



Multidisziplinäre Forschung für die Elektromobilität

26.09.2011 Oberpfaffenhofen

Ulrich Wagner



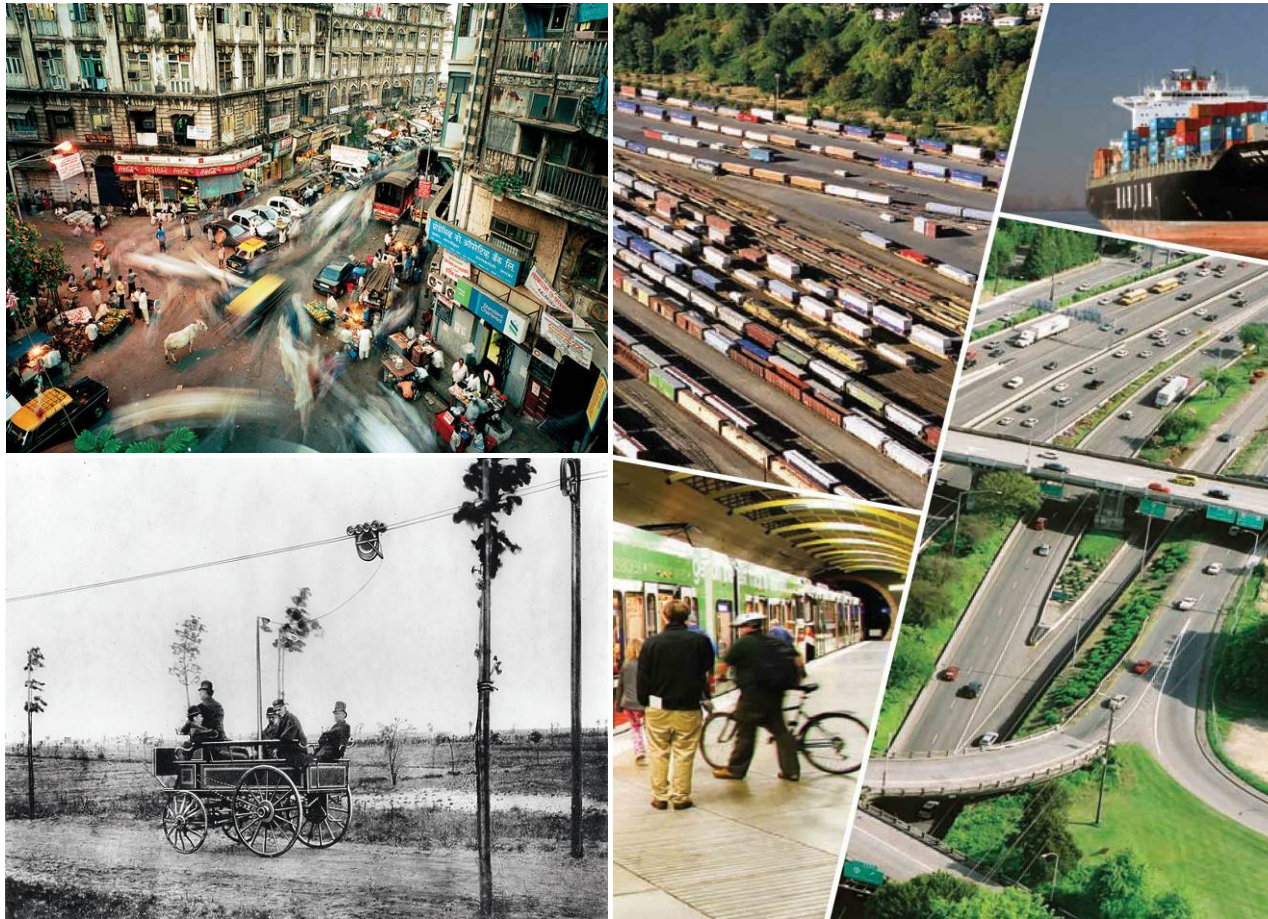
Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft



Gliederung

- Was ist Elektromobilität?
- Mobilitätsbedarf
- Fahrzeuge und Komponenten
- Energiewirtschaftliche Integration
- Verkehrsstechnische Integration
- Anwendungsplattform Intelligente Mobilität

Mobilität ist die Bewegung von Menschen Verkehr ist die Nutzung von Infrastrukturen



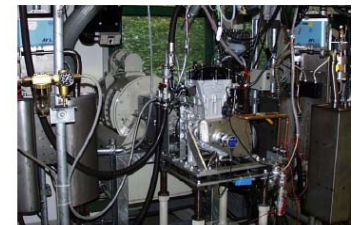


Was ist Elektromobilität?



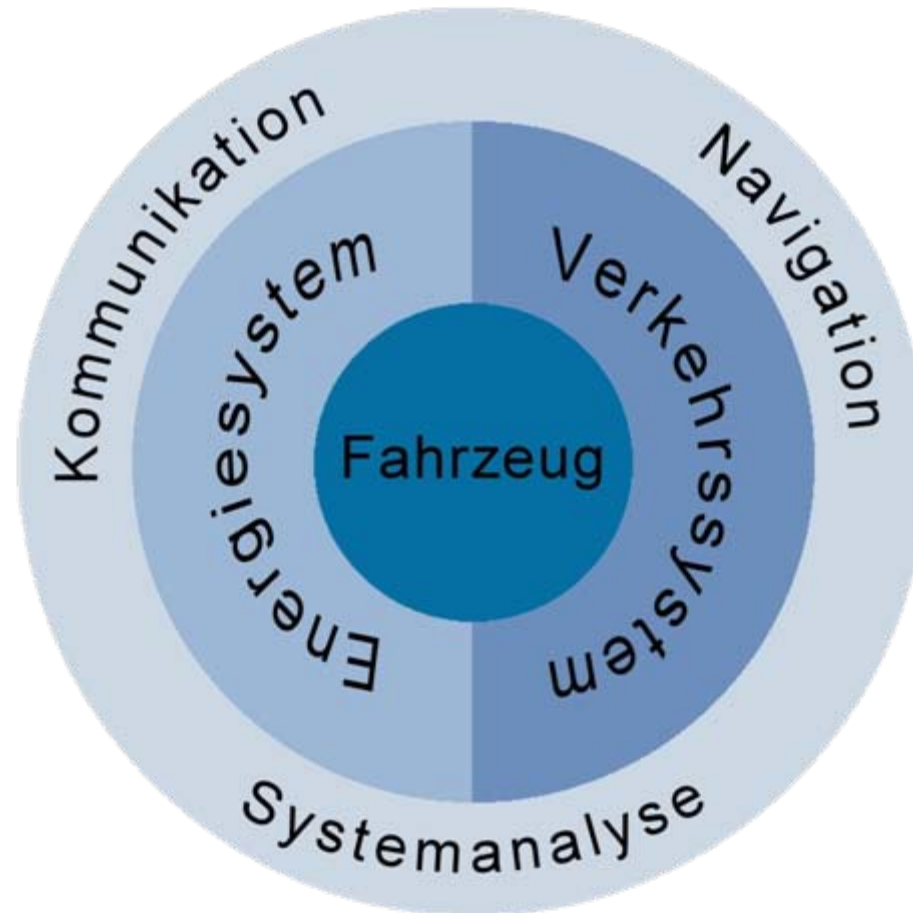
„Elektromobilität bezeichnet die Nutzung von Elektrofahrzeugen für die unterschiedlichen Verkehrsbedürfnisse“

