

DAIMLER

Vom Lastenheft zur Spezifikation von Produktlinien

Die Entwicklung des Anforderungsmanagements in der
PKW-Entwicklung der Daimler AG

Dr. Matthias Recknagel

Daimler AG

Software Technologie - Spezifikation und Test

Übersicht

- Anforderungsmanagement in der Automobilindustrie
- Die Entdeckung der Funktionsorientierung ...
- ... und die Folgen:
 - Steigerung der Anforderungsqualität
 - Wiederverwendung von Anforderungen
- Exkurs Produktlinienmanagement
- Durchgängigkeit im Anforderungsmanagement
- Zusammenfassung

Anforderungsmanagement in der Automobilindustrie

Anforderungsmanagement im Automobilbereich verfolgt 2 Ziele

1. Durchgängige Dokumentation von Anforderungen
2. Gezielte Wiederverwendung von Anforderungen

Entwicklungsarbeit in der Automobilindustrie ist geprägt durch

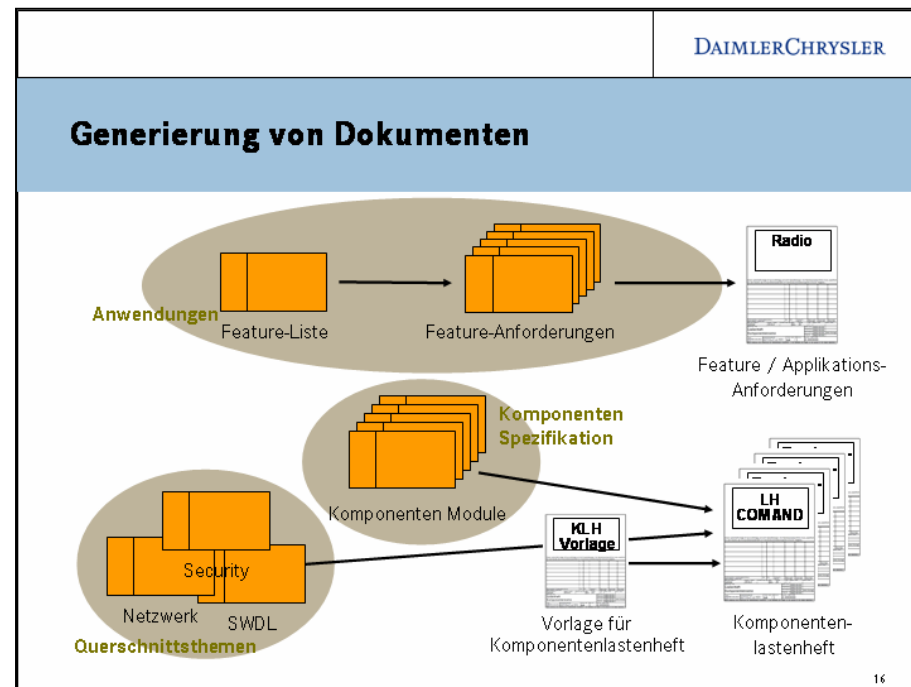
- traditionell starke Komponentenorientierung
- bis ca. Ende der 90er Jahre starke Partitionierung der Gewerke
- im Vergleich z. B. zur Luftfahrtindustrie geringe Affinität zu Ansätzen des System Engineering
- seit ca. 10 Jahren stark zunehmende Bedeutung von Software und vernetzten Systemen

**Anforderungsmanagement in der Automobilindustrie beginnt
meist auf der Komponentenebene**

Herausforderung Infotainment im Automobil

Komplexität des Infotainments erfordert neue Wege bei der Entwicklung der aktuellen S-Klasse (BR221 ab 2005)

- Trennung von Applikations- und Komponentenspezifikation
- Featureliste zur Einführung der Funktionsorientierung bei der Applikationsspezifikation
- Einführung eines Anforderungsmanagementtools
- Trennung von Anforderungs- und Dokumentensicht
- Einführung eines toolgestützten Änderungsmanagements



Folgen des S-Klasse Anforderungsmanagements für die Telematik-Entwicklung nachfolgender Baureihen

