



**WZB**

Wissenschaftszentrum Berlin  
für Sozialforschung

# Auswirkungen der alternativen Antriebskonzepte auf die Kunststoff-Zulieferindustrie

11. Kunststoff-Motorbauteile-Forum 2008 (ASK)  
21./22. Januar 2008, Spitzingsee

Dr. Heinz-Rudolf Meißner  
meissner@wzb.eu

(1) Aktuell Trends Automobilindustrie

(2) Innovationsdiskussion und -perspektiven  
- speziell im Bereich der Antriebe

(3) Brennstoffzellen-Technologie  
- Prinzip und Komponenten  
- Einsatzbereiche Kunststoffe

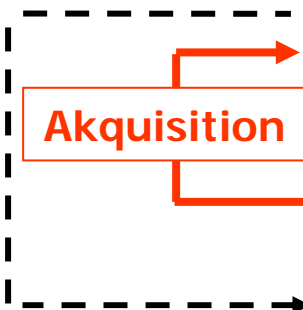
- (1) Globalisierung der Unternehmens- und Produktionsstrukturen
  - a) neue Zielmärkten China, Indien und Russland
  - b) Schaffung **globaler und flexibler** Produktionsverbundstrukturen durch OEMs und Zulieferer
  - c) Ausdifferenzierung der Produktpalette (Derivate / LowCostCars)
  
- (2) Konzentrationsprozesse bei Herstellern und Zulieferern
  
- (3) Ausdifferenzierung der Prozesskette zum Teil mit neuen Akteuren (insb. Elektronisierung)

- (4) Innovationsdynamik in Europa und Japan ...
  - a) Elektronisierung des Fahrzeugs
  - b) Verbrauchsreduzierung aufgrund von Regulierung (CO<sub>2</sub>-Debatte)
  - c) Antriebstechnik (weitere Optimierung Verbrennungsmotoren, Hybrid-Konzepte, homogene Verbrennung, Brennstoffzelle)
  
- (5) Anhaltende Outsourcing- und in den letzten Jahren feststellbare Insourcing-Prozesse, verbunden mit einer Veränderung der Arbeitsteilung zwischen Herstellern und Zulieferern  
(**insb. auch Outsourcing von FuE-Funktionen an Zulieferer**)

# Top 20 Zulieferer 2005/2006

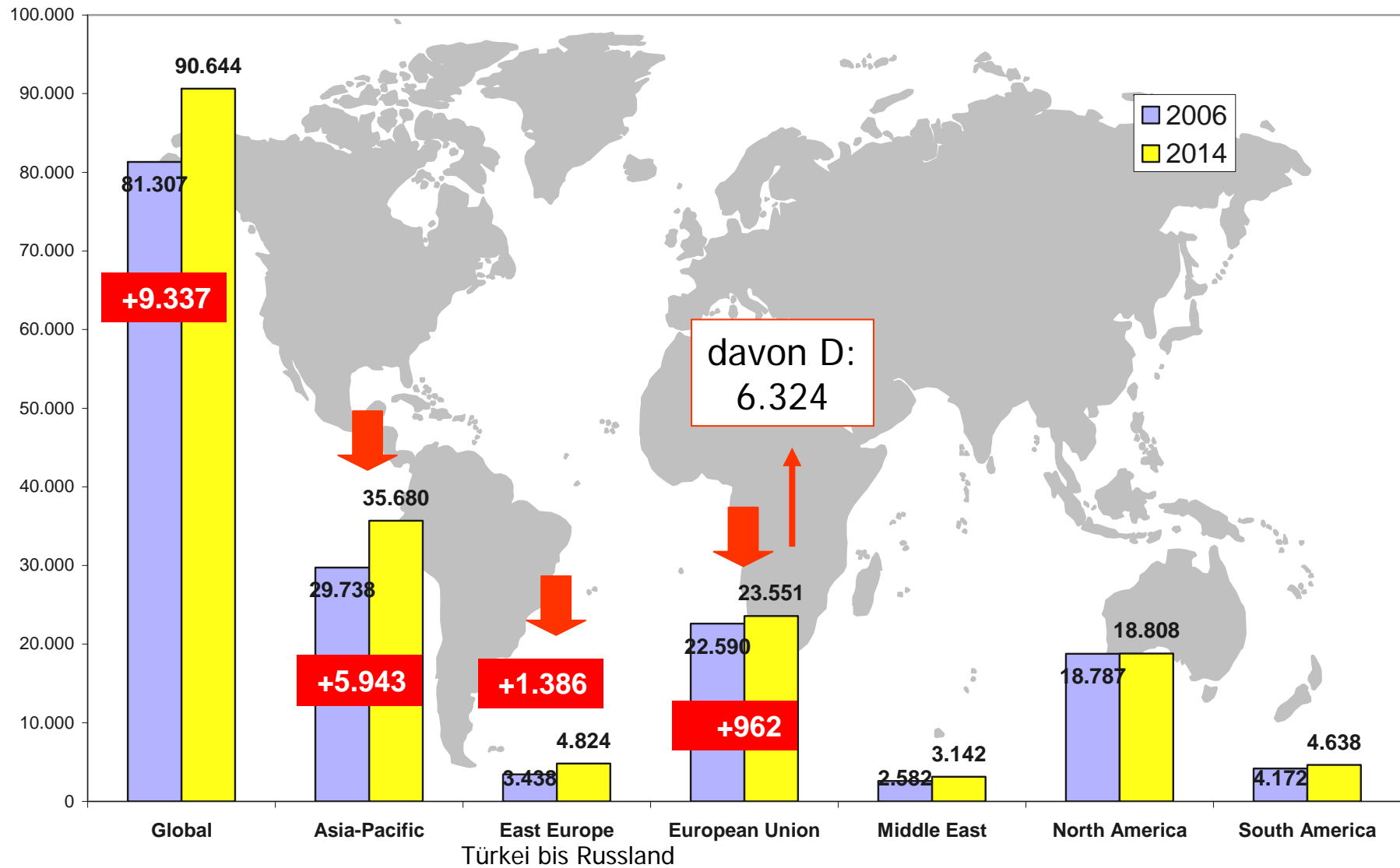
Umsätze Automotive für 2005/2006 in Mio. US-\$  
(Quelle AP - TOP 100 Zulieferer / Sonderhefte 2006 und 2007)

Unternehmen	Land	2005	2006	Veränd.
1 Robert Bosch	Germany	32.757	34.197	4,4%
2 Denso	Japan	27.852	29.997	7,7%
3 Delphi	USA	25.017	26.096	4,3%
4 Magna	Kanada	22.811	24.180	6,0%
5 Bridgestone	Japan	21.998	23.147	5,2%
6 Johnson Controls	USA	21.762	21.990	1,0%
7 Goodyear	USA	19.020	19.448	2,3%
8 Michelin	France	18.934	20.171	6,5%
9 Aisin Seiki	Japan	18.409	19.593	6,4%
10 Lear	USA	17.089	17.839	4,4%
11 Visteon	USA	16.467	10.871	-34,0%
12 Continental	Germany	16.279	17.674	8,6%
13 Faurecia	France	13.668	14.635	7,1%
14 ThyssenKrupp	Germany	13.616	14.801	8,7%
15 Siemens (VDO + Osram)	Germany	12.874	13.502	4,9%
16 TRW Automotive	USA	12.643	13.144	4,0%
17 Valeo	France	12.366	12.525	1,3%
18 ZF	Germany	11.858	12.743	7,5%
19 Yazaki	Japan	9.017	9.399	4,2%
20 ArvinMeritor	USA	8.903	9.195	3,3%



