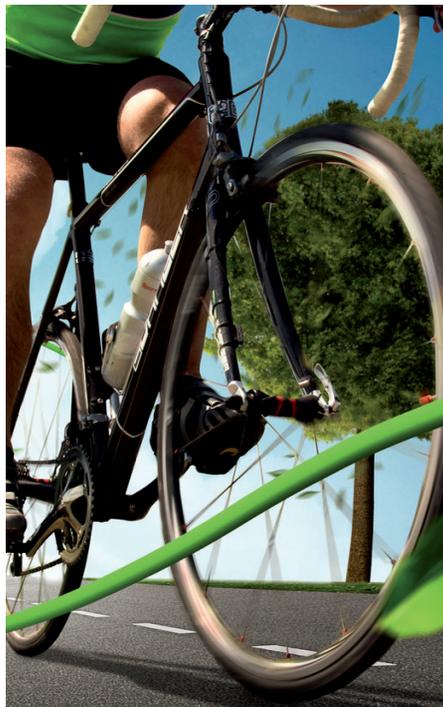


ILS-TRENDS



Elektrofahrräder als Baustein für eine Energie- und Verkehrswende

Die Verknappung und Verteuerung fossiler Energieträger, steigende Umweltbelastungen sowie der Klimawandel führen zu einer intensiven Diskussion über die Entwicklung von zukunftsfähigen Mobilitätskonzepten. Um das Verkehrssystem in Richtung Energieeffizienz und Ressourcenschonung umzugestalten, ist die intelligente Vernetzung von Verkehrs-, Energie- und IT-Systemen zu einem integrativen Gesamtsystem notwendig. Dabei ist die Elektromobilität einer der zentralen Bausteine für den Transformationsprozess zu einer postfossilen Mobilität. Aus diesem Anlass werden in dem vorgestellten Beitrag Einblicke in die Wirkungen des Trends von Pedelecs und E-Bikes gegeben. Auf Basis einer einstellungsorientierten Akzeptanzanalyse sowie ergänzenden Expert/-inneninterviews werden Handlungsempfehlungen und Potenziale für eine nachhaltige Stadt- und Regionalentwicklung abgeleitet.

Vor dem Hintergrund veränderter Rahmenbedingungen ist die Mobilität der Zukunft stärker denn je auf innovative Impulse angewiesen. Vor allem für die strategische Stadt- und Verkehrsplanung ist die Gestaltung und Transformation bestehender Mobilitätsstrukturen und -systeme eine große Herausforderung. Die verschärfte finanzielle Situation in den Kommunen, der demografische Wandel sowie die Verknappung und Verteuerung fossiler Energieträger verstärken die intensiv

geführte Diskussion über die Notwendigkeit des Umbaus der Verkehrssysteme unter Nachhaltigkeitsprinzipien und die Etablierung von neuen Mobilitätskonzepten. Ein gestiegenes Umweltbewusstsein in der Bevölkerung sowie die Debatten zum Klimawandel verstärken zusätzlich die Notwendigkeit für eine bedarfsgerechte und energieeffiziente Gestaltung von verkehrlichen Infrastrukturen, um gesellschaftliche Konfliktsituationen und negative Folgen zu minimieren.

Autor dieser Ausgabe

Dr. Dirk Wittowsky
Fon +49 (0) 231 9051-264
dirk.wittowsky@ils-forschung.de

unter Mitarbeit von Claudia L. Preißner,
Daniel Berendsen und Alexander Stark

3/13

Der Verkehrssektor in Deutschland ist mit einem Anteil von etwa 28 % bereits der größte Endenergieverbraucher und für knapp 20 % der CO₂-Emissionen verantwortlich und demzufolge ein zentraler Treiber für globale Umweltprobleme und die Klimaerwärmung (BMVBS 2013). Die politischen Rahmenbedingungen zur Erreichung von nationalen und internationalen Klimaschutzzielen (Senkung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 um 60 % gegenüber dem Jahr 1990) und der Senkung des Energieverbrauchs (Reduzierung des Endenergieverbrauches bis zum Jahr 2050 um 40 % gegenüber dem Jahr 2005) sind klar und ambitioniert formuliert (Kommission der Europäischen Gemeinschaft 2009, WBGU 2011, UBA 2012). Zudem müssen Luftschadstoffe wie Stickoxide und Feinstaub sowie Lärmbelastungen weiter abgebaut werden, um negative Auswirkungen z.B. auf die Gesundheit oder Stressbelastungen zu minimieren.

Pedelec und E-Bike - Fahrradfahren 2.0

Die öffentliche Diskussion im Bereich Elektromobilität konzentrierte sich in der Vergangenheit häufig nur auf das Automobil. Vom Systemgedanken fördert Elektromobilität allgemein das „downsizing“ von Fahrzeugen und die Entschleunigung des Verkehrs. Mit dem „upsizing“ des Fahrrades mit einem Elektroantrieb nähern sich beide Verkehrsmittelgruppen aneinander an und Attraktivitätsunterschiede werden verringert. Zweifellos werden sich Aktionsräume bzw. Wegemuster und damit Verkehrsströme im räumlichen und zeitlichen Verlauf verändern, denn die individuelle Mobilität wird durch neue (e-)Mobilitätsangebote variabler und flexibler. Für die Stadt- und Verkehrsentwicklung entstehen neue Anforderungen an die Ausgestaltung von Stadt- und Infrastrukturen.

