

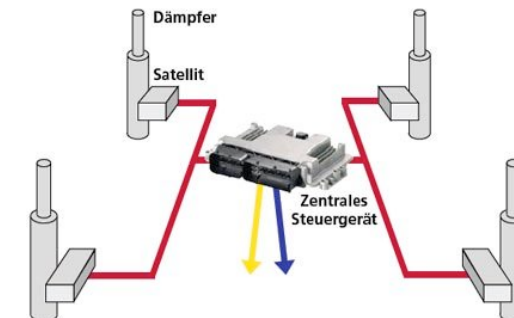
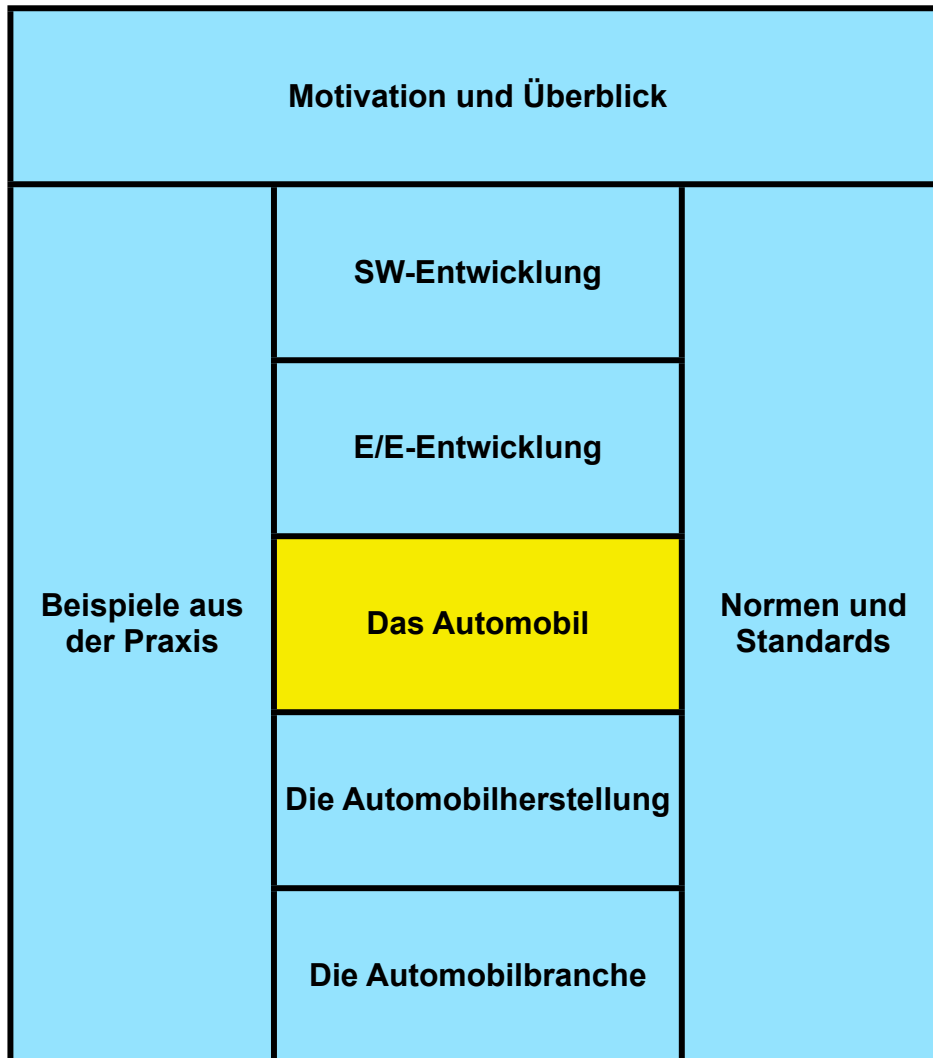
Vorlesung Automotive Software Engineering Teil 4 Das Automobil (1-1)

TU Dresden, Fakultät Informatik

Sommersemester 2012

Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Hohlfeld

bernhard.hohlfeld@daad-alumni.de



Lernziele Das Automobil



- Das Automobil (PKW) als technisches System verstehen
- Die verschiedenen technischen Teilsysteme („Domänen“) kennenlernen
- Beispiele für softwarebasierte Funktionen in den verschiedenen Domänen kennenlernen
- Unterschiedliche Einteilungen in Domänen verstehen und miteinander vergleichen
- X-by-Wire Technologien kennenlernen
- Grundlegende Unterschiede PKW / LKW und deren Auswirkung auf softwarebasierte Funktionen kennenlernen
- Softwarebasierte Funktionen in Landmaschinen kennenlernen (evtl. Prüfung)

4. Das Automobil

1. Domänen
2. X-by-Wire: Technologien und Anwendungen
3. Lastkraftwagen (LKW)
4. Landmaschinen

4. Das Automobil

1. Domänen

2. X-by-Wire: Technologien und Anwendungen

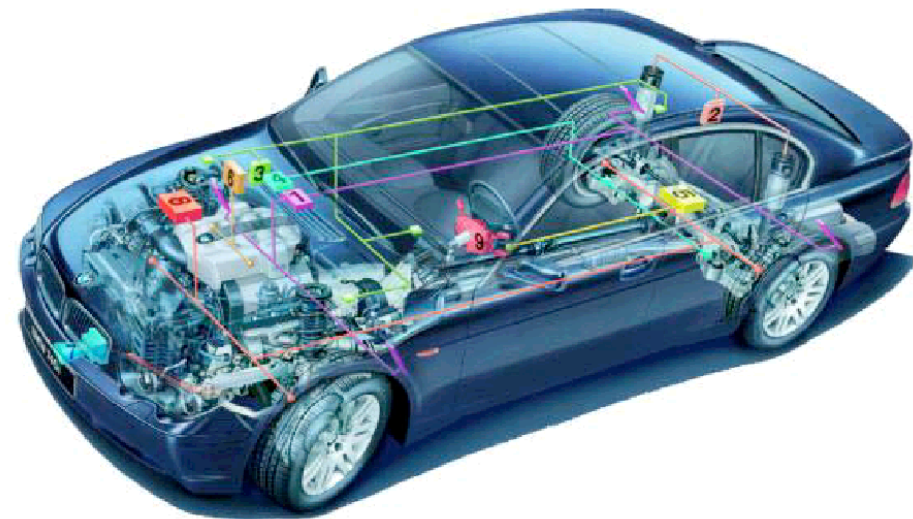
3. Lastkraftwagen (LKW)

4. Landmaschinen



1886:

Daimler bestellt bei der Wagenbaufirma Wilhelm Wimpff & Sohn in Stuttgart eine Kutsche und baut seinen Motor ein.



Heute:
Komplexe mechatronische Systeme

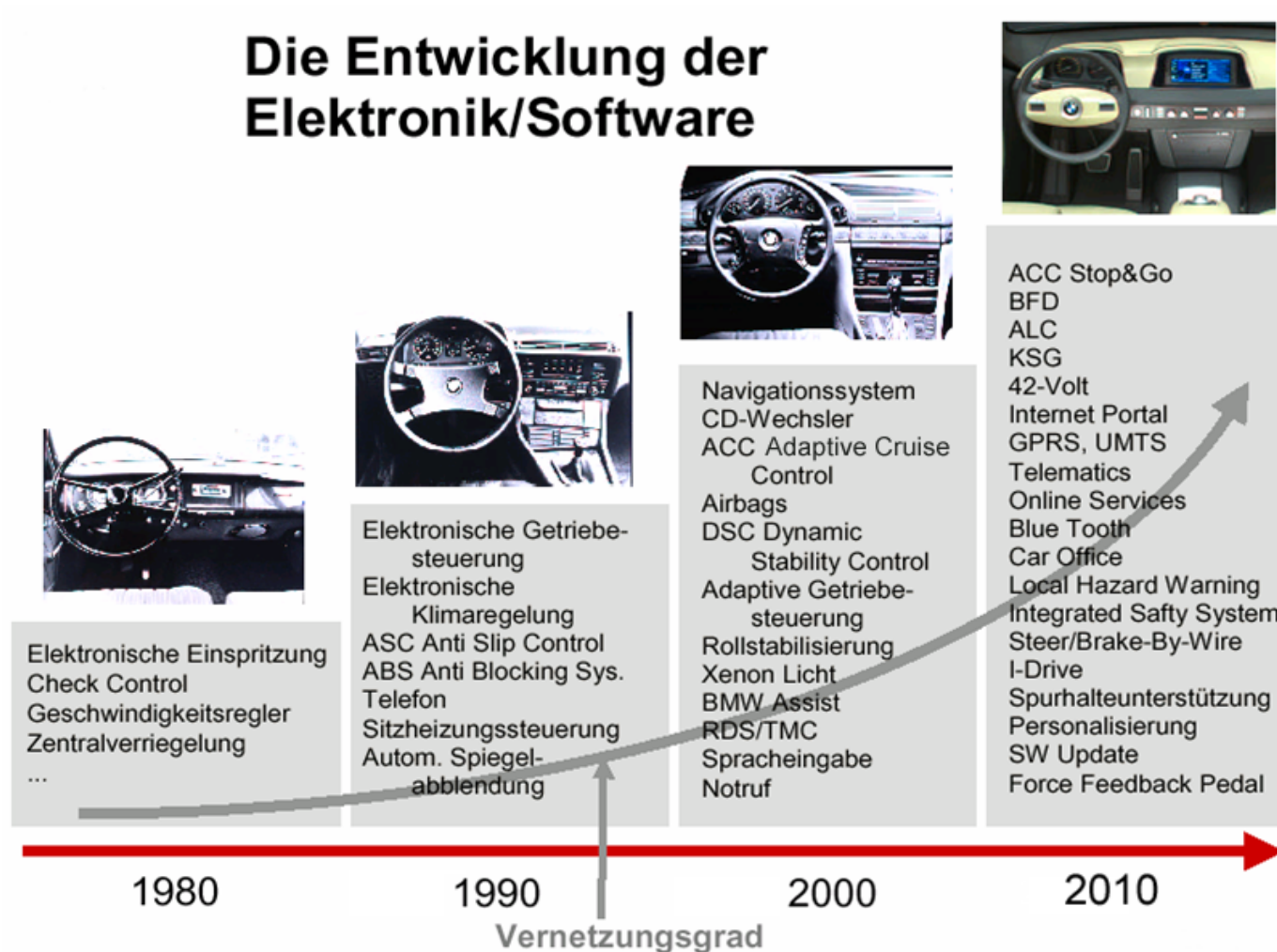
■ Heute:

- E/E-Umfänge inkl.
 - Heizung,
 - Lüftung,
 - Klima und
 - Kabelbaum
- erfordern 20-40% der Herstellungskosten eines PKW

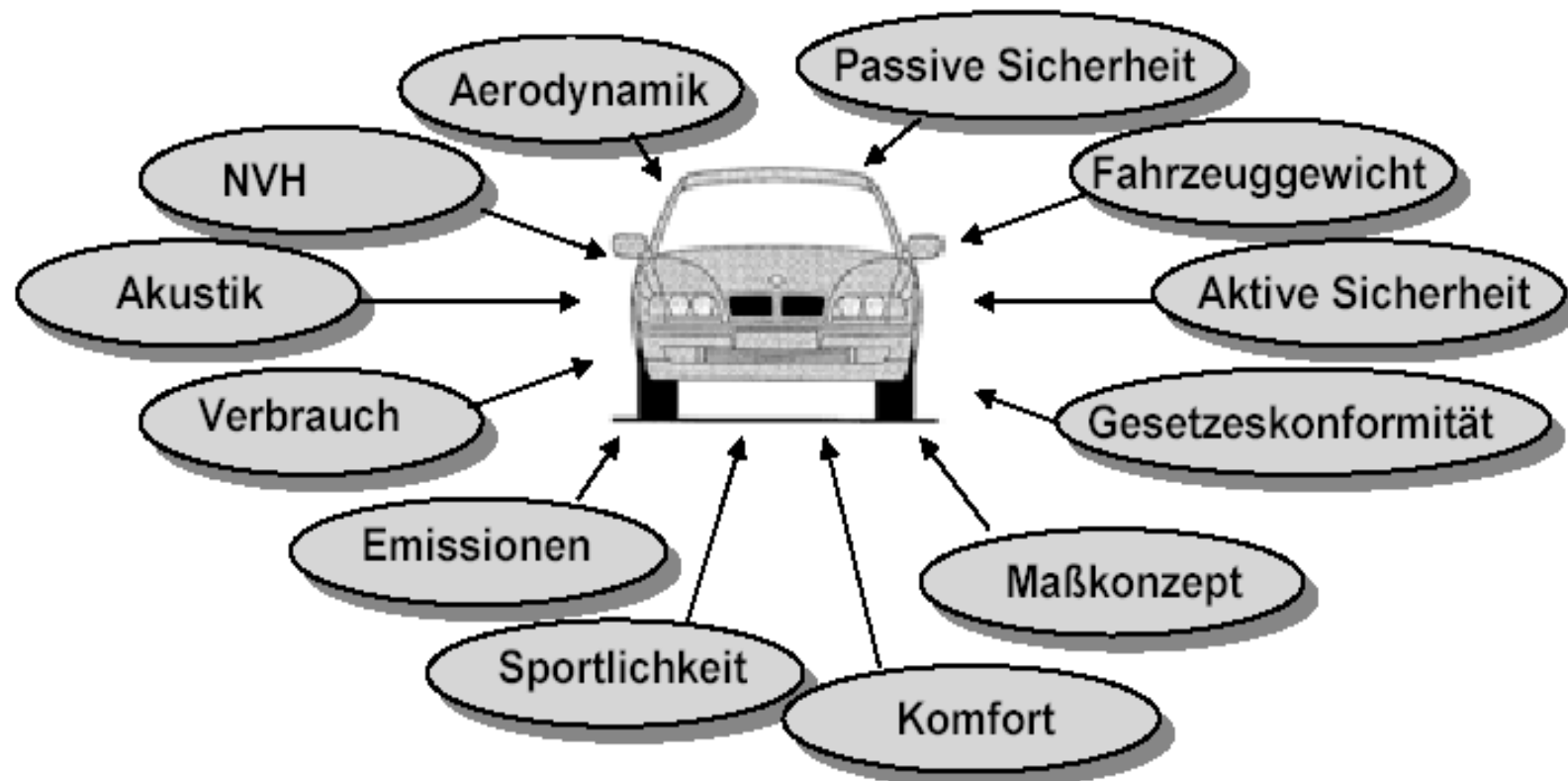
■ Zukunft:

- Umfassendes Energiemanagement auf E/E-Basis
- Ersatz mechanisch-hydraulischer Strukturen durch E/E
- Adaptive Systeme
- Kostenanteil der E/E-Umfänge > 50% bei Entwicklung und Produktion!

Die Entwicklung der Elektronik/Software

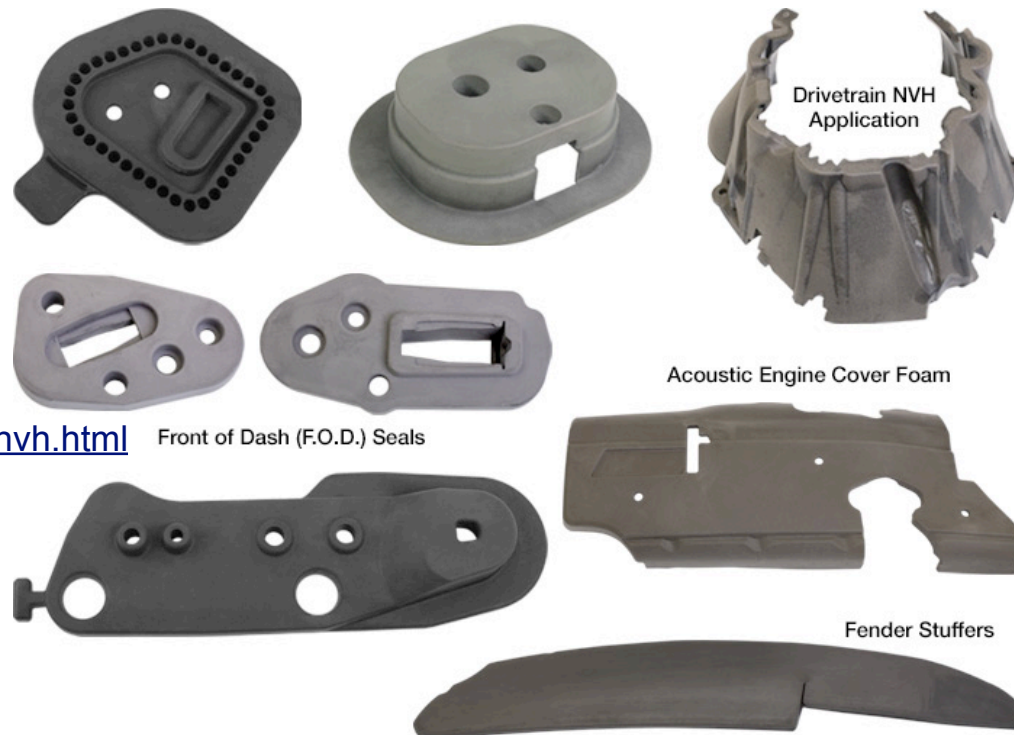


- An ein modernes Automobil werden die unterschiedlichsten Anforderungen gestellt.
- Unterschiedliche Anforderungen erfordern unterschiedliche Lösungen.
- NVH: Noise, Vibrations, Harshness



- Noise, Vibration, Harshness (deutsch.: Geräusch, Vibration, Rauheit) oder kurz NVH ist inzwischen auch im deutschsprachigen Raum die Bezeichnung für als Geräusch hörbare oder als Vibration spürbare Schwingungen in Kraftfahrzeugen oder an Maschinen. Rauheit bzw. Harshness bezeichnet den sowohl hör- als auch fühlbaren Übergangsbereich im Bereich von 20 Hz bis 100 Hz („Dröhnender Bass“).

Quelle: Wikipedia (Text)



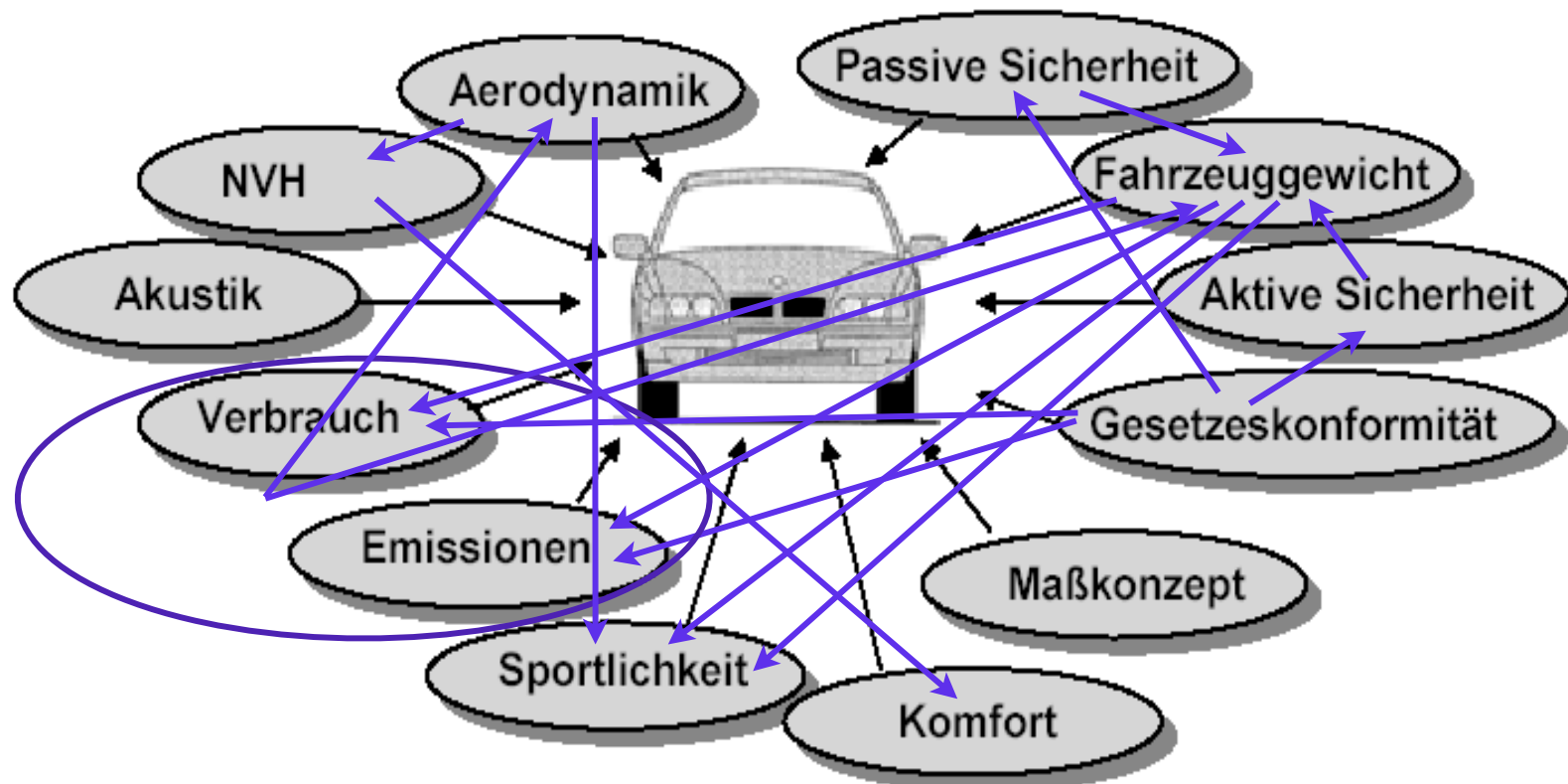
http://www.daypp.com/products_nvh.html
(Bilder)