Valeo plant  
Übernahme  
von Teilen

# Kapazitätsplanung Automobilmontage / regionale Verteilung



## Innovationsentwicklung / technische Innovationen

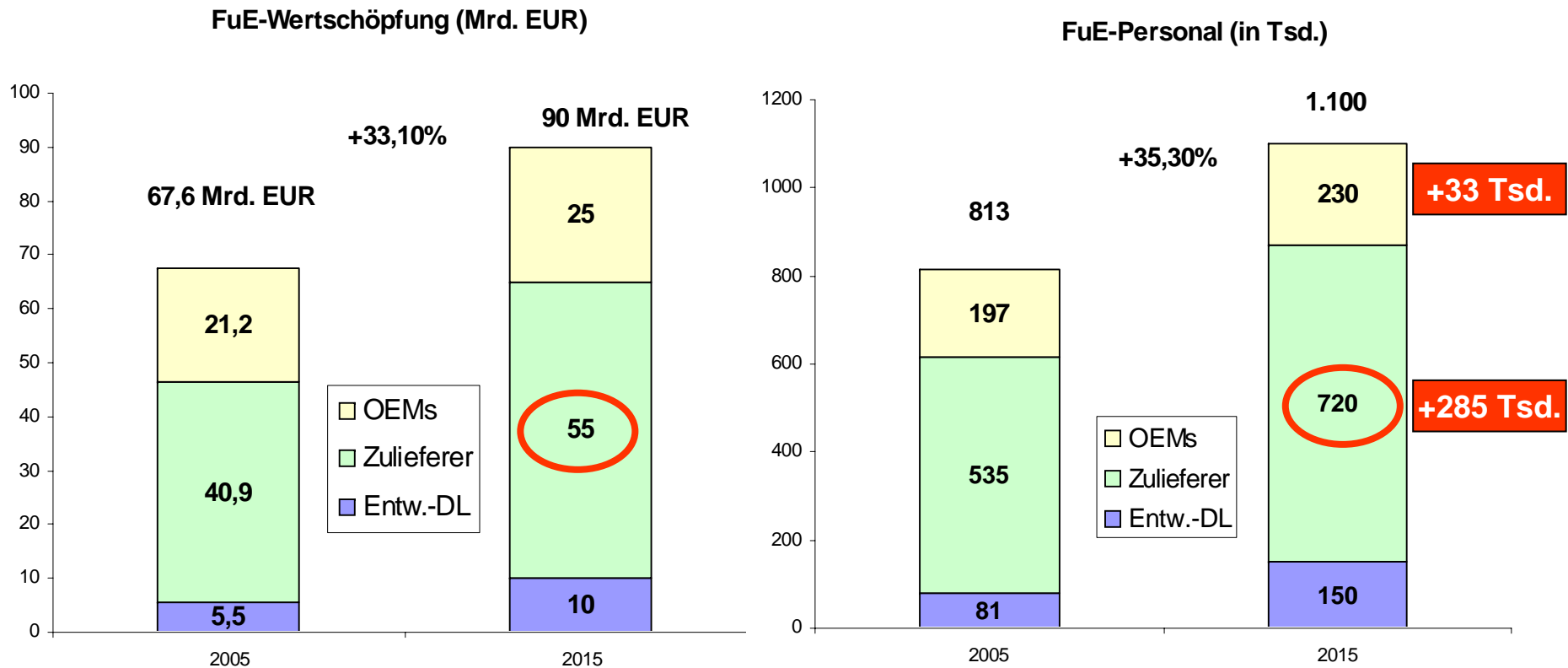
---

In der Innovationsdiskussion stehen im Vordergrund:

- **Elektronikeinsatz** in allen Bereichen des Automobils - u.a.
  - Lenk-/Bremsysteme und integrierte Fahrerassistenzsysteme (aktive und passive Sicherheitsfunktionen)
  - Motorsteuerung
  - Infotainment
- **Abgasreduzierung** (siehe Regulierung / CO<sub>2</sub>-Debatte EU)
  - Verbrauchsreduktion (Einspritztechnik, Leichtbaukonzepte)
  - Rußpartikelfilter (Diesel) / Katalysatorentechnik (blueTec / BlueMotion / ...)
- **Antriebskonzepte**
  - Hybridantriebe (überwiegend als "Zwischenschritt") und als Konkurrenz die Weiterentwicklung Dieselantriebe
  - homogene Verbrennung (in Verbindung mit Bio- sowie synthetischen Kraftstoffen)
  - Brennstoffzellenantrieb (immer noch als Zukunftsvision)

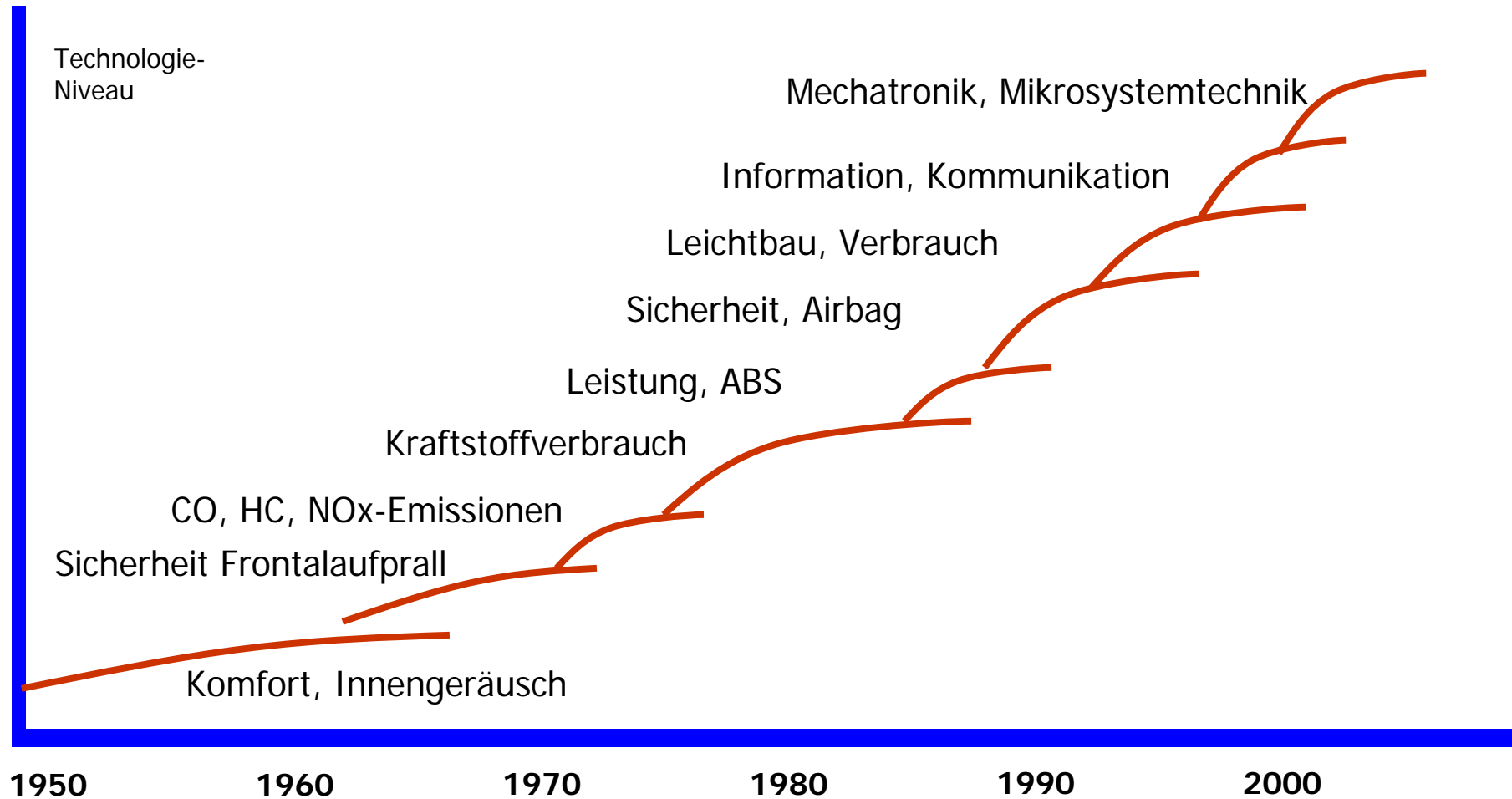
# FuE-Wertschöpfungs- und Personalverteilung 2005 zu 2015

## globale Automobilindustrie



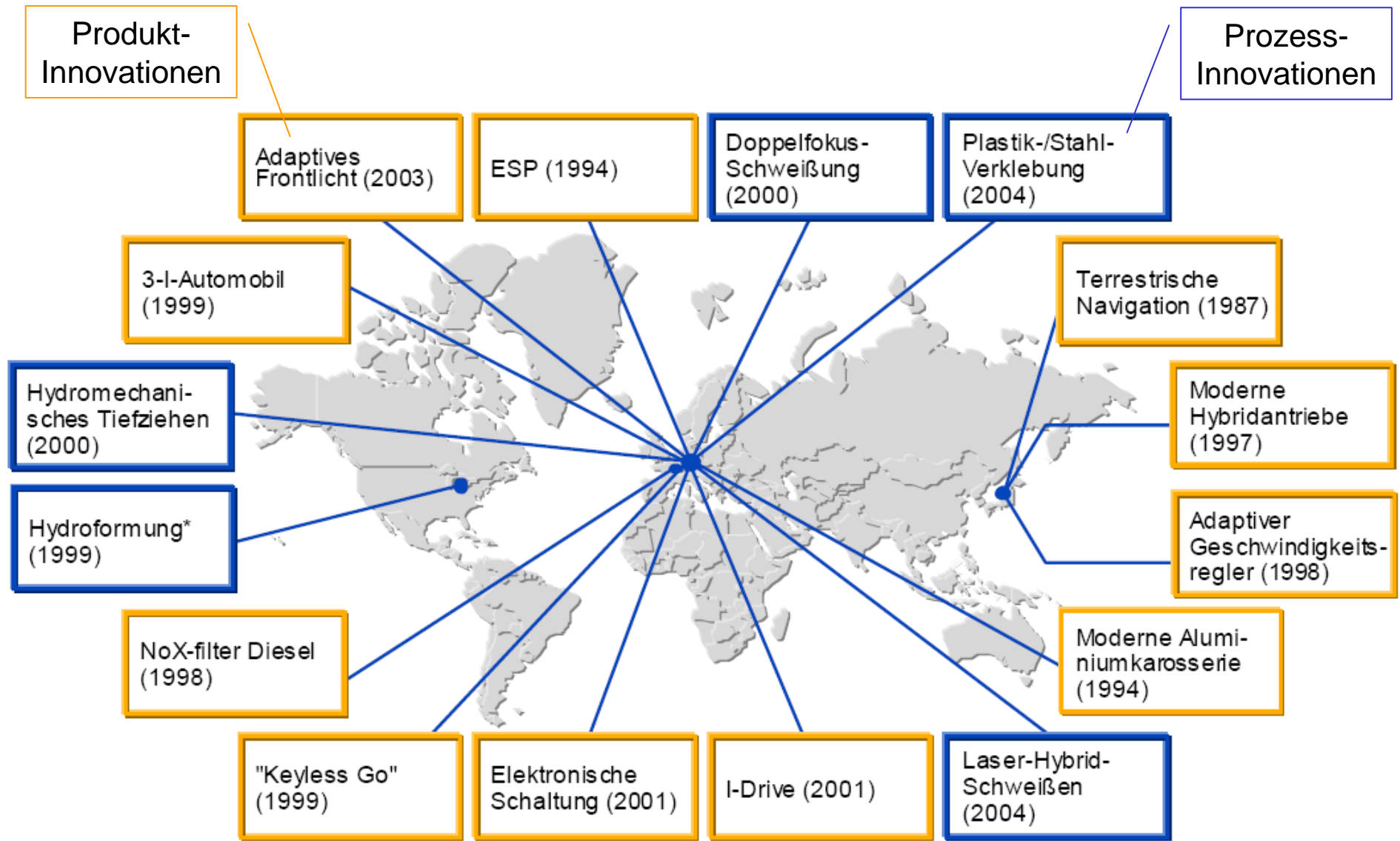


# Innovationswellen im Automobilbau bis 2000

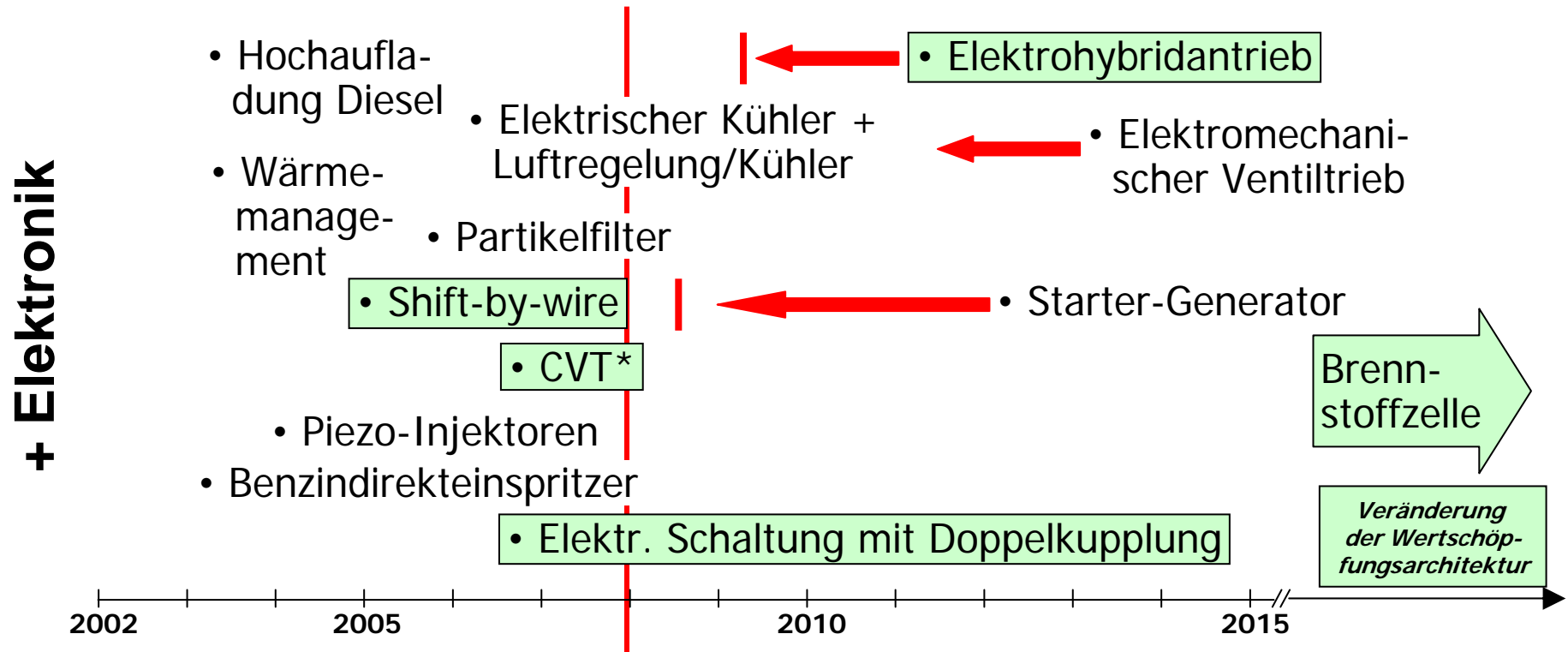


Quelle: Automobil Produktion, Juni 2003:27 (VW)

# Übersicht Prozess- und Produktinnovationen der letzten Jahre



# Innovationsentwicklung - Bereich Antrieb (HAWK-Studie 2003)



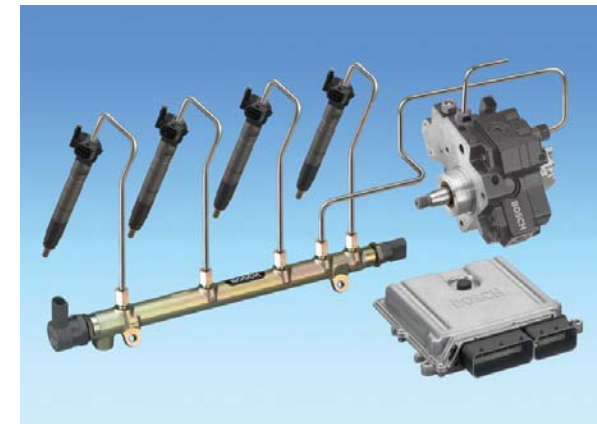
• Einige Innovationen werden schneller in den Markt eingeführt als prognostiziert.  
 • Perspektive (Einsatzzeitpunkt) der Brennstoffzelle im Massenmarkt ist nach wie vor ungewiss!

# Verbrauchs- und Abgasreduzierung

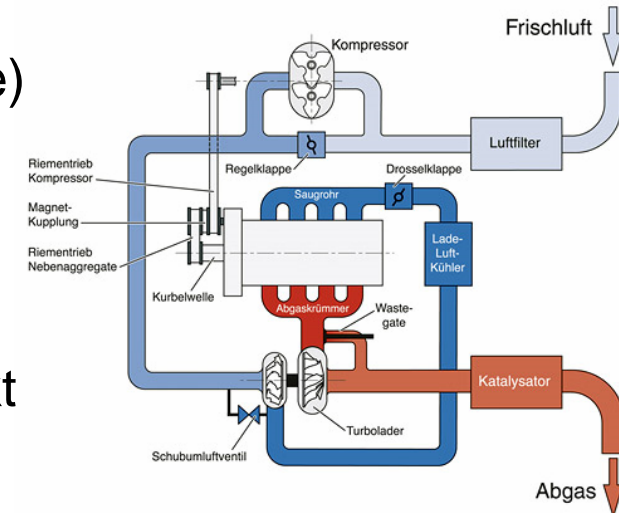
- Weiterentwicklung **Einspritztechnologie**
    - Dieselmotor: Direkteinspritzung (Common Rail + Pumpe Düse [dieser VW-spezifische Entwicklungspfad wurde mittlerweile aufgegeben])
    - Benzinmotor: TSI (Benzindirekteinspritzung mit Abgasturbolader)
- Perspektive: HCCI** (homogene Verbrennung)  
+ Kraftstoffstrategie (synthetische Kraftstoffe)

- **Hybridantriebe**
  - insb. Toyota und Honda; mittlerweile auch Porsche und AUDI; Ziel ist v.a. der US-Markt

- **Brennstoffzellenantrieb**



CommonRail  
Bildquelle: Bosch

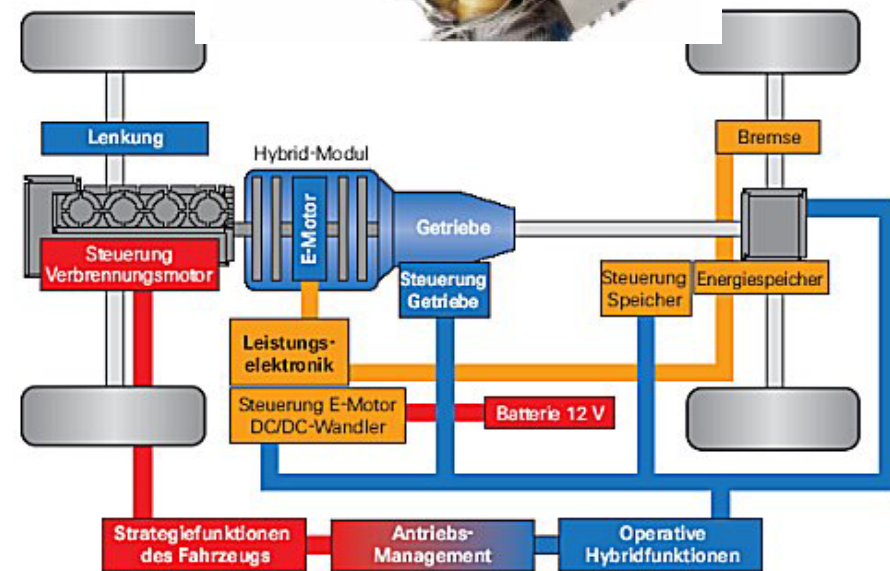


Prinzip TSI-Technologie  
[www.volkswagen.de](http://www.volkswagen.de) (26.09.05)

# Continental und ZF entwickeln Hybridantriebskomponenten

- ZF und CAS werden gemeinsam Parallelhybridlösungen anbieten (ab 2007 in Serie)
- komplette Hybridlösungen einschließlich der Bremse und elektrischer Nebenaggregate
- Kernkompetenz: Systemintegration von E-Maschine und Getriebe sowie Leistungselektronik

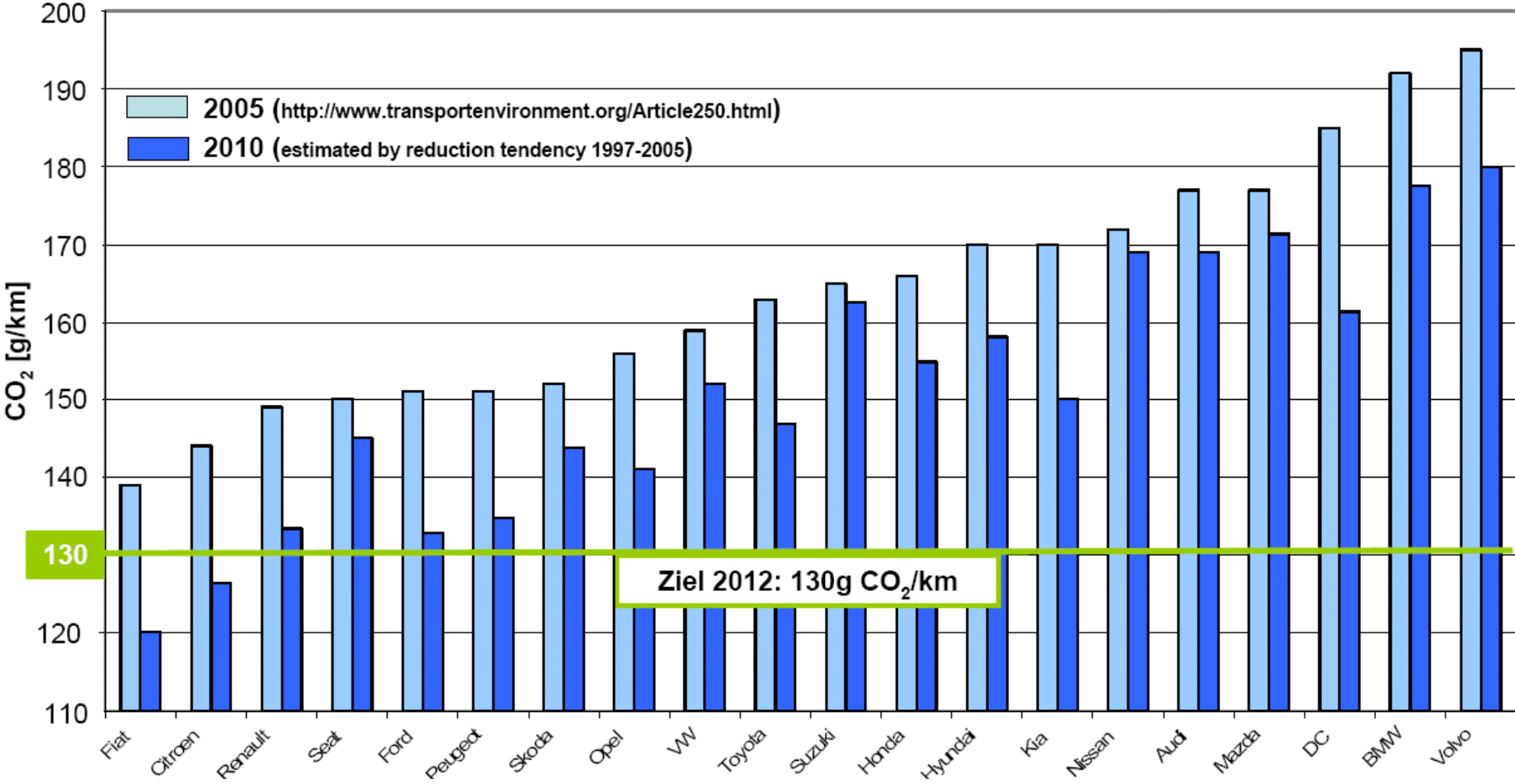
elektrische Maschine - integriert in das Getriebe



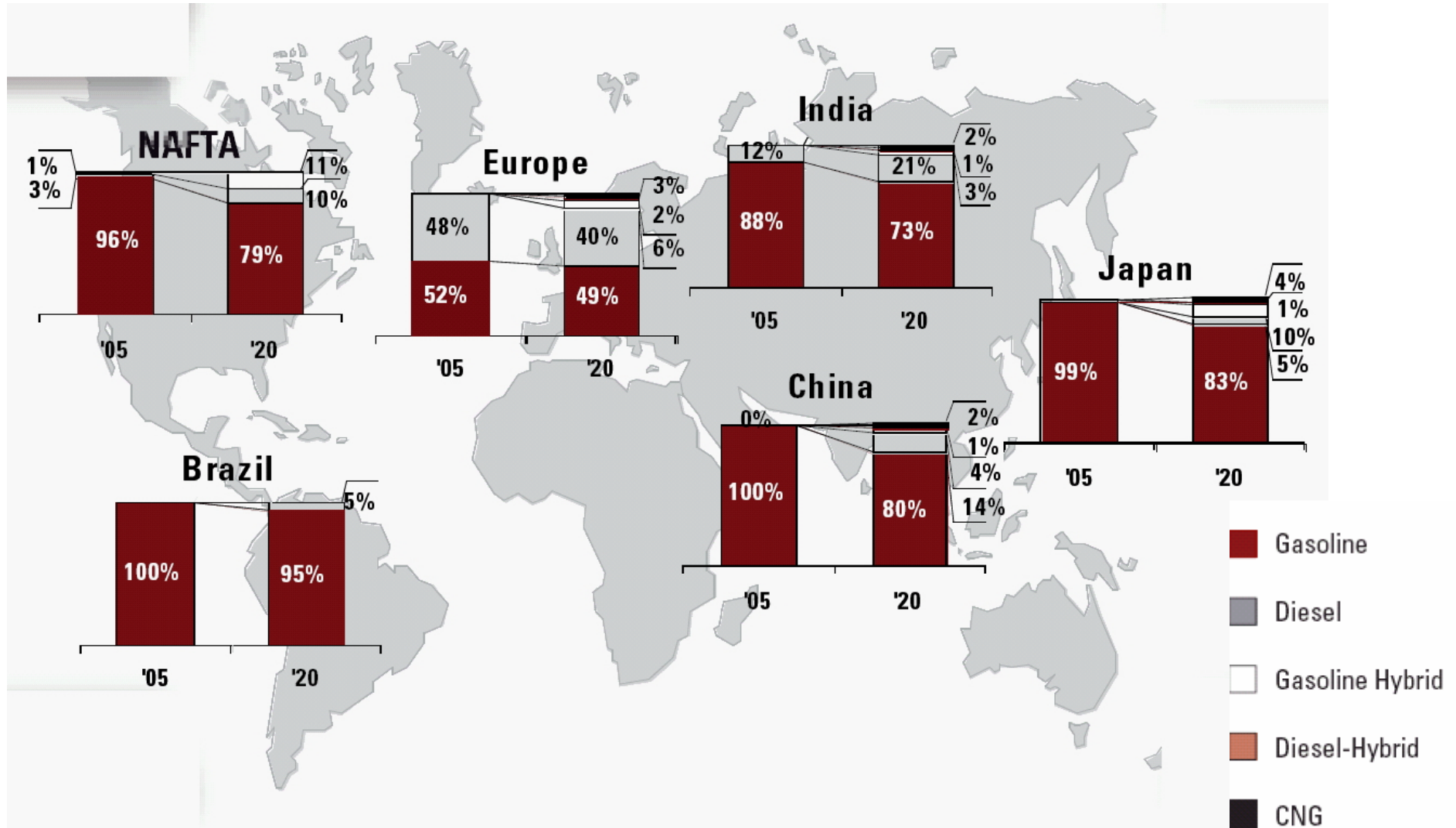
Hybridbausteine in der Verantwortung von  
 ■ ZF  
 ■ Conti  
 ■ Autohersteller

Modell der Arbeitsteilung

# CO<sub>2</sub>-Entwicklung bis 2010



# Prognose Antriebskonzepte nach Automobilregionen /1



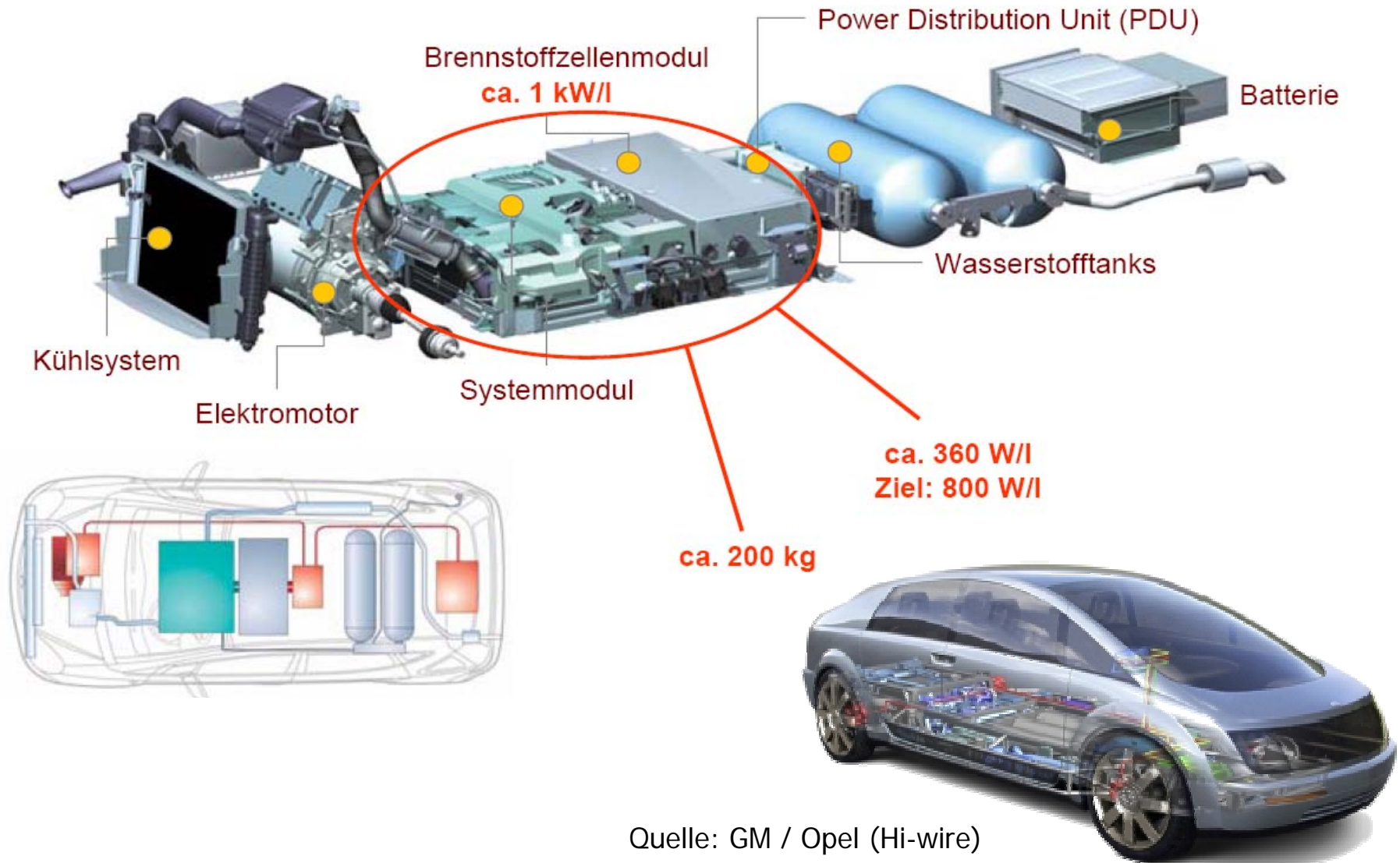
## Prognose Antriebskonzepte /2

---

- Benzin-Verbrennungsmotoren werden weltweit auch 2020 noch dominieren
- Diesel-Verbrennungsmotoren werden nur in Europa ein prominentes Marktgewicht behalten - verhaltene Markterschließung in Nordamerika
- Hybrid-Konzepte erreichen merkliche Marktanteile nur in Japan und Nordamerika  
→ in Europa: Integration des Starter-Generators in den Antriebsstrang

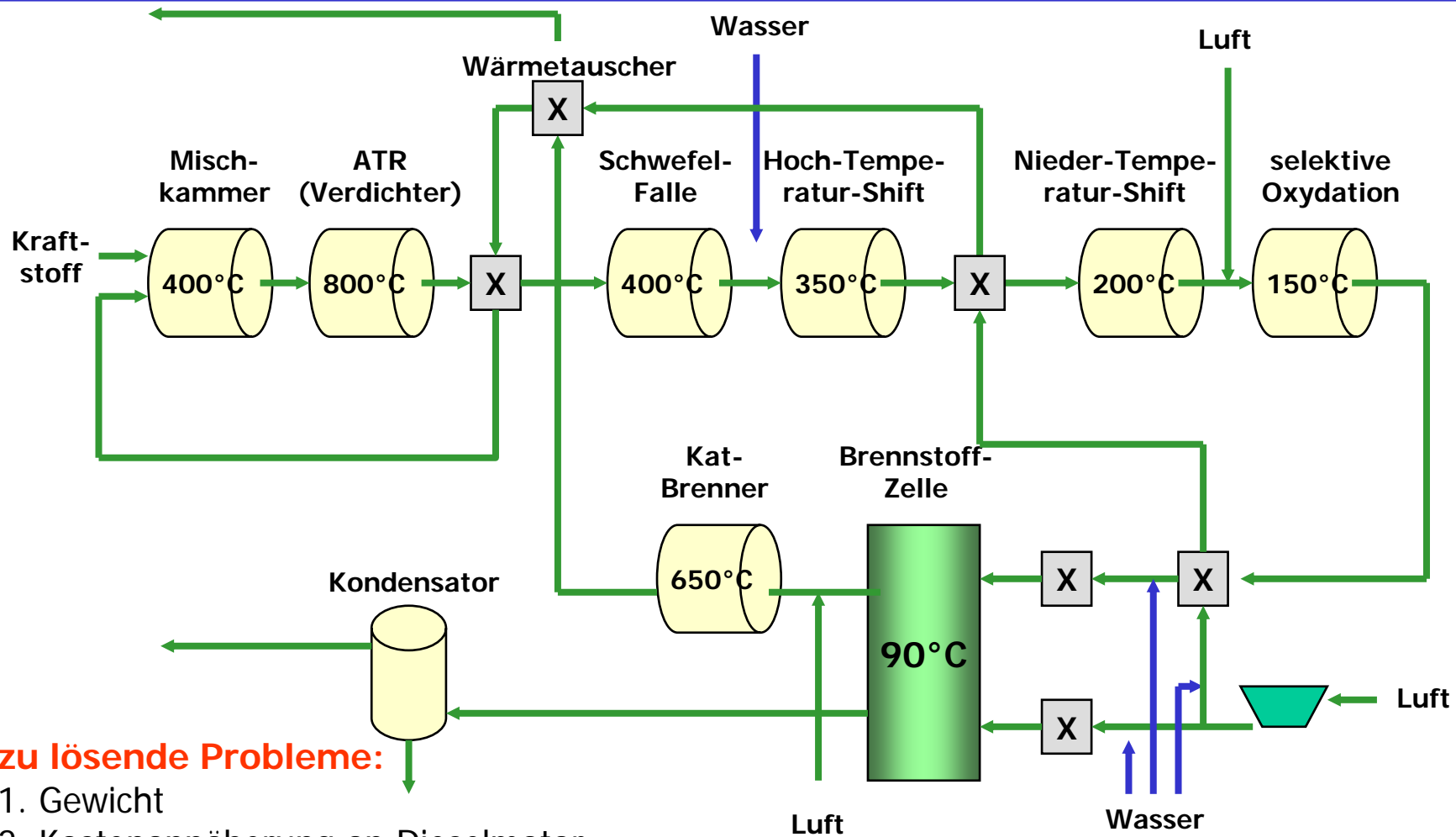


# Zielgrößen PEM BSZ-System



Quelle: GM / Opel (Hi-wire)

# Prinzip Methanol-BSZ



## zu lösende Probleme:

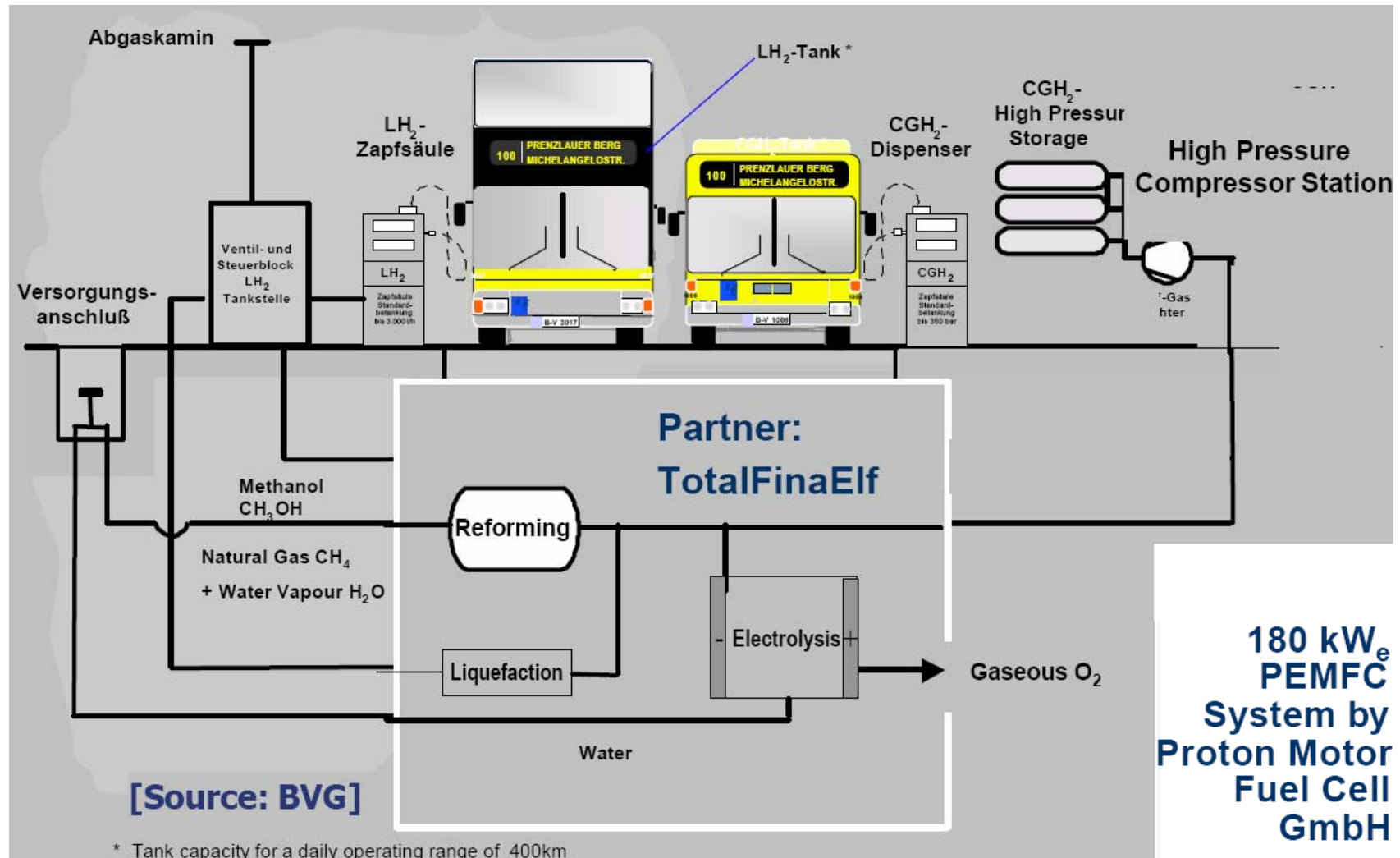
1. Gewicht
2. Kostenannäherung an Dieselmotor
3. mobiler Speicher für Wasserstoff
4. flächendeckende Versorgungsinfrastruktur
5. Wasserstoffgewinnung aus regenerativen Energiequellen

# BSZ-Komponenten eines traditionellen Zulieferers für Motorkomponenten



**Frühzeitiges Scannen und Entwickeln von Produkten /Komponenten für BSZ**

# Einsatz ÖPNV: BVG-Beteiligung am EU-Projekt CUTE\*



**Einsatz von 5 Bussen mit Brennstoffzellen-Antrieb - ab 2007**

## Bsp.: BVG-Wasserstoff-Bus

---



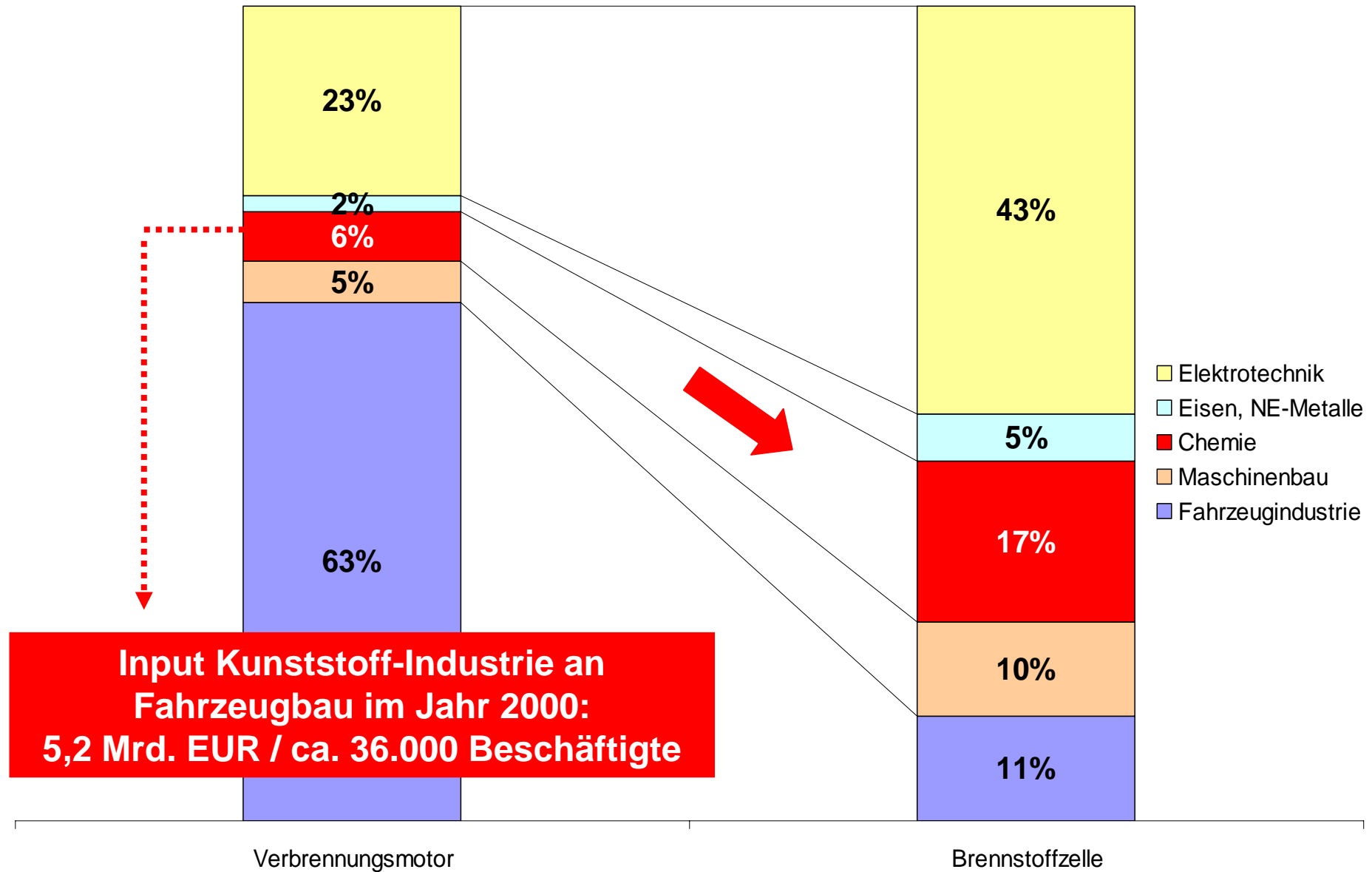
## Kunststoff verarbeitende Industrie

	Umsatz Mrd. EUR 2005	Umsatz Mrd. EUR 2006	Veränd.
Kunststoff- Verarb. gesamt	44,8	49,3	+10%
Verpackung	10,6	11,5	+8,9%
Bau	9,4	10,6	+12,5%
Fahrzeug /Elektro /Maschinenbau	<b>10,5</b>	<b>11,6</b>	<b>+10,0%</b>
Sonstige	14,3	15,6	+9,0%