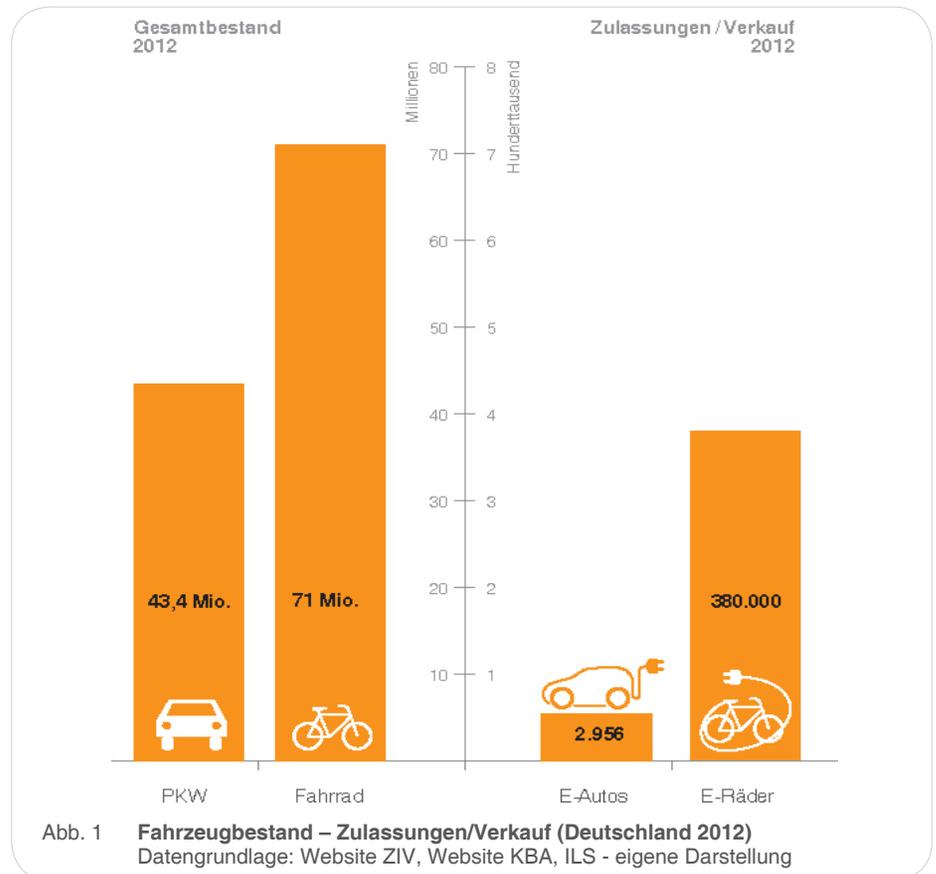
Vor allem das Vertrauen in neue Akteure und Angebote sind unerlässliche Voraussetzung, um bestehende und habitualisierte Verhaltens- und Entscheidungsmuster der Nutzer aufzubrechen und neue (elektrifizierte) Mobilitätsformen zu erfahren. Dieser Anpassungs- und Annäherungspro-

zess zwischen Angebot (Fahrzeugindustrie) und Nachfrage (Kunde) von Elektrofahrzeugen ist jedoch noch nicht abgeschlossen und dauert weiter an. Hohe Anschaffungskosten, eine geringere Fahrzeugreichweite, fehlende Ladeinfrastrukturen und längere „Ladezeiten“ bzw. fehlende Kaufanreize sind weiterhin Akzeptanzhemmnisse in der Bevölkerung.

Der anfänglich kritisch betrachtete Trend der zweirädrigen Elektromobilität im Fahrradverkehr durch so genannte Pedelecs (Pedal Electric Cycles) und E-Bikes hat sich seit einigen Jahren zu einem dynamischen Markt für die Fahrradindustrie entwickelt und das Nischendasein als „Randprodukt“ der E-Mobility längst verlassen. Neben dem öffentlichen (Schienen-)Verkehr sind Elektrofahräder zum „Motor der Elektrorevolution“ geworden. Dies wird durch die stark ansteigende Zahl an Besitzer/-innen von Pedelecs und E-Bikes bestätigt. Aktuell sind rund 1,3 Millionen elektrisch unterstützte Fahrräder in Deutschland unterwegs. Seit 2009 hat sich die Anzahl der jährlich verkauften Elektrofahräder von 150.000 auf 380.000 im Jahr 2012 mehr als verdoppelt. Im Vergleich zu

den Zulassungswerten des E-Autos wird hier schon eher der notwendige Transformationsprozess für eine Verkehrswende eingeleitet (siehe Abb. 1) bzw. die Vorstufe zu einer Elektrifizierung der Mobilität gebildet. Mit einem Anteil von 10 % im Jahr 2012 am Gesamtverkaufsmarkt aller Räder sind E-Fahrräder weiter ein boomendes Segment. Besonders das Pedelec, das einen Anteil von 95 % an den verkauften E-Bikes vorweisen kann, ist der Treiber für steigende Marktanteile innerhalb des Fahrradsegmentes (Website ZIV). Prognosen gehen davon aus, dass die Dynamik der Verkaufszahlen jedoch an Fahrt verliert und eine Marktsättigung mit einem Marktanteil von 15 % am Fahrradgesamtmarkt bis 2030 eintritt.

Gegenüber den bisher nur rudimentär verbreiteten Elektroautos (Pkw-Bestand 2012: 4.541 Elektrofahrzeuge und 47.642 Hybrid-Fahrzeuge (Website KBA)), haben Elektrofahräder Vorteile bezüglich der Investitions- und Betriebskosten, im Flächenverbrauch sowie in der Öko-Bilanz. So entstehen bei der Fahrt mit einem E-Bike lediglich 5,4 g CO₂ (durchschnittlicher Strommix für Deutschland als Grundlage) je km



während bei einer Pkw-Fahrt (Durchschnittsverbrauch bei einer maximalen Geschwindigkeit von 100 km/h 4 l Diesel/100 km) immer noch 124 g CO₂/km anfallen (Barzel 2012). Angefangen vom Pedelec bis hin zum E-Bike findet eine Systemaufwertung des klassischen Fahrrades statt, der fast einen nahtlosen Übergang zum E-Scooter und zu anderen Light Electric Vehicles bildet und die Systemgrenzen der Verkehrsmittel zunehmend verschmelzen lässt. Damit stehen Elektrofahrräder vom theoretischen Potenzial der Raumüberwindung zwischen motorisiertem und nicht-motorisiertem Individualverkehr. Neben der Erweiterung der Aktionsradien bzw. der Aufrechterhaltung der Mobilität im Alter können Fahrten mit dem Auto, dem öffentlichen Nahverkehr und dem klassischen Rad substituiert werden. Mit der stärkeren Verbreitung von Elektrofahrrädern im städtischen sowie ländlichen Bereich eröffnet sich die Chance, eine Änderung des Mobilitätsbewusstseins und des Mobilitätsverhaltens der Verkehrsteilnehmenden zu bewirken. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels wird vor allem die Sicherstellung der selbständigen und individuellen Mobilität im Alter an Bedeutung gewinnen und das E-Rad mit geringen Mobilitäts- und gesellschaftlichen Kosten einen wichtigen Beitrag dazu leisten.

Aktuelle Beobachtungen zeigen, dass auf verschiedenen Ebenen Anzeichen für einen Veränderungsprozess des Mobilitätsverhaltens zu erkennen sind. Steigende Energiepreise und höhere Kosten für umweltfreundliche Antriebs- und Fahrzeugtechnologien werden die individuelle Mobilität weiter verteuern und das Mobilitätsbudget der Haushalte stärker belasten. Viele Menschen möchten oder können diese Belastungen auf Dauer aber nicht mittragen und die Bereitschaft, in ein Auto zu investieren, sinkt, so dass Alternativen in den Fokus der Verkehrsmittelwahlentscheidung rücken.