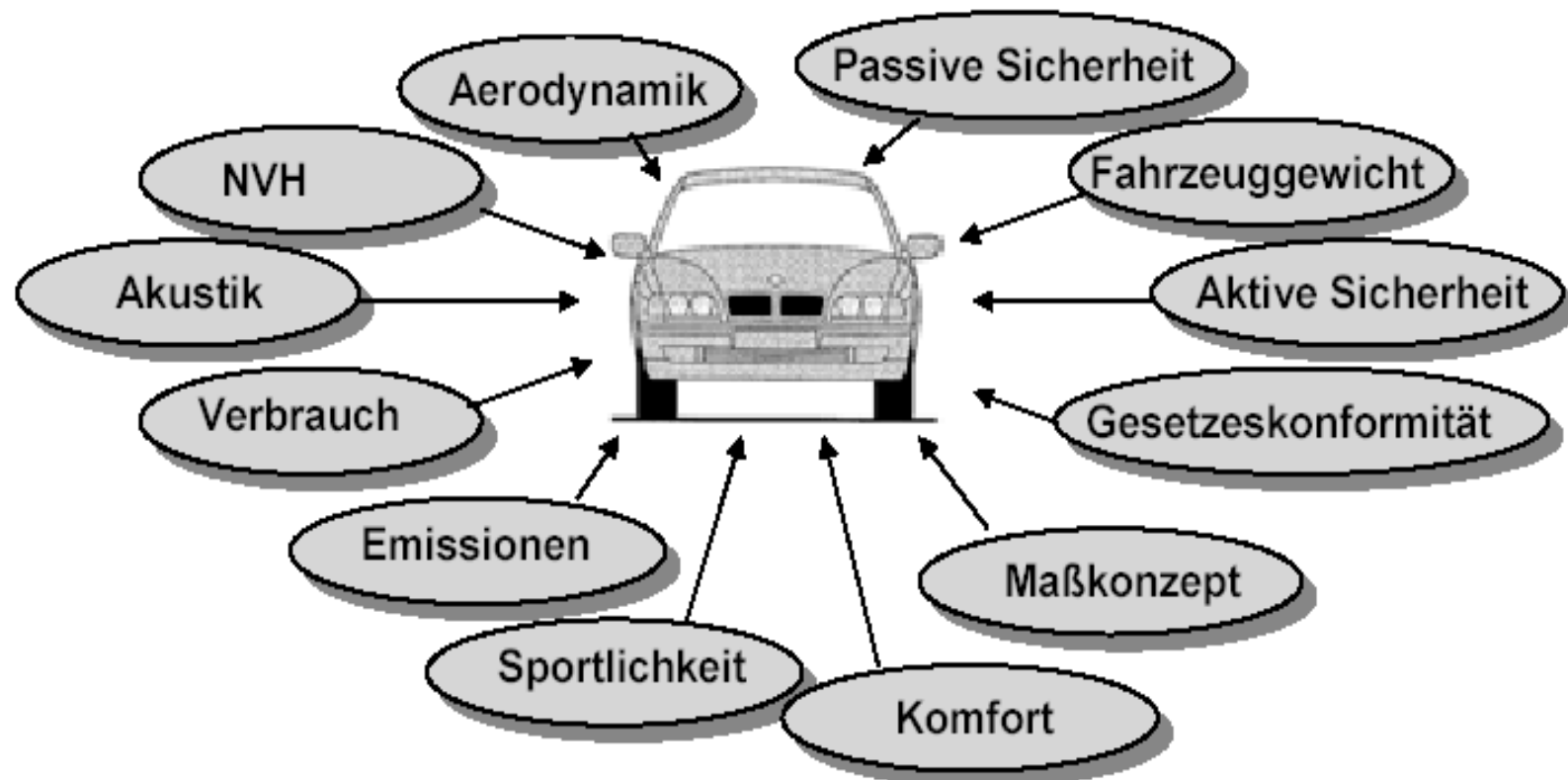
Front of Dash (F.O.D.) Seals

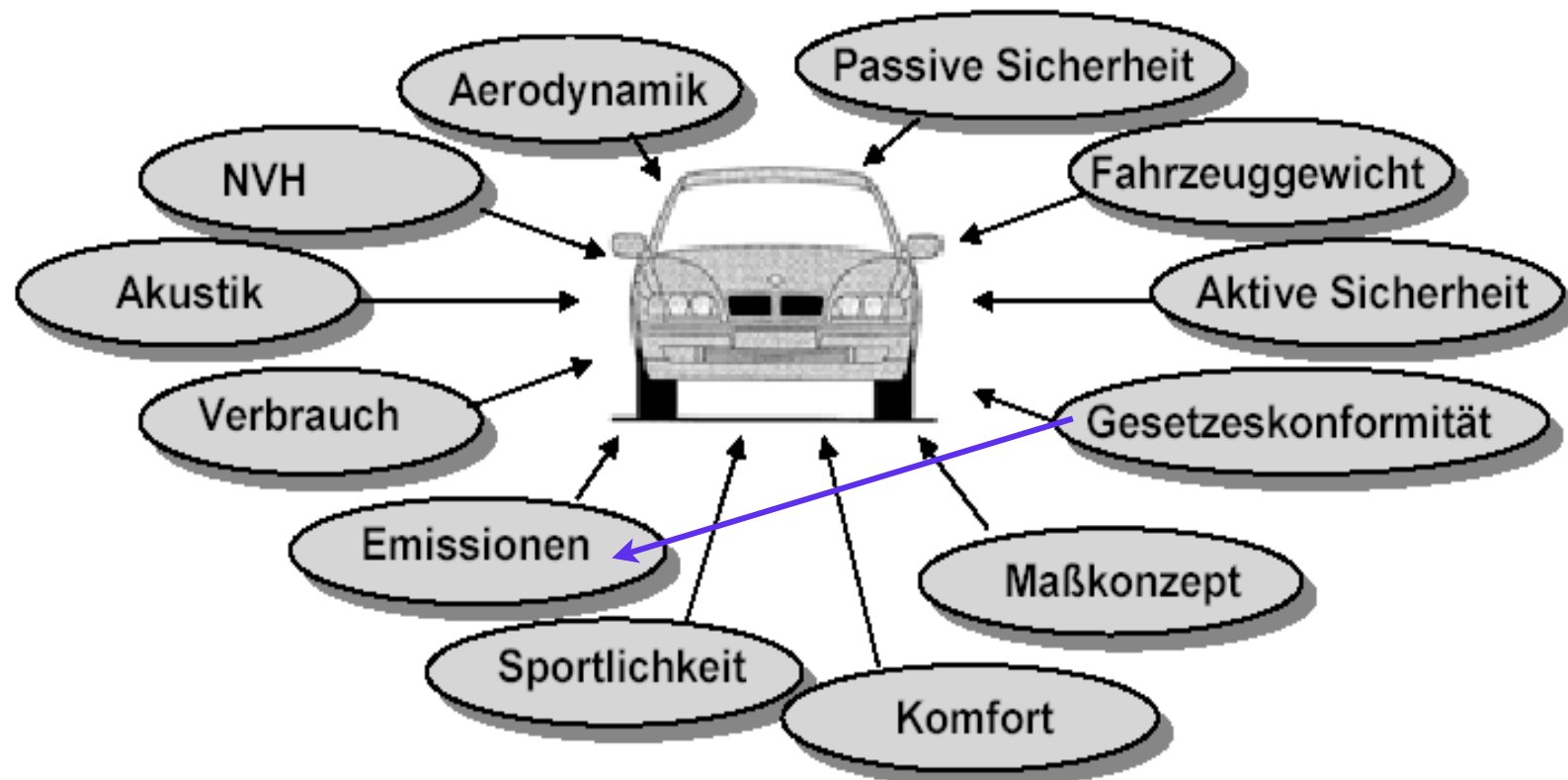
Acoustic Engine Cover Foam

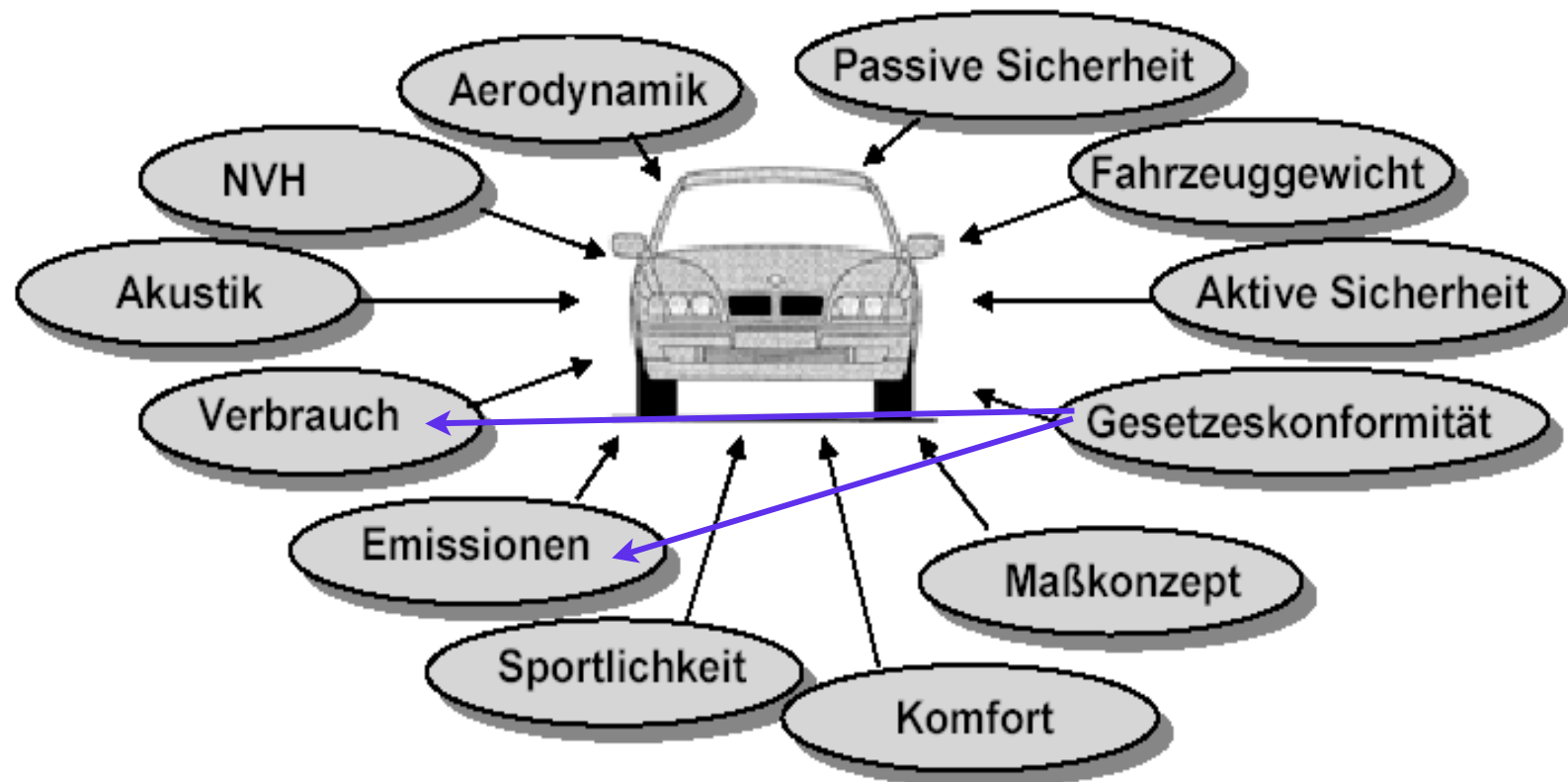
Fender Stuffers

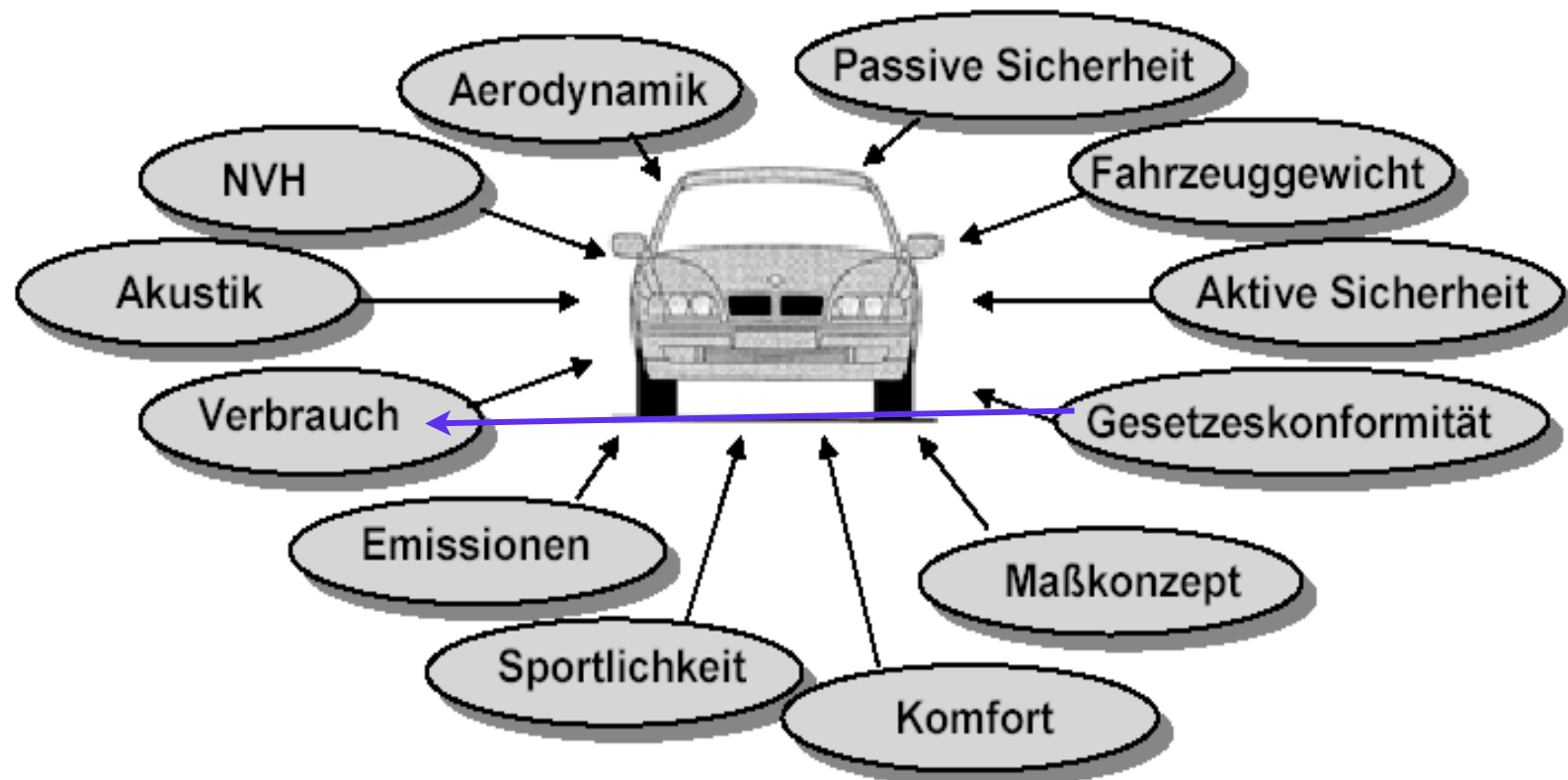
- Unterschiedliche Anforderungen erfordern unterschiedliche Lösungen.
- Die Lösungen beeinflussen sich gegenseitig.

