



**WZB**

Wissenschaftszentrum Berlin  
für Sozialforschung

# Innovationsdynamik in der Automobilindustrie - Perspektiven für die Kunststoff-Zulieferindustrie -

...

29./30. Oktober 2008, Würzburg  
4. Symposium High Tech-Kunststoffe und Mobilität  
(SKZ - Süddeutsches Kunststoff Zentrum)

Dr. Heinz-Rudolf Meißner  
meissner@wzb.eu

# Inhalt

---

- (1) Aktuell Trends Automobilindustrie
- (2) Innovationsdiskussion und -perspektiven
- (3) Einsatzbereiche Kunststoff
  - Antrieb
  - Karosserie (Leichtbau)
  - Elektronik / Mechatronik
  - Interieur

- (1) Globalisierung der Unternehmens- und Produktionsstrukturen
  - a) neue Zielmärkte: 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
  
- (6) Veränderung der Arbeitsteilung zwischen Herstellern und Zulieferern  
(**insb. auch Outsourcing von FuE-Funktionen an Zulieferer**)

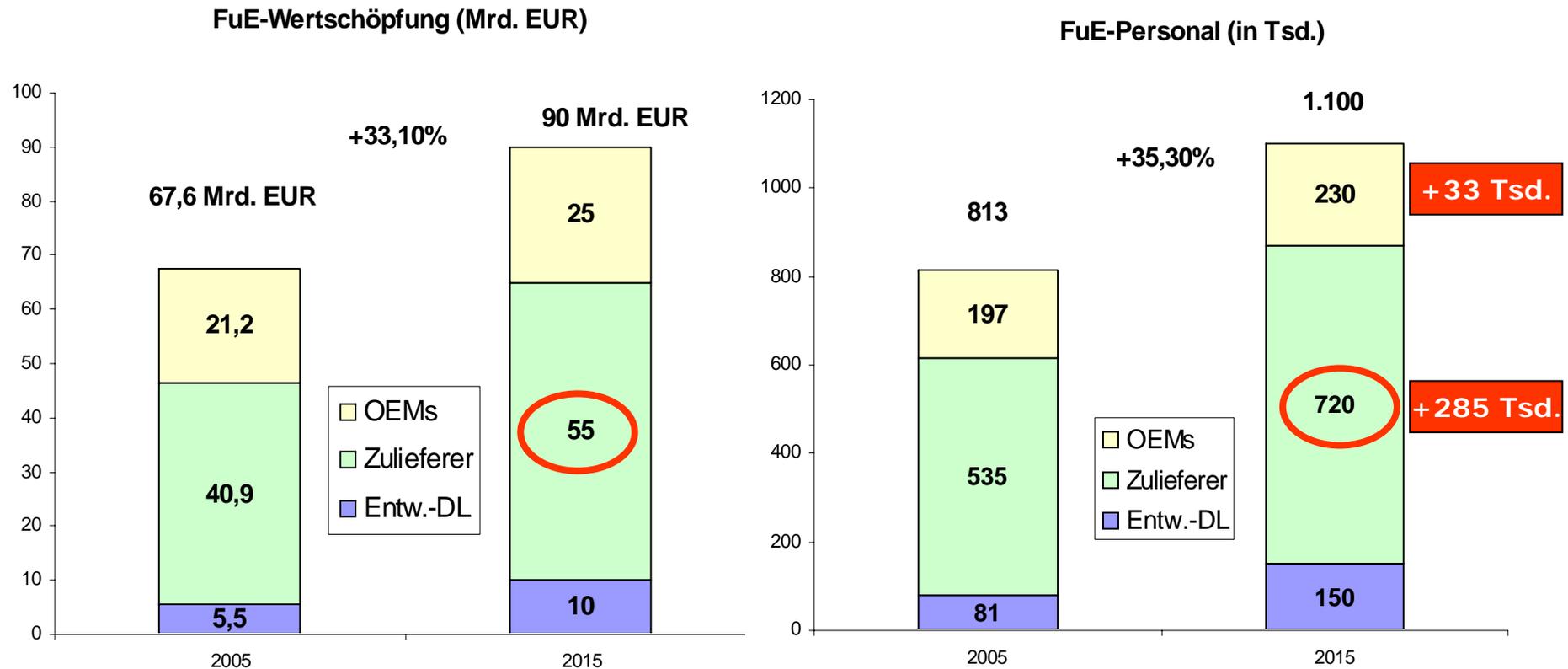
## Konsequenzen für die Automobilzulieferer

---

- zunehmende Konzentrationstendenzen
- höhere Leistungsumfänge für die Zulieferer
- zunehmender Preis- und Kostendruck
- Internationalisierung der Produktion
- wachsende Komplexitätskosten  
(FuE-Aufwand, Montage, Koordinierungs- und Logistikleistungen)
- höhere Investitionskosten
- hoher Finanzbedarf wegen permanent steigender Vorleistungen im Entwicklungsbereich (Risiken)

# FuE-Wertschöpfungs- und Personalverteilung

globale Automobilindustrie 2005 zu 2015



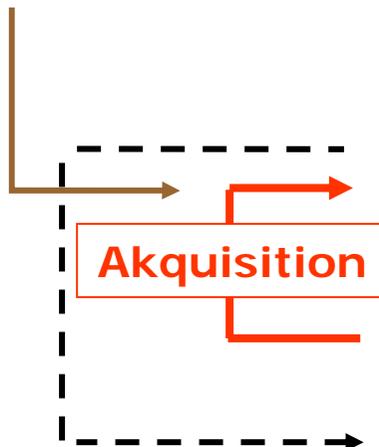
Quelle: Dannenberg 2007 (O. Wyman), S. 33

