

Forum 3: Fahrzeugtechnik eCar

Elektroantriebe für Automobile

Neue Systemtechnik und dafür notwendige Kompetenzen

Dr. Martin März

Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB
Zentrum für Kfz-Leistungselektronik und Mechatronik
Schottkystrasse 10 ● 91058 Erlangen ● Tel. 09131/761-310, Fax -312
www.zklm.iisb.fraunhofer.de

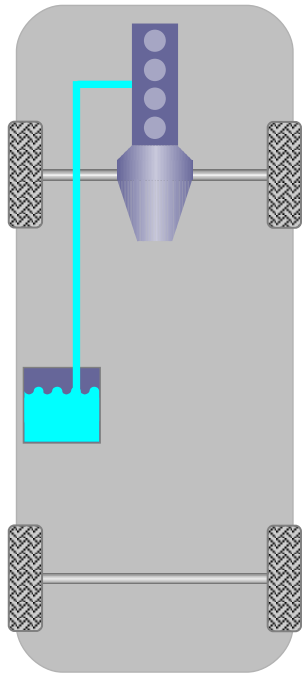
Inhalt

Elektroantriebe für Automobile

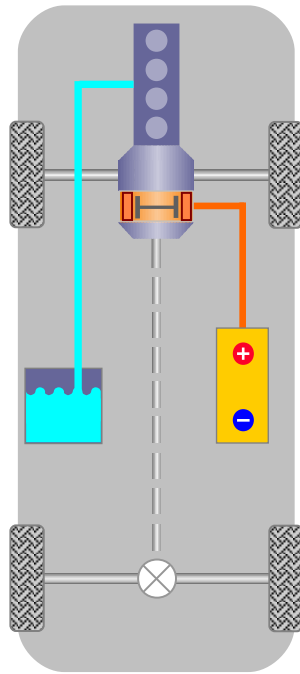
- Wohin entwickelt sich die Technik?
- Wo liegen die Herausforderungen?
- Welche Qualifikationsprofile und -bedarfe lassen sich ableiten?