- Straßen-, Schienen-, Luftverkehr
- Leistungsgebunden, Batterie, Brennstoffzelle, Range Extender



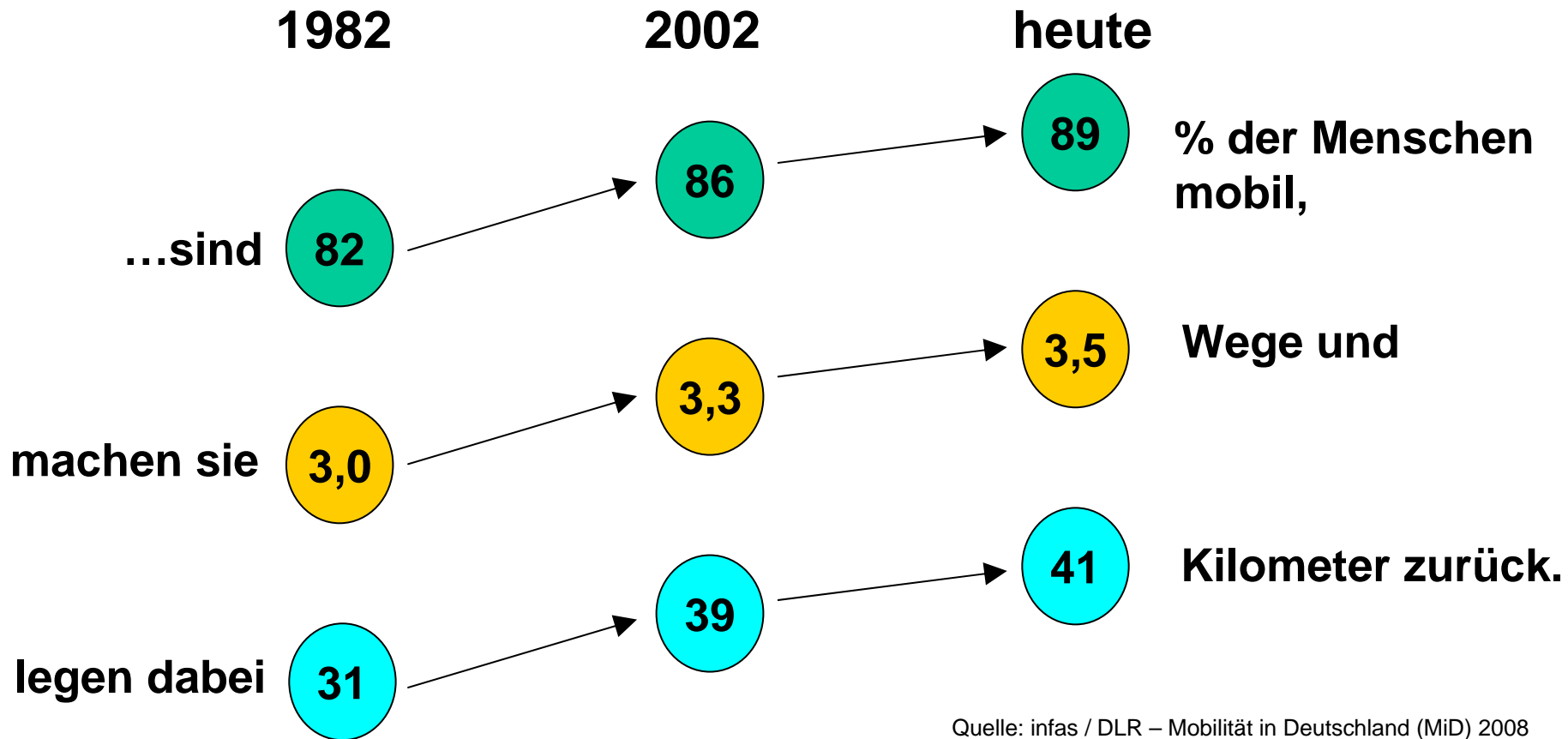
Was bedeutet Elektromobilität für die Forschung?

Elektromobilität – Integrierte, systemische Betrachtung



Mobilitätsbedarf

Wir werden immer mobiler. An einem durchschnittlichen Tag...



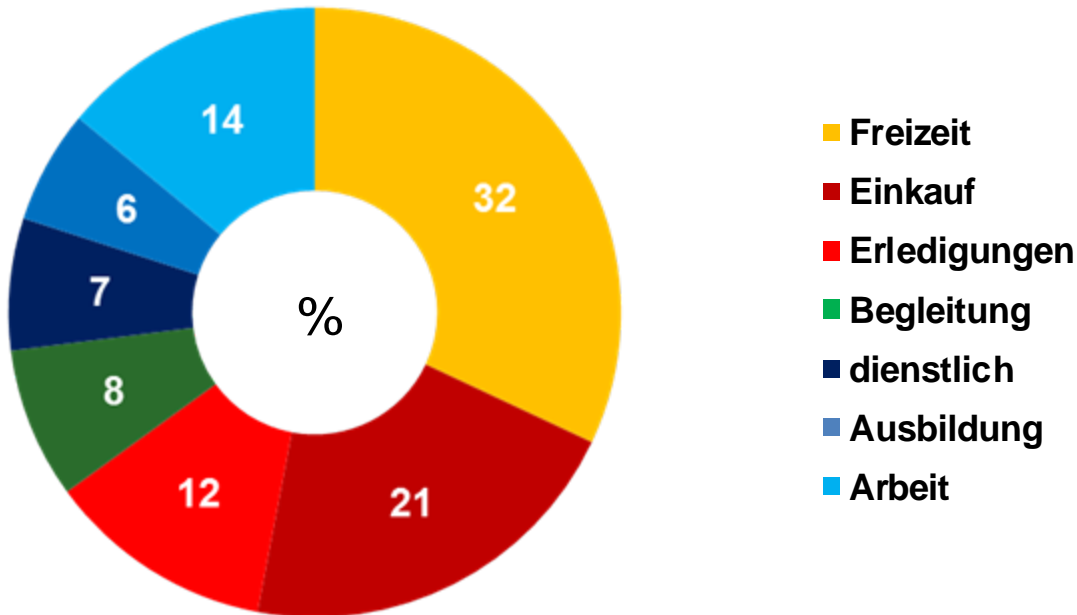
Quelle: infas / DLR – Mobilität in Deutschland (MiD) 2008

Mobilitätsbedarf

Mobilität wofür?