# Top 20 Zulieferer 2005/2006

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

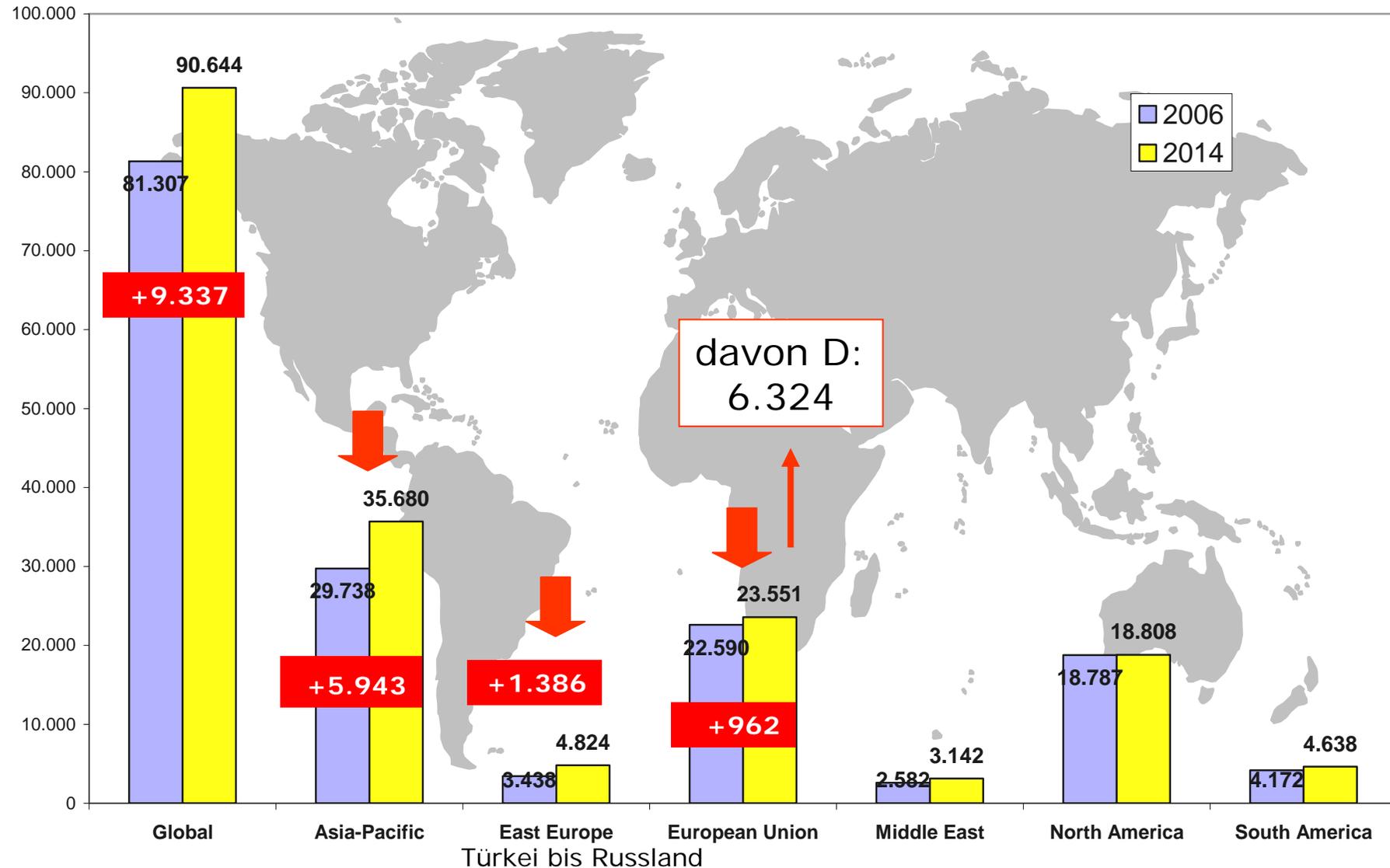
Unternehmen	Land	2005	2006	Veränd.
1 Robert Bosch	Germany	32.757	34.197	4,4%
2 Denso	Japan	27.852	29.997	7,7%
3 Delphi	USA	25.017	26.096	4,3%
4 Magna	Kanada	22.811	24.180	6,0%
5 Bridgestone	Japan	21.998	23.147	5,2%
6 Johnson Controls	USA	21.762	21.990	1,0%
7 Goodyear	USA	19.020	19.448	2,3%
8 Michelin	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%

Schaeffler KG erwirbt 2008 bis zu 49,9% der Aktien-Anteile an Continental



Valeo plant Übernahme von Teilen

# Kapazitätsplanung Automobilmontage



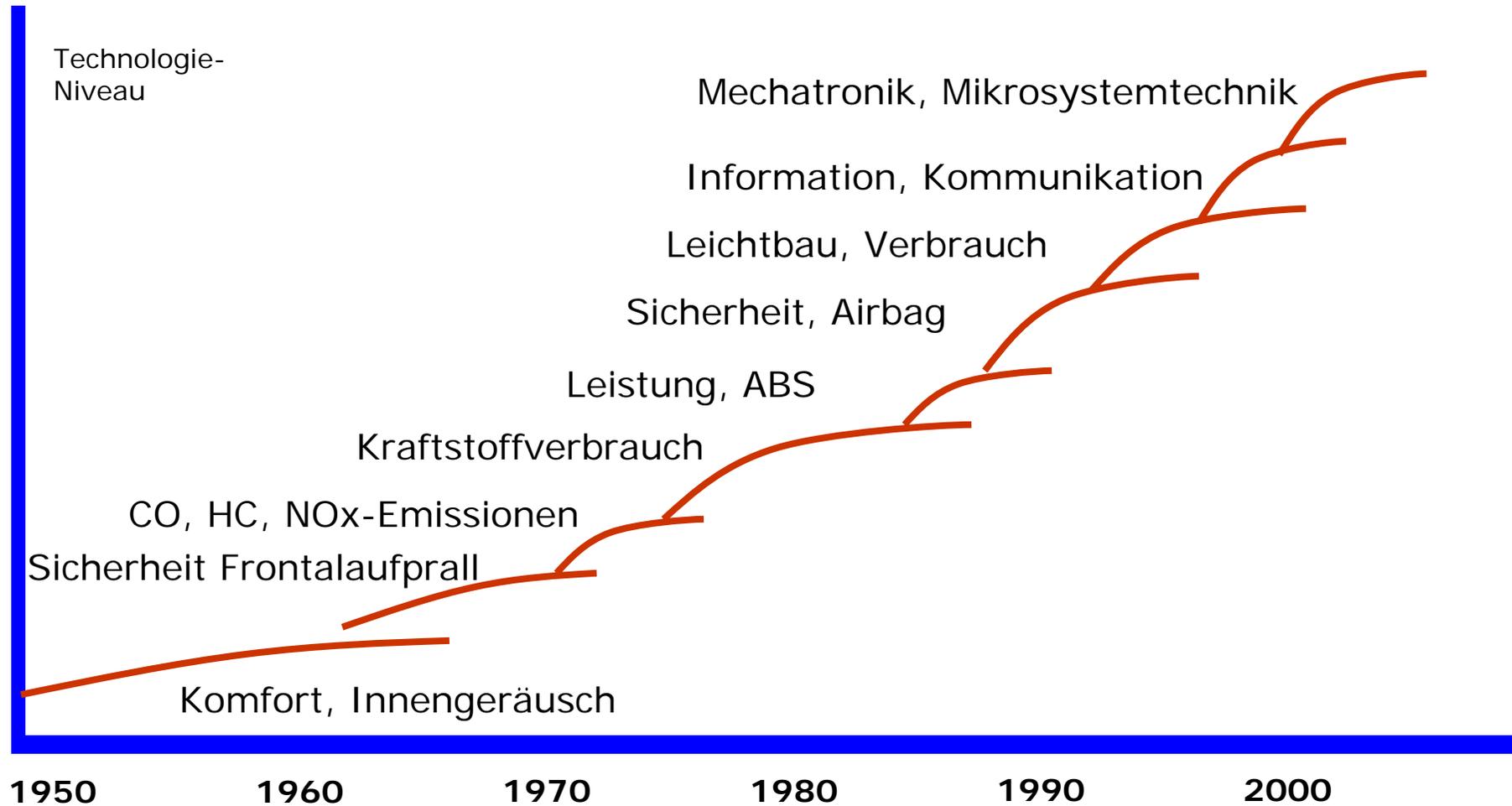
# Entwicklung technischer Innovationen

---

In der Innovationsdiskussion stehen im Vordergrund:

