

Forschungszentrum Modern Vehicles (MOVE)

Auftaktveranstaltung 16.10.2012
Univ.-Prof. Dr.-Ing. H.-J. Wünsche, M.Sc.



**Forschungszentrum
Modern Vehicles**
Universität der Bundeswehr München

Motivation zur Gründung des Zentrums

Motivation

1. "hier nicht vermutet" Effekt

An der UniBw München gibt es eine Vielzahl "nicht vermuteter" automotiver Forschungsaktivitäten, darunter:

Spitzenforschung (z.T. weltweit renommiert) **an einigen Lehrstühlen**

- Elektrische Antriebe und Aktorik (Prof. Gerling)
- Nutzergerechte Auslegung v. Fahrerassistenzsystemen (Prof. Färber)
- Autonome Fahrzeuge seit ~1985 (Prof. Dickmanns, jetzt Wünsche)

sowie automotive Forschung an vielen weiteren Lehrstühlen

→ diese Forschung soll gebündelt und noch besser sichtbar werden

2. Schaffung einer Plattform um gemeinsam aufzutreten, denn:

3. Auch in der Automobilbranche sind heute fächerübergreifende Lösungen und interdisziplinäres Arbeiten üblich

Motivation und Motto

Ausgangspunkt:

- der (**egozentrische**) **Individualverkehr** von gestern (d.h. jeder fährt wie er will, so schnell er will und wann er will), wird über
- den **intelligenten, energiebewussten Individualverkehr** von heute ("cruisen", langsamer fahren, Staus umfahren)

übergehen in

- einen **vernetzten, kooperativen Individualverkehr** von morgen
 - gegenseitiges Informieren über Verkehrssituation
 - intelligentes Kreuzungsmanagement (Vorfahrtsregelung)
 - stauminimales Verteilen der Verkehrsströme
 - verstärktes car-sharing
 - ...

→ Motto zur Gründung des Zentrums:

Über den **intelligenten Individualverkehr** zu
vernetzten kooperativen Fahrzeugen

Abgrenzung des Zentrums, Organisation

• Was wollen wir nicht:

Forschung und Entwicklung auf dem Sektor **ganzheitlicher Verkehrskonzepte** der Zukunft, z.B. Gesamtverkehr in Megacities

• Vielmehr:

Beschränkung auf **intelligente Fahrzeuge** der Zukunft, die **individuell** sowie **vernetzt und kooperativ** mit anderen Fahrzeugen handeln.

MOVE hat eine drei-stufige Organisation:

1. Neben einem Nukleus von drei Kernkompetenzen
2. gibt es weitere **Kompetenzfelder** durch Professuren der UniBw, die über einen längeren Zeitraum einen Großteil ihrer Forschungsaktivität (d.h. $\geq 50\%$) auf dem Automobilsektor haben
3. Abgerundet wird das Spektrum von MOVE durch eine Fülle weiterer **Fähigkeiten assoziierter Professuren**

Motivation

nur ein Beispiel: Elektrofahrzeug TESLA

- Teurer, rein elektrischer Sportwagen mit beeindruckenden Fahrleistungen
 - ~450 Kg Batterien: Energieinhalt ~45kWh entspricht ca. **5-8 ltr. Benzin (!)**
 - Dauer eines kompletten Ladevorgangs: **5 - 20h** ("für max. 8 ltr. Benzin !")
 - Reichweite: nominal ~300km (bei sehr ökonomischer Fahrweise) bei Voll"gas": ~50-100km Reichweite ; realistisch: ca. 150 - 200 km
- ➔ Eine **sehr vorausschauende Fahrweise** ist nicht nur sinnvoll und "spart ein paar Euro beim Tanken / Laden", sondern ist **essentiell um nach Hause zu kommen!**



