

Zukunftsfähige Gestaltung von Standorten und Arbeitsplätzen der Automobilzulieferindustrie im zunehmenden Wettbewerb

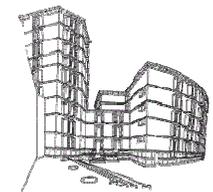


WZB-Projekt **ICE**: Innovationsnetzwerke und regionale Cluster in der Automobilindustrie Europas

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH
Forschungsgruppe Wissen - Produktionssysteme - Arbeit
Reichpietschufer 50, 10785 Berlin
T: 030-25491-273

Prof. Dr. Ulrich Jürgens / Dr. Antje Blöcker / Dr. Heinz-Rudolf Meißner

WZB /Meißner



WZB

Beschäftigung im europäischen und deutschen Automobilsektor

- regionale / nationale Verteilung von Standorten und Beschäftigung
- Bedeutung der Automobilindustrie für die Industrien der Länder Europas
- Beschäftigungsentwicklung in Deutschland
- FuE in Deutschland (Industrie und Automobil)
- Patentaktivitäten
- Automobilsektor in der Input-Output-Betrachtung

Automobilhersteller / Marken

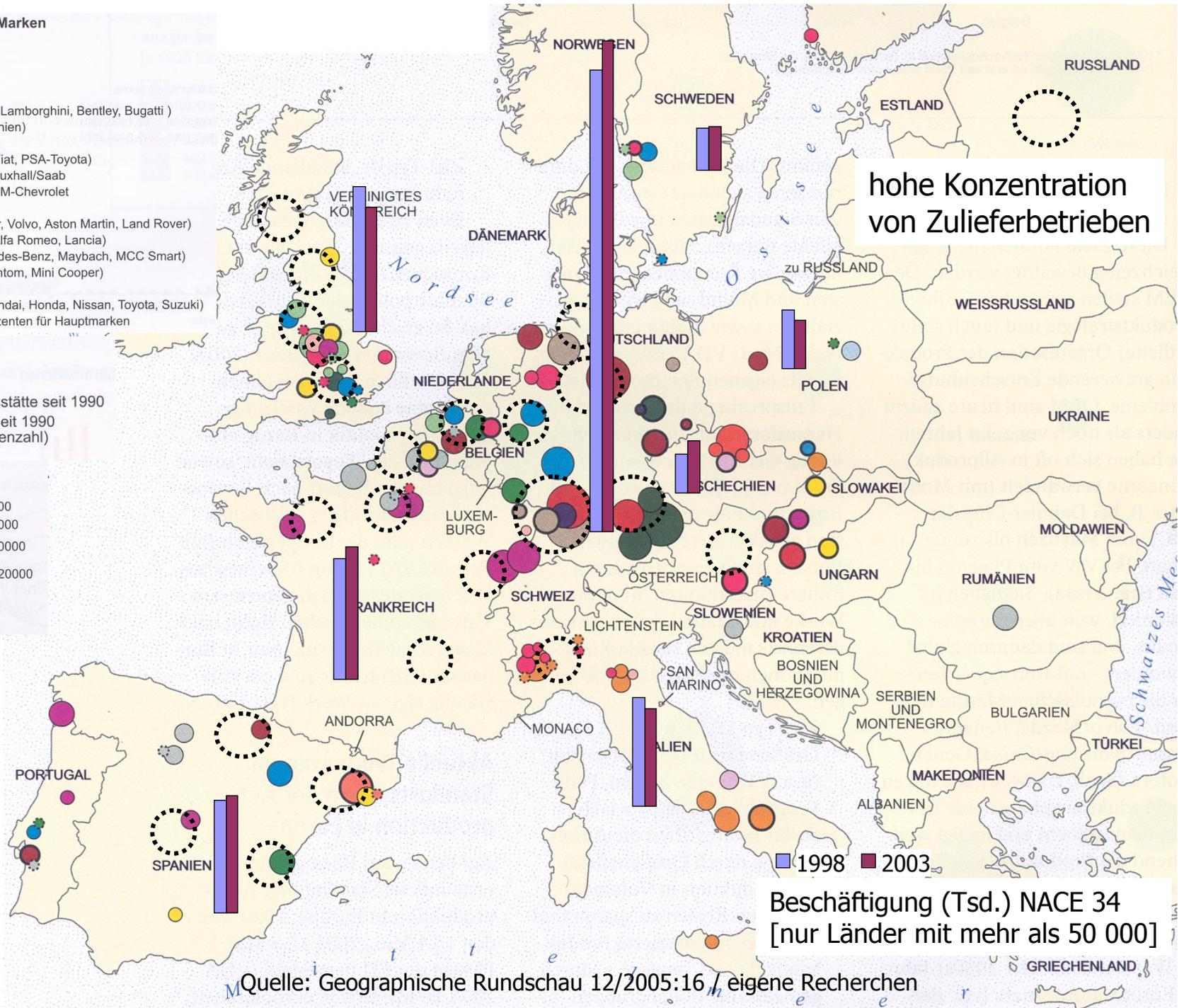
- VW
- Audi
- Skoda
- Seat
- Andere VW-Marken (Lamborghini, Bentley, Bugatti)
- Renault (Dacia in Rumänien)
- PSA Peugeot-Citroën
- Joint Venture (PSA-Fiat, PSA-Toyota)
- General Motors-Opel/Vauxhall/Saab
- Daewoo, seit 2005 GM-Chevrolet
- Ford
- PAG-Marken (Jaguar, Volvo, Aston Martin, Land Rover)
- Fiat (Ferrari, Maserati, Alfa Romeo, Lancia)
- DaimlerChrysler (Mercedes-Benz, Maybach, MCC Smart)
- BMW (Rolls Royce Phantom, Mini Cooper)
- Porsche
- Asiatische Marken (Hyundai, Honda, Nissan, Toyota, Suzuki)
- Andere Marken / Produzenten für Hauptmarken

Montagewerk

- Bestand
- Neue Produktionsstätte seit 1990
- ⊙ Werkschließung seit 1990 (ohne Beschäftigtenzahl)

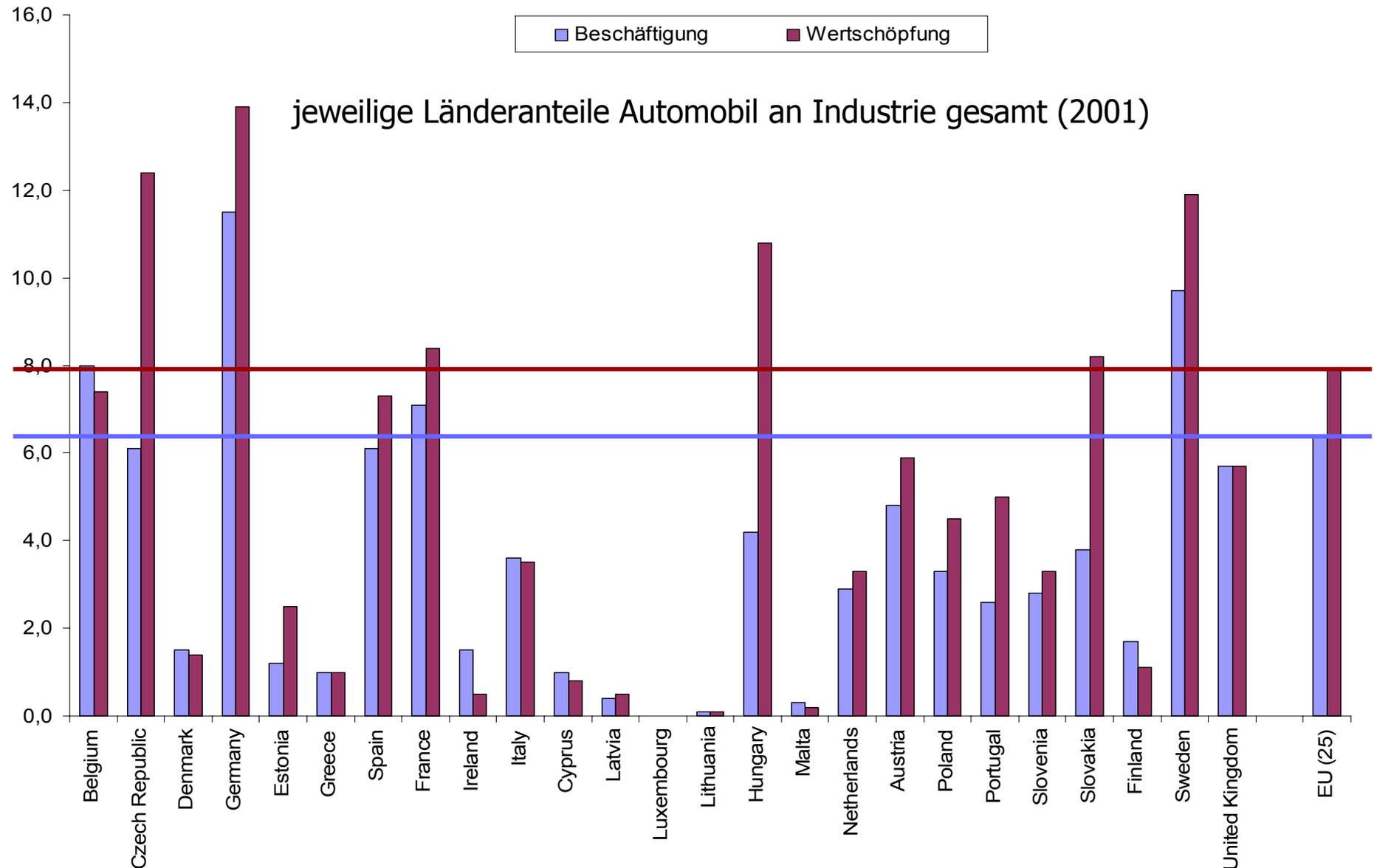
Beschäftigte

- unter 500
- 500 bis unter 2000
- 2000 bis unter 5000
- 5000 bis unter 10000
- 10000 bis unter 20000
- 20000 und mehr

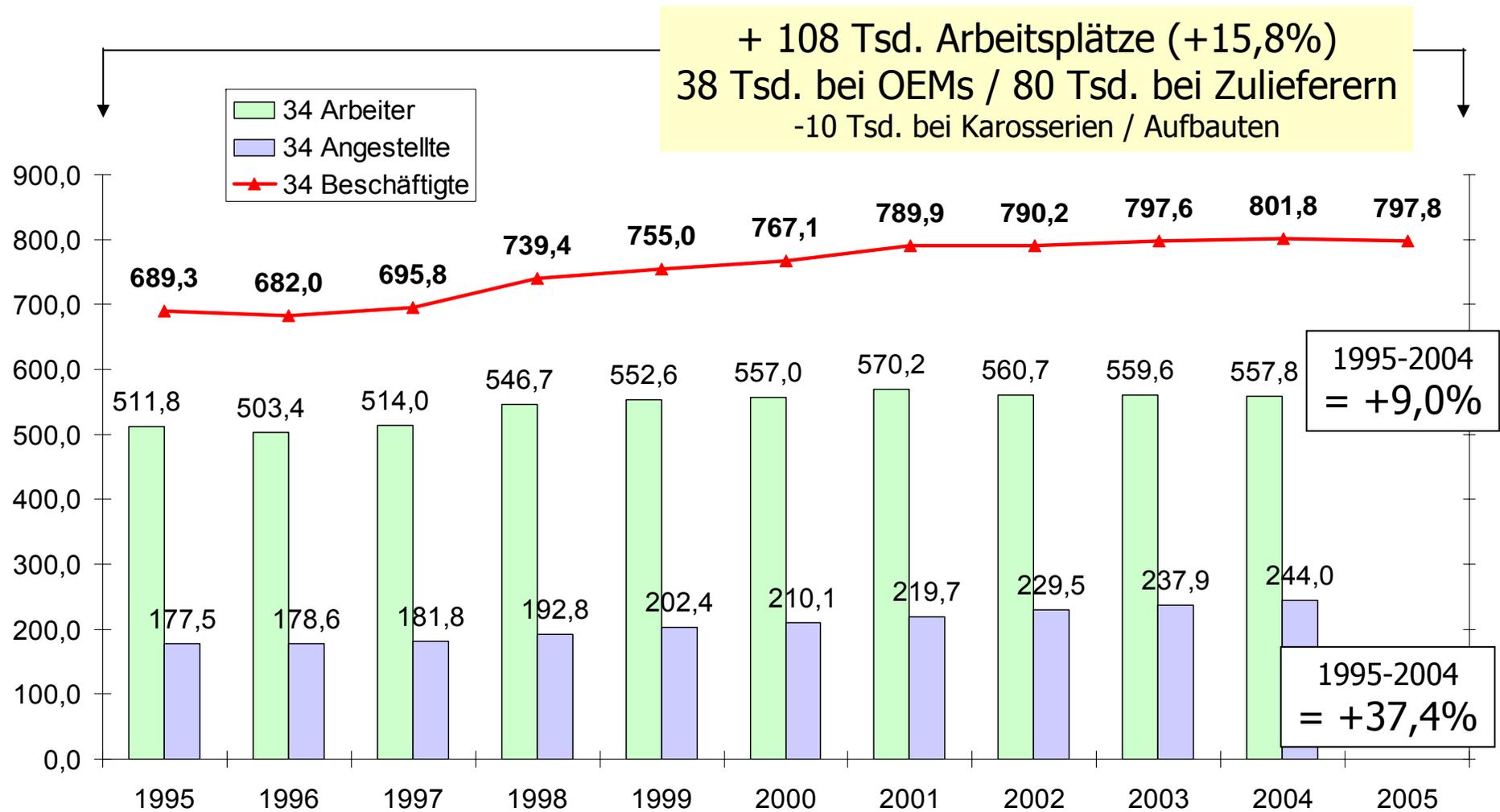


Beschäftigung (Tsd.) NACE 34
[nur Länder mit mehr als 50 000]

Industrielle Bedeutung der Autoindustrie in den Ländern Europas



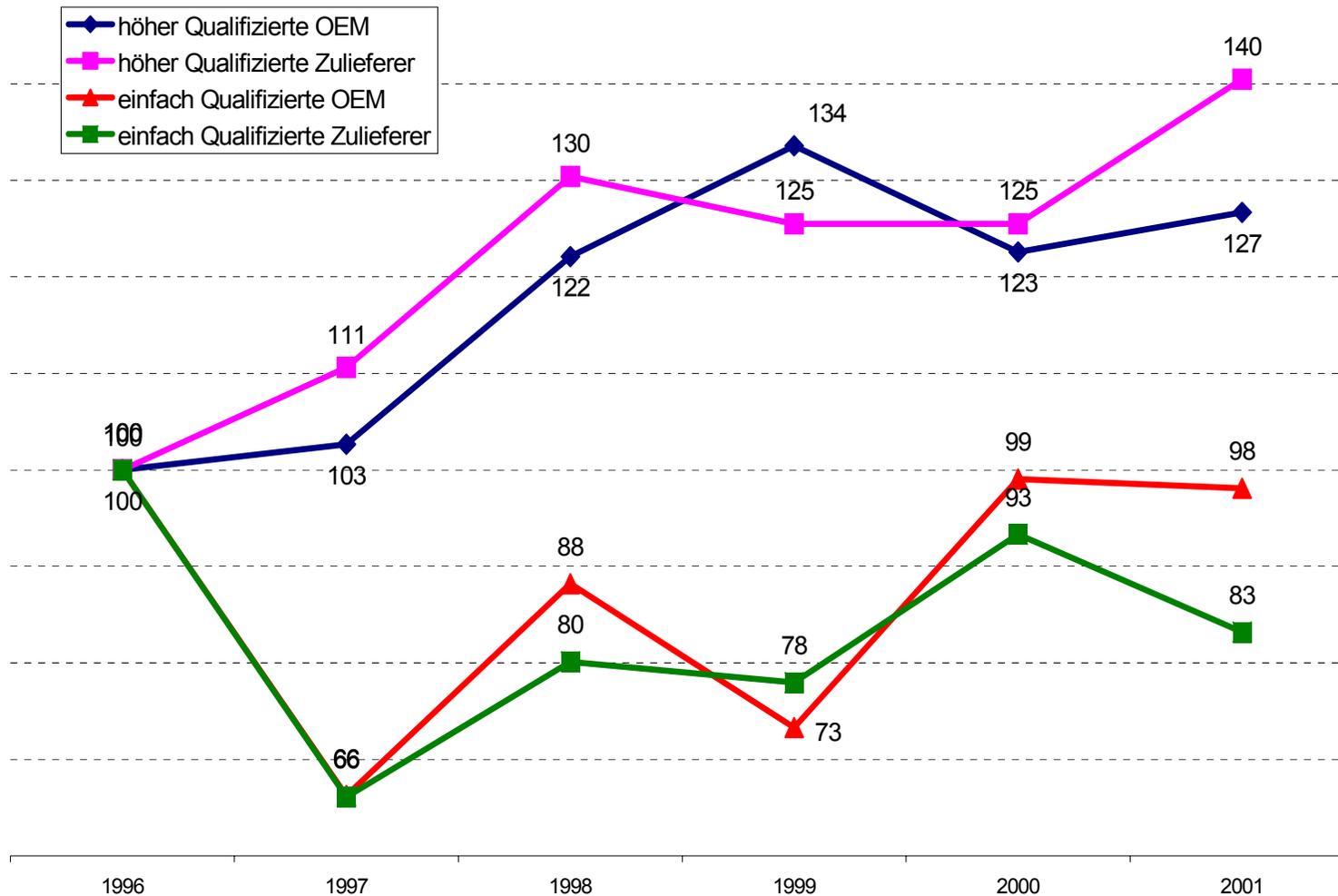
Beschäftigung in der deutschen Automobilindustrie



Quelle: StatBA / destatis 2006

Anmerkung: Die Daten beziehen sich nur auf den engeren statistischen Bereich der Automobilindustrie (NACE 34)

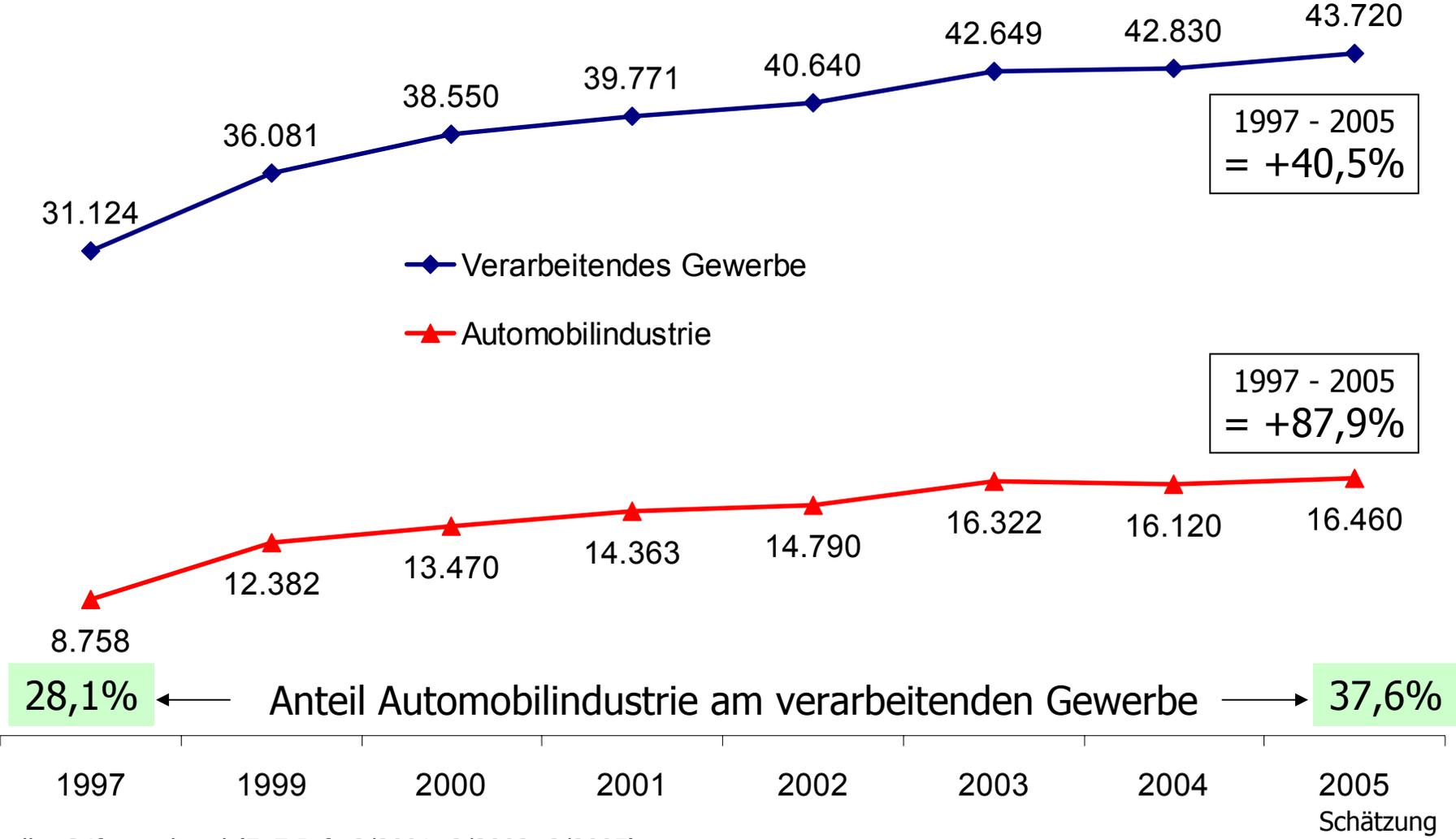
Polarisierung der Beschäftigungsentwicklung nach Qualifikationsgruppen



Anmerkung: Die Gruppe der „Höher Qualifizierten“ umfasst Facharbeiter und Angestellte mit qualifizierten Tätigkeiten, die Gruppe der „Einfach Qualifizierten“ umfasst un-/angelernte Arbeiter und Angestellte mit einfachen Tätigkeiten

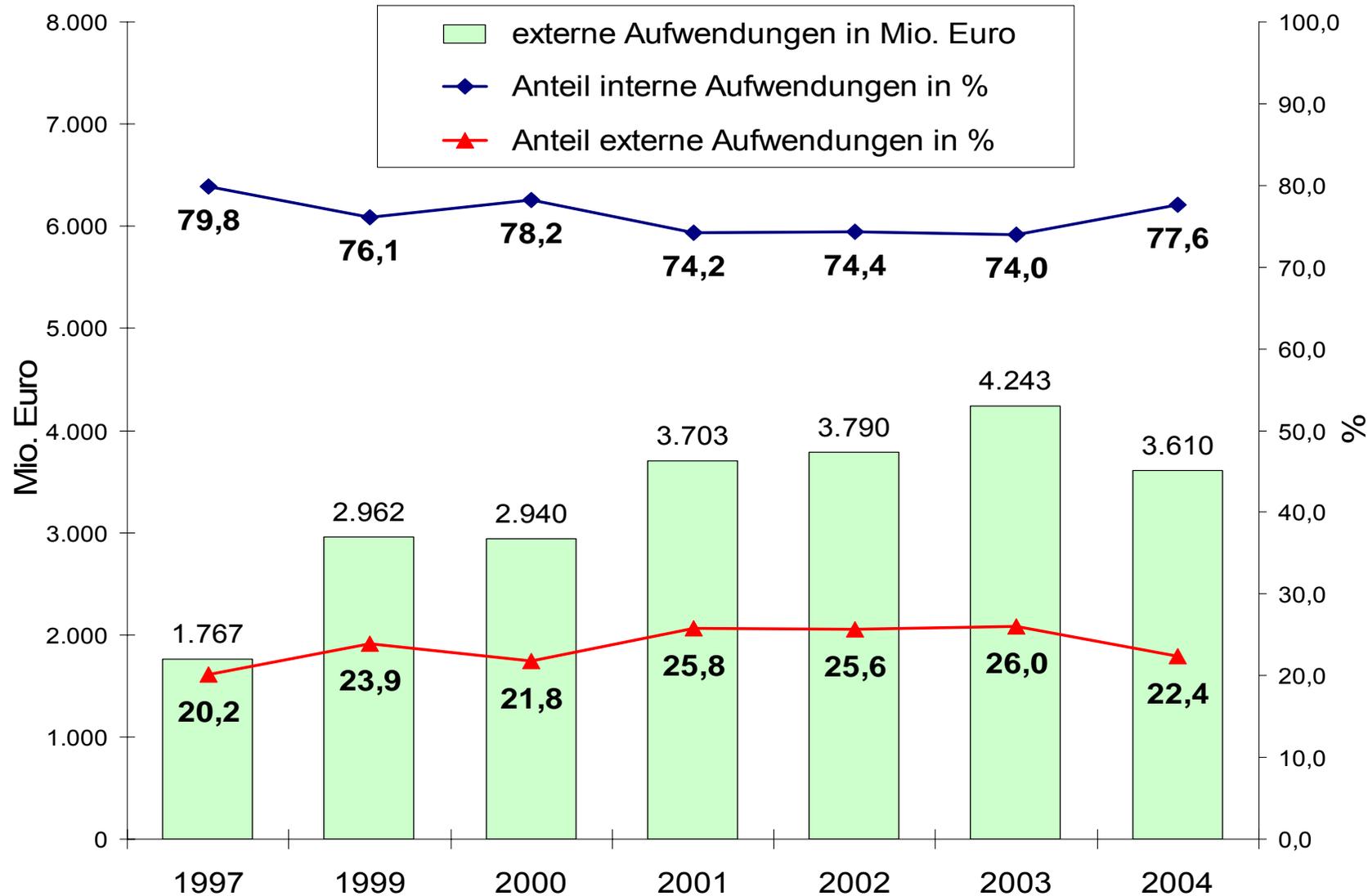
Quelle: IAB-Betriebspanel 1996-2001, Berechnungen von Alda/Promberger/Theuer (2003), eigene Berechnung

Investitionen in Forschung und Entwicklung 1997-2005 (in Mio. Euro)



Quelle: Stifterverband (FuE-Info 2/2001; 2/2003; 2/2005)

Externe Aufwendungen der Automobilindustrie in Forschung und Entwicklung 1997-2004 (in Mio. Euro)