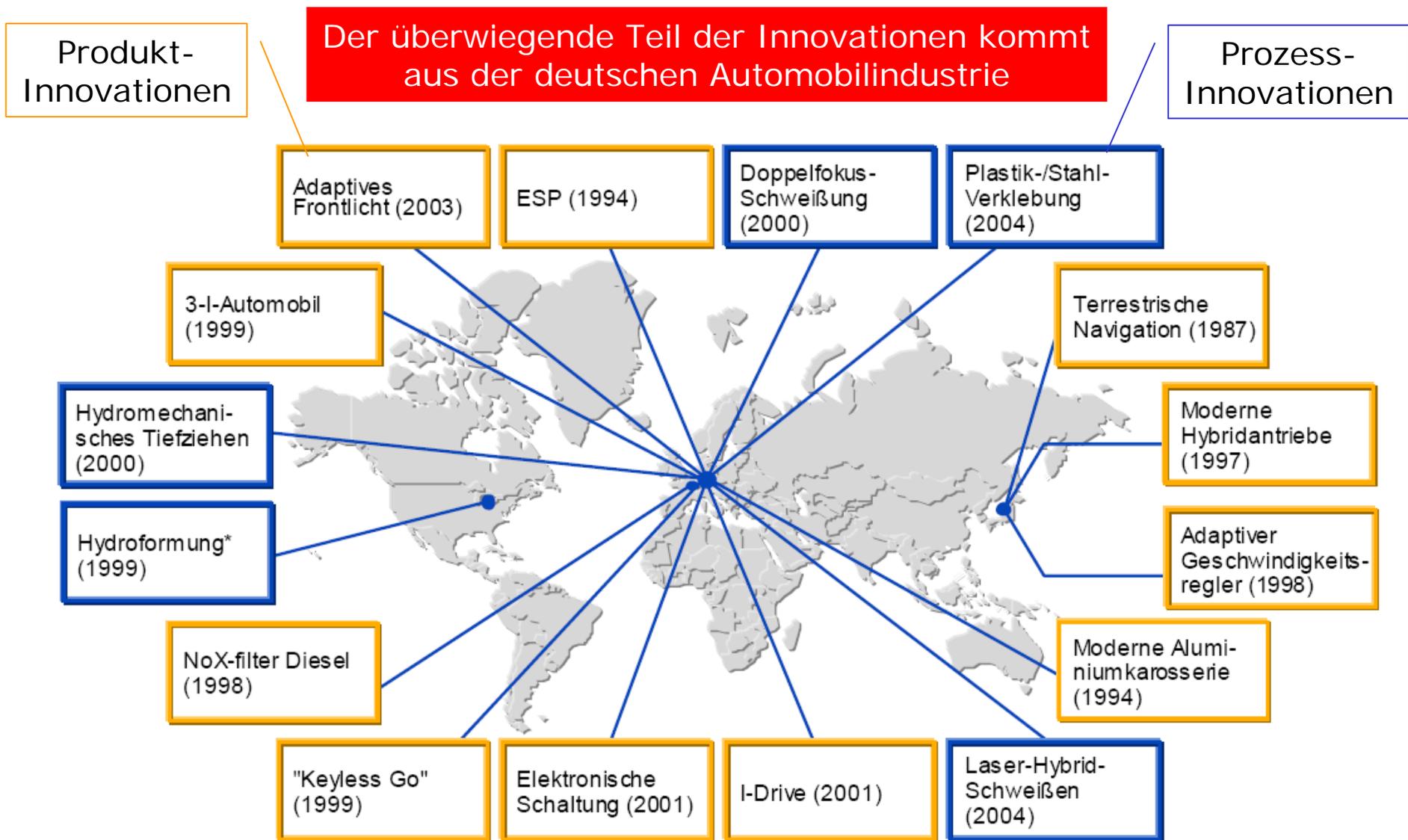
- **Elektronikeinsatz** in allen Bereichen des Automobils - u.a.
  - Lenk-/Bremsysteme und integrierte Fahrerassistenzsysteme (aktive und passive Sicherheitsfunktionen)
  - Motorsteuerung
  - Infotainment
- **Abgasreduzierung** (siehe Regulierung / CO<sub>2</sub>-Debatte EU)
  - Verbrauchsreduktion (Einspritztechnik, Leichtbaukonzepte)
  - Rußpartikelfilter (Diesel) / Katalysatorteknik (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)

# Innovationswellen im Automobilbau bis 2000

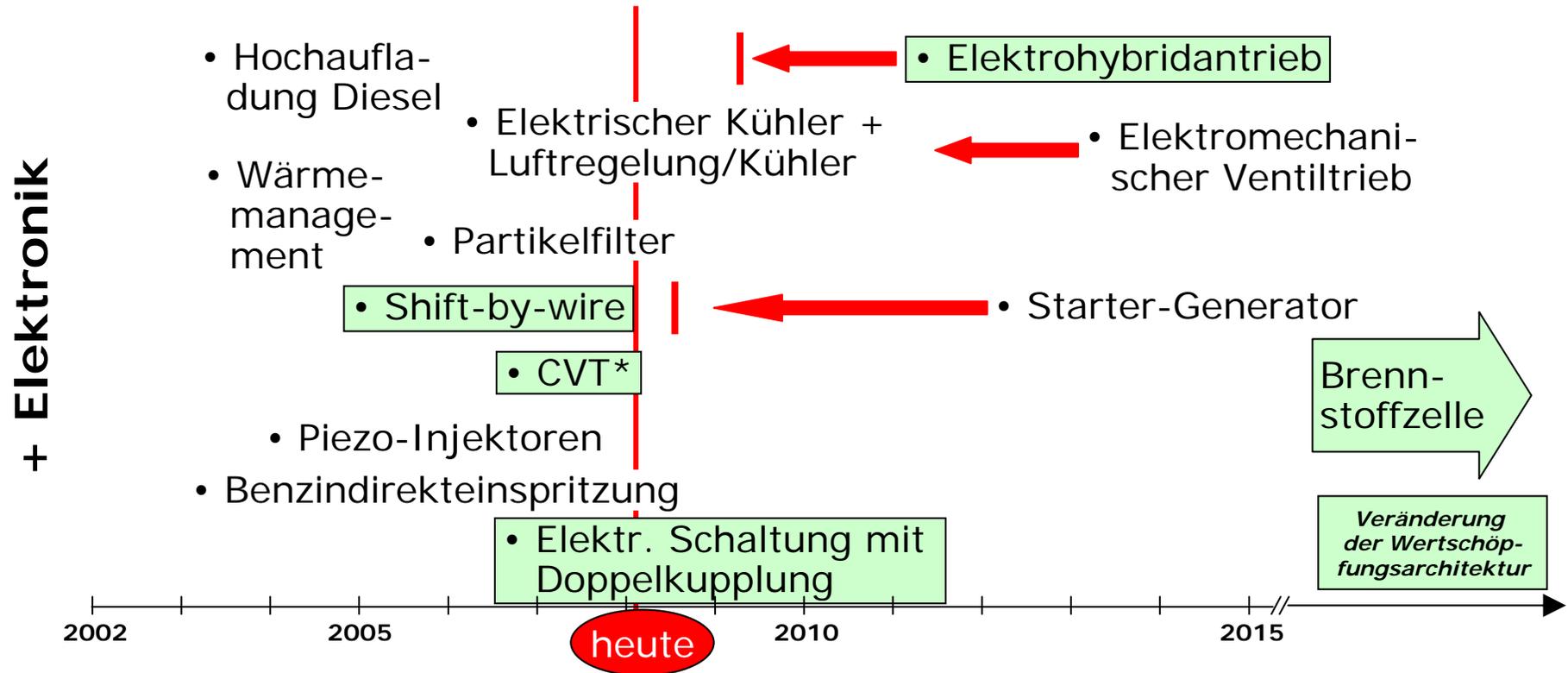


Quelle: Automobil Produktion, Juni 2003:27 (VW)

# Übersicht Prozess- und Produktinnovationen



# Innovationsentwicklung - Bereich Antrieb



- Einige Innovationen werden schneller in den Markt eingeführt als prognostiziert.
- Es kommen neue Ideen und Produktbereiche hinzu.