Einführung

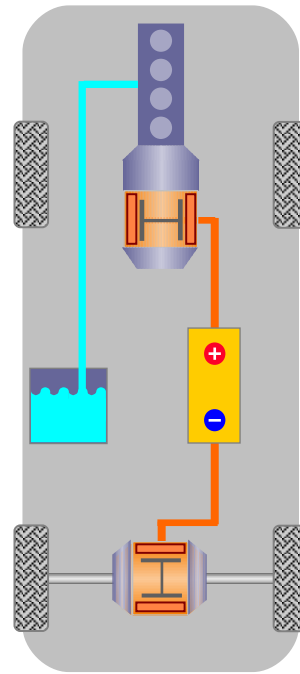
Antriebskonzepte



Konventionell

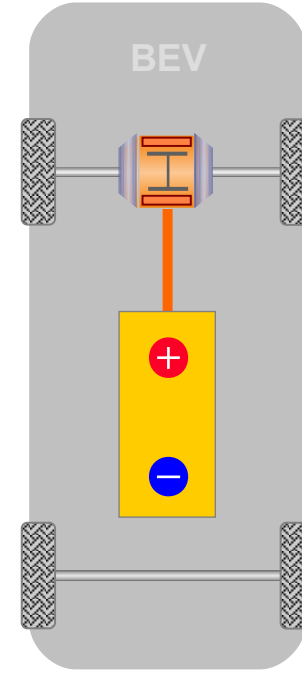


Parallel-

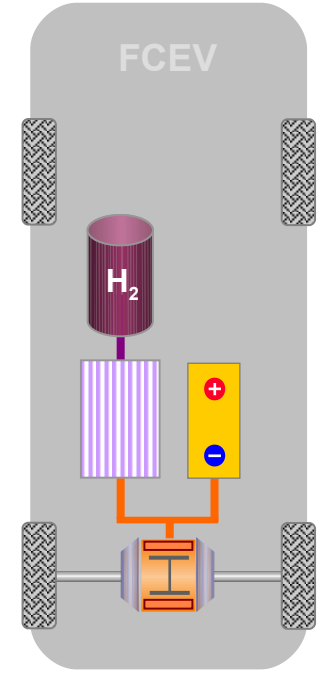


Seriell-

Hybrid



Batterie-



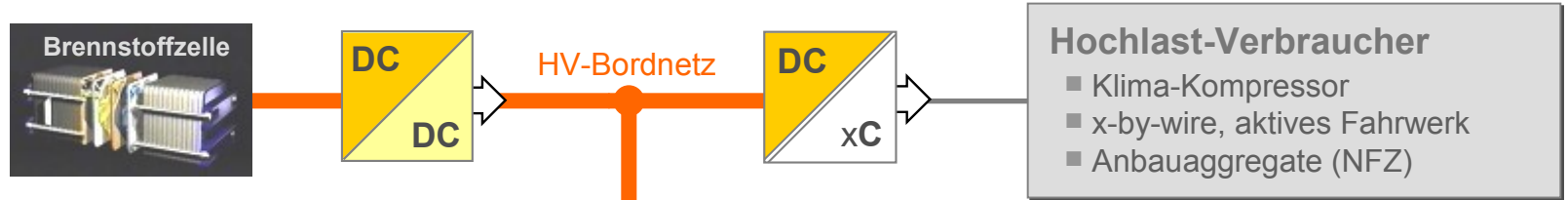
Brennstoffzellen-

Elektrisch

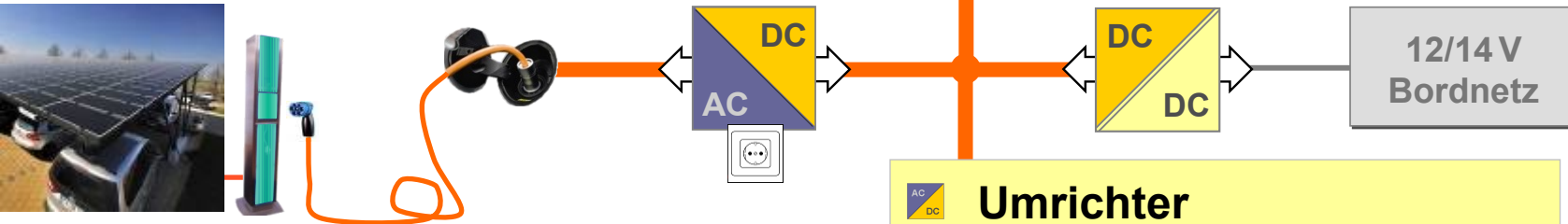
Einführung

Leistungselektronik für die Autos von morgen

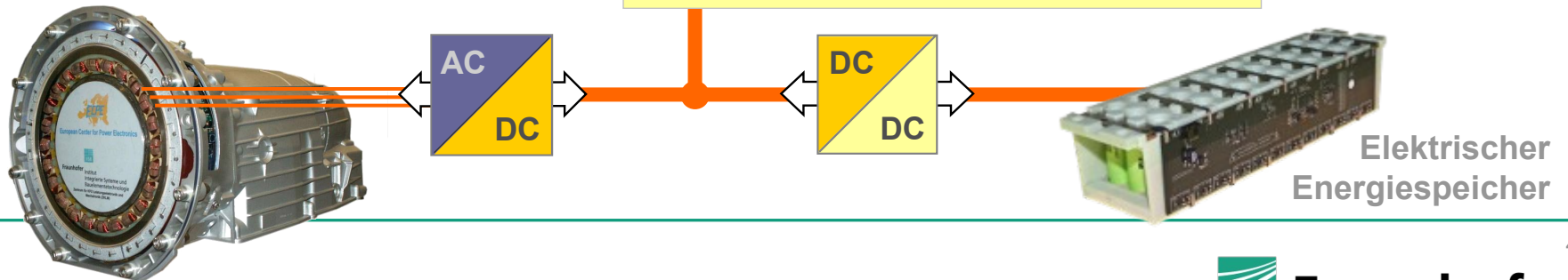
Brennstoffzellenfahrzeuge



Plug-in Hybride und Elektrofahrzeuge



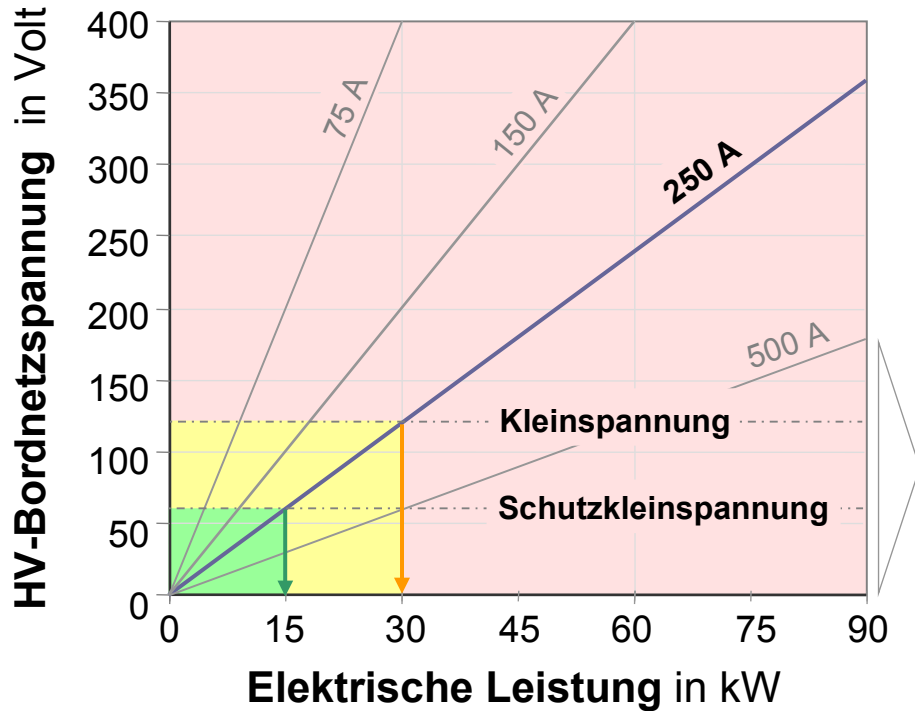
Hybridfahrzeuge



Umrichter
Gleichspannungswandler
Ladegeräte

Einführung

Spannungen im elektrischen Antriebsstrang



Die techn. Handhabbarkeit der Ströme, Kosten- und Gewichsfaktoren erzwingen den Schritt zu **berührgefährlichen Spannungen!**