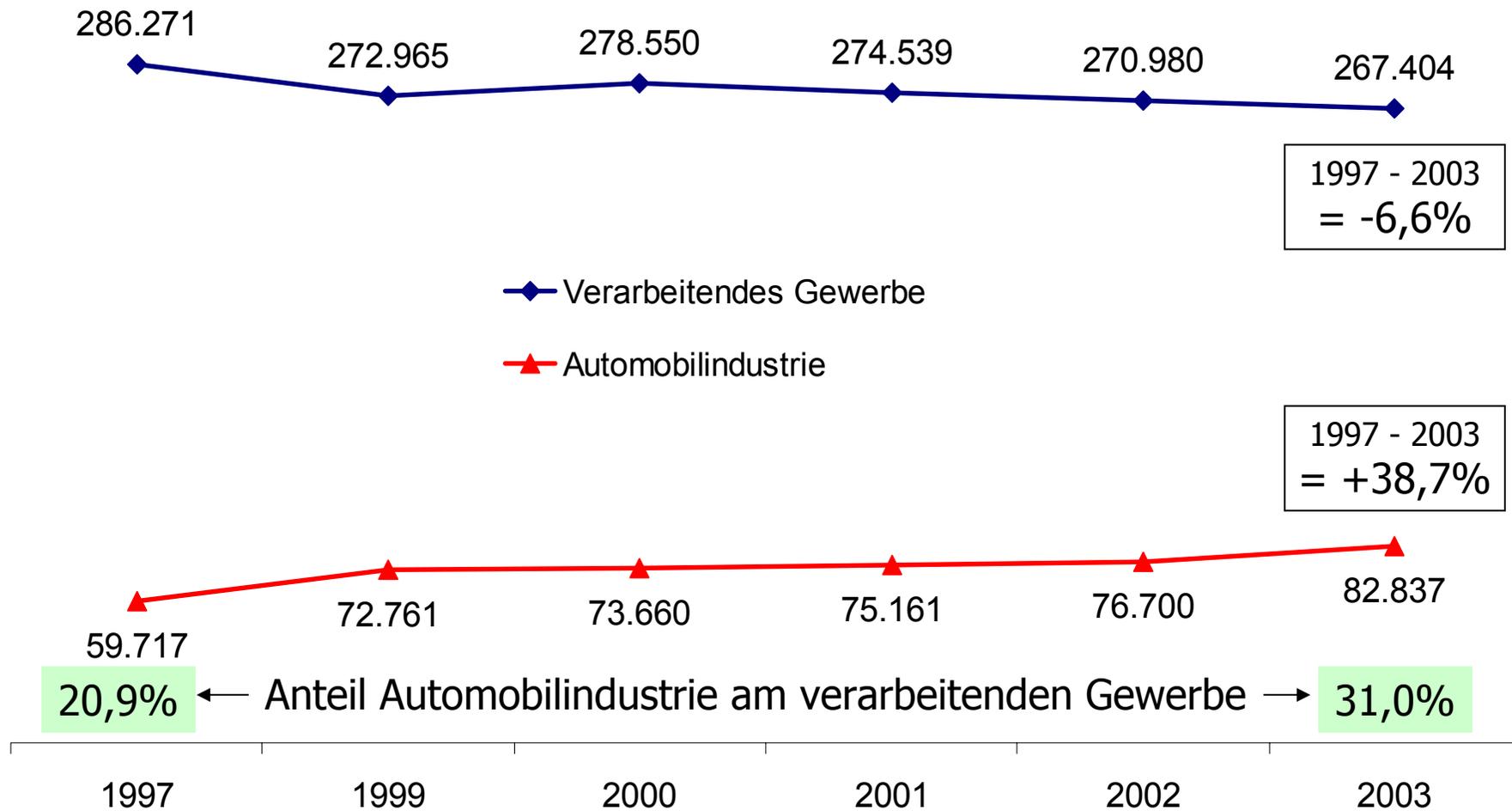
Quelle: Stifterverband (FuE-Info 2/2001; 2/2003; 2/2005)

Rangfolge der OEMs bei den Investitionen in FuE 2004

	FuE-Investition in Mio. Euro	Veränderung letzte 4 Jahre	FuE/Umsatz
	DaimlerChrysler	-5%	4,0%
	Ford Motor	1%	3,4%
→	Toyota Motor	25%	4,1%
	General Motors	7%	7,3%
	Volkswagen	3%	4,7%
→	Honda Motor	15%	5,4%
→	BMW	25%	6,4%
→	Nissan Motor	22%	8,4%
	Peugeot	16%	3,7%
	Renault	5%	4,8%
→	Hyundai	131%	3,7%

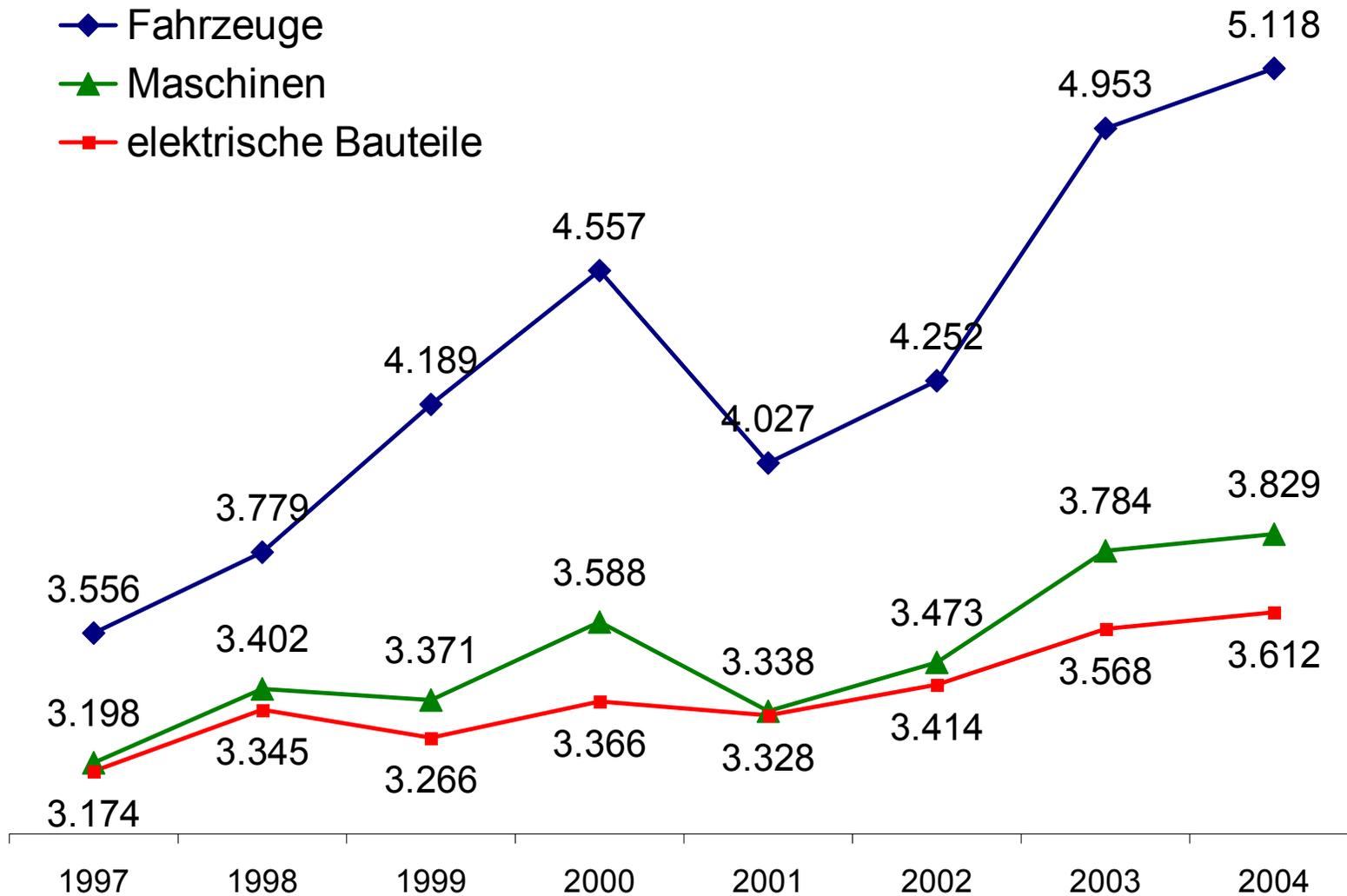
Quelle: Department of Trade and Industry: The 2005 R&D Scoreboard, vol. 2

Beschäftigung in Forschung und Entwicklung 1997 - 2003



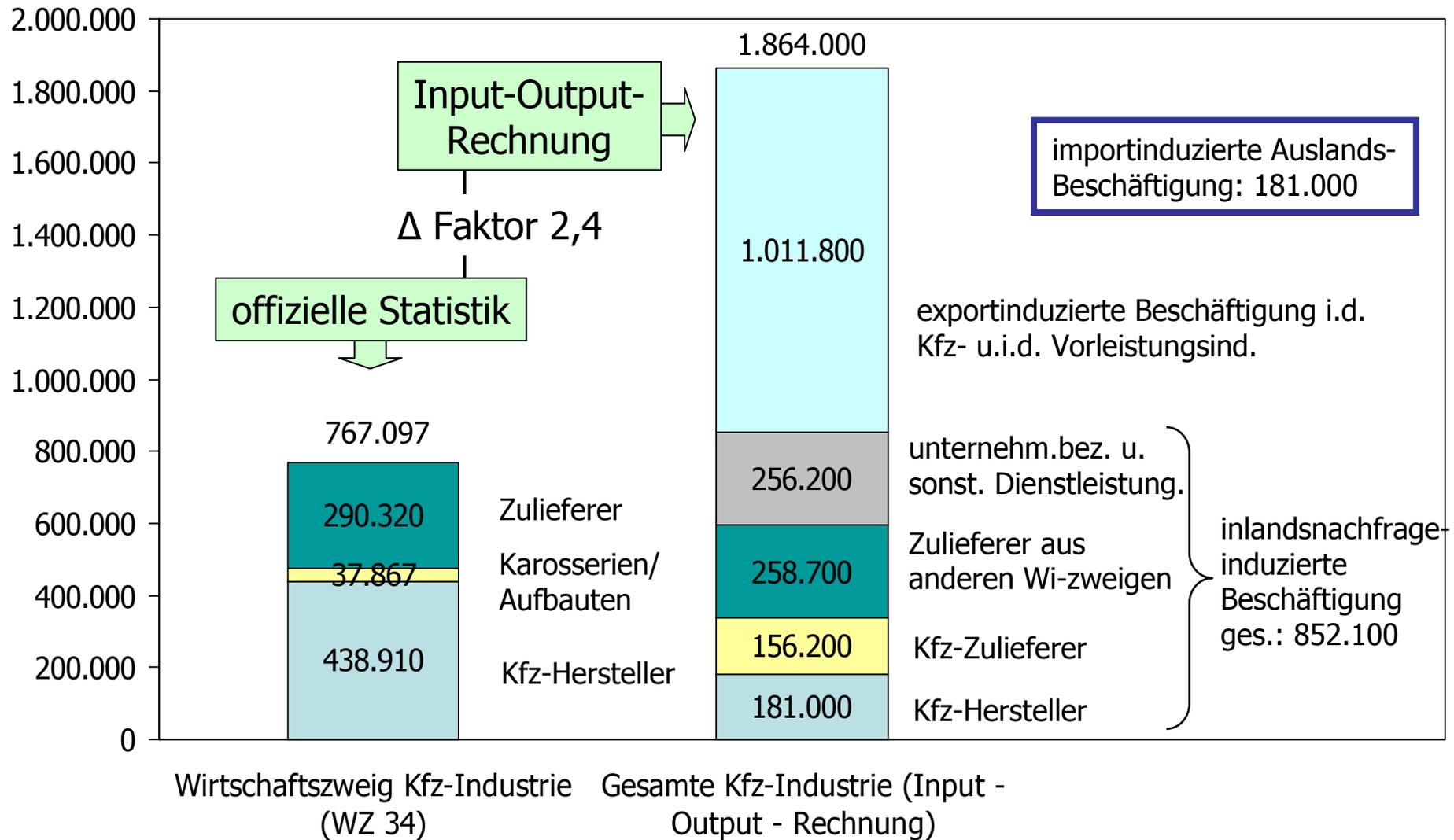
Quelle: Stifterverband (FuE-Info 2/2001; 2/2003; 2/2005)

Patentanmeldungen nach Patentklassifikationen beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA)



Quelle: Deutsches Patent- und Markenamt (div. Jahresberichte)

Wie viele Beschäftigte hat die deutsche Automobil-(Kfz-) Industrie eigentlich? (2000)

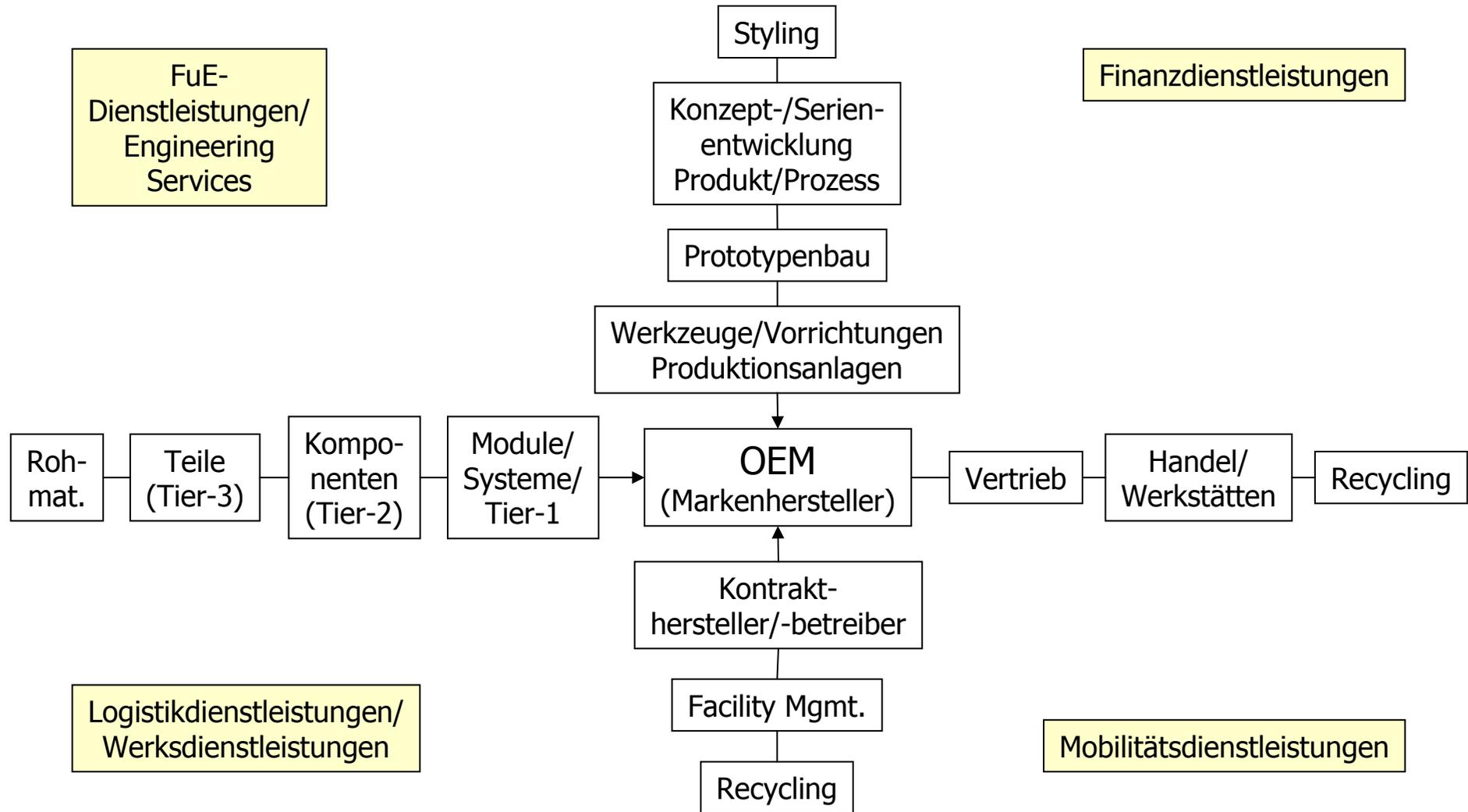


Quellen: VDA (2004): Tatsachen und Zahlen; Stat. Bundesamt (2000): Input-Output-Rechnung; eigene Berechnungen

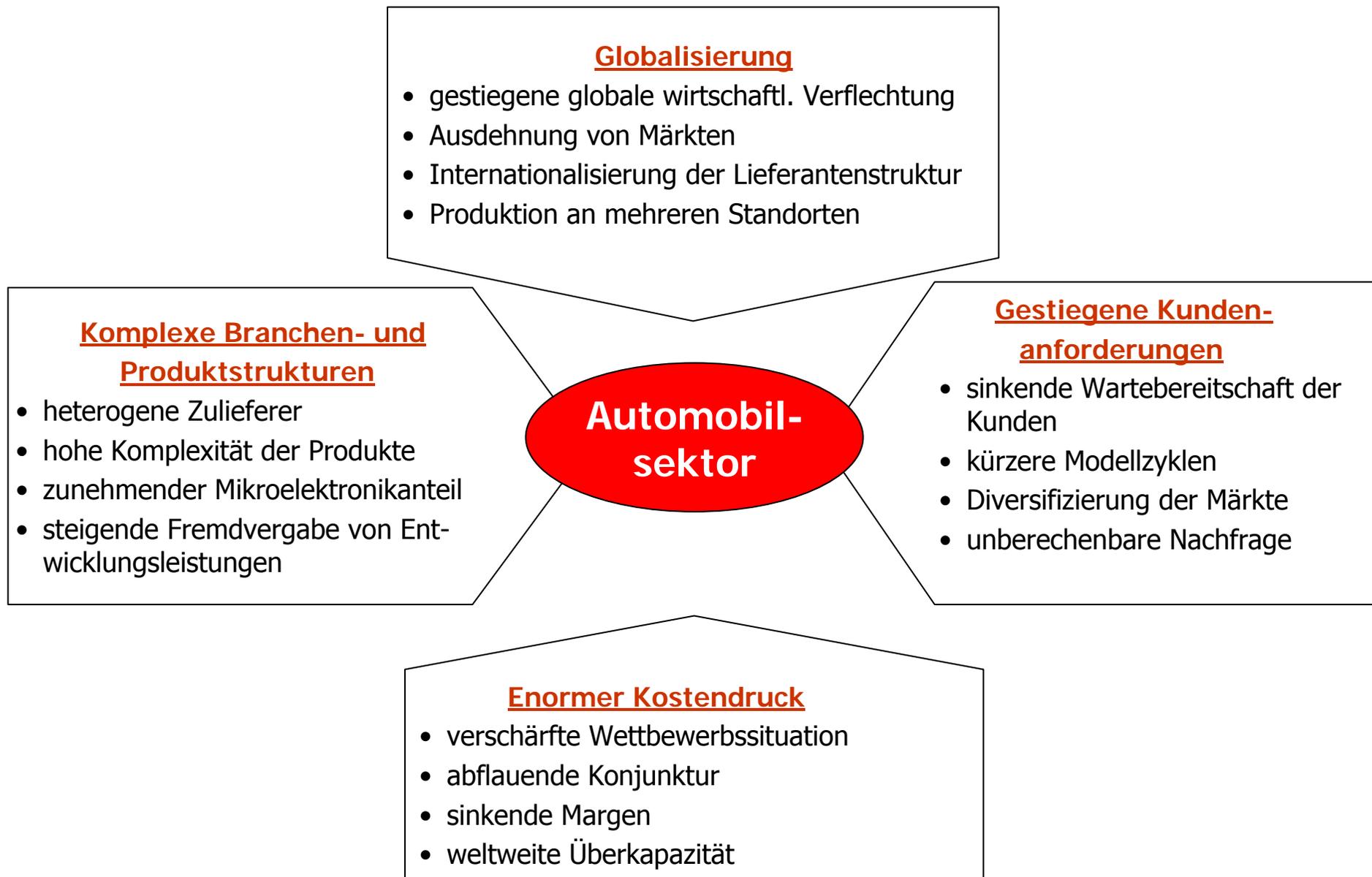
Rahmenbedingungen der Automobilindustrie

- Prozesskette
- Rahmenbedingungen / Einflussfaktoren
- Akquisitionen im weltweiten Automobilsektor
- Strategien der OEMs
- Veränderung der Arbeitsteilung bei FuE-Aktivitäten

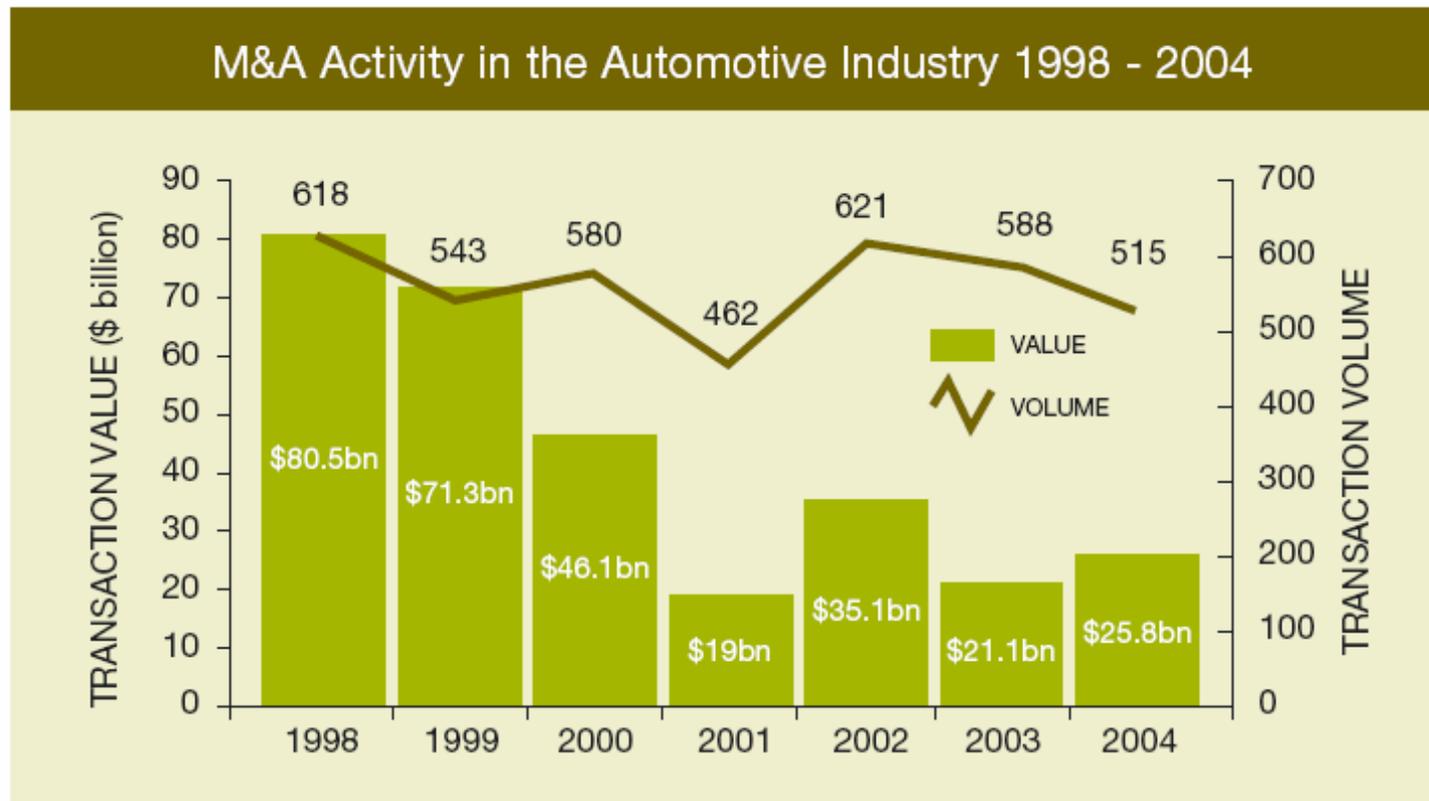
Zunehmende Aufsplitterung der Prozesskette



Komplexe Rahmenbedingungen...



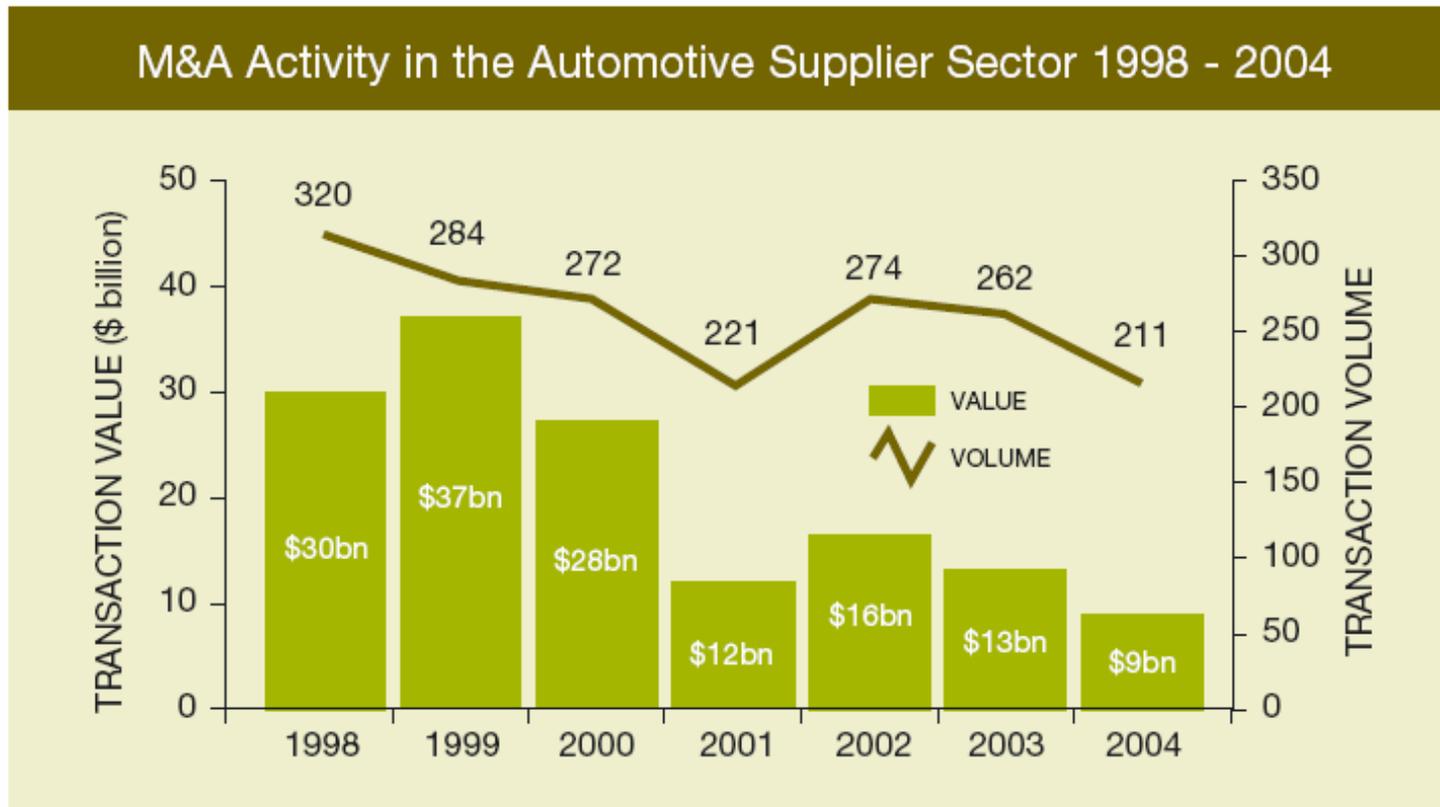
Übernahmeaktivitäten in der Automobilindustrie



Source: Thomson Financial and other publicly available sources.

Quelle: PWC 2005 (Corporate Finance Insight) - www.pwc.com/autoinsights

Übernahmeaktivitäten in der Automobilzulieferindustrie



Source: Thomson Financial and other publicly available sources.

