

Das Elektroauto: Was ändert sich? Kompetenzanforderungen und Konsequenzen für die Aus- und Weiterbildung

Nationale Bildungskonferenz Elektromobilität 2011

Congress Centrum Ulm

28.06. und 29.06.2011

Prof. Dr.-Ing. Friedbert Pautzke

Institut für Elektromobilität

Hochschule Bochum

www.institut-elektromobilitaet.de

Themen

- Was ist anders an Elektrofahrzeugen?
- Auswirkungen der Elektromobilität auf Kfz-Servicebetriebe
- Kompetenzanforderungen auf Basis zukünftiger technischer Anforderungen
- Aus- und Weiterbildung in der Elektromobilität
- Aus- und Weiterbildung in Bochum

Was ist anders an Elektrofahrzeugen

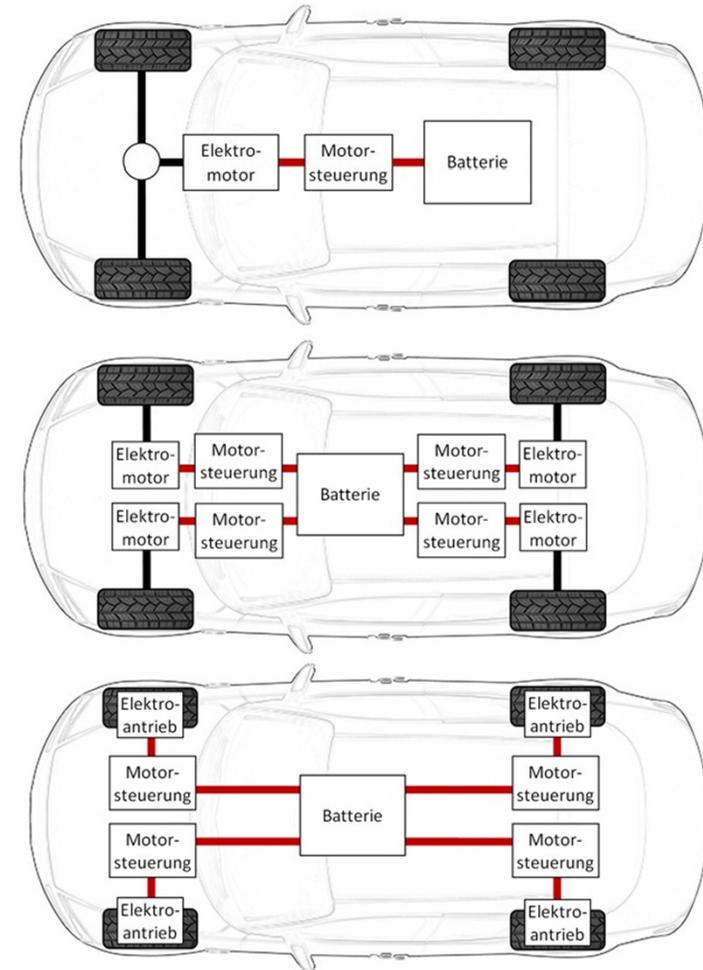
- Antriebskonzepte
- Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs
- Fahrzeugaufbau
- Thermomanagement
- Automobilinformatik
- Test- und Prüftechnik

Antriebskonzepte

Derzeitige Elektrofahrzeuge basieren auf Konzepten von Verbrennungsfahrzeugen und besitzen deshalb **einen zentralen Elektroantrieb** mit Differential.

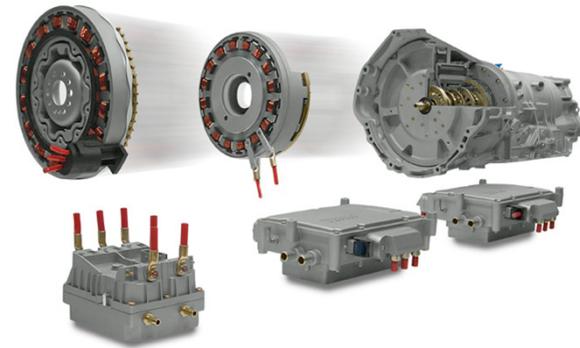
Zukünftige Elektrofahrzeuge besitzen (zwei oder vier) **dezentrale Antriebe**.

Eventuell setzen sich auch **Radnabenmotoren** durch. Sie bieten komplett neue Designfreiheiten.



Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs

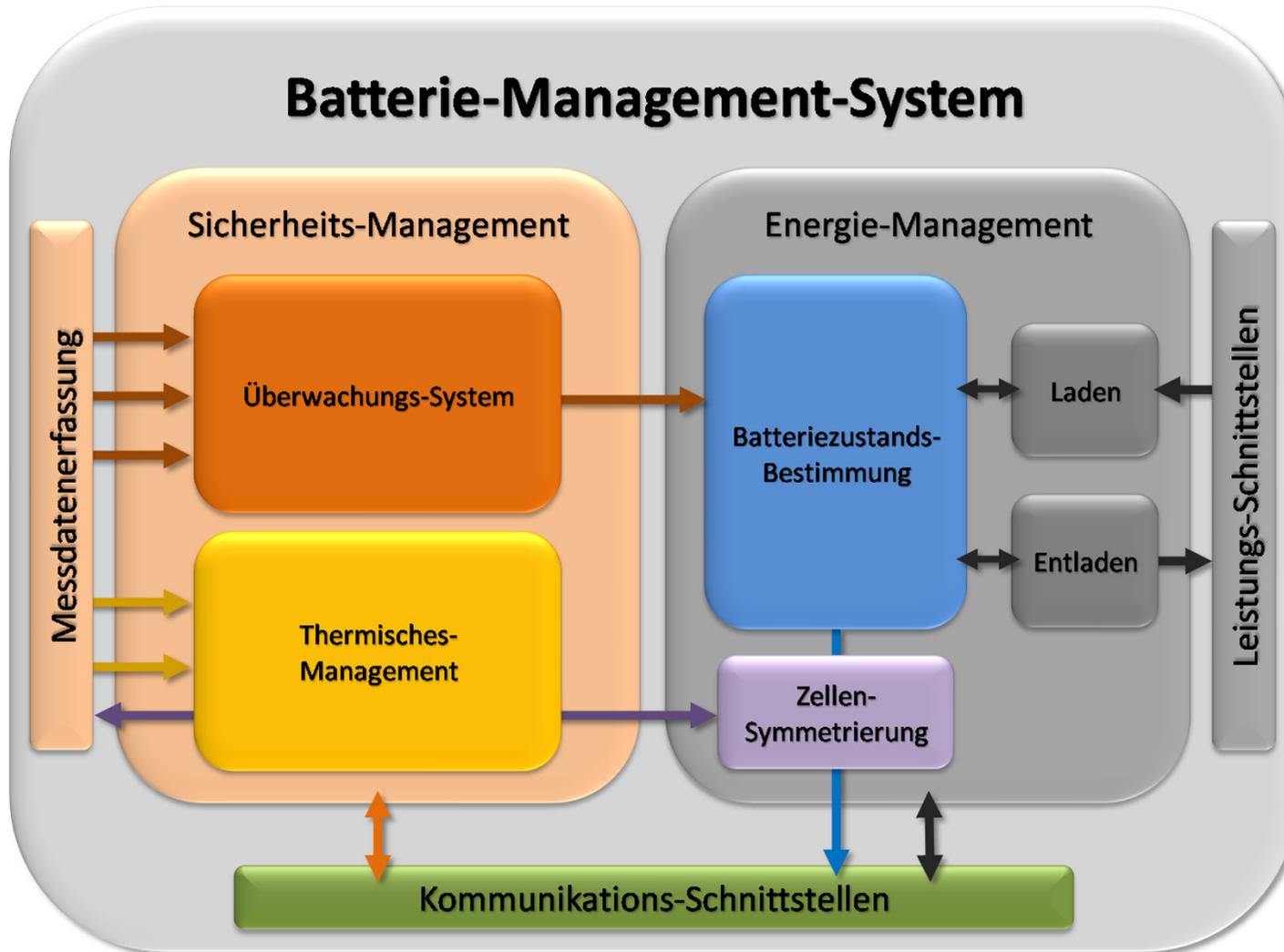
- Batterie mit Managementsystem und Ladegerät
- Elektroantrieb(e)
- Leistungselektronik (DC/DC-Wandler, Wechselrichter.....)
- Leistungsverkabelung und Verbinder



Besondere Anforderungen an Bauteile in Kraftfahrzeugen

- Geringe Baugröße und Gewicht
- Funktionale Sicherheit
Temperaturfestigkeit, Dichtigkeit,
Stoßfestigkeit, Vibrationsfestigkeit,....
- Technische Sicherheit
Hohe Spannungen, Ausfallverhalten,....

Batterie-Management-System (BMS)



Elektroantriebe

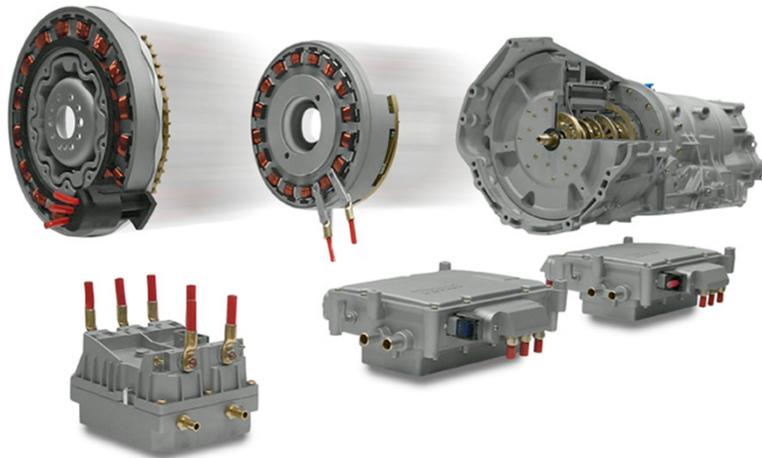
- Zentral
- Dezentral
 - Rad-nah
 - Radnaben



Quelle: Michelin



© Siemens AG



Quelle: General Motors



Quelle: Scienlab GmbH

Leistungselektronik (DC/DC-Wandler, Wechselrichter

- Auslegung
- Entwicklung
- Charakterisierung
- Prüfung



Quelle: Scienlab GmbH

Leistungsverkabelung und Verbinder

Anforderungen

- Spannungen bis 1000 V
- Ströme bis 250 A
- Frequenzen: Pulsweitenmodulation bis 20 kHz, Berücksichtigung von Oberwellen
- EMV (ECE-R10) bei Leitungen, Steckverbindungen und Verschraubungen
- Kabeldurchführungen, Schutzart IP6k9k
- Service Disconnect
- Funktionale Sicherheit, ISO26262 ASIL Bewertung

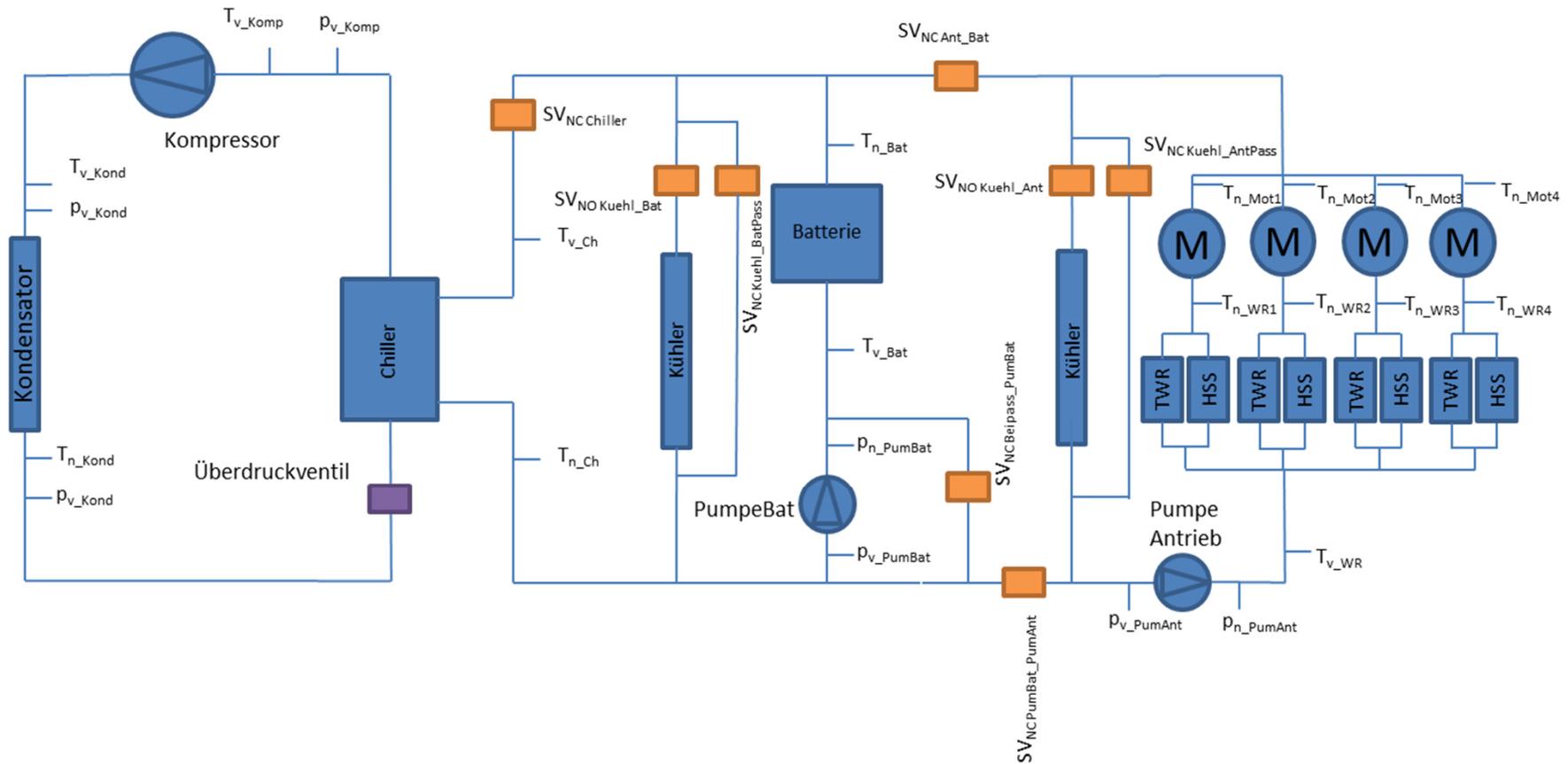
Fahrzeugaufbau

- Skateboard/Sandwich-Design
- Leichtbau, neue Materialien



Thermomanagement

Schema Fahrzeugkühlsystem



Automobilinformatik

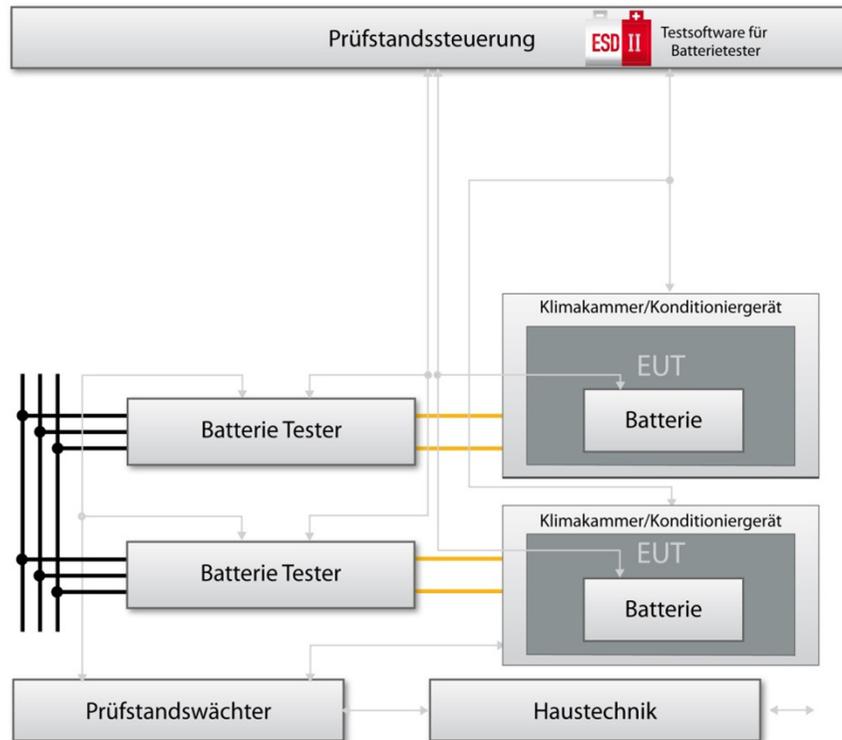
- Batteriemanagement
- Ansteuerung der Leistungselektronik
- Effizientes Energiemanagement durch Fahrtenmanager
 - Routenoptimierung
 - Fahrprofiloptimierung
 - Ladeoptimierung
 - Verbrauchsoptimierung

Test- und Prüftechnik

- Batterietest und -charakterisierung
- Leistungselektroniktest und -charakterisierung
- Antriebsmaschinentest und -charakterisierung
- Thermomanagementtest und -charakterisierung
- Batterie- und Bordnetzemulation
- Traktionsmaschinenemulation
- Hardware in the Loop (HiL) Testumgebung für Batterie-Management-Systeme (BMS)

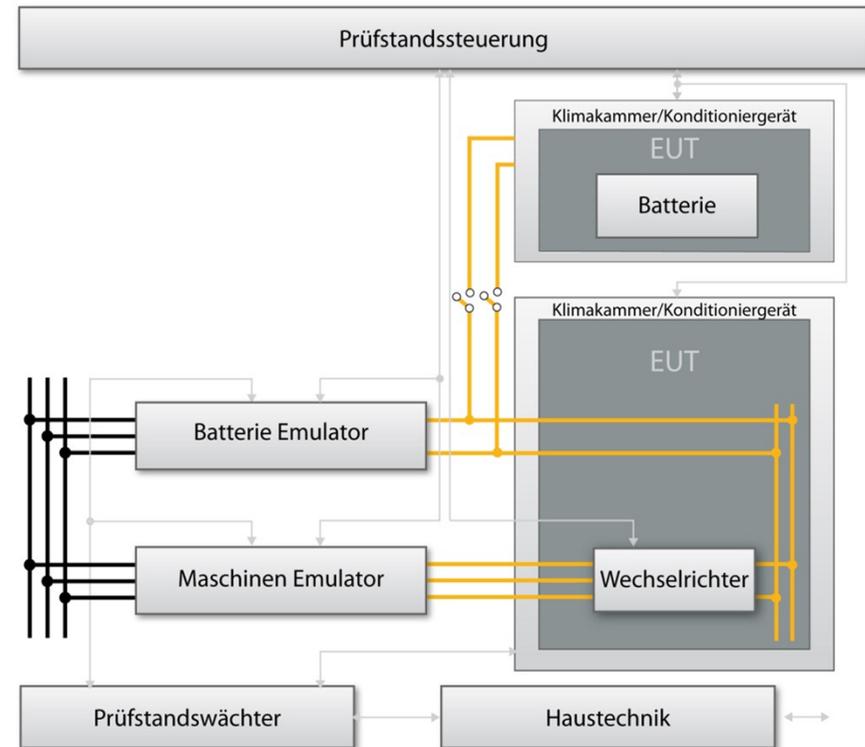
Test- und Prüflabor für Elektromobilität

Batterietest und -charakterisierung



Quelle: Scienlab GmbH

Wechselrichtertest und -charakterisierung



Quelle: Scienlab GmbH

Hardware in the Loop (HiL) Testumgebung

Zellemulator

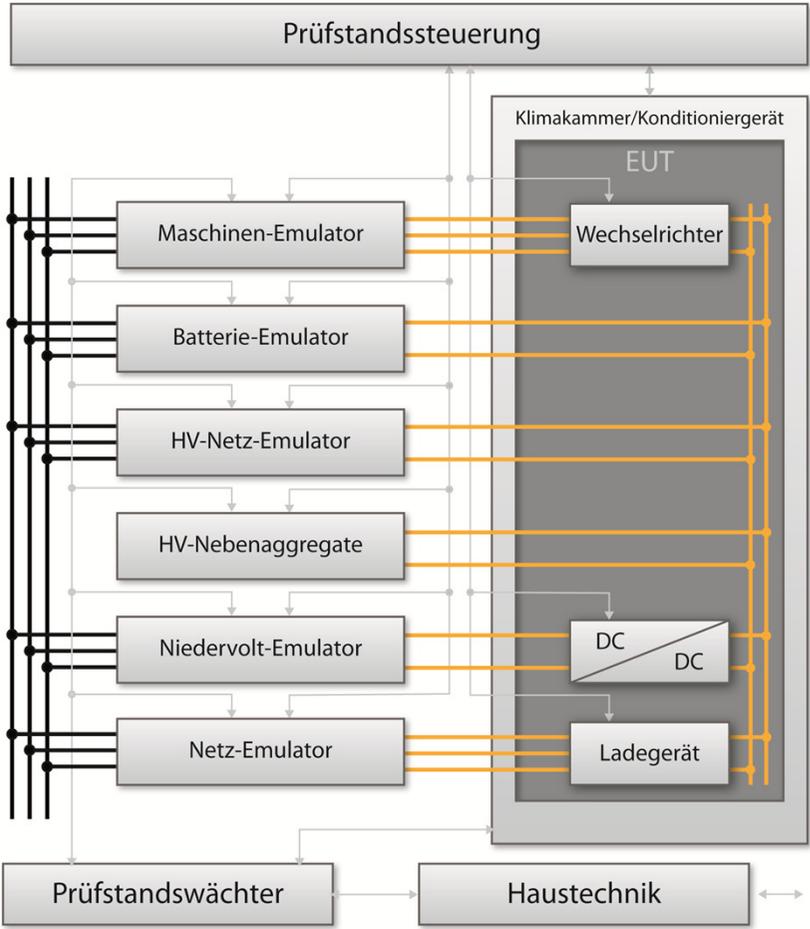


Quelle: Scienlab GmbH

Batterieemulator



Quelle: Scienlab GmbH



Quelle: Scienlab GmbH

Auswirkungen der Elektromobilität auf Kfz-Servicebetriebe

- Neue Tätigkeiten – Wartung, Inspektion, Reparatur?
- Neuer Fähigkeiten – Ausbildung und Qualifikation?
- Neue Player im Servicegeschäft?
- Neue Partnerschaften?

Wartung, Inspektion und Reparatur

Was fällt weg:

- Ölwechsel
- Keilriemenwechsel
- Zahnriemenwechsel
- Zündkerzenwechsel
- Luftfilterwechsel
- Kupplungswechsel
- Abgaskontrolle
-

Wartung, Inspektion und Reparatur

Was kommt seltener:

- Bremse
-

Was kommt neu:

- Batterie Inspektion und Wechsel
- Inspektion Elektroantriebe und Leistungselektronik
- Arbeiten an HV-Systemen
- Softwareupdates
- Softwareerweiterungen (Apps)
-

Die Zukunft der Mobilität ist elektrisch!!

Kompetenzanforderungen auf Basis zukünftiger technischer Anforderungen

- Leistungselektronik
- Elektromotorenbau
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
- Elektrochemie und Batterietechnologie
- Verkabelung, Leitungen und Verbinder
- Hochvoltsysteme
- Automobilinformatik
- Thermomanagement
- Test- und Prüftechnik
- Leichtbau

Aus- und Weiterbildung in der Elektromobilität

Weiterbildung

BGI/GUV-I 8686
VDV Mitteilung Nr. 8002

- Arbeiten in Entwicklung und Fertigung
- Arbeiten an Serienfahrzeugen

????????????????????

- Messen unter Spannung an Serienfahrzeugen
- Arbeiten an Hybridbussen
- Arbeiten an Kommunalfahrzeugen

Berufliche Ausbildung

- Facharbeiter
- Meister
- Techniker

Akademische Ausbildung

- Bachelor
- Master
- Promotion

Aus- und Weiterbildung in Bochum

Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen nach BGI/GUV-I 8686 und VDV Mitteilung Nr. 8002

Arbeiten in Entwicklung und Fertigung und Arbeiten an Hybridbussen und Kommunalfahrzeugen

- Stufe 1
- Stufe 2
- Stufe 3

WAW GmbH Bochum
Westfälisches Ausbildungs-Werk
www.waw-gmbh.de
Tel.: 0234 52009028-0

Arbeiten an Serienfahrzeugen

- Qualifizierungsmaßnahmen für Arbeiten an HV-eigensicheren Serienfahrzeugen

Akademie des Handwerks Ruhr GmbH
Anmeldung über die Webseite der TAK :
www.tak.de oder direkt über:
Herrn Busse ,Tel.: 0234/3240-260

Aus- und Weiterbildung in Bochum

Qualifizierung zum Fachkundigen für Arbeiten an HV-eigensicheren Serienfahrzeugen nach BGI/GUV-I 8686 in Zusammenarbeit mit der TAK und der Akademie des Handwerks Ruhr GmbH