Kernkompetenzen des Zentrums

- Aus diesem Beispiel folgen einige notwendige **Kernkompetenzen**, die ähnlich auch für andere Antriebskonzepte gelten:
- Erhöhung der **Reichweite** durch
 - Verbesserung der **Batterietechnologie** (zu kapitalintensiv für uns)
 - **Energieeffiziente Auslegung** des Fahrzeugs:
Steigerung der Effizienz von Elektroantrieben, Stellgliedern und Verbrauchern (→ Kompetenzfeld **Gerling**); daneben:
Leichtbau; bessere Aerodynamik; optimierte Fahrwerksauslegung
 - **Energieeffiziente Fahrweise**: Fahrerassistenz auf mehreren Ebenen:
Fahrebene: "optimiertes" Beschleunigen, Bremsen, "Cruisen" bis hin zu **(teil-)autonomen Fahren** (z.B. zur nächsten Ladestation bzw. zum nächsten Parkplatz in Nutzerpausen)
Navigationsebene: Auswahl steigungs- / stauminimaler Strecken
Komfortebene: Optimierung z.B. von Heizungs- / Klima-Bedarf, z.B. durch Ausnutzung von Infos über Sonnenstand und Streckenbebauung (→ Kompetenzfeld **Wünsche**)

Kernkompetenzen des Zentrums

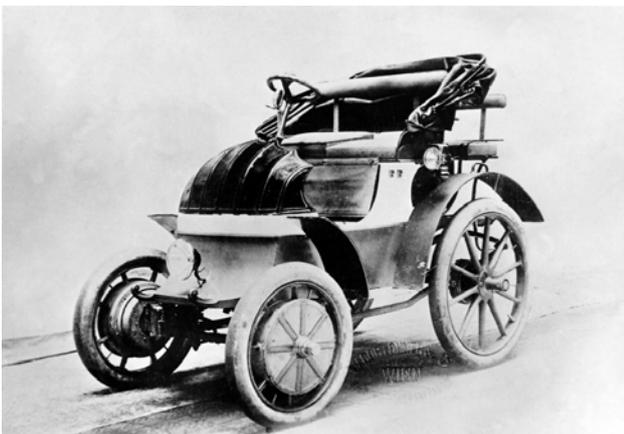
- Die Nutzerakzeptanz steigt aber nicht automatisch mit der Verbesserung der Technik (sprich z.B. der Reichweite), wesentlich ist vor allem
 - eine Verbesserung der "**Mensch-Maschine**" **Schnittstelle**: nicht noch ein System, das "piept" oder "blinkt" !
Benötigt wird ein elektronischer "Beifahrer", auf den man gerne hört (intelligent, situations- und nutzeradaptiv)
(→ Kompetenzfeld **Färber**)
 - Ähnlich findet sich die Notwendigkeit für diese **drei Kernkompetenzen** in nahezu allen derzeitigen Automobilprojekten, auch bei anderen Antriebsformen (Verbrennungsmotoren, Gas- oder Wasserstoffantriebe):
Zunehmende **Elektrifizierung** (elektr. Grundlasten von 1-2 kW sind üblich)
moderne **Fahrerassistenzfunktionen** für Sicherheit und Komfort enthalten immer mehr "Autonomie"
- Diese **drei Kernkompetenzen** bilden daher den **Nukleus des Zentrums**

