



Elektroantrieb und andere Alternativen zwischen Hype, Nische und Massenmobilität

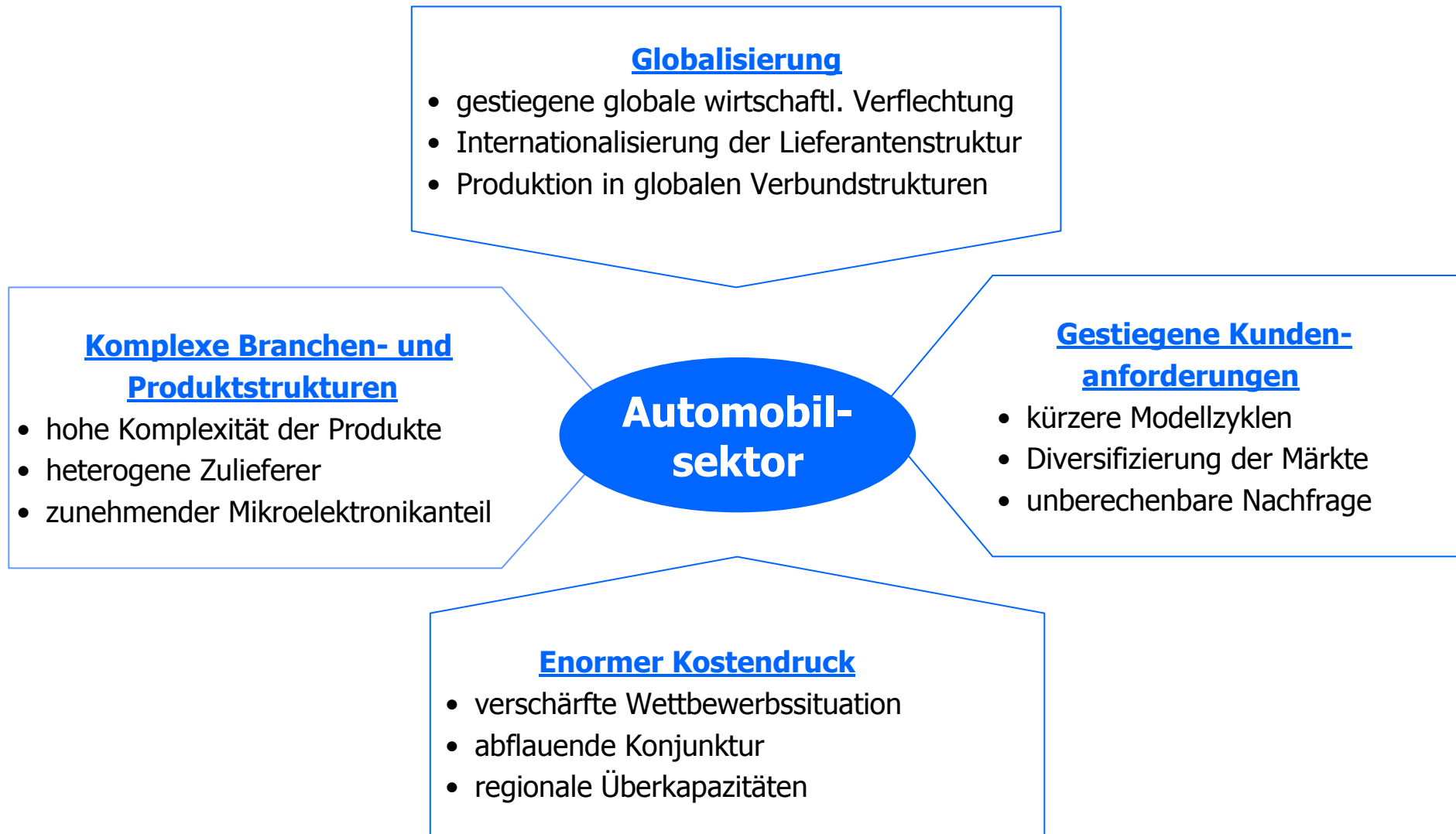


Fachkonferenz Automobil
IG Metall Bezirksleitung Bayern
Fürth, 16./17.06.2010

Heinz-Rudolf Meißner (Dr. rer. oec.)
WZB - Wissenschaftszentrum Berlin / FAST e.V., Berlin
hrmeissner@online.de

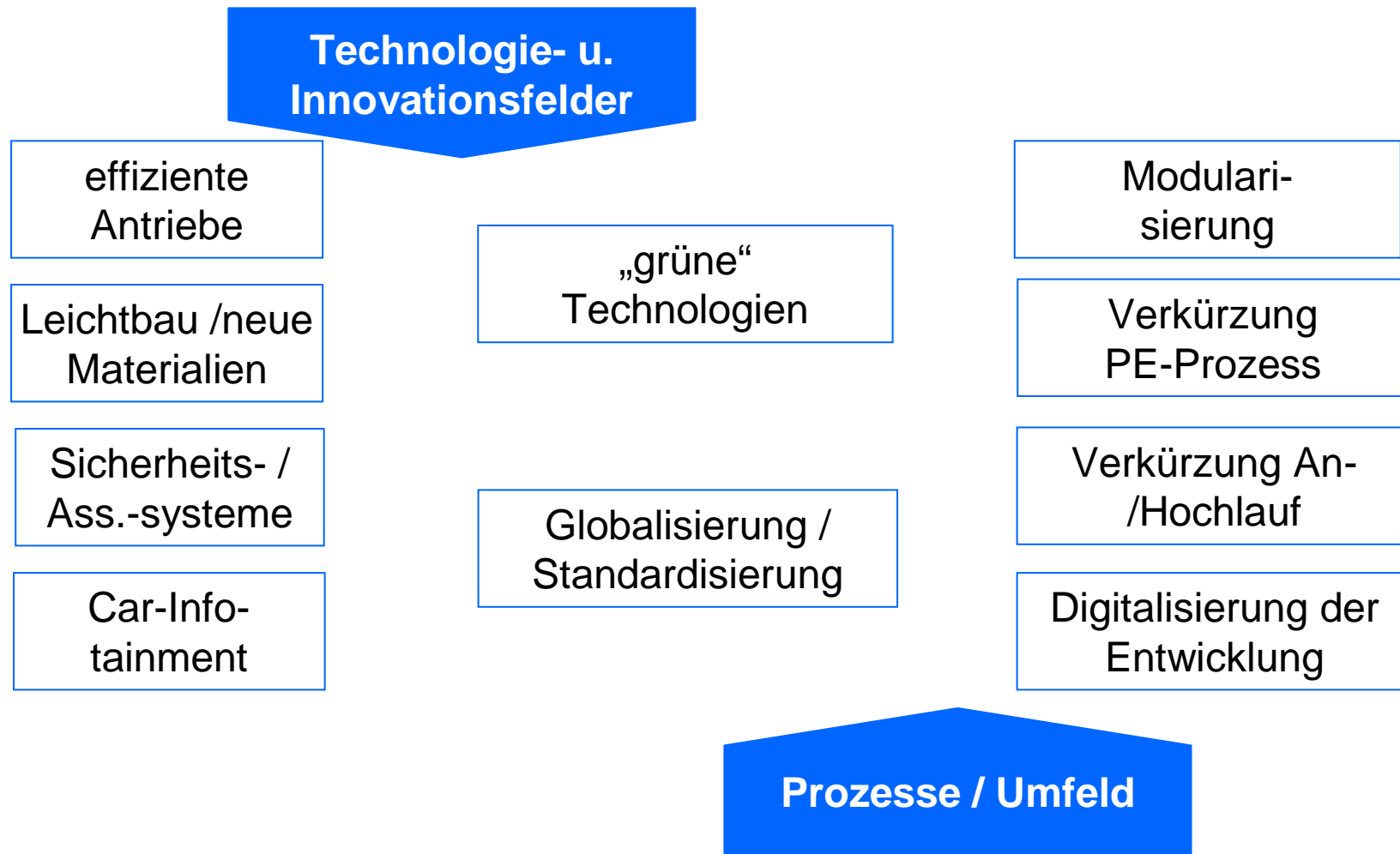
Komplexe Rahmenbedingungen...

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



Megatrends im Automobilbau

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



Quelle: MBtech



- nach der Krise Anfang der 1990er Jahre in DE hohe Innovationsdynamik
 - Elektronisierung des Fahrzeugs - Mechatronik - Fahrerassistenzsysteme
 - Leichtbau - neue Werkstoffe
 - Emissionsreduzierung: innermotorisch - Einspritzsysteme
- Internationalisierung / Globalisierung
 - Aufbau Automobilindustrie in Osteuropa
 - China / Brasilien (sowie Indien und Russland)
- Krise / Überkapazitäten
 - stagnierender Markt in Europa, leichte Erholung US-Markt, Wachstum Südostasien (insb. China) und Brasilien
 - weltweit Verschärfung der Emissionsgrenzwerte (insb. EU-Regulierung bis 2020)
 - massive Investitionen zur Erreichung der Grenzwerte durch
 - Optimierung Verbrennungsmotoren
 - Leichtbau mit neuen Materialien (Alu, Carbon, Kunststoff)
 - Elektro-Fahrzeuge (**Elektrifizierung des Antriebsstrangs**)

**parallele Entwick-
lungen - auf allen
Hochzeiten
tanzen!**

E-Mobilität

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010

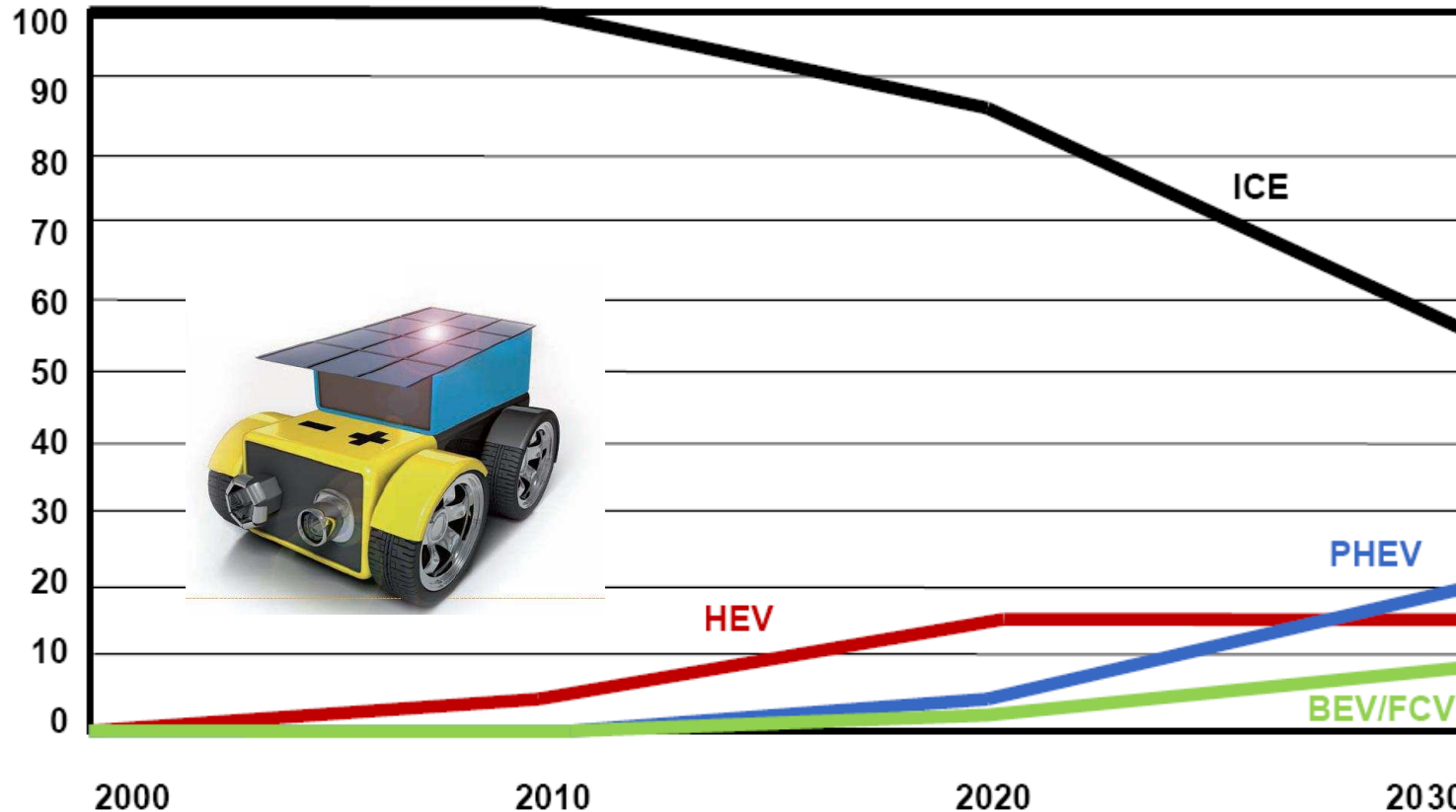


- Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität: 2008 beschlossen - 2009 angepasst; [03.05.2010 Nationale Plattform E-Mobilität](#)
 - politisch gewollter / unterstützter Strukturbruch
 - Industrie formiert sich ggü. der Politik
 - 500 Mio. EUR FuE-Förderung (weitere 2 Mrd. EUR aus den Ministerbudgets)
- was ist zu erwarten?
 - bis 2020 sollen 1 Mio. E-Frzg. auf deutschen Straßen sein
 - es wird über lange Zeit ein Angebot verschiedenster Varianten alternativer Antriebe geben
 - rein elektrische (batteriebasierte) Antriebe stehen noch vor einer Reihe von zu lösenden Problemen (Serientauglichkeit):
 - Traktionsbatterie (zu schwer, zu teuer, zu geringe Speicherkapazität)
 - Infrastruktur zum Aufladen der Batterien muss „flächendeckend“ verfügbar sein
- Strukturbruch:
 - spezifische Komponenten Verbrennungsmotor entfallen - Komponenten des E-Antriebes kommen hinzu
 - die automobiler Wertschöpfungskette wird stark verändert - z.T. kommen neue Akteurstypen (EVU's, Dienstleister) hinzu



eines der vielen Szenarien

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



- ICE: Verbrennungsmotor (Benzin, Diesel) mit milder Hybridisierung + alternativen Kraftstoffen
- HEV: Voll-Hybrid
- PEHV: Plug-In-Hybrid
- BEV: Batteriebetriebenes Elektroauto
- FCV: Brennstoffzelle

Quelle: Diez 2010 (Institut für Automobilwirtschaft)
Bildquelle: Automobilwoche



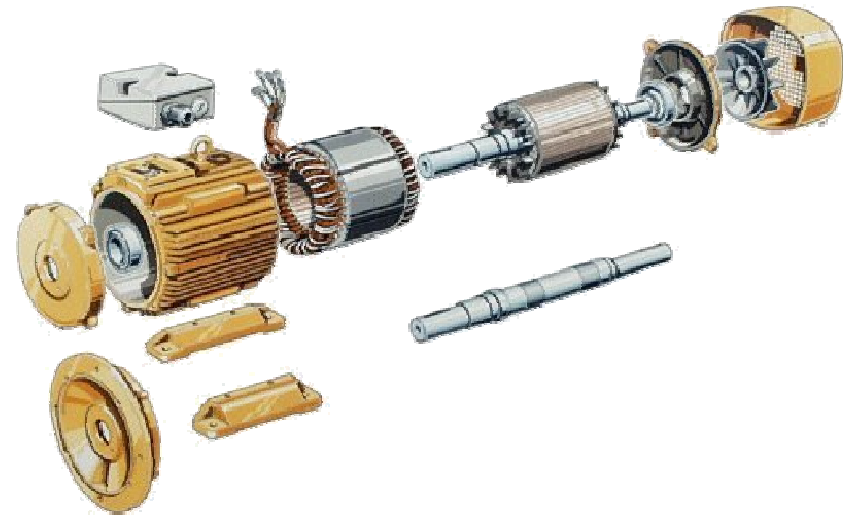
- mit der Elektrifizierung wird es auf jeder Stufe der Wertschöpfungskette zu maßgeblichen Veränderungen kommen:
 - etablierte Zulieferer werden weiterhin ihre Rolle spielen können, sofern sie innovativ sind und an neue Technologien anknüpfen können.
 - neue Akteure werden auf den Plan treten (bspw. Batteriehersteller und EVU's).
- durch Elektrifizierung stellt sich die Frage nach den Kernkompetenzen bei den OEMs neu (Eigen- oder Fremdfertigung?):
 - Hybridantrieb (Batterie, E-Motor, Steuerungs-Elektronik?)
 - Elektroantrieb (Batteriesystem - E-Motor - Leistungselektronik?)

zur Zeit halten sich die OEM sehr bedeckt



**Verbrennungsmotor:
ca. 1.400 Teile im Antriebsstrang**

**Elektroantrieb:
ca. 210 Teile im Antriebsstrang**

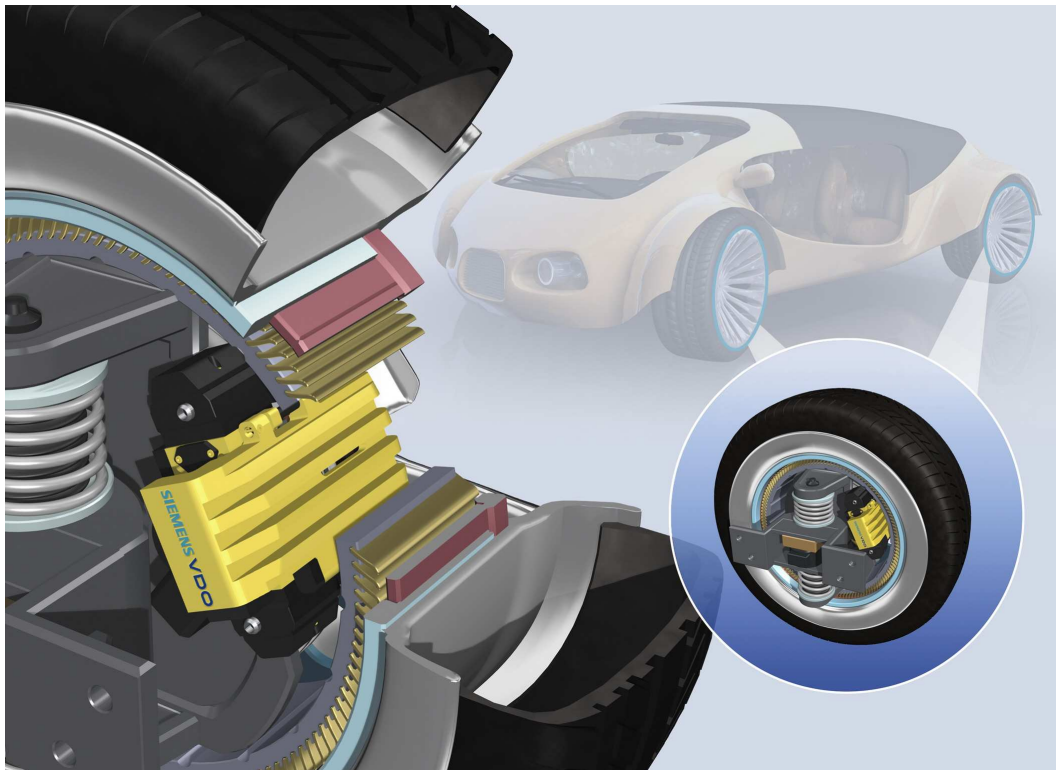


Quelle: Bain 2010 / MMC 2010

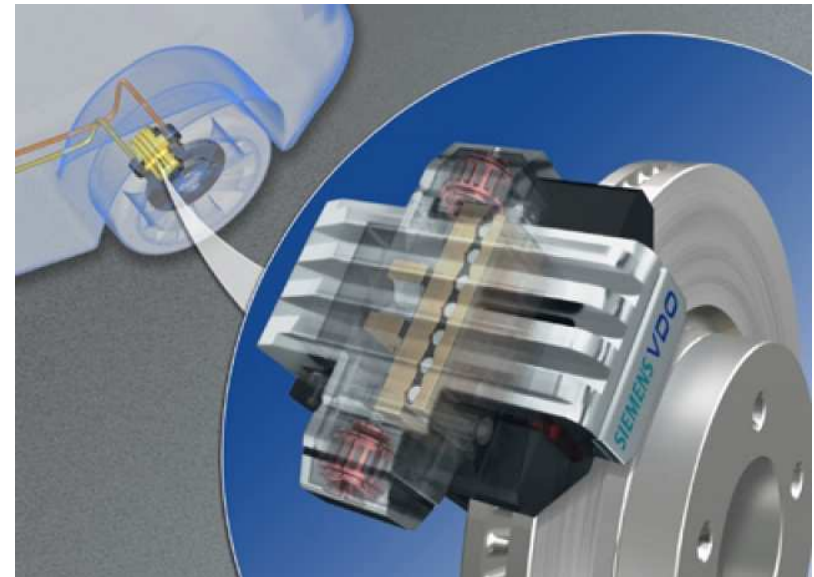
http://www.emot.de/wissen/motor/e_mot_ex/index.htm

Radnabenmotor und elektronische Keilbremse?

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



Bildquelle: Siemens VDO





Was fällt weg?	Was wird stark verändert?	Was kommt hinzu?
<p>Verbrennungsmotor mit Motorblock, Kolben, Dichtungen, Ventilen, Nockenwelle, Ölwanne, Ölfilter, Lager etc.</p> <p>Einspritzanlage</p> <p>Abgasanlage</p> <p>Tanksystem</p> <p>Kupplung</p> <p>Nebenaggregate wie Ölpumpe, Turbolader, Lichtmaschine</p>	<p>Getriebe</p> <p>Radaufhängung</p> <p>Kraftübertragung</p> <p>Klimaanlage / Heizung</p> <p>Kühlwasserpumpe</p> <p>Wärmedämmung</p>	<p>Elektromotor und weitere Antriebselemente</p> <p>Batteriesystem mit Akkumulator</p> <p>Leistungselektronik</p> <p>Batteriemanagement-system, Ladegerät (Plug-in), DC/DC-Wandler</p>

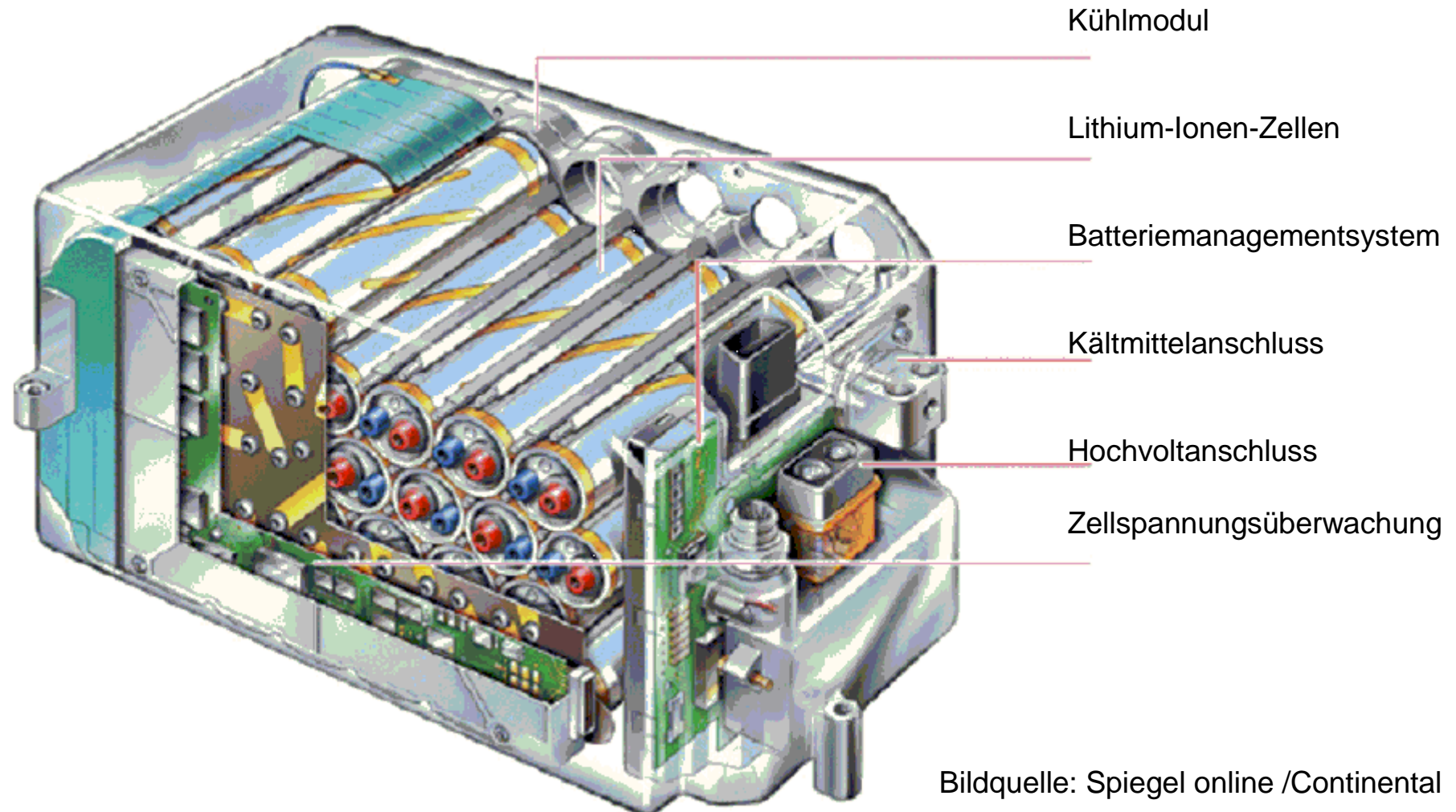


die Elektrifizierung des Antriebsstrangs verändert

- die Fertigungs- und Montageprozesse
 - Reduzierung der Komplexität bei Motoren und Getriebe
 - neue Prozesse bei Batterien (Zellproduktion, Zusammenbau Batteriepacks, Verdrahtung und Verkapselung)
- die Qualifikationsanforderungen:
 - Ingenieure: Elektrotechnik /Elektronik; Elektrochemie /Beschichtungstechnik und Werkstoffe; Thermomanagement; Systemintegration
 - Facharbeiter: Umgang mit Hochvolttechnologie, veränderte Fertigungsprozesse, elektrische Wirkprinzipien, Werkstoffverhalten
 - Werkstätten: Umgang mit Hochvolttechnologie (Sicherheitsvorschriften)

Lithium-Ionen-Batterie Daimler S-Klasse

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



Batterie-Kooperationen

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



Bosch - Samsung für BMW

Daimler - Evonik - Tesla (Litec & Dt. Accumotive)

VW - Sanyo & Toshiba, BYD, Varta Microbattery

PSA & Mitsubishi - GS Yuasa (JV Lithium Energy Japan)

Renault-Nissan - NEC (JV Automotive Energy Supply Corp.)

Toyota - Panasonic

Johnson Controls - Saft für Daimler, BMW, Ford

Magna → Ford, Volvo

Honda - GS Yuasa

GM - LG

BMW - A123Systems

Chrysler

Magneti Marelli - FAAM für Fiat

da keiner der OEMs und großen Zulieferer über technisches Know-how bei Lithium-Ionen-Batterien verfügt, werden internationale Kooperationen eingegangen - zumeist mit japanischen Unternehmen

Quelle: Handelsblatt, 30.09.2009



- Handlungsebenen

- EU: Fortführung des „Sozialen Dialogs“ auf Branchenebene (ACEA, CLEPA, EMB) ¹
- DE: Nationale Plattform E-Mobilität
- Bayern: Pilotprojekte, FuE-Förderung, **Clusterorganisation**
- Betrieb/Unternehmen: Innovations-“Räte”
 - Innovationsplanung - mit welchen Wirkungen auf Beschäftigung (quantitativ / qualitativ); Diskussionen mit den Entwicklungsabteilungen
 - Verknüpfung von FuE mit Personalplanung auf Unternehmensebene; Planung von Aus- und Weiterbildung
 - gemeinsame Suche nach Möglichkeiten der Diversifizierung (automotive und non-automotive)
 - was können wir aufgrund unserer Kompetenzen an Produkten im Bereich elektrischer Antriebe entwickeln und anbieten?
 - was können wir für andere Abnehmerkreise (non-automotive) anbieten?

Baika bereitet den
Kompetenzatlas
Elektromobilität vor

- **auch wenn der Weg zur E-Mobilität noch weit ist, gilt es jetzt und heute, damit zu beginnen, diesen Prozess aktiv mit zu gestalten**

¹ ACEA = europ. Verband der Automobilhersteller; CLEPA = europ. Verband der Zulieferer; EMB = Europ. Metallgewerkschaftsbund

Nationale Plattform E-Mobilität

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



Gesamtleitung /Koordination
H. Kagermann (acatech)
M. Wissmann (VDA) / B. Huber (IGM)

ArbGrp Antriebstechnologie
K.-T. Neumann (VW)
H. Kohler (Daimler)

ArbGrp Batterie
T. Weber (Daimler)
K. Engel (Evonik)

ArbGrp Ladeinfrastruktur
K.-D. Maubach (EON)
K. D. Dehen (Siemens)

ArbGrp Normung /Zertifizierung
M. Dick (Audi)
N. Verweyen (RWE)

ArbGrp Material
K. Kroos (Thyssen-Krupp),
A. Kreimeier (BASF)

ArbGrp Nachwuchs /Qualifizierung
B. Göschel (Magna)
R. Forst (Opel)

insgesamt werden ca. 150 Personen
im Rahmen dieser Plattform Themen
bearbeiten -
für den Herbst 2010 sind
Zwischenergebnisse geplant

ArbGrp Rahmenbedingungen
Clemens (Telekom)
K. Beckmann (DIFU)

Quelle: HB 19./29.04.2010

Plan: Smart ed

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



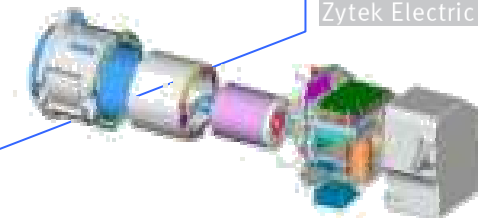
- Daimler plant eine größere Serie (100.000) von Elektro-Smarts ab 2012 auf den Markt zu bringen
 - Batterie kommt von **Tesla /US** (Daimler-Beteiligung 10%)*
 - E-Motor kommt von **Zytek /UK**
 - Montage in **Hambach /F**

Bildquelle: Daimler AG

Für die Kleinserienfertigung des smart ed wird Zytek ein Fertigung im Werk Hambach einrichten und zwischen Okt. 2009 und März 2011 insg. 451 Antriebsstränge ausliefern.



E-Motor und Leistungselektronik von Zytek /UK



The drivetrain installed in the smart electric vehicle utilizes state of the art brushless DC motor technology that is **designed and manufactured in house by Zytek** at the facilities in **Fradley, Staffordshire /UK**.

Batterie (Lio-Ion) von TESLA /US

* Toyota will mit Tesla zusammen E-Autos für den US-Markt bauen und wird sich ebenfalls an Tesla beteiligen

E-Fahrzeug-Studie: Hiriko-Citycar

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



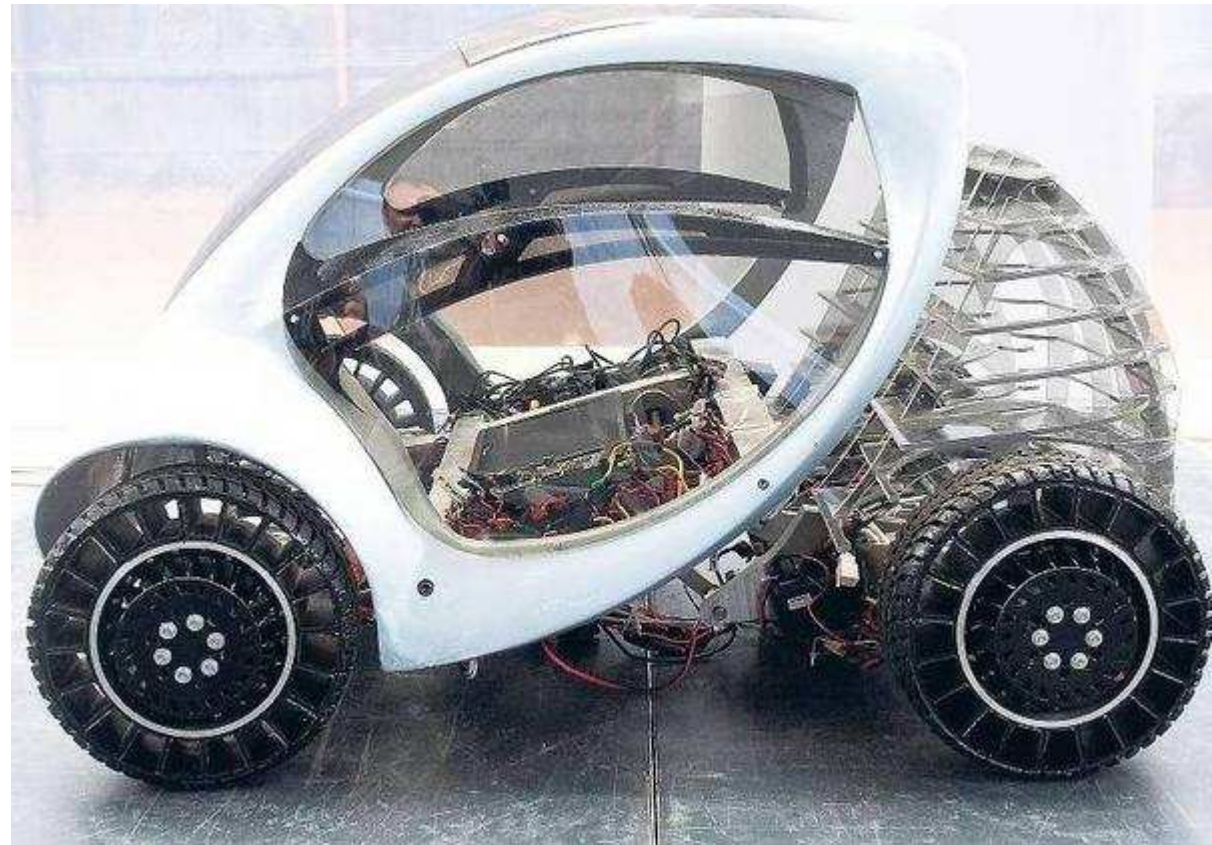
„Hiriko“ ist baskisch und bedeutet:
„Für die Stadt“.

Das 2,50 Meter lange Elektromobil lässt sich auf eine Länge von 1,50 Metern zusammenfalten und kann auf der Stelle drehen.

Die Entwickler des Prototyps, das Massachusetts Institute of Technology (MIT) und das spanische Innovationszentrum Denokinn sprechen von einem neuen Mobilitätskonzept.

Der Zweisitzer ist mit vier Elektromotoren an den Radnaben ausgestattet und wird nicht wie konventionelle Autos in einer Fabrik gebaut; es besteht aus sieben Modulen, die dezentral gefertigt und am Einsatzort montiert werden.

(TSP 28.05.2010)



Bildquelle: ddp (Tagesspiegel vom 28.05.2010)

die Module des Hiriko

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



radikale Modulkonzepte - neue Produktionsstrukturen
Verringerung der Komplexität (Simplifizierung)

Quelle: www.hiriko.com

StreetScooter-Projekt

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



Einen vergleichbaren Ansatz verfolgt das Projekt StreetScooter, das durch das WZL der RWTH Aachen geleitet wird.

Modularer Aufbau - neue Produktionstechnologie - starke und frühzeitige Einbindung von mittelständischen Zulieferern - begrenzte Kosten (bis 10 TEUR ohne Batterie)

Kleinserienfertigung ab 2012

Quelle: www.streetscooter.rwth-aachen.de



E-Auto Renault Fluence Z.E. (Serienfertigung ab 2011)

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



Bildquelle: Renault

nach verschiedenen Presseberichten soll Continental den gesamten Antriebsstrang einschl. Batterie liefern (Entw./Prototypen Motor in Berlin, Produktion in Gifhorn) - unklar ist, wo Batterie produziert werden wird

Hype - Nische - Masse?

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



- E-Mobilität ist aktuell der Hype
- E-Fahrzeuge werden die nächsten Jahre noch ein Nischendasein fristen
- ab welchem Zeitraum von „Masse“ gesprochen werden kann, hängt ab von
 - der Lösung technologischer Probleme
 - der Schaffung infrastruktureller Voraussetzungen
 - den „industriepolitischen“ Entscheidungen nationaler Politik
- nach vorliegenden Prognosen wird dies frühestens im nächsten Jahrzehnt sein - dass heißt aber nicht, dass man sich heute und morgen beruhigt zurücklehnen kann

E-Maschine für Hybridantriebe sowie Start-Stop-System

H.-R. Meißner: E-Mobilität, Fürth 16.06.2010



E-Maschine

start-stop-System



Bildquelle: Bosch

