



Forschungsprojekt E-Scooters (2009–2013)

Die wichtigsten Ergebnisse zur Halbzeit des Projektes



6. Projektleitung und Kommunikation

- Der erste Workshop des Forschungsprojektes E-Scooters wurde 2010 an der EMPA in St. Gallen erfolgreich durchgeführt. Rund 50 Fachleuten wurden im Rahmen von vier Sessionen erste Ergebnisse aus den Themenbereichen Ladeinfrastruktur, Sicherheit, Verbrauchsmessungen und Ökobilanzierung präsentiert.
- Der zweite E-Scooter-Workshop fand im September 2011 im Rahmen der Blue-Tech in Winterthur statt. Erfahrungen aus dem In- und Ausland sowie neue technologische Erkenntnisse wurden präsentiert.

Wer steht hinter dem Forschungsprojekt E-Scooter?

Das interdisziplinäre Forschungsteam besteht aus fünf Partnern:



IKAÖ (Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Ökologie),
Universität Bern



EMPA

INTERFACE

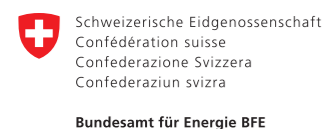
Interface Politikstudien
Forschung Beratung, Luzern



Urs Schwegler Verkehrsplanung,
Rorschach



Paul Scherrer Institut (PSI),
Villigen



Das Forschungsprojekt wird von den Bundesämtern für Energie (BFE), Strassen (ASTRA) und Umwelt (BAFU) finanziell unterstützt.

Haben Sie weitere Fragen zum Forschungsprojekt E-Scooters?

Ergänzende Informationen finden Sie auf diesen Websites:
www.ikaoe.unibe.ch
www.newride.ch

Kontakt:
H. Hofmann, IKAÖ
Universität Bern
Schanzeneckstrasse 1
PF 8573, 3001 Bern
hofmann@ikaoe.unibe.ch
Tel. 031 631 39 25

Was sind E-Scooters?

Unter dem Begriff «E-Scooters» werden im vorliegenden Fall nicht nur zwei-, sondern auch dreirädrige Motorfahrzeuge mit elektrischem Antrieb zusammengefasst. Darunter fallen beispielsweise auch die Dreiräder der Post (Kyburz) oder der Segway (siehe Abbildung 1: E-Scooters der Marken pgo, Kyburz und Segway).



Marke: pgo



Marke: Kyburz DXP



Marke: Segway

Warum ein Forschungsprojekt über E-Scooters?

E-Scooters können wesentlich zur Verringerung des Energieverbrauchs, der Treibhausgase, der Luftverschmutzung, des Lärms und der Verkehrsfläche beitragen. Sie ersetzen darüber hinaus ein beträchtliches Ausmass an Autokilometern. Für die Umwelt und die Gesundheit stellen E-Scooters daher eine markante Verbesserung gegenüber Benzinrollern dar.

In der Schweiz sind E-Scooters seit den 1990er-Jahren erhältlich. Ihre Markteinführung läuft aber bisher unbefriedigend. Als mögliche Gründe dafür werden die mangelnde Bekanntheit, die beschränkte Reichweite, das kleine Vertriebsnetz und die Kosten der E-Scooters vermutet.

Welche Ziele hat das Forschungsprojekt E-Scooters?

- Beitrag zur technischen Weiterentwicklung der E-Scooters
- Unterstützung der Markteinführung von E-Scooters
- Analyse der Auswirkungen von E-Scooters auf Energieverbrauch, Umwelt und Mobilitätsverhalten

Wie ist das Forschungsprojekt E-Scooters organisiert?

Das Forschungsprojekt besteht aus sechs Arbeitspaketen:

1_ Akteure und Marktentwicklung

- Wer sind die Hersteller, Importeure und Händler von E-Scooters und welches sind ihre Bedürfnisse?
- Wie entwickelt sich der E-Scooter-Markt?
- Welche Faktoren beeinflussen die Marktentwicklung?

2_ Technologie

- Wie zuverlässig sind E-Scooters?
- Wie lässt sich die Batterielebensdauer optimieren?
- Wie lässt sich in der Schweiz eine kostengünstige und verbraucherfreundliche Ladestation-Infrastruktur realisieren?
- Welche Sicherheitsaspekte gilt es im Zusammenhang mit E-Scooters besonders zu beachten?

3_ Fördermassnahmen

- Welches sind die Vor- und Nachteile verschiedener Fördermassnahmen (z.B. finanzielle Anreize oder Ausstellungen)? Welche eignen sich für E-Scooters besonders?
- Haben sich bereits bestehende Massnahmen bewährt?

- Machen geplante Massnahmen Sinn?
- Welcher Massnahmenmix ist optimal?

4_ Energie und Umwelt

- Wie wirkt sich der Einsatz von E-Scooters auf den Energieverbrauch und die Umwelt aus?
- Welcher Energie- und Materialumsatz fällt im gesamten Lebenszyklus von der Herstellung über den Betrieb bis zur Entsorgung eines E-Scooters an?

