

Elektrofahrzeuge und Verkehrssicherheit

Feldtests E-Auto und E-Moped

Zusammenfassung und Empfehlungen



Feldtests E-Auto und E-Moped

Zusammenfassung und Empfehlungen der Studie Elektrofahrzeuge und Verkehrssicherheit

LIFE09 ENV/AT/000226 / CEMOBIL

Deliverable 21b aus Action 21

Durchgeführt im Auftrag des
Instituts für Technologie und alternative Mobilität (IAM)

vom

Kuratorium für Verkehrssicherheit (KFV)

Autoren:

Robert Bauer, Josef Zitzler

Wien, im Dezember 2014

Impressum

Fotos: KFV, ÖAMTC

Copyright: © 2014 KFV, Wien

www.kfv.at

Mit finanzieller Unterstützung der Europäischen Union.

Diese Studie wird im Rahmen des Klima-Aktiv Mobil Förderungsprogramms aus Mitteln des Klima- und Energiefonds als Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz im Verkehr gefördert.

Hintergrund und Fragestellung¹

Hintergrund der vorliegenden Untersuchungen sind die geringeren Lärmemissionen von E-Fahrzeugen im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren und die Annahme, dass dadurch E-Fahrzeuge für andere, vor allem nicht motorisierte VerkehrsteilnehmerInnen nicht oder schlechter hörbar sind. VerkehrsteilnehmerInnen mit Sehbehinderungen könnten in dieser Hinsicht durch E-Kfz besonders gefährdet sein. Eine weitere Annahme bezieht sich auf die FahrerInnen selbst: hier könnte – ebenfalls durch geringere Geräuschemissionen von E-Fahrzeugen gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren – ein Einfluss auf das Fahrverhalten, wie etwa die Fahrgeschwindigkeit, bestehen. Konkrete Fragestellungen für die Feldtests E-Auto versus Auto (mit Verbrennungsmotor) und E-Moped versus Moped (mit Verbrennungsmotor) waren z. B.:

- Können die FahrerInnen der E-Fahrzeuge die Geschwindigkeiten schlechter einschätzen als FahrerInnen von vergleichbaren Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor?
- Fahren FahrerInnen von E-Fahrzeugen unter gleichen Bedingungen schneller als FahrerInnen von vergleichbaren Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor? (Weil E-Fahrzeuge leiser sind und dadurch eine bestimmte Geschwindigkeit subjektiv als langsamer wahrgenommen wird als die gleiche Geschwindigkeit mit einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor).
- Haben E-Fahrzeuge unter gleichen Bedingungen einen längeren Bremsweg oder ein anderes Beschleunigungsverhalten als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor?
- Nehmen FußgängerInnen, insbesondere Personen mit Sehbehinderungen, E-Fahrzeuge unter gleichen Bedingungen später wahr als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor?

Methode

Zur Untersuchung dieser Fragestellungen wurden im Rahmen von Feldtests verschiedene verkehrssicherheitstechnische Parameter von Elektro-Mopeds und Elektro-Autos mit jenen von entsprechenden Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor verglichen; darunter z. B. Bremsweg und Beschleunigung. Zudem wurde die Sicht der FußgängerInnen, insbesondere sehbeeinträchtigter Personen, durch die Einschätzung der Annäherungsgeschwindigkeit und Entfernung der Fahrzeuge mitberücksichtigt.

Konkret wurden mit den insgesamt 27 ProbandInnen, darunter fünf sehbeeinträchtigte Personen, folgende Tests durchgeführt:

1. Übungsphase und Parcours
2. Einschätzung der Geschwindigkeit

¹ Der vorliegende Bericht stellt eine Zusammenfassung der Berichte „Feldtest Elektroauto vs. Auto“ und „Elektromoped vs. Moped“ der Studie „Elektrofahrzeuge und Verkehrssicherheit“ dar. In den Einzelberichten sind eine ausführliche Beschreibung der Testabläufe sowie eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse nachzulesen. Diese Studie soll als CEMOBIL-projektbegleitende Maßnahme eine Grundlage für Empfehlungen zur Verkehrssicherheit im vorliegenden Kontext der zur E-Mobilität schaffen.

3. Einschätzung der Entfernung
4. Einschätzung der Beschleunigung
5. Einschätzung des Bremsweges – Zielbremsung

Sowohl FahrerInnen als auch BeobachterInnen wurden nach dem praktischen Testdurchlauf mittels eines Fragebogens zu ihrer Einschätzung der Unterschiede zwischen E-Fahrzeug und konventionellem Faszrzeug befragt.

Ergebnisse und Empfehlungen

Als wesentlichstes Ergebnis der Feldtests bleibt, dass die Wahrnehmung von E-Fahrzeugen mit niedrigen Geschwindigkeiten für FußgängerInnen schwieriger ist als bei Fahrzeugen mit Motorengeräuschen. So ließen FußgängerInnen, mit und ohne Sehbeeinträchtigung, Elektroautos um bis zu zwei Sekunden „näher“ an sich herankommen kommen als Autos mit Verbrennungsmotor, was einen potentiell verkürzten Anhalteweg für die E-Autos bedeutet. Ähnliche Ergebnisse ergaben auch die Tests mit den Mopeds (Abbildung 1).

