieb bereitstellen, und müssen über einen Stecker extern aufgeladen werden. Zur Reichweite von Pedelecs lassen sich verschiedene Angaben finden; der ADFC bewertet Reichweiten zwischen 40 und 50 Kilometern als realistisch. Häufig lässt sich der Akku von Pedelecs abnehmen, um diesen mithilfe eines Ladegeräts in zwei bis fünf Stunden aufzuladen (ADFC, 2010; Deutscher Verkehrssicherheitsrat, 2012). Öffentliche Ladestationen für Pedelecs gibt es jedoch erst wenige (Prediger, 2012), wie zum Beispiel in einzelnen Orten in Baden-Württemberg.[4] Hier werden Halterungen für gängige Systeme bereitgestellt, sodass die Nutzer das Ladegerät nicht immer mit sich führen müssen (Schwarzwald Tourismus GmbH, 2012).[5] Bei Elektrorollern bis 45 km/h wurden Ladezeiten zwischen drei und zwölf Stunden ermittelt, um Reichweiten zwischen

4 Die Stadt Friedrichshafen eröffnete 2011 die angeblich erste öffentliche Ladesäule für Pedelecs (Technische Werke Friedrichshafen GmbH, 2011). Der geringe Ausbau liegt möglicherweise auch an den Schwierigkeiten, die ein Aufbau einer öffentlichen Ladeinfrastruktur für Pedelecs mit sich bringt (vgl. Fußnote 5).

5 Bei öffentlichen Ladestationen von Pedelecs ergeben sich durch die Notwendigkeit eines Ladegeräts bestimmte Probleme wie der Transport, die Sicherheit, die Wettertauglichkeit sowie die Kompatibilität der verschiedenen Systeme (Prediger, 2012).

* Zeigt an, dass die Bewertungen für Roller und Pedelecs (Mittelwerte) signifikant verschieden sind.

20 und 70 Kilometern zu erreichen (ADAC, 2010). Elektroroller können zum Teil auch an öffentlichen Ladestationen für Pkw aufgeladen werden.

Die Befragungsergebnisse in Abbildung 3 zeigen, dass die Nutzer mit dem Laden der Fahrzeuge gut zurechtkommen (Bewertung von „einfache Handhabung beim Laden"), mit der Reichweite der Fahrzeuge jedoch nur mäßig zufrieden sind (Bewertung von „genügend Reichweite") und dieser daher auch nur mäßig vertrauen (Bewertung von „Vertrauen in die Reichweite"). Die Bewertungen zur Reichweite fallen bei den Roller-Nutzern stark unterschiedlich aus und sind zudem signifikant (in der Abbildung gekennzeichnet durch *) schlechter als bei Pedelec-Nutzern. Dieser Unterschied zwischen E-Rollern und Pedelecs könnte an den Unterschieden der jeweiligen konventionellen Pendants liegen, mit denen diese verglichen werden: Während Pedelecs möglicherweise mit Fahrrädern verglichen werden[6], werden E-Roller möglicherweise mit herkömmlichen Rollern verglichen. Bei diesem Vergleich schneidet der E-Roller bezüglich der Reichweite schlechter ab und erhält daher ähnlich schlechte Bewertungen der Reichweite wie elektrische Pkw (Dütschke et al., 2012). Pedelecs bieten dagegen mehr als ein konventionelles Fahrzeug. Auch zeigen bisherige Untersuchungen, dass Pedelec-Nutzer, die das Elektrofahrzeug für das Pendeln zur Arbeit einsetzen, mit diesem vor allem Distanzen von zehn bis unter 25 km (einfache Distanz) zurücklegen (Paetz et al., 2012). Das bedeutet, hier ist die Reichweite des Pedelecs ausreichend, um diese Strecken abzudecken.

Die Ladedauer der Batterien wird als zu lang eingeschätzt. Diese Wahrnehmung ist besonders bei Rollernutzern stark ausgeprägt – dort bewerten mehr als 80 Prozent der Befragten die Ladedauer als zu lang oder eher zu lang. Dies ist in Zusammenhang mit der als zu kurz beurteilten Reichweite besonders kritisch zu sehen.

Unzufrieden sind die Pedelec- wie Rollernutzer auch mit der Ladeinfrastruktur: Besonders bei Pedelecs fehlt es aus Nutzersicht an Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum („Verfügbarkeit Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum"), außerdem wird die Nutzbarkeit der vorhandenen öffentlichen Ladevorrichtungen („Nutzbarkeit Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum") hinsichtlich deren Beschilderung und dortigen Parkmöglichkeiten bemängelt – dies wiederum heftiger von Pedelec- als von Rollernutzern. Ein Grund dafür könnte sein, dass je nach Modellregionenprojekt mehr oder weniger Ladeinfrastruktur vorhanden ist und diese für die

6 Die meisten Pedelec-Fahrer steigen vom Fahrrad auf ein Pedelec um (Paetz et al., 2012). Dies gilt vermutlich auch für die privaten Pedelec-Nutzer der vorliegenden Stichprobe; inwieweit dies für gewerbliche Nutzer auch zutrifft, ist schwer einzuschätzen.

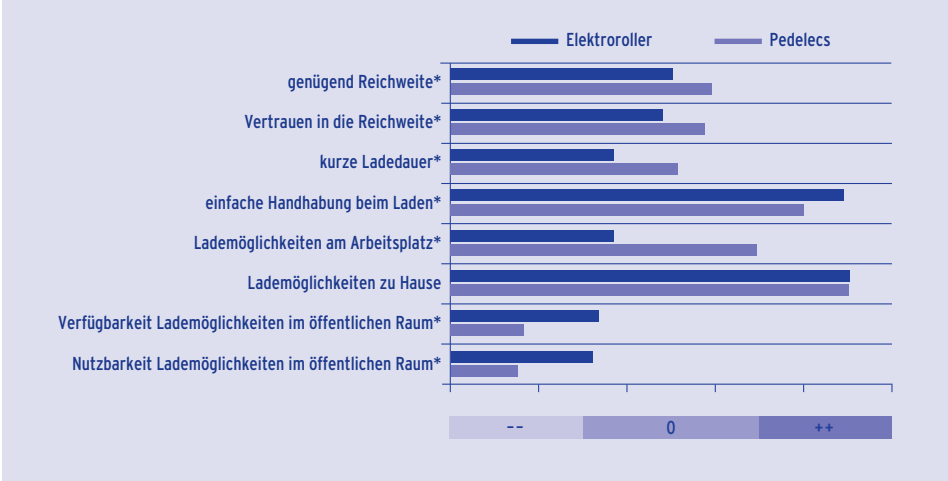

Abbildung 3: Bewertung der E-Roller und Pedelecs hinsichtlich Batterie und Laden (T2-Befragung)

Pedelecs möglicherweise besonders gering ausgeprägt ist. Dies weist einerseits auf einen Bedarf an Infrastruktur hin, andererseits kommen andere Studien zu dem Ergebnis, dass bei expliziter Nachfrage für ein Drittel der Nutzer keine Infrastruktur für Pedelecs erforderlich ist, einem weiteren Drittel ist dies egal, und nur 14 Prozent gaben an, dies sei absolut notwendig. Vielen reiche das Aufladen zu Hause oder bei dienstlichen Nutzern auch am Arbeitsplatz (Schäfer & Schmidt, 2011).

Die Lademöglichkeiten am Arbeitsplatz werden von Pedelec-Nutzern eher positiv bewertet, demgegenüber fällt die Einschätzung der Roller-Nutzer hierzu mittelmäßig aus, was ebenfalls an speziellen Bedingungen in einzelnen Projekten liegen könnte. So nutzt ein größerer Anteil der Pedelec-Fahrer das Fahrzeug dienstlich als dies bei den Rollernutzern der Fall ist. Hier kann vermutet werden, dass der jeweilige Arbeitgeber dann auch Möglichkeiten zum Aufladen bereitstellt. Dagegen sind 90 Prozent der Antwortenden – Pedelec- und Rollernutzer gleichermaßen – mit Lademöglichkeiten zu Hause gut versorgt. Dies überrascht nicht, da Pedelecs und Roller über eine normale Haushaltssteckdose aufladbar sind. Bei Pedelecs können die Akkus im Regelfall bequem entnommen und somit in der Wohnung geladen werden.

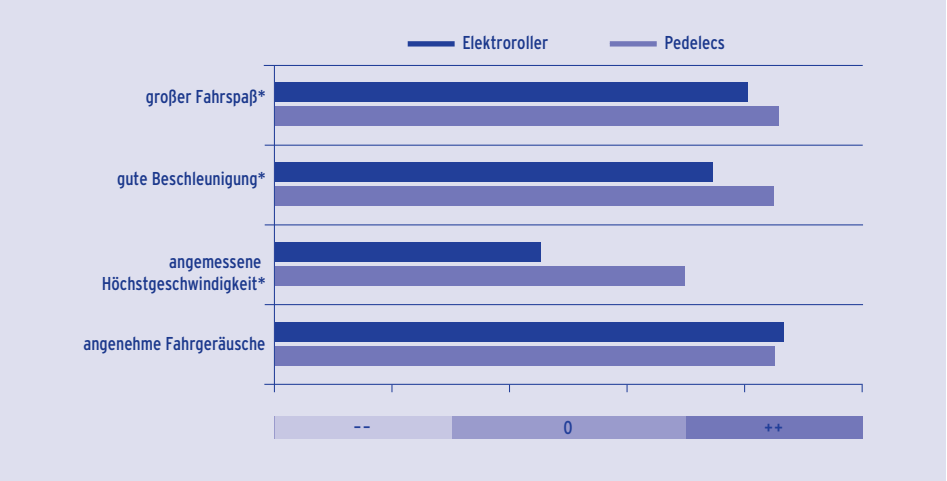

Abbildung 4: Beurteilung des Fahrverhaltens von E-Rollern und Pedelecs (T2-Befragung)

>> 2.4 WIE BEURTEILEN DIE NUTZER DAS FAHRVERHALTEN DER ELEKTRISCHEN ZWEIRÄDER?

Das Fahrverhalten der Zweiräder wird generell positiv bewertet: Der Fahrspaß ist groß, die hohe Beschleunigung wird als Plus empfunden, ebenso wie die leisen Fahrgeräusche. Der einzige Aspekt, der nicht überwiegend positiv gesehen wird, ist die Höchstgeschwindigkeit. Während knapp 60 Prozent der Pedelec-Nutzer zufrieden sind mit der Höchstgeschwindigkeit ihres Fahrzeugs, wünscht sich die Mehrheit der Roller-Nutzer eine höhere Maximalgeschwindigkeit. Einige begründen dies bei einer offenen Frage damit, eine höhere Geschwindigkeit würde ihnen erlauben, im Verkehrsfluss innerorts besser mithalten zu können. Ein Grund hierfür liegt vermutlich darin, dass manche Elektroroller eine Maximalgeschwindigkeit von 45 km/h haben, während die innerorts zulässige Geschwindigkeitsgrenze bei 50 km/h liegt, und zudem zu vermuten ist, dass bei fließendem Verkehr die anderen Verkehrsteilnehmer diese zum Teil etwas überschreiten, so dass die E-Roller unterdurchschnittlich schnell fahren.