5_ Nutzungsverhalten

- Wie werden E-Scooter im Alltag eingesetzt? Welche Erfahrungen machen Nutzerinnen und Nutzer mit E-Scooters?
- In welchem Ausmass werden Autofahrten ersetzt?
- Wie wirkt sich der E-Scooter-Kauf auf das individuelle Mobilitätsverhalten aus?

6_ Projektleitung & Kommunikation

- Dieses Arbeitspaket umfasst die inhaltliche und administrative Leitung des Gesamtprojektes.



Die wichtigsten Ergebnisse zur Halbzeit des Forschungsprojektes E-Scooters

1. Akteure und Marktentwicklung

- Die globalen Marktleader (BMW, Honda, Piaggio, Peugeot, Suzuki und Yamaha) präsentierten im Herbst 2009 und 2010 an der EICMA in Mailand, einer der bedeutendsten Motorradmessen Europas, vielversprechende neue E-Scooter-Modelle. Allerdings gibt es im Hinblick auf deren Markteinführung erst vage Ankündigungen.
- In der Schweiz werden jährlich rund 45 000 Motorräder in Verkehr gesetzt, davon 22 000 Roller. Das Marktpotenzial von E-Scooters dürfte allerdings über die Benzinrollerfahrer und -fahrerinnen hinausgehen: Einerseits, weil dank dem ökologischen Nutzen und dem Fahrspass neue Kundensegmente angesprochen werden können, andererseits, weil der Elektroantrieb Ingenieure und Designer zu neuen Fahrzeugkonzepten inspiriert.
- Die Absätze von Schweizer E-Scooter-Anbietern blieben seit 2009 hinter den Erwartungen zurück. Dies hat mehrere Gründe: hohe Anschaffungskosten, ungenügende Höchstgeschwindigkeit von 45 km/h, Lieferschwierigkeiten, mangelndes Engagement der Verkäufer.
- Eine Befragung von E-Scooter-Händlern in der Deutschschweiz zeigt, dass viele Händler vom Produkt E-Scooter in der heutigen Form nicht überzeugt sind und deshalb dessen Verkauf zurzeit nicht aktiv fördern. Ein grosser Teil der Händler sieht in E-Scooters jedoch ein grosses zukünftiges Potenzial.
- Erfahrungen aus anderen Ländern deuten darauf hin, dass Subventionen alleine die Markteinführung von E-Scooters nicht verbessern können. Vielmehr braucht es einen optimalen Mix mit Kommunikations- und Infrastrukturmassnahmen (bspw. Ladestationen) sowie gute Testmöglichkeiten.

2. Technologie

- Im Bereich Ladestationen konnten seit 2009 diverse Fortschritte erzielt werden:
 - Ein Konzept einfacher Lademöglichkeiten (wettergeschützte Aussensteckdosen) wurde gemeinsam mit der BKW FMB Energie AG entwickelt. Im Rahmen eines Pilotprojektes hat die Gemeinde Köniz rund ein Dutzend solcher Standorte auf ihrem Gemeindegebiet untersucht und einige öffentliche Ladestationen errichtet. In der Folge wurde ein Merkblatt herausgegeben, mit dem Baubewilligungsbehörden Bauherren auf die Bedeutung von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge im Allgemeinen und für E-Scooters im Speziellen hinweisen.
 - Verschiedene weitere Schweizer Städte stellen heute bei Zweirad-Abstellplätzen vor ihren Liegenschaften Aussensteckdosen zur Verfügung.
 - LEMnet, das internationale Verzeichnis von Ladestationen für Elektrofahrzeuge, führte eine neue Signatur «Elektro-Zweiräder» ein für jene Stationen, an denen nur Elektro-Zweiräder geladen werden können.
- Im Bereich Sicherheit wurden E-Scooter-spezifische Aspekte definiert und untersucht:
 - Da E-Scooters bei niedrigen Geschwindigkeiten praktisch keinen Lärm verursachen, können sie für Fussgängerinnen und Fussgänger eine Gefahr darstellen.
 - Bei unsachgemäsem Umgang mit Batterien, Ladegeräten und Kabeln können elektrotechnische Gefahren entstehen. Diese sind jedoch beherrschbar, wenn Hersteller, Fahrer und Fahrerinnen entsprechend informiert werden und sich richtig verhalten.