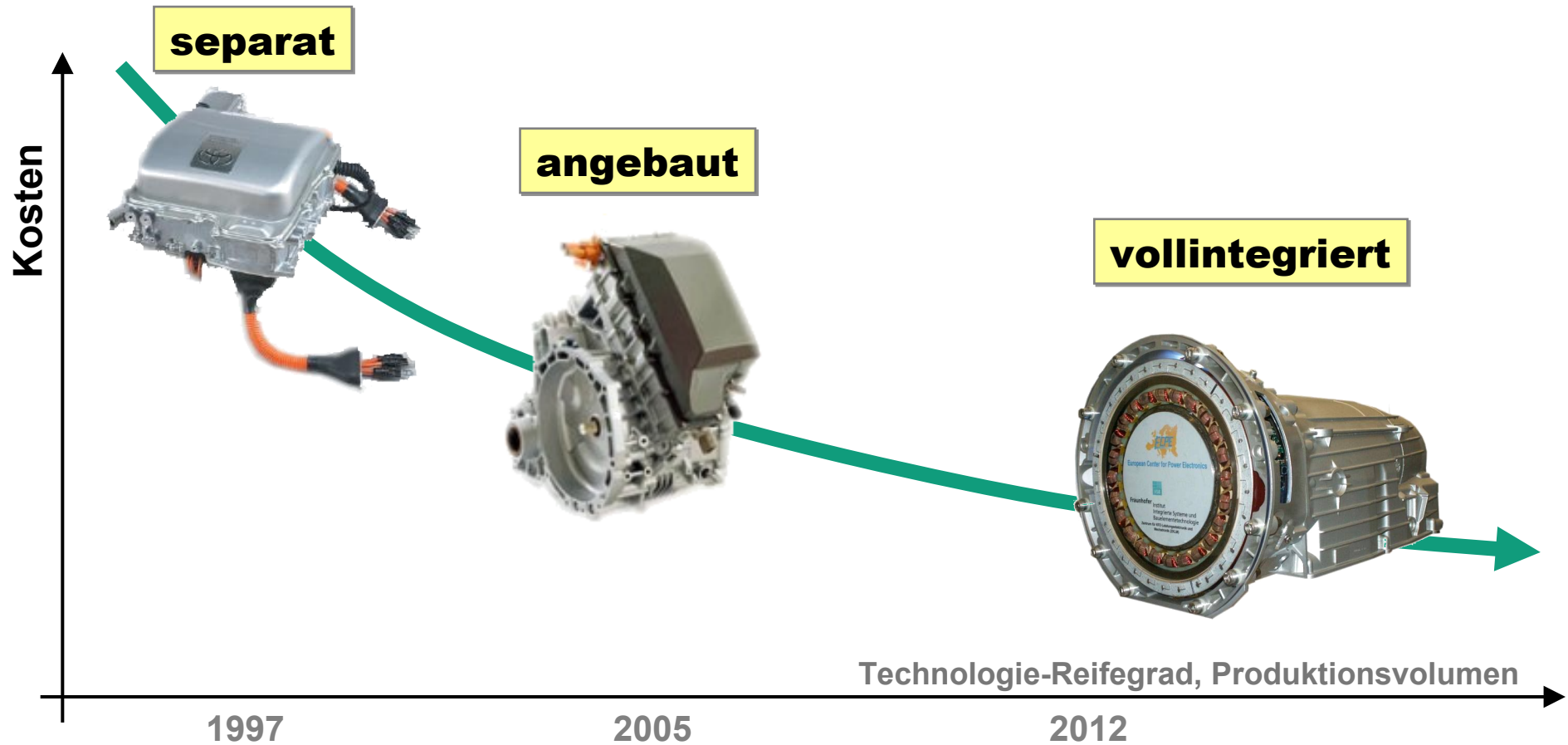
↔ **Elektro-Kleinstwagen, Micro- und Mild-Hybride**