Stand der Forschung

In den letzten Jahren wuchs die Forschungslandschaft zum Thema Elektromobilität stark an. Auch wenn weiterhin ein Großteil der Untersuchungen rund um das Elektroautos stattfinden, haben sich zugleich innovative Designstudien, neue Mobilitätsangebote und -dienstleistungen rund um das Elektrofahrrad etabliert.

Das Handbuch „Go Pedelec“ subsumiert aus verschiedenen Feldversuchen in der Schweiz und Österreich, dass zwischen 20 % und 50 % der Fahrten mit dem Pedelec früher mit

dem Auto durchgeführt wurden (Bude 2012). Hendriksen et al. gehen von einer Erweiterung der Reichweite von 6,3 auf 9,8 km aus (Hendriksen 2008). Beim Vorarlberger Flottenversuch „Landrad“ wurden rund ein Drittel der Fahrten mit dem E-Rad vorher mit dem Pkw durchgeführt (Strele 2010). Clausnitzer et al. beschäftigen sich mit den Zusammenhängen von Elektromobilität und Wohnungswirtschaft (Clausnitzer 2012). In bisherigen Untersuchungen wurden die baulichen Anforderungen, die z.B. das Abstellen oder Laden von Elektrofahrzeugen mit sich bringen, weitestgehend vernachlässigt. Ebenso wurde in den bisherigen Mobilitätskonzepten die Einbindung der Wohnungswirtschaft noch nicht behandelt. Ziel ist es deshalb, Aufschluss darüber zu geben, welche quartiersbezogenen Herausforderungen bei einer fortschreitenden Verbreitung von Elektrofahrzeugen für die Wohnungswirtschaft entstehen und wie sich daraus Lösungsansätze aus organisatorischer und bautechnischer Sicht ableiten lassen.

Das Projekt Inmod steht für ein Modellvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern zur Revitalisierung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) im ländlichen Raum durch Elektrofahrradverleihsysteme. Durch die Verknüpfung von Elektrofahrrädern und ÖPNV-Angebot soll eine Erweiterung der Aktionsräume mit umweltfreundlichen Verkehrsmitteln der Bevölkerung (Berufspendler) und der Touristen sichergestellt werden (Onnen-Weber 2012).

Projektdesign

Bisherige Forschungsergebnisse zeigen durchaus positive Effekte für eine Verkehrs- und Energiewende, aber detaillierte Untersuchungen und Potenzialabschätzungen, in denen Nutzer und Nichtnutzer von Elektrofahrrädern systematisch miteinander verglichen werden, stehen zumeist nicht im Fokus der Betrachtungen. Um diese Forschungslücke zu schließen und Einstellung und Verhalten von Nutzern und Nichtnutzern von Elektrofahrrädern zu erforschen, wurde ein mehrstufiges Erhebungskonzept erstellt, das sich in zwei Hauptbestandteile gliedert und durch das Ministerium für Wirtschaft, Ener-

Im allgemeinen Verständnis können Elektrofahrräder als Zweiräder bezeichnet werden, die mit oder ohne Tretunterstützung von einem Elektromotor angetrieben werden. Beim Pedelec wird der Fahrer bis zu einer Geschwindigkeit von 25 km/h durch einen Elektromotor (Motorleistung bis 250 Watt) nur unterstützt, wenn dieser auch selbst pedaliert. Somit

zählt das Pedelec rechtlich weiterhin als Fahrrad und ist nicht zulassungs- und versicherungspflichtig und darf uneingeschränkt Fahrradwege benutzen. Sowohl das S-Pedelec wie auch das E-Bike besitzen starke Motoren bzw. können auch autonom ohne Tretunterstützung durch den Elektromotor angetrieben werden. Für das S-Pedelec und E-Bike benötigt man allerdings die Fahrerlaubnis der Klasse M und darf sich nur auf der Straße fortbewegen. In der Praxis ist die Verwendung der Begriffe zum Teil jedoch fließend. Durch das fortschrittliche Design unterscheidet sich das Elektrofahrrad kaum mehr von herkömmlichen Fahrrädern, was ebenfalls zur Beliebtheit und Alltagsfähigkeit beiträgt.



Abb. 2 Design und Elektrofahrräder
<http://www.smartcenter.de>

gie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert wurde. Der erste empirische Baustein ist eine im Sommer bis Herbst 2012 durchgeführte Onlinebefragung, an der mehr als 2.500 Personen teilgenommen haben. Ergänzt und reflektiert wurden die aus der Befragung gewonnenen Erkenntnisse mithilfe eines zweiten empirischen Elementes. In Form von elf Expert/-inneninterviews wurden Potenziale in Erfahrung gebracht, die aus der Sicht von Fachleuten zukünftig an Bedeutung gewinnen werden (Preißner et al. 2013). Zudem wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Bochum eine Masterarbeit zum Thema Elektrofahrräder als integrierter Mobilitätsbaustein des ÖPNVs in städtischen Randlagen erstellt (Boehme 2013). Die Kombination von einer standardisierten Befragung und Expert/-inneninterviews hat sich als valides Methodenkonzept erwiesen. Generell ist festzuhalten, dass bundesweit eine große Anzahl Nutzer und Nichtnutzer von Elektrofahrrädern erreicht worden ist. Wenngleich die Erhebung nicht repräsentativ angelegt war, lassen sich neue Erkenntnisse und Handlungsoptionen ableiten.

Das Durchschnittsalter der Befragten in der Stichprobe liegt bei ca. 50 Jahren. Insgesamt zeigt sich eine gute Normalverteilung, wobei augenscheinlich die Mitt- bis Enddreißiger weniger erreicht worden sind. Die Stichprobe setzt sich zusammen aus einem Frauenanteil von 23,6 % und einem Männeranteil von 76,4 %. Demnach sind die männlichen Teilnehmer in der Befragung überrepräsentiert. Die Mehrzahl der Teilnehmenden (61 %) wohnt eher städtisch. Beim Bildungsniveau der Stichprobe zeigt sich eine deutliche Verschiebung zugunsten des Bildungsbürgertums. So verfügt der Großteil der Stichprobe (71,7 %) über Abitur oder einen (Fach-) Hochschulabschluss.

Eckwerte der empirischen Untersuchung

Während 85,2 % der Befragten im Besitz eines herkömmlichen Fahrrades sind, beträgt der Anteil der Personen die bereits ein Elektrofahrrad besitzen ungefähr 25 %. Diese verteilen sich

zu 22,9 % auf Pedelecs, 2,4 % auf S-Pedelecs und 0,5 % auf E-Bikes. Im Durchschnitt sind Elektrofahrradbesitzende im Vergleich zum durchschnittlichen Befragten ohne Elektrofahrradbesitz rund 10 Jahre älter (58,0 vs. 48,5 Jahre), eher männlich, haben uneingeschränkt Zugang zu einem PKW, besitzen keine Zeitkarte für den ÖPNV und wohnen eher in ländlichen Regionen. Werden lediglich die Personen, die nicht im Besitz eines Elektrofahrrades sind, analysiert, dann kann sich mit 30,3 % fast jede dritte Person vorstellen, in Zukunft ein Elektrofahrrad zu kaufen.