Quelle: PWC 2005 (Corporate Finance Insight) - www.pwc.com/autoinsights

Struktur der Übernahmen 2004 (Automobilindustrie)

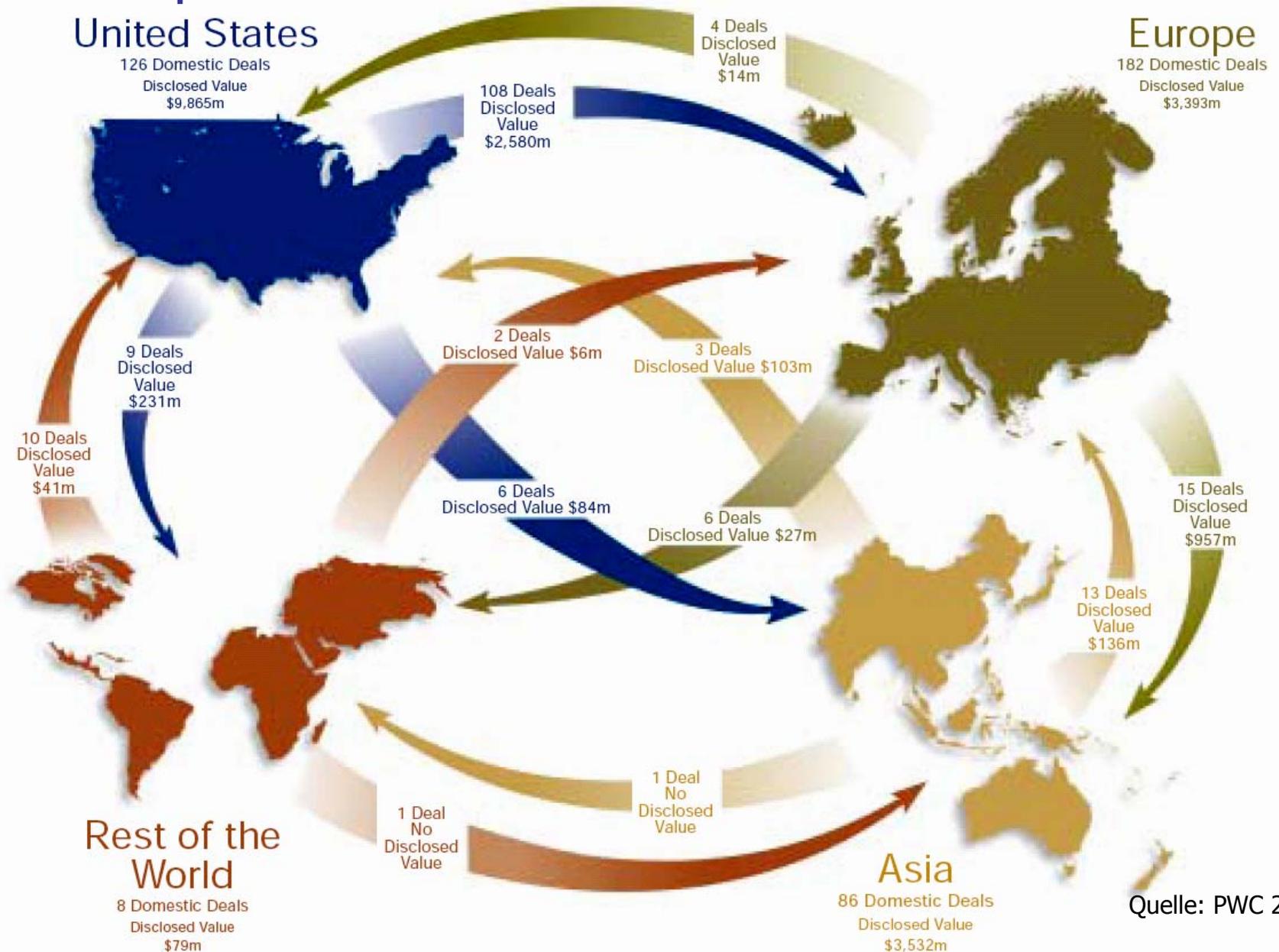
Automotive M&A Activity by Sub-Sector, 2004							
2004 M&A Activity	Deal Value (\$m)	Total Number of Deals	Average Disclosed Deal Value (\$m)	Number of Disclosed Deals	Number of Disclosed Deals % of Total	% of Total Deal Value	% of Total Number of Deals
Vehicle Manufacturer	2,304.2	65	64.0	36	55.4%	8.9%	12.6%
Component Supplier	9,053.6	211	81.6	111	52.6%	35.0%	41.0%
Retail	1,617.6	100	38.5	42	42.0%	6.2%	19.4%
Aftermarket	9,438.5	105	242.0	39	37.1%	36.5%	20.4%
Rental/Leasing	3,322.7	27	415.3	8	29.6%	12.8%	5.2%
Wholesaler	145.4	7	48.5	3	42.9%	0.6%	1.4%
R, A, R/L & W*	14,524.2	239	157.9	92	38.5%	56.1%	46.4%
Total	25,882.1	515	108.3	239	46.4%	100.0%	100.0%

*R, A, R/L & W = Retail, Aftermarket, Rental/Leasing & Wholesale

Source: Thomson Financial and other publicly available sources.

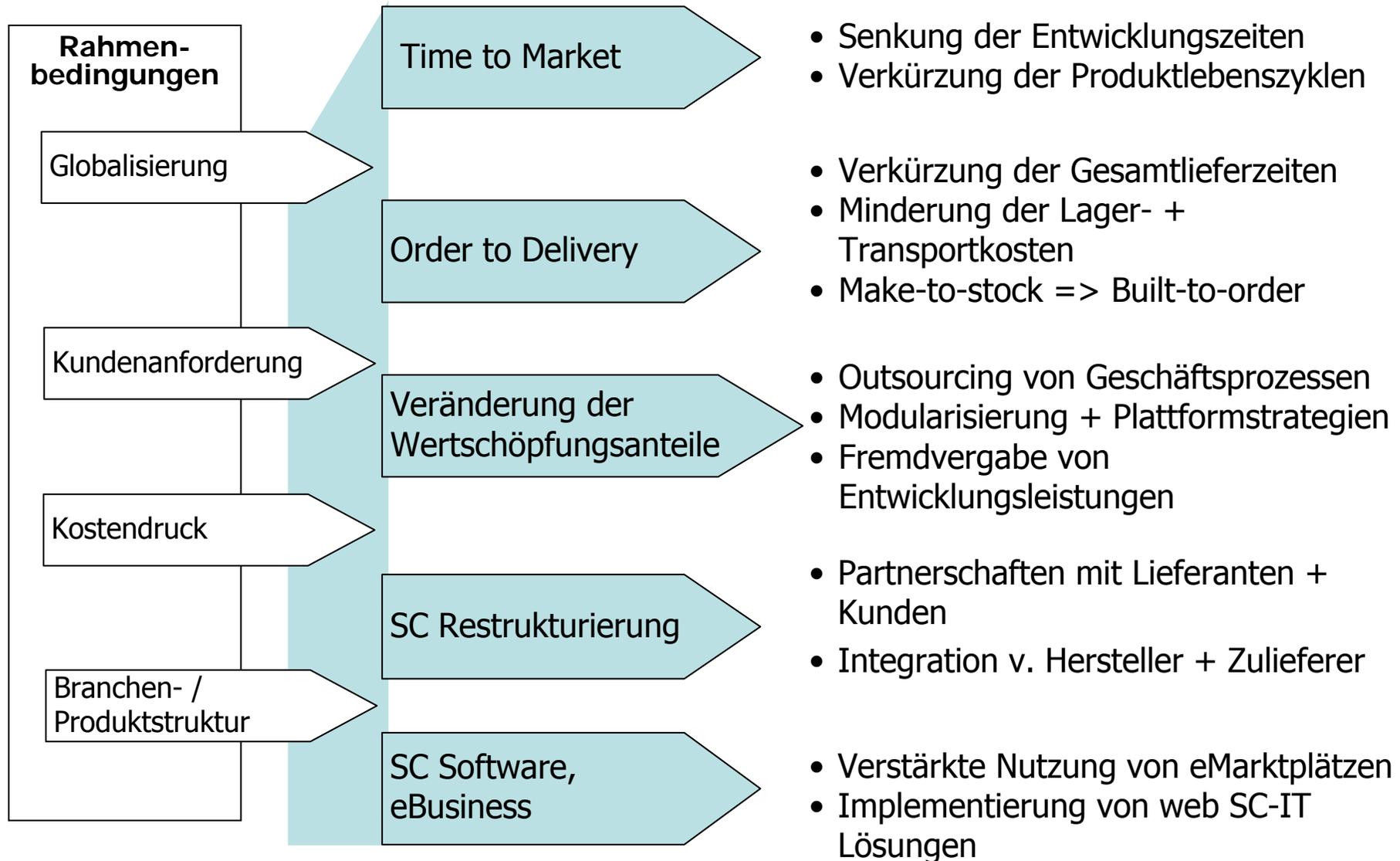
Quelle: PWC 2005 (Corporate Finance Insight) - www.pwc.com/autoinsights

Akquisitions-Daten Automobilindustrie 2003



Quelle: PWC 2004

Strategien der Automobilhersteller



SC = Supply Chain
WZB /Meißner

Innovationsentwicklung / technische Innovationen

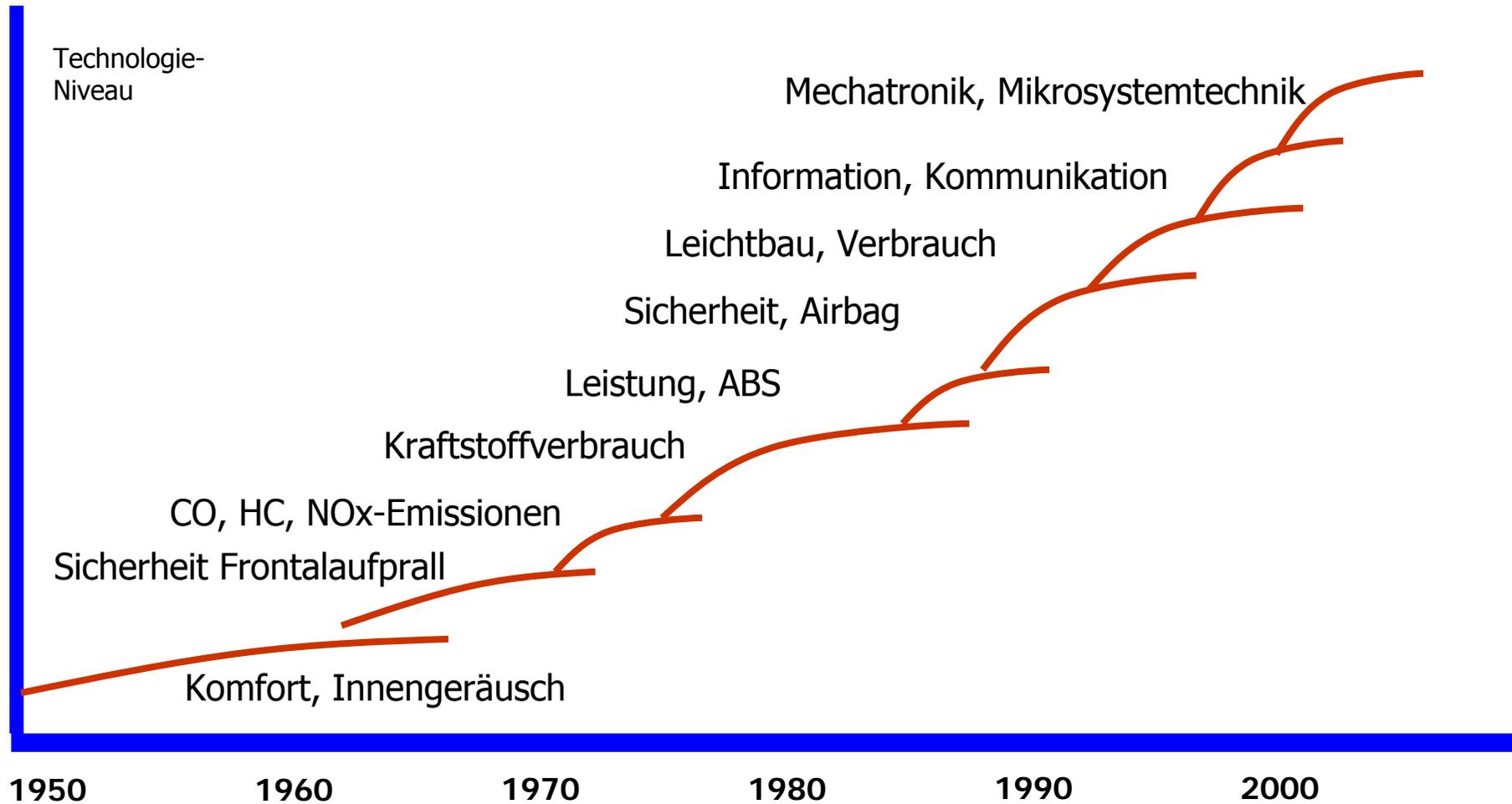
- Innovationsdynamik / Innovationsfelder
- Bsp. Lenksystem
- Bsp. Bremssystem
- Antriebssysteme (Einspritzsysteme / Hybrid / Fuel Cell sowie Kraftstoffe)
- Leichtbau

Innovationsentwicklung / technische Innovationen

In der Innovationsdiskussion der Automobilindustrie stehen im Vordergrund:

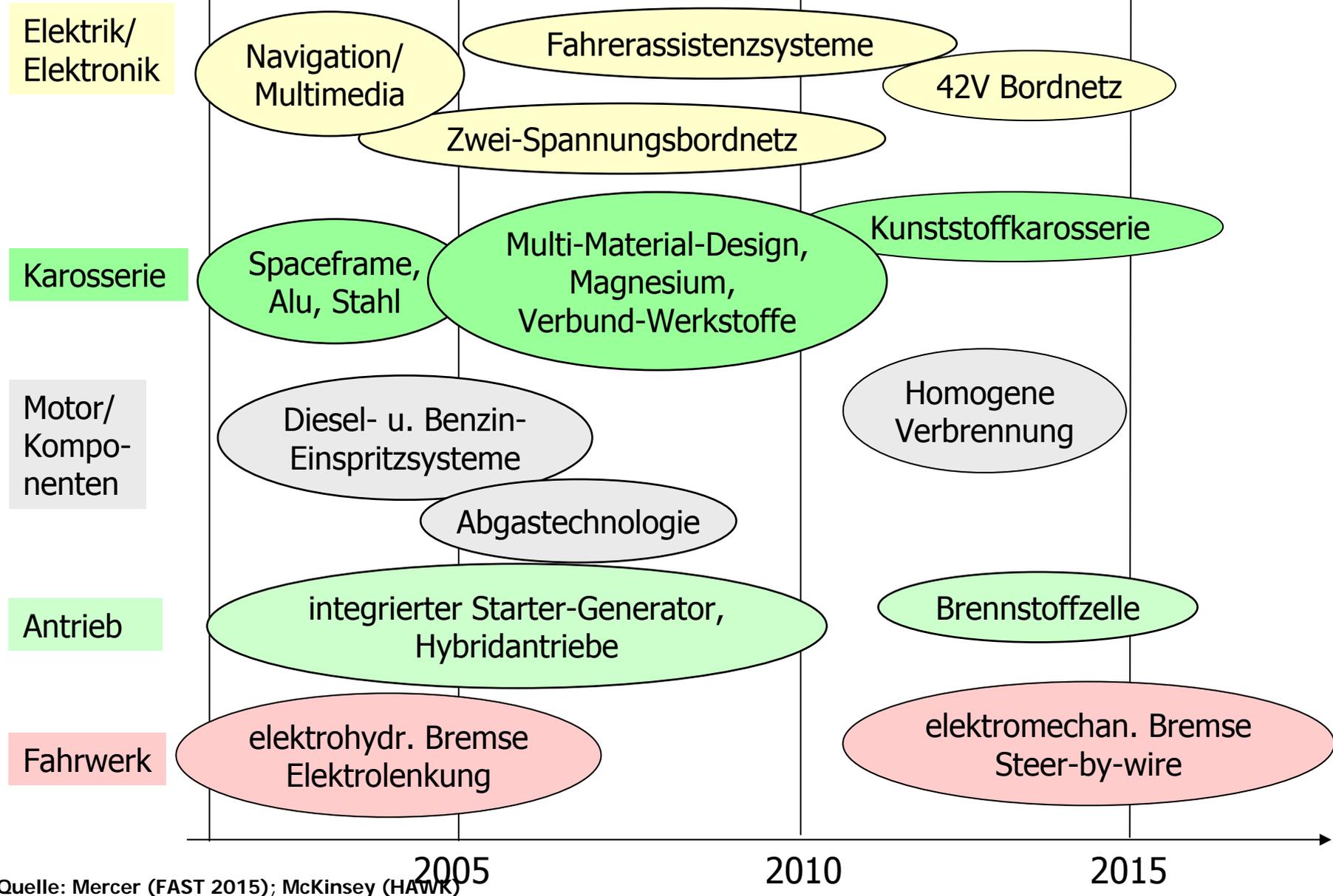
- **Elektronikeinsatz in allen Bereichen des Automobils**
 - Lenk-/Bremsysteme und integrierter Fahrerassistenzsysteme (aktive und passive Sicherheitsfunktionen)
 - Motortechnologie
 - Infotainment
- **Abgasreduzierung (siehe Regulierung)**
 - Verbrauchsreduktion (Einspritztechnik, Leichtbaukonzepte)
 - Rußpartikelfilter / Katalysatorteknik
- **Antriebskonzepte**
 - Hybridantriebe (überwiegend als "Zwischenschritt") und als Konkurrenz die Weiterentwicklung Dieselantriebe
 - homogene Verbrennung und Bio- sowie synthetische Kraftstoffe
 - Brennstoffzellenantrieb (immer noch als Zukunftsvision)

Innovationswellen im Automobilbau bis 2000



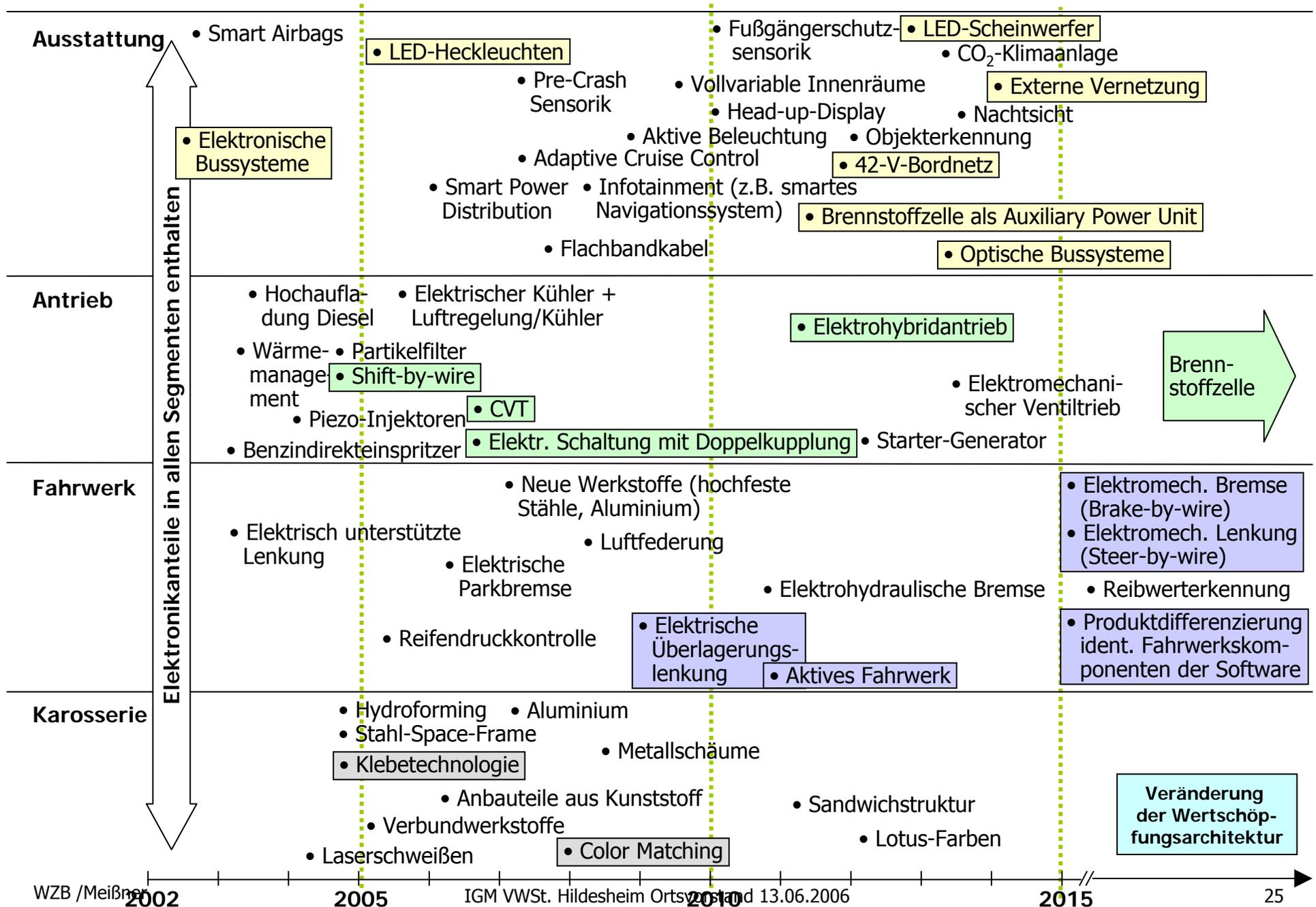
Quelle: AP, Juni 2003:27 (VW)

Innovationswellen ab 2000 (Ausschnitt)



Quelle: Mercer (FAST 2015); McKinsey (HAWK)

Innovations-Roadmap Kompaktklasse Europa (McKinsey /HAWK-Studie 2003)



TRW Lenksysteme - Product Road Map

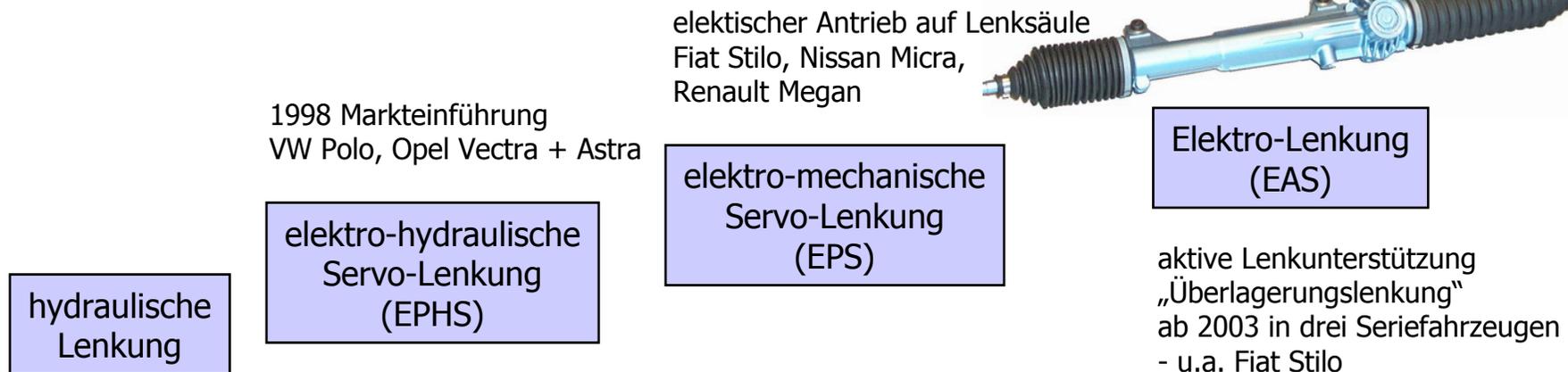
EAS: Auftragsvolumen 2003-2008 = 4,5 Mrd. \$
 ab 2006 jährlich 1 Mrd. \$ Umsatzvolumen

ab 2010 Marktdurchdringung 50%

(d.h. jeder 2. Neuwagen)

Quelle: Pressemitteilung TRW Automotive Deutschland 05.12.2002

März 2003: Entwicklungsauftrag für steer-by-wire-Lenksystem



1998 Markteinführung
 VW Polo, Opel Vectra + Astra

elektischer Antrieb auf Lenksäule
 Fiat Stilo, Nissan Micra,
 Renault Megan

Elektro-Lenkung
 (EAS)

aktive Lenkunterstützung
 „Überlagerungslenkung“
 ab 2003 in drei Seriefahrzeugen
 - u.a. Fiat Stilo

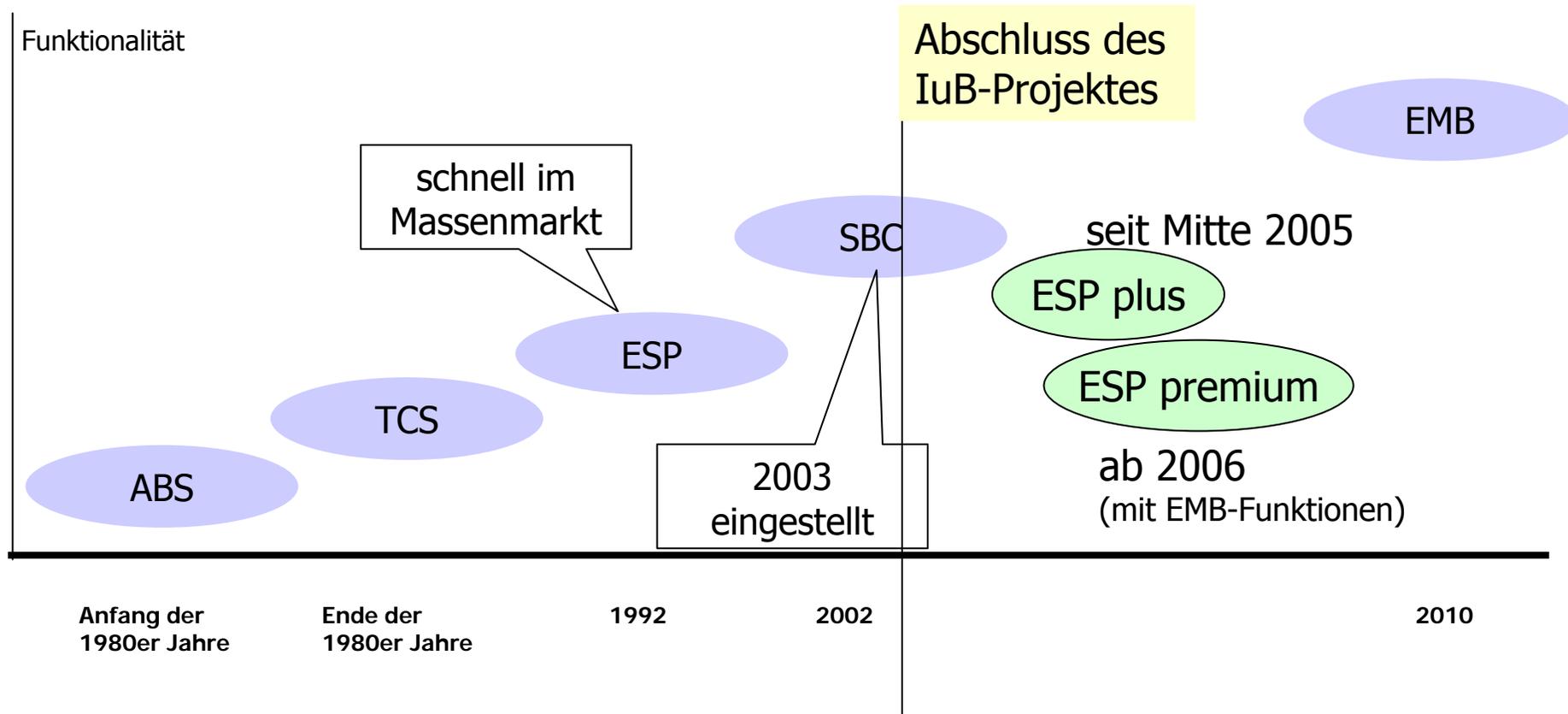
1992 - 1998
 Entwicklung

1997 - 2001
 Entwicklung

2000 - 2002
 Entwicklung

* Serieneinsatz ZFLS im
 BMW 5er / VW Golf V

Bremssysteme: Technology Road Map Bosch

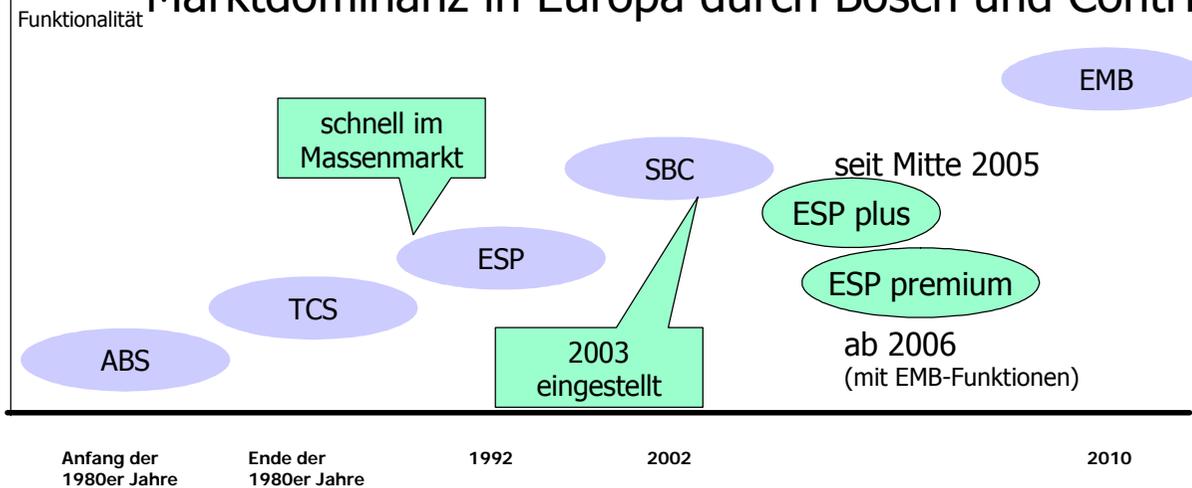


ABS = Anti-Blockier-System; TCS = Traction Control System; ESP = Elektronisches Stabilisierungs-Programm; SBC = Sensoric Brake Control; EMB = Elektro-Mechanisches Bremssystem

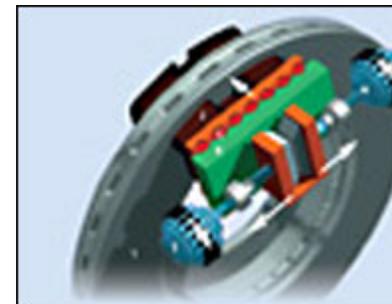
Quelle: Experteninterview sowie Aktualisierung 12/2005

Bremssysteme: Innovationsdynamik

Marktdominanz in Europa durch Bosch und ContiTeves (ca. 95%)



Weltmarktvolumen
Bremsentechnologie:
25 Mrd. EUR
(APR Dez. 2005:58f.)