Kfz-Hybridantriebe: Historie in Deutschland

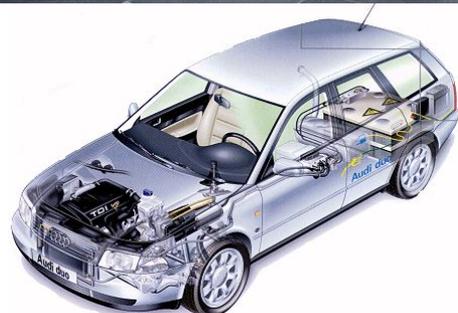
Lohner-Porsche

Electric: 1900

Hybrid: 1906



Audi duo: 1989

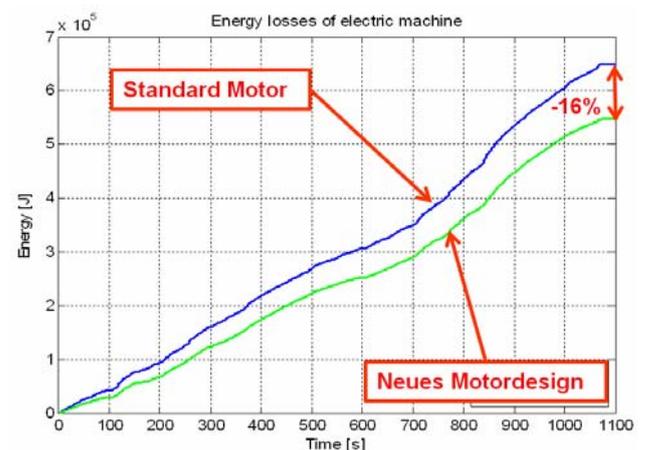
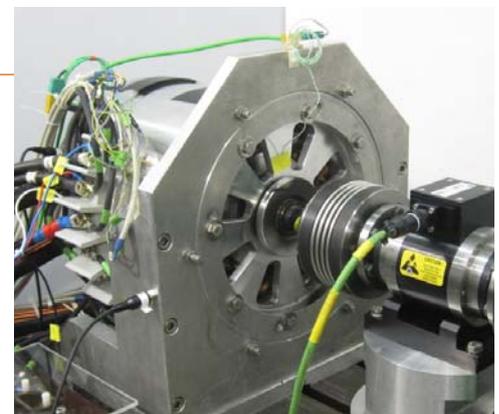


Kfz-Hybridantriebe: Aktuelles in Deutschland



Arbeitsgebiete Prof. Gerling

- Entwurf und Optimierung von
 - E-Maschine
 - Leistungselektronik
 - Regelung elektrischer Antriebe
 - Entwurf und Optimierung von Leistungs-Bordnetzen
 - Systemoptimierung, z.B.:
 - Kosten
 - Wirkungsgrad
 - Gewicht
 - Durchgängiger Entwicklungsprozess nach dem V-Modell
- ➔ Laborbesuch im Anschluss !



(Teil-)Autonome Fahrzeuge (Wünsche)

- VW Touareg mit voller drive-by-wire Ausstattung
- D-GPS mit 6-Achsen IMU
- Mehrstufiges Sicherheitskonzept → Zulassung zum autonomen Fahren im öffentlichen Verkehr
- Erfassung der Umgebung:
 - aktive Kamera Plattform
 - hochauflös. 360° Lidar
- **Forschungsthemen:**
 - Wahrnehmung, Situationserkennung und Verhaltensentscheidung
 - autonomes Erkunden, Navigieren und Fahren in unbekanntem Terrain
 - biologisch motivierte Ansätze (d.h. mögl. ohne GPS oder Kartenwissen)



MuCAR-3: Munich Cognitive Autonomous Robot Car – 3rd Generation



Nutzergerechte Systemauslegung (Färber)

Fahrerassistenzsysteme

- Gestaltung Fahrer-Fahrzeug-Interaktion
- Benutzergerechte Auslegung von Assistenzfunktionen (z.B. transparente Systemgrenzen)
- Prädiktion von Fahrerverhalten
- Test und Bewertung, Nutzerakzeptanz

Methodik

- Messtechnik, Eyetracking
- Versuche im (sicheren) Feld
- Fahrsimulator „Vehicle in the Loop“
- ➔ **Mitfahrt in Versuchsfahrzeugen**



Vehicle in the Loop



UR:BAN, Projektsäule Mensch im Verkehr

Automotive Kompetenzfelder an der UniBwM



Fakultäten:

- **EIT** (Gerling, Lindenmeier, ..)
- **LRT** (Färber, Wünsche, Pfitzner, Svaricek)
- **MB** (Faßbender, Kuttner, Sagerer)

- Kernkompetenzen
- Kompetenzfelder
- Fähigkeiten assoziierter Professuren

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Forschungszentrum MOVE

Univ.-Prof. Dr.-Ing. H.-J. Wünsche, M.Sc.
Institut für Technik Autonomer Systeme
Sprecher Forschungszentrum MOVE



Forschungszentrum
Modern Vehicles
Universität der Bundeswehr München