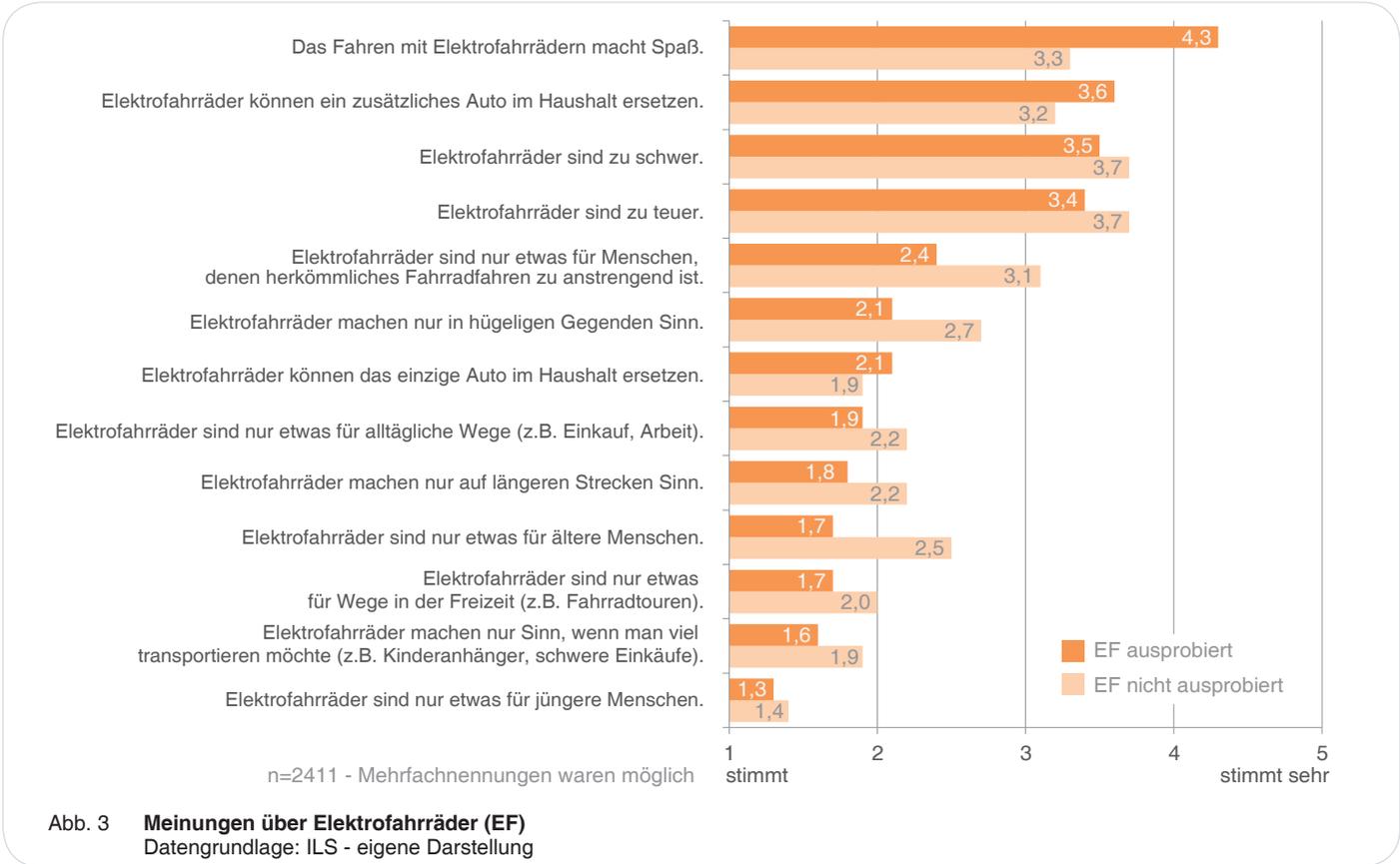
Neben den soziodemographischen Faktoren spielen Aspekte der Topographie und Infrastruktur insbesondere bei Mobilitätsfragen eine wichtige Rolle, da sie einen Einfluss auf die Wahl des Verkehrsmittels nehmen. Um abschätzen zu können, ob das alltägliche Mobilitätsverhalten und die Wahl des Verkehrsmittels einen Einfluss auf die Einschätzung und mögliche Potenziale von Elektrofahrrädern haben, wurde die Verkehrsmittelnutzung der Stichprobe (96,6 % der volljährigen Befragten sind im Besitz eines Pkw-Führerscheins) untersucht. Auffällig sind hierbei die „eher häufige“ Nutzung des Fahrrades und des Zu-Fuß-Gehens, deren Anteile bei 60,9 % bzw. 57,9 % liegen. Trotz der hohen Zugangsmöglichkeiten zum MIV fällt der Anteil der Häufignutzende mit 43,4 % moderat aus. Der Anteil der Stammkund/-innen im ÖPNV mit 26,1 % korreliert dagegen mit dem Anteil der Zeitkartenbesitzer. Vor allem die Gelegenheitsnutzenden deuten mit 31,2 % auf eine eher multimodal orientierte Nutzer/-innengruppe. Insgesamt sind mehr als zwei Drittel der Befragten (68,4 % der Stichprobe) multimodale Mobilitätstypen und nicht auf ein bestimmtes Verkehrsmittel für den Weg festgelegt. Auf die Einschätzung und Nutzung von Elektrofahrrädern hat diese Unterscheidung jedoch keinen signifikanten Einfluss. Eigentümer/-innen eines Elektrofahrrades unterscheiden sich in der wöchentlichen Nutzungsintensität des MIVs in der Stichprobe nicht von den Nichtbesitzern. Am deutlichsten ist die geringere Nutzung des herkömmlichen Fahrrades. Während 72 % der Personen ohne Elektrofahrradbesitz dieses

eher häufig nutzen, sind es unter den Elektrofahrradbesitzenden lediglich 25 %. Auch bei den Fußwegen und der Fahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln sinkt die häufige Nutzung von 63 % auf 43 % beim zu Fuß gehen bzw. von 31 % auf nur noch 13 % beim ÖPNV.