Entwicklung im Jahr 2005:

- Entwicklung des Prinzips der elektronischen Keilbremse - abgeleitet aus der Zeit der Kutschen
- Übernahme des Entwicklungsunternehmens eStop durch Siemens VDO
- erster Serieneinsatz für 2010 geplant
- Wegfall der gesamten Hydraulik
- kostengünstig

Elektronische Keilbremse (Siemens)

Siemens: Der Wunderkeil auf Rollen – Bremsen ohne Hydraulik (22.09.2005)

<http://www.innovations-report.de/html/berichte/automotive/bericht-49584.html> (30.10.05)

Mit der **elektronisch geregelten Keilbremse (EWB)** strebt Siemens eine Revolution in der Bremsentechnik für Pkw an. Die EWB ist effizienter als heutige hydraulische Bremsen, spricht schneller an, benötigt dafür drastisch weniger Energie und spart zudem Gewicht und Bauraum im Fahrzeug. Der Automobilzulieferer **Siemens VDO kündigte** auf der Internationalen Automobilausstellung (IAA) in Frankfurt (bis 26. September) **den Einstieg in den Milliardenmarkt für Automobilbremsen an. Noch in diesem Jahr will das Unternehmen die EWB (von englisch Electronic Wedge Brake) in einem Fahrzeug für Tests zur Verfügung stellen.**

Die elektronische Keilbremse funktioniert vom Prinzip her wie die Bremse der Pferdekutschen, bei der ein Keil das Rad zum Stillstand brachte. Bei der EWB verhindert aber eine ausgeklügelte Sensorik und Elektronik das Blockieren des Rades und ermöglicht ein sehr effizientes und kontrolliertes Abbremsen. Der Keil nutzt die kinetische Energie des Fahrzeugs und wandelt sie in Bremsenergie um. Wegen dieser Selbstverstärkung benötigt die EWB nur ein Zehntel der Energie einer heutigen hydraulischen Bremse. Aufgrund des höheren Wirkungsgrads **wird die EWB kleinere Abmessungen haben und damit Gewicht sparen. Zudem fallen alle Bremsleitungen, -kraftverstärker und – flüssigkeitsbehälter weg**, was im Motorraum ein Volumen von etwa 22 Litern räumt und Designern neue Spielräume eröffnet.

Auch das heute nahezu universelle Antiblockiersystem (ABS) und die weniger verbreitete elektronische Stabilitätskontrolle werden durch die im EWB-System integrierte Software abgelöst. Ein neuer Algorithmus soll diese Funktionen übernehmen. Die EWB reagiert dabei schneller als ABS-Systeme. Die Ansprechzeit, also die Zeit, die ein herkömmliches ABS zur vollen Bremsleistung benötigt, beträgt 140 bis 170 Millisekunden. Die EWB benötigt dafür rund 100 Millisekunden und verkürzt damit den Bremsweg, da ein Auto mit 100 Kilometern pro Stunde in 50 Millisekunden 1,40 Meter zurücklegt. Die EWB wird zudem dazu beitragen, dass Fahrzeuge auch in schwierigen Situationen noch besser beherrschbar bleiben.

Das Prinzip der elektronischen Keilbremse ist nicht nur für Pkw geeignet. Mit der EWB könnten auch Lastwagen und Anhänger ausgestattet werden. Generell kann die moderne Keiltechnik jedes sich drehende Objekt abbremsen. Denkbar sind Systeme für Hochgeschwindigkeitszüge, Motoren in der Automatisierungs- und Fördertechnik sowie Aufzüge. (IN 2005.09.3)

Weltmarktvolumen
Bremsentechnologie:
25 Mrd. EUR
(APR Dez. 2005:58f.)



Siemens Technologie- und Innovationskommunikation

→ ✉ Dr. Ulrich Eberl
ulrich.eberl@siemens.com
Tel: +49 (89) 636-33246
Fax: +49 (89) 636-35292

Dr. Norbert Aschenbrenner
norbert.aschenbrenner
→ ✉ @siemens.com
Tel: +49 (89) 636-33438
Fax: +49 (89) 636-35292

Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München



Elektronische Keilbremse - Sensorik

In elektronischer Keilbremse steckt ausgeklügelte Sensorik (22.09.2005)

<http://www.innovations-report.de/html/berichte/automotive/bericht-49585.html> (30.10.05)

Die elektronische Keilbremse ist eine Weiterentwicklung einer Erfindung des Unternehmens **eStop**, das Siemens VDO Automotive Anfang 2005 übernommen hat. Vater des **EWB-Systems** ist Bernd Gombert, früher tätig am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR).



Bei der EWB hat jedes Rad seine eigene Kontrolleinheit. **Sie besteht aus dem Bremsklotz, einer mechanischen Übertragung, zwei Elektromotoren für die exakte Steuerung und einer Sensorik** zur Erfassung der auftretenden Bewegungen und Kräfte. Etwa 100-mal in der Sekunde messen vier Sensoren die Radumdrehung und damit die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, die an der Bremse herrschenden Zuspännkräfte und die Position des Keils.

Drückt der Autofahrer auf den Bremshebel, überträgt das System die Kraft elektromechanisch auf die Räder. Abhängig von den Sensorwerten und dem ankommenden Bremssignal bewegen an jedem Rad die beiden Elektromotoren den Bremsklotz über mehrere Rollen entlang einer schrägen Fläche – dem eigentlichen Keil. Die Lage der Rollen auf der Schräge bestimmt den Anpresspunkt des Bremsklotzes. Der Bremsklotz drückt dann auf die Bremsscheibe, die sofort abgebremst wird. Sobald der Klotz durch die stärker werdende Reibung höhere Bremsmomente erzeugt, die zum Blockieren führen könnten, halten ihn die Elektromotoren fest bzw. ziehen ihn über das Rollenlager in eine optimale Lage zurück.

Die dabei zurückgelegten Strecken liegen im Bereich von Mikrometern; die Steuerzeiten im Bereich von Millisekunden. Zur Bewegung der Motoren reicht das 12-Volt-Bordnetz bei weitem aus. Im Prinzip würde eine Taschenlampenbatterie genügen. (IN 2005.09.4)

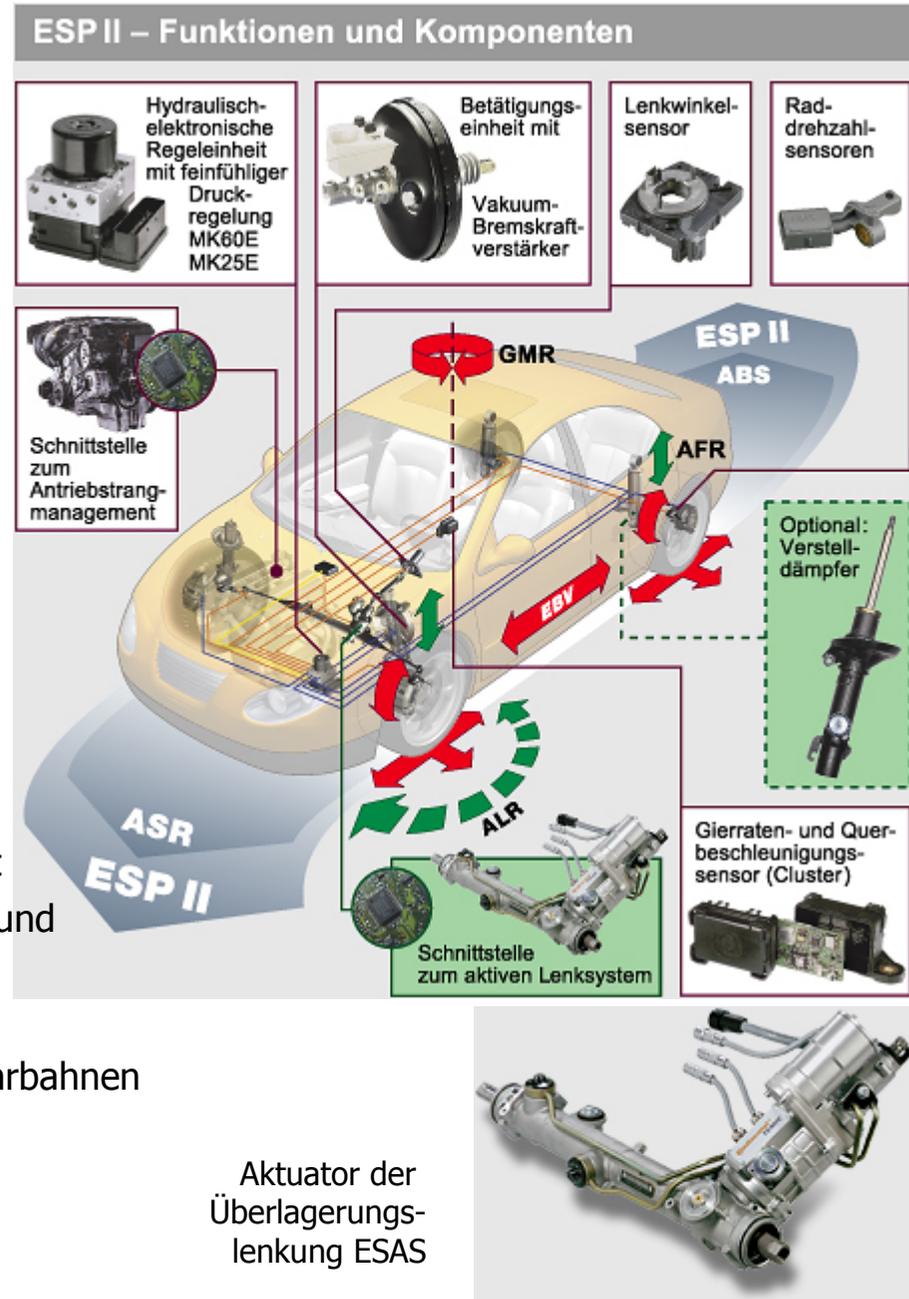
Continental Automotive

ESP II - das erste ESP mit Lenkeingriff

Das neueste Highlight der Continental Teves Fahrsicherheits-technik: Als konsequente Erweiterung des heutigen ESP eröffnet ESP II durch aktive Lenkregelfunktionen (ALR) und optional aktiver Fahrwerkregelung (AFR) neue Dimensionen der Fahrdynamik und Fahrstabilität.

ESP II arbeitet auf Basis der bereits beim ESP eingesetzten Sensoren, es bietet jedoch über die bewährten Funktionen ABS, EBV, ASR und GMR hinaus deutlich mehr Sicherheit und Komfort:

- Vorhaltelenkung zur Verbesserung der Fahrzeugagilität
- Komfortablere ESP-Eingriffe durch Lenkungs-, Brems- und Motoreingriff sowie optional Fahrwerkseingriff
- Leichter beherrschbarer fahrdynamischer Grenzbereich
- Verringerung von Bremsweg und Lenkaufwand auf Fahrbahnen mit seitenweise unterschiedlichen Reibwerten
- Komfortable Kompensation von Lastwechselreaktionen
- Verbesserte Rollover- und Anhängerstabilisierung



APIA: Active Passive Integration Approach [Continental Automotive]

Mit der Vernetzung aktiver und passiver Sicherheitssysteme sowie der Integration von Umfeldsensorik realisiert APIA den Weg zum unfall- und verletzungsvermeidenden Fahrzeug. Die Unfallwahrscheinlichkeit wird im Gefahrenrechner für die aktuelle Verkehrssituation ermittelt und es werden gestuft Maßnahmen zum Schutz der Insassen und anderer Verkehrsteilnehmer eingeleitet.

Vorteile von APIA

- Effiziente Vermeidung von Unfällen
- Minimierung von Unfallfolgen und Verletzungsrisiken
- Umfassender Schutz vor Verletzungen sowohl für die Fahrzeuginsassen als auch für beteiligte Fußgänger
- Neue Funktionalität durch Systemintegration
- Kostenreduktion durch gemeinsame Nutzung von Komponenten

Der Weg zu APIA

- Teilsysteme von APIA sind bereits in der Serienproduktion - die Vorteile der Systemintegration werden somit bereits in nächster Zukunft nutzbar.
- Eine Detektion des Verkehrsgeschehens ist bereits heute mit der ACC-Sensorik realisiert.
- Neue Technologien werden gezielt für den Einsatz in APIA optimiert und kontinuierlich weiterentwickelt.
- Die Schnittstellen von APIA erlauben eine problemlose Integration externer Systeme.

Die Zukunft mit APIA

Die Bildverarbeitung wird erstmals eine Klassifizierung der Verkehrsteilnehmer ermöglichen und erhöht in Kombination mit Radar/Lidar die Sicherheit bei der Auswertung des Verkehrsgeschehens. Kombinierte Lenk- und Bremsengriffe werden den Fahrer bei der Unfallvermeidung unterstützen.



Startergenerator

Der Kurbelwellen-Startergenerator kommt. Ursprünglich als Energielieferant gesehen, soll er jetzt vor allem helfen Kraftstoff zu sparen. Damit entscheidet der CO₂-Ausstoß über die Größe seines Erfolgs.

Die Aufgaben des Kurbelwellen-Startergenerator (KSG) haben sich in den vergangenen zwei Jahren entscheidend geändert. Früher wurde der KSG als Lösung für das Energiebedarfsproblem gesehen, insbesondere bei 42-Volt-Bordnetzen.

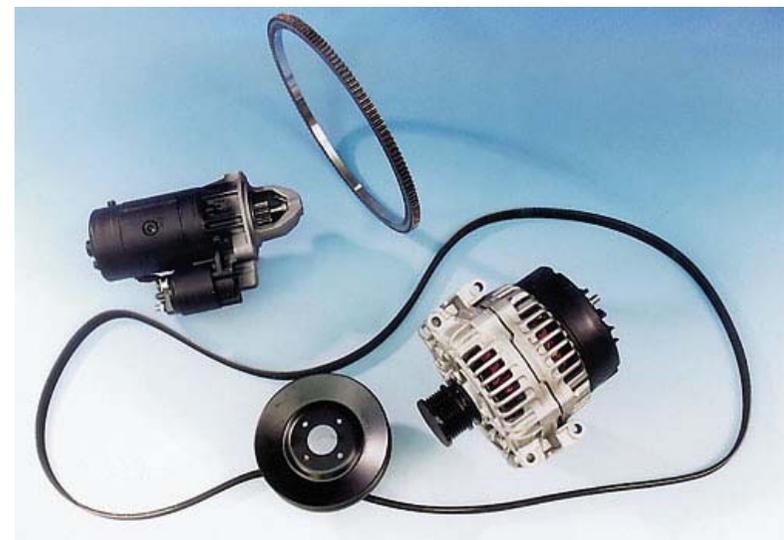
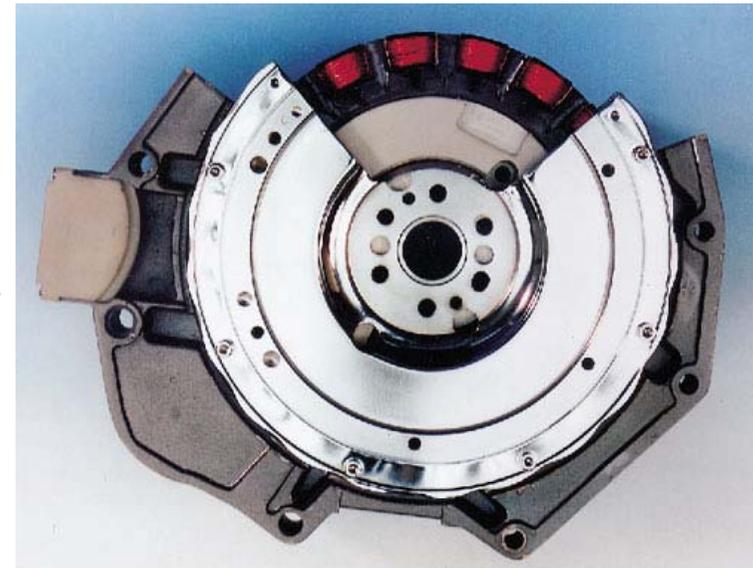
Jetzt sieht man ihn als eine effiziente Möglichkeit, um Bremsenergie zurückzugewinnen. Das spielt hinsichtlich der Selbstverpflichtung der europäischen Automobilindustrie eine bedeutende Rolle. Diese will den Flottenverbrauch bis 2008 unter 140 Gramm CO₂ pro Kilometer senken, was rund sechs Liter Sprit pro 100 Kilometer entspricht.

Damit wird das Jahr 2008 zur wichtigsten Zeitmarke für den Erfolg des KSG. Die Frage lautet, ob diese kritische Grenze auch ohne KSG eingehalten werden kann? „Den Automobilherstellern stehen mehrere technische Alternativen zur Senkung des CO₂-Ausstoßes zur Verfügung. Neben dem KSG sind das beispielsweise auch DI-Motoren oder Leichtbaukonzepte“, sagt **Martin Sattler, Produktbereichsleiter Elektrische Antriebe bei ZF Sachs**.

Eines ist offensichtlich: Lässt sich der Grenzwert ohne KSG nicht realisieren, ist Eile geboten. „Um ab 2008 die KSG-Technik voll nutzen zu können, sollten die Automobilhersteller spätestens 2004 mit KSG-Konzeptfahrzeugen und im Jahr 2006 mit ersten Vorserienmodellen aufwarten“, gibt **Klaus Schirmer, Geschäftsführer der Continental ISAD Electronic Systems GmbH & Co. KG**, zu bedenken.

Spätestens dann, wenn der CO₂-Grenzwert weiter abgesenkt wird – auf 120 Gramm pro Kilometer und darunter – führt am KSG ohnehin kein Weg mehr vorbei; zu groß ist das Potenzial Kraftstoff zu sparen.

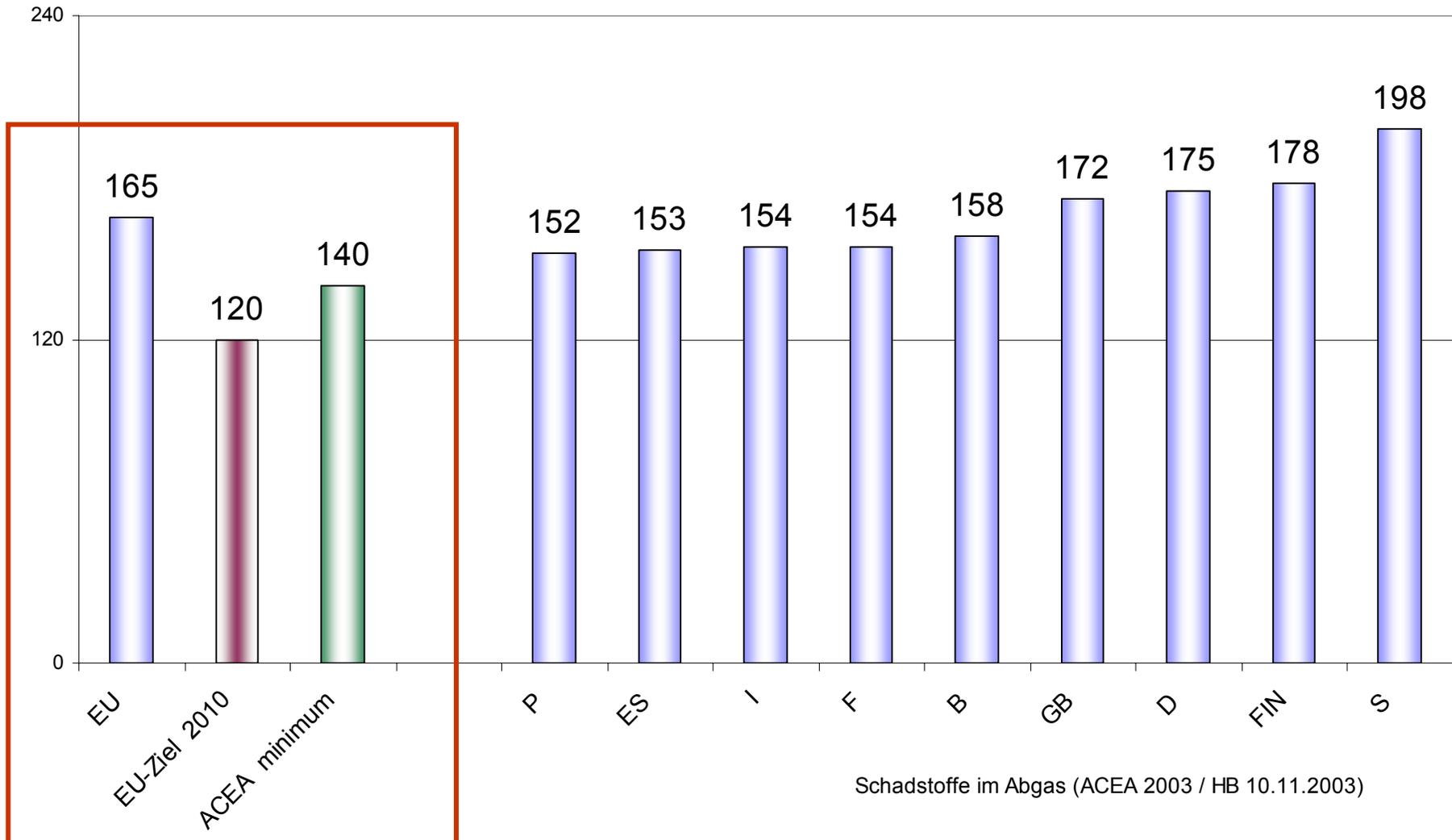
Heutiger Stand der Technik sind separate Anlasser und Generatoren, die durch einen Riemen mit dem Antriebsstrang verbunden sind. Einige Systemlieferanten wie Valeo entwickeln Starter und Generator zu einem kombinierten riemengetriebenen Startergenerator (RSG) weiter.