↔ **Elektro-Kleinwagen, Voll-Hybride**

↔ **Mittelklasse- und Sport-EV, Power-Hybride (incl. hybrider Nutzfahrzeuge)** →

Einführung

Kostenreduzierung durch Systemintegration

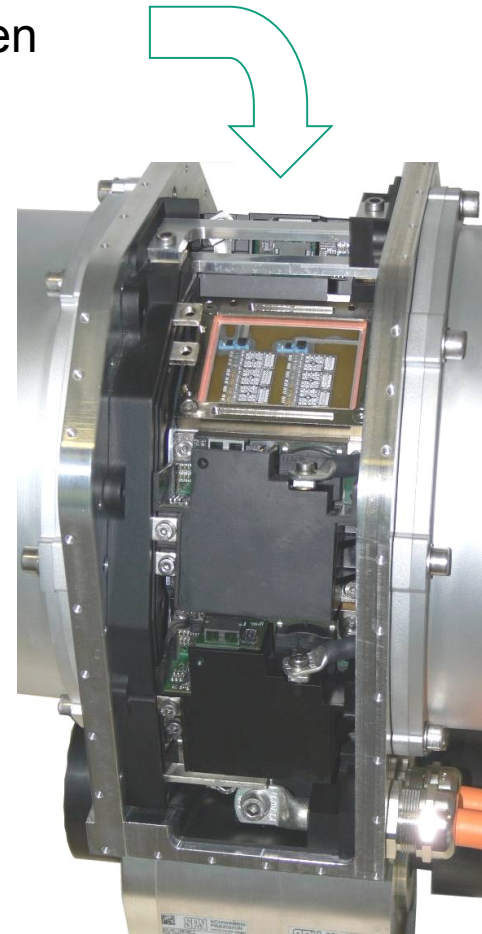
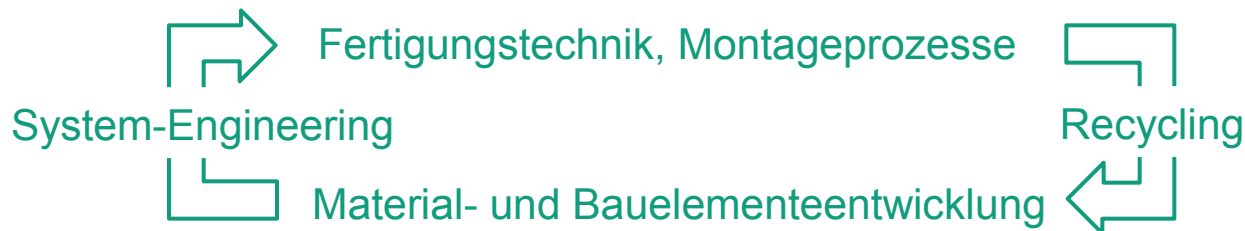


Bildquellen: Toyota, Ford, Fraunhofer IISB

Herausforderung Systemintegration

- Klare Schnittstellen zwischen Elektronik und Mechanik verschwinden
- Immer engere Abhängigkeiten zwischen
 - Mechanischer Konstruktion
 - Materialauswahl
 - Zuverlässigkeit
 - Entwärmung
 - elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV)
 - Fertigbarkeit
 - Testbarkeit
 - Kosten.

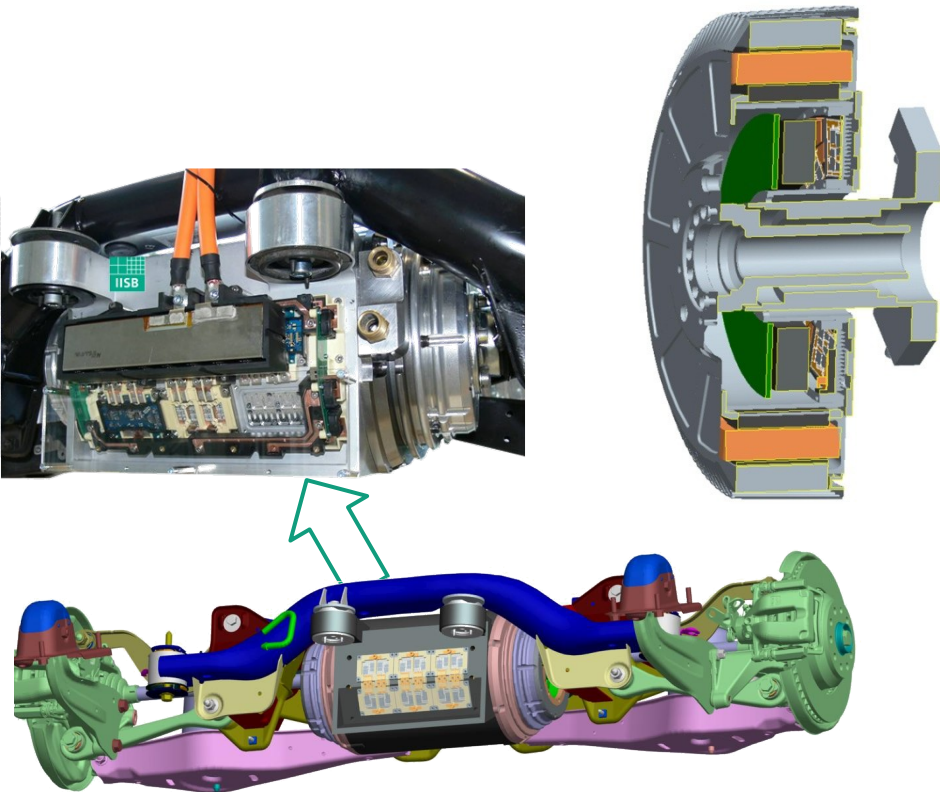
Systemintegration erfordert das Verlassen ausgetretener Lösungspfade, **interdisziplinäres Denken** und **Systemdenken** entlang des gesamten Wertschöpfungszyklus