Der Besitz von Elektrofahrrädern ist signifikant von der Topographie der Wohnumgebung abhängig. Es ist zu erkennen, dass der Anteil an Elektrofahrradbesitzern ansteigt, je stärker sich die topographischen Ausprägungen der Wohnumgebung darstellen. Sind es in sehr flachen Gegenden nur 21,2 %, so besitzt in sehr hügeligen Gebieten mit 34,7 % mehr als jeder Dritte bereits ein Elektrofahrrad. Hier macht sich der Vorteil von Elektrofahrrädern bemerkbar, da sich das Fahren bei Steigungen durch die Motorunterstützung nicht mehr als so anstrengend gestaltet wie mit dem herkömmlichen Fahrrad. Den geringsten Anteil an Elektrofahrradbesitzern weisen mit einem Anteil von 16,6 % flache, städtische Wohnumgebungen auf.

Meinungen

Über eine fünfstufige Intervallskala von „stimmt nicht“ bis „stimmt sehr“ konnten die Befragten ihre Einschätzungen und Meinungen zu unterschiedlichen Nutzungsaspekten von Elektrofahrrädern abgeben. Dass das Fahren mit Elektrofahrrädern Spaß macht, findet mit einem Mittelwert von 4,0 die höchste Zustimmung, wobei besonders das Ausprobieren des Elektrorades diese Einschätzung signifikant steigert. Mit einigem Abstand folgen dann auf den Rängen zwei und drei die Zustimmungen, dass Elektrofahrräder zu schwer (MW=3,6) und zu teuer (MW=3,5) sind. Bereits auf Rang vier sind die Befragten der Meinung, dass Elektrofahrräder ein zusätzliches Auto im Haushalt ersetzen können (MW=3,4), wohingegen die Meinung, dass Elektrofahrräder das einzige Auto im Haushalt ersetzen können, erst auf dem siebten Rang erscheint (MW=2,0). Diese Einschätzung entspricht der Tendenz bei der differenzierten Betrachtung der Kaufabsichten und bekräftigt Verlagerungspotenziale beim Umstieg von MIV auf das E-Bike bei einzelnen Fahrten.



Die meisten Gruppenunterschiede bei den Meinungen über Elektrofahrräder existieren bei der Unterscheidung zwischen denjenigen Personen, die bereits ein Elektrofahrrad ausprobiert haben und denjenigen, welche dies noch nicht getan haben. Wie in der Abbildung 3 deutlich wird, bewerten die Befragten, die ein Elektrofahrrad bereits ausprobiert haben, nahezu alle Variablen deutlich positiver als Personen, die noch nie Erfahrungen mit einem Elektrofahrrad gesammelt haben. Generell erhalten der Fahrspaß, das Potenzial zum Ersatz eines Zweit-Pkw sowie ein zu hohes Gewicht und ein zu hoher Preis die größte Zustimmung. Im Vergleich zwischen Elektrofahrradnutzenden und Nutzenden herkömmlicher Fahrräder fallen die Bewertungen der klassischen Fahrradfahrenden signifikant negativer aus.

Insgesamt zeigt sich, dass sich das Image des Elektrofahrrades hin zum alltagstauglichen Verkehrsmittel wandelt und Vorurteile weiter abgebaut werden. Hierzu tragen neben ausgefallenen Designs der Elektrofahrräder auch verstärkte Angebote an innovativen (trendigen) Leihfahrradsystemen (z.B. e-Call a Bike) oder neue Ange-

bote im Tourismusbereich sowie die bessere Sichtbarkeit von elektrischen angetriebenen Lastenrädern im Stadtbild bei.

Auch die Expert/-innen sind der Meinung, dass ursprünglich vorherrschende Vorurteile wie beispielsweise, dass Elektrofahrräder nur sinnvoll für ältere Menschen sind, mittlerweile der Vergangenheit angehören. Inzwischen halten Elektrofahrräder zunehmend Einzug in den Alltagsverkehr (z.B. bei der Arbeit, Einkauf- und Kindertransport) und die Zielgruppen sind breiter, so dass auch die Marketinginstrumente für das Elektrofahrrad die breite Öffentlichkeit erreichen (so gibt es beispielsweise auch Mountainbikes mit Elektromotorunterstützung). Allerdings haben durch die vergleichsweise hohen Anschaffungskosten ältere Menschen durch ein höheres Einkommen ein größeres Kaufpotenzial als jüngere Menschen.

Handlungsbedarf

Die Befragten konnten anhand verschiedener Merkmale bezüglich der Nutzung von Elektrofahrrädern ein-

schätzen, wie wichtig diese jeweils für sie sind. Dieselben Merkmale sollten danach bewertet werden, wie zutreffend sie zum aktuellen Zeitpunkt sind, wie sich also der wahrgenommene Ist-Zustand darstellt. Um aus den Antworten zur Wichtigkeit und der Einschätzung des Ist-Zustandes einen Handlungsbedarf ermitteln zu können, wurden die Differenzen zwischen diesen beiden Variablen gebildet. Diese können von +4 bis -4 reichen. Zur besseren Einordnung der Ergebnisse wurde ein Klassifizierungsschema entwickelt und in ein Ampelsystem (< 0 niedriger Handlungsbedarf; 0-1 mittlerer Handlungsbedarf; > 1 Hoher Handlungsbedarf) überführt.

Wie der Abbildung 4 zu entnehmen ist, gibt es sechs Merkmale mit hohem Handlungsbedarf. Diese sind das Gewicht, die Diebstahlsicherheit, geeignete Parkmöglichkeiten am Zielort, Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum, die Anschaffungskosten und die Reichweite. Ebenso wie die befragten Personen geeignete Parkmöglichkeiten am Zielort und eine Diebstahlsicherheit vermissen, sehen dies auch die Expert/-innen.