(26.09.05) http://www.automobilindustrie.de/fachartikel/ai_fachartikel_437732.html

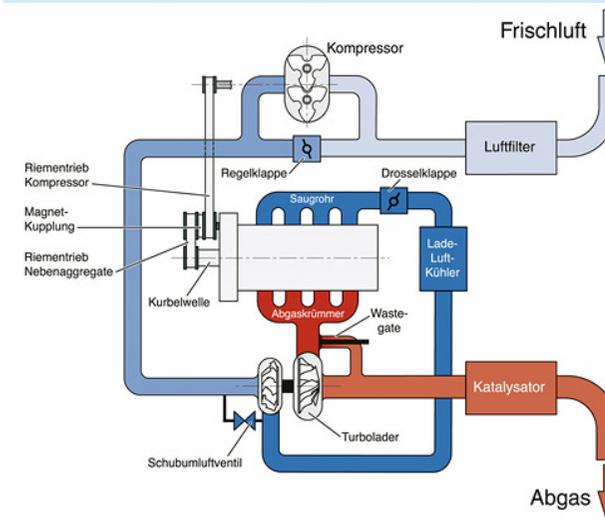
Zielerreichung Abgasreduktion in Europa

Durchschnittlicher CO₂-Ausstoss in Gramm pro Kilometer bei neu zugelassenen Pkw in ausgewählter EU-Staaten im Jahr 2002 (ACEA Monitoring-Bericht)

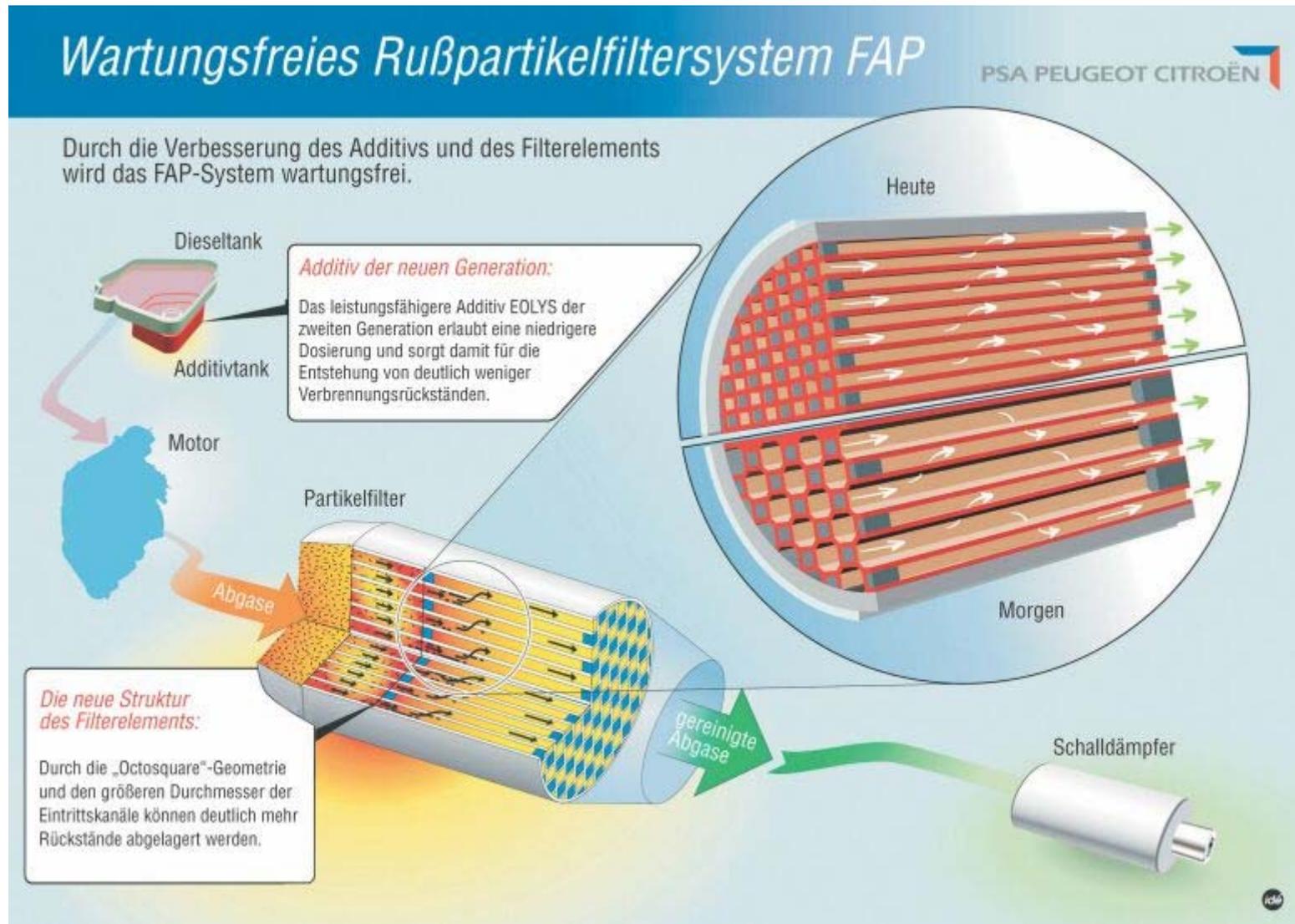


Verbrauchs- und Abgasreduzierung

- 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
- Hybridantriebe (insb. Toyota und Honda; mittlerweile auch Porsche und AUDI): Ziel ist v.a. der US-Markt
- Brennstoffzellenantrieb



Rußpartikelfilter / Katalysatorentechnologie



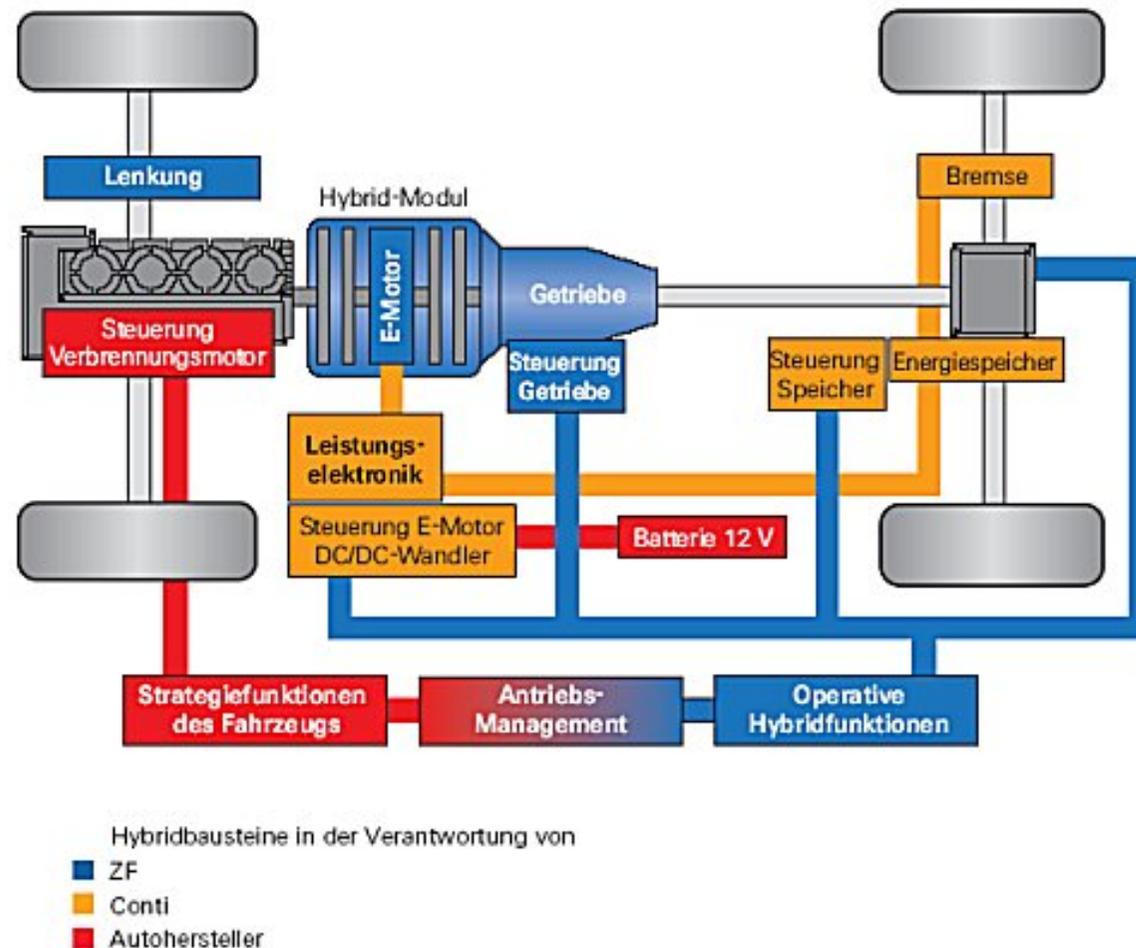
Quelle: PSA

Conti und ZF entwickeln Hybridantriebskomponenten

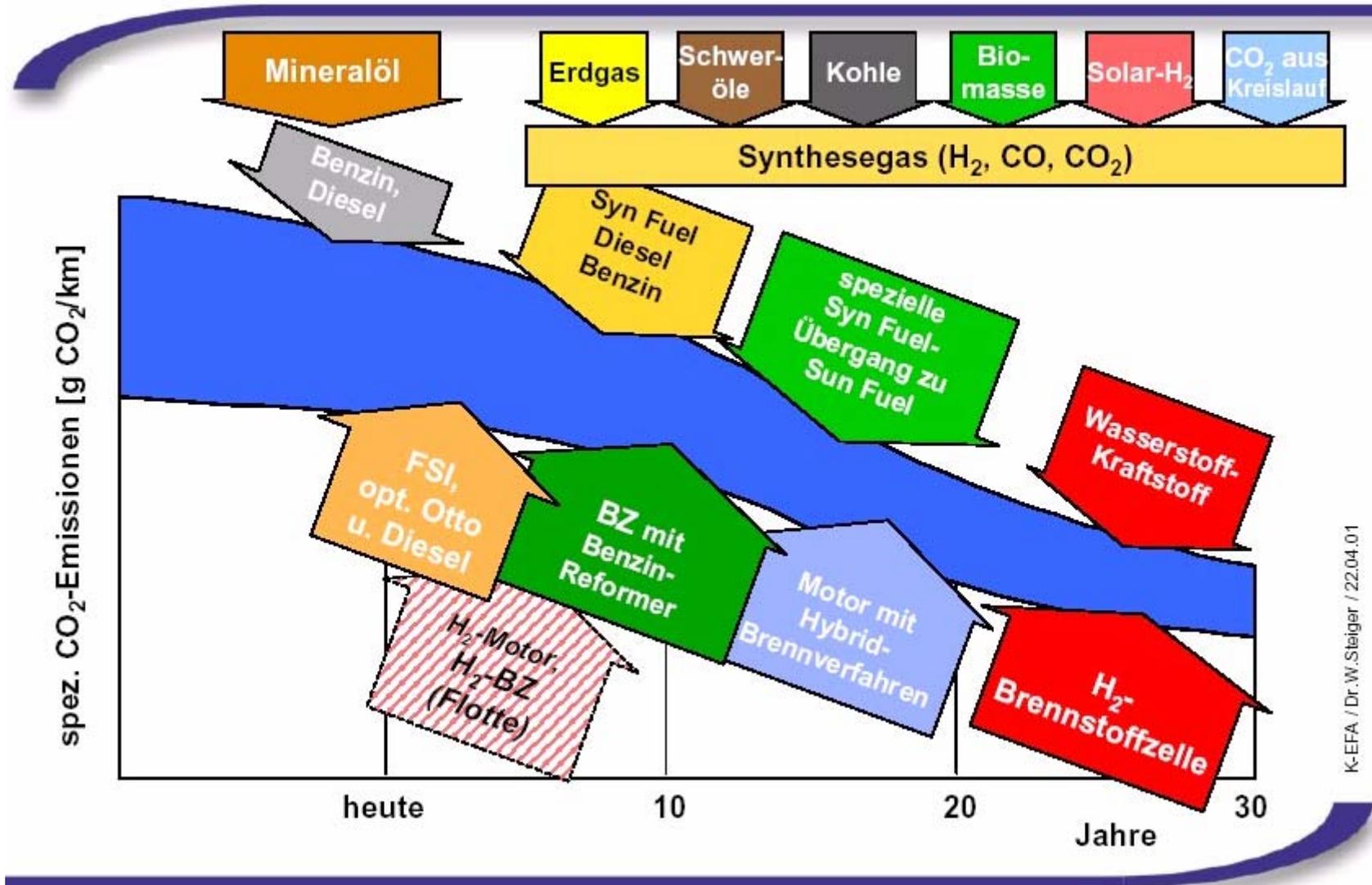
(Quelle: drive 4/2005 /
www.zf.com)

ZF wird gemeinsam mit Continental Automotive Systems den Automobilherstellern Parallelhybridlösungen anbieten, so dass diese ab 2007 in Serienanläufe gehen können. Das Konsortium der beiden Firmen wird komplette Hybridlösungen einschließlich der Bremse und elektrischer Nebenaggregate anbieten. Als besonderer Vorteil gilt das Know-how in der Systemintegration von E-Maschine und Getriebe. Neben kompletten Lösungen können auch einzelne Systemkomponenten geliefert werden.

Modell der Arbeitsteilung



Road-Map Kraftstoffe und Antriebe bei VW

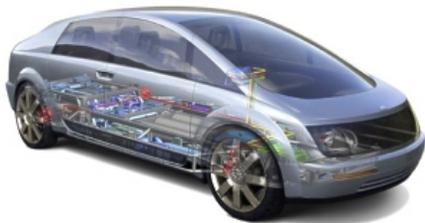


Quelle: Volkswagen (Steiger) / VW Umweltbericht 2001 sowie Automotive fuels and powertrains - Quo vadis? (Dr. U. Eichhorn), Kronberg, 20.01.2003 (Vortrag - pdf-Datei)

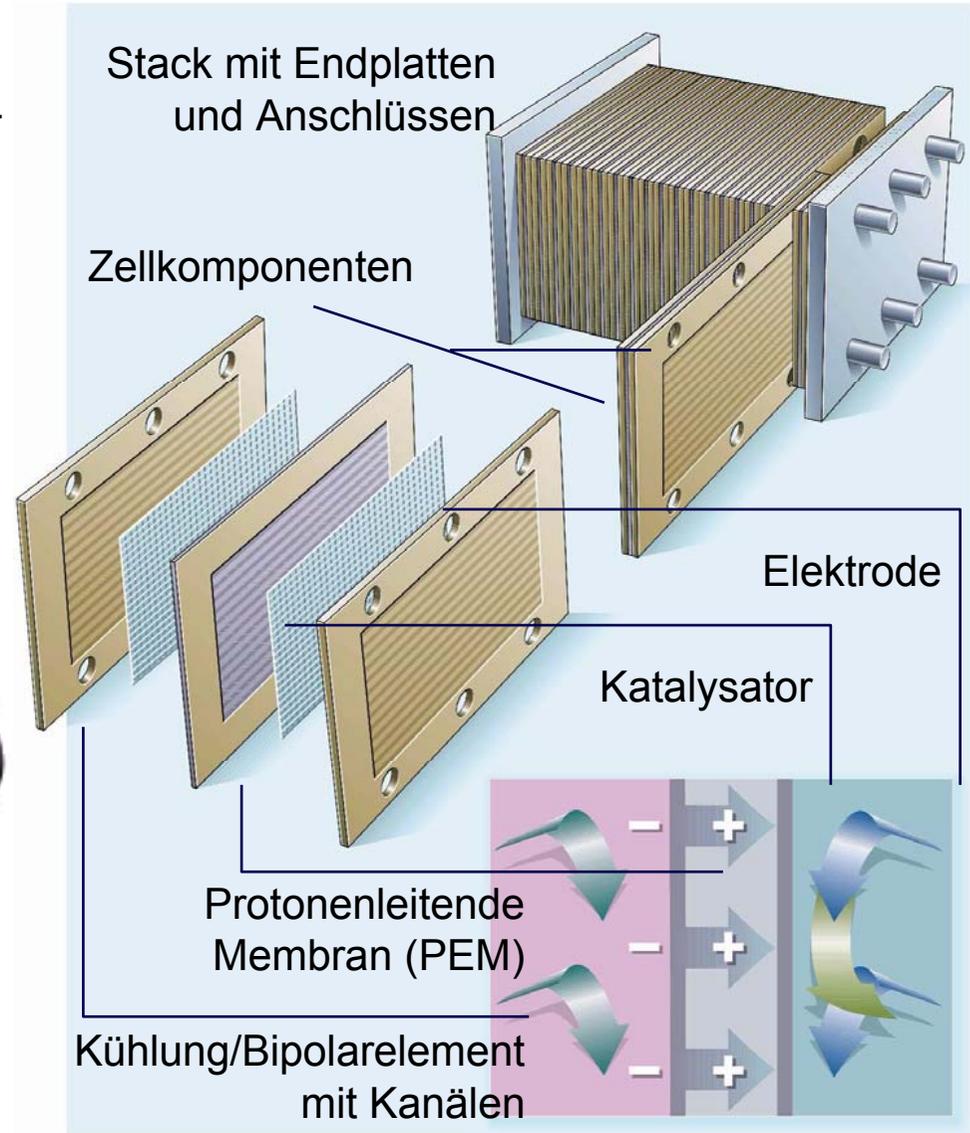
Komponenten Brennstoffzelle

BSZ-Stack

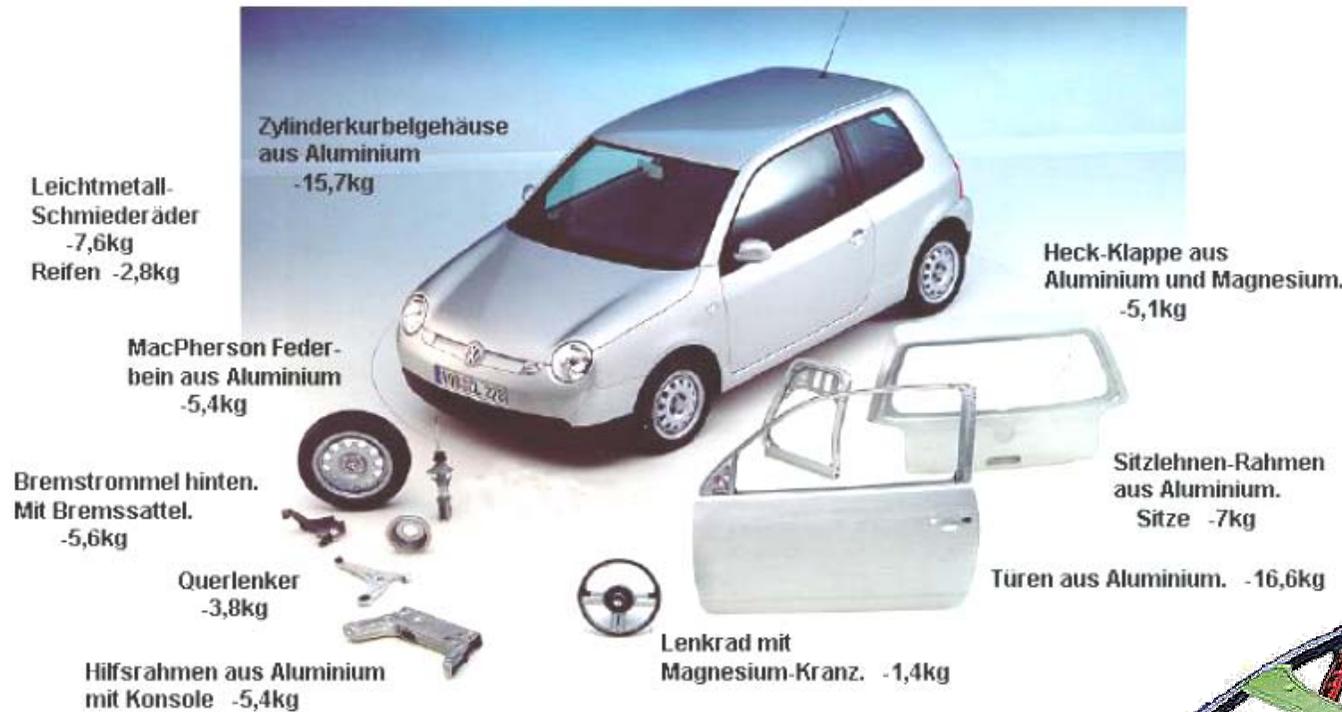
Quelle: Daimler-Chrysler



Quelle: GM / Opel (Hi-wire-Chassis)



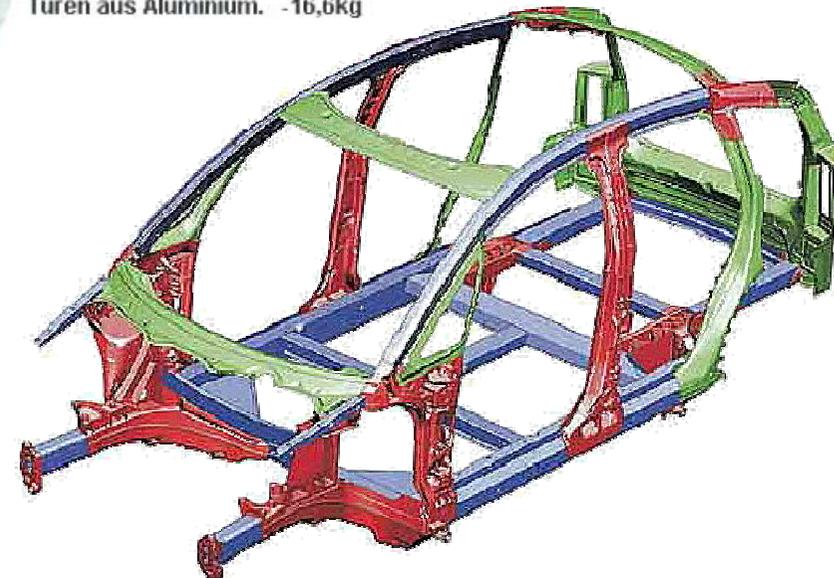
Leichtbau Karosserie - Lupo / Alu-Spaceframe



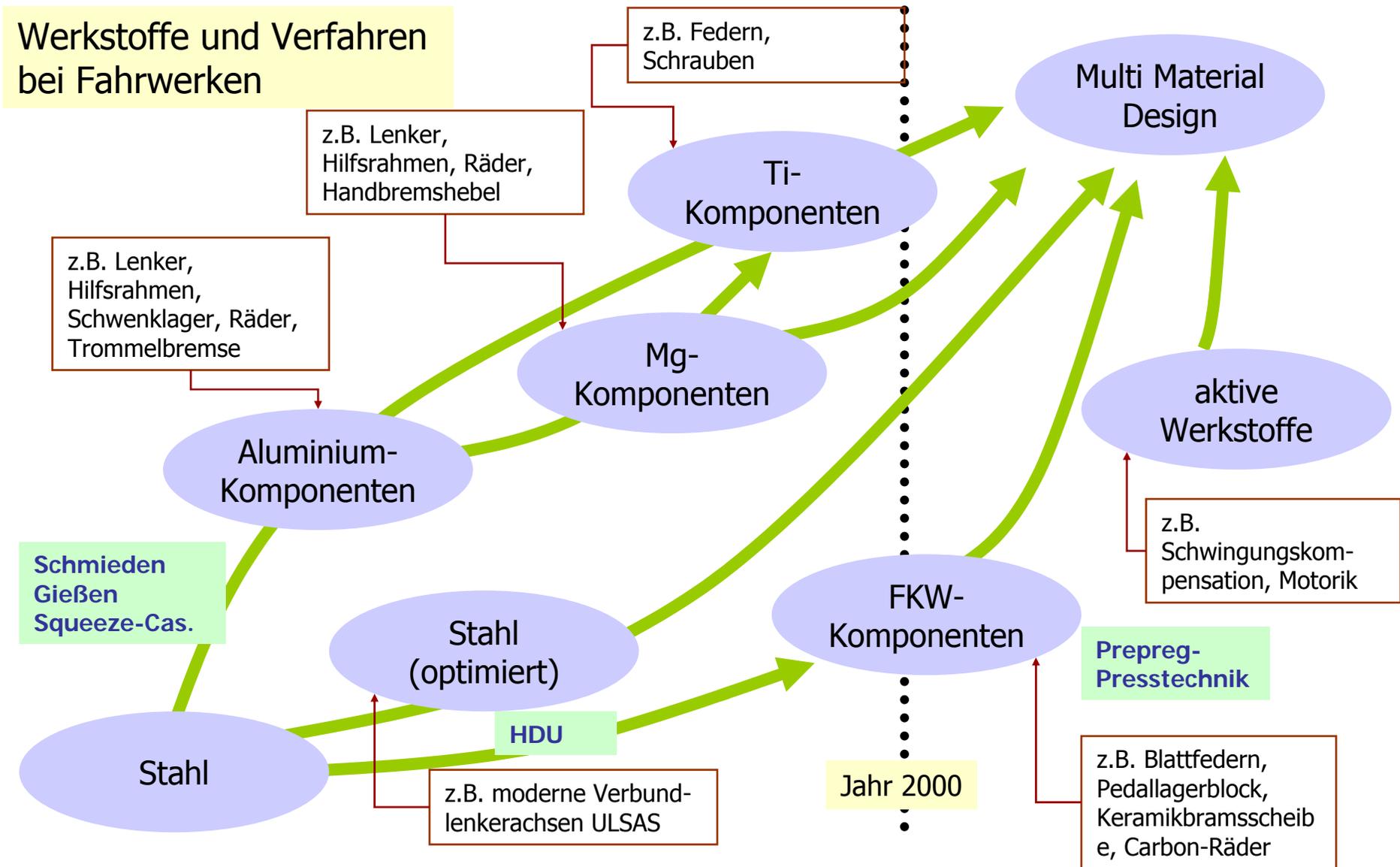
Als praktizierter Leichtbau mit Multi-Material-Bauweise gilt der Drei-Liter-Lupo von VW. Es ist das erste Serienfahrzeug dieser Verbrauchsklasse, bei dem durch die kombinierte Anwendung verschiedener Materialien Gewichtseinsparungen von 180 kg realisiert werden konnten.

Die Space-Frame-Konstruktion des A2 besteht gewichtsbezogen aus 22% funktionsintegrierten Aluminium-Gussteilen, 18% Aluminium-Profilen und 60% Aluminium-Blechen.

Quellen: Volkswagen / AUDI



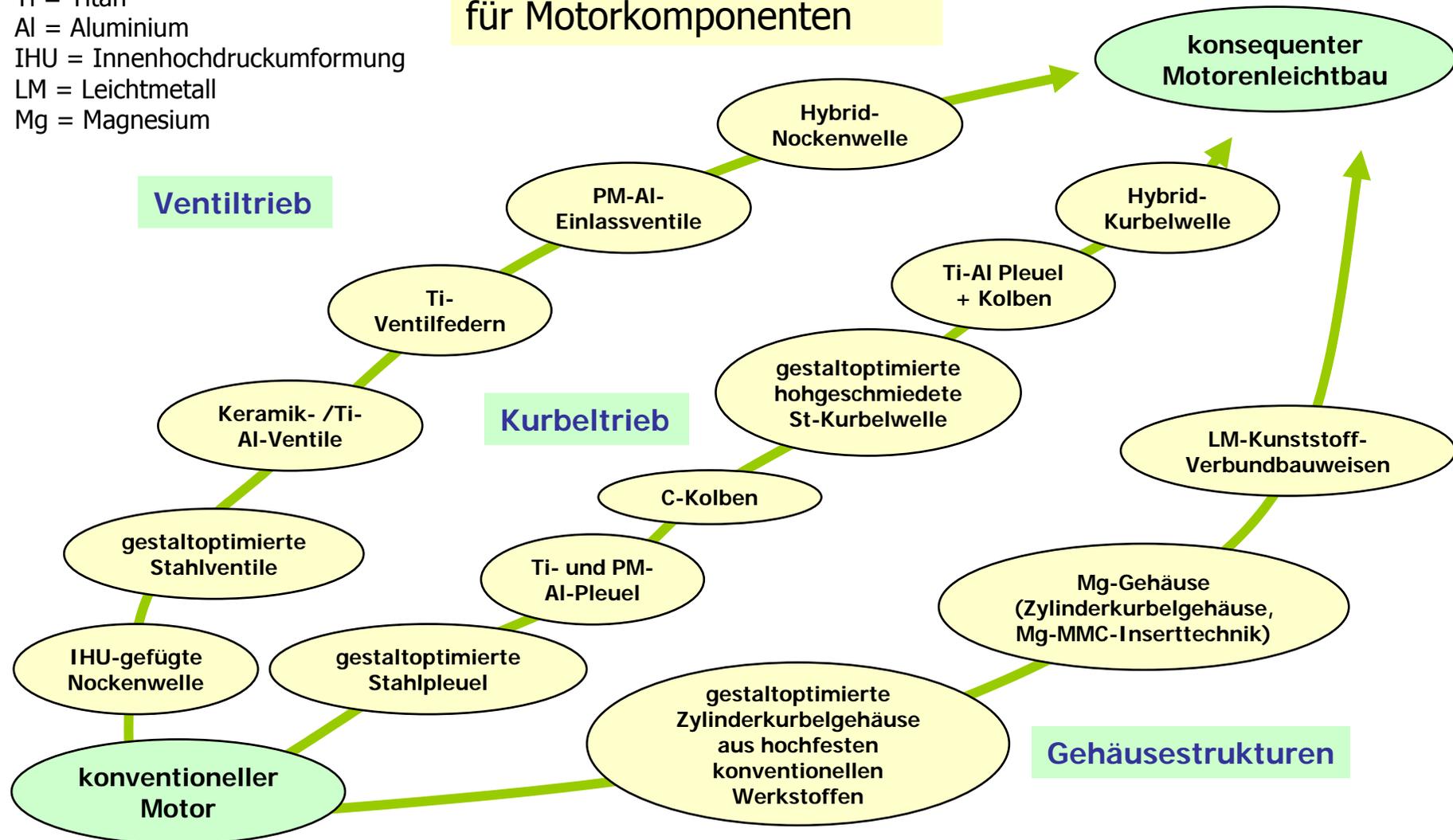
Leichtbau /neue Werkstoffe - 2 -



Leichtbau /neue Werkstoffe - 3 -

PM = Pulvermetallurgische Stähle
 Ti = Titan
 Al = Aluminium
 IHU = Innenhochdruckumformung
 LM = Leichtmetall
 Mg = Magnesium

Werkstoffe und Bauweisen für Motorkomponenten

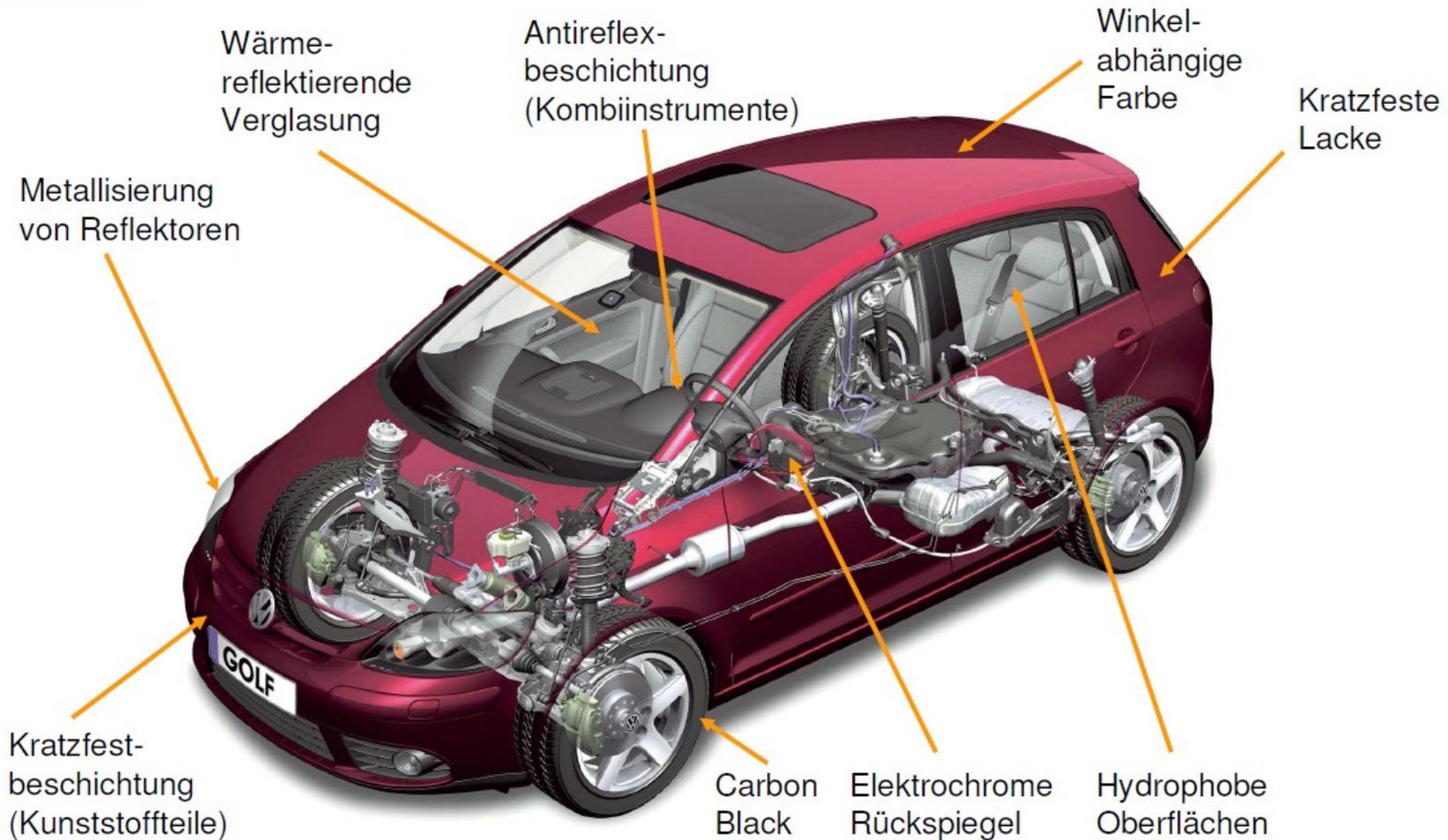


Quelle: VW AG 2001 (Tagungsmaterial)

Nanotechnologie: Einsatzbereiche

Nanotechnologie im Automobil von heute

Dr. Hans Ferkel (VW Forschung /Werkstoffe): Berlin, April 2005 [pdf-Datei]

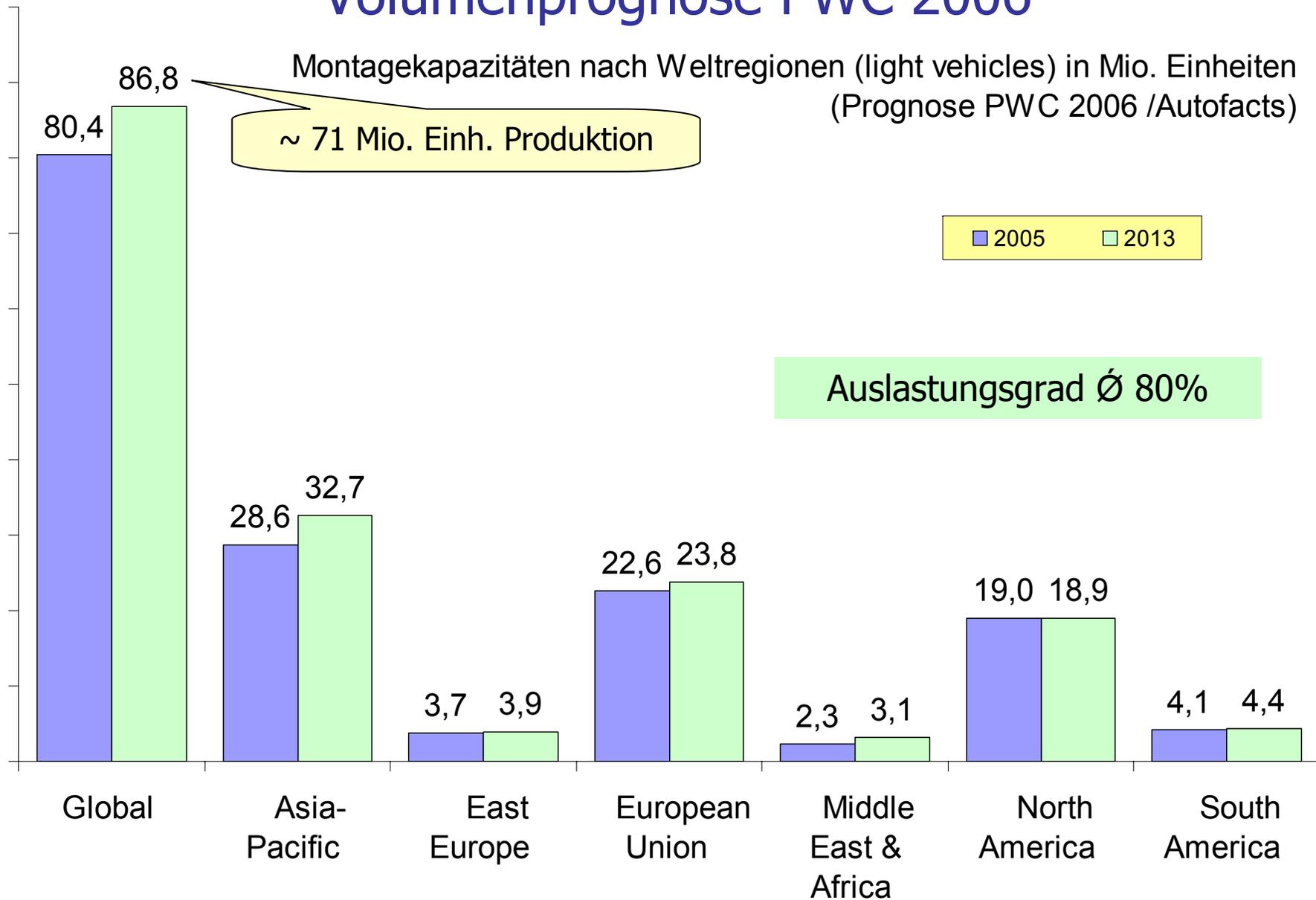


Dr. Hans Ferkel (VW Forschung /Werkstoffe): Berlin, April 2005 [pdf-Datei]

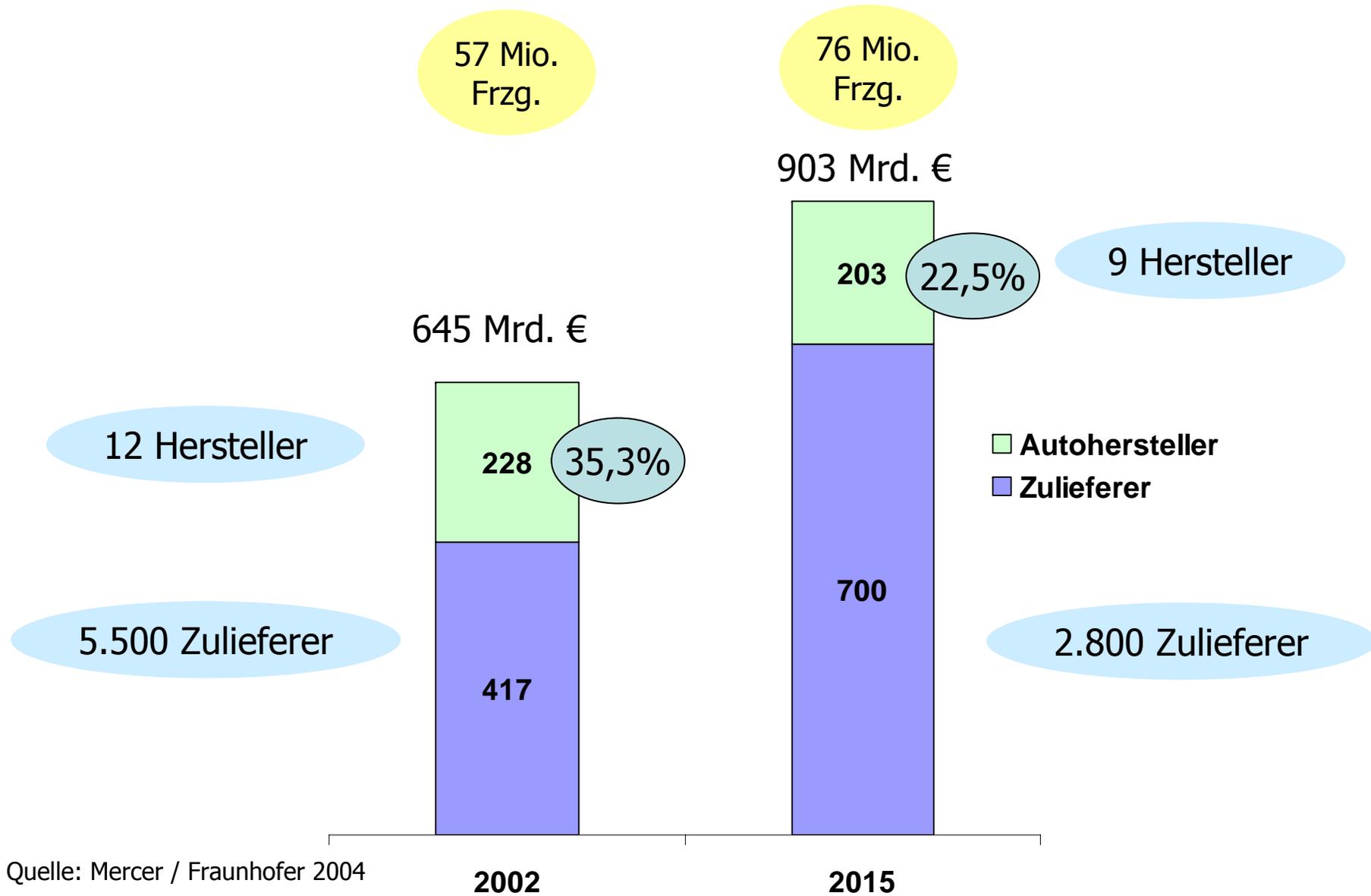
Veränderung der Branchenstruktur und der Arbeitsteilung zwischen OEMs und Zulieferern

- Beschäftigung nach Triade-Regionen
- Beschäftigungsveränderung nach Modulen
- Beschäftigungsbedarf E/E
- Verlagerung von Produktionen / Erschließung von Märkten

Volumenprognose PWC 2006



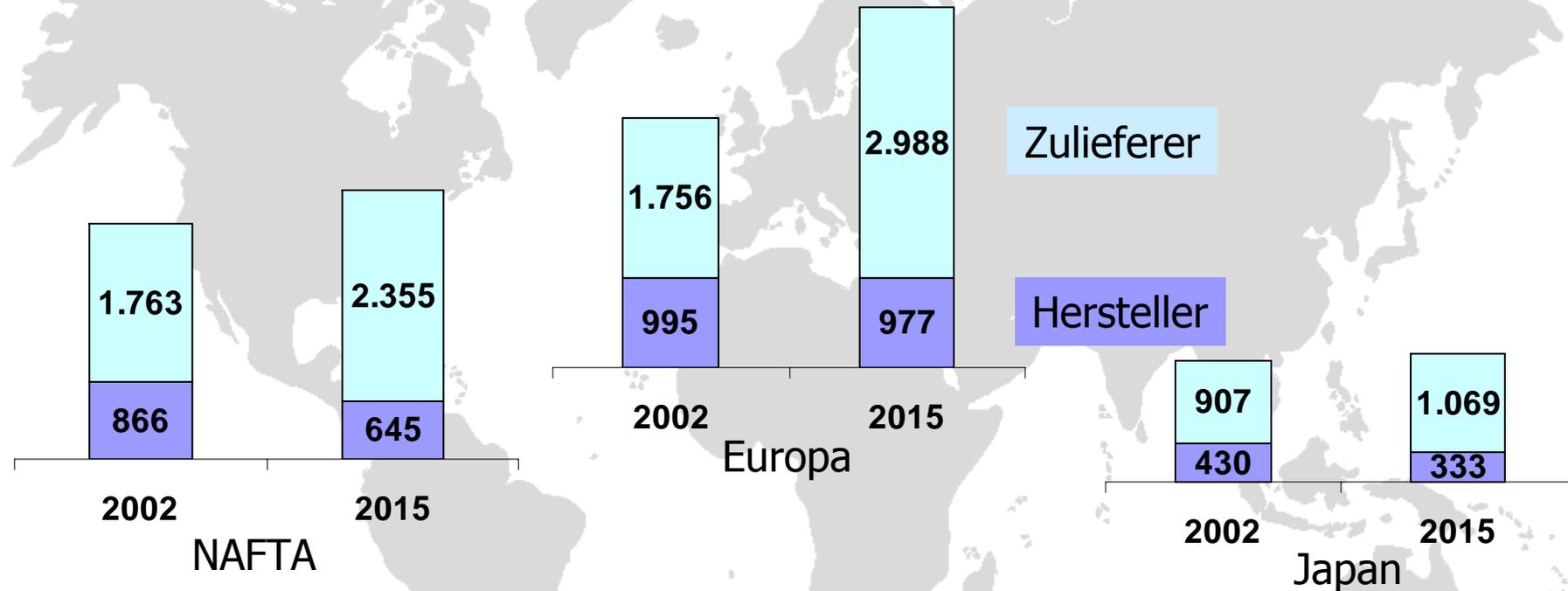
Wertschöpfungsstruktur weltweit in Mrd. EUR



Quelle: Mercer / Fraunhofer 2004

Beschäftigungsperspektiven in den Kernregionen

(jeweils Beschäftigte in Tsd.)



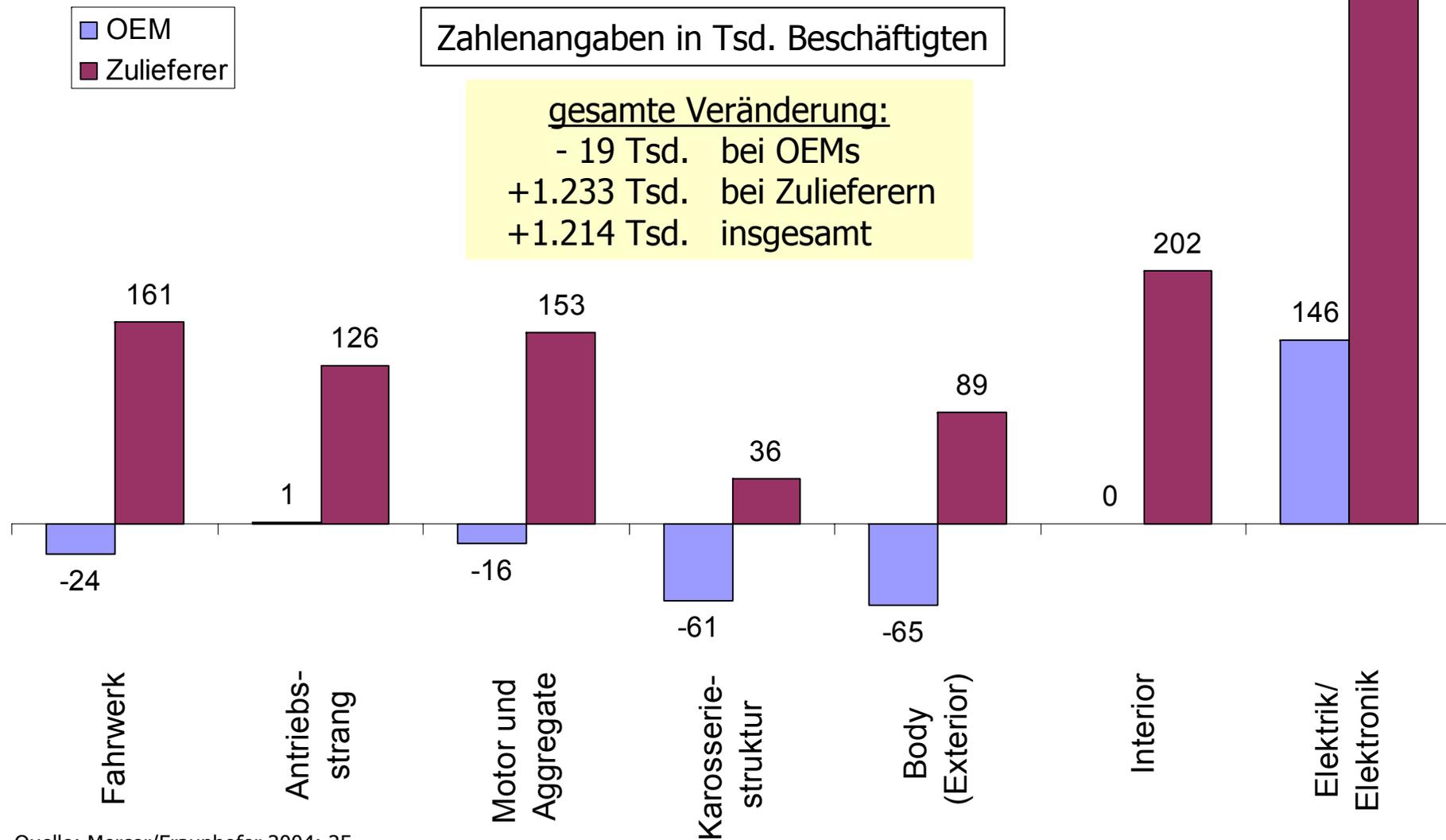
- Europa wird zur dominanten Automobilregion mit einem Drittel der weltweit in der Automobil- und Zulieferindustrie Beschäftigten
- Die OEMs werden ihr Beschäftigungsniveau nahezu halten - die Zulieferer schaffen aufgrund der Veränderung in der Arbeitsteilung etwa 1,2 Mio. Arbeitsplätze

Quelle: Mercer / Fraunhofer 2004

Beschäftigungsperspektiven (FAST 2015)

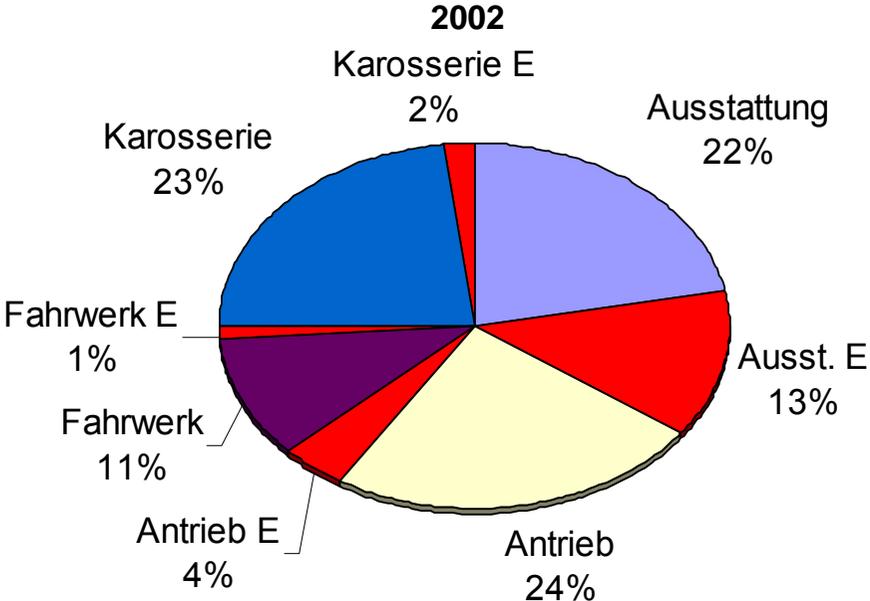
Beschäftigung in der Automobilindustrie (Mercer / Fraunhofer 2004)							
		2002	2015	Veränd. abs.	Veränd. in vH	Anteile in vH an Welt 2002	Anteile in vH an Welt 2015
NAFTA							
	Autohersteller	866	645	-221	-25,5%	29,5%	24,8%
	Zulieferer	1.763	2.355	592	33,6%	29,9%	25,6%
	Autoindustrie	2.629	3.000	371	14,1%	29,7%	25,4%
Europa							
	Autohersteller	995	977	-18	-1,8%	33,9%	37,6%
	Zulieferer	1.756	2.988	1.232	70,2%	29,7%	32,4%
	Autoindustrie	2.751	3.965	1.214	44,1%	31,1%	33,6%
Japan							
	Autohersteller	430	333	-97	-22,6%	14,7%	12,8%
	Zulieferer	907	1.069	162	17,9%	15,4%	11,6%
	Autoindustrie	1.337	1.402	65	4,9%	15,1%	11,9%
Summe							
	Autohersteller	2.934	2.597	-337	-11,5%	100,0%	100,0%
	Zulieferer	5.903	9.216	3.313	56,1%	100,0%	100,0%
	Autoindustrie	8.837	11.813	2.976	33,7%	100,0%	100,0%

Veränderung der Beschäftigung nach Hauptmodulen in Europa 2002-2015 (FAST-2015)



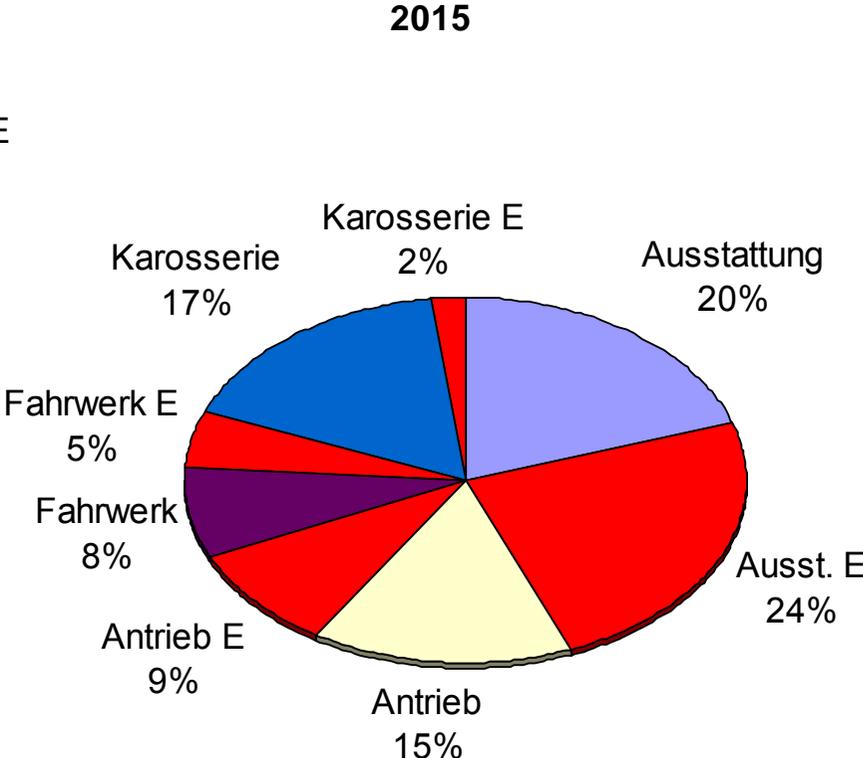
Quelle: Mercer/Fraunhofer 2004: 25

Elektronik in allen Bereichen des Fahrzeugs



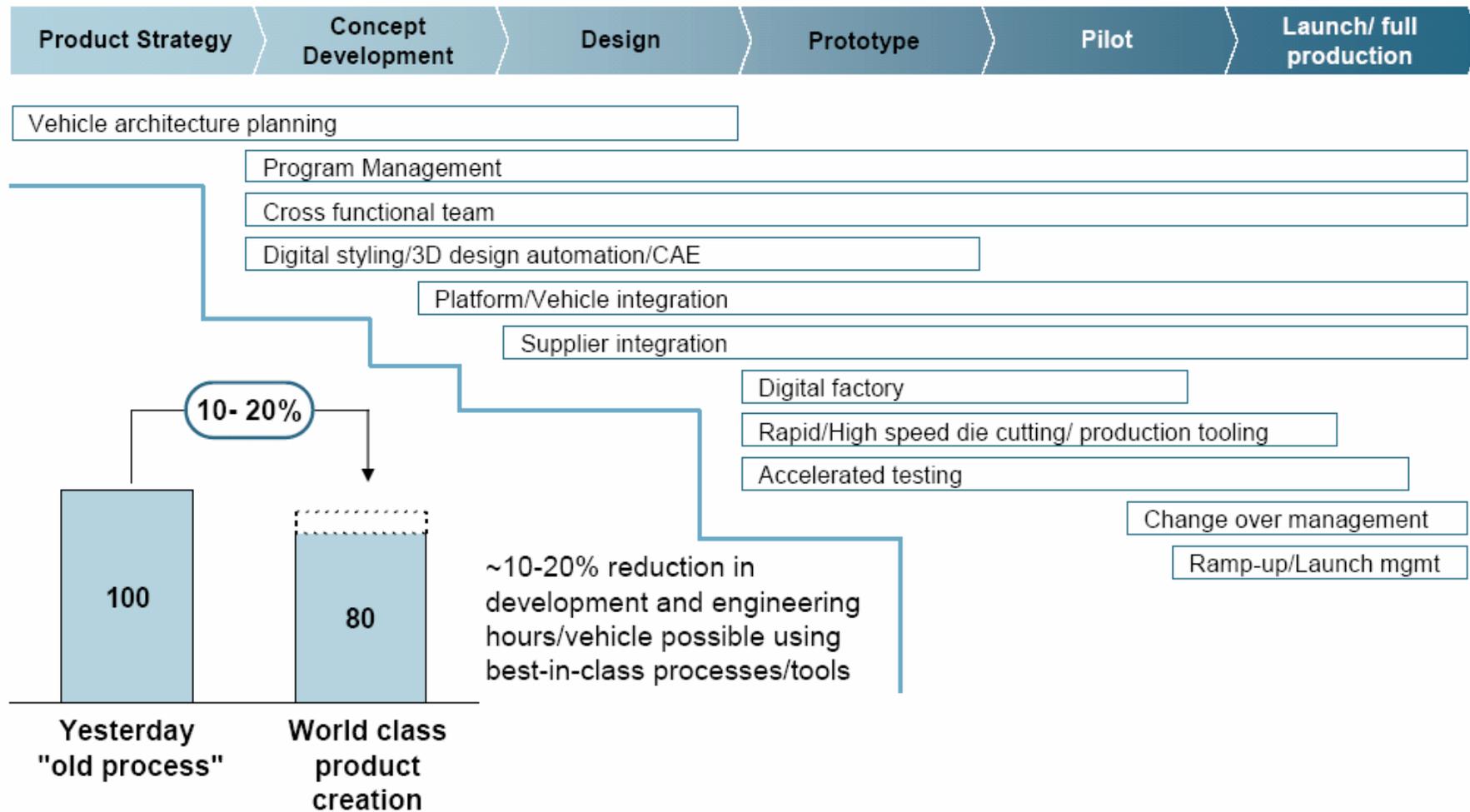
Verdopplung des Elektronikanteils von 20% auf 40%