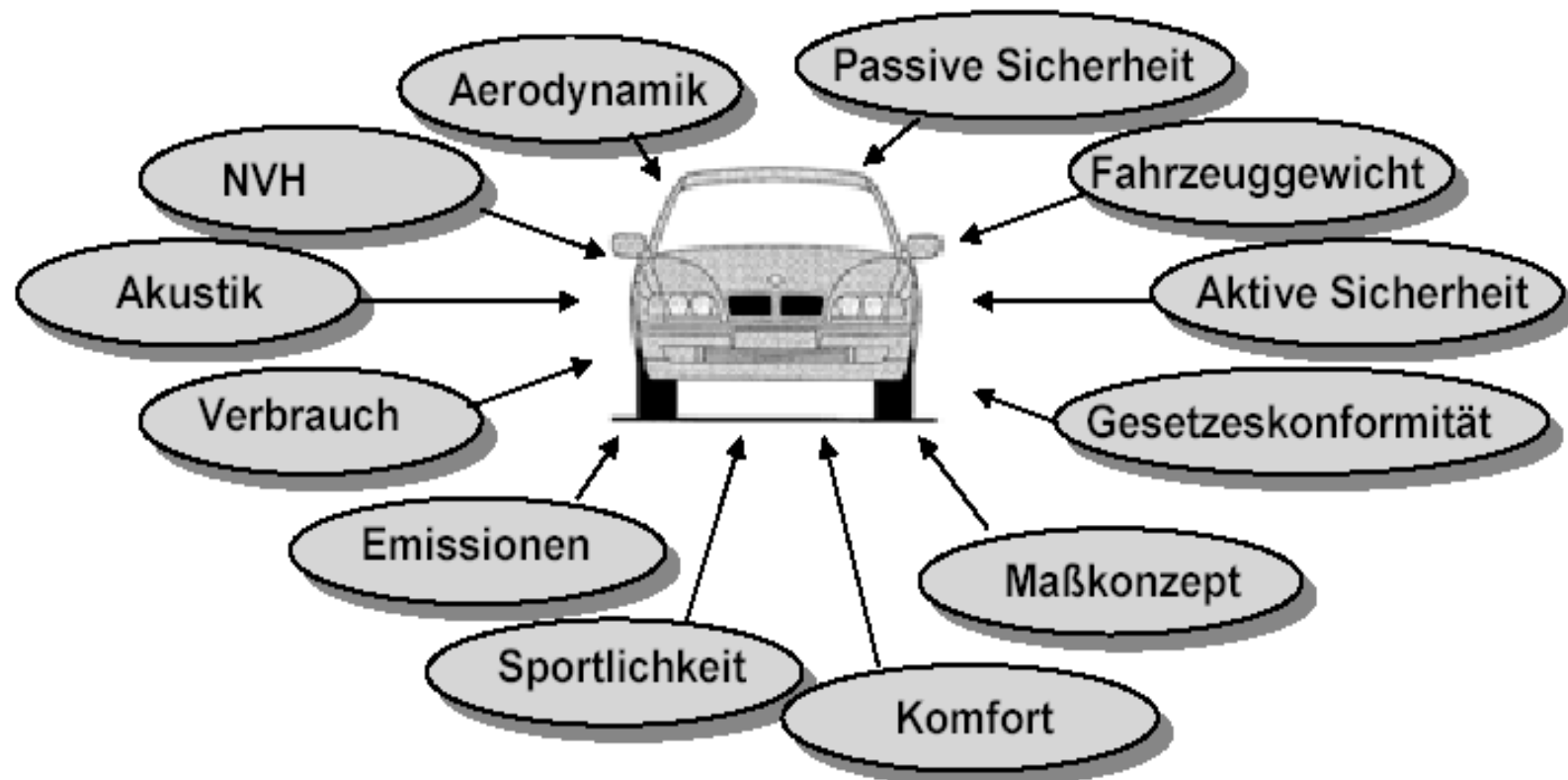


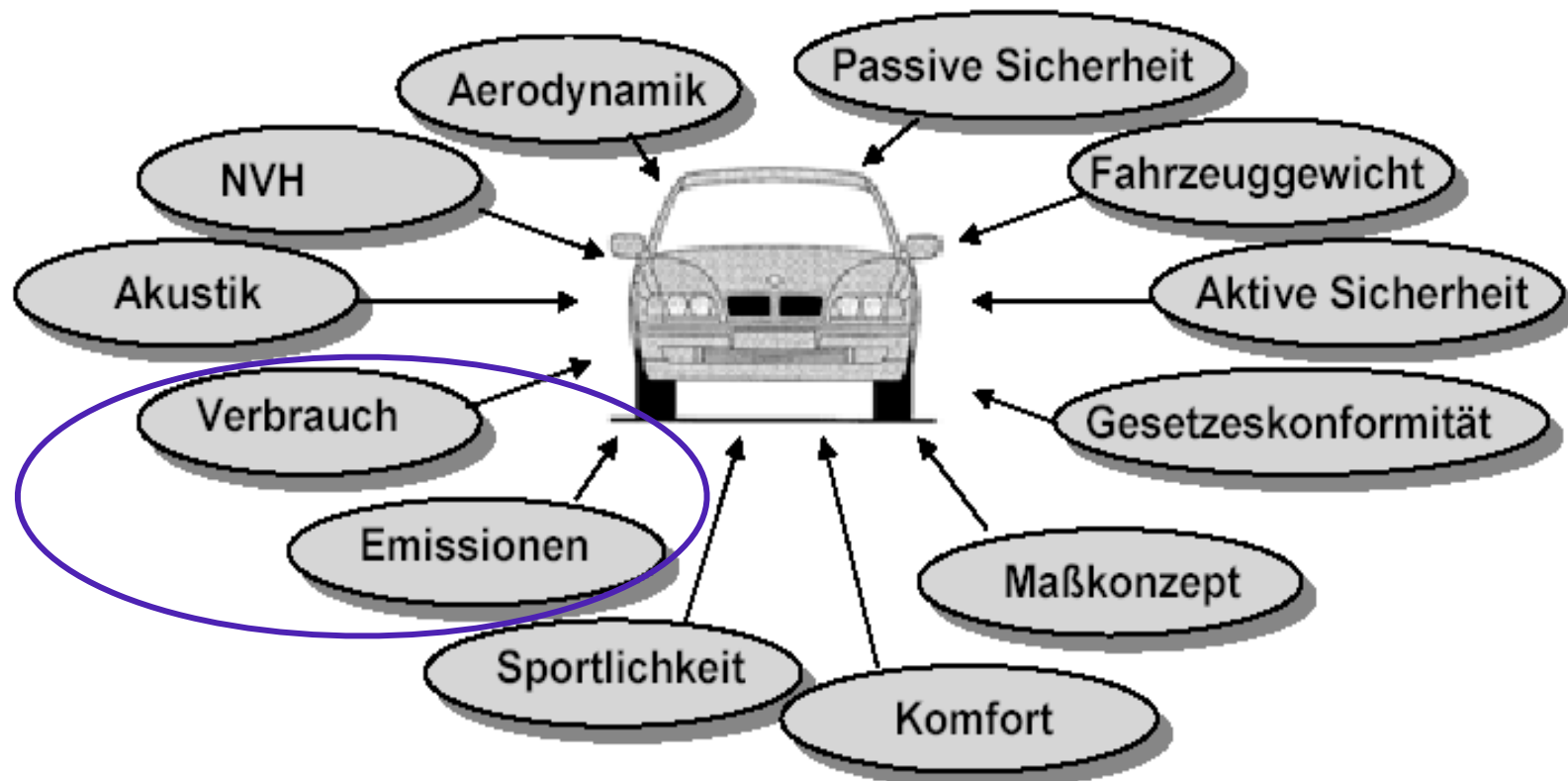


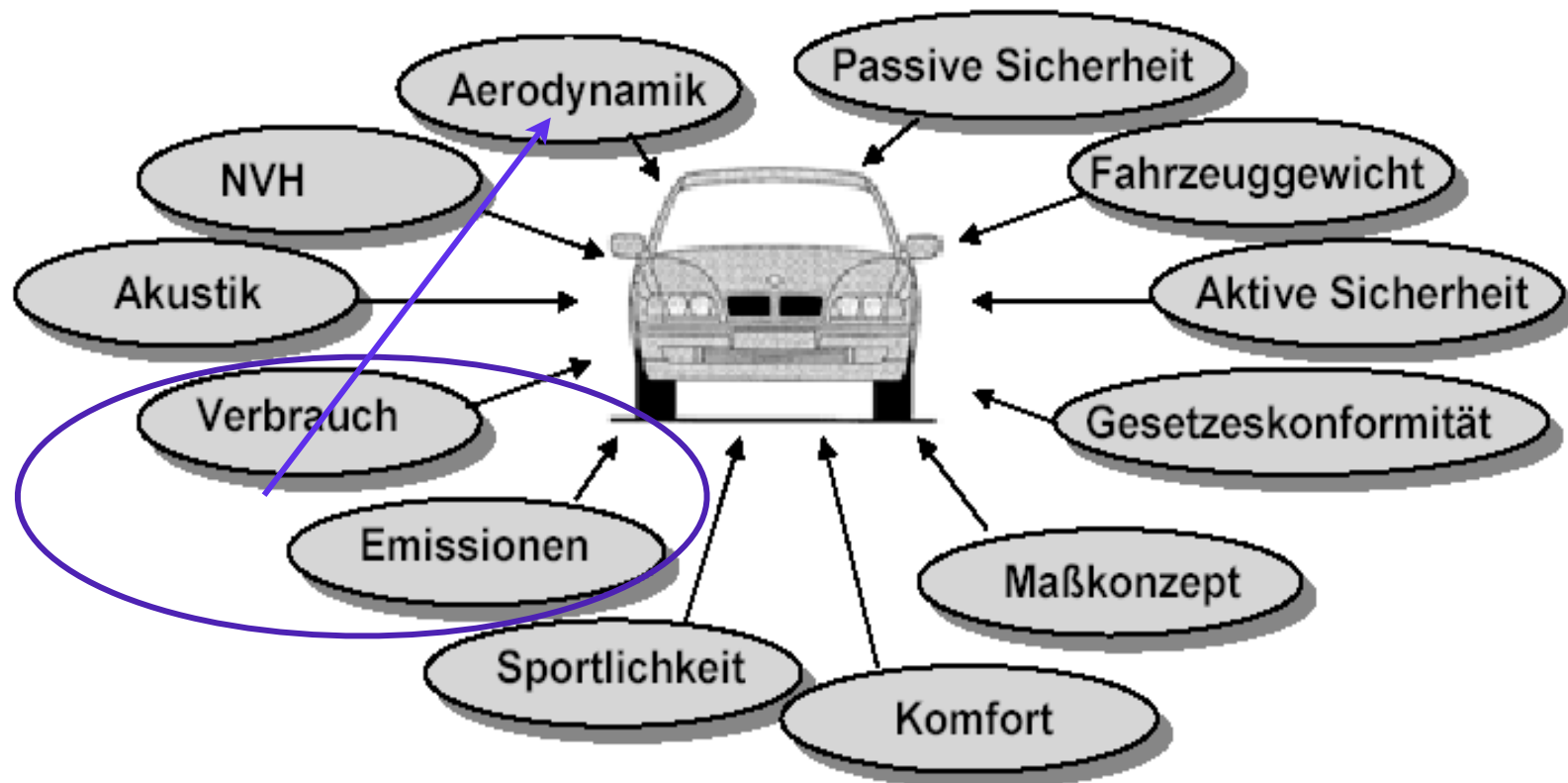


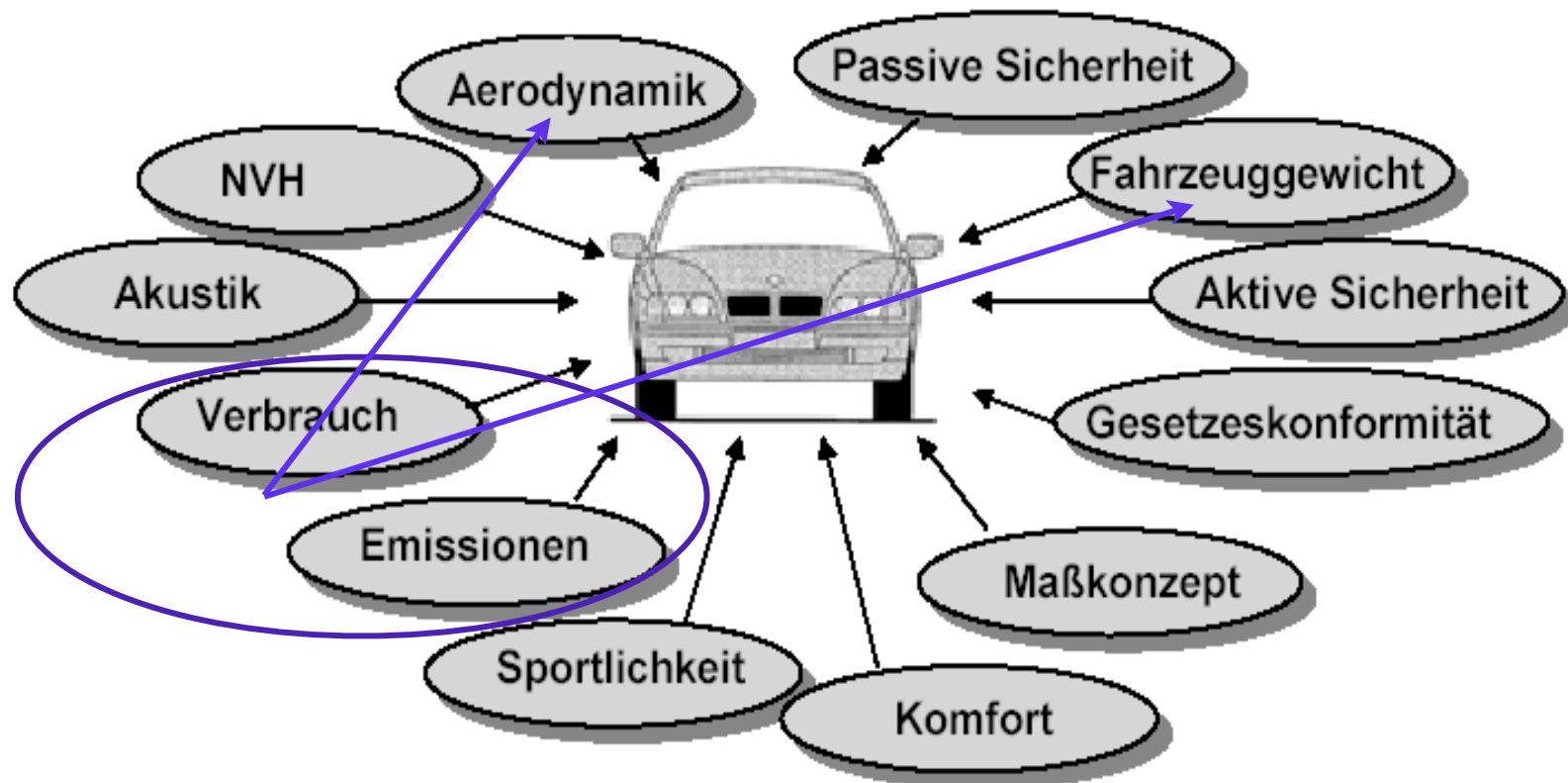


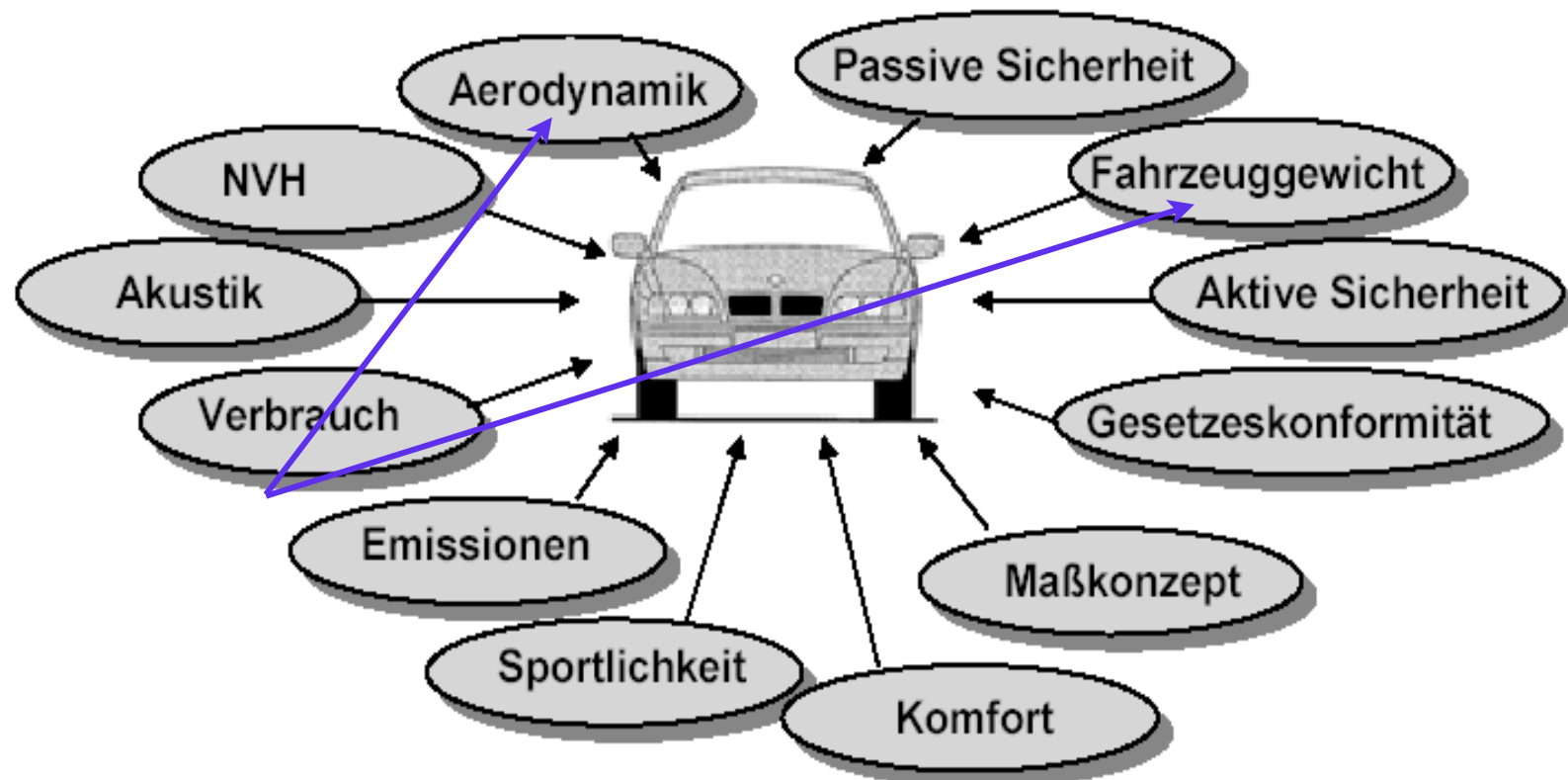


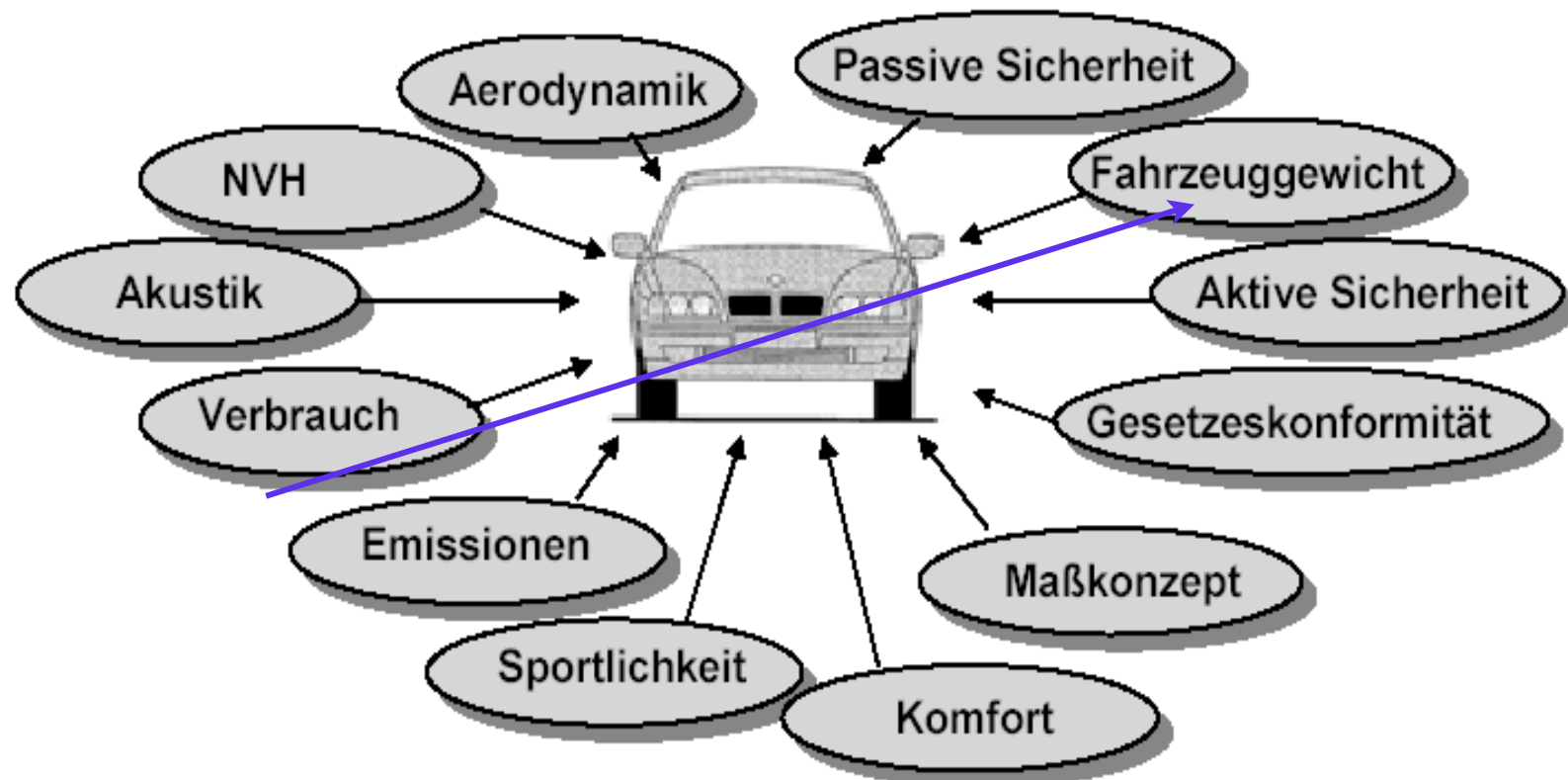


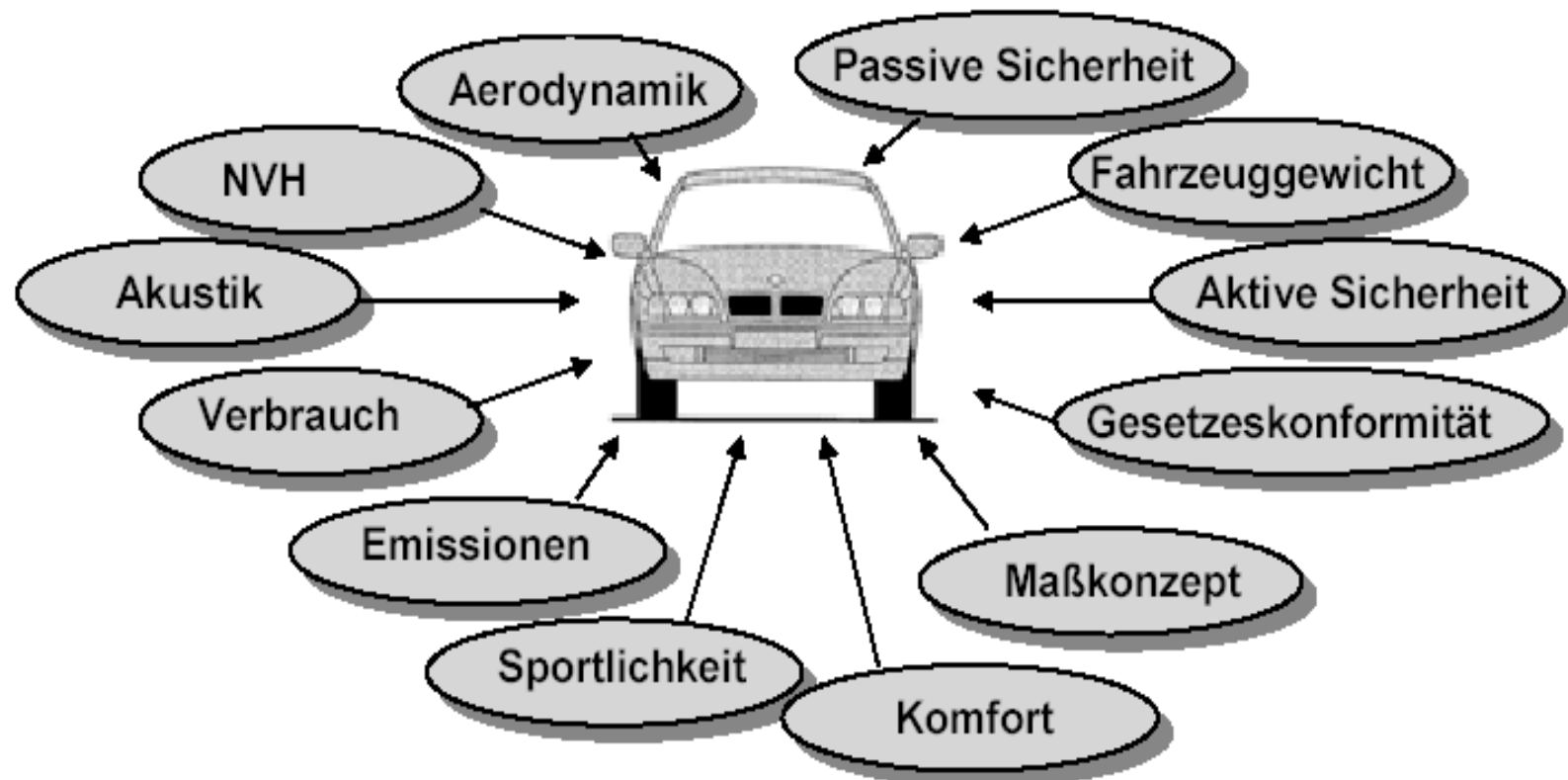


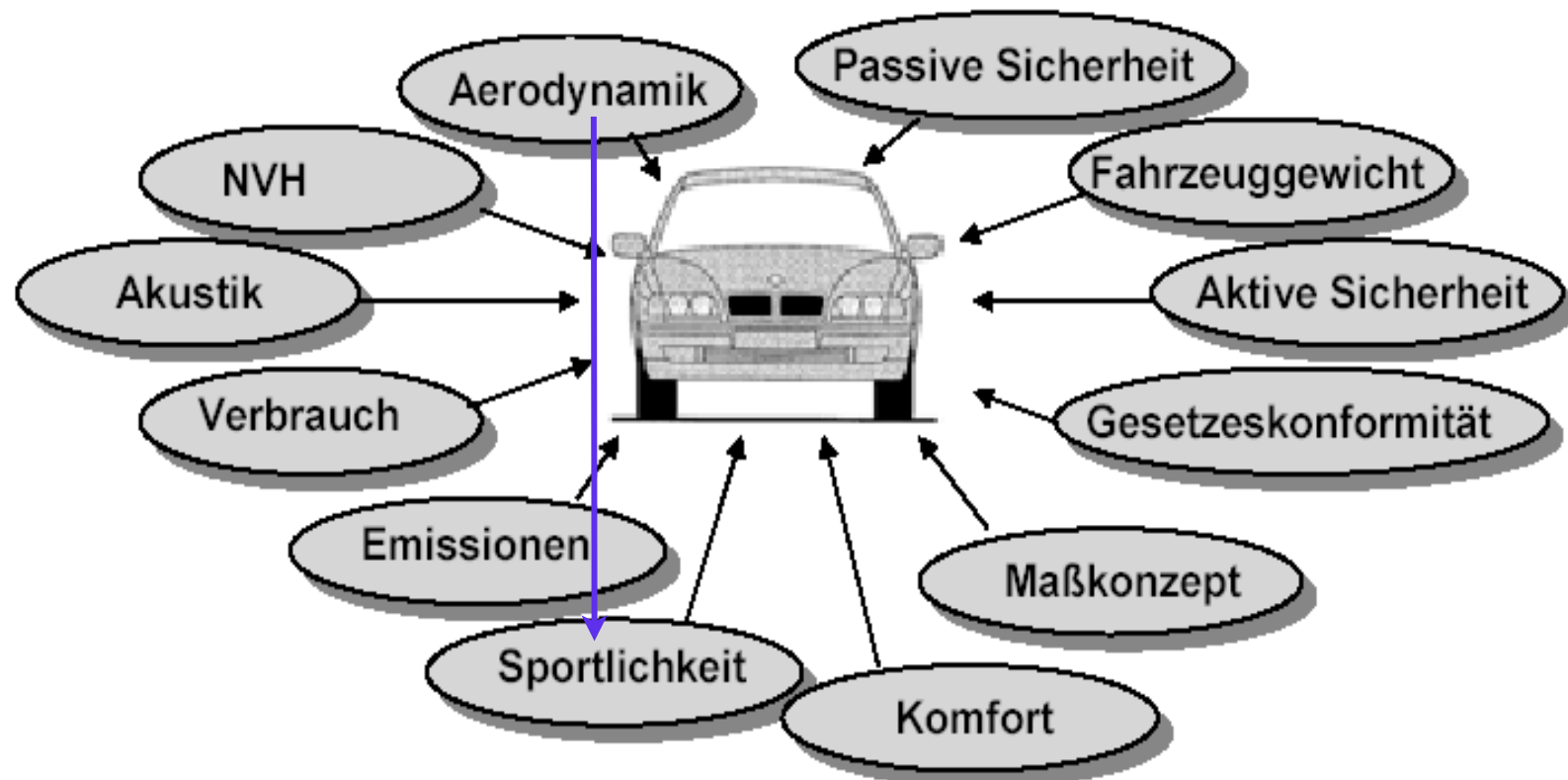


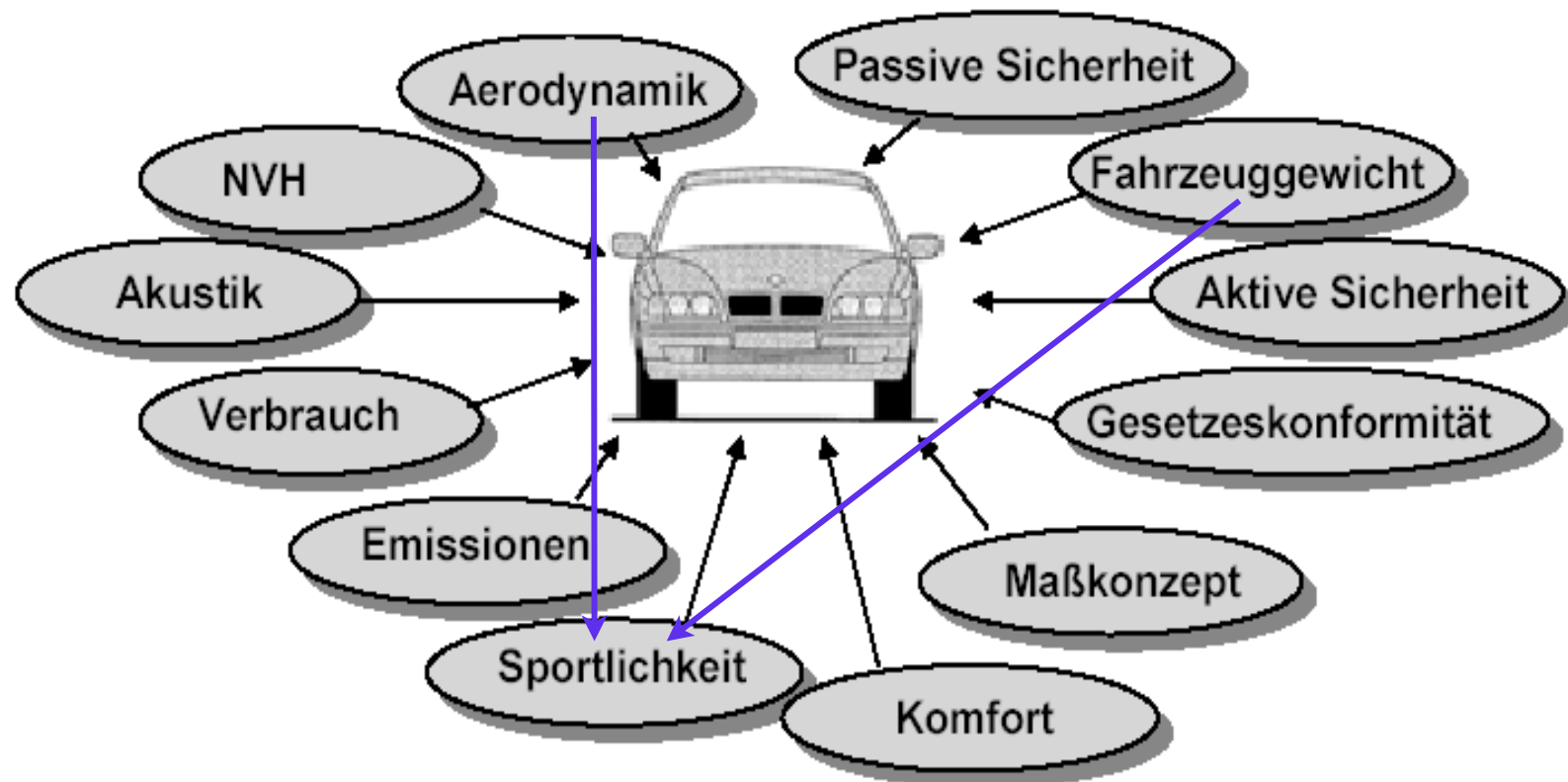


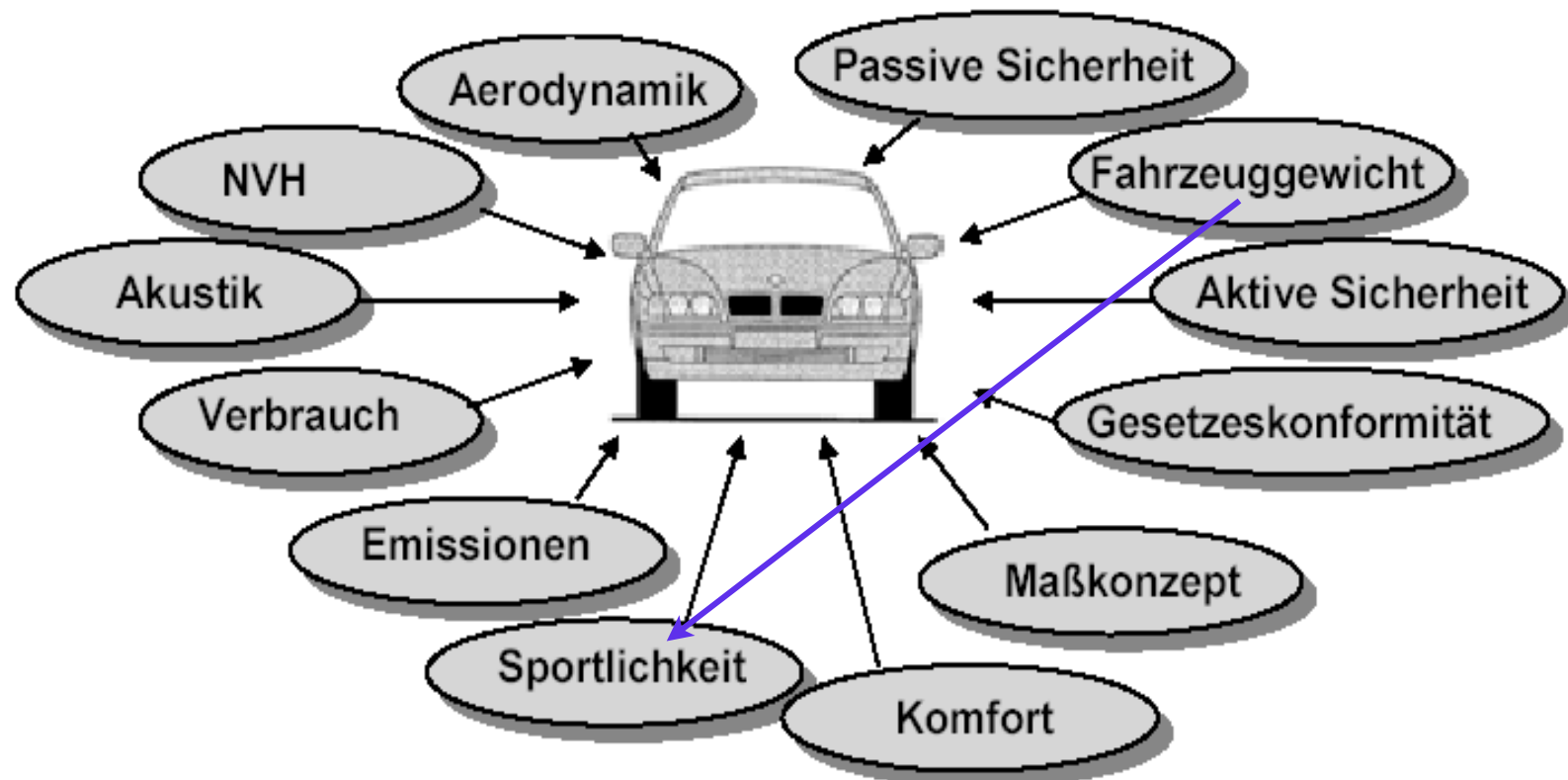


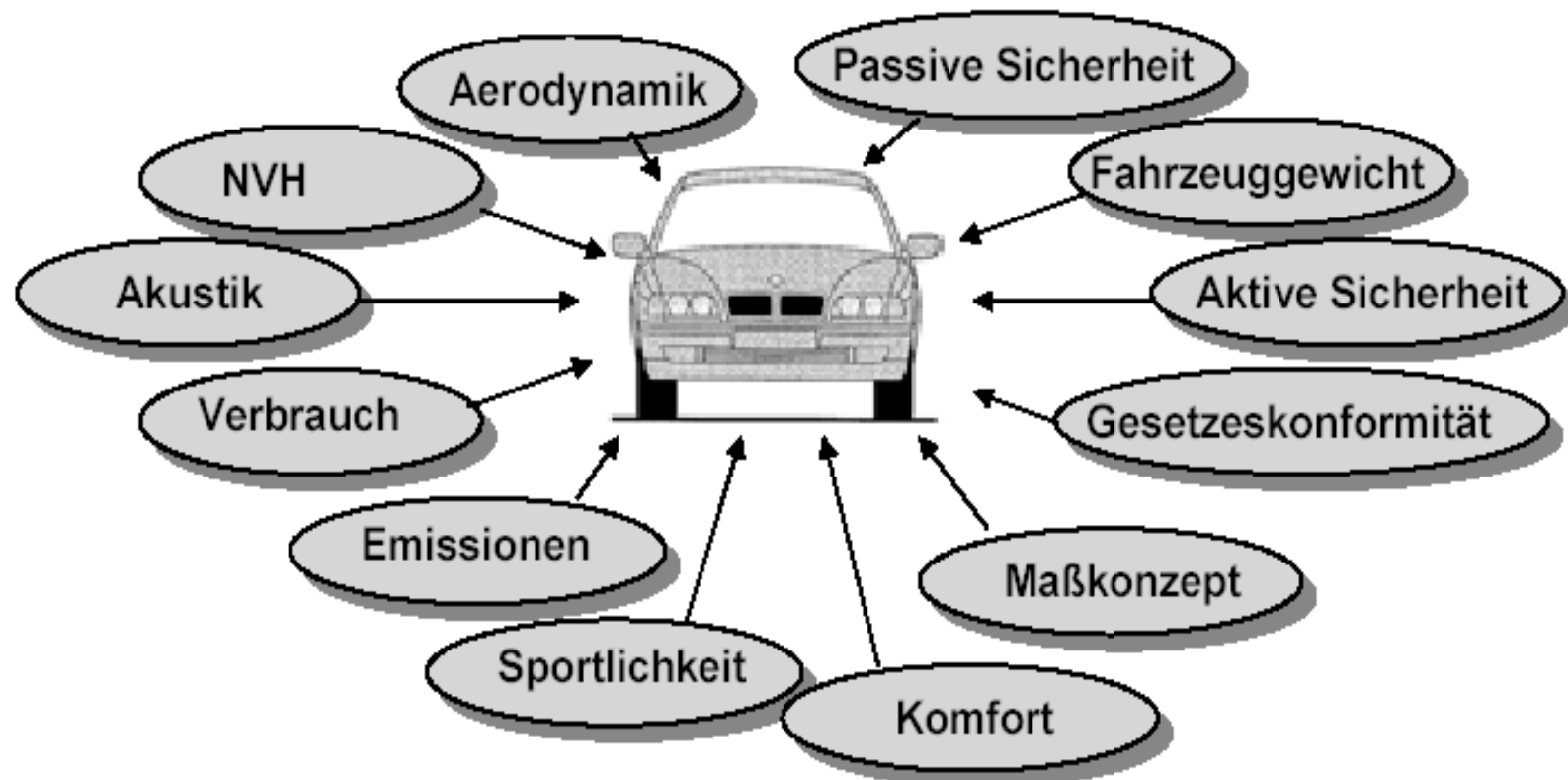


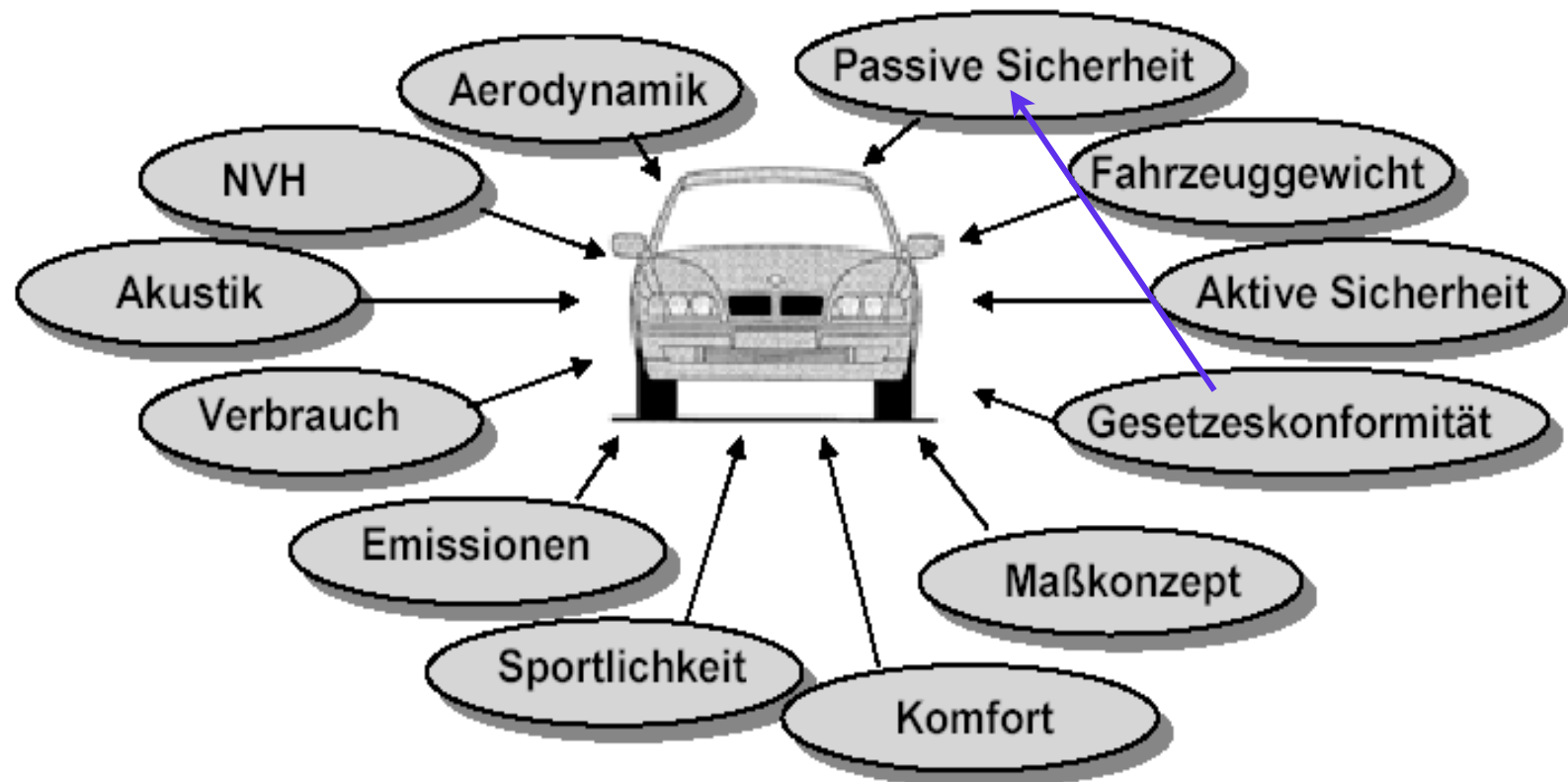


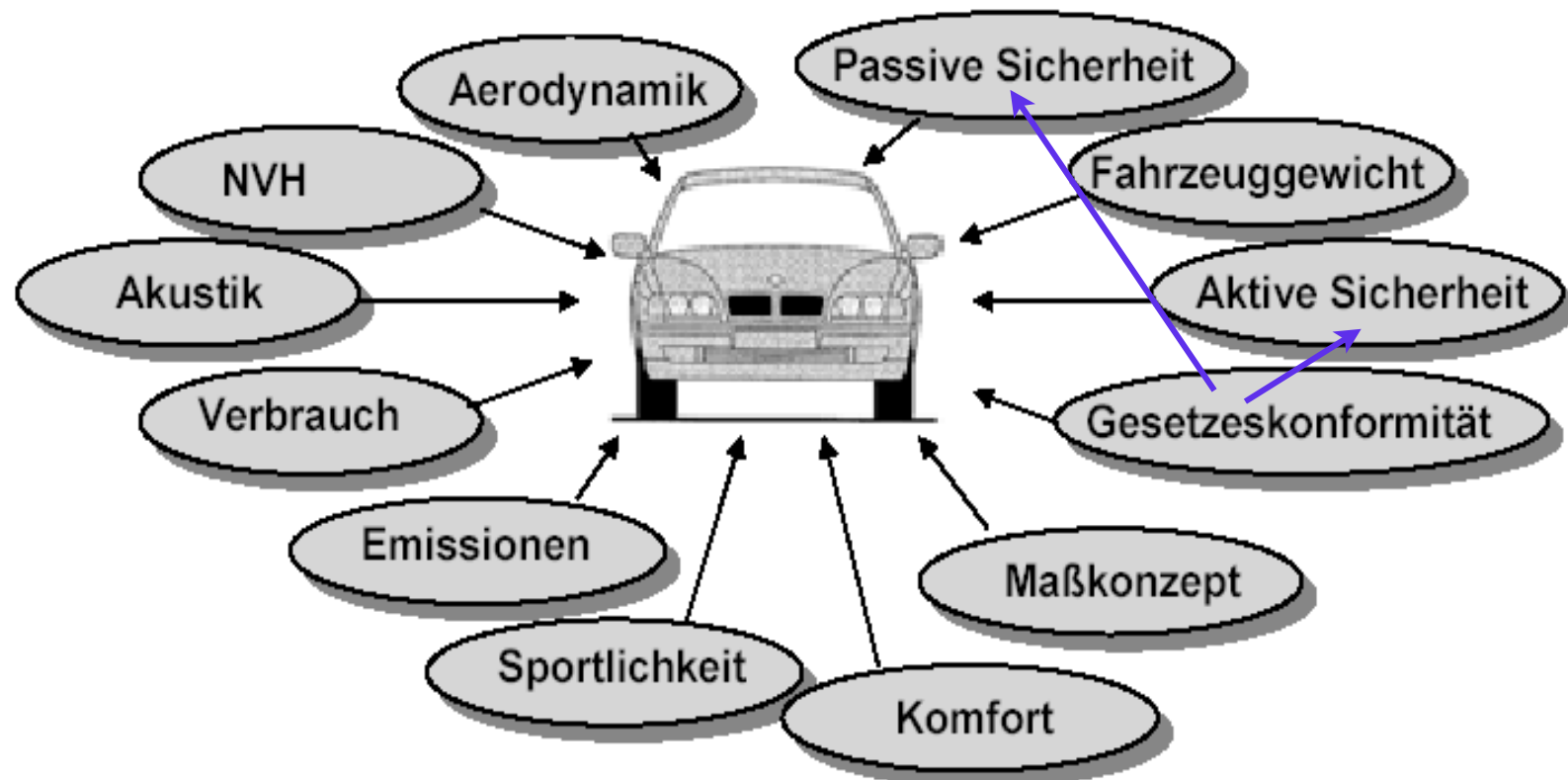


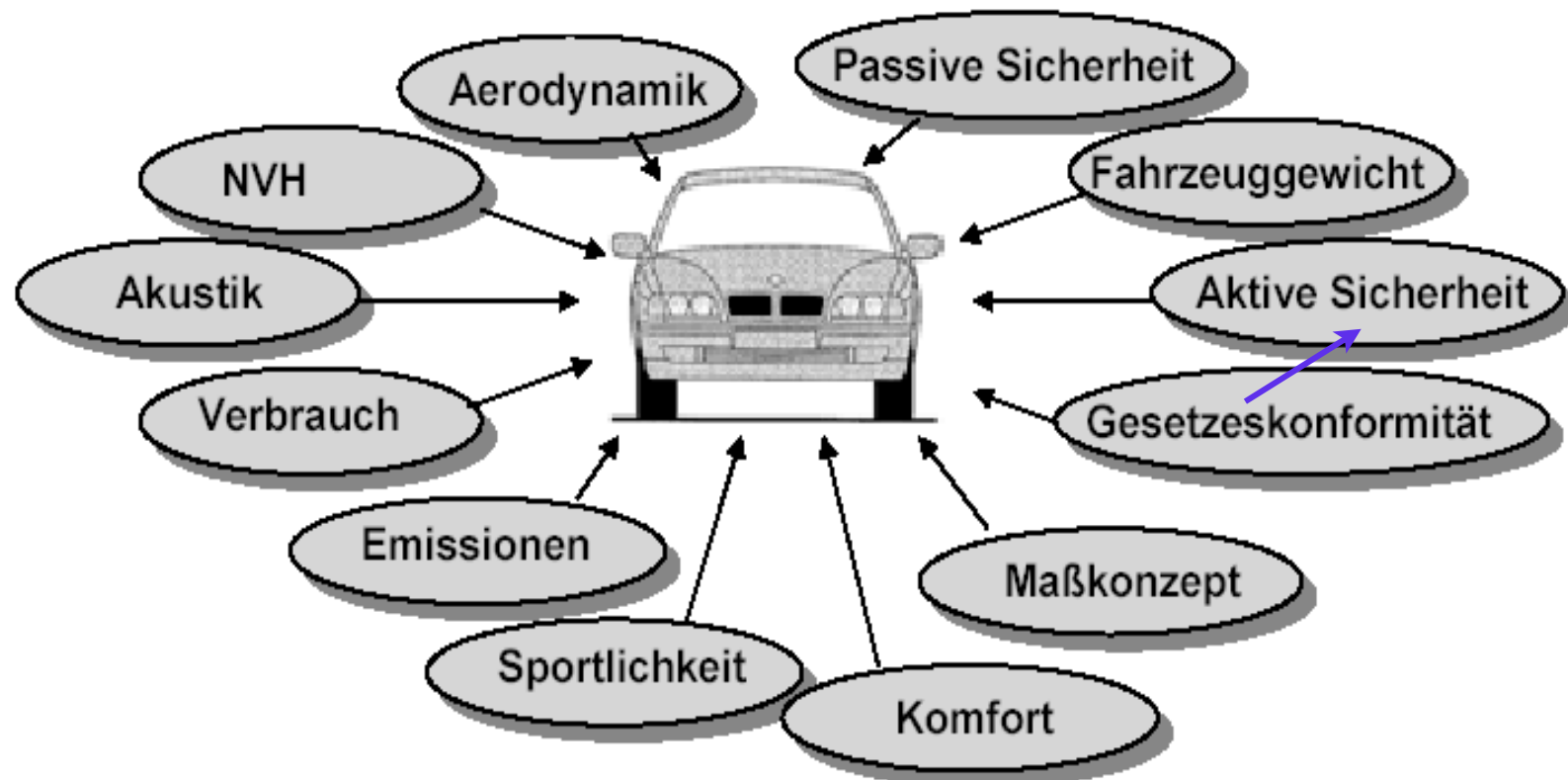


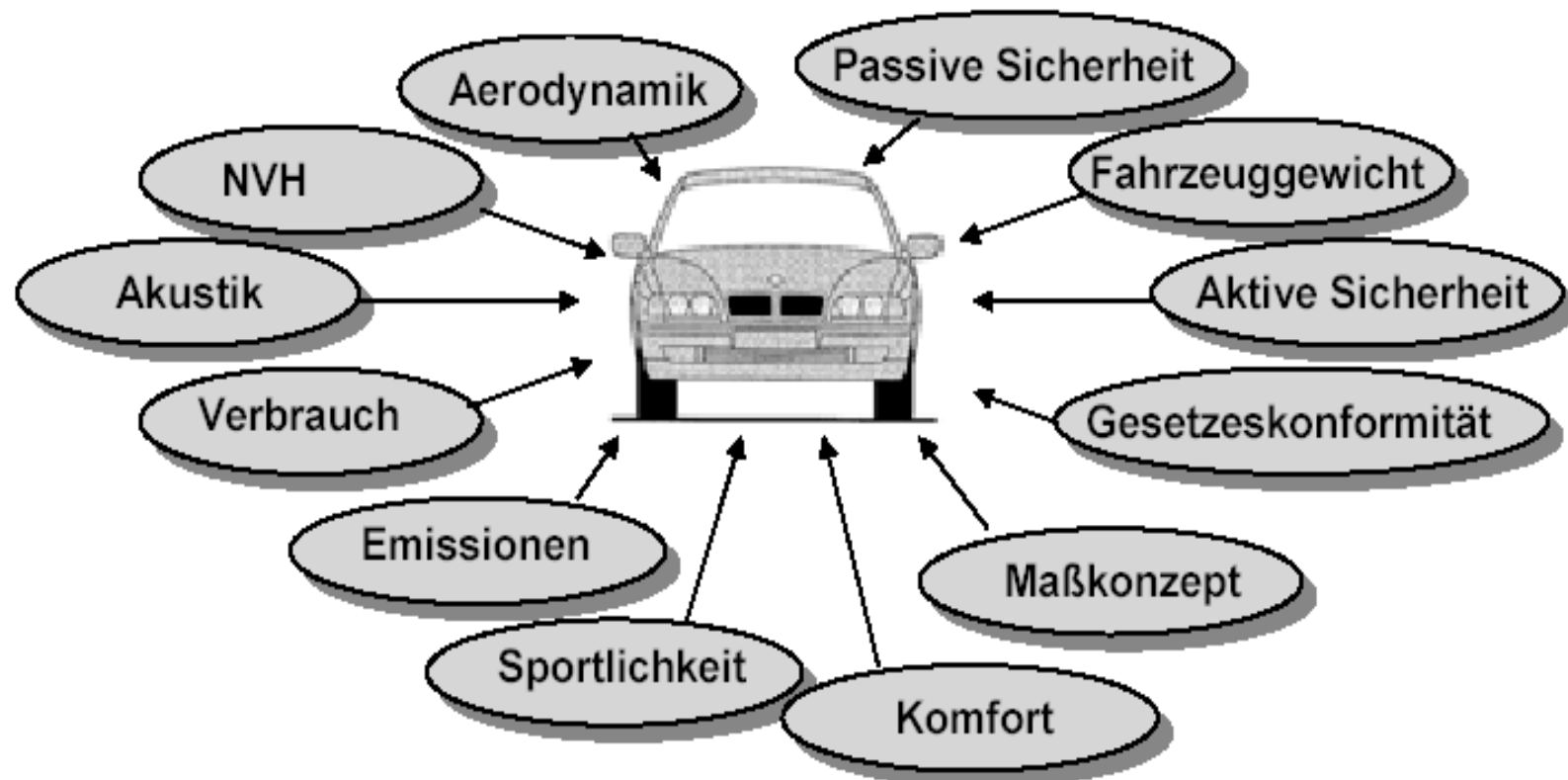


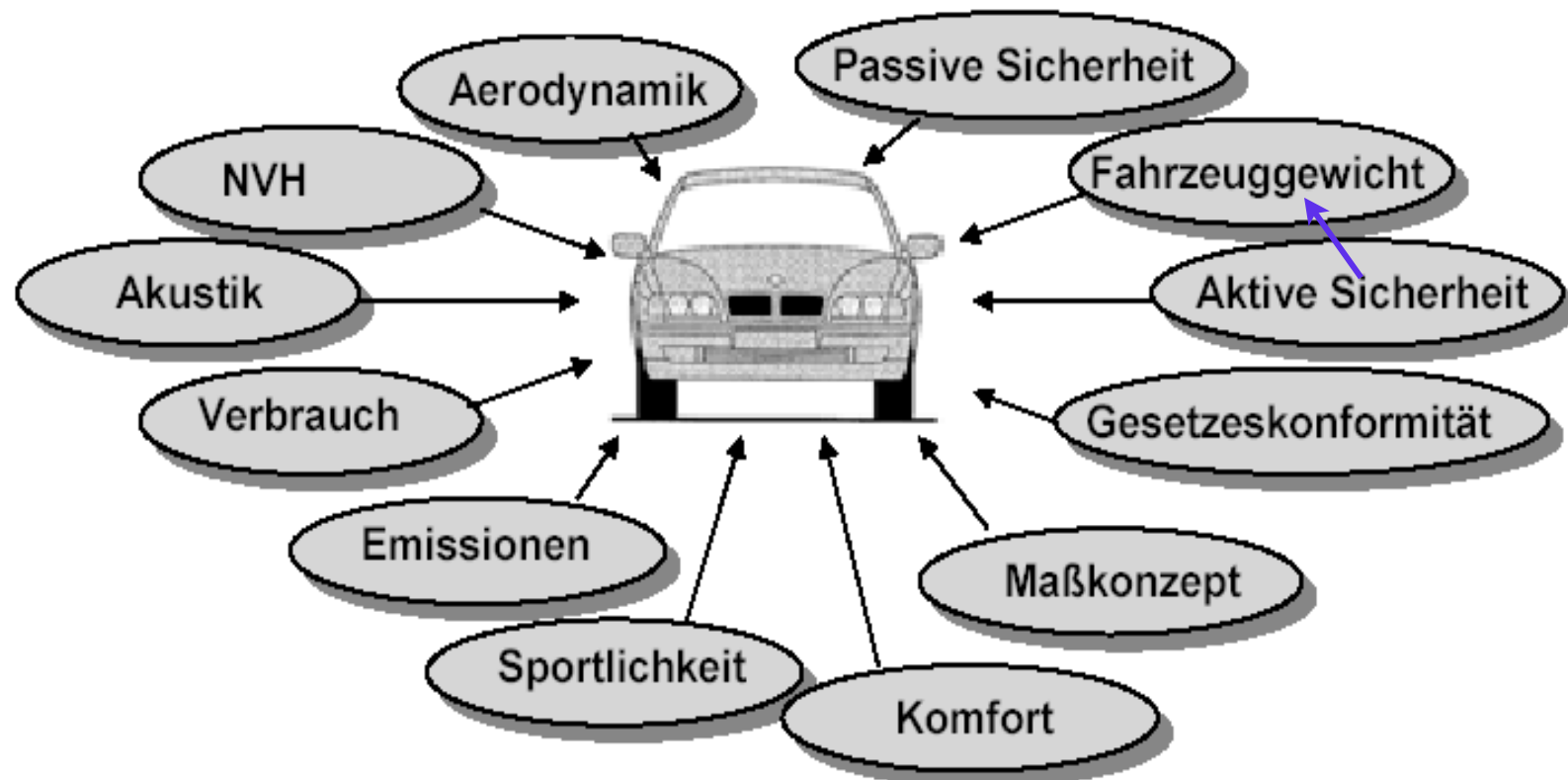


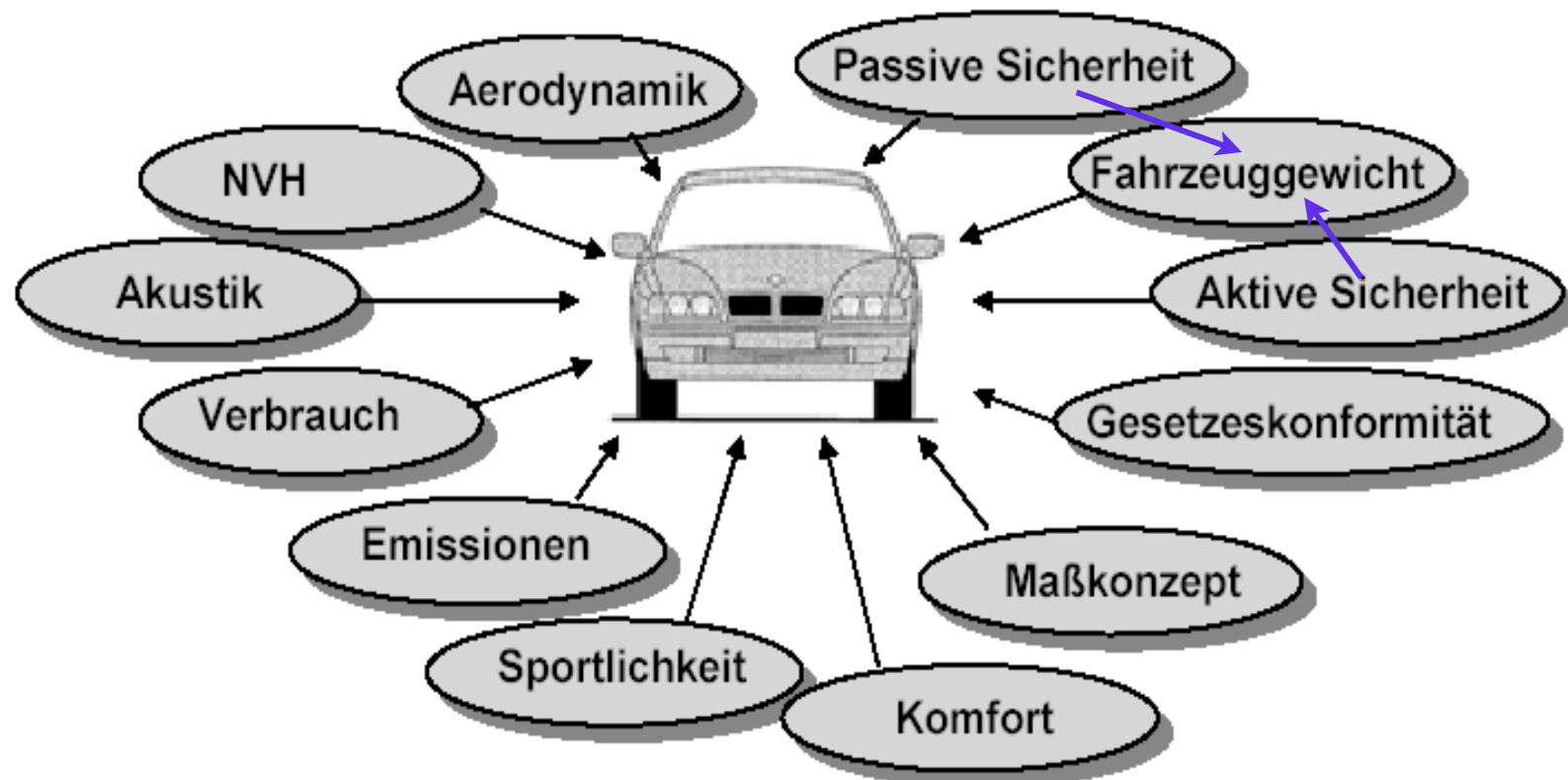