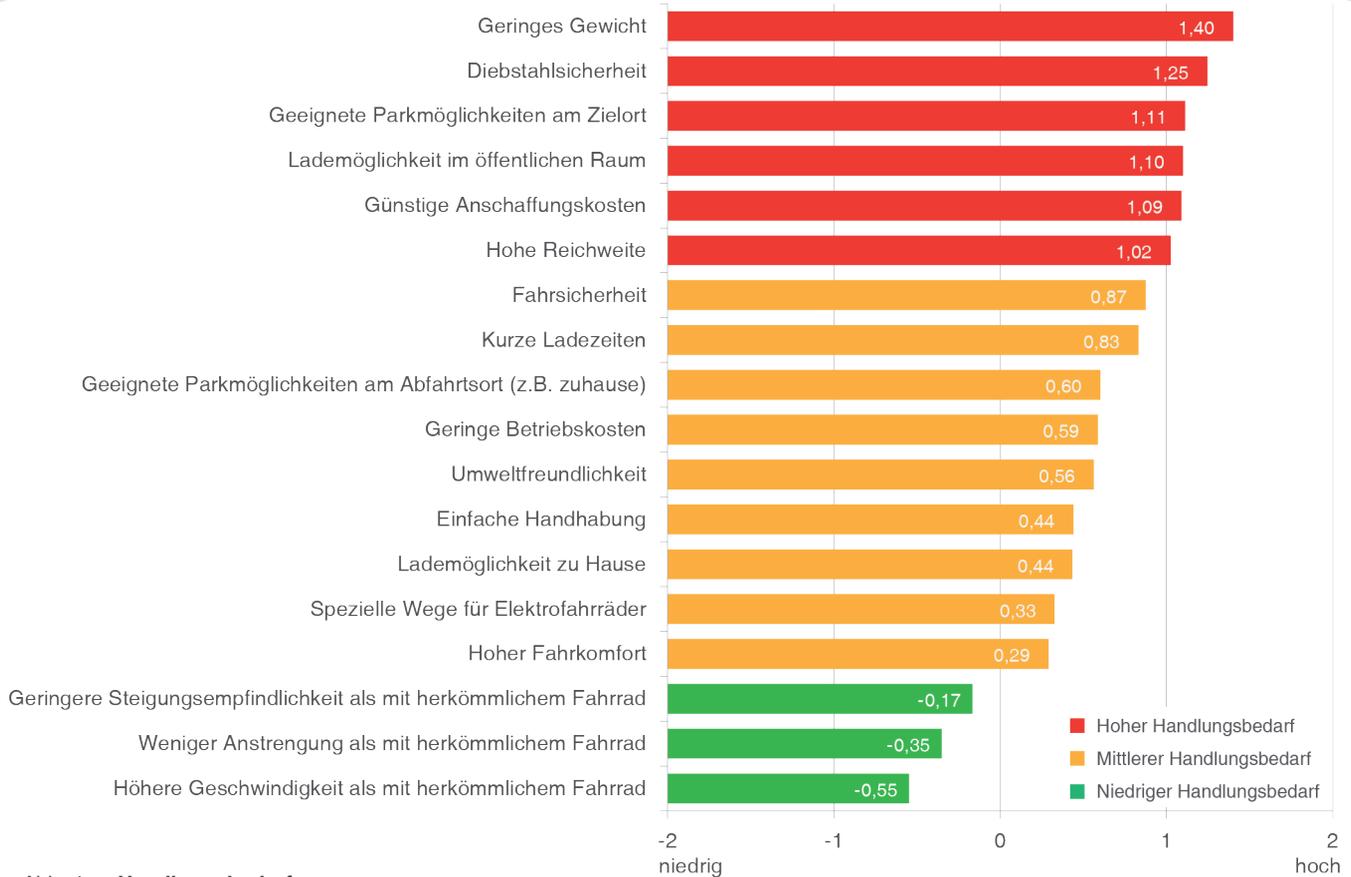


Abb. 4 **Handlungsbedarf**
Datengrundlage: ILS - eigene Darstellung

Es zeigt sich zudem, dass Personen, die kein Elektrofahrrad besitzen, bei allen Merkmalen einen höheren Handlungsbedarf sehen als Elektrofahrradbesitzende. Lediglich bei zwei Merkmalen („spezielle Wege für Elektrofahrräder“ und „höhere Geschwindigkeit als mit dem herkömmlichen Fahrrad“) ist dieser Unterschied nicht signifikant. Fraglich ist hier, ob die bisherigen Nichtnutzenden eher einen Misstand sehen und deshalb von einem Elektrofahrradkauf abgesehen haben oder ob nicht vielmehr die Einschätzung der Elektrofahrradbesitzenden zuverlässiger ist, da sie auf tatsächlichen Erfahrungen beruhen.

Tendenziell wird deutlich, dass ÖPNV-Nutzende durchweg einen höheren Handlungsbedarf als MIV-Nutzer sehen. Ausnahmen bilden die Reichweite und Fahrsicherheit, die von den häufigen ÖV-Nutzenden als dringender eingestuft werden als von den beiden anderen Gruppen. Bei sieben der Merkmale sehen Stadtbewohner einen höheren Handlungsbedarf als Menschen, die auf dem Land leben.

Verlagerungspotentiale

Mitentscheidend für eine erfolgreiche Transformation des Mobilitätssystemes wird die Akzeptanz der Nutzer/-innen für alternative und innovative Mobilitätsformen sein. Durch das vergrößerte Angebot und die Nutzung von Elektrofahrrädern werden sich die Wege- und Aktivitätsmuster sowie die Verkehrsmittelwahl langfristig verändern und die Gestaltung von Stadt- und Infrastrukturen beeinflussen. Wie in der Abbildung 5 zu erkennen ist, werden durch die Nutzung eines Elektrofahrrades längere Wege und Wege mit Steigungen attraktiv. Somit kann der Aktionsradius von Elektrofahrrädern gegenüber dem klassischen Rad gesteigert werden und Fahrten, die vorher mit anderen Verkehrsmitteln durchgeführt wurden, substituiert werden. Es zeigt sich, dass die meisten Wechselnden (85,7 % = 60,9 % + 24,7 %) vom Fahrrad kommen und damit eine Verschiebung von Fahrten innerhalb des Radsystems stattfindet. Hier steht vor allem bei Freizeitwegen sowohl die Aufrechterhaltung als auch die Ausweitung der eigenen Mo-

bilität mit dem E-Rad im Vordergrund. Gleichzeitig steigt das Potenzial, zukünftige Fahrten mit dem ÖV (75,1 %) und dem MIV (71,3 %) zu ersetzen. Die Expert/-innen geben neben den bereits angesprochenen Veränderungspotenzialen noch an, dass ältere Menschen generell länger mobil seien und dass sich die CO₂-Bilanz durch den Umstieg vom motorisierten Individualverkehr verbessern würde. Dieser Umstieg würde durch die derzeit steigenden Energiekosten deutlich gefördert. Insgesamt werden durch die Nutzung von Elektrofahrrädern die Ansprüche an die Radverkehrsinfrastruktur steigen, was wiederum auch dem herkömmlichen Radverkehr zu Gute komme. Allerdings werde das herkömmliche Fahrrad nach Einschätzung der Expertinnen und Experten durch Elektrofahrräder nicht komplett verdrängt.