Quelle: HAWK-Studie



Quelle: McKinsey /PTW 2003 (Hawk)

Verkürzung der Entwicklungsprozesse

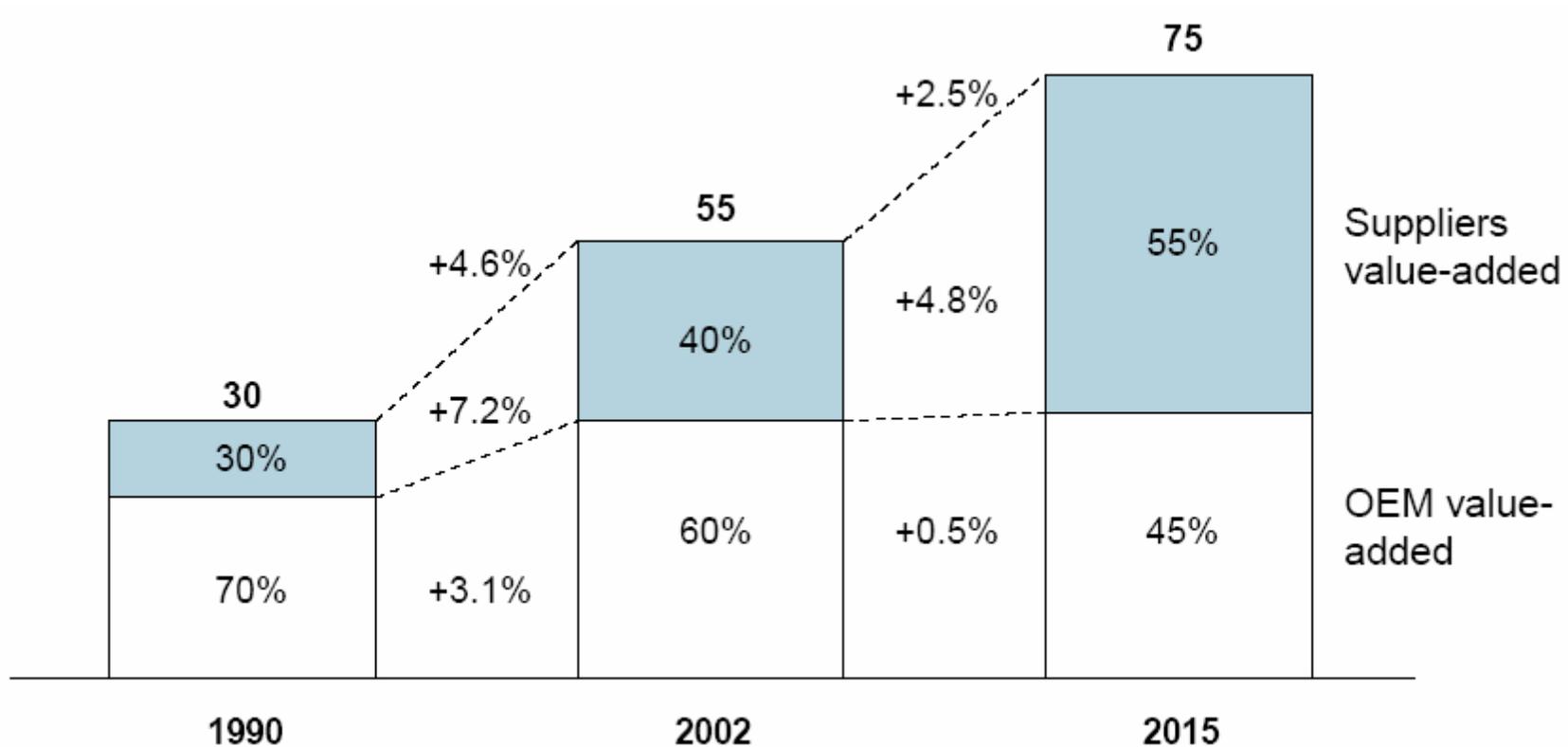


Roland Berger: Automotive Engineering 2010 (S. 18)

Veränderung der Entwicklungsanteile

Prognose:

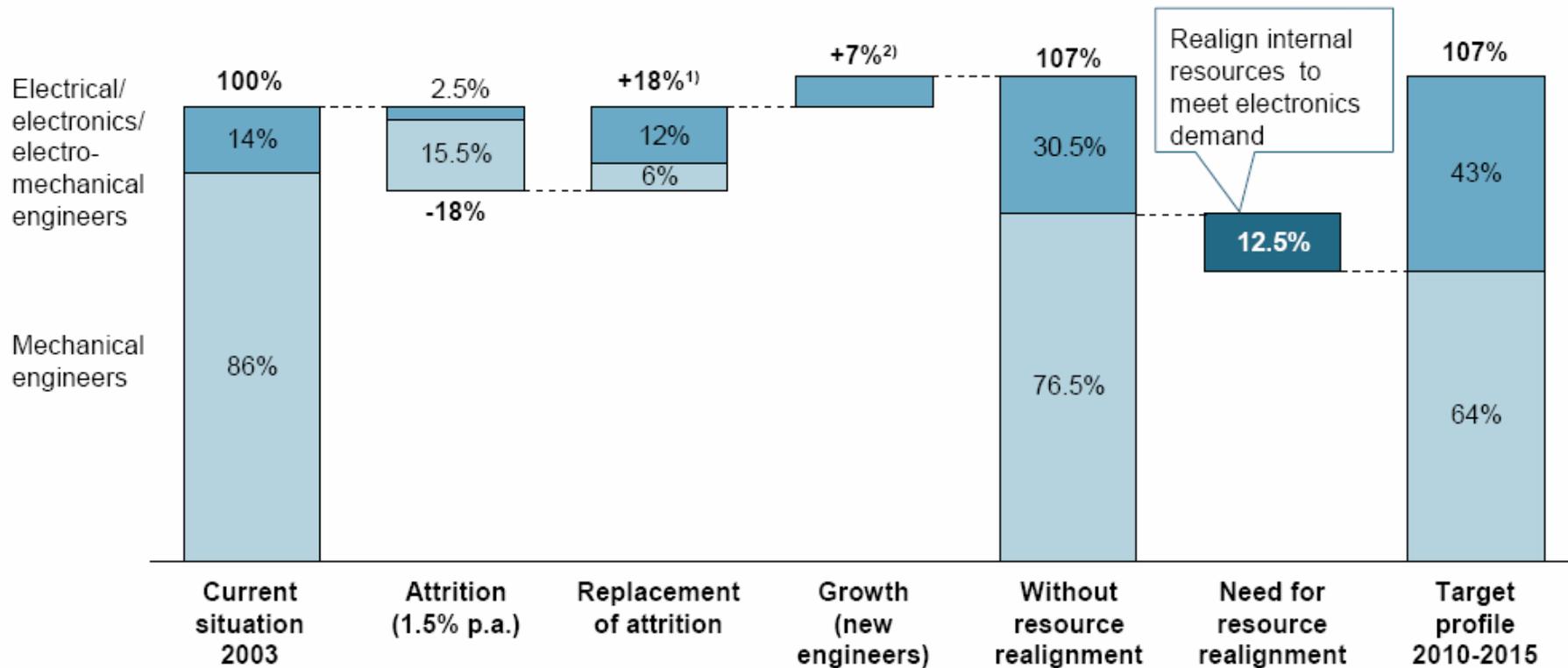
Veränderung der weltweiten Wertschöpfung in der FuE im Automobilsektor [Mrd. USD]



Roland Berger: Automotive Engineering 2010 (S. 19)

FuE-Personal muss im E/E-Bereich aufgebaut werden

Die OEMs müssen ihr FuE-Personal im Bereich Elektronik bis 2010/2015 aufbauen

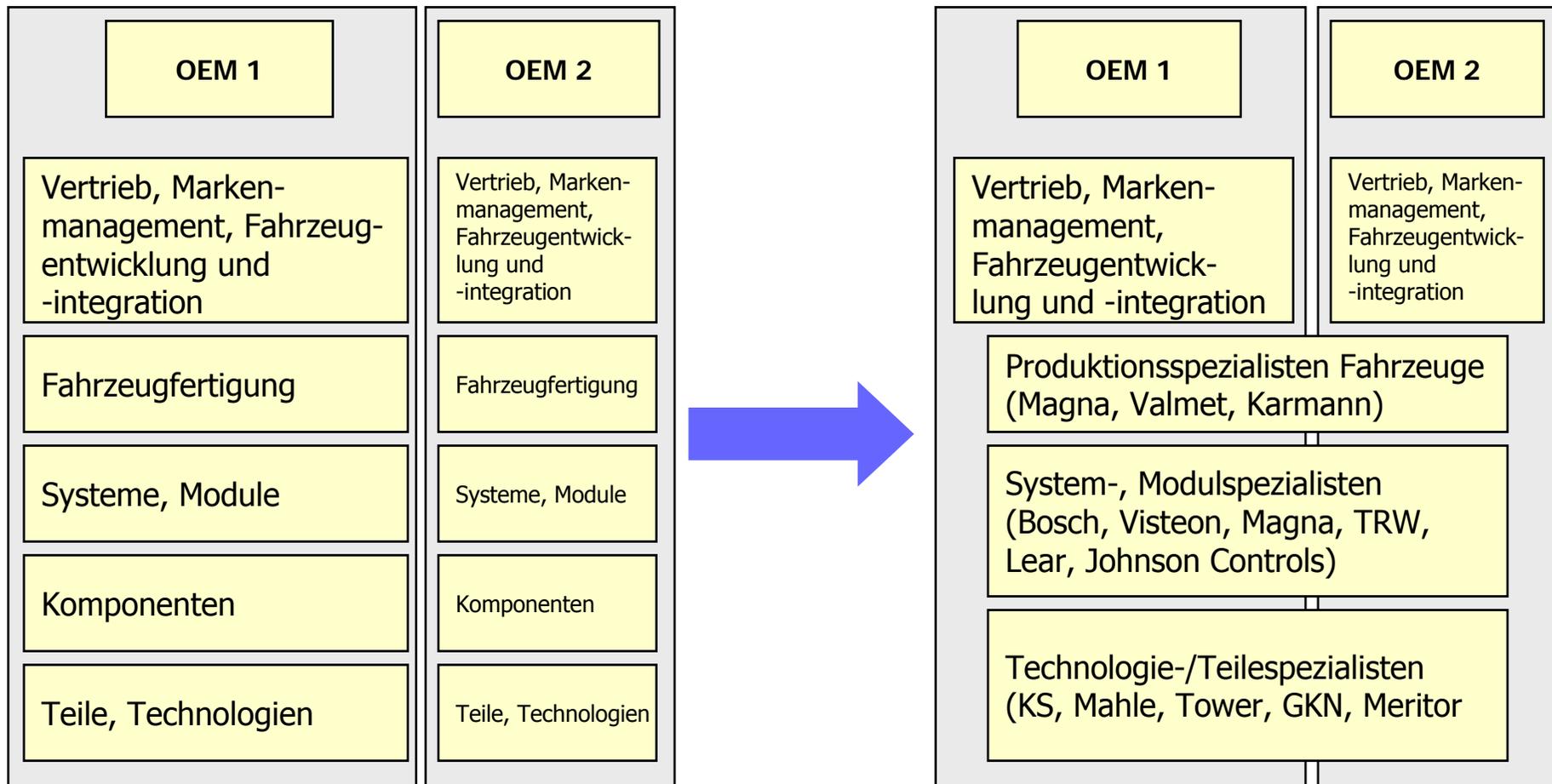


1) Assuming 2/3 of all engineers lost through attrition are replaced with electric/electronics/electro-mechanical engineers

2) Estimation

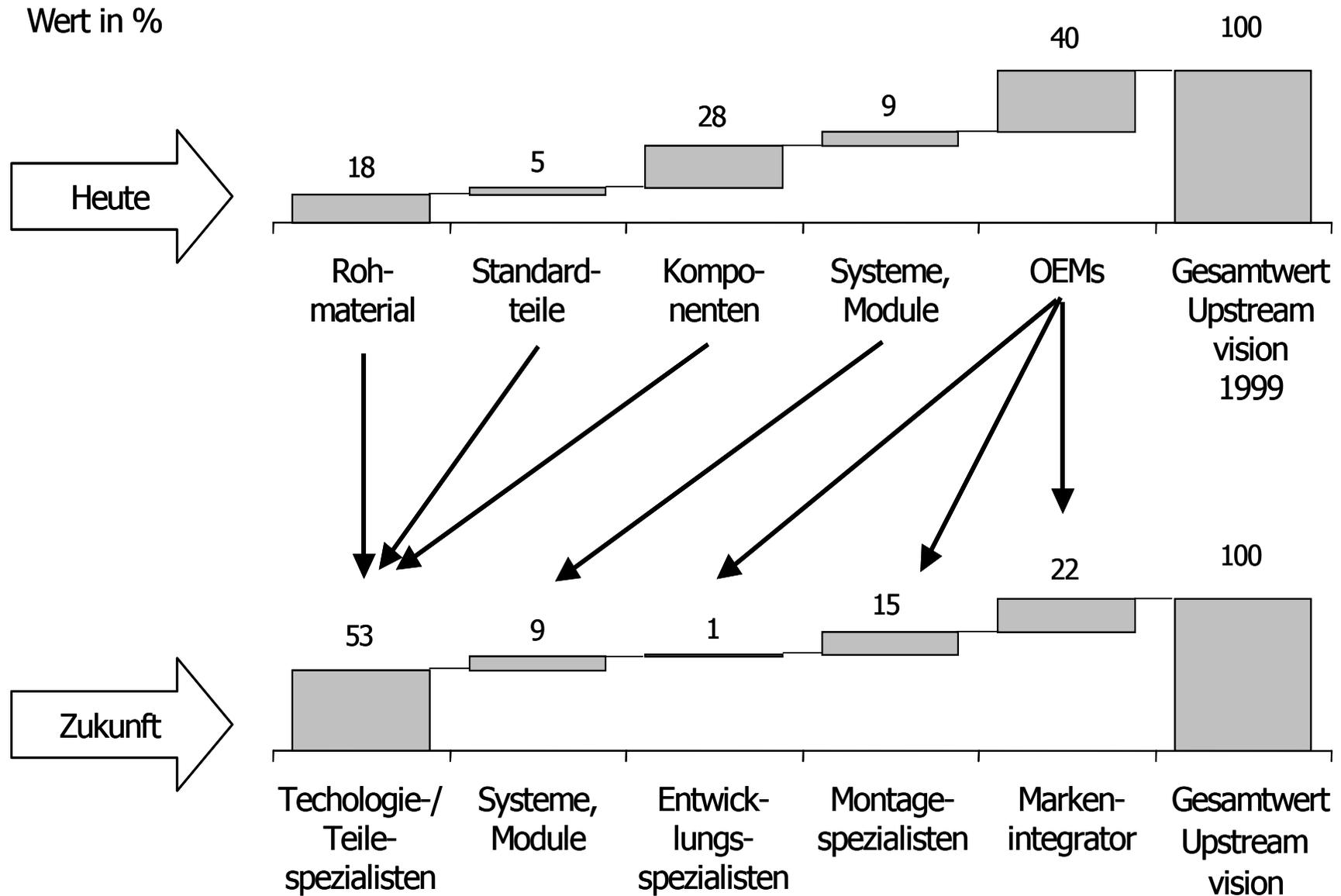
Quelle: Roland Berger (2005) - Automotive Engineering 2010 (S. 20)

Segmentierung der Wertschöpfungskette



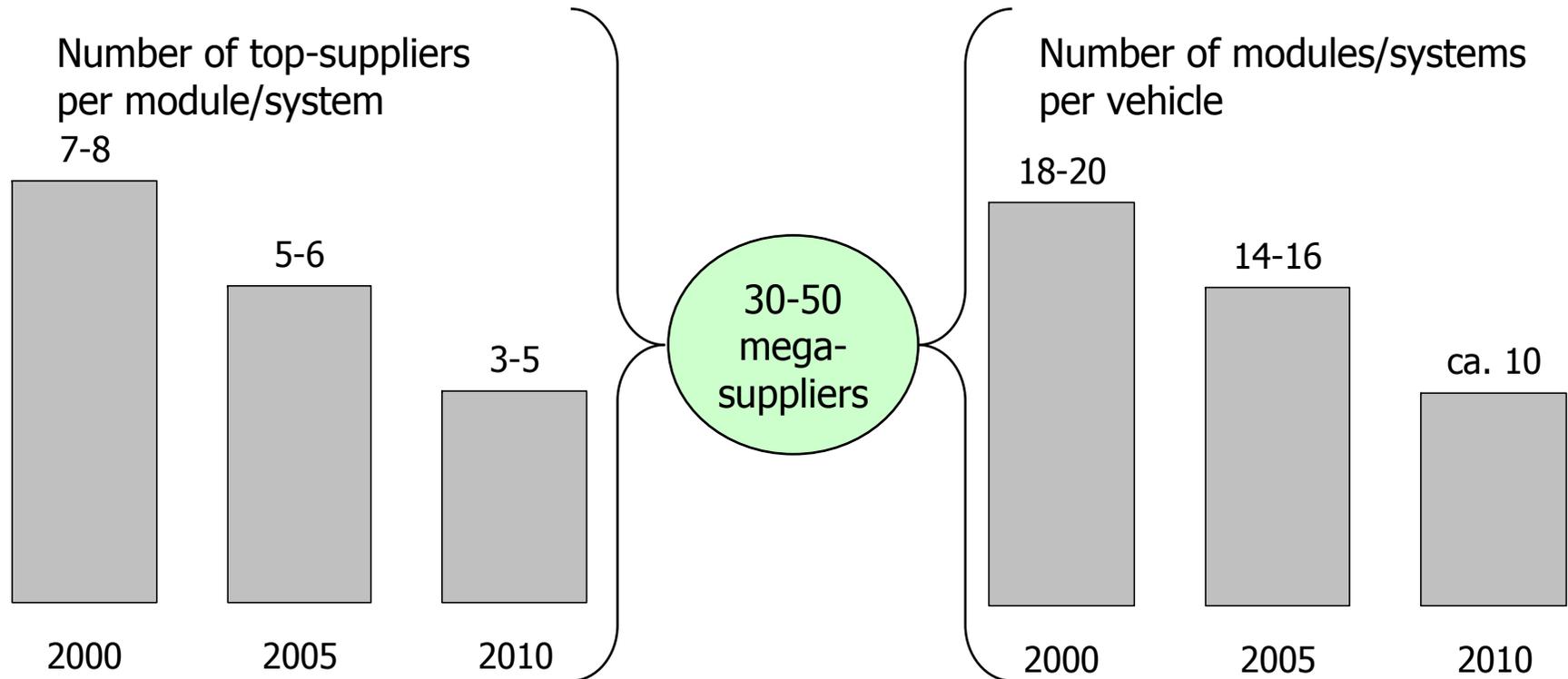
Quelle: DaimlerChrysler/Küspert 2000

Veränderung der Wertschöpfungsstruktur



Quelle: Roland Berger
WZB /Meißner

Perspektive: 30-50 Mega-Supplier



Quelle: Roland Berger; IG Metall, Roth 11/2001

„Kooperation & Konkurrenz“ als neue Form von Governance* der Hersteller- Zulieferbeziehung

Kontraktbeziehung

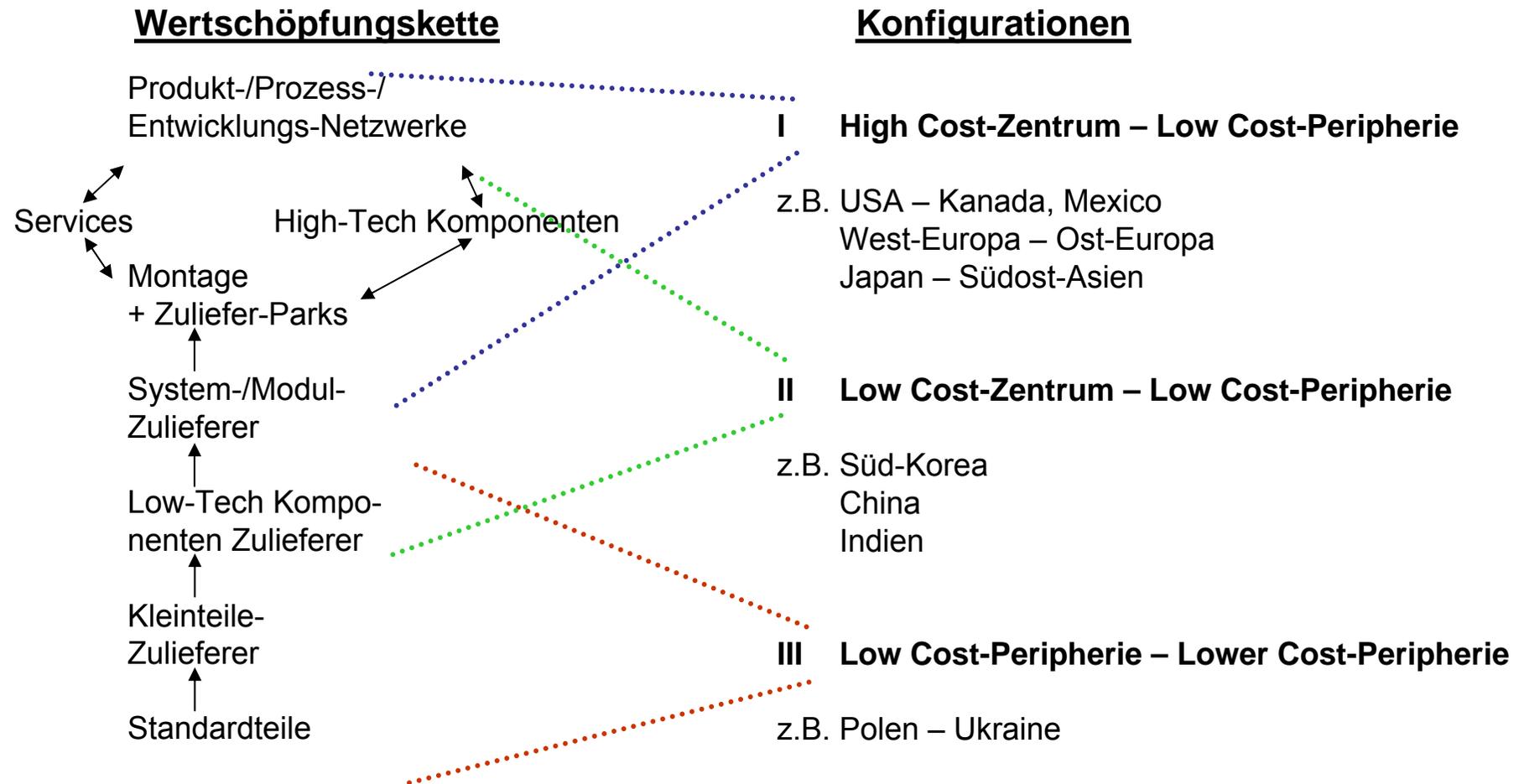
- Preisdruck
(jährliche Preissenkung;
Aktionen à la Ghosh,
Zetsche)
- Vorfinanzierung/Ausschreibungswettbewerbe
- Wissensverwertung
(Ausschreibungsverfahren/
Patentregelungen)

Kooperationsbeziehung

- Gemeinsame
Konzeptentwicklung
Innovationstransfer
- Nahtlose Zusammenarbeit/
Simultaneous engineering/
Co-Design
- Lokale Produktionsallianzen:
Konsortien/Kondominien/
Zulieferparks

*Governance = Steuerungsstruktur

Globale Wertschöpfungskette Automobil – Konfigurationen und Dynamiken



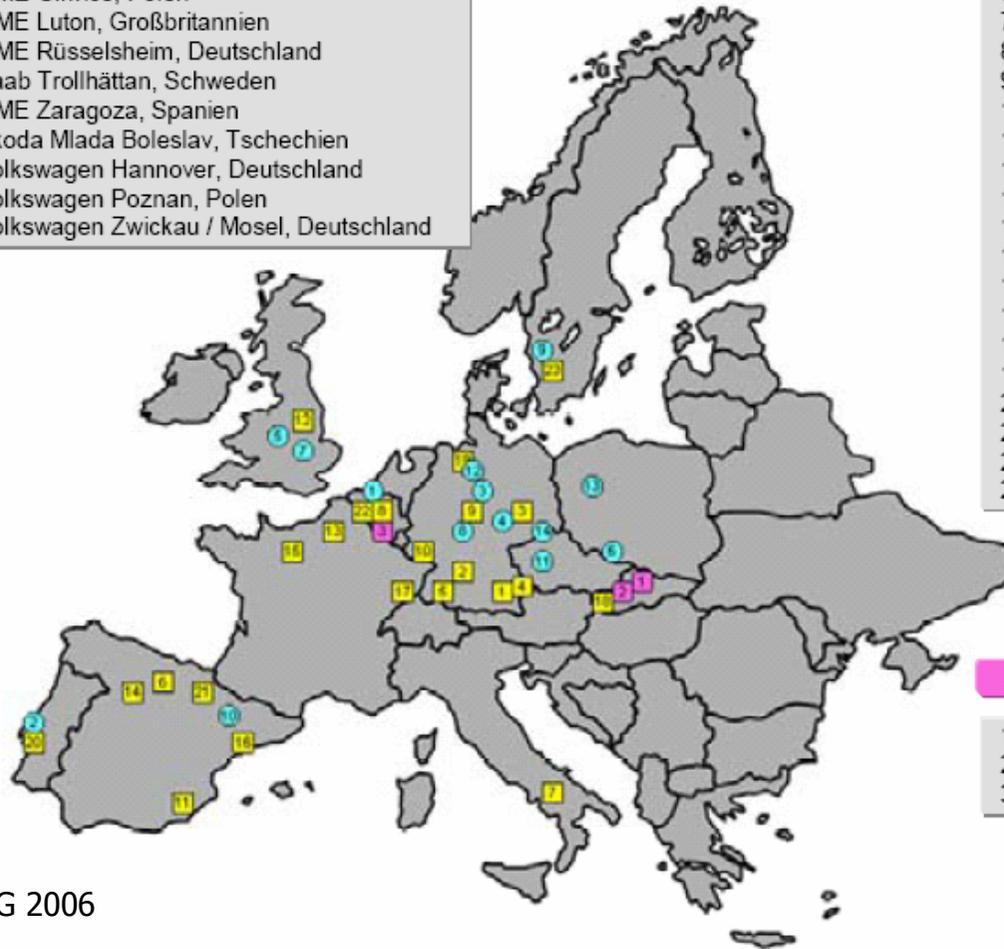
Zuliefererparks in Europa

Verwandte Versorgungsstrukturen

1. GME Antwerpen, Belgien
2. GME Azambuja, Portugal
3. GME Bochum, Deutschland
4. GME Eisenach, Deutschland
5. GME Ellesmere Port, Großbritannien
6. GME Gliwice, Polen
7. GME Luton, Großbritannien
8. GME Rüsselsheim, Deutschland
9. Saab Trollhättan, Schweden
10. GME Zaragoza, Spanien
11. Skoda Mlada Boleslav, Tschechien
12. Volkswagen Hannover, Deutschland
13. Volkswagen Poznan, Polen
14. Volkswagen Zwickau / Mosel, Deutschland