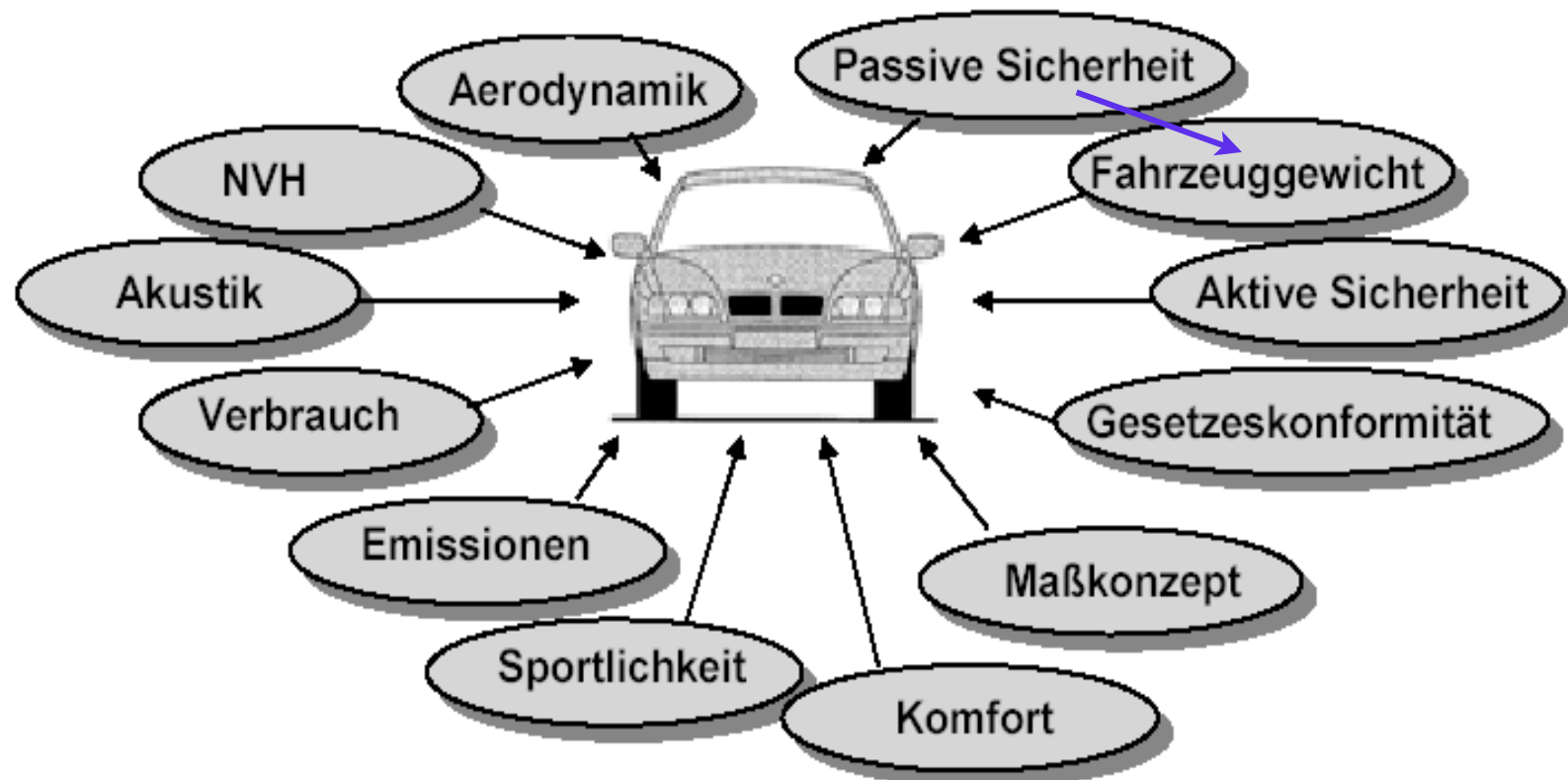


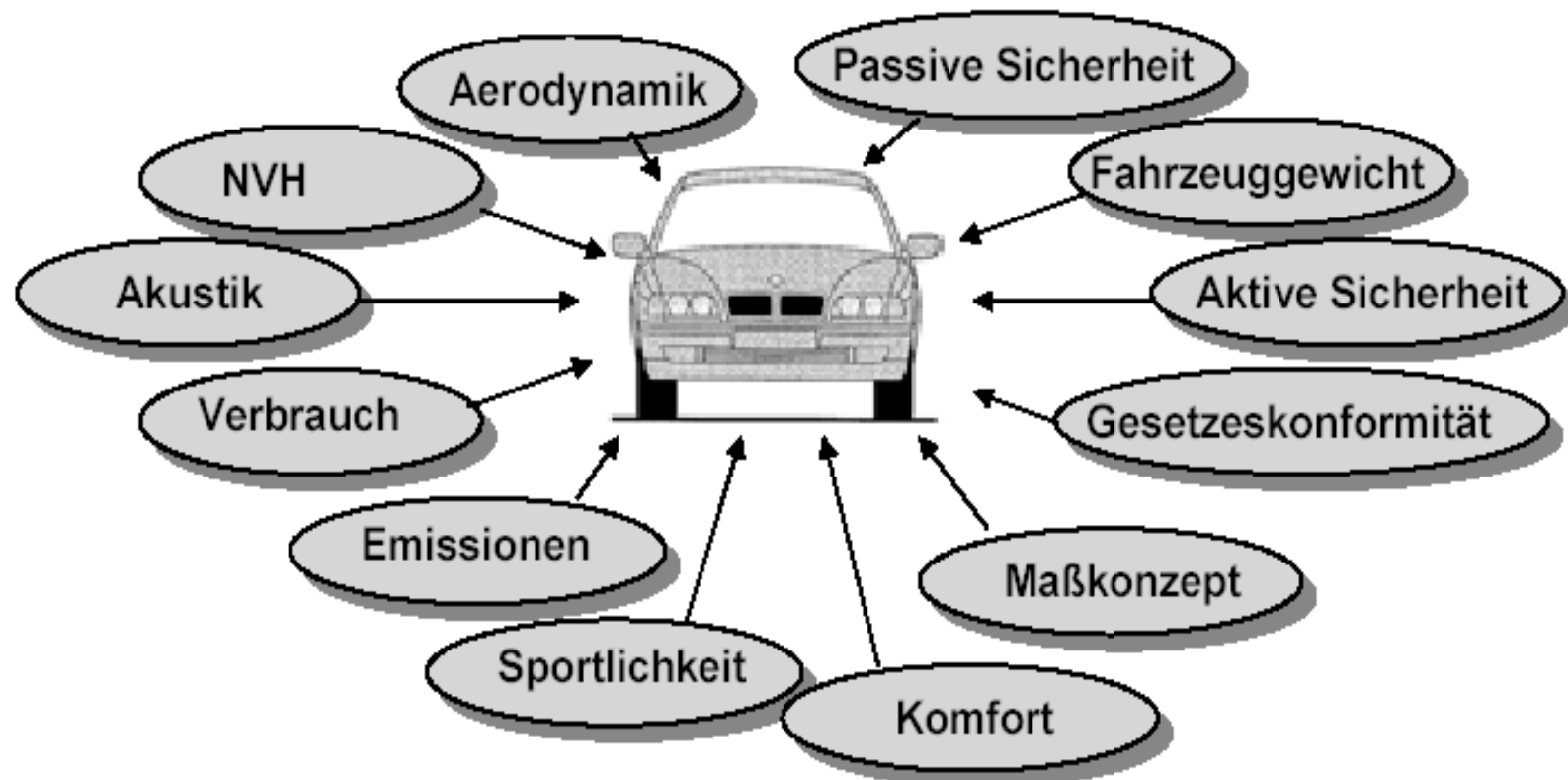


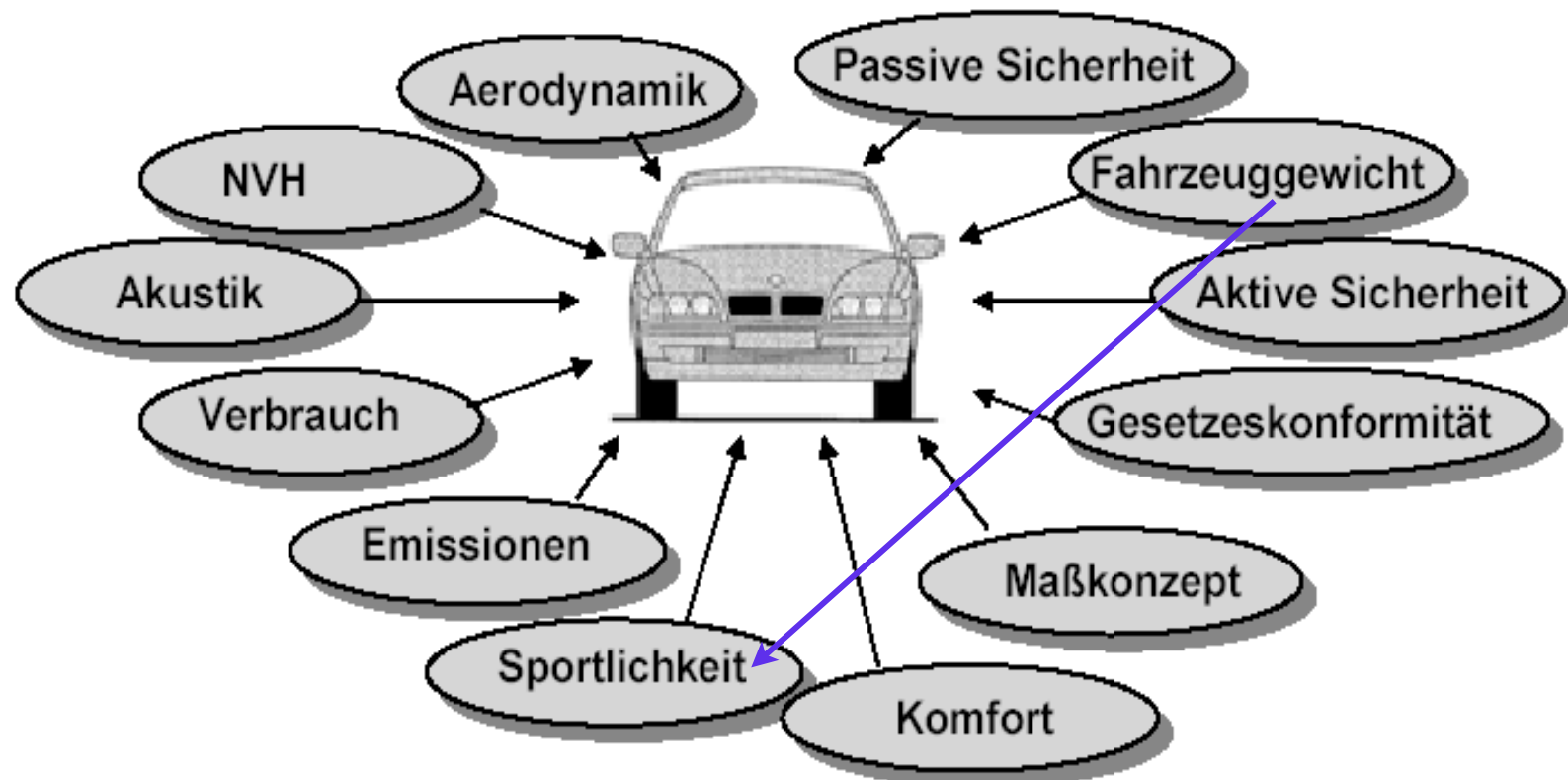


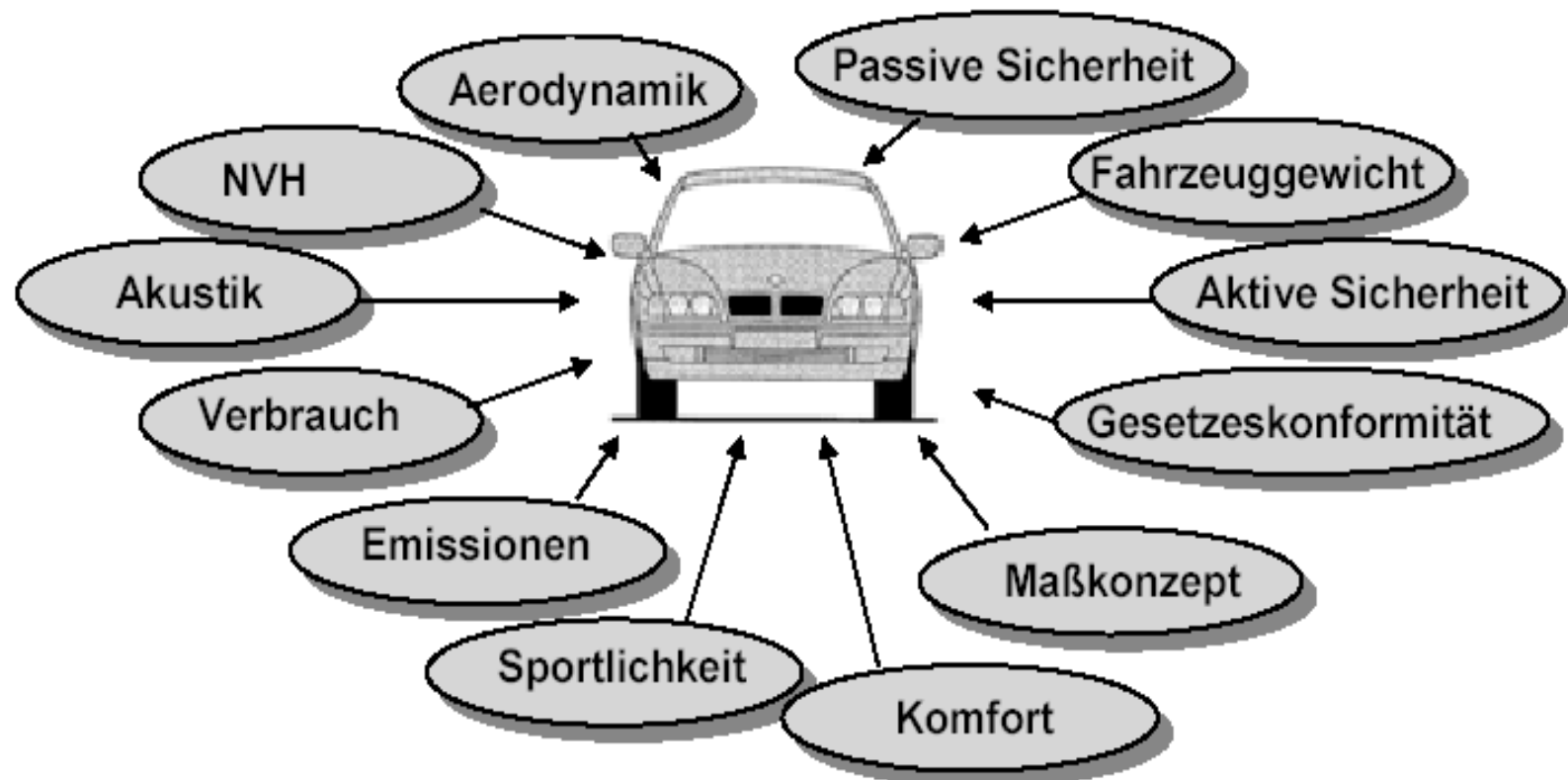


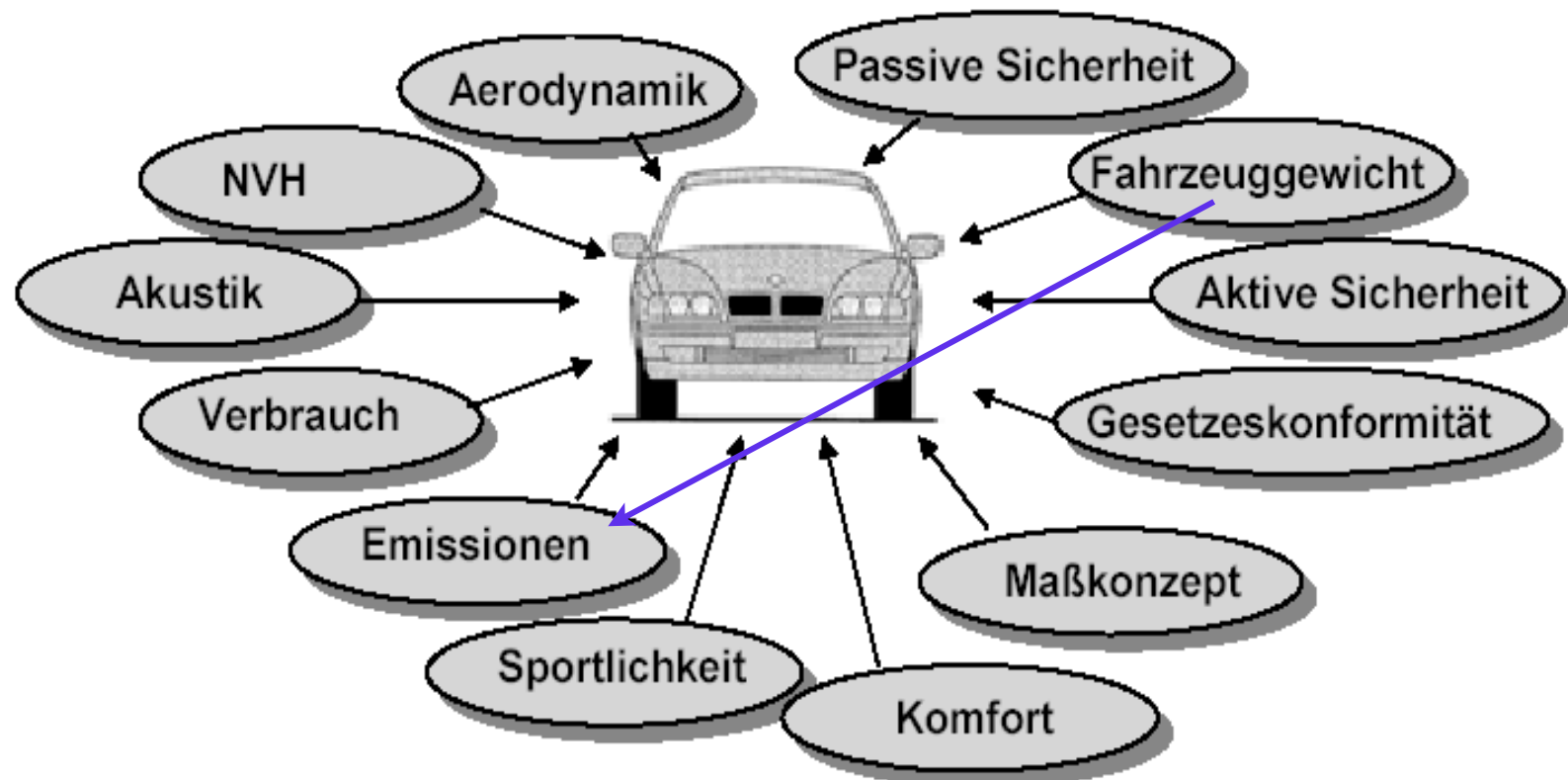


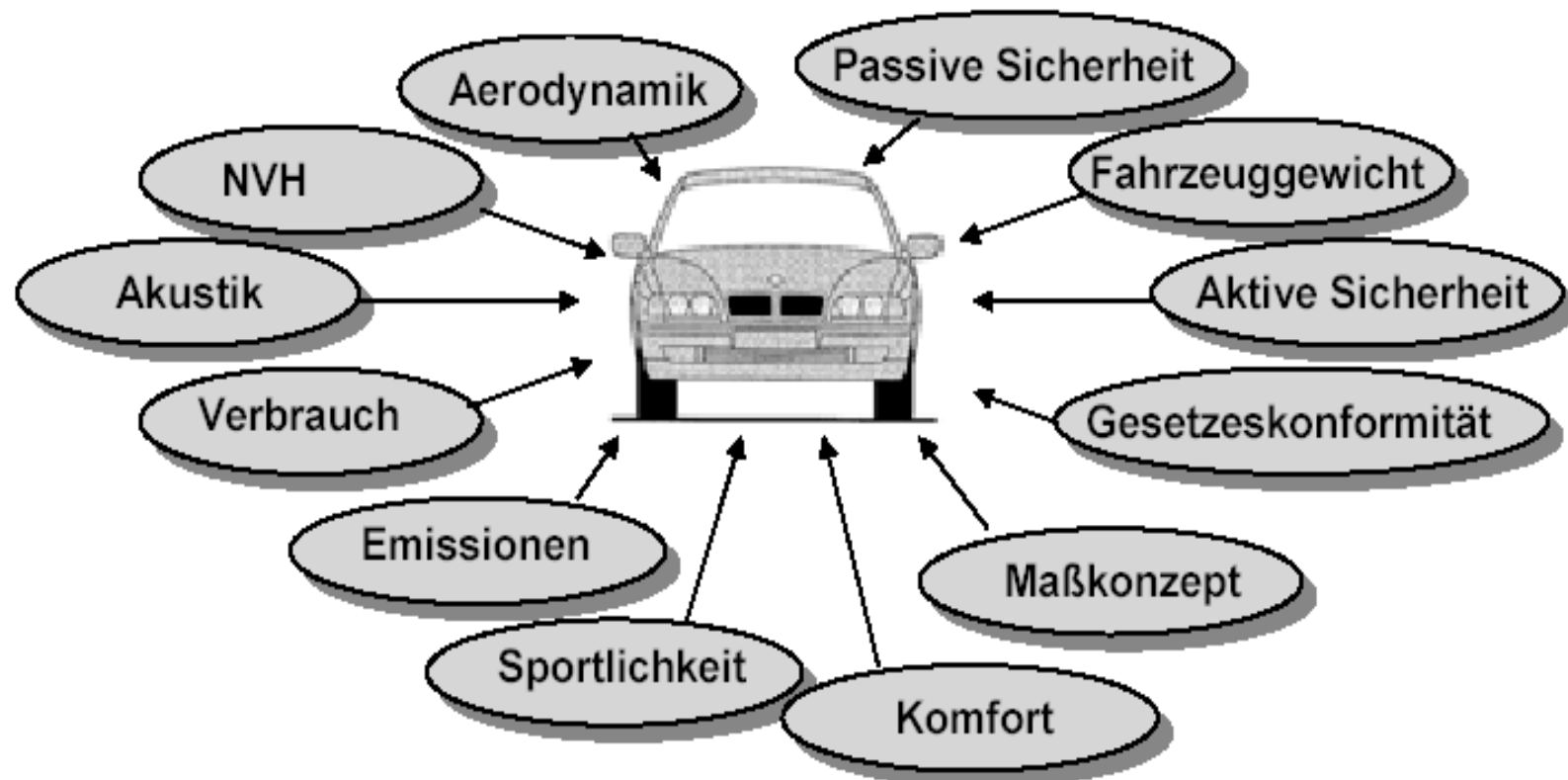


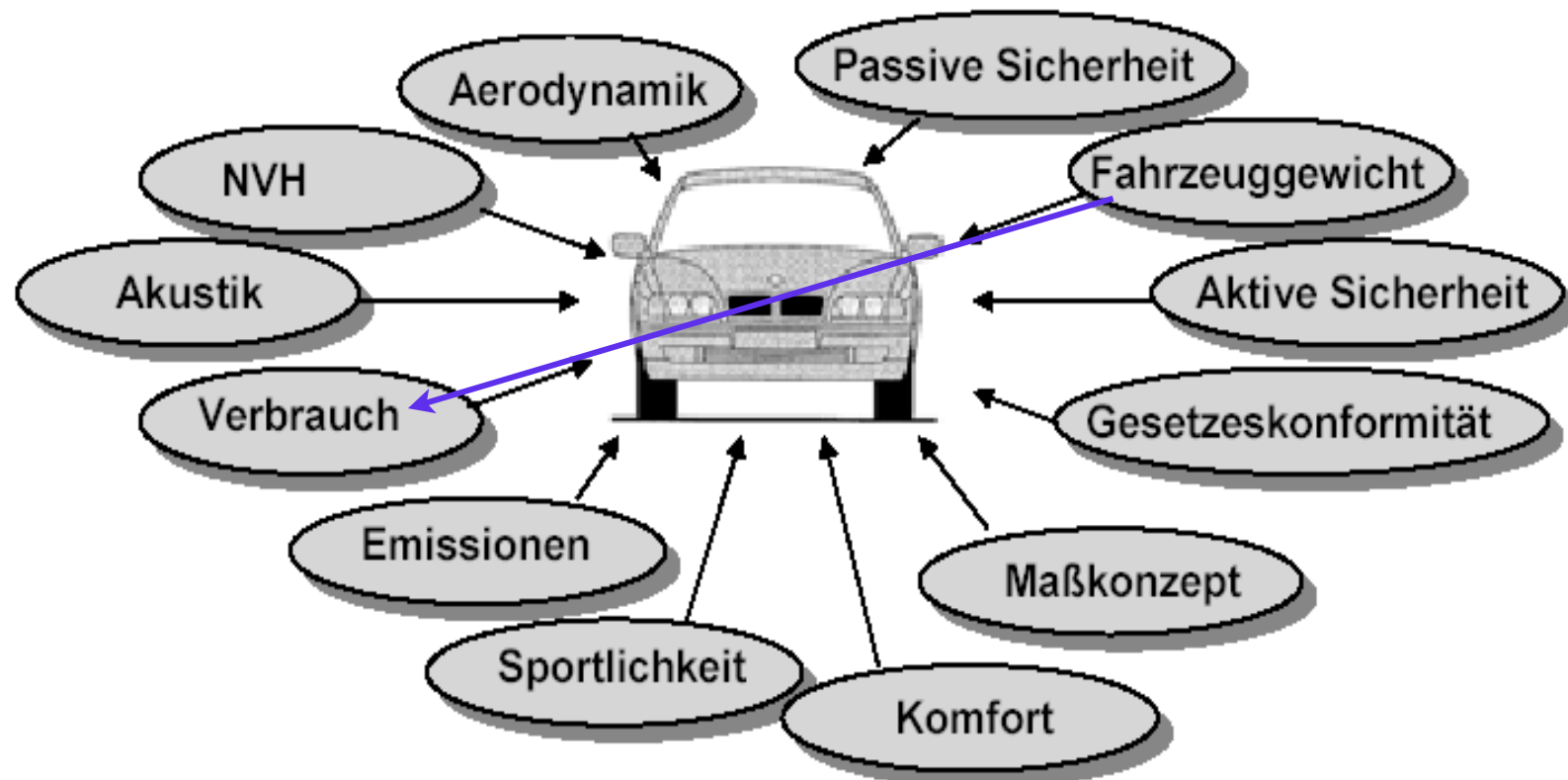


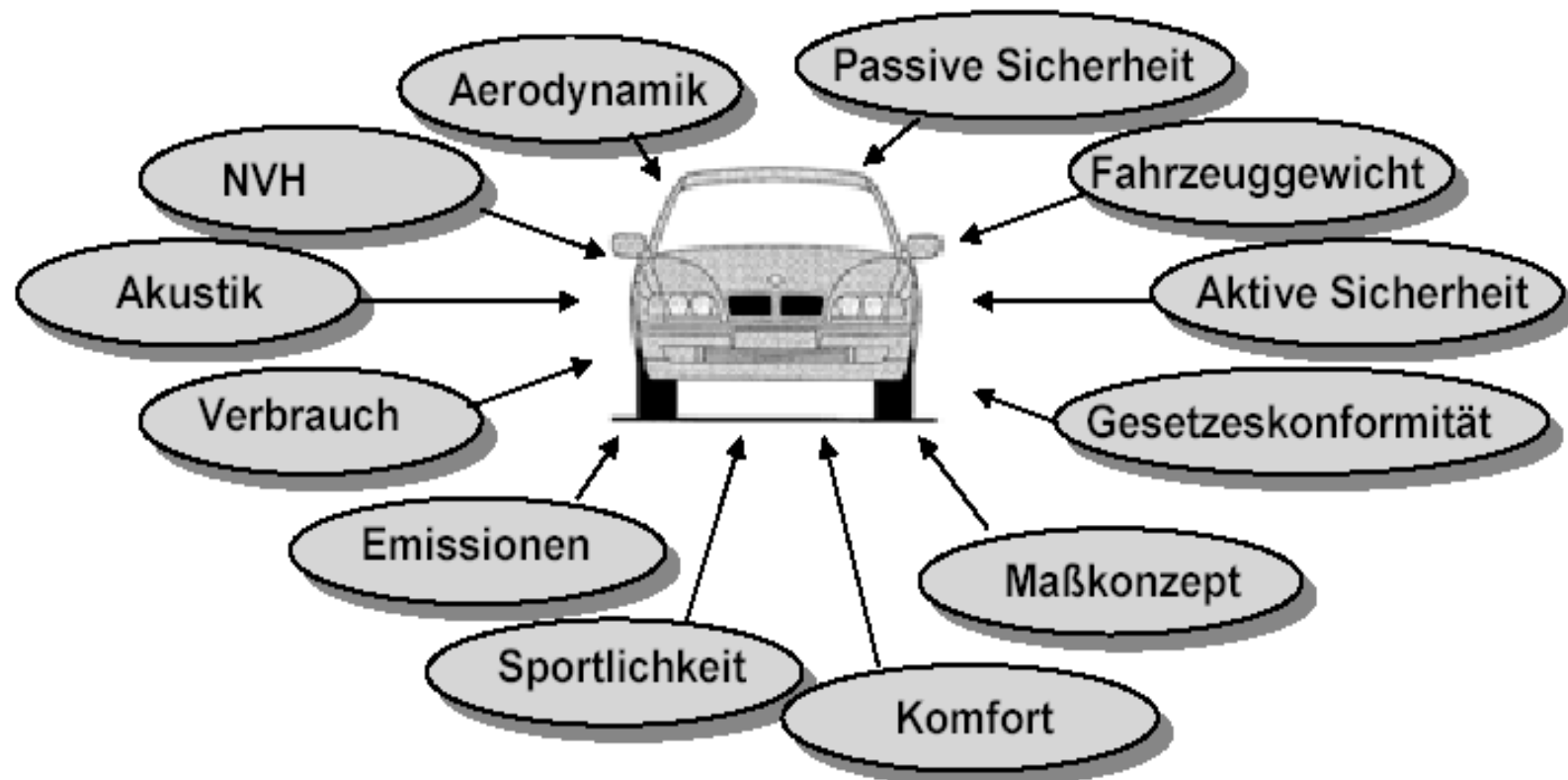


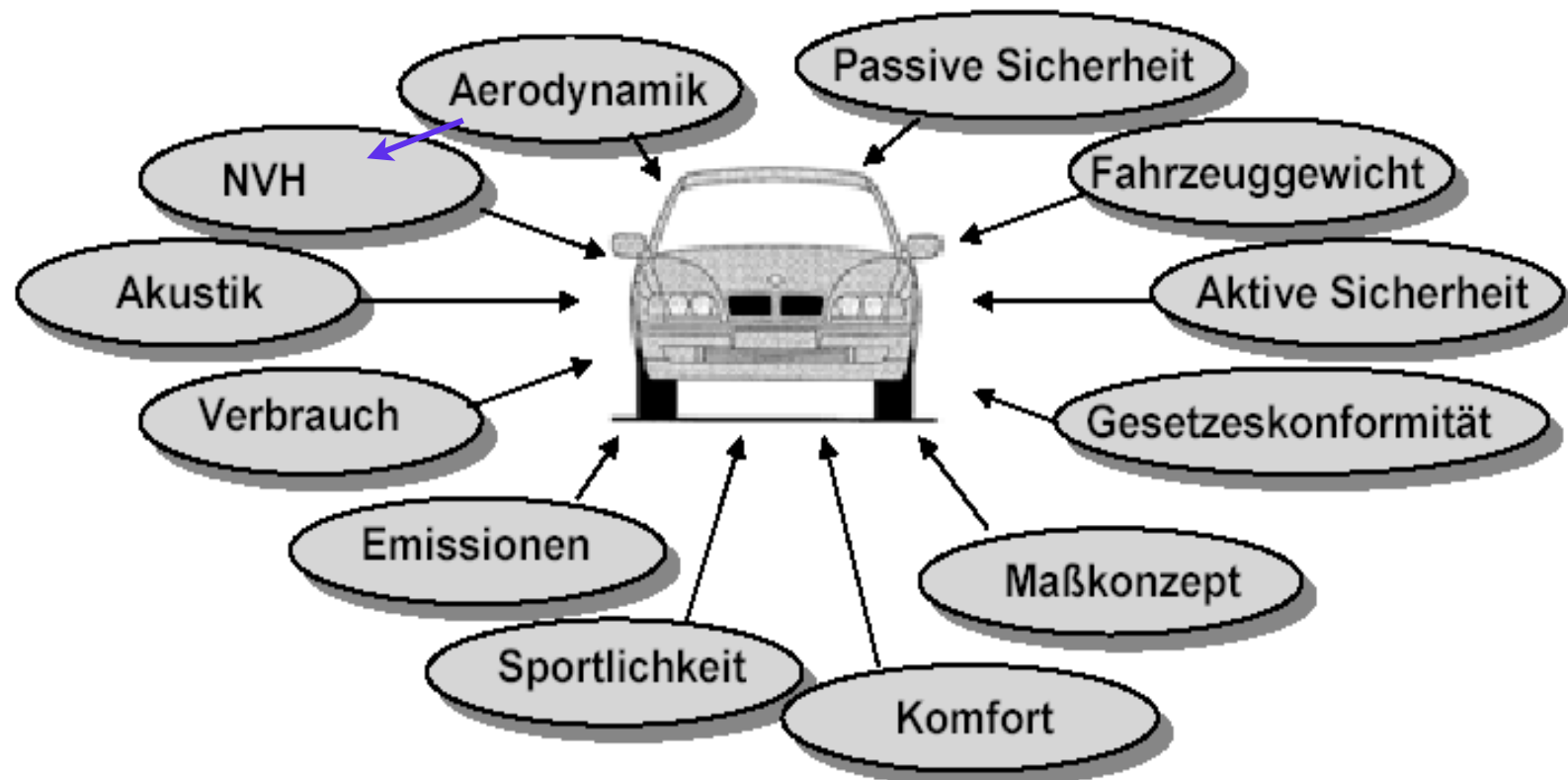


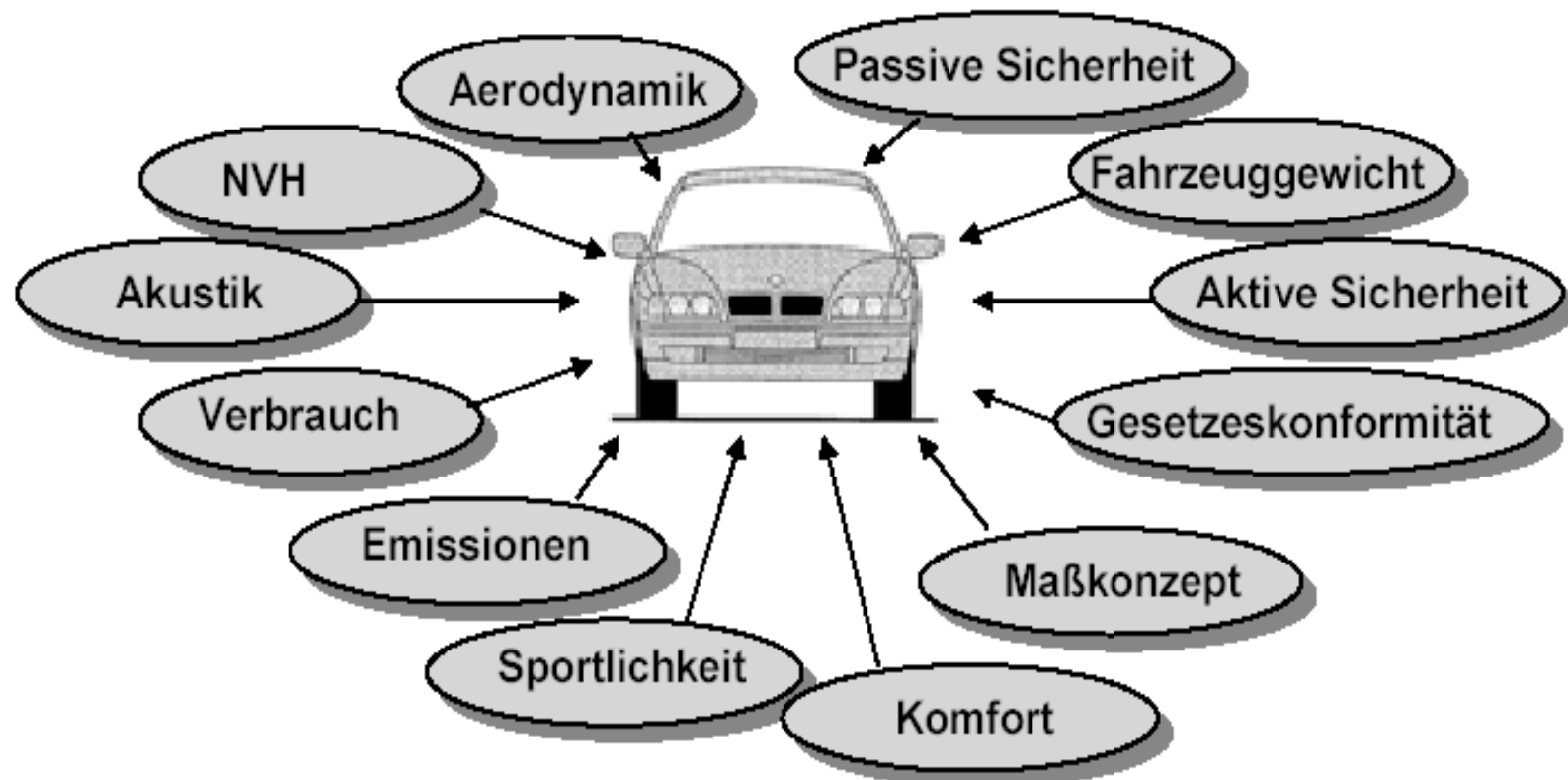


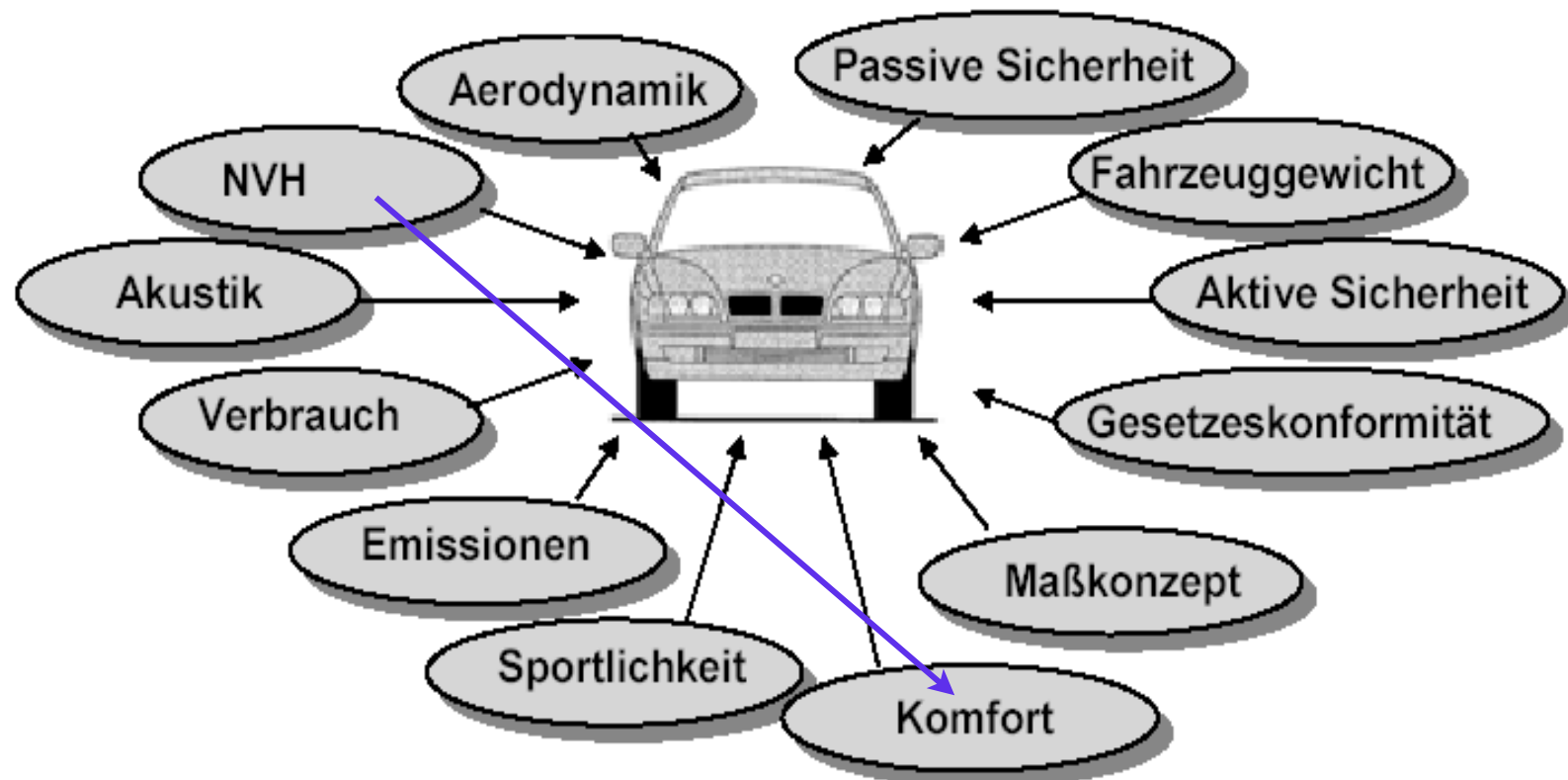


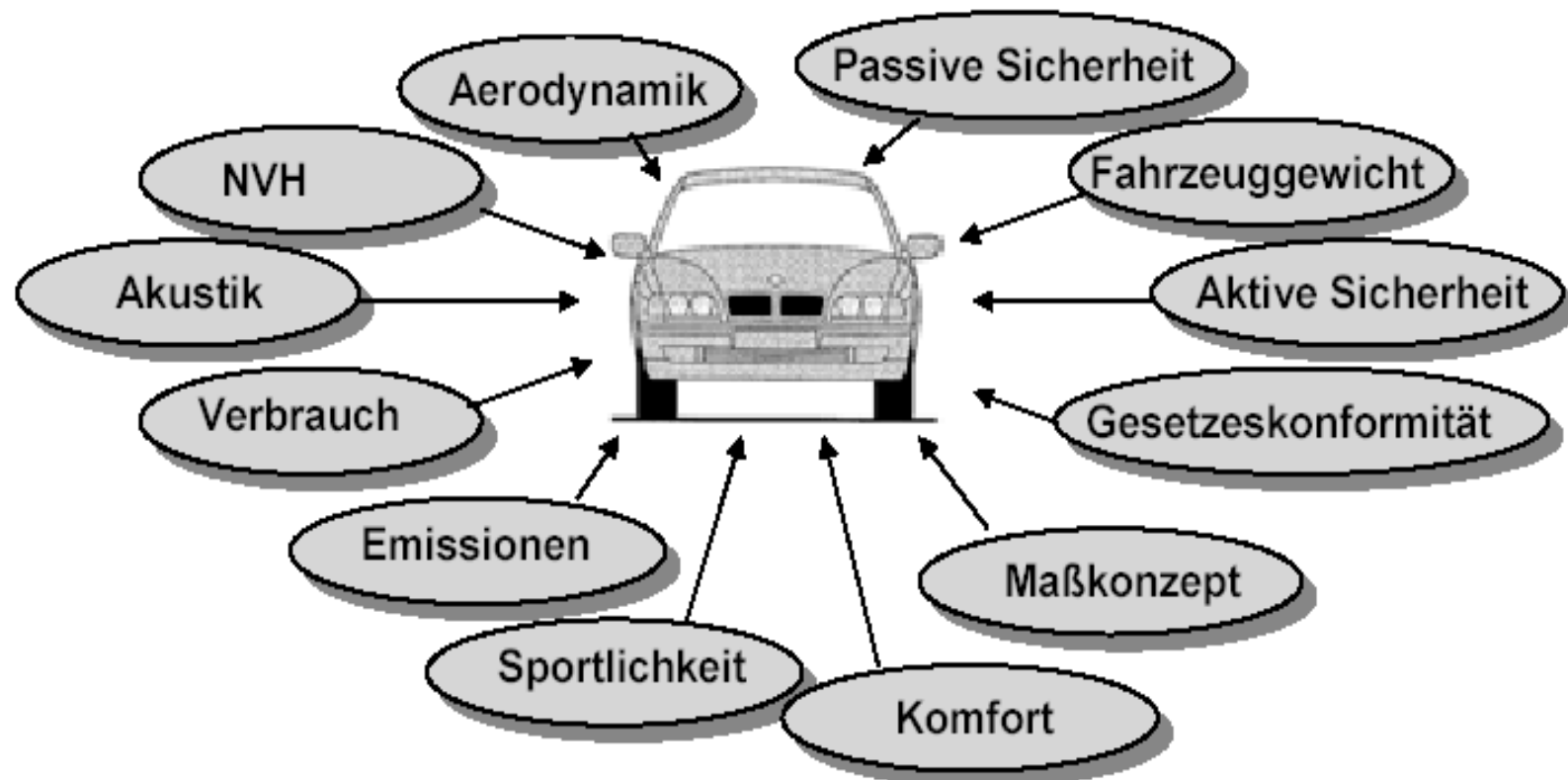




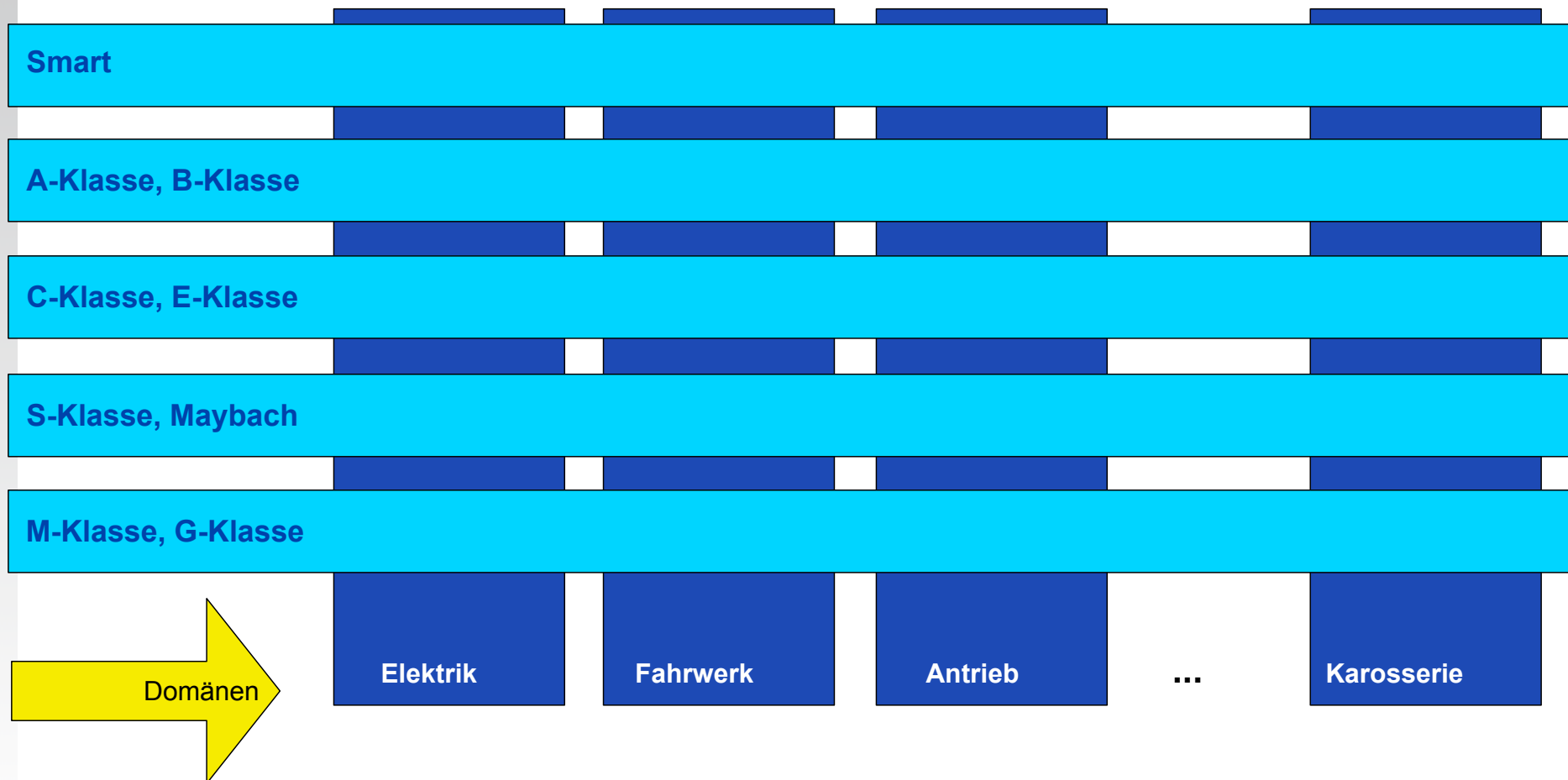












Anwendungsdomänen und elektronische Subsysteme
(in diesem Abschnitt nach Schäuffele / Zurawka: Automotive Software Engineering)

- Antriebsstrang (Powertrain)
- Fahrwerk (Chassis)