Handlungsempfehlungen und Ausblick

Da der erste große Hype um die Elektrifizierung der Verkehrssysteme sich zurzeit wieder auf ein norma-

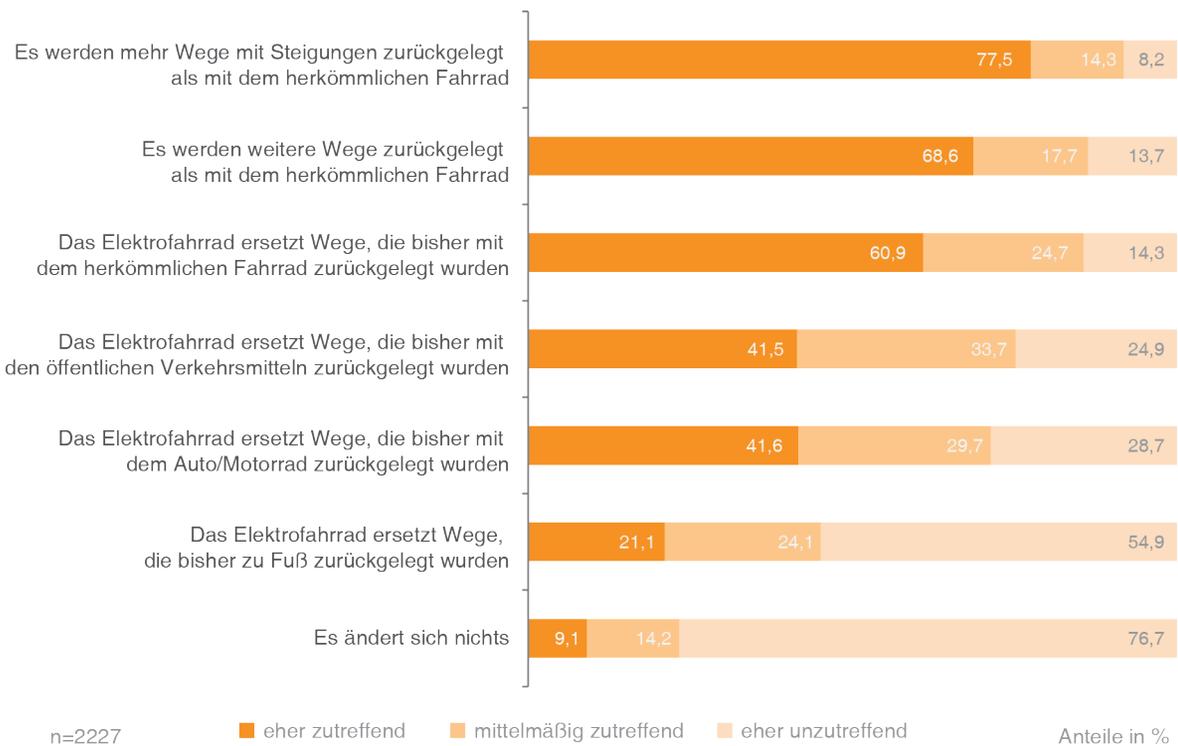


Abb. 5 **Änderungspotenziale**
Datengrundlage: ILS - eigene Darstellung

les Innovations- und Interessensniveau einpendelt, können Stadt- und Verkehrsplaner/-innen auf einer sachlichen Planungsebene nachhaltige und moderne Mobilitätskonzepte entwickeln. Zweifellos werden sich heutige Mobilitätsformen ändern und ein Wandel zur (postfossilen) Mobilitätskultur scheint vorgezeichnet. Ein entscheidendes Kriterium für den nachhaltigen Erfolg wird jedoch die Akzeptanz der Nutzer sein und welche Verlagerungseffekte sich langfristig einstellen. Der Fokus liegt dabei oft auf der Betrachtung von Tourismus und Freizeitverkehr, die traditionell als Markt für „innovative“ Verkehrsmittel abseits der normalen Verkehrsmittelwahl im Alltag angesehen werden können. Der Berufsverkehr hingegen steht bis dato kaum im Fokus von Analysen und Feldversuchen, obwohl tägliche Pendlerfahrten ein hohes Verlagerungspotenzial erwarten lassen.

In der Tabelle 1 sind die erforderlichen Handlungsmaßnahmen zur Aktivierung von Potenzialen im Elektroradverkehr beispielhaft aufgeführt und in die Kategorien Information, Infrastruktur, Organisation, planerische und rechtliche Aspekte eingeordnet. Informativische Maßnahmen und Kampagnen werden

hier in der nahen Zukunft eine zentrale Aufgabe - als Ergänzung zu infrastrukturellen und technischen Maßnahmen - einnehmen. Hier kann auch die aktive Beeinflussung des Verhaltens durch Maßnahmen der Mobilitätsberatung bzw. des Mobilitätsmanagements (kommunal, betrieblich, schulisch, tourismusbezogen) eine impulsweisende Entwicklung - auch in Richtung E-Mobility - entfalten und einen Wandel der Mobilitätskultur der Bevölkerung forcieren. Dazu müssen aber auch Rahmenbedingungen wie Stellplätze für Car-Sharing-Fahrzeuge, Ladeinfra-

strukturen für E-Mobility Fahrzeuge oder die Verpflichtung von Bauherren zur Einrichtung von Fahrradabstellplätzen im Bau- und Planungsrecht (stärker) verankert werden.

Die Ausnutzung der Vorteile elektrischer Fahrräder, wie die Verkehrsverlagerung weg vom Pkw oder die Erweiterung des Einzugsbereiches im ÖPNV sind für eine nachhaltige Stadt- und Regionalentwicklung sehr bedeutsam. Jedoch werden diese trotz einer weiten Verbreitung von elektrischen Fahrrädern in der Raumentwicklung bislang

| |
|--|
| Information |
| Zielgruppenspezifische Marketingaktionen, Kampagnen (E-Mobilitätspaten), informelle Prozesse |
| Infrastruktur |
| Planung fahrradfreundlicher Infrastruktur (inklusive Radschnellwege) für herkömmliche und Elektrofahrräder (konfliktarmes Miteinander aller Verkehrsmittel), sichere und möglichst barrierefreie Fahrradabstell- und Parkanlagen |
| Organisation |
| Einbindung in Dienstflotten (auch als Lastenräder), Maßnahmen im Mobilitätsmanagement |

| |
|---|
| Planerische Aspekte |
| Integrierte und fachgebietsübergreifende städtebauliche und verkehrsspezifische Planungen, Integration in Fahrradverleihsystemen, Einführung einer integrierten Mobilitätskarte für den Umweltverbund |
| Rechtliche Aspekte |
| Integration von Abstell- und Parkanlagen in der Landesbauordnung (LBO) |
| Technologie |
| Verbesserter Batterie- und Antriebstechnologie, Vereinheitlichung der Ladetechnik, integrierter Diebstahlschutz, Reichweitenerhöhung, regenerative Energieeinspeisung |

Tab. 1 **Handlungsfelder** (eigene Darstellung)

kaum wahrgenommen. So ist bspw. fraglich, ob die Landesbauordnung in ihrer derzeitigen Form den Ansprüchen an sichere und gut erreichbare Abstellmöglichkeiten gerecht wird. Aus Sicht der Straßenverkehrssicherheit gibt es darüber hinaus z.B. Probleme bei der Benutzung vorhandener Radverkehrsinfrastrukturen (z.B. unterschiedliche Geschwindigkeitsniveaus und daraus folgende erzwungene Überholmanöver). In dem Aktionsplan der Landesregierung zur Förderung der Nahmobilität in Nordrhein-Westfalen werden neuerdings Konzeptüberlegungen und Planungen für den Ausbau der - für Elektrofahrräder ideal erscheinenden - Radschnellwege angestellt. Darüber hinaus soll der Radverkehr in topographisch anspruchsvollen Regionen, wie bspw. Südwestfalen, wo sich der Einsatz von Elektrofahrrädern besonders eignet, gefördert werden (MWEBWV NRW 2012).