Für die Entwicklung der C-Klasse Telematik wird

- die Idee der Funktionsorientierung mittels Featureliste übernommen
- die Methodik der Featureliste wird überarbeitet
 - flache Strukturen
 - Entfall des Feature-Templates
- die Vereinzelung aller Anforderungen an die Applikationen mittels Anforderungsschablone durchgeführt
- das Änderungsmanagements auf Wunsch der Entwickler (!) übernehmen
- die Abstimmung der Anforderungen zwischen Daimler und Zulieferern erstmals toolgestützt durchgeführt (→ starker Rückhalt für das Anforderungsmanagement beim Management)

| FE1307 | 2.6.4 Part Headunit |
|---------|--|
| FE13076 | The Headunit gets continuously an update (message will be sent if new stations were found or stations are lost by the tuner-amplifier) of the station list from the Amplifier-Tuner of available radio stations and can display this list by MM. |
| FE13080 | User can select a radio station of the station list by MM to switch to this station. The Headunit sends this input (PI) to the Tuner-Amplifier via MOST and updates MM by information sent back by the amplifier-tuner (frequency, station name if available, number of station of station memory if radio station is stored, TP information, PTY, PI Code). |
| FE1307 | 2.6.5 Part Tuner-Amplifier |
| FE13076 | Tuner-Amplifier generates and updates permanently a list of all receivable radio stations. The List has to be sorted by the amplifier in following way: 1. All stations with name, alphabetically 2. All stations without name, increasing frequency The Tuner-Amplifier sends an update (whole list) of the list to the headunit if new stations were found. |
| FE13077 | Amplifier-Tuner tunes to the selected station from station list, sent by the Headunit and sends back following informations: - frequency - station name (if available) - number of station of station memory if radio station is stored - TP information - PTY information - PI - TPTA/DMS - TR. |