- Karosserie (Body)
- Multi-Media (Telematics)

Auch andere Klassifizierungen gebräuchlich
(Beispiel Mercedes-Benz Technik transparent)

- Aktive Sicherheit
- Passive Sicherheit
- Karosserie
- Fahrwerk
- Innenraumtechnik
- Elektronik
- Motoren/Getriebe

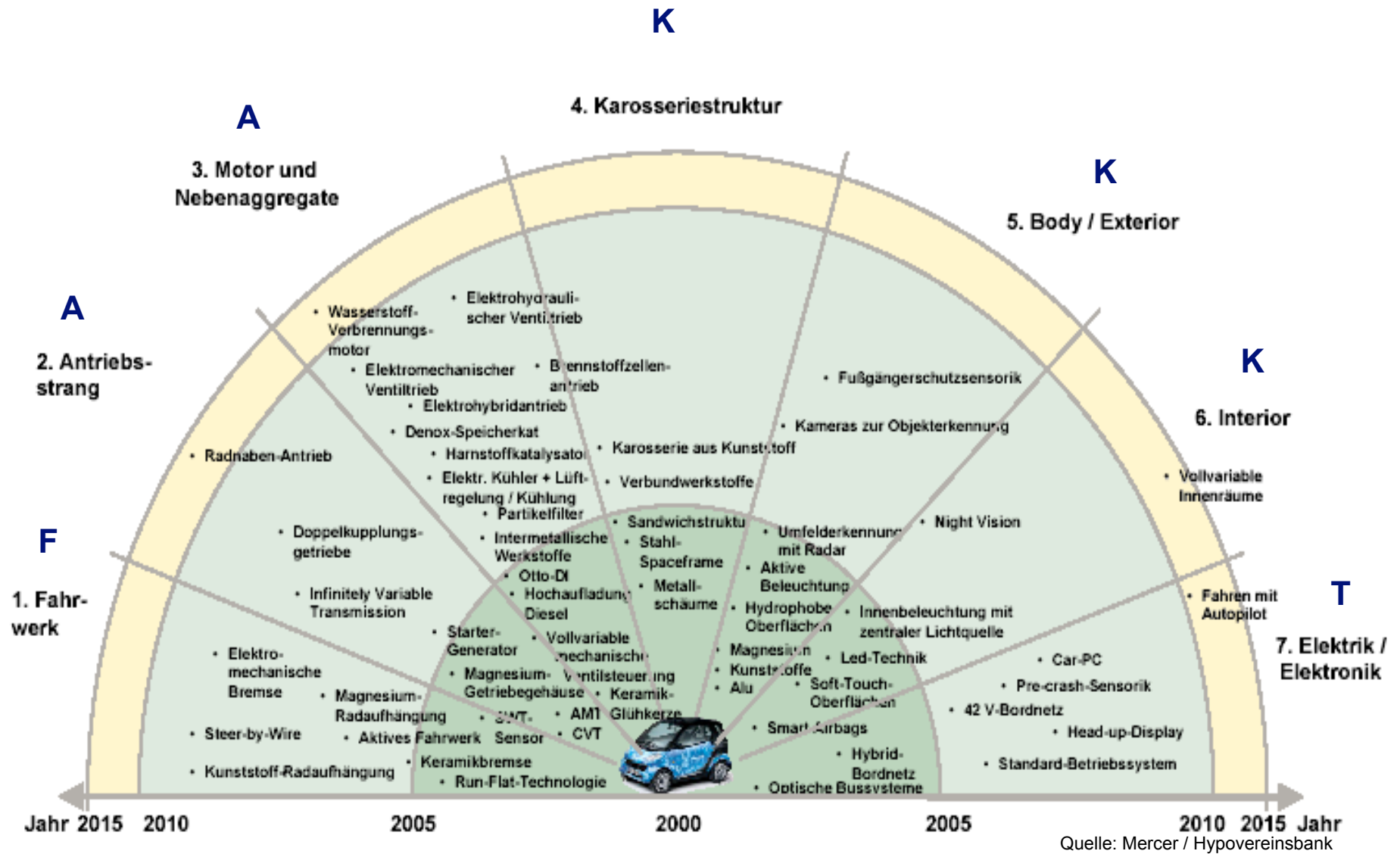
Anwendungsdomänen und elektronische Subsysteme
(in diesem Abschnitt nach Schäuffele / Zurawka: Automotive Software Engineering)

- Antriebsstrang (Powertrain) A
- Fahrwerk (Chassis) F
- Karosserie (Body) K
- Multi-Media (Telematics) T

Auch andere Klassifizierungen gebräuchlich
(Beispiel Mercedes-Benz Technik transparent)

- Aktive Sicherheit F
- Passive Sicherheit K
- Karosserie K
- Fahrwerk F
- Innenraumtechnik K
- Elektronik T plus Elektronik-Anteile in A, F, K