Pedelecfahrer liegen dagegen im Vergleich zu den durchschnittlichen Geschwindigkeiten im Radverkehr vermutlich eher im höheren Bereich, so dass sich dieses Problem nicht in vergleichbarer Weise stellt. Doch auch bei den Pedelecfahrern

fällt die Beurteilung der Höchstgeschwindigkeit nur knapp in den positiven Bereich, das heißt auch hier sind nicht alle Nutzer völlig zufrieden. Über die Gründe können nur Vermutungen angestellt werden; möglicherweise spielt hier eine Rolle, dass die elektronische Unterstützung bei Pedelecs bei 25 km/h abgeregelt wird. Das heißt, bei höheren Geschwindigkeiten, die beim Radverkehr durchaus erreicht werden können, sind die Fahrer wieder rein auf die eigene Muskelkraft angewiesen. Abbildung 4 gibt einen Überblick über die Einschätzungen zum Fahrverhalten der Zweiräder zum Erhebungszeitpunkt T2.

>> 2.5 WIE SCHÄTZEN DIE NUTZER DIE SICHERHEIT UND ZUVERLÄSSIGKEIT DER FAHRZEUGE EIN?

Bei Elektrofahrzeugen handelt es sich um vergleichsweise neue Fahrzeugtypen, die einerseits möglicherweise aus technischer Sicht noch nicht ganz ausgereift sind, andererseits für den Nutzer im Umgang sowie im Straßenverkehr – zum Beispiel aufgrund der leisen Fahrgeräusche – neue und unbekannte Herausforderungen bergen. Insofern ist die Wahrnehmung von Sicherheit und Zuverlässigkeit der Fahrzeuge von hoher Bedeutung – gerade in Bezug auf neue Elemente der Handhabung, wie das Aufladen des Fahrzeugs.

Es zeigt sich, dass sich die Roller-Nutzer beim Fahren nur mäßig sicher fühlen – bei den Pedelecfahrern wurde dieser Aspekt hingegen deutlich positiver beurteilt. Viele E-Roller-Nutzer wünschen sich eine bessere technische Ausstattung, wie in einem entsprechenden Kommentarfeld vermerkt wurde. Spezifischere Kommentare zeigen, dass dieser Wunsch zum Teil mit bestimmten Eigenschaften der in den Projekten eingesetzten E-Roller zusammenhängt, die möglicherweise bei anderen Modellen kein Problem darstellen. Bei der Diskussion dieser Einschätzung ist zudem zu berücksichtigen, dass nicht bekannt ist, inwieweit die E-Roller-Fahrer Erfahrung in der Nutzung eines Kraftrads im Straßenverkehr und der damit im Vergleich zum Pkw größeren Verwundbarkeit des Fahrers haben. Entsprechende Fragen waren im Fragebogen nicht enthalten.

Die Sicherheit beim Laden stufen mehr als drei Viertel der Zweiradfahrer positiv ein, die Pedelecnutzer noch etwas positiver als die Rollernutzer. Wie in Abschnitt 2.3 dargestellt, wird auch die Handhabung mit dem Laden des Fahrzeugs positiv bewertet – diese im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen neuen Anforderungen an Nutzer von Elektro-Zweirädern scheinen somit weder Probleme zu bereiten noch mit besonderen Bedenken verbunden zu sein.

Dennoch – Sicherheit und Zuverlässigkeit scheinen noch verbesserungswürdig zu sein, wie aus Abbildung 5 hervorgeht. Insbesondere die Zuverlässigkeit hinsichtlich

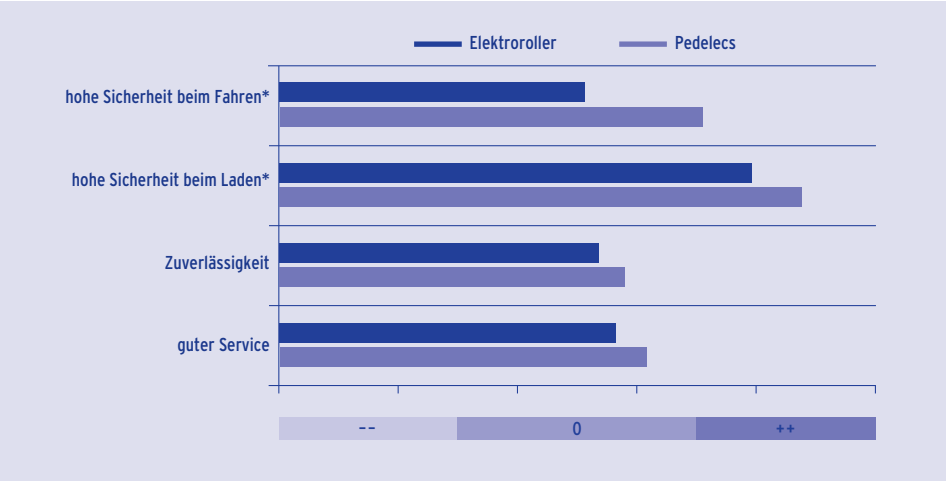

Abbildung 5: Beurteilung der Zuverlässigkeit von Zweirädern (T2-Befragung)

der Lebensdauer der Batterien und der Pannenanfälligkeit („Zuverlässigkeit") sowie der Service bei technischen Problemen oder leerer Batterie („guter Service") werden nur als mittelmäßig eingeschätzt – jeweils zwischen 40 und 50 Prozent der Nutzer sind dieser Ansicht. Wie in einer offenen Frage zum Verbesserungspotential bei Zweirädern von einigen Nutzern angegeben, besteht außerdem der Wunsch nach einer höheren Transportkapazität der Fahrzeuge.