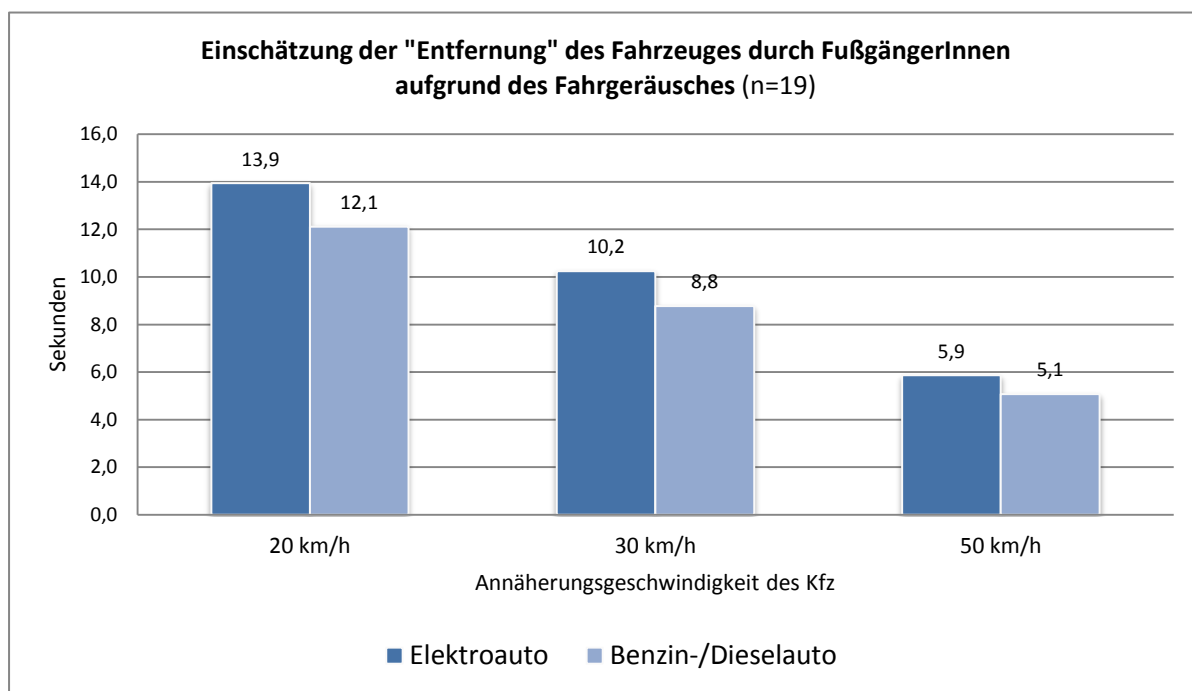


Abbildung 1: Die Sekunden gaben jenen Zeitraum an, ab dem die FußgängerInnen die Straße vor einem herannahenden Auto nicht mehr überqueren würden (ausschlaggebend war dabei nur das Gehör). Diese Zeit lässt sich in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit auch als Entfernung darstellen und interpretieren.

Ganz allgemein wird zum Thema Hörbarkeit das Abriebgeräusch der Reifen bei E-Fahrzeugen von den BeobachterInnen als hilfreicher für die Einschätzung der Entfernung und der Geschwindigkeit erachtet als vorher angenommen.

Etwa die Hälfte der BeobachterInnen konnte die Beschleunigung des E-Autos von außen „eher schwerer“ einschätzen als beim Auto, vor allem bei niedrigen Geschwindigkeiten; aber wiederum nur ein kleiner Teil davon fühlte sich dadurch tatsächlich verunsichert. Sehbeeinträchtigte Personen führten in diesem Zusammenhang auch das lautlose und daher unerwartete Anfahren, z. B. beim Ausparken, als mögliches Problem an.

Nicht bestätigt werden konnte die Hypothese, dass E-Fahrzeuge – weil auch im Innenraum leiser - schneller unterwegs sind als die konventionellen Vergleichsfahrzeuge. Es wurden zwar einige weitere quantitative Unterschiede im Fahrverhalten zwischen E-Fahrzeugen und konventionellen Fahrzeugen (Autos und Mopeds) beobachtet, diese waren aber nicht gravierend und sollten durch zunehmende Fahrpraxis („Gewöhnung“) beherrschbar sein.

So kommt etwa auch die Studie SEEKING (Parcourstests mit E-Mopeds, bei dem allerdings keine direkt mit der vorliegenden Studie vergleichbaren Messungen durchgeführt wurden)² zum Schluss, dass

zwischen E-Mopeds und Mopeds keine relevanten Unterschiede in der Fahrdynamik erkennbar sind und Übung der Schlüssel zum sicheren Umgang mit dem E-Moped ist.