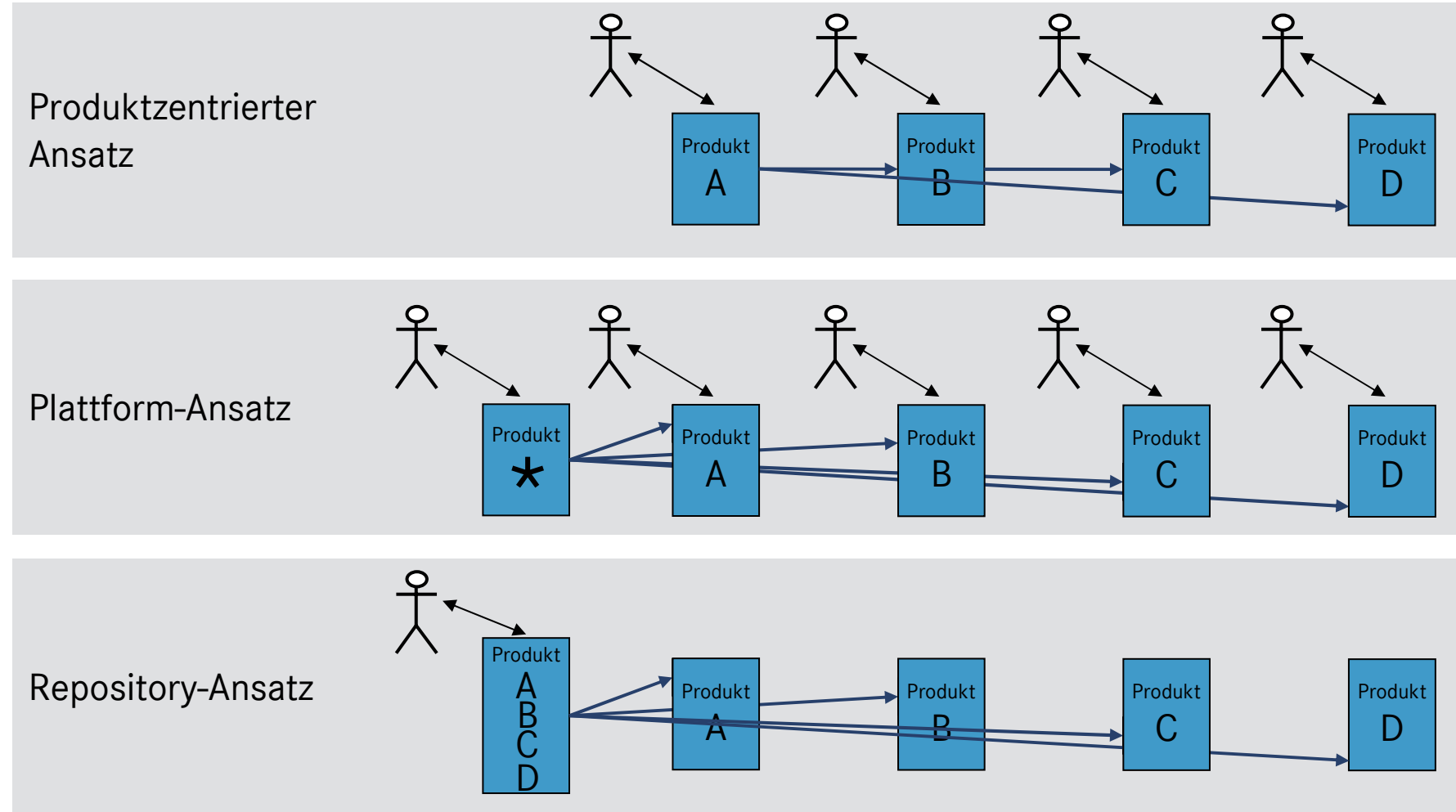


| | |
|---------|---|
| FR4488 | Choose a station from the station list (list of currently available stations). |
| FR4491 | For DAB (DAB+) it shall be possible to select a station from the station list. |
| FR44203 | FM: If the user selects a station from the station list, the station shall be activated by PI code. If PI code is not available the selected station shall be activated by frequency. |
| FR44204 | DTC, L2, FM: If station list (frequency list) is returned, station shall directly be activated by frequency. |
| FR4462 | DAB: If a station is selected the primary subcomponent of the DAB service shall automatically be played. |

Exkurs Produktlinienmanagement

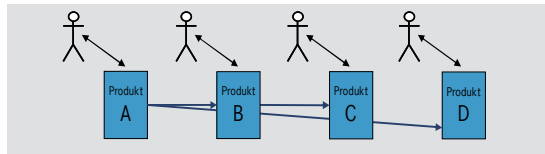
- Produktlinienmanagement adressiert Ziel der gezielten Wiederverwendung von Anforderungen
- Explizite Dokumentation / Repräsentation von Variabilität ist Grundvoraussetzung für Wiederverwendung von Anforderungen
- Dokumentation / Repräsentation von Variabilität umfasst
 - Beschreibung von Variations- (= Auswahl-)Punkten
 - Beschreibung von Varianten
 - und deren Abhängigkeiten

Wie funktioniert Wiederverwendung? (1)



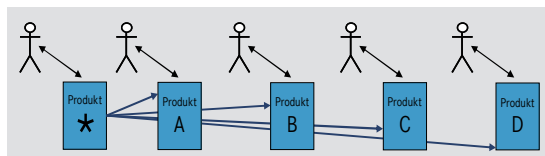
Wie funktioniert Wiederverwendung? (2)

Produktzentrierter Ansatz



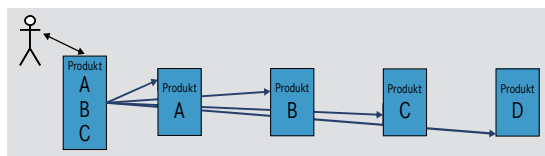
- „Copy and Paste“
- Zusammenhänge zwischen Produkten nur schwer nachvollziehbar
- kein produktübergreifender Ansatzpunkt für nachfolgende Prozesse (z. B. Testen)