Vor allem für Freizeitaktivitäten und Einkäufe

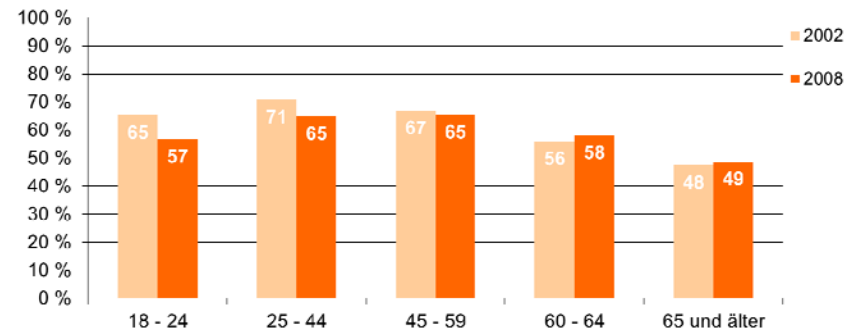
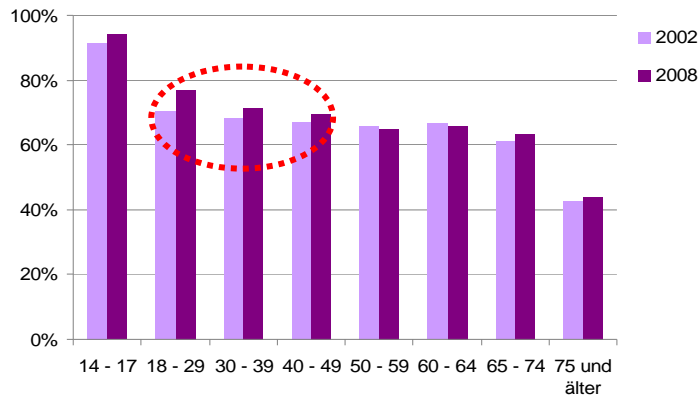
Anteile der Wegezwecke in Prozent:
Verkehrsaufkommen (Wege)



Mobilitätstrends

Basierend auf weiteren Studien:

- „Das eigene Auto ist und bleibt wichtig“
- „Wir werden multimodal“
- „Junge Leute fahren weniger Auto“
- „Höhere Mobilität von Senioren“



Elektro-Straßenfahrzeuge – ein wichtiger Baustein für zukünftige Verkehrskonzepte

Vorteile

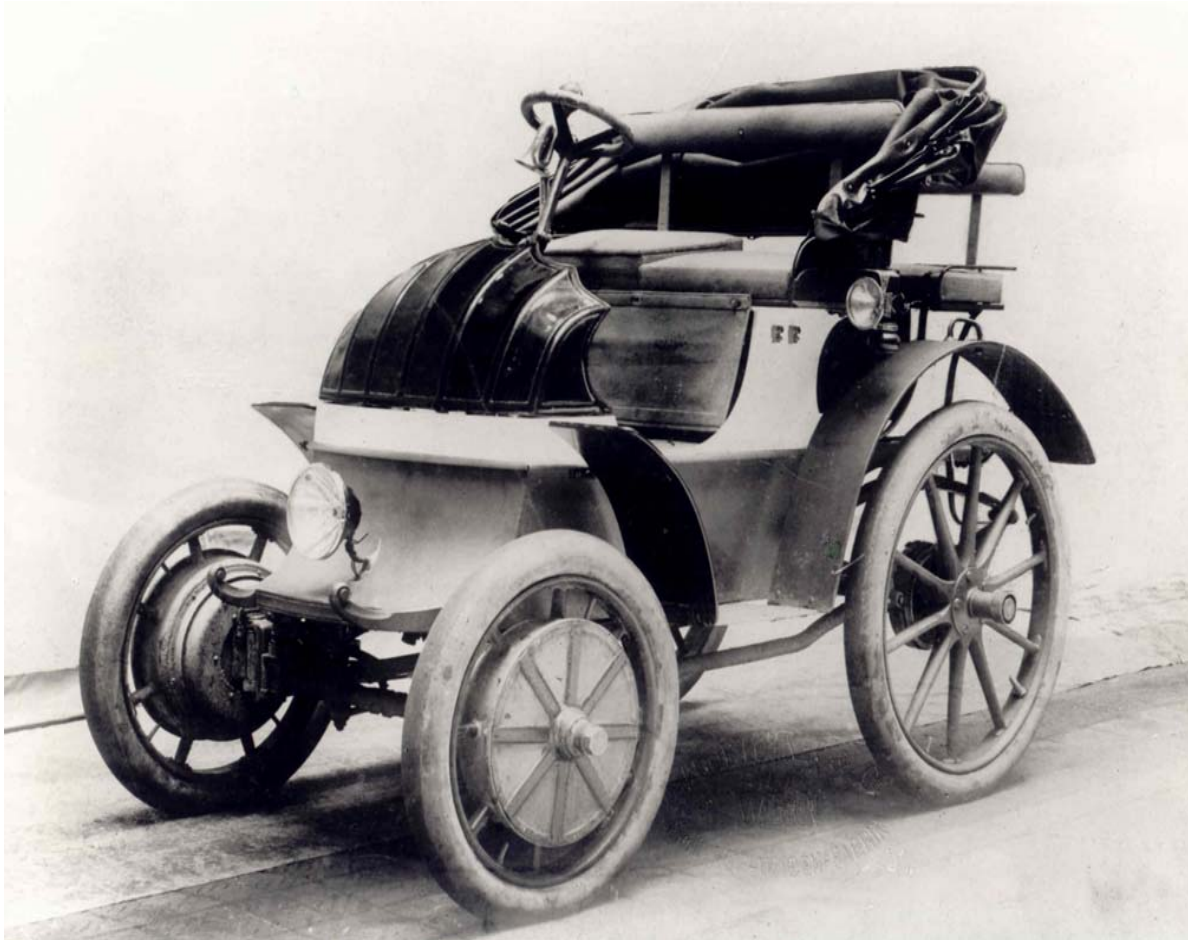
- Hohe Energieeffizienz
- Geringe bis keine lokale Emissionen
- Diversifizierung des PE-Bedarfs, mehr Erneuerbare
- Geringere Energiekosten
- Hoher Bedienungskomfort, gute Fahrdynamik