>> 2.6 WIE BEURTEILEN DIE NUTZER DIE KOSTEN FÜR DIE ZWEIRÄDER?

Die Anschaffungskosten für Pedelecs im Fachhandel liegen im Schnitt bei 1.975 Euro. Der Preis eines herkömmlichen Fahrrads liegt durchschnittlich bei circa 600 Euro (Sinus Markt- und Sozialforschung GmbH, 2011). Für hochwertige Fahrräder liegt der durchschnittliche Preis bei 1.089 Euro (VSF e.V., 2012).[7] Die Differenz zwischen den Anschaffungspreisen für ein Pedelec und ein Fahrrad kann somit enorm sein, allerdings verfügt das Pedelec durch die Tretunterstützung über eine Funktionalität, die das Fahrrad nicht hat, und ist insofern nicht unmittelbar vergleichbar. Für Elektroroller sind die Preise je nach Modell unterschiedlich, genauso wie für konventionelle Vergleichsmodelle. Für eine interne

7 68 Prozent der Fahrräder werden im Fachhandel erworben (VSF e.V., 2012).

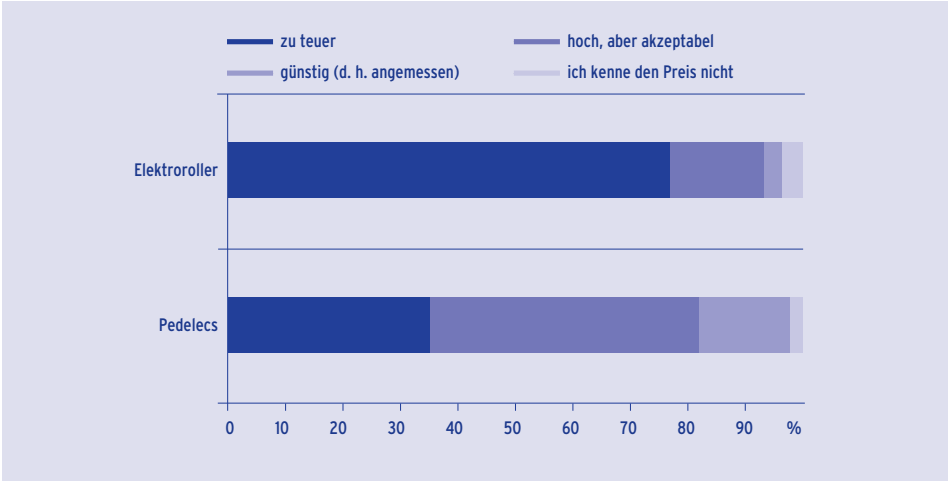

Abbildung 6: Beurteilung des Anschaffungspreises des Zweirads (Angaben in Prozent) (T1-Befragung)

Analyse des Fraunhofer ISI wurde aufgrund von weitgehend vergleichbaren Leistungsdaten exemplarisch eine (konventionelle) Aprilia SR 50 zum Preis von 2.299 Euro dem in Baden-Württemberg verbreiteten elektrischen El Moto zum Marktpreis von 4.490 Euro gegenübergestellt. Über die niedrigeren Unterhaltskosten wäre eine wirtschaftliche Vergleichbarkeit der beiden Fahrzeuge erst bei einer Jahresfahrleistung von rund 9.500 km und einer Nutzungsdauer von acht Jahren gegeben (Plötz et al., 2012). Insgesamt sind Elektro-Zweiräder somit aus Nutzersicht mit hohen Anfangsinvestitionen verbunden, die sich nur unter günstigen Umständen wirtschaftlich darstellen lassen. Ein völlig anderes Bild entstünde dagegen, wenn die Zweiräder einen Pkw ersetzen können. Wie beurteilen vor diesem Hintergrund die Nutzer der Modellregionen die Kostenaspekte?

Die zum Erhebungszeitpunkt T1 gestellte Frage nach den Kosten, die den Nutzern für ihr Fahrzeug entstanden, zeigt, dass fast alle Roller-Nutzer (92 Prozent) ihr Fahrzeug unentgeltlich zur Verfügung gestellt bekamen, während nur knapp zwei Prozent einen Kaufpreis entrichteten.[8] Bei den Pedelec-Nutzern zahlten deutlich mehr, nämlich 42 Prozent, einen

8 Die restlichen circa 6 Prozent der Antwortenden gaben an, entweder nichts zu den Kosten zu wissen (4 Prozent), eine Leasingrate (circa 1 Prozent) oder eine Nutzungsgebühr (circa 1 Prozent) zu zahlen.