Die Studie zeigt, dass das Elektrofahrrad eine wichtige Rolle bei der Umsetzung von Klima- und Nachhaltigkeitsstrategien spielen kann, aber auch, dass die Abschöpfung von Potenzialen vieler Studien und Feldversuche nicht überbewertet werden dürfen. Nur durch die Kombination von Pull- und Push-Maßnahmen werden sich langfristig Erfolge einstellen und das E-Rad in das Portfolio der alltäglichen Verkehrsmittelwahl integriert werden. Besonders die signifikanten Unterschiede zwischen Nichtnutzenden und Nutzenden von Elektrofahrrädern zeigen, dass Kommunen, Unternehmen und weitere Akteure ein bisher verdeckt gebliebenes Potenzial mit unterschiedlichen Handlungsansätzen nutzbar machen und in eine langfristige Veränderung von Mobilitätsformen überführen können.

Literatur

ADFC - Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club, Stadtverband Bielefeld e.V. (2013): Elektrofahrräder, Was Sie über „Pedelects“, „S-Klasse“ und „E-Bikes“ wissen sollten Bielefeld. Online verfügbar unter <http://www.adfc-nrw.de/kreisverbaende/kv-bielefeld/technik/elektrofahrraeder.html> (Zugriff: 08.02.2013).

Barzel Peter (2012): Ist das E-Bike klimafreundlich In: fairkehr, Heft 02/2012, S. 22-25.

BMVBS- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2013): Verkehr in Zahlen 2012/2013

Boehme, Christoph (2013): Elektrofahrräder als integrierter Mobilitätsbaustein des ÖPNVs in städtischen Randlagen - Eine Untersuchung am Beispiel von drei Dortmunder Stadtteilen. Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Geowissenschaften, Geographisches Institut, Bochum 2013.

Budde, Angela; Dagers, Ton; Fuchs, Andreas; Lewis, Thomas; Manthey, Nora; Neupert, Hannes; Neumann, Harry F.; Roetyneck, Annick; Torpsch, Andreas; Vogt, Walter (2012): Go Pedelec. Wien. Online verfügbar unter http://www.eltis.org/docs/tools/GoPedelec_Handbuch-DE-.pdf (Zugriff: 13.12.2012).

Clausnitzer, Claus-Dieter Buchmann, Marius; Gabriel, Jürgen (2012): Elektromobilität und Wohnungswirtschaft. Bremen. Online verfügbar unter http://www.bremer-energie-institut.de/download/publications/BEI500-025_0461_Langfassung.pdf (Zugriff: 13.12.2012).

Hendriksen, Ingrid; Engbers, Luuk; Schrijver, Jeroen; van Gijlswijk, Rene; Weltevreden, Jesse; Wilting, Jaap (2008): Elektrisch Fietsen. Marktonderzoek en verkenning toekomstmogelijkheden. Leiden. Online verfügbar unter <http://www.tno.nl/downloads/Rapport KvL-BG-2008-067s.pdf> (Zugriff: 13.12.2012).

KBA- Kraftfahrt- Bundesamt: <http://www.kba.de> (Zugriff: 22.11.2013)

Kommission der Europäischen Gemeinschaft (2009): Weißbuch - Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen, Brüssel.

MWEBWV NRW - Ministerium für Wirtschaft, Energie Bauen Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2012): Aktionsplan der Landesregierung zur Förderung der Nahmobilität. Düsseldorf.

Onnen-Weber, Udo (2012): inmod. Modellversuch zur Revitalisierung von ÖPNV im ländlichen Raum durch Elektromobilitätskomponenten = Vortrag auf dem Fachforum Pedelec, Verkehrsverbund Rhein-Sieg, 18.04.2012. Köln.

Preißner, Claudia L., Kemming, Herbert, Wittowsky, Dirk: Einstellungsorientierte Akzeptanzanalyse zur Elektromobilität im Fahrradverkehr. ILS-Forschung 01/2013, ILS - Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH, Dortmund 2013.

Strele, Martin (2010): LANDRAD. Neue Mobilität für den Alltagsverkehr in Vorarlberg, Bregenz. Online verfügbar unter http://landrad.at/fileadmin/downloads/110103_bericht_landrad.pdf

UBA - Umweltbundesamt (2012): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2012. Nationaler Inventarbericht Zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2010, Dessau.

WBGU - Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2011): Welt im Wandel - Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation, Berlin.

ZIV - Zweirad-Industrie-Verband e. V.: <http://www.ziv-zweirad.de> (Zugriff: 22.11.2012)

Publikationen



Airport Cities
Gateways der metropolitanen Ökonomie
Hrsg.: Frank Roost und Kati Volgmann
Rohn Verlag, 2013
166 Seiten
ISBN 978-3-939486-71-8
26 Euro



Einstellungsorientierte Akzeptanzanalyse zur Elektromobilität im Fahrradverkehr
Autoren: Claudia L. Preißner, Herbert Kemming, Dirk Wittowsky
Hrsg.: ILS
entgeltfreies E-Book

Impressum

Herausgeber:
ILS – Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH
Brüderweg 22 - 24, 44135 Dortmund
Postfach 10 17 64, 44017 Dortmund
Fon +49 (0) 231 90 51- 0
Fax +49 (0) 231 90 51-155
[ils@ils-forschung.de](http://ils-forschung.de), www.ils-forschung.de

© ILS 2014
Alle Rechte vorbehalten.
Auflage 3.200, Dortmund, Ausgabe 3/13

Layout/Gestaltung: Sonja Hammel und Jennifer Margitan, ILS
Fotonachweise: Titelbild: lassedesigns / fotolia.de
Abb. 2: Luag Compact Car GmbH (www.smartcenter.de)

Druck: LM Intermedia GmbH, Bochum

ILS – Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung
Assoziiertes Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft