



Vielfalt der Methoden:

- 1 Fokusgruppen
- 2 Virtuelle Realität
- 3 Feldversuche
- 4 Computersimulation

## Untersuchung von Gesamtkonzepten und Gestaltungsoptionen der Elektromobilität

### Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität

**Fraunhofer-Institute**  
ISI, IPK, IML, IAO, IBP, IZM, UMSICHT

Ansprechpartner:

Dr. Claus Doll  
Fraunhofer-Institut für System- und  
Innovationsforschung ISI  
Breslauer Straße 48  
D-76139 Karlsruhe  
Telefon +49 721 6809-354  
claus.doll@isi.fraunhofer.de

[www.elektromobilitaet.fraunhofer.de](http://www.elektromobilitaet.fraunhofer.de)

Dieses Teilprojekt soll aussichtsreiche Fahrzeug- und Mobilitätskonzepte zur Integration von Elektromobilität in den Personen- und Lieferverkehr erarbeiten.

### Motivation

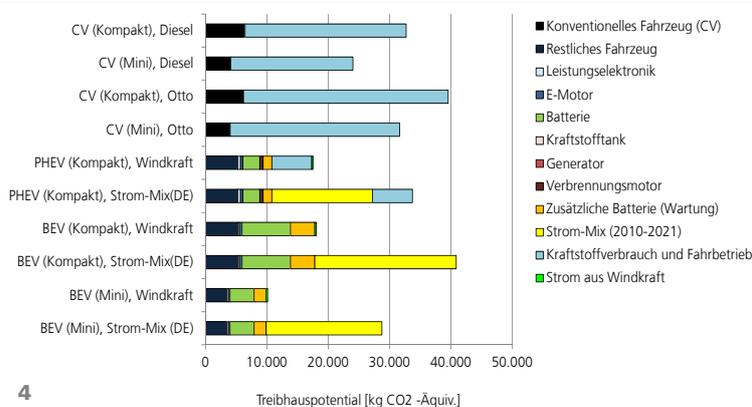
Elektrofahrzeuge bieten Chancen, unsere heutige Mobilität nachhaltiger und energieeffizienter zu gestalten. Für eine funktionsfähige und nachhaltige Integration in unsere Verkehrssysteme sind jedoch noch eine Reihe von Fragen zu beantworten, z.B.:

- Was sind die Bedürfnisse der Kunden an Elektrofahrzeuge?
- Wie muss die Einbettung in Verkehrs- und Energiesysteme mit Blick auf Nachhaltigkeit und Akzeptanz gestaltet werden ?
- Wie kann Elektromobilität gefördert werden, damit anfängliche Nachteile schnell abgelegt werden können?

### Zielsetzung

Für die weitere Entwicklung der Elektromobilität und eine erfolgreiche und nachhaltige Integration von Elektrofahrzeugen in unsere Verkehrssysteme sollen Hinweise und Empfehlungen zu folgenden Bereichen erarbeitet werden:

- Nutzerakzeptanz und Konzepte im Personenverkehr.
- Konzepte und Rahmenbedingungen im urbanen Wirtschaftsverkehr.
- Anreize für nachhaltige Nutzung der Energiesysteme.
- Ressourcenverfügbarkeit und ökologische Nachhaltigkeit.
- Bewertung volkswirtschaftlicher Nutzen, Kosten, Chancen und Risiken.
- Gesamtszenarien der Elektromobilität.
- Handlungsempfehlungen für Politik, Industrie und Verkehrswirtschaft zur Schaffung von Vorreitermärkten



Annahmen: Jahresfahrleistung: 14.300km; Fahrzeuglebensdauer: 12 Jahre; Batterielebensdauer: 8 Jahre; Fahrzeugverbrauch berechnet über ADAC EcoTest (inkl. Nebenverbraucher); Emissionsprofile CV basierend auf HBEFA 3.1



## Methodik und Lösungsweg

Für die Bearbeitung der verschiedenen Bereiche und Fragestellungen kommen unterschiedliche Methoden zum Einsatz, unter anderem:

- Analyse internationaler und interdisziplinärer Veröffentlichungen zu den Themenbereichen.
- Fachgespräche, Konferenzen und Workshops zur Vernetzung in der Fachgemeinschaft.
- Experteninterviews zur Exploration.
- Fokusgruppen mit potentiellen Nutzern mittels Kreativitätstechniken und virtueller Realität.
- Computersimulation von Lieferketten mit speziell entwickelten Routenführungs- und Tourenplanungssystemen.
- Entwicklung von Geschäfts- und Betreibermodellen mit Kommunen und Verkehrsdienstleistern.
- Detaillierte Ökobilanzrechnungen für Kernelemente der Elektromobilität.
- Lärm- und Schadstoffmessungen an und in Fahrzeugen zur Verwendung bei Akzeptanz- und Umweltanalysen.
- Prognose von Fahrzeugbestand, Mobilitätsverhalten und Rohstoffbedarf durch dynamische ökonomisch-technologischer Simulationsmodelle.
- Nutzen-Kosten-Analysen zur Bewertung von Infrastruktursystemen und Geschäftsmodellen.

## Vernetzung im Verbundprojekt

Durch seinen interdisziplinären Aufbau ist das Teilprojekt 4D (Gesamtsysteme und Gestaltungsoptionen) mit allen Bereichen der Fraunhofer-Systemforschung Elektromobilität vernetzt.

- Mit dem Teilprojekt 4E (Wertschöpfungsketten in der Automobilindustrie) besteht eine Kooperation über die Future-Car-Veranstaltungsreihe.
- Mit dem Schwerpunkt 1 sowie den Demonstratorprojekten FRECCO (TP-4A) und AutoTram (TP-4B) besteht ein Austausch zu Optionen und Grenzen der Fahrzeuggestaltung im Rahmen der Akzeptanz- und Fokusgruppen-Untersuchungen.
- Von generellem Interesse für Akzeptanz-, Wirtschaftlichkeits- und Umweltfragen ist der Austausch mit dem Teilprojekt Batteriesysteme (SP3).
- Eine natürliche Verknüpfung besteht ferner zwischen der Analyse von Anreizmechanismen im Stromsystem und dem Schwerpunkt 2 zu Energiesystemen.
- Schließlich ist die ökobilanzielle Betrachtung und die Analyse der Ressourcenverfügbarkeit auf eine enge Kooperation mit allen technischen Bereichen von FSEM angewiesen.

## Erste Ergebnisse

Die Halbzeit-Ergebnisse des Teilprojektes sowie die dynamische Entwicklung weltweit zeigen eindrucksvoll, dass Elektromobilität viele Facetten hat. Bisherige Studien zu den Erfahrungen tatsächlicher sowie den Anforderungen potentieller Nutzer zeigen, dass Elektrofahrzeuge durchaus auf Akzeptanz stoßen. Interessierte Konsumenten haben eine positive Einstellung zu Elektromobilität, sind aber noch skeptisch hinsichtlich der aktuellen Umsetzbarkeit. Vor- und Nachteile sowie mögliche Konzepte zur attraktiven und intelligenten Gestaltung werden sehr offen diskutiert. Entscheidungsrelevant dürften letztendlich Rahmenbedingungen, Kosten und Nutzerfreundlichkeit des Systems sein. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen der Ladeinfrastruktur weisen darauf hin, dass eine Kombination aus häuslichem Laden und halböffentlichen Stationen die meisten Fahrprofile abdecken kann. Die Nachhaltigkeit von E-Fahrzeugen ist dabei nicht in jedem Fall gegeben. Je nach Stromquelle, Fahrleistung und Nutzungsdauer der Batterie kann die Bilanz für CO<sub>2</sub> und Luftschadstoffe sogar negativ ausfallen. Hingegen stellt die Verfügbarkeit zentraler Rohstoffe für Batterie- und Fahrzeugproduktion kein vorrangiges Problem dar.

### Erste Ergebnisse zur Technologiebewertung

4 Treibhauspotential der Herstellung und Nutzung der untersuchten Fahrzeugkonzepte (Szenario 2010)

5 Elektrofahrzeug auf dem Allrad-Rollenprüfstand