- Motoren/Getriebe A

Innovationen in den einzelnen Domänen



1. Domänen

1. Antriebsstrang
2. Fahrwerk
3. Karosserie
4. Multi-Media
5. Domänenübergreifende Systeme
6. Entwicklungen und Verschiebungen

1. Domänen

1. Antriebsstrang

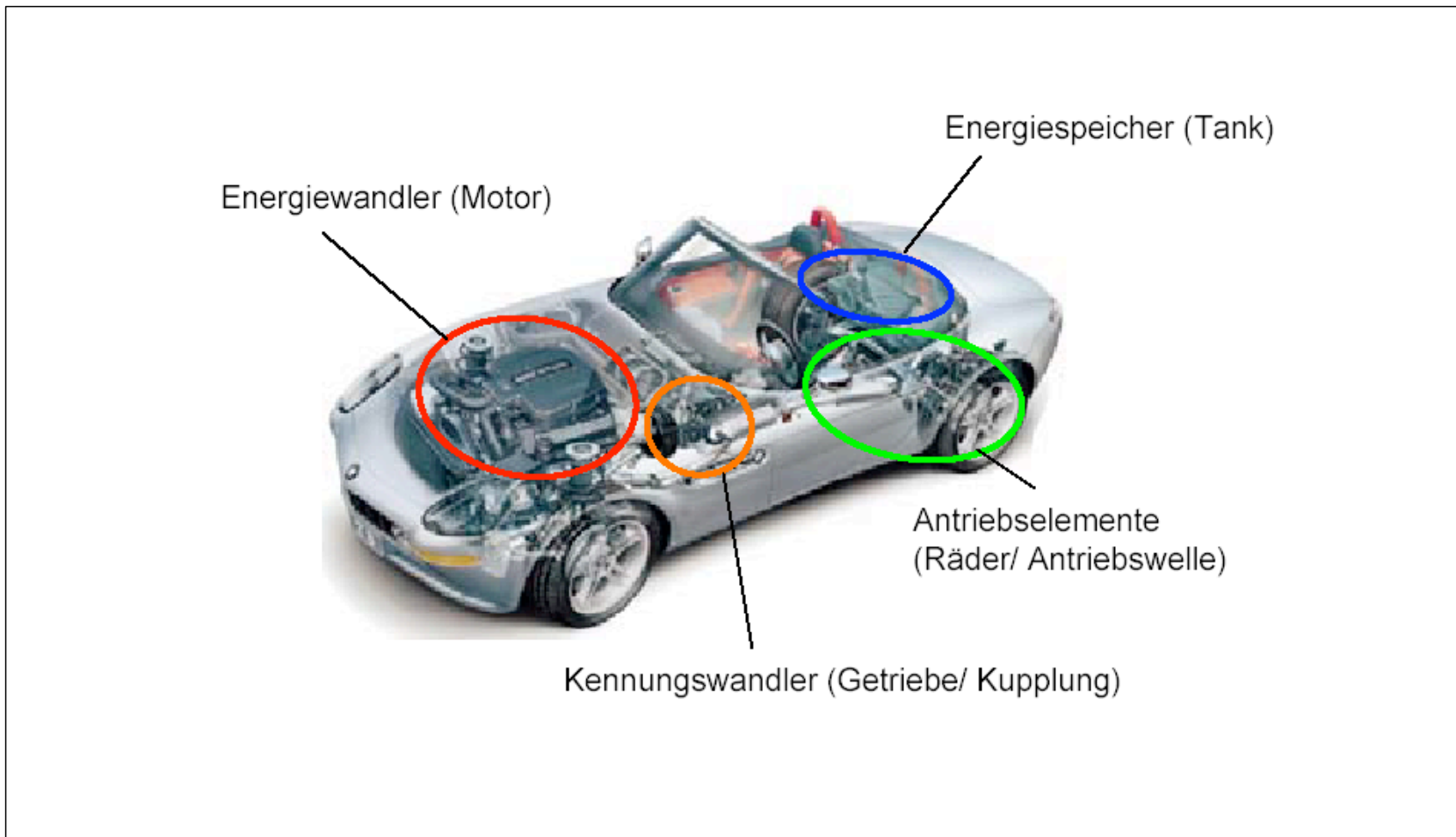
2. Fahrwerk

3. Karosserie

4. Multi-Media

5. Domänenübergreifende Systeme

6. Entwicklungen und Verschiebungen



Aggregate und Komponenten des Antriebsstrangs

■ Antrieb

- Verbrennungsmotor
- Elektromotor
- Hybridantrieb
- Brennstoffzelle

■ Kupplung

■ Getriebe

- Schaltgetriebe
- Automatikgetriebe

■ Verteilergetriebe

- Vorderachsgetriebe
- Hinterachsgetriebe

■ Antriebs- und Gelenkwellen

Elektronische Systeme des Antriebsstrangs (II)