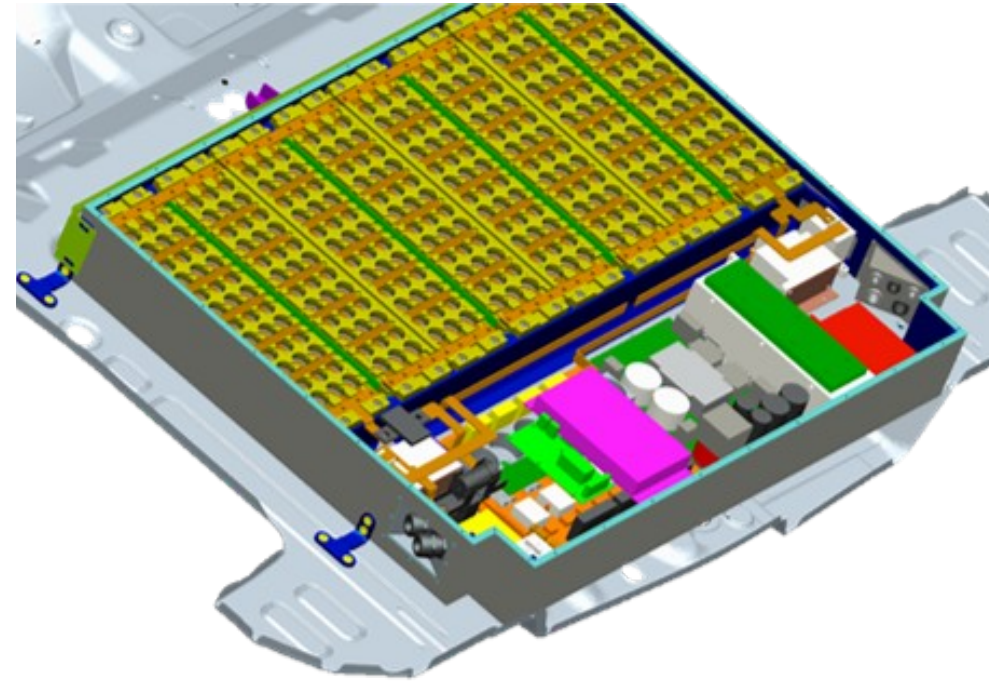
Einführung

Herausforderung Systemintegration

Intelligente Antriebe



Intelligente Batteriesysteme



Entwicklung

Qualifikationsprofil: **Ingenieur/in**

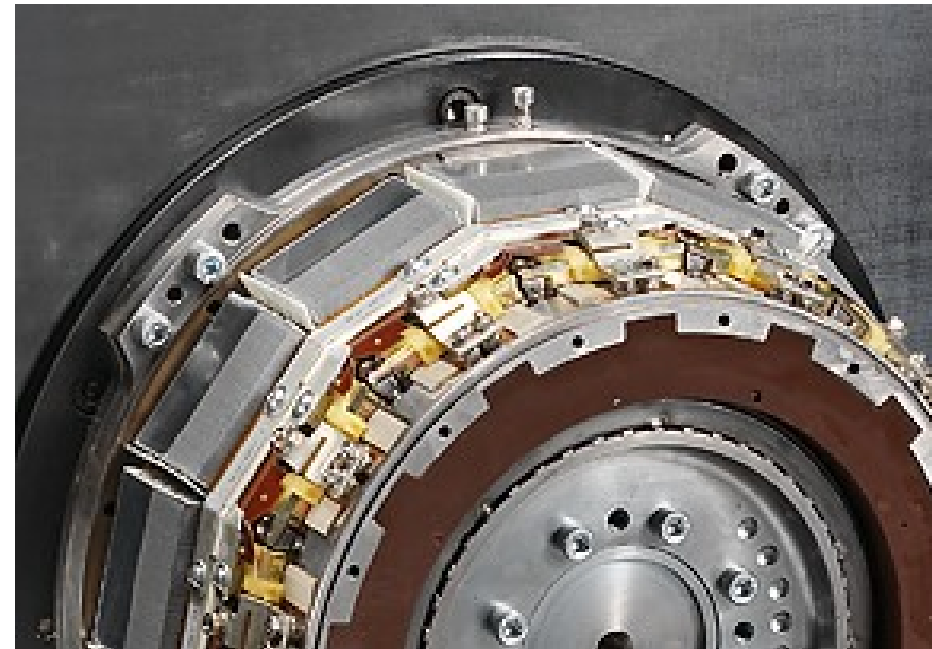
Kompetenzschwerpunkte

- **Leistungselektronik**
- **Elektr. Antriebstechnik**
- **Mechatronik**

Ausbildungsdefizite

heute insbesondere auf den Gebieten

- Thermisches Management
 - Zuverlässigkeit
 - Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) für Leistungselektroniker
 - Fertigungsgerechtes Design
 - Normen
- **Anpassung von Studieninhalten**
- **Weiterbildungsbedarf**



Weiterbildung für Entwicklungsingenieure

Gute Ausgangsbasis mit einem breiten Angebot einschlägiger Fachseminare

- **unternehmensintern:** z.B. AutoUni (VW)
- **national:** Bay. Cluster Leistungselektronik, Fraunhofer-IISB, OTTI, ...
- **international:** European Center for Power Electronics (ECPE)



Fachforum
Getaktete Stromversorgungen (GSV)
 04. bis 06. Oktober 2010 in Regensburg

- Grundlagen und aktuelle Entwicklungen:
- Vorteile getakteter Stromversorgungen/ Schaltnetzteile
 - Vor- und Nachteile verschiedener Wandlerstrukturen
 - Auswahl und Dimensionierung aktiver und passiver Bauelemente
 - Auslegung der Ansteuerung
 - Konstruktive Gestaltung, Aspekte elektrischer Sicherheit
 - Simulation getakteter Stromversorgungen
 - Anforderungen EMV-Gesetz, Störgrößenemission und Störfestigkeit, Prüfverfahren