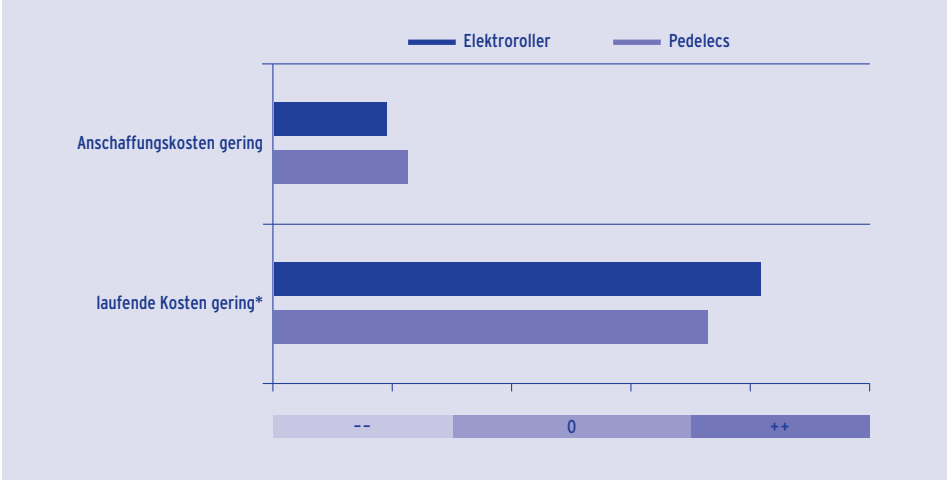

Abbildung 7: Beurteilung der Kosten in Zusammenhang mit dem Zweirad (T2-Befragung)

Kaufpreis, dagegen fielen für 50 Prozent der Nutzer keinerlei Kosten an.[9] Wie aus Abbildung 6 hervorgeht, geben die meisten Nutzer an, den Preis ihres Fahrzeugs zu kennen, auch wenn sie nichts dafür bezahlt haben. Dabei bewerten viele Nutzer den Anschaffungspreis als hoch oder zu hoch (siehe Abbildungen 6 und 7). Jedoch gibt es Unterschiede zwischen Roller- und Pedelec-Nutzern: Während die Mehrzahl der Roller-Nutzer, nämlich 77 Prozent, den Anschaffungspreis als zu hoch einstuft, ist bei den Pedelec-Nutzern mit 46 Prozent die Gruppe am größten, die ihn zwar als hoch, aber akzeptabel beurteilt. Einige der Pedelecnutzer (16 Prozent) finden ihn angemessen: Für Pedelecs ist man also eher bereit, die aktuellen Kaufpreise, die über dem durchschnittlichen Niveau von Fahrrädern liegen, zu bezahlen (Abbildung 6). Dies deckt sich auch mit der in Abschnitt 1 ausgeführten Marktentwicklung der beiden E-Fahrzeugtypen. Die geringen laufenden Kosten werden von beiden Nutzergruppen als ein Vorteil gesehen. Dabei fällt die Bewertung für Elektroroller stärker positiv aus als für Pedelecs, wofür ein Grund die Vergleichsbasis sein könnte: Während E-Roller möglicherweise mit konventionellen Rollern, die höhere laufende (Treibstoff-)Kosten haben, verglichen werden, ist solch ein Vergleichsfahrzeug für Pedelecs weniger klar, es könnten

9 Die verbleibenden 8 Prozent gaben an, nichts zu den Kosten zu wissen.

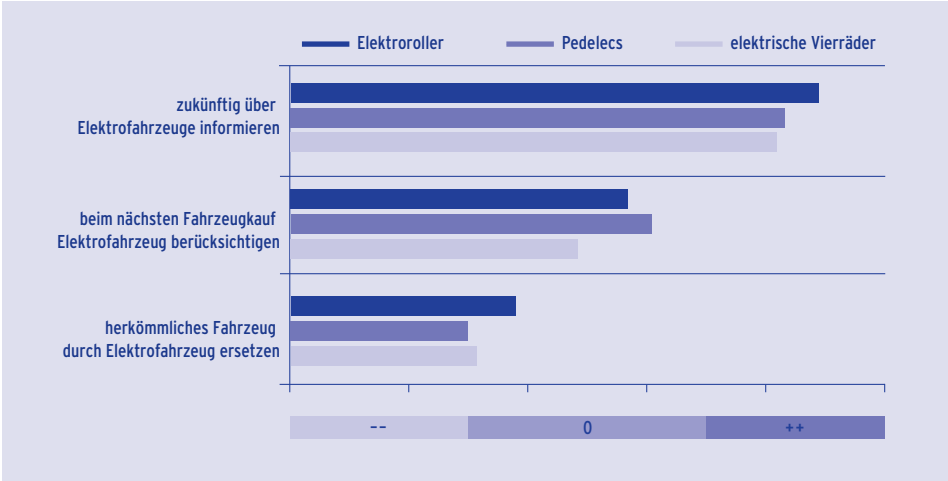

Abbildung 8: Einschätzungen zur künftigen Nutzung von elektrischen Zwei- und Vierrädern (T1-Befragung)

herkömmliche Fahrräder oder auch Pkw sein, die über geringere oder höhere laufende Kosten verfügen können.

>> 2.7 WELCHE KÜNFTIGEN KAUF- UND NUTZUNGSABSICHTEN ÄUSSERN DIE NUTZER?