Nachteile

- Reichweite ca. 150 km, Normal-Ladedauer ca. 15 „km/h“
- Höhere Anschaffungskosten
- Geringere Nutzlast, Batteriegewicht ca. 2 kg/km
- Ladeprozedur
- Heizung, Klimatisierung



Historische Beispiele von Elektrofahrzeugen



**Elektromobil
von Lohner 1900**

Historische Beispiele von Elektrofahrzeugen



1951 „Der neue Wegmann-Akku-Bus“

AFA 272057/1



DLR-Forschungsfahrzeuge

Vorfeldfahrzeug



Brennstoffzellenhybrid

Batterieelektrisches Fahrzeug



Robotik und (Elektro-) Mobilität der Zukunft sind eng verzahnt

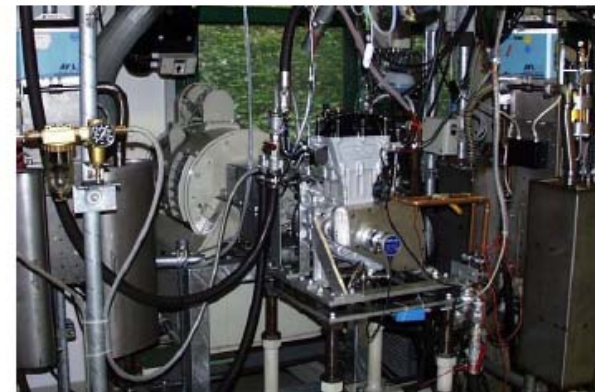
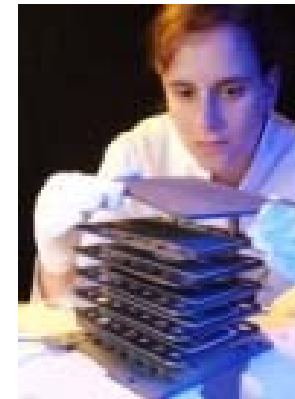
Technologie-Demonstrator für

- Fahrdynamikregelung
- Energiemanagement
- Autonomie-Konzepte
- Fahrsicherheit

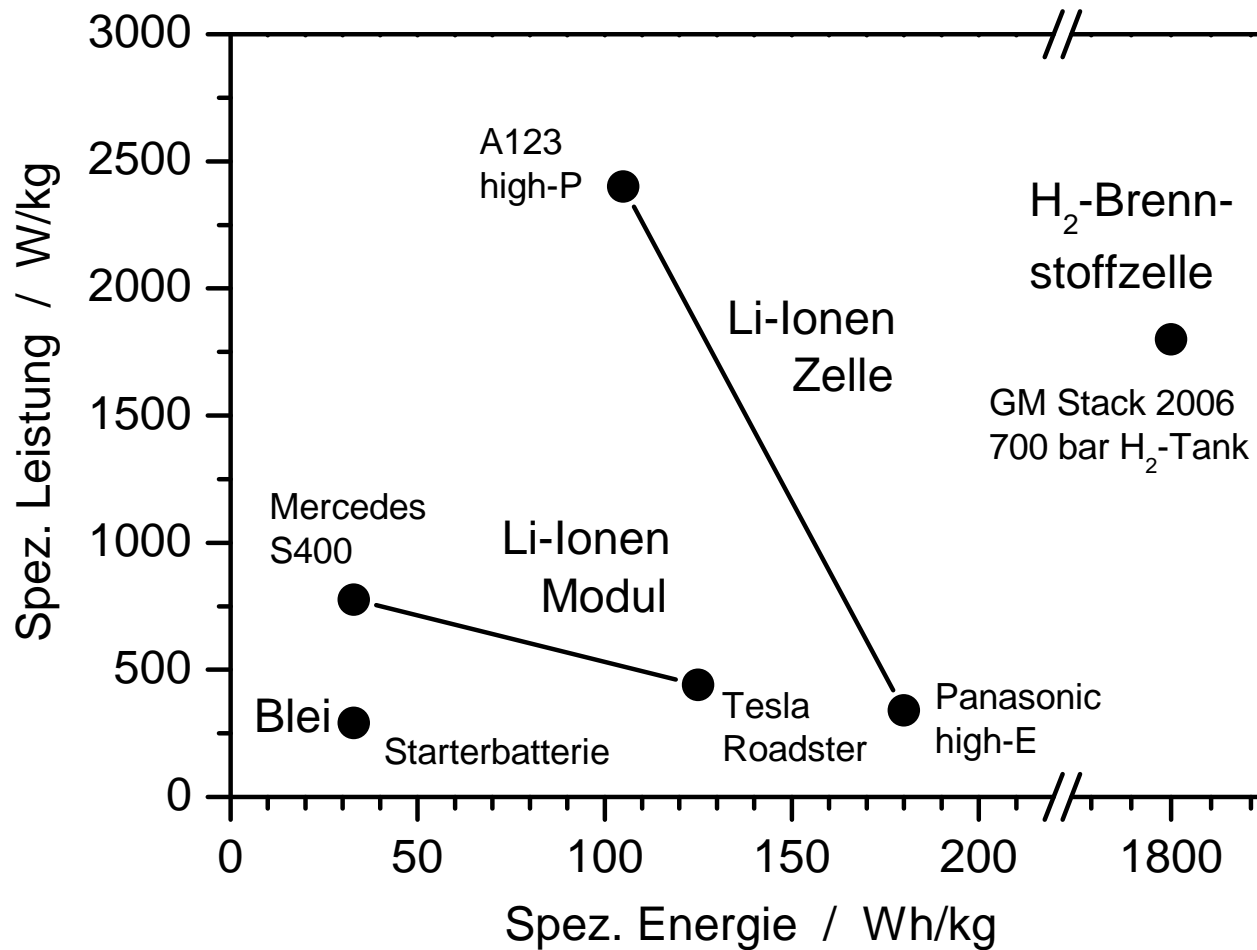


Forschung am Fahrzeug und an Komponenten

- Leichtbau
- Brennstoffzellen
- Batterie
- Range-Extender
- Ladetechnik



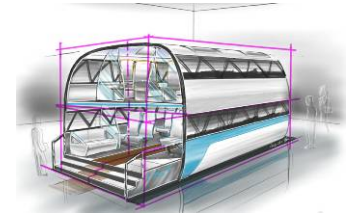
Ragone-Diagramm Batterien und Brennstoffzellen



Elektromobilität im Schienenverkehr - Next Generation Train

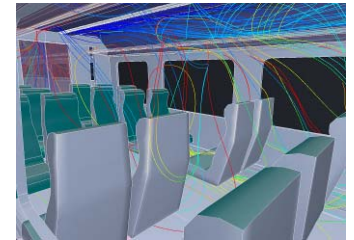
➤ Forschungsthemen

- Hochgeschwindigkeit
- Energieeffizienz
- Komfort



➤ Beispiele

- Aerodynamische Optimierung
- Einzerradaufhängung
- Komfortkriterien (z.B. Geräuschdämmung)
- Funktionsintegration (z.B. Klima, Heizung in Dach- und Wandelementen)
- Integration neuer Materialien
- Regelwerkskriterien und Abnahmemessungen