3. Fördermassnahmen

- Swiss-Moto, die wichtigste Ausstellung zur Förderung von E-Scooters in der Schweiz, die einmal pro Jahr in Zürich stattfindet, wird seit 2009 wissenschaftlich evaluiert. Es wurden umfassende Befragungen von Besucherinnen und Besuchern, Ausstellern und Händlern vorgenommen. Die Empfehlungen des Evaluationsberichts flossen jeweils in die Vorbereitung der nächsten Swiss-Moto ein.
- Die Auswirkungen einer E-Scooter-Probefahrt wurden in einer gesonderten Befragung analysiert. 86 Prozent der Befragten (N=86) zeigten sich überzeugt, dass E-Scooters in den nächsten fünf bis zehn Jahren den Marktdurchbruch schaffen werden.
- Erfahrungen, die im In- und Ausland mit finanziellen Anreizen im Verkehr gemacht worden sind, wurden in einer Synthese zusammengefasst. Dabei wurden die Wirkungsmechanismen verschiedener Arten von finanziellen Anreizen analysiert und ihre Vor- und Nachteile erörtert. Daraus konnten Empfehlungen für die E-Scooter-Förderung abgeleitet werden.

4. Energie und Umwelt

- Typische in E-Scooters eingesetzte Komponenten werden in Bezug auf den während ihrem Lebensweg entstehenden Material- und Energieverbrauch detailliert analysiert (insbesondere Leistungselektronik).
- Das Öko-Inventar einer modernen Lithium-Ionen-Batterie konnte erstellt und in der weltweit grössten Öko-Inventar-Datenbank (ecoinvent v2.2) publiziert werden, wo es einem breiten Publikum zur Verfügung steht.
- Zurzeit wird das Öko-Inventar für die Elektro-Motoren aufgebaut. Der Fokus richtet sich dabei besonders auf die seltenen Erden, die in den Magneten enthalten sind.
- Zur Zeit werden die Energie- und Materialverbräuche während dem E-Scooter-Einsatz erhoben und analysiert, um die gesamten Umweltauswirkungen der Batterie und der anderen Komponenten in Ökobilanzvergleiche einordnen zu können. (vgl. Beispiel in Abbildung 2).
- Da E-Scooters im Betrieb praktisch emissionsfrei sind, eignen sich herkömmliche Verfahren zur Verbrauchsmessung für sie nicht, denn diese sind auf die Emission von Luftschadstoffen im Fahrbetrieb ausgerichtet. Für die E-Scooter-Verbrauchsmessung wurde darum eine einfache, kostengünstige und allgemein anwendbare Methode entwickelt. Sie verzichtet auf die Verwendung von Rollenprüfständen und ist mit einer minimalen, temporären Nachrüstung in kurzer Zeit durchführbar. Die Methode erlaubt es, E-Scooters in ihrer Fahrleistung und Reichweite zu vergleichen (vgl. Abbildung 3)

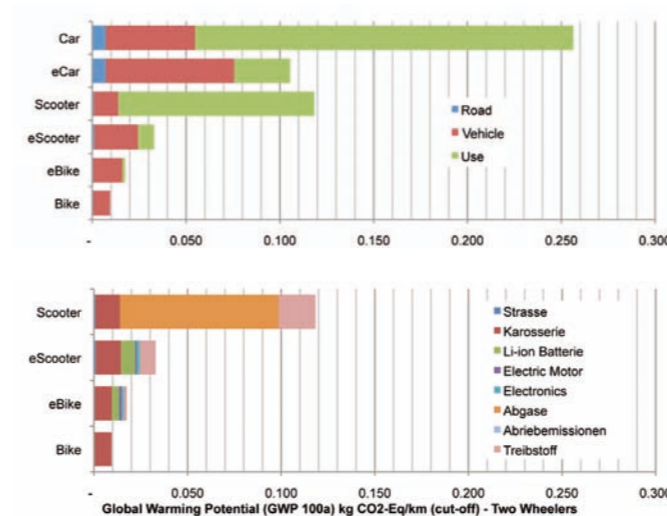
5. Nutzungsverhalten

- Ein Befragungsinstrument, das es mit einem für die Befragten kleinen Aufwand erlaubt, Eckwerte des individuellen Mobilitätsverhaltens von E-Scooter-Nutzenden zu erfassen, wurde entwickelt. Mit der Befragung von E-Scooter-Käufer und -Käuferinnen konnte begonnen werden. Insgesamt benötigt die Datenerhebung jedoch mehr Zeit, als ursprünglich geplant. Der Grund dafür ist, dass trotz finanziellen Anreizen in sieben Schweizer Städten (St. Gallen, Zürich, Bern, Basel, Fribourg, Neuchâtel und Lausanne) bisher nur wenige E-Scooters gekauft werden.
- Die erste Auswertung zeigt, dass E-Scooters vor allem von 30- bis 55-jährigen Männern genutzt werden, die vorwiegend in einer Stadt oder Agglomeration unterwegs sind.

Abbildung 3: Ablauf eines Verbrauchsmessung-Test.



Abbildung 2:



Der Ökobilanzvergleich verschiedener Fahrzeuge zeigt u.a.,

- dass ein E-Scooter nur ein Viertel der Treibhausgas-Emissionen eines 4-Takt-Benzin-Scooters verursacht,
- dass ein E-Scooter ca. 12% der Treibhausgas-Emissionen eines 4-Takt-Autos (Golf) verursacht,
- dass jedoch ein E-Bike nur halb so viele Treibhausgase emittiert als ein E-Scooter.