Trotz der vielen positiven Beurteilungen ihrer Elektrofahrzeuge ist die Mehrheit der Teilnehmer (noch) nicht bereit, sich ein Elektro-Zweirad selbst anzuschaffen[10] (siehe Abbildung 8). Einerseits ist die Bereitschaft der Zweiradnutzer hoch, sich künftig über Elektrofahrzeuge zu informieren – 88 Prozent der Roller- und 77 Prozent der Pedelec-Nutzer haben dies vor. Andererseits besteht Zurückhaltung bei der Absicht, beim nächsten Fahrzeugkauf ein elektrisches Fahrzeug zu berücksichtigen: Dies können sich nur 30 Prozent der Roller- und 34 Prozent der Pedelec-Nutzer vorstellen. Noch weniger sind die Nutzer derzeit gewillt, ein herkömmliches durch ein elektrisches Zweirad zu ersetzen – nur 14 Prozent der Roller- und 12 Prozent der Pedelec-Nutzer beantworten dies zustimmend.

Verglichen mit den Ergebnissen der Vierrad-Fahrer in den Modellregionen, also der Nutzer von elektrischen Pkw oder Transportern, sind die künftigen Kaufabsichten

10 Hier gilt es zu beachten, dass bereits 42 Prozent der Pedelec-Nutzer einen Kaufpreis gezahlt und damit das Pedelec bereits erworben haben.

der Zweirad-Fahrer sehr ähnlich. Lediglich im Erhebungszeitpunkt T1 sind die Kauf- und Informationsabsichten bei Zweiradnutzern, d.h. Roller und Pedelecs zusammengenommen, signifikant höher als bei Vierradnutzern, aber ebenfalls noch als moderat einzuschätzen (siehe Abbildung 8).[11] Diese Tatsache passt zu dem Umstand, dass die Beurteilungen für elektrische Zweiräder hinsichtlich bestimmter Aspekte etwas positiver ausfallen als für elektrische Vierräder, zum Beispiel hinsichtlich der Einschätzung, ob die Fahrzeuge zum Geldsparen beitragen (Dütschke et al., 2012, S. 12).

Welche Faktoren eine Rolle dafür spielen, ob die Nutzer auch nach dem Modellversuch ein elektrisches Zweirad einsetzen möchten, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen: Die dazu durchgeführten weiteren Analysen (Regressionen, vgl. Anmerkungen zur Methodik) lieferten keine klar interpretierbaren Ergebnisse. Dies könnte unter anderem an der geringen Anzahl an Datensätzen bei den Pedelecs (in T1: 38, in T2: 96) liegen oder an Verzerrungen im Antwortverhalten der Befragungsteilnehmer. Ursachen für entsprechende Verzerrungen könnten etwa in den unterschiedlichen Nutzungsbedingungen und -umständen in den einzelnen Projekten liegen, die aber nur begrenzt bekannt sind und insofern nicht in eine quantitative Analyse der vorliegenden Daten mit einbezogen werden können. Eine weitere Erklärung könnte sein, dass für eine Entscheidung über die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs beziehungsweise dessen weitere Nutzung andere Faktoren eine entscheidende Rolle spielen als diejenigen, die in der Befragung abgefragt wurden. Dies könnten beispielsweise vorhandene Mobilitätsgewohnheiten und -anforderungen sein sowie die aktuell begrenzte Angebotssituation auf dem Elektromobilitätsmarkt.

>> 3 SCHLUSSFOLGERUNGEN ZU ZWEIRÄDRIGEN ELEKTROFAHRZEUGEN

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Fahrzeuge insgesamt häufig genutzt werden, weshalb man davon ausgehen kann, dass sich die Einschätzungen zu Fahrzeugeigenschaften und Fahrverhalten auf tatsächliche Alltagserfahrungen gründen und damit valide Aussagen darstellen. Allerdings sind die Zweiräder oft nicht das hauptsächliche Verkehrsmittel der Nutzer, was möglicherweise daran liegen könnte, dass man mit ihnen im Allgemeinen nur begrenzte Distanzen zurücklegt sowie über eine nur geringe Transportkapazität verfügt. Ein weiterer Grund könnte sein, dass die Befragten sie beispielsweise wegen der Ausgesetztheit dem Wetter gegenüber nicht als Hauptverkehrsmittel nutzen möchten.

11 Da sich zwei Gruppen zusammengenommen signifikant von der Grupper der Fahrer elektrischer Vierräder unterscheiden, wurde hier kein * eingefügt.

Insgesamt beurteilen die Nutzer die Fahrzeuge positiv: Sie kommen beim Fahren und Laden gut zurecht, empfinden die Fahrzeuge als nützlich sowie umweltfreundlich und sind von ihnen begeistert. Darüber hinaus werden die leisen Fahrgeräusche als Vorteil wahrgenommen.

Gleichzeitig wünschen sich die Zweiradnutzer mehr öffentliche Ladeinfrastruktur und höhere Reichweiten, das heißt größere Akkus, die schneller laden. Damit ist nicht unbedingt in naher Zukunft zu rechnen – oder nur zu hohen Kosten. Hinzu kommt, dass insbesondere für Elektroroller der Anschaffungspreis ohnehin schon als zu hoch beurteilt wurde, so dass Nutzer kaum bereit sein dürften, höhere Preise zu akzeptieren.

Weder die Sicherheit beim Fahren noch die Zuverlässigkeit der Fahrzeuge werden positiv beurteilt. Dies kann als Verweis auf Nachholbedarf in mehreren Bereichen interpretiert werden. Aus ordnungsrechtlicher Sicht ist beispielsweise die Situation des Nebeneinanders von „normalen" Fahrrädern und Pedelecs auf Radwegen ungeklärt. Gleichzeitig ist auch der technische Service noch verbesserbar (vgl. auch ähnliche Ergebnisse von Paetz et al., 2012). Dass in frühen Phasen der Marktausbreitung hier noch Nachholbedarf besteht, zeigen auch Untersuchungen zu Gasfahrzeugen, wo Nutzer ebenfalls über die geringe Fachkompetenz der Pkw-Vertragshändler und -Werkstätten klagen (Dütschke et al., 2011).

Somit bleibt festzuhalten, dass trotz vieler positiver Bewertungen und Begeisterung der Nutzer von elektrischen Zweirädern künftige Anschaffungsabsichten durchwachsen sind: Obwohl viele Nutzer sich künftig über E-Roller und Pedelecs informieren wollen, planen nur wenige beim nächsten Fahrzeugkauf ein elektrisches Fahrzeug zu berücksichtigen beziehungsweise ein konventionelles durch ein elektrisches zu ersetzen. Über Gründe kann nur spekuliert werden, da die Analysen kein klares Bild zeichnen.

Generell unterscheiden sich die Ergebnisse für E-Roller kaum von denen für Pedelecs. Insgesamt zeigt sich jedoch, dass die Zufriedenheit mit den Pedelecs etwas höher ist als mit den E-Rollern. Betrachtet man parallel dazu die bisherige Verbreitung der beiden Fahrzeugtypen, so stellt sich für Elektroroller die Frage, inwieweit diese konkurrenzfähig zu konventionellen Modellen sind. Pedelecs haben sich dagegen bereits fest am Markt etabliert und scheinen die Erwartungen der Kunden eher zu erfüllen. Eine wichtige Rolle spielt hier die Vergleichsbasis: Während es für Pedelecs im engeren Sinne kein konventionelles Vergleichsfahrzeug gibt, da Pedelecs Fahrräder funktionell übertreffen, ist dies für Elektroroller durchaus der Fall. So können beispielsweise Preise und Reichweite direkt verglichen werden – was dann eher zu Ungunsten des Elektrorollers ausfällt. Zudem bewerten die Nutzer die Anschaffungskosten von Pedelecs weniger negativ als die von Elektrorollern, was zu einem besseren wahrgenommenen Preis-Leistungs-Verhältnis der Pedelecs führt.

Hier bleibt jedoch die Frage ungeklärt, wofür und an Stelle welcher Verkehrsmittel insbesondere Pedelecs genutzt werden. Dies entscheidet in wichtigem Maße darüber mit, ob Mobilität durch ihren Einsatz wirklich umweltfreundlicher wird (wenn Pedelecs Pkw ersetzen) oder nicht (wenn Pedelecs Fahrräder ersetzen). Elektrische Zweiräder sind bereits stärker verbreitet als elektrisch betriebene vierrädrige Fahrzeuge wie beispielsweise Pkw. Diese Publikation hat gezeigt, dass auch hier aus Nutzersicht noch einige Barrieren überwunden werden müssen, um eine weitere Marktdurchdringung zu erreichen. Dies sind niedrigere Anschaffungskosten, technische Verbesserungen, beispielsweise die Vergrößerung der Batteriekapazitäten oder die Verbesserung der Zuverlässigkeit von Batterie und Fahrzeug. Inwieweit öffentliche Ladeinfrastruktur benötigt wird, ist zudem – insbesondere für Pedelecs – noch zu klären. Desweiteren sind regulatorische Fragen zu klären, etwa das Verhältnis von Rad- und Pedelecfahrern auf Radwegen.

>> 4 VERWENDETE LITERATUR

- Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (2010): Sieben Elektroroller im Test: Schwache Akkus bremsen Fahrspaß (http://www.adac.de/infotestrat/tests/motorrad-roller/e_roller/?tabid=tab3, Zugriff am 19. September 2012).
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (Bundesverband) e.V. (2010): ADFC-Information zu Pedelecs und E-Bikes. Was Sie wissen sollten und wie Sie ein gutes Elektrofahrrad finden. Bremen.
- ExtraEnergy (2010): Das Pedelec und E-Bike Magazin – Die Testberichte Juli 2010. Tanna: ExtraEnergy e.V.
- Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V. (2012): Sicher mit dem Pedelec durch den Frühling. Expertentipps rund ums Radfahren mit Elektromotor (http://www.dvr.de/presse/informationen/leser-telefon/3053.htm, Zugriff am 19. September 2012).
- Dütschke, E.; Schneider, U.; Sauer, A.; Wietschel, M.; Hoffmann, J. & Domke, S. (2012): Roadmap zur Kundenakzeptanz. Zentrale Ergebnisse der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung in den Modellregionen.
- Dütschke, E.; Schneider, U.; Peters, A.; Paetz, A.-G. & Jochem, P. (2011): Moving towards more efficient car use – what can be learnt on consumer acceptance by analyzing the cases of LPG and CNG? Proceedings to ECEEE