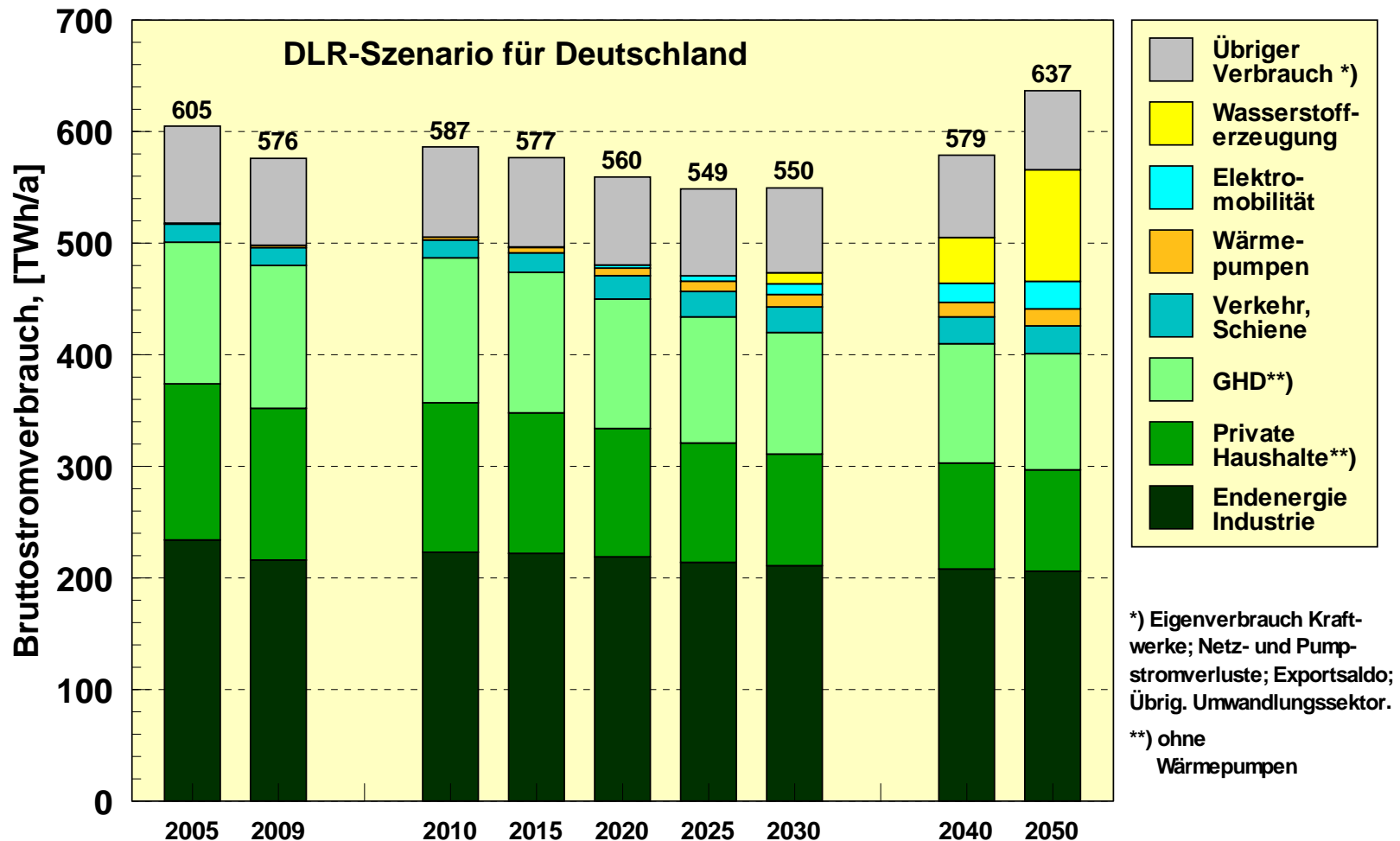
Energiewirtschaftliche Integration

Vehicle to Grid

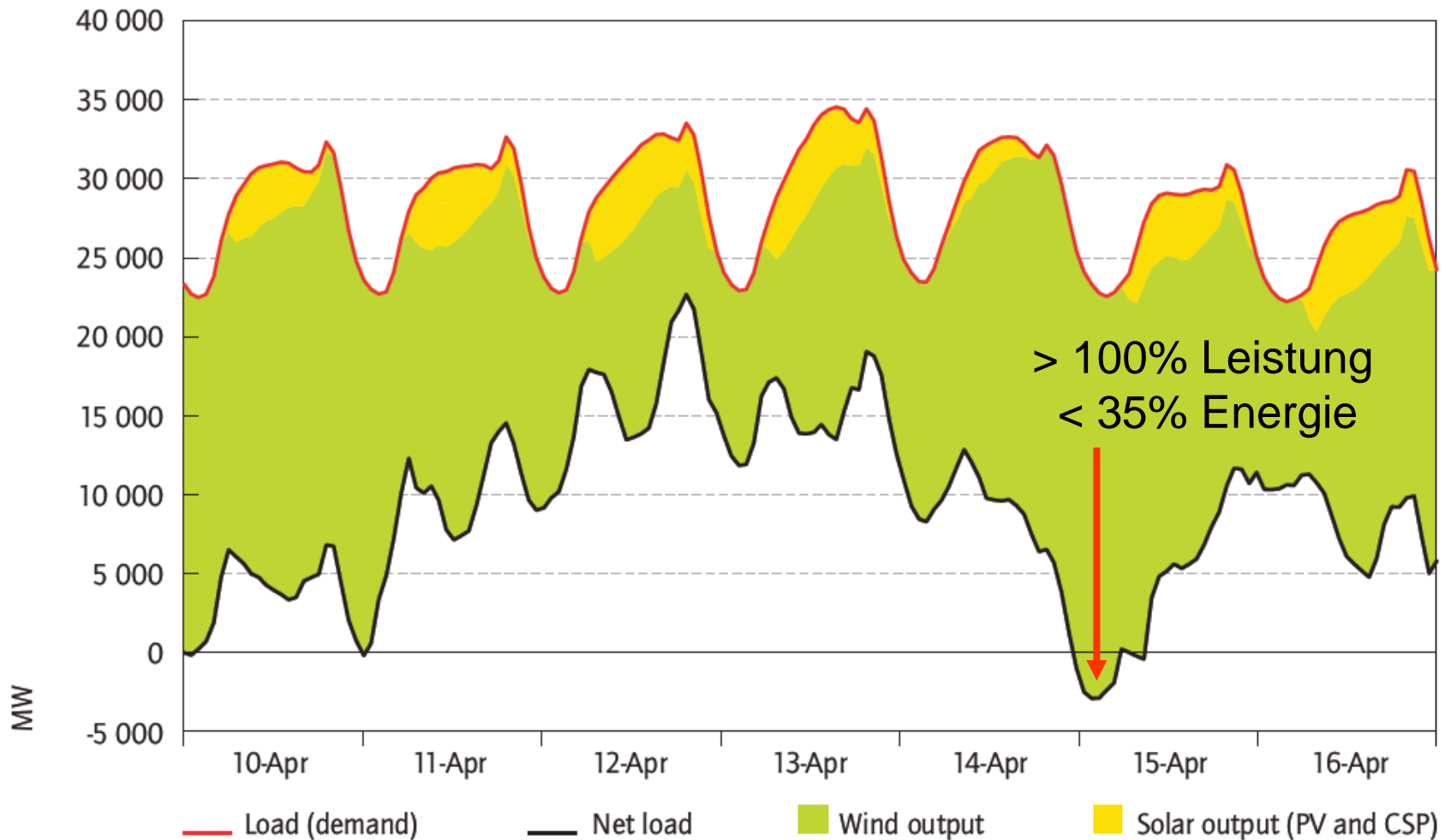


Energiewirtschaftliche Integration

Wie entwickelt sich der Stromverbrauch?



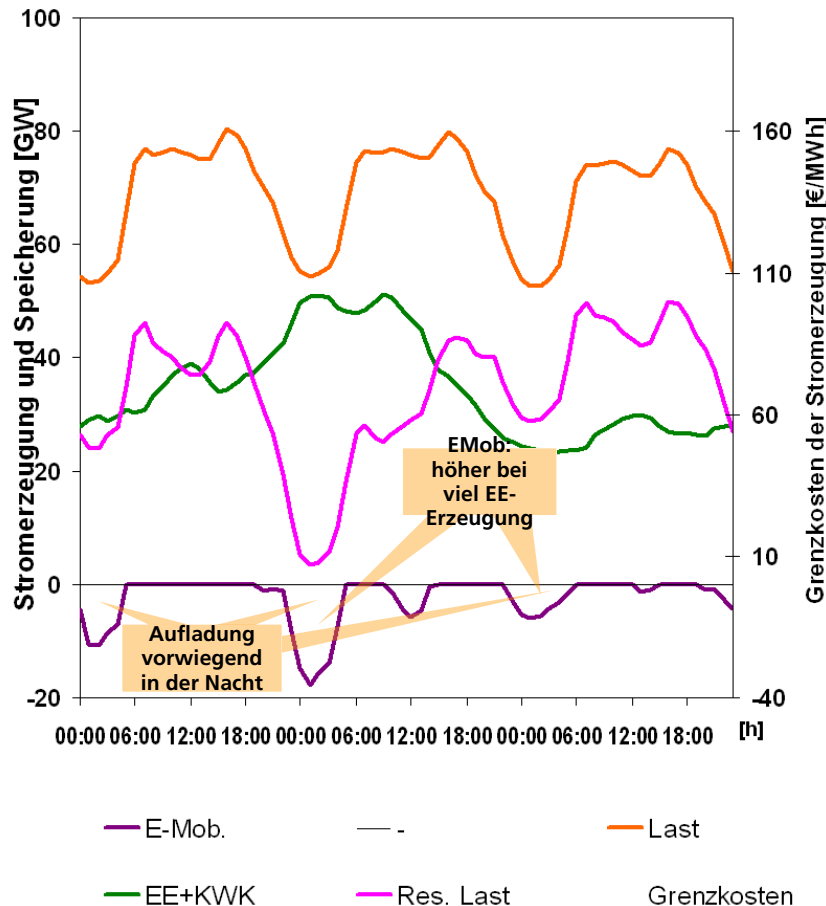
Variabilität des Bedarfs (obere Linie) abzüglich fluktuierender Erneuerbarer (untere Linie)



→ Flexibilitätsproblem ab 35%/a Anteil Wind und Solar

Wie wird Elektromobilität in das Energiesystem integriert?

Räumliche und zeitliche Analyse der Stromerzeugung und des Strombedarfs aller Verbraucher (einschl. E-Fzg.) erforderlich.



- Beispielergebnisse für 2030, mit 30% E-Fahrzeugen und gesteuerter Beladung
- Ladesteuerung dient Lastausgleich im Versorgungssystem.
- Zukünftige Konzepte mit Netzeinspeisung aus der Fahrzeugbatterie

Berechnet von D. Luca de Tena, DLR-TT mit Modell REMix

Verkehrstechnische Integration

Multimodale Mobilitätskonzepte

Erfordert:

- zuverlässige aktuelle Informationen (z.B. Verkehrslage, Nachfrage)