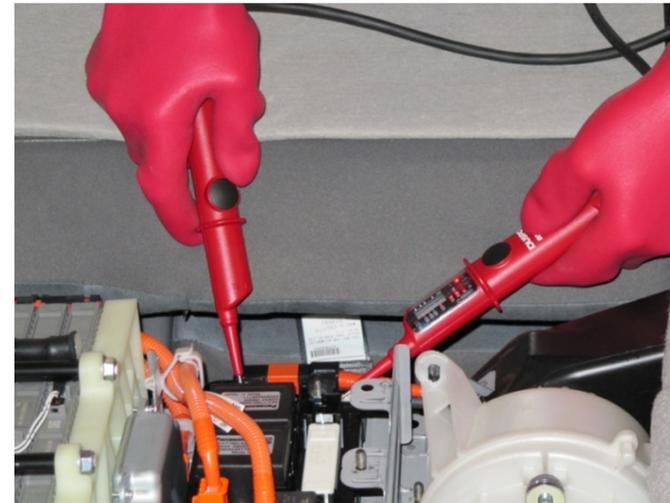
Lehrgang: Fachkundiger für Arbeiten an HV-eigensicheren Serienfahrzeugen

Dauer: 3 Tage

Teilnehmer: ca. 300

Projektdauer: 01.12.2009 bis 31.05.2011

Förderung durch die Landesregierung NRW, Förderprogramm: „Wachstum für Bochum“.



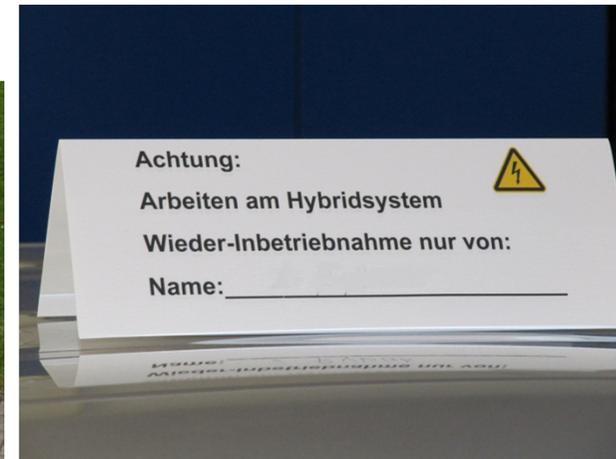
Aus- und Weiterbildung in Bochum

Qualifizierung für Arbeiten an HV-Systemen (Stufe 1, 2 und 3) nach BGI/GUV-I 8686



WAW GmbH Bochum

Institut für Elektromobilität Hochschule Bochum, www.institut-elektromobilitaet.de



Aus- und Weiterbildung in Bochum

Akademische Ausbildung (Hochschule Bochum)

Bachelor Elektrotechnik ab WS 2011

Wahlpflichtfächer:

- Grundlagen Elektromobilität
- Hybride Antriebssysteme
- Batterietechnik

Bachelor Mechatronik mit Schwer-punkt Automotive ab WS 2011

Pflichtfächer:

- Elektrische Aktorik
- Leistungselektronik
- Grundlagen Elektromobilität
- Hybride Antriebssysteme
- Batterietechnik

Master Elektromobilität ab WS 2011

Module:

- Elektrische Systeme im Hochvolt Fahrzeug
- Mechatronische Systeme im Hochvolt Fahrzeug
- Höhere Mathematik
- Projektarbeit/Wahlfach
- Theoretische Grundlagen
- Automobilinformatik
- Master-Thesis

Institut für Elektromobilität Hochschule Bochum

3 Professoren
26 wiss. Mitarbeiter
2 nichtwiss. Mitarbeiter
ca. 30 Studierende



Institut für Elektromobilität Hochschule Bochum, www.institut-elektromobilitaet.de



Entwicklung und Bau eines serientauglichen Elektrokleintransporters

- Länge: 4.000 mm
- Breite: 1.690 mm
- Höhe: 1.650 mm
- Leergewicht: ca. 1000 kg
- Zuladung: 500 kg
- 4 Radnabenmotoren
- Dauerleistung 50 kW
- Antriebsbatterie Li-Ion
- Ladedauer 4 h (100%)



BO mobil

Förderwettbewerb „ElektroMobil.NRW“

Das Forschungsprojekt wird vom Land Nordrhein-Westfalen im Rahmen des Förderprogramms

„Rationale Energieverwendung, regenerative Energien und Energiesparen, progres.nrw“ und des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), Ziel 2-Programm 2007 – 2013, Phase VI, Elektromobilität NRW, gefördert.



Herzlichen Dank!



Hochschule Bochum

Institut für Elektromobilität

Lennershofstr. 140

44801 Bochum

Tel.: +49 234 3210 382

Fax: +49 234 3214 992

e-mobility@hs-bochum.de

www.institut-elektromobilitaet.de