- Nebenaggregate

- Starter

- Generator

Beispiele für elektronische Systeme des Antriebsstrangs

- Motorsteuergeräte

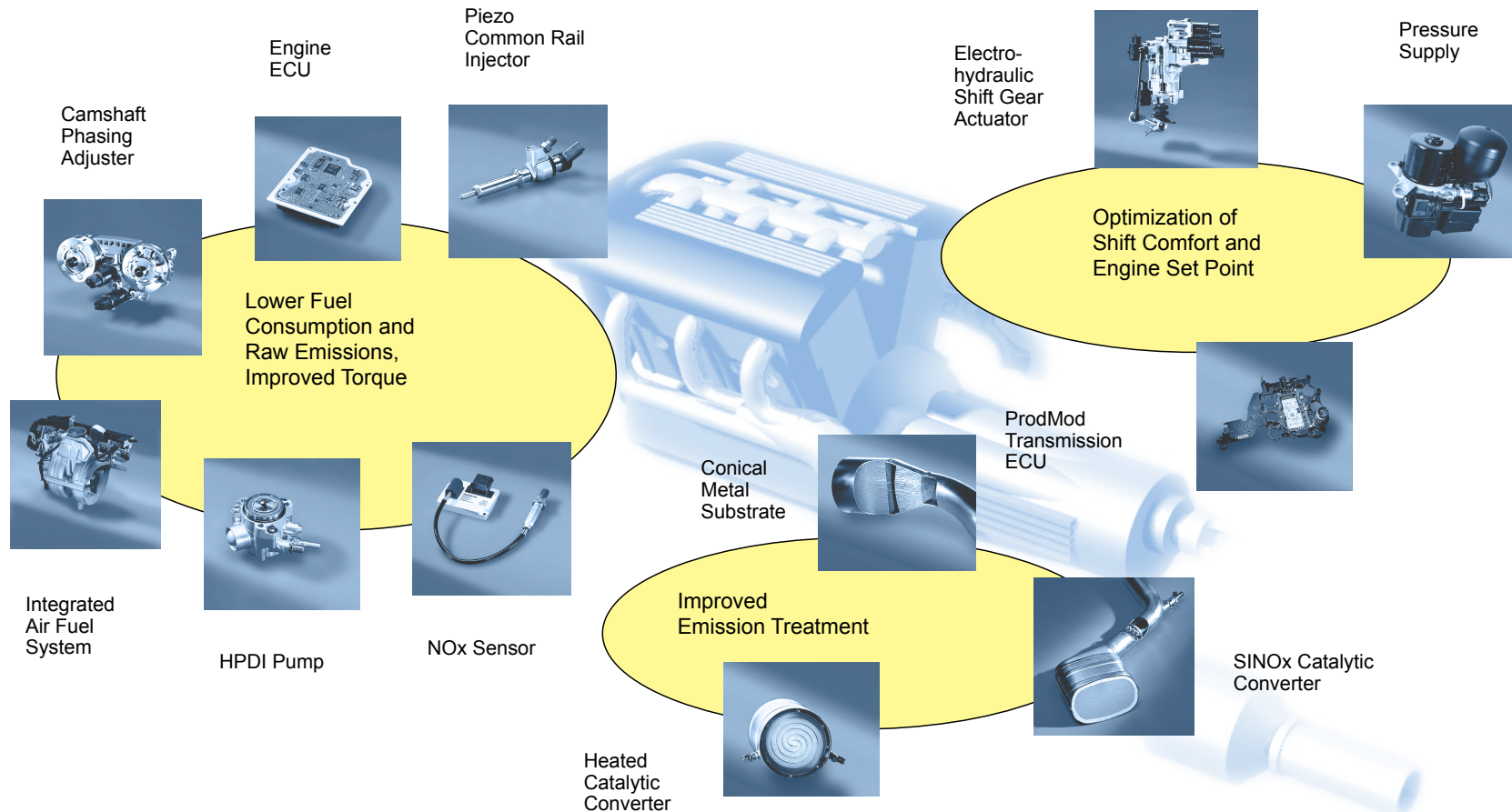
- Getriebesteuergeräte

(nach Schäuuffele / Zurawka: Automotive Software Engineering)

Software is the intelligent “glue” for systems



- Funktionen in Motorsteuergeräten und Getriebesteuergeräten
- Siehe Teil 1 „Motivation und Überblick“



Source: Dr. Michael Reinfrank, Siemens VDO Automotive

Einsatzgebiete und Beispiele



- Integrated Powertrain Management für optimalen Wirkungsgrad
 - reduziert den Kraftstoffverbrauch um bis zu 15%
 - steigert Motorleistung sowie Fahrkomfort
- NOx-Sensor
 - Erfüllung zukünftiger Abgasnormen
 - Reduzierung des Kraftstoffverbrauches