- integriertes multimodales Mobilitätsmanagement
- Aufbau geeigneter infrastruktur- und fahrzeugseitiger Informations- und Kommunikationstechnologien
- attraktive Betreiber- bzw. Geschäftsmodelle
- logistische Hintergrundprozesse (z.B. zum Energietransfer)
- Smarte Reiseassistenz für den Verkehrsteilnehmer zur Verkehrsmittel- (z.B. Elektrofahrzeug, Car/Bike-Sharing, Bahn, ÖPNV) und Routenwahl (z.B. schnell, energiesparend)



Quelle: Die Zeit

Verkehrstechnische Integration

Aktuelle Forschungsziele

- Präzisere Schätzung der Reichweiten
- Assistenz zur Optimierung des Energieverbrauchs
- Parkraum-/Ladestationen-Management
- Automatisierung von Elektrofahrzeugen für spezielle Manöver
- Routenplanung unter Berücksichtigung der aktuellen Netzabdeckung
- Reiseassistenz für optimale Nutzung von Elektrofahrzeugen und anderen Verkehrsträgern – Reisen schnell, günstig und umweltschonend



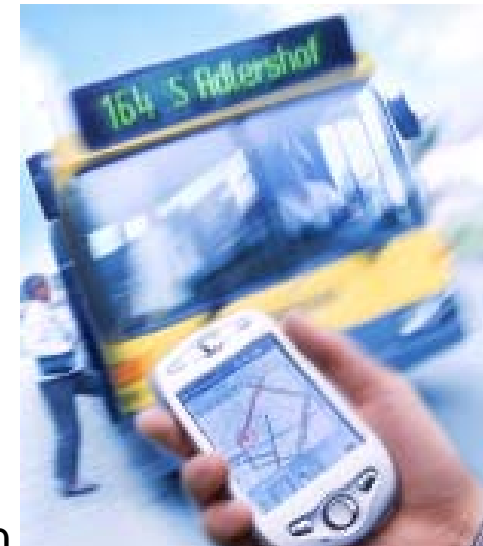
Elektromobilität bietet die Chance, die Service-Qualität erheblich zu steigern!

Verkehrstechnische Integration

Multimodale Reiseassistentenz

Multimodale Reiseassistentenz

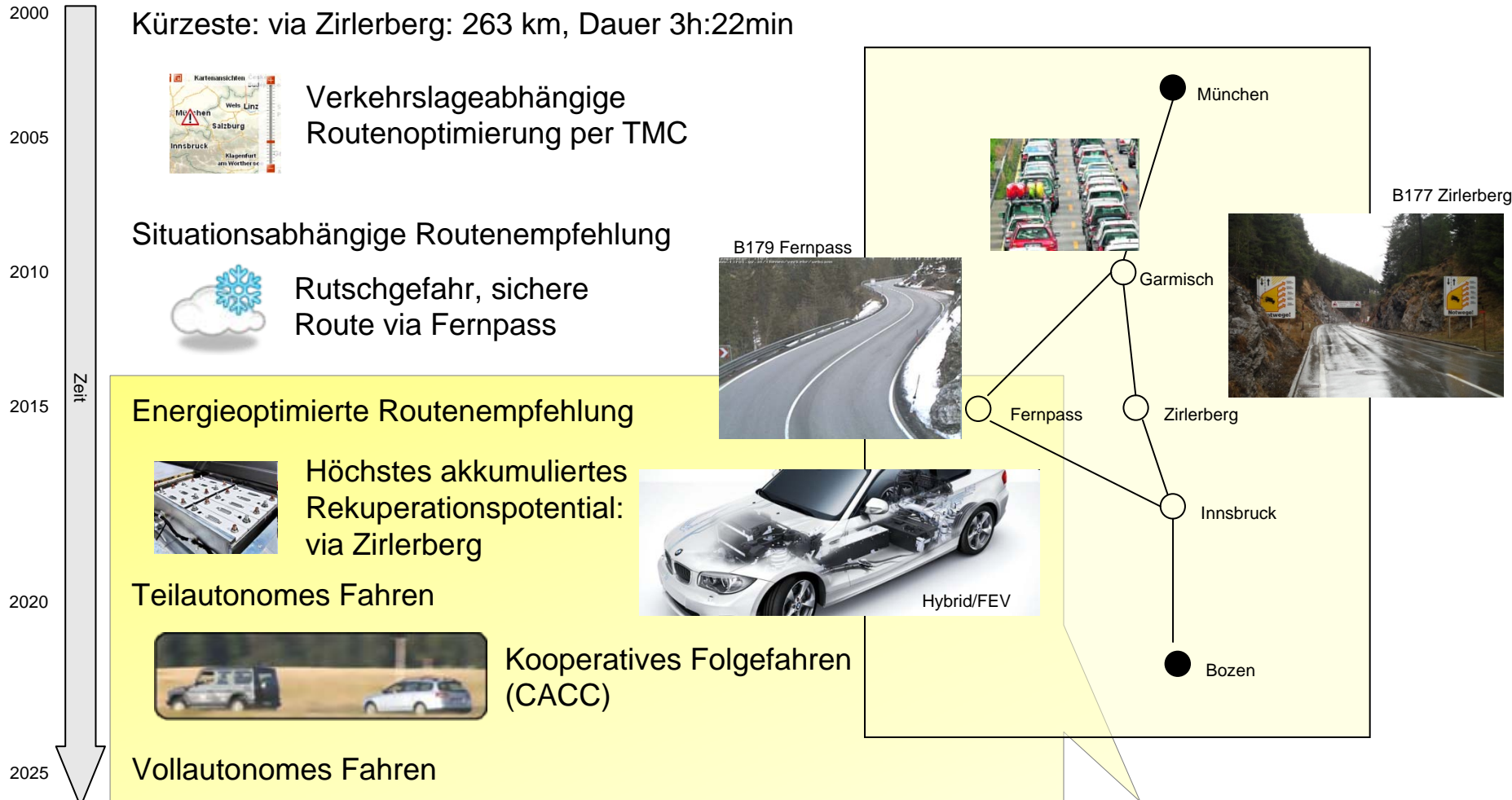
- bietet durchgängige Unterstützung vor und während der Reise
- steigert Komfort, Flexibilität, Anschlusssicherung
- profitiert von der Weiterentwicklung von Assistenz und Automation in Fahrzeugen hin zu kooperativen Systemen
 - Car-to-Car- und Car-to-Infrastructure-Kommunikation
 - Integration zusätzlicher Informationen zu Reiseassistentenz im Fahrzeug (z.B. Verkehrslage, Angebot alternativer Verkehrsträger)



Verkehrstechnische Integration

Navigation im Wandel der Zeit

Beispiel:
Eine Fahrt von München nach Bozen



Ziel: Reduktion des Energiebedarfs

Navigation für Elektromobilität

Verkehrstechnische Integration


Koordination und Automation im Straßenverkehr

- Koordination der Fahrzeuge durch Vernetzung (V2V und V2I)
- Automation besonders vorteilhaft für Elektromobilität

- Batteriewechsel vs. Nachladen von Elektrofahrzeugen
- Automatisches Fahren für energieeffizienten Betrieb



Grafik: LIMnet/Google

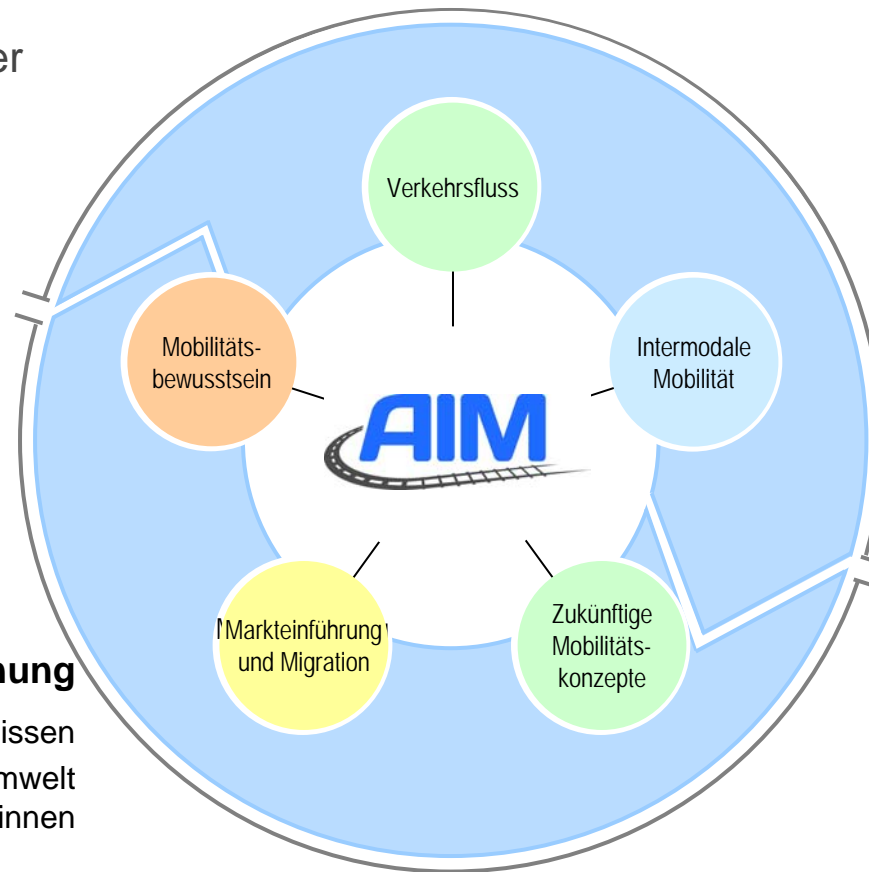
- Beispiel Car-Pool
 - Optimierung des Trade-Offs zwischen Orten mit hoher Nachfrage an Fahrzeugen und Orten mit Lade- oder Wechsellmöglichkeit (im Bild: )