Über 200 Veranstaltungen auf www.otti.de

Expertenwissen für Ihre Arbeit - profitieren Sie von problemorientierten Informationen durch den einzigartigen OTTI-Beitrag und den enormen Qualifikationskapazitäten in den OTTI-Veranstaltungen. Informationen zu allen aktuellen Seminaren, Fachforen und Tagungen finden Sie auf unserer Homepage unter www.otti.de

Bundesministerium für Bildung und Forschung
 Fraunhofer

DRIVE-E-Akademie
 Gesucht: die Besten für das Auto von morgen

VISIONEN • INNOVATIONEN • KOOPERATIONEN • MÄRKTE

Leistungselektronik
 eine öffentliche Veranstaltungsreihe des Fraunhofer-Innovationsclusters
 Elektronik für nachhaltige Energienutzung

Programm
 4. Quartal 2010

HOCHTECH-STRATEGIE
 Ideen zünden!

Fraunhofer IISB

Visionen • Innovationen • Kooperationen • Märkte

Leistungselektronik
 eine öffentliche Veranstaltungsreihe des Fraunhofer-Innovationsclusters
 Elektronik für nachhaltige Energienutzung

Programm
 4. Quartal 2010

Cluster Leistungselektronik

Cluster - Workshop

Kondensatoren in der Leistungselektronik
 Grundlagen, Design-Regeln, Zuverlässigkeit

28. und 29. September 2010
 Erlangen

Eine Veranstaltung des Clusters Leistungselektronik in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Innovationscluster Elektronik für nachhaltige Energienutzung

Fraunhofer

Im Rahmen Cluster Offener Bayern gefördert von der Bayerischen Staatsregierung

Cluster Leistungselektronik

ECPE-Cluster Seminar

EMC in Hybrid and Electric Vehicles

18 May 2010
 Fraunhofer Institute IISB
 Erlangen, Germany

in cooperation with
 Fraunhofer

Cluster Leistungselektronik

ECPE European Center for Power Electronics e.V.

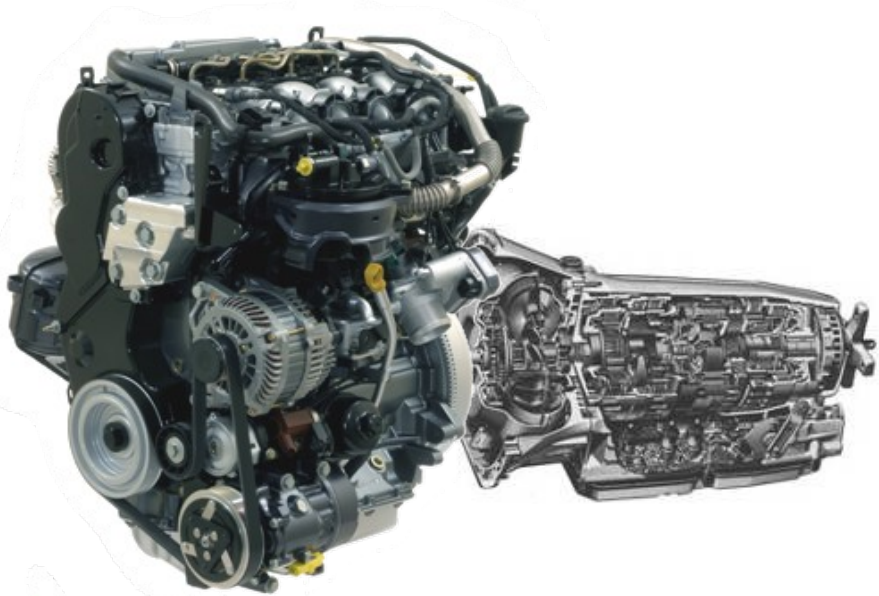
ECPE Tutorial

Thermal Engineering of Power Electronic Systems

Part 1: Thermal Design and Verification

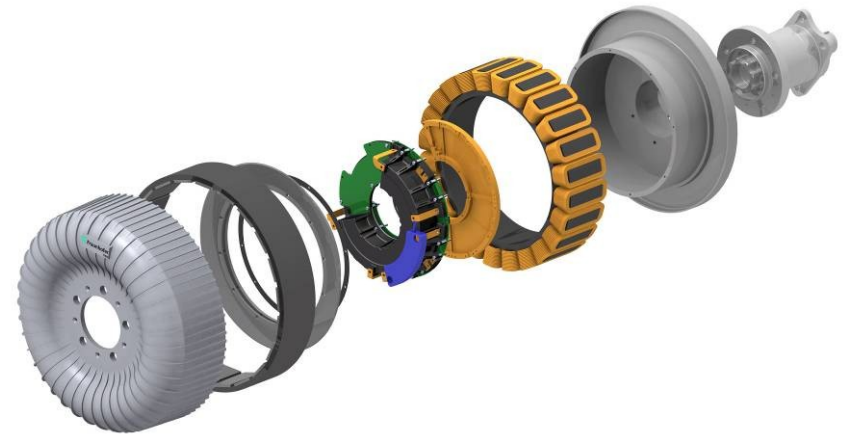
27 - 28 July 2010
 Fraunhofer Institute IISB
 Erlangen, Germany