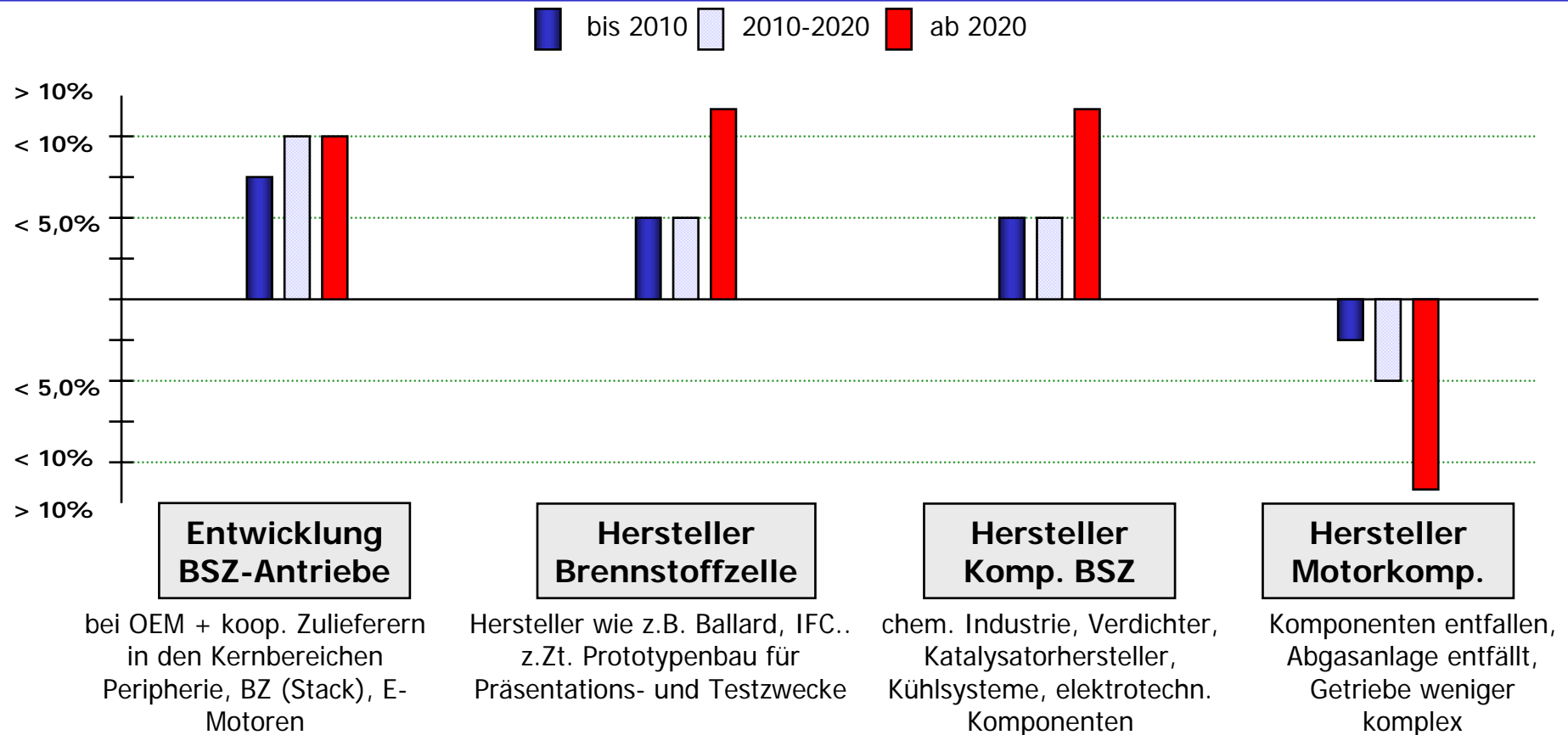
**Beschäftigte im Jahr 2006: 276.000**

Quelle: GVK 2007

# Brennstoffzelle: Veränderung der sektoralen Zulieferstruktur



# BSZ: Prozesskette und zu erwartende Beschäftigungseffekte



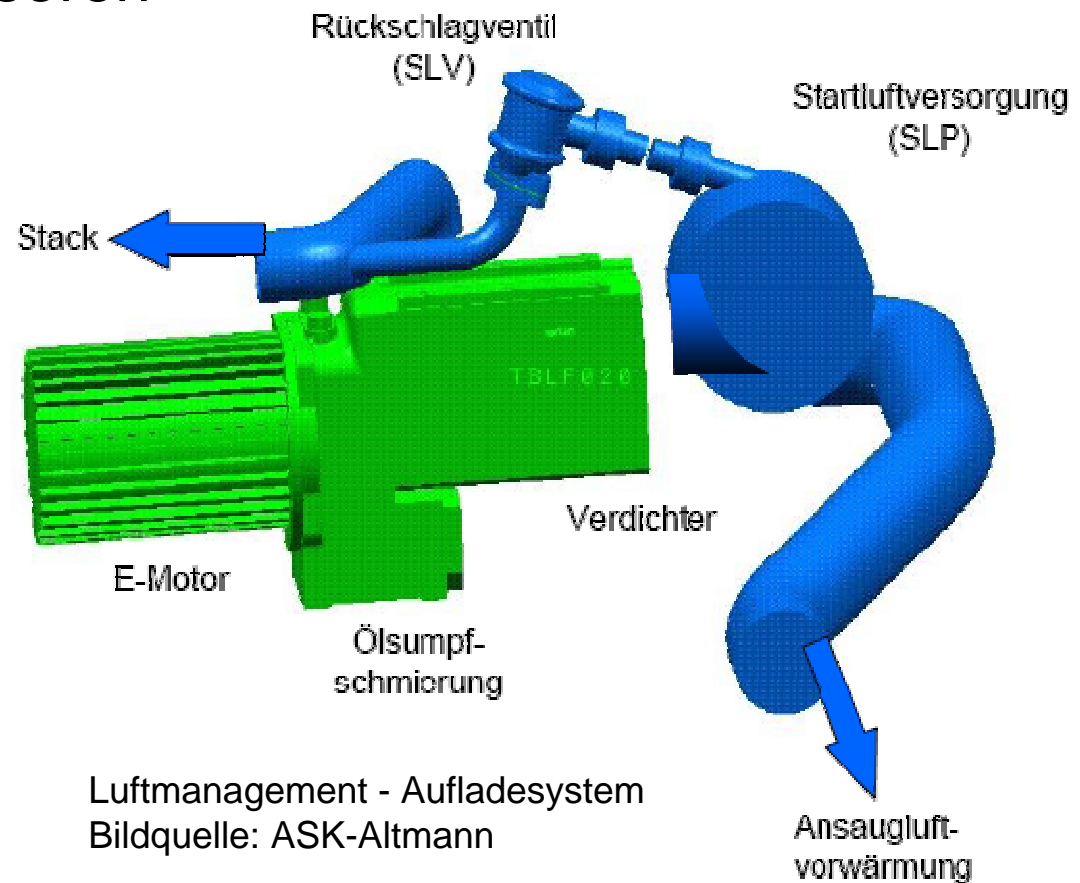
**geforderte Qualifikationen:** Chemiker, Physiker, Verfahrenstechniker (Beherrschung thermodynamischer und chemischer Prozesse) sowie Software-Ingenieure (Weiterentwicklung E-Motoren)

**veränderte Fertigungstechniken** und erhöhter (komplexer u. nicht zu automatisierender) **Montageaufwand** sowie Beachtung von **Sicherheitsauflagen** (Umgang mit Wasserstoff und extrem hohen Strömen); **Aufwand für die Dokumentation** von Herstellungsprozessen aller einzelnen Komponenten



## Komponenten Brennstoffzellen / Kunststoff-Einsatz

- Gasmischer
- Sauganlagen Luftmanagement
- Pumpen und Kompressoren
- Stack-Endplatten
- Bipolarplatten
- ..... (?)



## Perspektiven Brennstoffzellen-Antriebe /1

---

- Für den automotiven Einsatz (PKW) im Massensegment sind viele technischen Probleme erst noch zu lösen (Wasserstoffgewinnung, Tank, Infrastruktur Versorgung).
- Das System muss preislich konkurrenzfähig werden: Zielgröße sind die Kosten eines Dieselmotors.
- Die Markt-Perspektive beinhaltet eine große Offenheit - die Zeitachse für BSZ-Antriebe in größeren Stückzahlen beginnt mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht vor 2015 (eher 2020), aber heute laufen die Entwicklungen an Prototypen.

aber ...

- ... man kann es sich nicht leisten, Trends und Entwicklungen zu ignorieren!
- ... man muss sich frühzeitig auf mögliche Veränderungen einstellen!
- ... man sollte heute schon überlegen, wo man mit den eigenen spezifischen Kompetenzen und dem entwickelten Know-how Möglichkeiten für die eigene Produktentwicklung sieht!