(HAWK-Studie 2003)

# Verbrauchs- und Abgasreduzierung

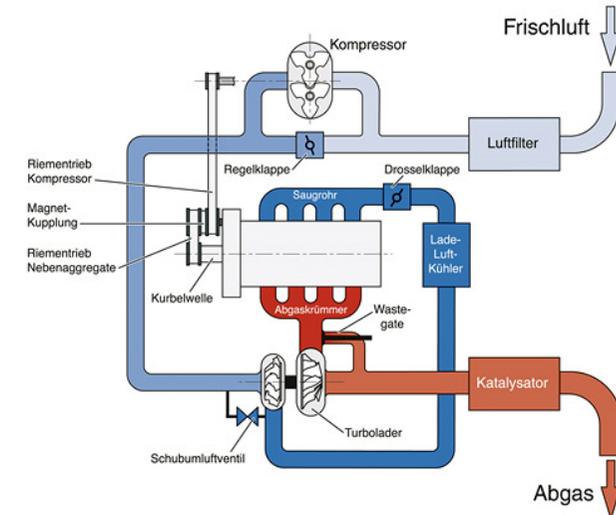
- Weiterentwicklung **Einspritztechnologie**
    - Dieselmotor: Direkteinspritzung (Common Rail)
    - Benzinmotor: TSI (Benzindirekteinspritzung mit Abgasturbolader)
- Perspektive: HCCI** (homogene Verbrennung + synthetische Kraftstoffe)



CommonRail  
Bildquelle: Bosch

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

- **Brennstoffzellenantrieb**



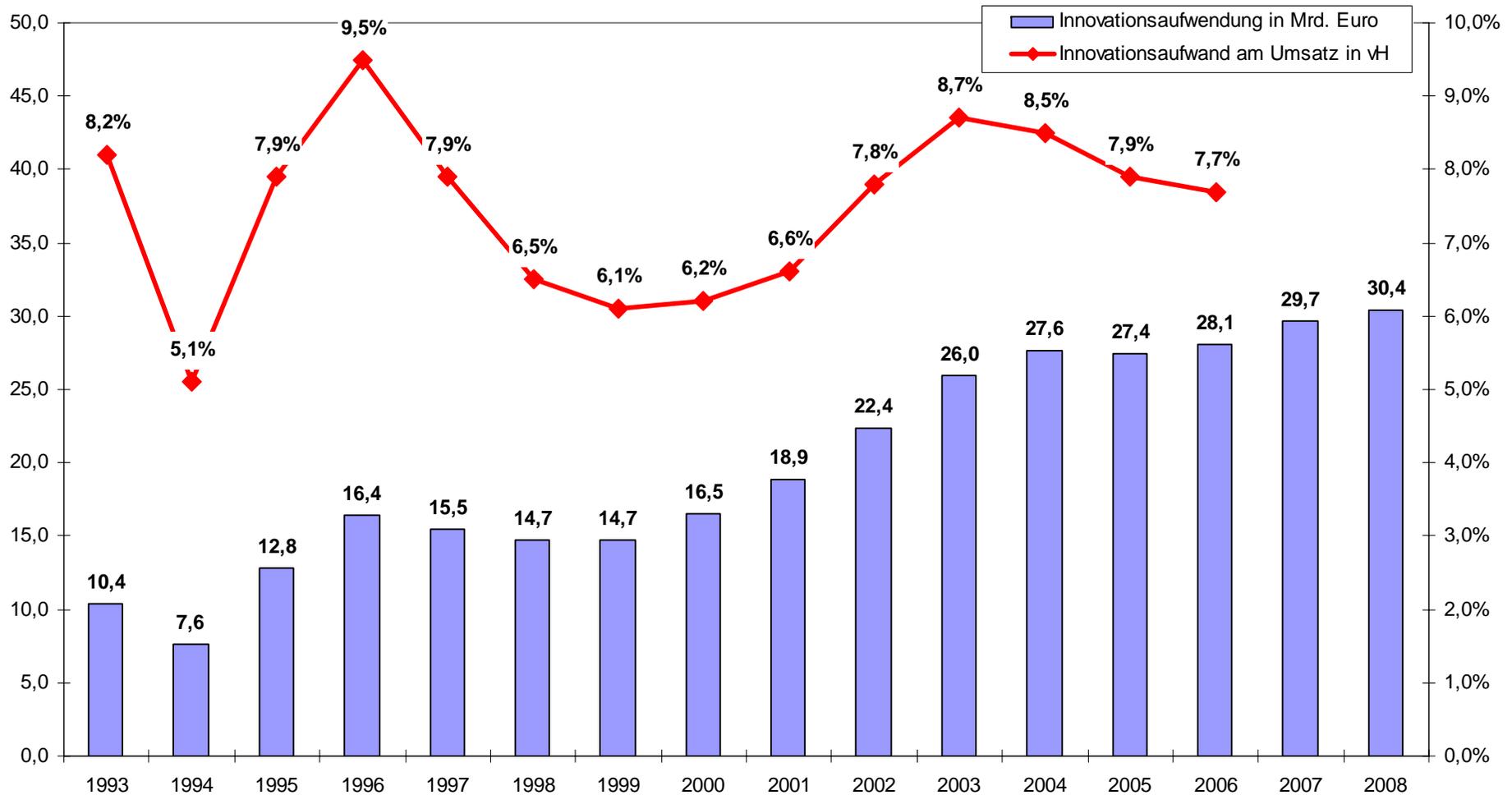
Prinzip TSI-Technologie  
[www.volkswagen.de](http://www.volkswagen.de) (26.09.05)