1. Domänen

1. Antriebsstrang

2. Fahrwerk

3. Karosserie

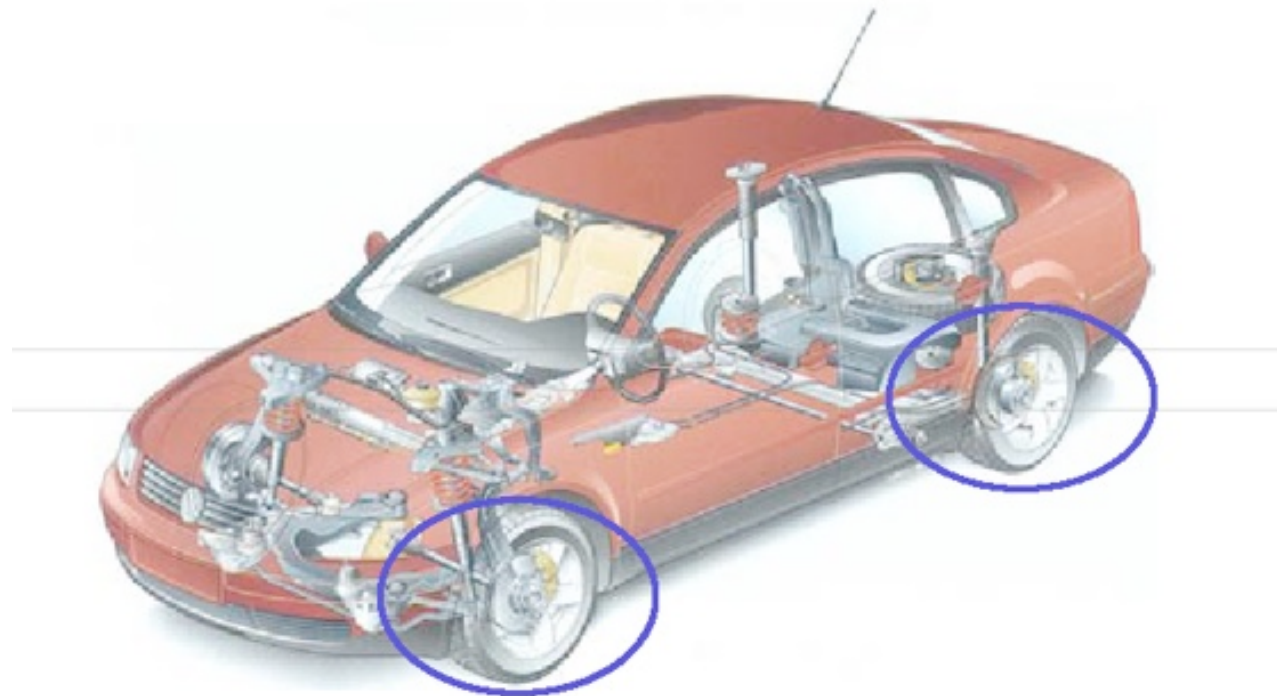
4. Multi-Media

5. Domänenübergreifende Systeme

6. Entwicklungen und Verschiebungen

Komponenten des Fahrwerks

- Achsen und Räder
- Bremsen
- Federung und Dämpfung
- Lenkung



Beispiele für elektronische Systeme des Fahrwerks

- Antilockiersystem (ABS)
 - Elektronische Bremskraftverteilung (EBV)
 - Fahrdynamikregelung / Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP)
 - Feststellbremse
 - Reifendrucküberwachung
 - Luftfederung (adaptiv)
 - Wankstabilisierung
 - siehe 5. Domänenübergreifende Systeme, Folie Rotationsbewegungen
 - Servolenkung
 - Überlagerungslenkung
- Bremse
 - Elektrohydraulisch
 - Elektromechanisch
 - X-by-Wire
 - Brake-By-Wire
 - Steer-By-Wire
 - siehe Abschnitt X-by-Wire

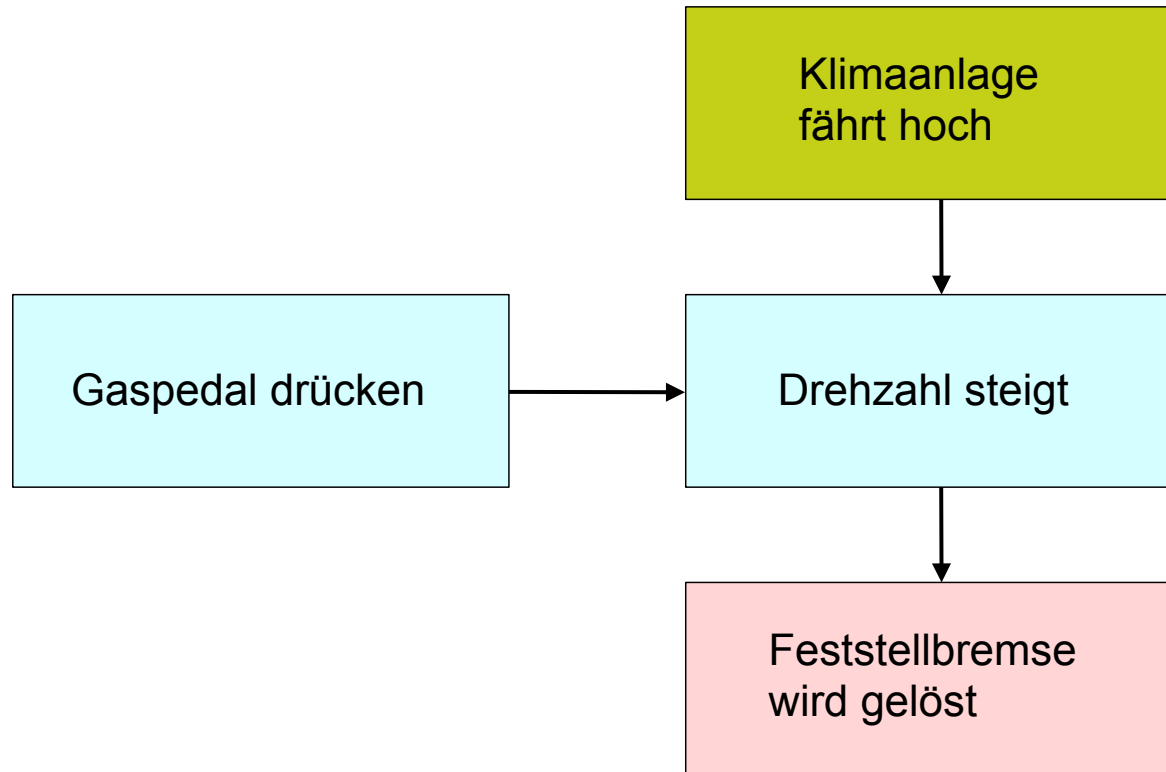
Elektronische Systeme des Fahrwerks



Beispiele für elektronische Systeme des Fahrwerks

- Antilockiersystem (ABS) ←
- Elektronische Bremskraftverteilung (EBV) ←
- Fahrdynamikregelung / Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP) ←
- Feststellbremse ←
- Reifendrucküberwachung ←
- Luftfederung (adaptiv) ←
- Wankstabilisierung ←
 - siehe 5. Domänenübergreifende Systeme, Folie Rotationsbewegungen
- Servolenkung ←
- Überlagerungslenkung ←

- Bremse ←
 - Elektrohydraulisch
 - Elektromechanisch
- X-by-Wire ←
 - Brake-By-Wire
 - Steer-By-Wire
 - Throttle-By-Wire
 - siehe Abschnitt X-by-Wire



Reifendrucküberwachung



- Kontinuierliche Überprüfung von
 - Luftdruck
 - Reifentemperatur
 - Rotationsgeschwindigkeit
- Warnung des Fahrers bei Abweichungen vom Normbereich



HOME DIGADES PRODUKTE NEWS LIEFERANTEN SUPPORT KONTAKT ENGLISH

Electronic Manufacturing Services

■ Automotive Solutions

- Telestart T100 HTM
- Telestart T91
- Telestart T90
- MMI-Fernbedienung
- Bluetooth™-Card
- Reifendruck-Kontrollsystem**

Home Solutions

Metering Solutions

Healthcare Solutions

Standard Solutions

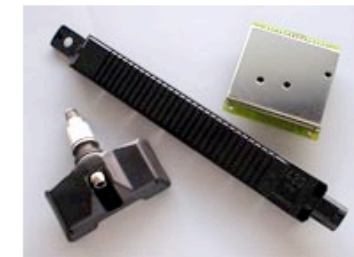
Komponenten für ein Reifendruck-Kontrollsystem

Mängel und Fehler in der Bereifung zählen zu den häufigsten Pannen- und Unfallursachen. Durch einen zu geringen Luftdruck erhöht sich die Walkarbeit des Reifens; ein frühzeitiger Reifenverschleiß ist die Folge. Bei hohen Geschwindigkeiten kann dies dazu führen, dass die Reifen der Belastung nicht mehr standhalten und platzen.

Ein elektronisches Reifendruck-Kontrollsystem der Firma Beru ermöglicht eine permanente Überwachung des Luftdrucks und der Temperatur aller Räder des Fahrzeuges. Es warnt sowohl vor plötzlichem und schleichendem Druckverlust als auch vor Minderdruck, beispielsweise durch Vollbeladung. So können Pannen und Unfälle wirksam vermieden werden. Zudem erspart das Reifendruck-Kontrollsystem das lästige, umständliche und oftmals auch ungenaue Prüfen des Reifendrucks an der Tankstelle.

Die mit Sensoren ausgestatteten Radelektroniken in den vier Reifen messen Druck und Temperatur der Luft im Inneren des Reifens. Um die Daten per Funk von den Rädern zur Bordelektronik zu übertragen, hat digades ein spezielles Funksystem mit in die Radelektroniken integrierten Sendemodulen, Empfangsantennen und einem Empfangsmodul entwickelt.

Das Beru Reifendruck-Kontrollsystem ist für viele Modelle der Marken Audi, BMW, DaimlerChrysler, Porsche und VW optional erhältlich. Der Maybach ist bereits serienmäßig mit diesem Reifendruck-Kontrollsystem ausgerüstet.



Downloads

[Datenblatt \(79 KB\)](#)

ThyssenKrupp Presta Steering

Ein Unternehmen von ThyssenKrupp

[Home](#) | [Suche](#) | [Kontakt](#) | [Sitemap](#) | [ThyssenKrupp AG](#)



[Unternehmen](#) | [Produkte](#) | [Jobs & Karriere](#) | [Einkauf](#)

ThyssenKrupp

Lenksysteme

- [Lenkspindeln](#)
- [Lenkwellen](#)
- [Lenksäulen](#)
- [Elektromechanische Lenkunterstützung](#)
- [Kugelumlauf Lenkungen](#)
- [Zahnstangenlenkungen](#)
- [Elektrohydraulik](#)

Überlagerungslenkung

- [Parameterlenkung](#)
- [Parameterlenkung VMZ](#)

Massivumformung



Überlagerungslenkung

Bei der Überlagerungslenkung (super imposed steering) wird ein Zwischengetriebe in die Lenksäule integriert bzw. an das Lenkaggregat angebracht. Hierbei greift ein Elektromotor über ein Überlagerungsgetriebe mit in die Lenkvorgänge ein. Damit lassen sich einige fahrdynamische Vorteile abbilden.

Das technische Prinzip ist das der Lenkwinkelüberlagerung. Ein elektronischer Steiler addiert einen Zusatzwinkel zum Lenkradwinkel, der von einem Elektromotor umgesetzt wird. So besteht der Gesamtlenkwinkel aus dem vom Fahrer vorgegebenen Lenkradwinkel und einem Motorwinkel.

Als weitere Komponenten kommen die klassischen hydraulischen Servolenkungen oder neue elektromechanische Lenkgetriebe zum Einsatz. Die Stellkräfte für den Radeinschlag werden damit wie bei einer konventionellen Lenkung aufgebracht. Beide Systeme zusammen können heute schon einige Vorteile zukünftiger rein elektronischer Lenksysteme (steer by wire) übernehmen. Weitere Komponenten sind ein eigenes Steuergerät, das mit dem Fahrzeug kommuniziert, sowie weitere Sensoren zur Erfassung von Fahrzeugzuständen.

Produktbilder

- [Überlagerungslenkung](#)

Aktive Sicherheitssysteme



Einige der elektronische Systeme des Fahrwerks wie z.B.

- Antiblockiersystem (ABS)
- Elektronische Bremskraftverteilung (EBV)
- Fahrdynamikregelung / Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP)

werden auch als Aktive Sicherheitssysteme bezeichnet

Aktive Sicherheit

- Ziel: „Vermeidung von Unfällen“

1. Domänen

1. Antriebsstrang

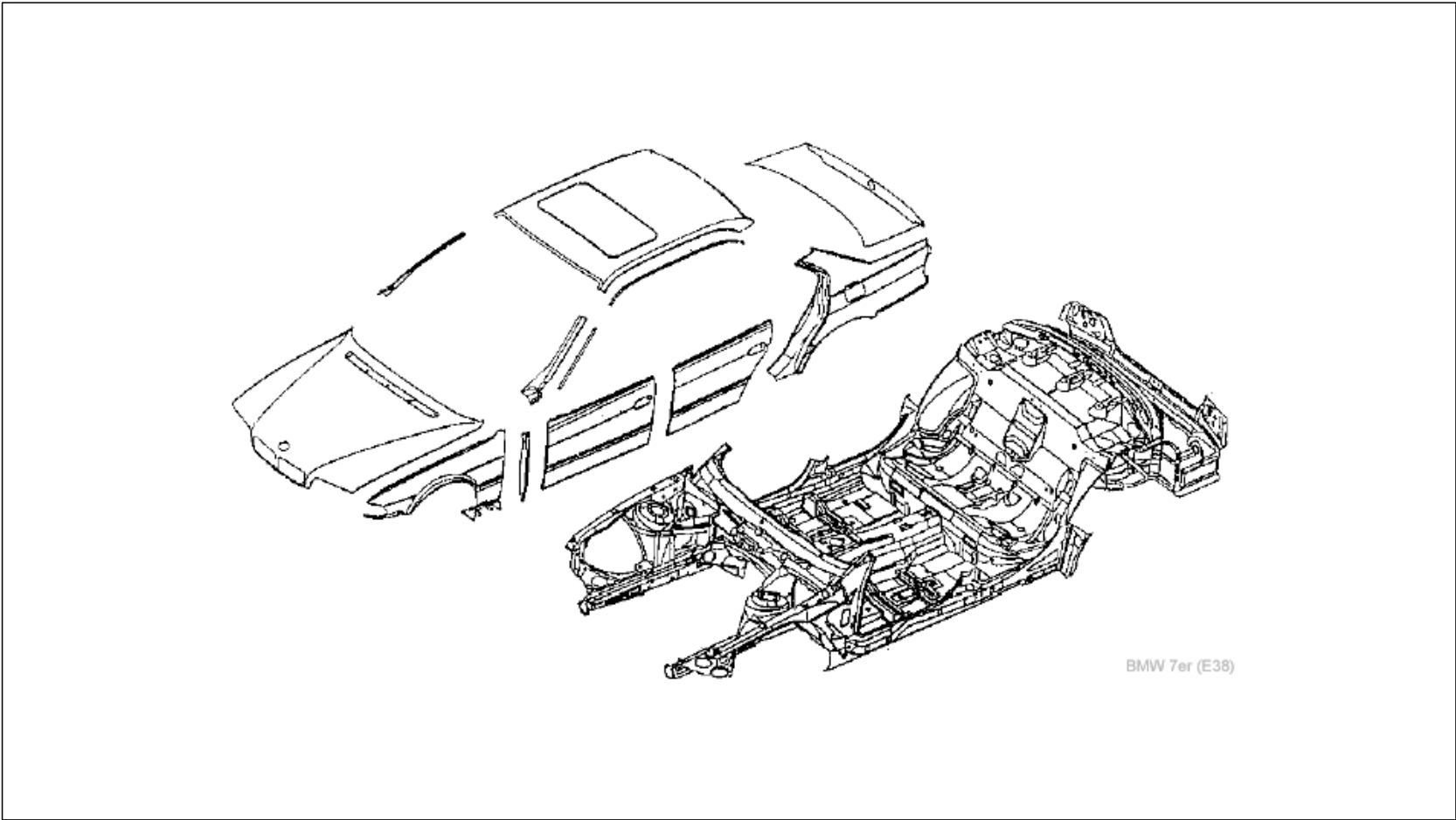
2. Fahrwerk

3. Karosserie

4. Multi-Media

5. Domänenübergreifende Systeme

6. Entwicklungen und Verschiebungen



BMW 7er (E38)

Komfortsysteme

■ Fahrzeugzugangssystem

- Zentralverriegelung
- Funkschlüssel
- Diebstahlwarnanlage



siehe
Teil 1 „Motivation ...“
Abschnitt 2 „Systementwicklung“

■ Fensterheber



■ Heckklappe

■ Cabrioüberdeck

■ Wischer und Regensensoren

■ Spiegel

- Verstellung
- Ablendung
- Heizung



■ Lenkradverstellung

Elektronische Systeme der Karosserie (II)

Komfortsysteme

- Heizung und Klimatisierung des Innenraums
- Beleuchtung des Innenraums
- Fahrzeugscheinwerfer
 - Steuerung
 - Reinigung
- Einparkhilfen

Passive Sicherheitssysteme

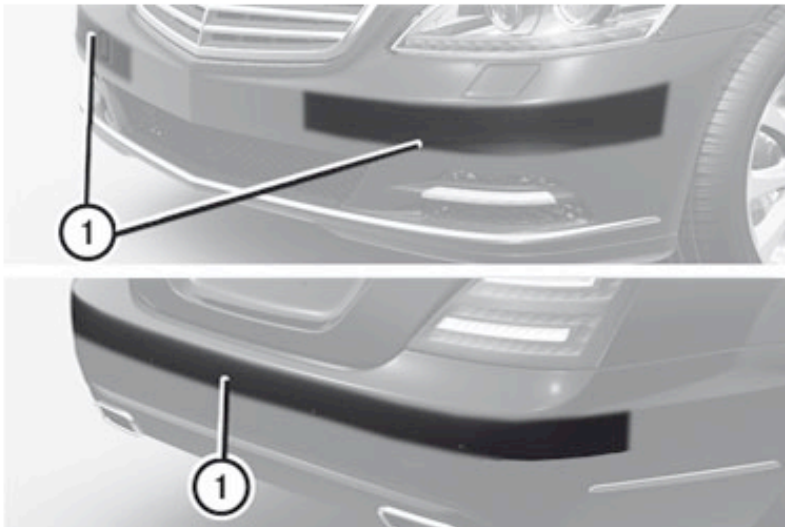
- Rückhaltesysteme (z.B. Gurtstraffer)
- Airbagsteuerung incl. Sitzbelegungserkennung
- Aktive Sicherheitsüberrollbügel (Cabrio)

Passive Sicherheit

- Ziel: „Minderung der Unfallfolgen“

- Aktivierung erfolgt selbstständig bei Einlegen des Rückwärtsgangs oder bei Geschwindigkeiten kleiner 15 km/h
- Optische und/oder akustische Warnung, deren Wiederholfrequenz mit abnehmender Entfernung zunimmt

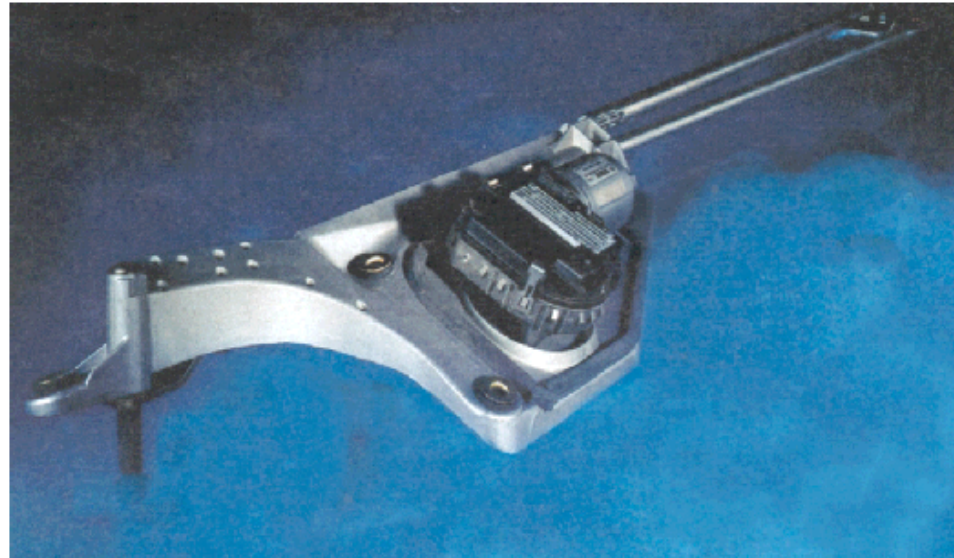
Sensoren der PARKTRONIC



1 Sensoren der PARKTRONIC in der vorderen Stoßstange

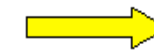
PARKTRONIC-System

Die PARKTRONIC ist eine elektronische Einparkhilfe mit Ultraschallsensorik. Die PARKTRONIC zeigt Ihnen den Abstand zwischen Ihrem Fahrzeug und einem Hindernis optisch an und warnt Sie akustisch wenn Sie sich einem Hindernis annähern. Die Sensoren sind vorn und hinten in der Stoßstange.



Elektronisch geregelter Reversiermotor im Renault Vel Satis (Zulieferer: Bosch)

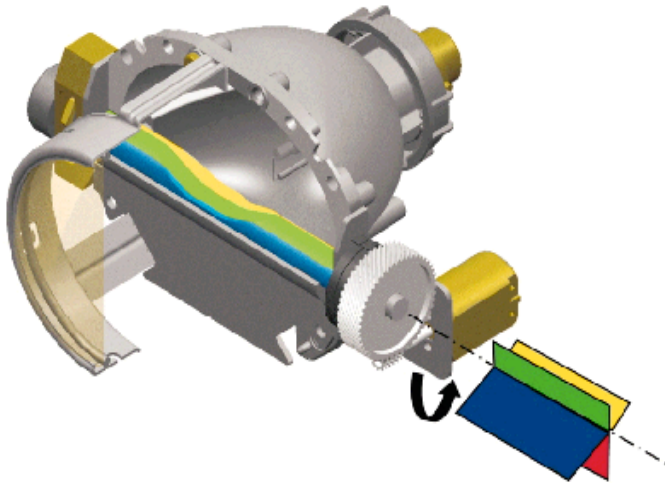
- Bewertung**
- Eine elektronische Steuerung zur Umkehrung der Stromrichtung ersetzt die konventionelle mechanische Lösung für den Richtungswechsel. Sensoren erkennen die Stellung des Wischerarms und bestimmen den Zeitpunkt der Richtungsumkehr
 - Der Reversiermotor benötigt einen geringeren Bauraum als die mechanischen Systeme
 - Weitere Vorteile sind ein gleichmäßigerer Bewegungsablauf sowie ein optimales Wischfeld



Audi Avantissimo (Studie, Hella): schwenkbares Kurvenlicht

Hella (Studie): statischer Kurvenscheinwerfer

- Bewertung**
- Schwenkbares Kurven-Abblendlicht gekoppelt an den durch Lenkeinschlag ermittelten Kurvenradius
 - Vorausschauende Ausleuchtung verschiedener Fahrsituationen durch Auswertung von Navigationssystem-Daten möglich



Hella „VarioX“: Lichtverteilung mit Frei-Form-Walze



Hella Lichtleittechnik: modular aufgebaute Lichtverteilung

- Bewertung**
- Mit der variablen Lichtverteilung lassen sich verschiedene Formen des Abblendlichts, ein spezielles Autobahnlicht und das Fernlicht, sowie die Umschaltung von Rechts- auf Linksverkehr darstellen (gesetzliche Zulassung voraussichtlich ab 2005)
 - Lichtleittechnik: Der modulare Aufbau ermöglicht die räumliche Trennung von Lichtquelle und Auskopplungseinheit
 - die Lichtquelle kann an einem servicefreundlichen Ort im Fahrzeug platziert werden
 - neue Scheinwerfer-Designkonzepte möglich (geringerer Platzbedarf, Einsatz neuer Bauelemente und Materialien)