Integrierte Systemanalyse für Verkehr und Energie



Zusammenführung und Tests mit der Anwendungsplattform Intelligente Mobilität

Thematische Cluster



Sicherheit

Unfallzahlen reduzieren –
Sicherheit für alle
Verkehrsteilnehmer
Management von Notfällen und
Katastrophen

Ressourcenschonung

Management von Großereignissen
Ressourceneinsatz optimieren – Umwelt
schonen / Lebenszeit gewinnen

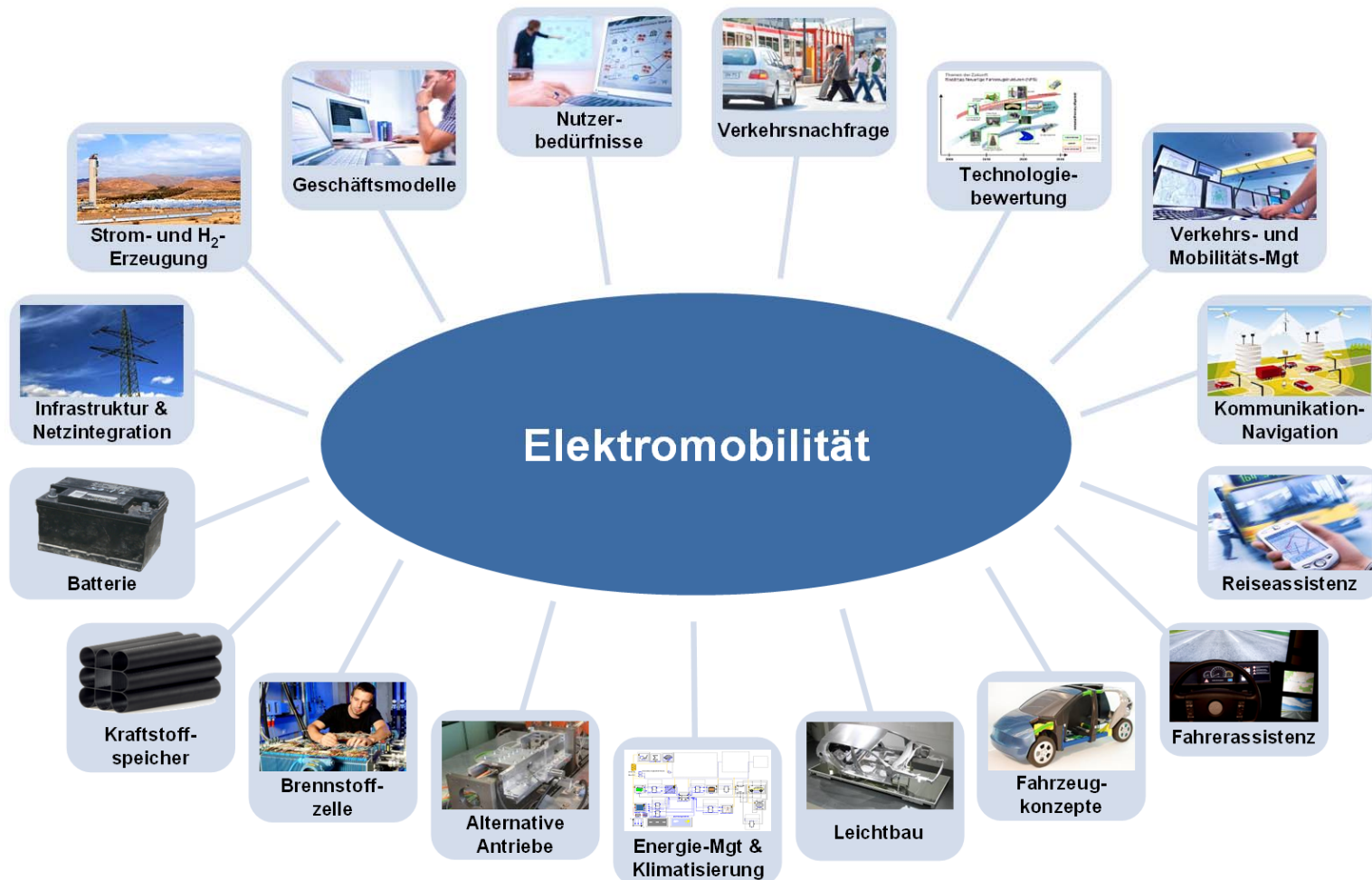




Status des DLR in der Elektromobilitäts-Forschung

- Pakt II-Mittel helfen bei Themenausbau und –stärkung
- Kooperation mit Instituten aus Luft- und Raumfahrt
- Aufbau Next Generation Car
- Ausbau Next Generation Train
- Laufende Anträge in NPE und EM-Schaufenster

Multidisziplinäre Forschung erfordert konzertierten systemischen Ansatz





Strom- und H₂-Erzeugung



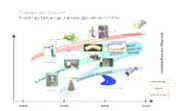
Geschäftsmodelle



Nutzerbedürfnisse



Verkehrsnachfrage



Technologiebewertung



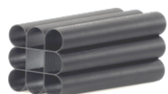
Verkehrs- und Mobilitäts-Mgt



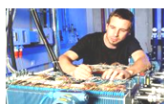
Infrastruktur & Netzintegration



Batterie



Kraftstoffspeicher



Brennstoffzelle



Alternative Antriebe



Energie-Mgt & Klimatisierung



Leichtbau



Fahrzeugkonzepte



Fahrerassistenz



**Kommunikation-
Navigation**



Reiseassistentz

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