In Europa realisierte Lieferantenparks

1. Audi Ingolstadt, Deutschland
2. Audi Neckarsulm, Deutschland
3. BMW Leipzig, Deutschland
4. BMW Wackersdorf, Deutschland
5. DaimlerChrysler Rastatt, Deutschland
6. DaimlerChrysler Vitoria, Spanien
7. Fiat Melfi, Italien
8. Ford Genk, Belgien
9. Ford Köln, Deutschland
10. Ford Saarlouis, Deutschland
11. Ford Valencia, Spanien
12. Jaguar Halewood, Großbritannien
13. Renault Douai, Frankreich
14. Renault Palencia, Spanien
15. Renault Sandouville, Frankreich
16. Seat Martorell, Spanien
17. Smart Hambach, Frankreich
18. Volkswagen Bratislava, Slowakei
19. Volkswagen Emden, Deutschland
20. Volkswagen Autoeuropa Palmela, Portugal
21. Volkswagen Pamplona, Spanien
22. Volvo Gent, Belgien
23. Volvo Torslanda, Schweden



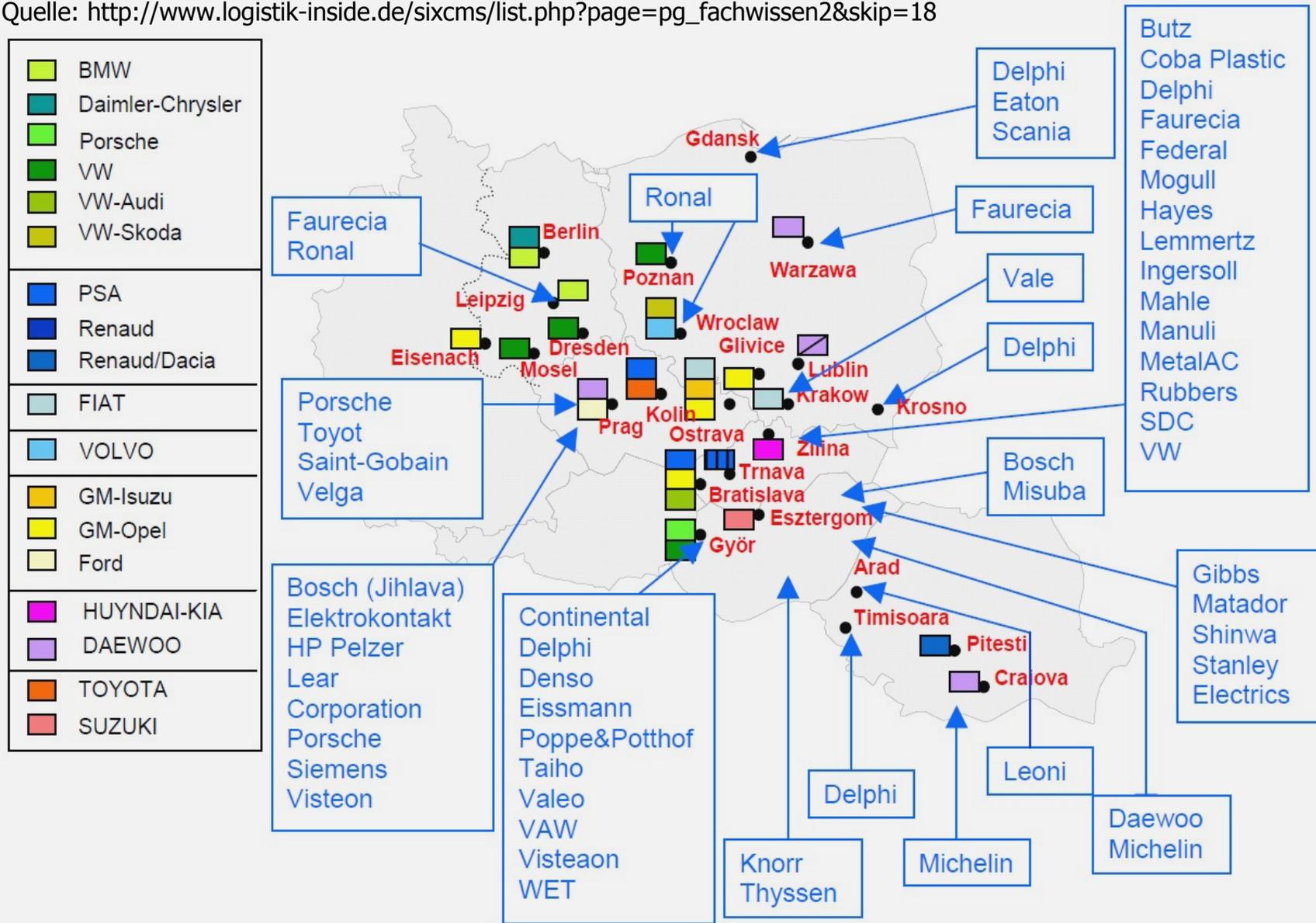
Neu entstehende Lieferantenparks

1. Kia Zilina, Slowakei
2. Peugeot Trnava, Slowakei
3. Volkswagen Brüssel, Belgien

Quelle: ISI FhG 2006

Präsenz OEMs und Zulieferer im Raum MOE

Quelle: http://www.logistik-inside.de/sixcms/list.php?page=pg_fachwissen2&skip=18



Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

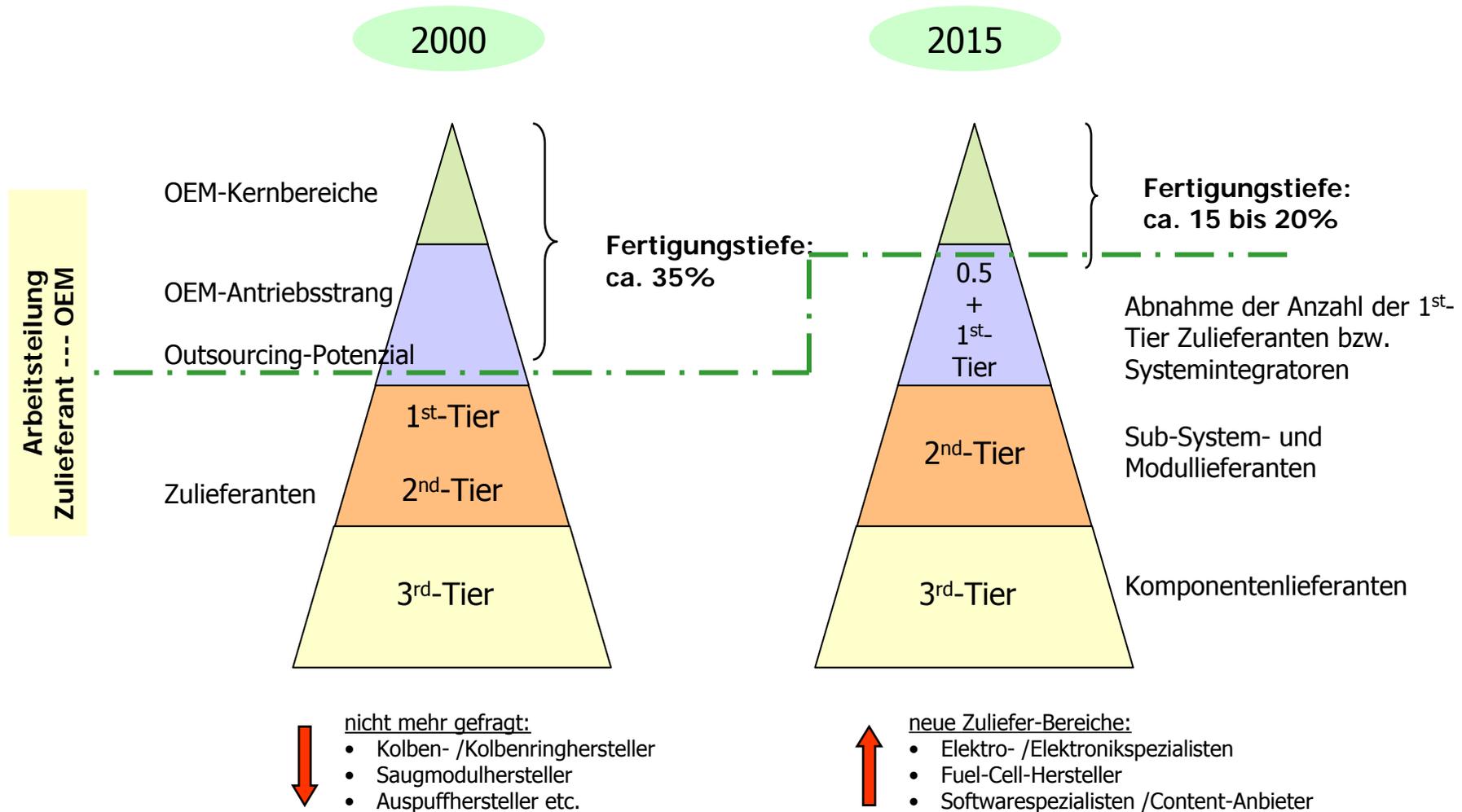
- ganzheitliches Innovationsverständnis
- Wissensflüsse
- betriebliche Innovationsdiskussion

Zusammenfassung

- Consulting-Studien wie die von Hypo-Vereinsbank + Mercer (Automobiltechnologie 2010), McKinsey (HAWK-Studie) oder Fraunhofer + Mercer (FAST 2015) prognostizieren
 - eine Weiterführung des Innovationspfades in Europa (insb. D) sowie Japan
 - zentrale Rolle der Elektronik im Innovationsgeschehen
 - steigendes Weltmarktvolumen (sowohl Stückzahlen wie auch Werte)
 - weitere Globalisierung von Produktionsstrukturen (inkl. FuE) und Veränderung der Beziehungen zwischen OEMs und Zulieferern:

weg von hierarchischen Strukturen (Pyramiden-Modell) und hin zu netzförmigen Strukturen

Veränderung der Zuliefer-Pyramide /Perspektive 1999



Automobilproduktion 2/1999

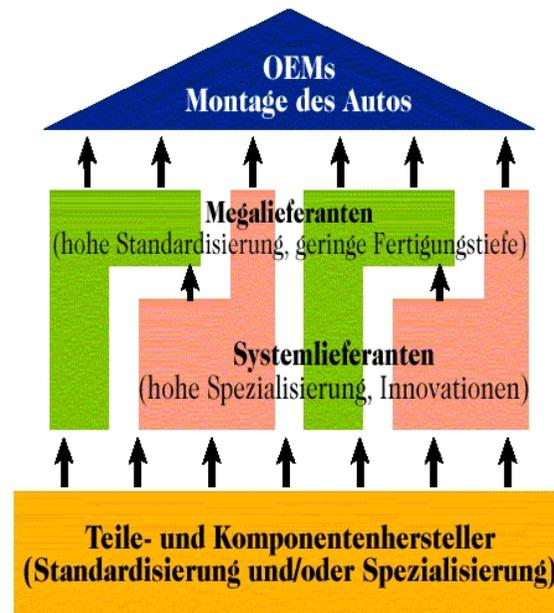
von der Pyramidenstruktur zu Netzwerken

Zukunftsszenario der automobilen Zulieferstruktur

Heute



Morgen?



Übermorgen?



Quelle: IWK-Institut für Wirtschaftsanalyse und Kommunikation

Quelle: VDA Auto 2000

/2

- beschäftigungspolitisch wird prognostiziert
 - höhere Qualifikationsanforderungen (Hybrid-Qualifikationen / Beherrschung Elektronik + Softwareentwicklung)
 - Fraunhofer + Mercer (FAST 2015) gehen von 1,2 Mio. zusätzlichen Arbeitsplätzen in der Automobilindustrie in Europa aus
- diese „einfache“ Weiterführung von Entwicklungslinien ist jedoch in diesem Ausmaß unrealistisch

die weitere Entwicklung wird eher gebrochen verlaufen, in Abhängigkeit von konjunkturellen, nachfragestrukturellen Bedingungen (Preisakzeptanz von Technologie /Funktionalität)

/3

- weder OEMs noch die großen Zulieferer haben Personalentwicklungs-strategien, die auf zukünftige Qualifikationsbedarfe orientieren
- vorhandene Strategien antizipieren max. einen Zeitraum von 2 bis 3 Jahren
 - vorhandene Ansätze / Instrumente wie bspw. die Investitionsanalyse bei AUDI scheitern an den sprunghaften Veränderungen von Investitionsplänen und -entscheidungen
- keine konzeptionelle Thematisierung der Technology-Road-Maps und ihrer Konsequenzen für Beschäftigung
- keine funktionsübergreifenden Ansätze, Auswirkungen von Innovationen zu thematisieren

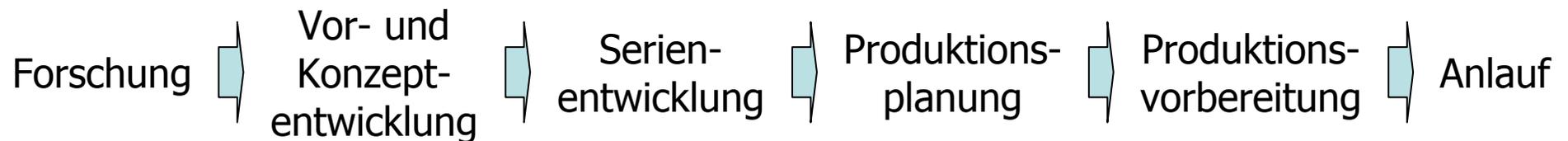
Probleme der Technikfixierung

- Vorwurf: Overengineering
 - Orientierung am technisch Möglichen / Priorität auf technische Zielgrößen (z.B. Spaltmaß)
 - Überkomplexität bei Bedienung und Funktionsspektrum (am Kunden vorbei)
 - hoher Innovationsaufwand / Abhängigkeit von Experten (Fremdfirmen)
- Verzögerungen bei der Serieneinführung
- Arroganz gegenüber „minderwertigen“ Lösungsansätzen (z.B. Hybridantrieb / Rußfilterdebatte)
- ...

Notwendig ist eine Ursachenanalyse –
über „Managementfehler“ hinaus

Wissensflüsse in und zwischen Sektoren

- Time to market / Parallelisierung / SE (simultaneous engineering)
- wachsende Bedeutung der "engineering services"
- wachsende Bedeutung der Patentierung von Wissen
- Integration der crossfunktionalen und sektor-externen Technologieplattformen
- regulationsgetriebene Innovation: Standardisierung / Codifizierung
- sequenzieller Entwicklungsprozess:



- Probleme der Kommunikation und Kooperation:
 - Entwicklung und Produktion
 - Mechanik und Elektronik (alt und neu)
 - OEM – Zulieferer; Endmontage- + Komponentenwerke

Innovationen jenseits von Technik und FuE

- Organisatorische Innovationen: innovative Arbeitsorganisation, Projektorganisation, KVP, SE etc.
- Soziale Innovationen: neue Qualifizierungssysteme, Entgeltmodelle, Arbeitszeitmodelle, Arbeitsvermittlungssysteme, Clusterkonzepte etc.
- Innovationen im Bereich politisch-gesellschaftlicher Institutionen und Regulierung: Bildung, Umweltpolitik etc.

Plädoyer für ein
ganzheitliches Verständnis von „Innovation“
(gesellschaftliche Einbettung der Innovationsentwicklung)

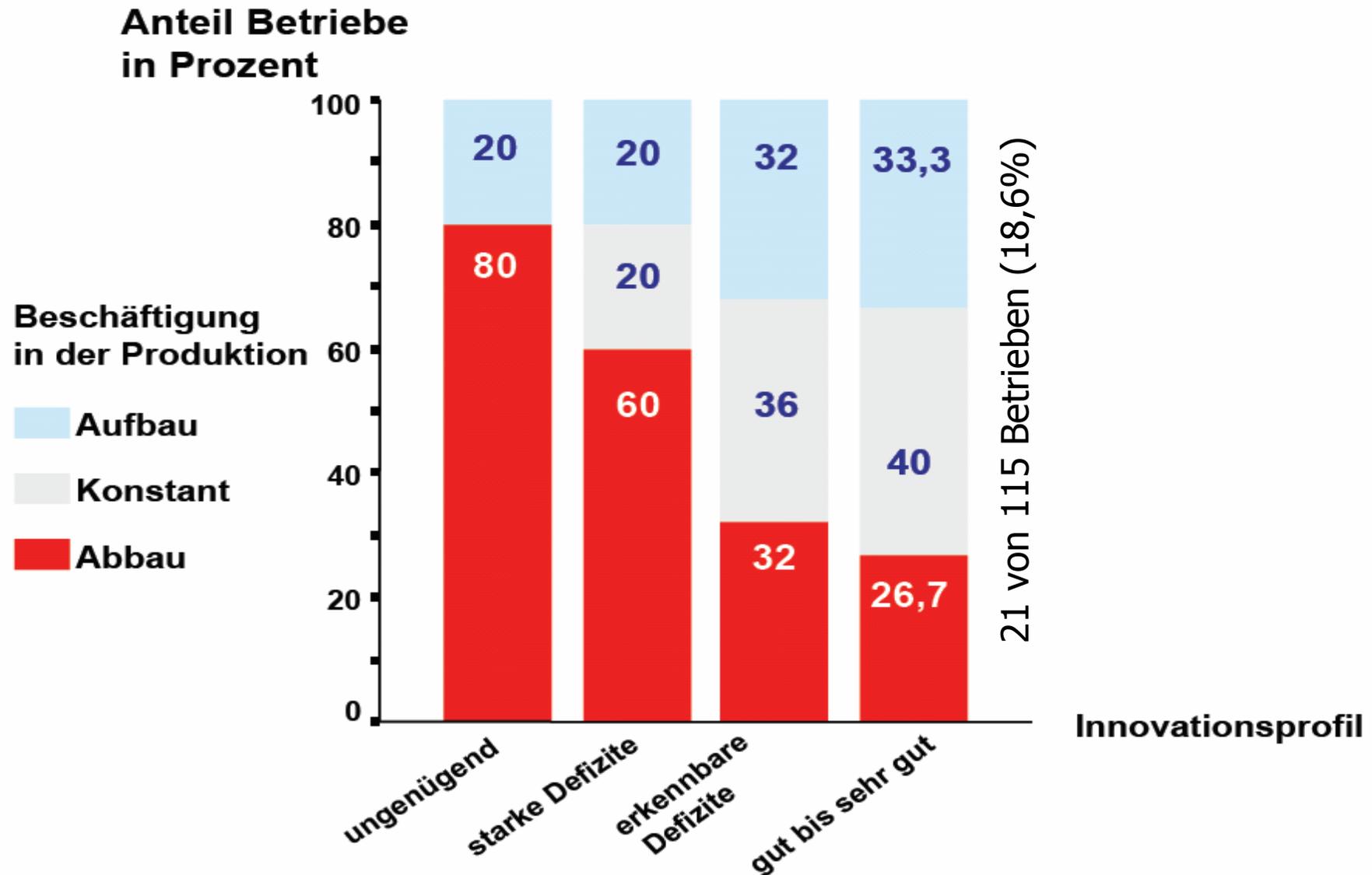
Chancen und Risiken

- Gleichzeitigkeit von Umbrüchen
 - Technologie, Industriestruktur, Globalisierung – Überlagerungseffekte
- Hohe Innovationsdynamik im Automobilsektor
 - Chancen für hochwertige Arbeit
 - Beschäftigungsaufbau im Zuliefersektor

Aber:

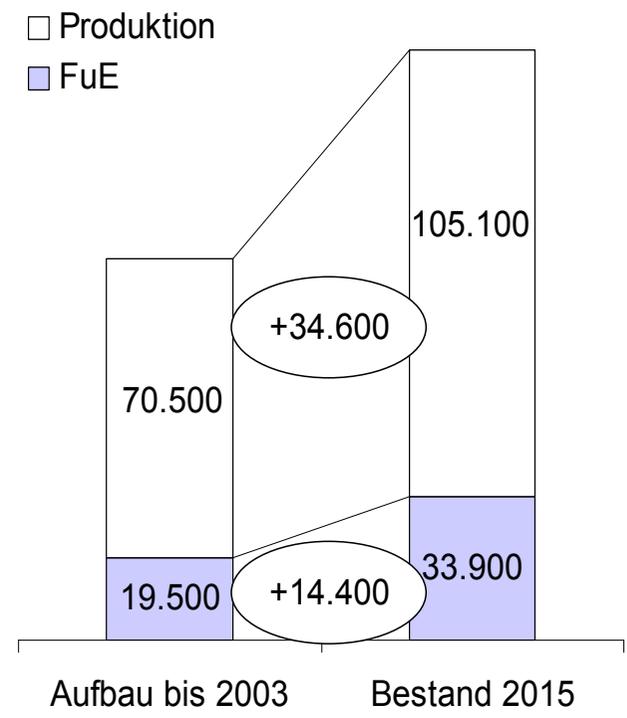
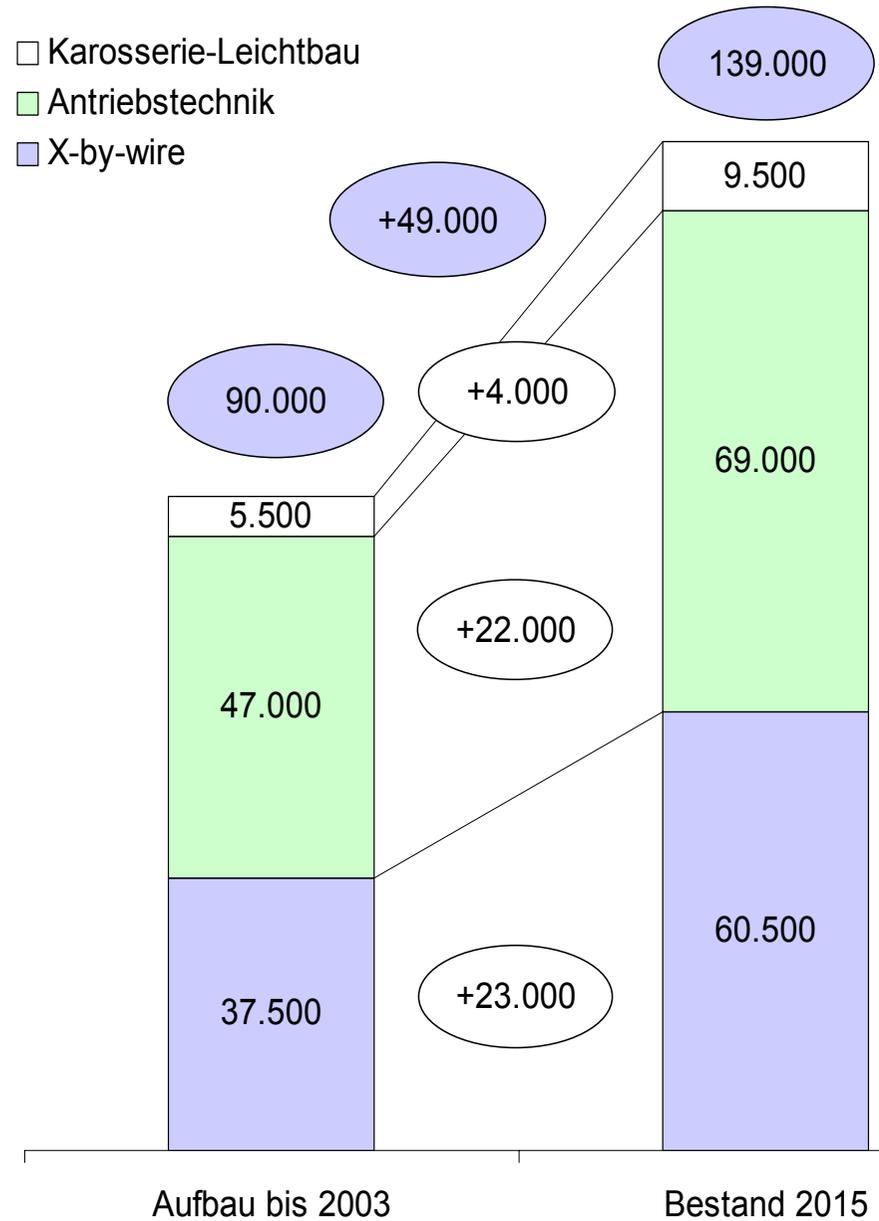
- Automobilabhängigkeit des deutschen Innovationssystems
- Tunnelblick / Technologie-Push-Denken
- Entwicklungsbrüche: 2 Schritte vor – ein Schritt zurück (Bsp.: Bremssystem)
- Koordinationsprobleme und Know-how-Abfluss durch Fragmentierung von Prozessketten und Verlagerung
- Gefährdung von Innovationspotenzial bei Zulieferern durch OEM-Druck
- Risiko der Kompetenz-Zerstörung durch Kostenminimierungsstrategien

betriebliche Innovationsdiskussion



Quelle: IGM-Bezirk Niedersachsen und Sachsen-Anhalt, 22.03.2006 (Betriebsrätebefragung)

Beschäftigungswirkungen in den betrachteten Innovationsfeldern



Quelle: Jürgens/Meißner 2005

betriebliche Innovationsdiskussion /2

- neuer Tarifvertrag regelt (nur) Weiterbildung - nicht mehr die diskutierte /geforderte "Innovationsberichterstattung"
- Innovationsentwicklung im Unternehmen / am Standort aufgreifen, thematisieren
- Organisation von Diskussionen mit den Entwicklungsabteilungen
- mittel- bis langfristige Auswirkungen auf die Beschäftigung hinterfragen (Veränderung der Qualifikationsanforderungen, Arbeitsplatzentwicklung)
- Praxisbeispiele zeigen, dass pro-aktiver Umgang mit Innovationen Standort und Arbeitsplätze sichert (Bosch-Bremsenwerk, ZF Lenksysteme)

Anhang: Quellen (Auswahl)

- TLF 2006 (Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2006), hrsg. vom BMBF - http://www.bmbf.de/pub/tlf_2006.pdf ;
Stellungnahme Bundesregierung: 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
- Deutsches Patent- und Markenamt (DPMA), Jahresbericht 2004:
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
- FAST 2015 (Mercer Management Consult & Fraunhofer IML); Kurzfassung Sonderdruck Automobilproduktion (2004):http://www.mercermc.de/fast_2015/FAST2015.pdf
- Jürgens / Meißner 2005: Arbeiten am Auto der Zukunft - Produktinnovationen und Perspektiven der Beschäftigten (sigma Berlin)