Summer Study, June 2011, Belambra Presqu'île de Giens, France.
- Kraftfahrtbundesamt (KBA) (2012): Bestand an Krafträdern nach Kraftstoffarten zum 1. Januar 2012 (Anfrage beim KBA am 23. Juli 2012).
- Paetz, A.-G.; Landzettel, L. & Fichtner, W. (2012): Wer nutzt Pedelecs und warum? In: Internationales Verkehrswesen (64) 1, S. 34–37.
- Plötz, P., Schneider, U., Gnann, T. & Wietschel, M. (2012): Zwischenbericht „Wir machen Baden-Württemberg e-mobil" im Auftrag der EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Studie des Fraunhofer ISI, Karlsruhe.
- Prediger, U. (2012): Standardisierung der Ladeinfrastruktur. Praktische Lösungen für das Laden von Pedelecs. In: Bundesverband eMobilität (Hrsg.): Neue Mobilität 06/Januar 2012, S. 60–61.
- Rosansky, T. (2012): eMobility – worauf warten wir eigentlich noch? In: Bundesverband eMobilität (Hrsg.): Neue Mobilität 06/Januar 2012, S. 18–19.
- Schäfer, P. & Schmidt, K. (2011): Sozialwissenschaftliche Begleitforschung zur Elektromobilität in der Modellregion Rhein-Main. Schlussbericht Dezember 2011. Frankfurt am Main.
- Schwarzwald Tourismus GmbH (2012): E-Bike Tankstellen-Netz (http://www.schwarzwald-tourismus.info/reisethemen/rad_fahren/e_bike/e_bike_tankstellen_netz, Zugriff am 19. September 2012).
- Sinus Markt- und Sozialforschung GmbH (2011): Fahrrad-Monitor Deutschland 2011. Ergebnisse einer repräsentativen Online-Befragung. Im Auftrag des ADFC. Heidelberg.
- Technische Werke Friedrichshafen GmbH (2011): TWF und Stadt eröffnen Pedelec-Ladestation Erste öffentliche Ladestation in Friedrichshafen (http://www.e-mobil-bodensee.de/news/details/twf-und-stadt-eroeffnen-pedelec-ladestation.html, Zugriff am 20. September 2012).
- Verbund Service und Fahrrad g.e.V. (VSF) (2012): Die wirtschaftliche Bedeutung der Fahrradwirtschaft in Deutschland (http://www.vsf.de/fileadmin/vsf/presse/2012/120223_Zahlen_Grafik_vivavelo_PK.pdf, Zugriff am 30. Oktober 2012).
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) (2012a): Pressemitteilung. Radfahren weiter im Trend. Information des ZIV zum 1. Halbjahr 2012 (http://www.ziv-zweirad.de/pressemitteilunginformationen-zum-ersten-halbjahr-2012.html, Zugriff am 30. Oktober 2012).
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) (2012b): Welcher Fahrzeugtyp wird bei den Pedelecs/E-Bikes am meisten abgesetzt?, FAQ an den Zweirad-Industrie-Verband e.V. (http://www.ziv-zweirad.de/faq.html, Zugriff am 29. August 2012).

PLATTFORM SOZIALWISSENSCHAFTEN

Die Arbeit der Plattform Sozialwissenschaften wird aktuell fortgeführt im „Themenfeld Nutzerperspektive", die zugehörige Arbeitsgruppe ist Teil der Begleitforschung im Programm „Modellregionen Elektromobilität". Die Arbeitsgruppe hat die Aufgabe, die einzelnen Projekte des Programms miteinander zu vernetzen und die gewonnenen Ergebnisse zum Bereich Nutzerakzeptanz von Elektromobilität in einer Gesamtschau in Bezug zu setzen. Das Themenfeld wird – wie zuvor die Plattform – von Christina Tenkhoff (NOW GmbH) geleitet, die wissenschaftliche Koordination hat das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI in Karlsruhe.

Mitglieder der Arbeitsgruppe der Plattform Sozialwissenschaften waren unter anderem Vertreter folgender Organisationen: Audi AG, BMW AG, Centre for Regional and Innovation Economics (CRIE, Universität Bremen), Daimler AG, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR, Berlin), Energie-Agentur.NRW, EnBW AG (Stuttgart), Fachhochschule Frankfurt, Fraunhofer IAO (Stuttgart), Fraunhofer IFAM (Bremen), Goethe-Universität Frankfurt, HTW Dresden, hySOLUTIONS GmbH (Hamburg), InnoZ GmbH (Berlin), KEMA IEV GmbH (Dresden), Renault Deutschland AG, Ruhr-Universität Duisburg-Essen, RWE Effizienz GmbH (Dortmund), RWTH Aachen, TU München, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH. Weitere Institutionen unterstützten die Plattform durch die Sammlung von Daten in den Projekten der Modellregionen.

ANSPRECHPARTNER

Dr. Elisabeth Dütschke
Competence Center Energietechnologien
und Energiesysteme
Fraunhofer-Institut für System-
und Innovationsforschung ISI
Breslauer Straße 48
76139 Karlsruhe
Telefon +49 721 6809-159
Fax +49 721 680977-159
elisabeth.duetschke@isi.fraunhofer.de

IMPRESSUM

Herausgeber:
Bundesministerium für Verkehr, Bau und
Stadtentwicklung (BMVBS)

Erstellt und koordiniert durch:
NOW GmbH
Fasanenstraße 5
10623 Berlin

Redaktionsteam:
Kristin Reichardt, Fraunhofer ISI, Karlsruhe
Uta Schneider, Fraunhofer ISI, Karlsruhe
Elisabeth Dütschke, Fraunhofer ISI, Karlsruhe
Alexandra-Gwyn Paetz, Karlsruher Institut für
Technologie

Lektorat: Bärbel Katz

Realisation und Gestaltung:
Fraunhofer ISI
Jeanette Braun, Renata Sas, Sabine Wurst
Mitarbeit:
Lisa Theophil

Fotos:
Titel: iStockphoto.com/schulzie
Umschlaginnenseiten: NOW GmbH,
MR Region Stuttgart
Seite 4: NOW GmbH, MR Region Rhein-Main

Erscheinungsjahr:
2012