Während viele TeilnehmerInnen die erste Fahrt mit einem Elektrofahrzeug mit Skepsis erwarteten (Unsicherheit, schlechtere Kontrolle – besonders hinsichtlich Anfahren und Finden der optimalen Geschwindigkeit), waren nach den ersten Fahrmanövern auf dem Parcours die meisten Zweifel beseitigt. Insgesamt lag bei den FahrerInnen eine hohe Akzeptanz der E-Fahrzeuge und des „neuen“ Fahrgefühls vor.

Im Hinblick auf die Ausgangsfragestellungen lassen sich aus den Vergleichstests zwischen E-Fahrzeugen und Autos mit Verbrennungsmotor folgende Schlussfolgerungen in Puncto Sicherheit von E-Fahrzeugen (Autos und Mopeds)³ im Straßenverkehr ableiten:

- Es werden bewusstseinsbildende Maßnahmen empfohlen, die alle betroffenen VerkehrsteilnehmerInnen (Kfz-LenkerInnen, FußgängerInnen, RadfahrerInnen) auf die geringeren Lärmemissionen von E-Kfz aufmerksam machen und sie gegenüber den damit verbundenen Risiken sensibilisieren. Dies gilt - mit spezifischen und adäquaten Informationen – besonders für Personen mit Sehbehinderung.
- Zu den Ergebnissen der (wenn auch nur geringfügig) unterschiedlichen Fahreigenschaften der E-Autos gegenüber Autos und E-Moped gegenüber Moped, etwa im Beschleunigungsverhalten und beim Bremsweg, wird empfohlen, ein Praxis-Modul „E-Auto“ bzw. „E-Moped“ in der Fahrausbildung anzubieten.
- Die Einführung eines künstlichen Motorgeräusches für E-Kfz – wie es bei vielen Modellen schon serienmäßig zuschaltbar ist - würde vor allem bei niedrigen Geschwindigkeiten die Wahrnehmung für FußgängerInnen, insbesondere für Personen mit Sehbehinderungen, erleichtern (im höheren Geschwindigkeitsbereich ermöglicht das Abriebgeräusch der Reifen die akustische Wahrnehmung). Die technische Ausführung

Insgesamt lag eine hohe Akzeptanz und schnelle Gewöhnung der FahrerInnen an die verwendeten Elektro-Fahrzeuge vor – Autos und Mopeds.

Außenstehende BeobachterInnen („FußgängerInnen“), besonders auch sehbeeinträchtigte Personen, wünschen sich eine akustische Orientierungshilfe für die Elektro-Fahrzeuge.

² SEEKING – safe e-biking. Fahr(erInnen)verhalten von E-Zweirädern unter besonderer Berücksichtigung von Verkehrssicherheitsaspekten. Forschungsarbeiten des österreichischen Verkehrssicherheitsfonds. Lfd. Nr. 025

³ Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle betont, dass die vorliegenden Ergebnisse und die daraus getätigten Schlussfolgerungen nur für E-Autos und E-Mopeds gelten und nicht z. B. für Elektro-Fahrräder.

Elektrofahrzeuge und Verkehrssicherheit - Zusammenfassung und Empfehlungen

und der gezielte Einsatz eines solchen Zusatz-Geräusches – z. B. beim Anfahren – wären durch weitere Untersuchungen noch fest zu legen.

- Für die die Identifikation von Problemen und Beurteilung von möglichen Verkehrssicherheitsmaßnahmen in Bereich E-Mobilität wäre ein Monitoring von Verkehrsunfällen mit E-Kfz-Beteiligung in der Verkehrsunfallstatistik der Polizei sinnvoll.
- Im Forschungsbereich werden weiterführende Fahrverhaltensbeobachtungen unter „natürlichen Bedingungen“ empfohlen („naturalistic observation“, d.h. direkt im Straßenverkehr).

Für die FahrerInnen selbst wurden wenige Unterschiede in den untersuchten Fahrzeug- und Fahreigenschaften zwischen E-Kfz und Kfz mit Verbrennungsmotor beobachtet, dennoch sollten diese Unterschiede den AnfängerInnen der E-Mobilität bewusst sein und ihnen eine Gewöhnungsphase in sicherem Umfeld ermöglicht werden.

Danksagung

Stellvertretend für alle TeilnehmerInnen und Mitwirkenden möchten sich die Autoren im Namen des KFV bei Frau DI Doris Ossberger und Herrn Werner Pruckner, Blinden- und Sehbehindertenverband Österreich (BSVÖ), Herrn Robert Pichler und MitarbeiterInnen, Fahrtechnik-Zentrum des ÖAMTC in Mölbling-Mail sowie Frau Katharina Himmel und Herrn Marco Lins, Institut für Technologie und alternative Mobilität, ganz herzlich für die Unterstützung bei der Durchführung der Feldtests bedanken.