---

# Kunststoffeinsatz im Automobil

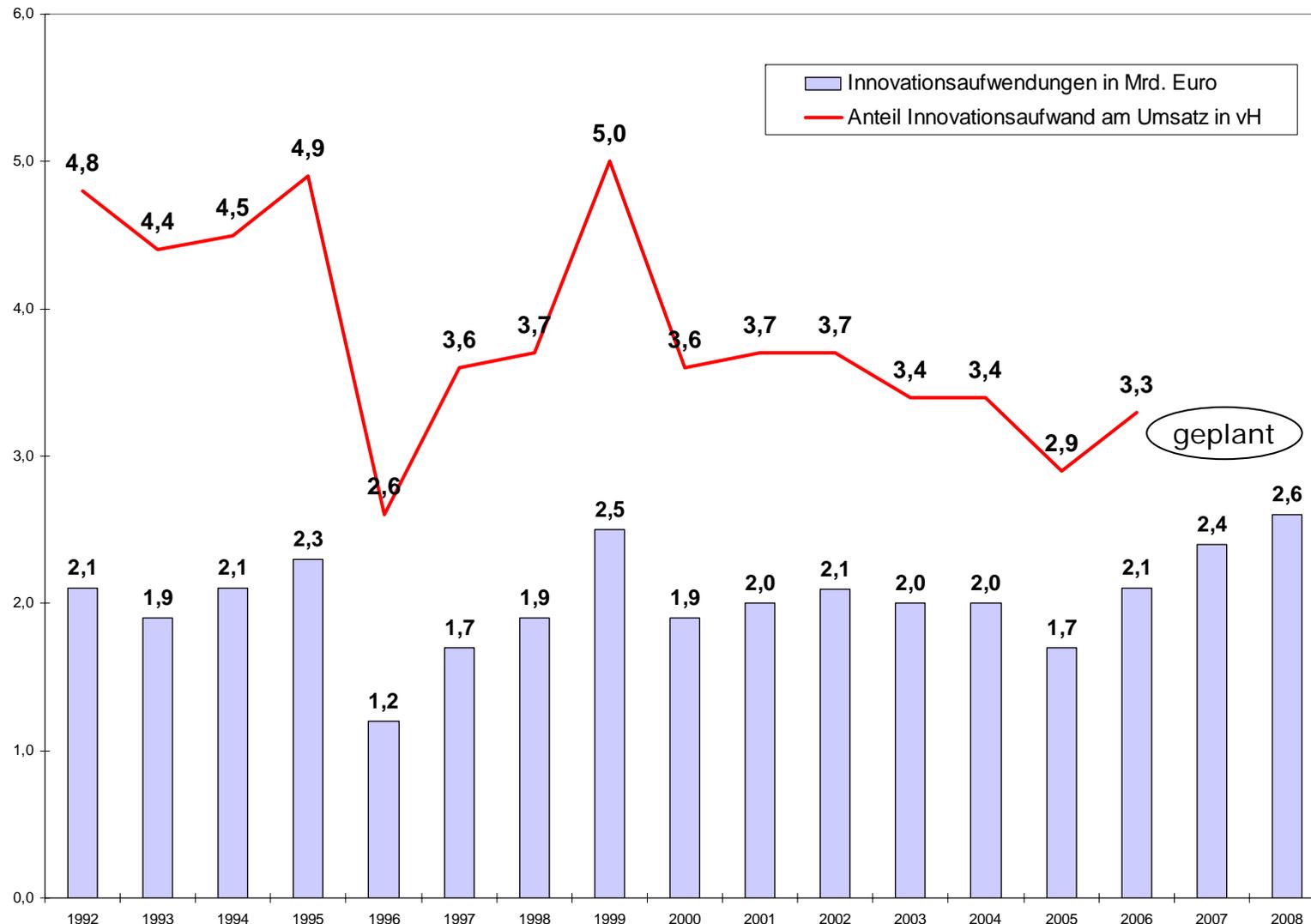
# Innovationsaufwendungen Fahrzeugbau

Die Automobilindustrie repräsentiert etwa ein Drittel aller industriellen Innovationsaufwendungen und ein Drittel der industriellen FuE-Beschäftigten - sie ist damit der Innovationstreiber der deutschen Industrie



# Innovationsaufwendungen Gummi-/Kunststoffverarb.

Die Innovationsquote blieb in diesem Jahrzehnt bislang auf einem vergleichsweise „bescheidenen“ Niveau - die Planungen zeigen jedoch deutliche Steigerungen!



# Leichtbau Automobil

---

- Automobil-Leichtbau ist das zentrale Feld für die Kunststoff-Industrie:
  - leichtere Materialien in den einzelnen Fahrzeugbereichen und -komponenten anforderungsbedingt einzusetzen, um so eine Reduzierung des Fahrzeuggewichts und eine bessere Fahrdynamik zu erreichen
  - dazu wird eine Multi-Material-Design-Strategie verfolgt - sie umfasst:
    - Leichtmetallwerkstoffe wie Aluminium, Magnesium oder Keramik
    - neue hochfeste Stähle (ULSAB)
    - **Faserverbundwerkstoffe / Hochleistungskunststoffe**
- Einsatzbereiche von leichten Werkstoffen sind:
  - Antriebsstrang (Zylinderköpfe, Kurbelgehäuse, Saugrohre, Lüfter)
  - Karosserie (Aluminium-Karosserie, Kühlerhaube und Kofferraumklappen sowie Kraftstofftanks aus Kunststoff)
  - Fahrwerk (Stossdämpfer, Bremsscheiben, Räder)
  - Innenraum (Sitzrahmen, Sitzschalen aus Kunststoff)

# Marktdurchdringung Kunststoffe (Stand 2002)

Die Produktlebenszyklusübersicht verdeutlicht, dass immer mehr Teile des Automobils vom Werkstoff Kunststoff erobert werden

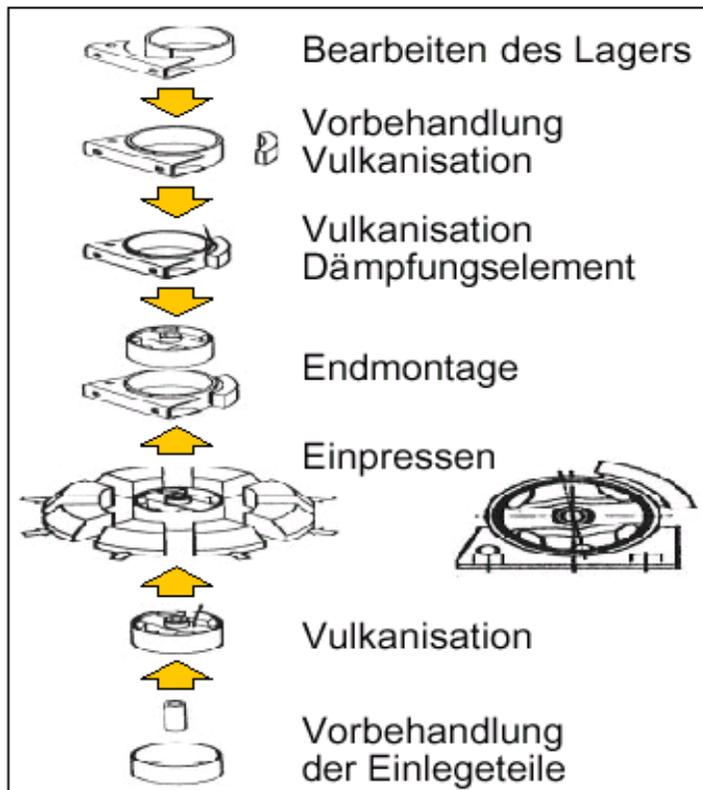
## Marktdurchdringung



# Verfahrensvergleich Motorlager

Der Einsatz von Kunststoffen verdeutlicht an diesem Beispiel, dass Be- und Verarbeitungsschritte eingespart werden können.  
→ Kosten- und Zeitersparnis !