Konventioneller Antriebsstrang



- mehrere Tausend mechanische Einzelteile
- viel Know-How und IP steckt in mechanischen Komponenten und deren Fertigungsprozessen
- wartungsintensiv (Zahnriemen, Öl, Filter, ...)
- am Ende der Fahrzeuglebensdauer verschlissen

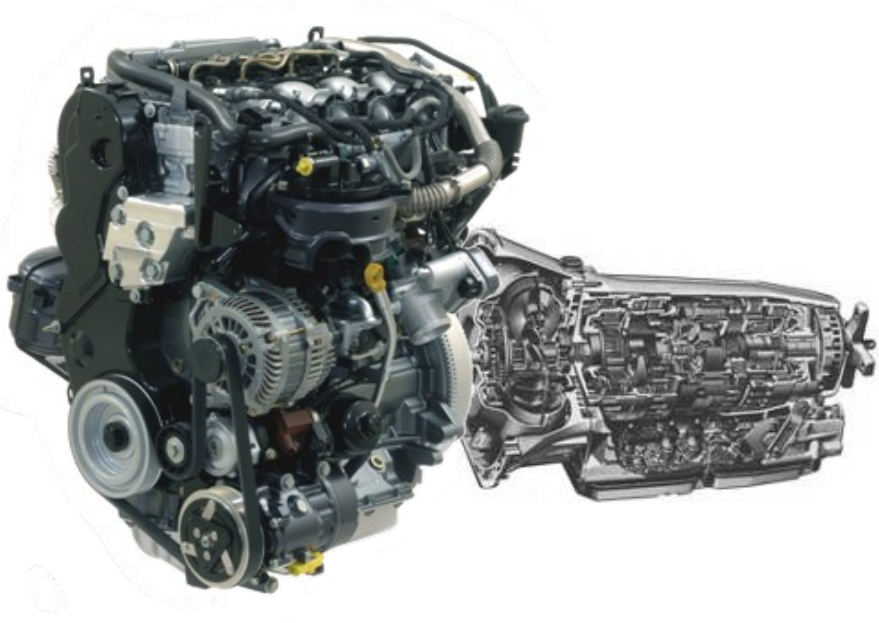
e-Antrieb



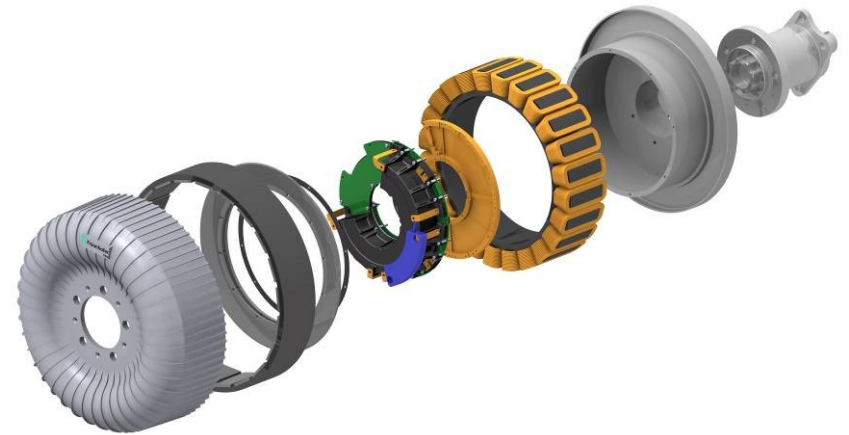
- vergleichsweise wenige Einzelteile
- Know-How steckt überwiegend in der Leistungselektronik und Software
- wartungsarm(-frei)
- Lebensdauer e-Maschine >> Auto