## Bisheriges Verfahren Metall-Version



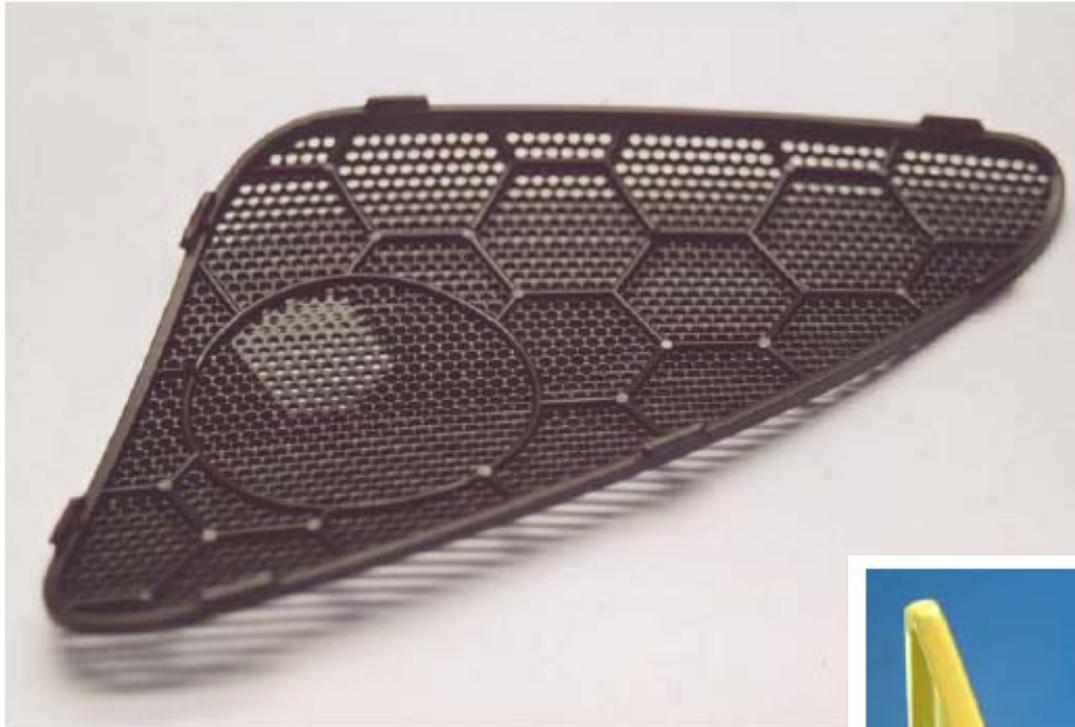
Quelle: Bridgestone

## Neues Verfahren Ultramid® Version

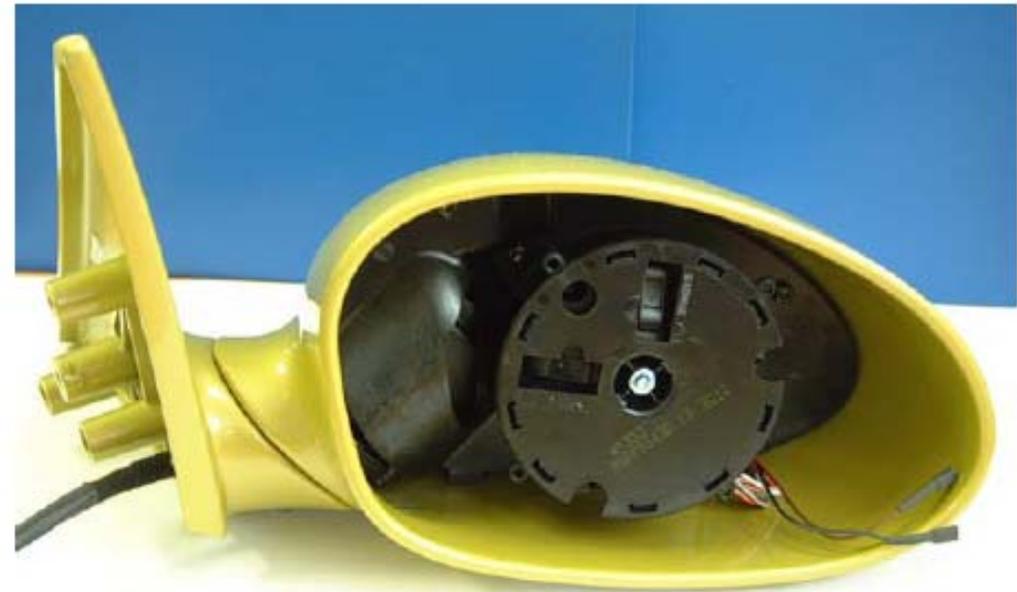


Bild 3

# Beispiele Kunststoffeinsatz Interieur



Lautsprecherblende  
Hersteller: HB Plastic



Verstellantrieb für Rückspiegel  
Hersteller: Magna Auteca

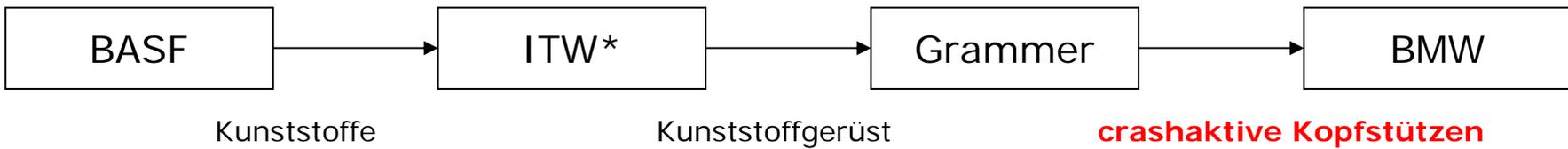
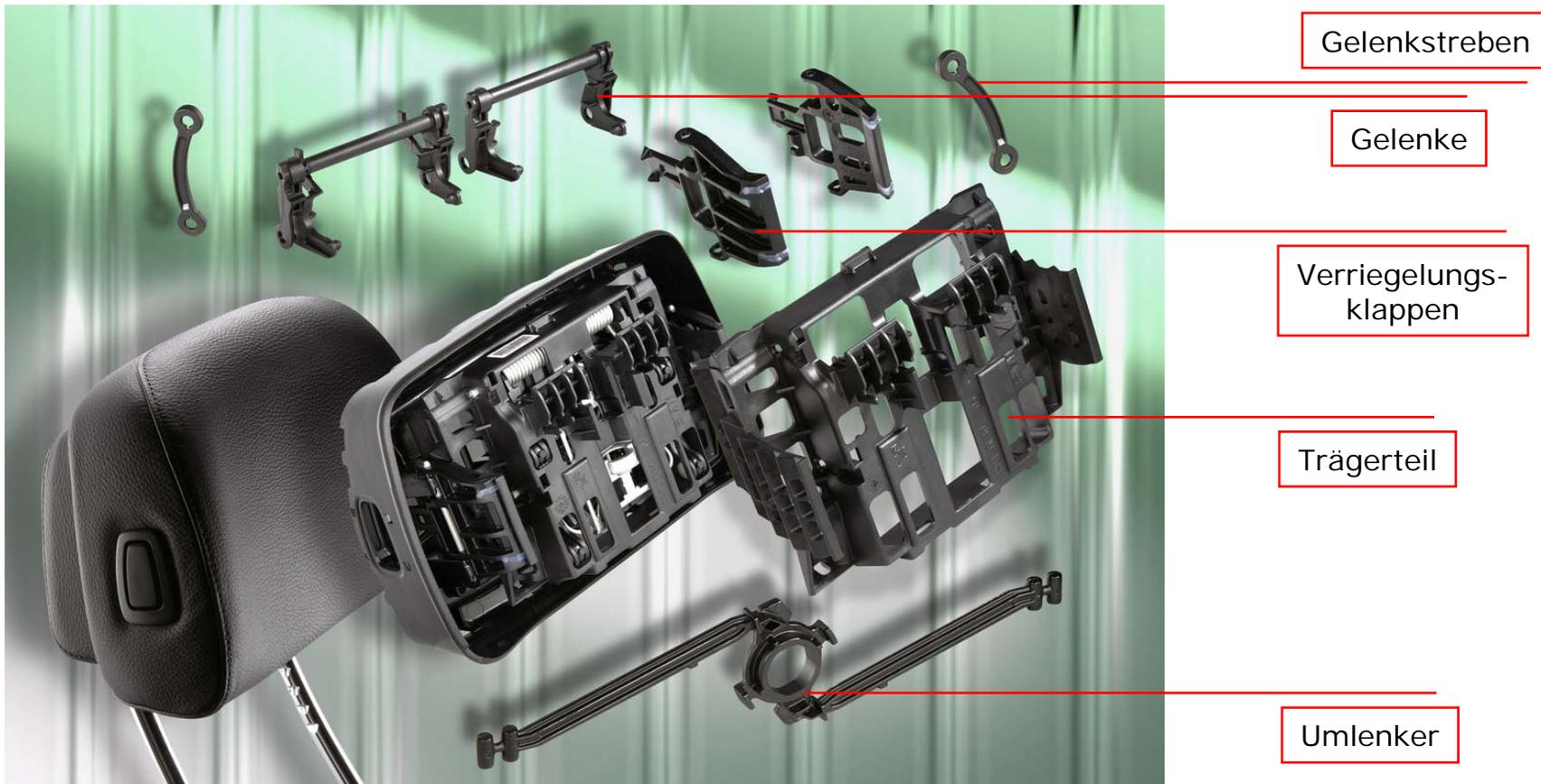
# Beispiele Kunststoffeinsatz Interieur



## Kompetenzteam Autositz bündelt Know-how

Die BASF und Recaro haben einen Sitz-Prototypen gebaut, bei dem praktisch alle Teile mit BASF-Materialien gefertigt werden: Von der Sitzschale über Verkleidungsteile zu den Schaumstoffen, den Leder- und Textilveredelungschemikalien bis zum Superabsorber.

# Beispiele Interieur



ITW\* = ITW Deltar Int. Components Group, Röttingen /BAY

# Crashaktive Kopfstütze

---

- Bei BMW kommen seit kurzem crashaktive Kopfstützen zum Einsatz, deren kinematisches Skelett überwiegend aus technischen Kunststoffen der BASF besteht. Das Kunststoffgerüst wird von ITW in einer vollautomatischen Montagefabrik in Röttingen gefertigt und anschließend bei Grammer, Amberg, zur Kopfstütze komplettiert.
- Fast alle für die Kinematik verantwortlichen Teile bestehen aus technischen Kunststoffen:
  - Trägerteil (Mitte rechts)
  - Gelenke (oben, links von der Mitte)
  - Umlenker (unten rechts)
  - Streben für die Gelenke (oben, jeweils ganz außen)
  - Verriegelungsklappen (oben, rechts von der Mitte)
- Bei einem Heckaufprall von mehr als 12 km/h wird automatisch ein Aktuator in der Kopfstütze ausgelöst. Eine vorgespannte Feder bewegt die vordere Hälfte der Kopfstütze in kürzester Zeit nach vorne und oben. Auf diese Weise verringert sich der Abstand zwischen Hinterkopf und Kopfstütze und das Risiko von Nackenverletzungen in Folge einer Überstreckung der Halswirbelsäule wird reduziert.

# Elektronik und Kunststoffeinsatz

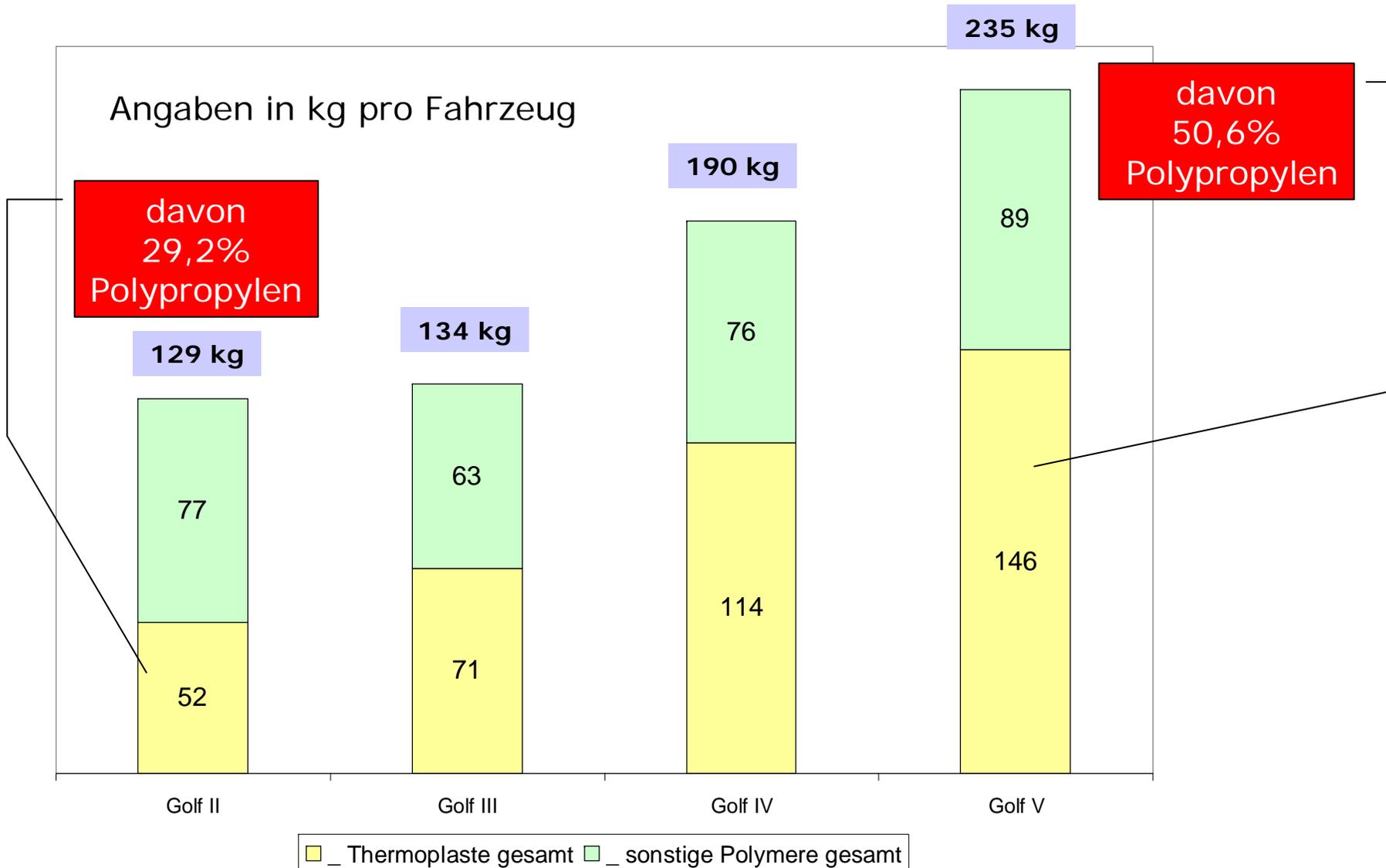
---

Elektronische Kontrolleinheiten für  
Sicherheit und Komfort mit  
Kunststoffeinsatz:

- Antiblockiersysteme
- Elektronisches Stabilitätsprogramm
- Airbag-Steuerung
- Sensoren
- Steckverbinder



# Einsatz von Polymeren in den Generationen des VW Golf



# Innenraum - Türverkleidungen

---

## Polypropylen

Vorteile:

- Verhältnis Kosten/Eigenschaften
- Gewicht
- Akustik

→ 20% Gewichtsreduktion im VW-Tiguan (im Vergleich zum Golf) durch Polypropylen



Quelle: Volkswagen /Lampe (2008)