Produktion, Service, Recycling

Konventioneller Antriebsstrang

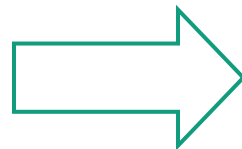


e-Antrieb



Verschiebung von Kompetenzschwerpunkten

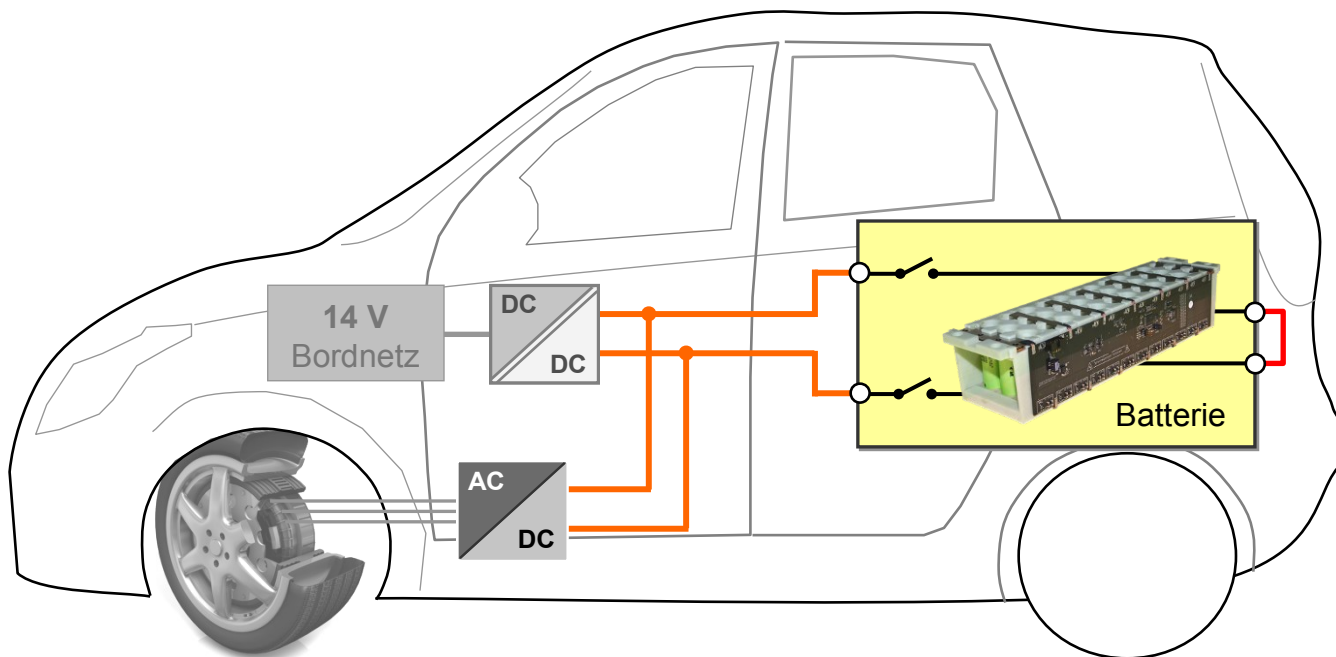
Maschinenbau



Elektronik, Mechatronik

Elektrofahrzeuge sind sicher!

- Bei Manipulation oder Unfall erfolgt eine Spannungsfreischaltung des gesamten HV-Bordnetzes
- Dennoch: Alle **System-** oder gar **Struktur-invasiven** Arbeiten erfordern eine umfassende Qualifizierung aller Beteiligten im Umgang mit Hochvoltssystemen und Hochleistungsbatterien!



Weiterbildungsbedarf

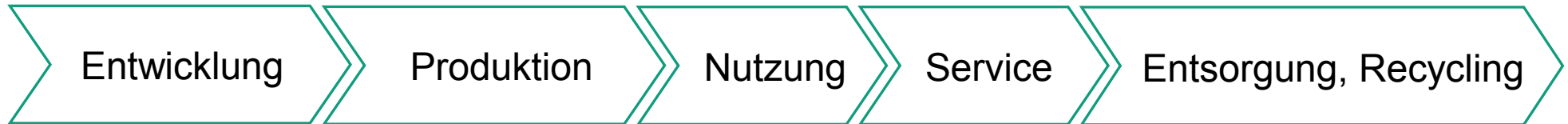
- Kfz-Handwerk
- Pannendienste
- Rettungsdienste
- Entsorgungs- und Recyclingunternehmen

Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs

verschiebt **Qualifikationsprofile** und

generiert **Weiterbildungsbedarf**

entlang der gesamten Wertschöpfungskette



Notwendiges Maßnahmenbündel

- Fördermaßnahmen an Schulen und Universitäten
Interesse für Technik und das Thema Elektromobilität wecken!
- Anpassung von Lehr- und Studieninhalten
Stärkung von interdisziplinärer Vernetzung und von Systemaspekten
- Berufsbegleitende Weiterbildungsangebote
Unter Nutzung vorhandener Kompetenz-Center, Bildungsträger und Organisationen

DRIVE-E Programm

zur wissenschaftlichen Nachwuchsförderung

■ Ferienakademie

- einwöchig (2010 in Erlangen, 2011 in Berlin)
- Fachvorträge, Diskussionen, Exkursionen mit Experten aus Industrie und Forschung
- Elektromobilität in voller thematischer Breite
- bundesweit ausgeschrieben für Hochschulen und Universitäten
- enger Expertenkontakt (dazu Begrenzung auf 50 Teilnehmer)

■ DRIVE-E Studienpreise

- für herausragende Studien-/Bachelor- sowie Diplom-/Masterarbeiten auf dem Gebiet der Elektromobilität
- je Kategorien mit 5.000,- Euro dotiert

■ Eine Kooperation von BMBF und Fraunhofer



DRIVE-E-Akademie

Gesucht: Die Besten für das Elektroauto von morgen

Die Bundesministerien für Bildung und Forschung (BMBF) und die Fraunhofer-Gesellschaft veranstalten die Ferienakademie DRIVE-E-Akademie zu dem zentralen Zukunftsthema Elektromobilität. Sie sind ein idealer Treffpunkt für Maschinenbau, Medizintechnik oder Elektrotechnik-Fachkräfte. Die Ferienakademie ist ein spannendes Forum für die Teilnehmer der Akademie im März 2010. Nähere Informationen gibt es im Internet unter www.drive-e.org
Bewerbungsschluss: 15.12.2009



Fraunhofer

HIGHTECH STRATEGIE

Ideen zünden!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



Fraunhofer-IISB

Ihr kompetenter Partner in allen Fragen der Leistungselektronik