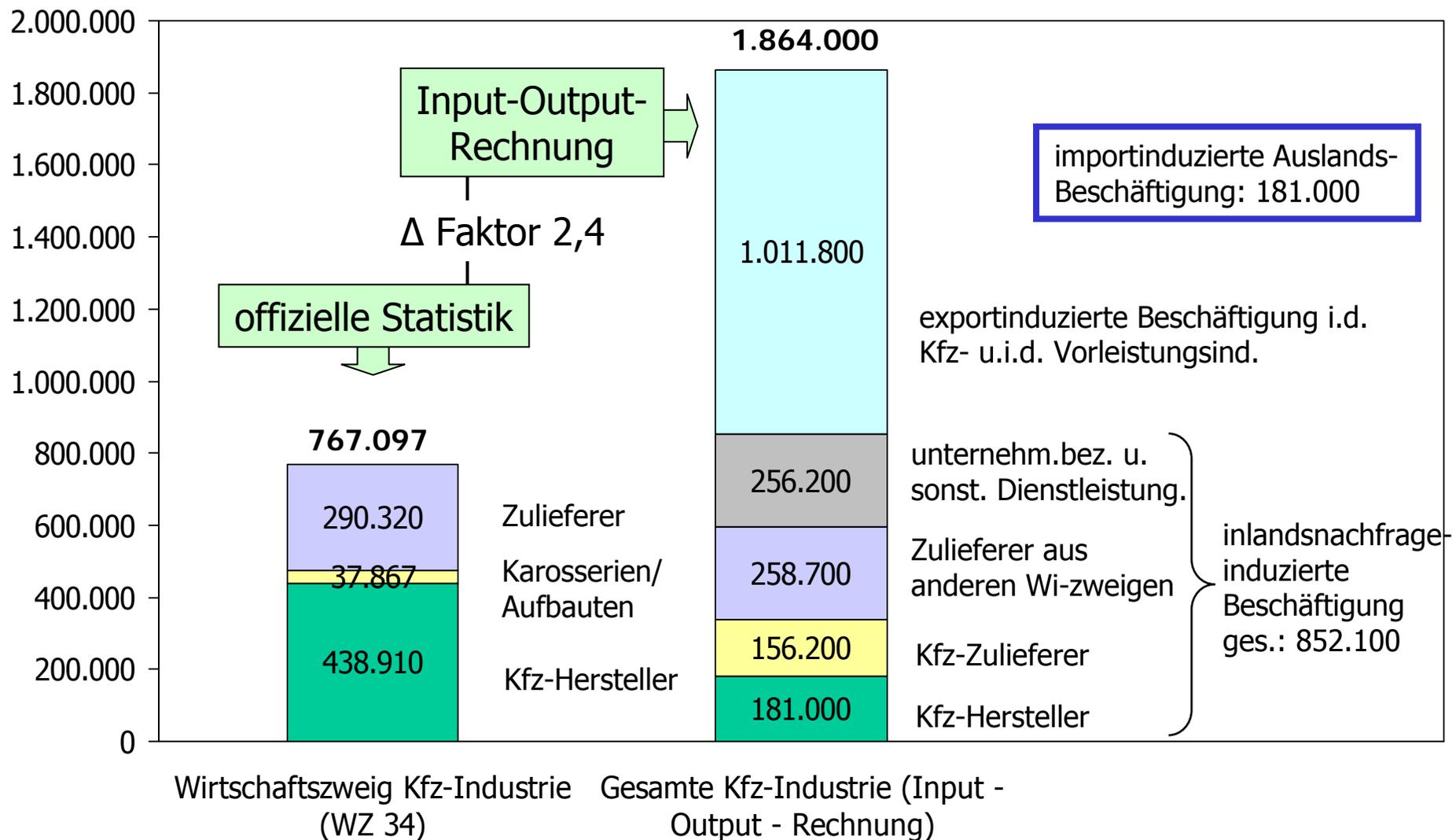
## Kunststoff verarbeitende Industrie

	Umsatz Mrd. EUR 2005	Umsatz Mrd. EUR 2006	Umsatz Mrd. EUR 2007	Veränd. VJ
Kunststoff- Verarb. gesamt	44,8	49,3	53,0	+7,5%
Verpackung	10,6	11,5	13,1	+9,0%
Bau	9,4	10,6	11,1	+4,7%
Fahrzeug /Elektro /Maschinenbau	<b>10,5</b>	<b>11,6</b>	<b>12,7</b> <i>(~24%)</i>	<b>+9,5%</b>
Sonstige	14,3	15,6	16,1	+6,6

**Beschäftigte im Jahr 2007: 284.000 (VJ = 276.000)**

**Perspektive 2008: weiteres Wachstum bei Umsatz und Beschäftigung -  
aber anhaltender Preisdruck**

# Beschäftigte der deutschen Automobil-Industrie (2000)



**Input Kunststoffverarbeitung: 5.238 Mio. Euro; 36.015 Beschäftigte**

## Perspektive /1

---

- In der Automobilindustrie lässt sich eine anhaltende Innovationsdynamik feststellen
- Die Veränderung der Arbeitsteilung zwischen OEMs und Zulieferern eröffnet den Zulieferern erhebliche Chancen und Perspektiven
- Zentrale Themen sind Elektrikeinsatz, alternative Antriebe und Leichtbau
- Der Kunststoffeinsatz im Automobil nimmt ständig zu - der Werkstoff und die Verarbeiter erobern immer neue Einsatzbereiche und verdrängen den Werkstoff Stahl
- Angesichts des Leichtbaupotenzials von Kunststoff sowie den Möglichkeiten zur Abbildung komplexer Strukturen ist noch kein Ende der Einsatzmöglichkeiten erkennbar

## Perspektiven /2

---

- Chancen nutzen...
- ... frühzeitiges Einstellen auf mögliche Veränderungen!
- ... innovativ sein - und auch zeigen!
- ... heute schon überlegen, wo mit den spezifischen Kompetenzen und dem entwickelten Know-how Möglichkeiten für die eigene Innovations- und Produktentwicklung bestehen!

und

- ... frühzeitig an die Qualifikationen (und die Weiterentwicklung) der Mitarbeiter/innen denken!

## Anhang: Quellen (Auswahl)

---

- TLF 2006 (Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2006), hrsg. vom BMBF - [http://www.bmbf.de/pub/tlf\\_2006.pdf](http://www.bmbf.de/pub/tlf_2006.pdf) ;  
Stellungnahme Bundesregierung: [http://www.bmbf.de/pub/tlf\\_2006\\_aussagen\\_breg.pdf](http://www.bmbf.de/pub/tlf_2006_aussagen_breg.pdf)
- Stifterverband der deutschen Wissenschaften, FuE-Info 2/2005:  
[http://www.stifterverband.de/pdf/fue\\_info\\_205.pdf](http://www.stifterverband.de/pdf/fue_info_205.pdf)  
[http://www.stifterverband.de/pdf/fue\\_fact\\_sheet\\_maerz\\_2007.pdf](http://www.stifterverband.de/pdf/fue_fact_sheet_maerz_2007.pdf)
- Deutsches Patent- und Markenamt (DPMA), Jahresbericht 2004:  
[http://www.dpma.de/veroeffentlichungen/jahresbericht04/dpma\\_jb\\_2004.pdf](http://www.dpma.de/veroeffentlichungen/jahresbericht04/dpma_jb_2004.pdf)
- HAWK-Studie (McKinsey / PTW): McKinsey & Company; PTW (Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen der Technischen Universität Darmstadt) (2003): HAWK 2015 – Wissensbasierte Veränderung der automobilen Wertschöpfungskette. VDA-Materialien zur Automobilindustrie, Bd. 30. Frankfurt/M. -  
[http://www.mckinsey.de/\\_downloads/kompetenz/aa/HAWK.pdf](http://www.mckinsey.de/_downloads/kompetenz/aa/HAWK.pdf)
- FAST 2015 (Mercer Management Consult & Fraunhofer IML); Kurzfassung Sonderdruck Automobilproduktion (2004):[http://www.mercermc.de/fast\\_2015/FAST2015.pdf](http://www.mercermc.de/fast_2015/FAST2015.pdf)
- Jürgens / Meißner 2005: Arbeiten am Auto der Zukunft - Produktinnovationen und Perspektiven der Beschäftigten (sigma Berlin)
- Dannenberg (Mercer bzw. Oliver Wyman) 2007: Car Innovation 2015
- Meißner / Jürgens 2007: Die Lage der deutschen Automobilzulieferindustrie im Jahre 2007
- Scheuplein / Jürgens / Meißner / Hüner 2007: Im Windschatten beschleunigt (OBS-AH 49)
- PWC 2007: Global Automotive Financial Review