Plattform-Ansatz



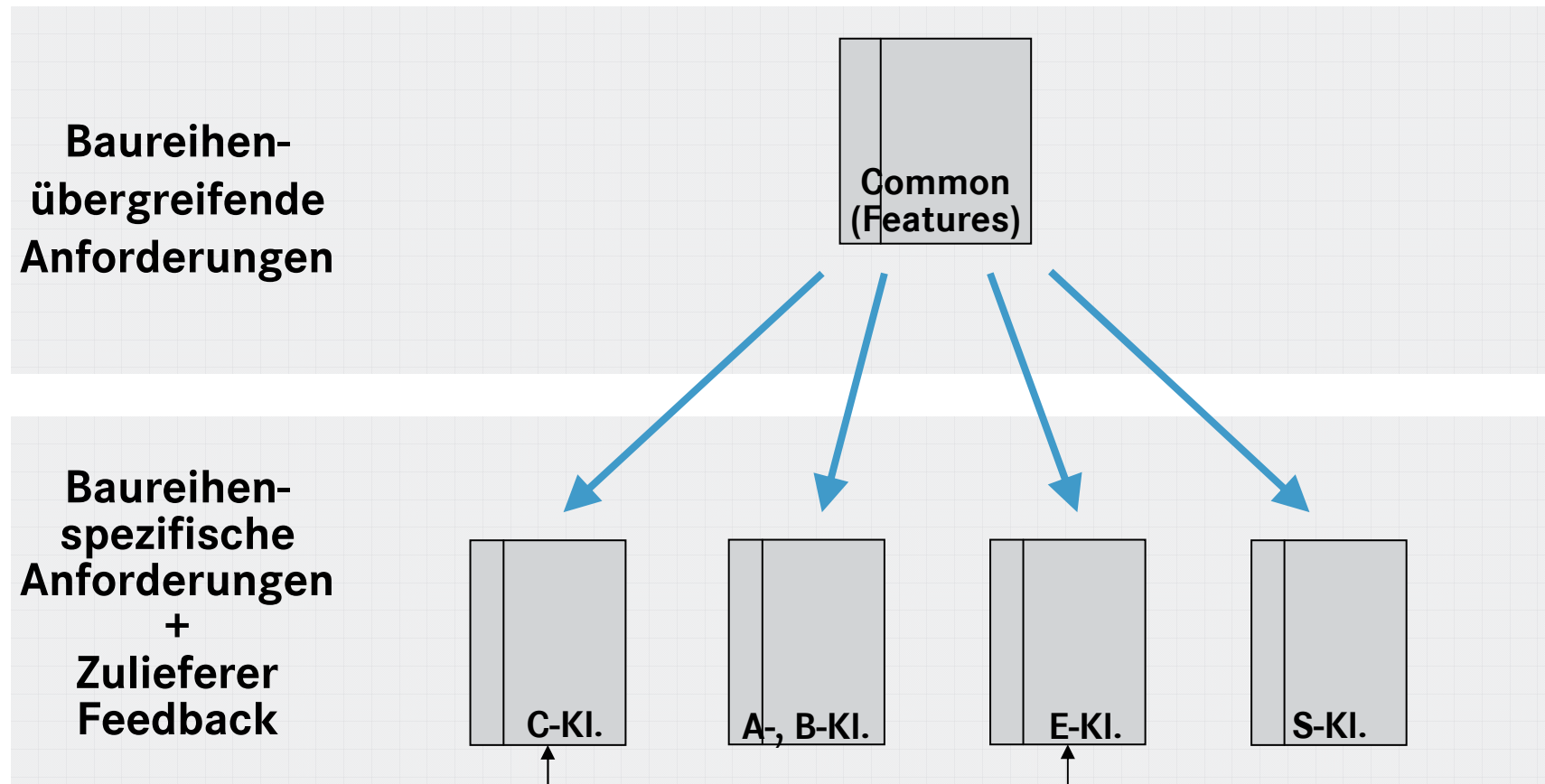
- eigenständige Spezifikation einer produktübergreifenden Plattform (Domain Engineering)
- Anwendungsentwicklung durch Spezialisierung Plattform (Application Engineering)
- Beliebter Ansatz im akademischen Umfeld

Repository-Ansatz



- Zentrale Verwaltung der Anforderungen aller Applikationsvarianten
- Ausschließlich lesender Zugriff auf Applikationsspezifische Module / Dokumente

Umgang mit Änderungen im Common Modell (1)



Dokumentation von Änderungen im Common-Modul

Fall 1: Änderung für alle Baureihen

| | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|
| 0815 | Das System soll ... | X | X | X | X | X | X |
| 0815 | Spätestens 9 Sekunden nach dem einschalten soll das System | X | X | X | X | X | X |

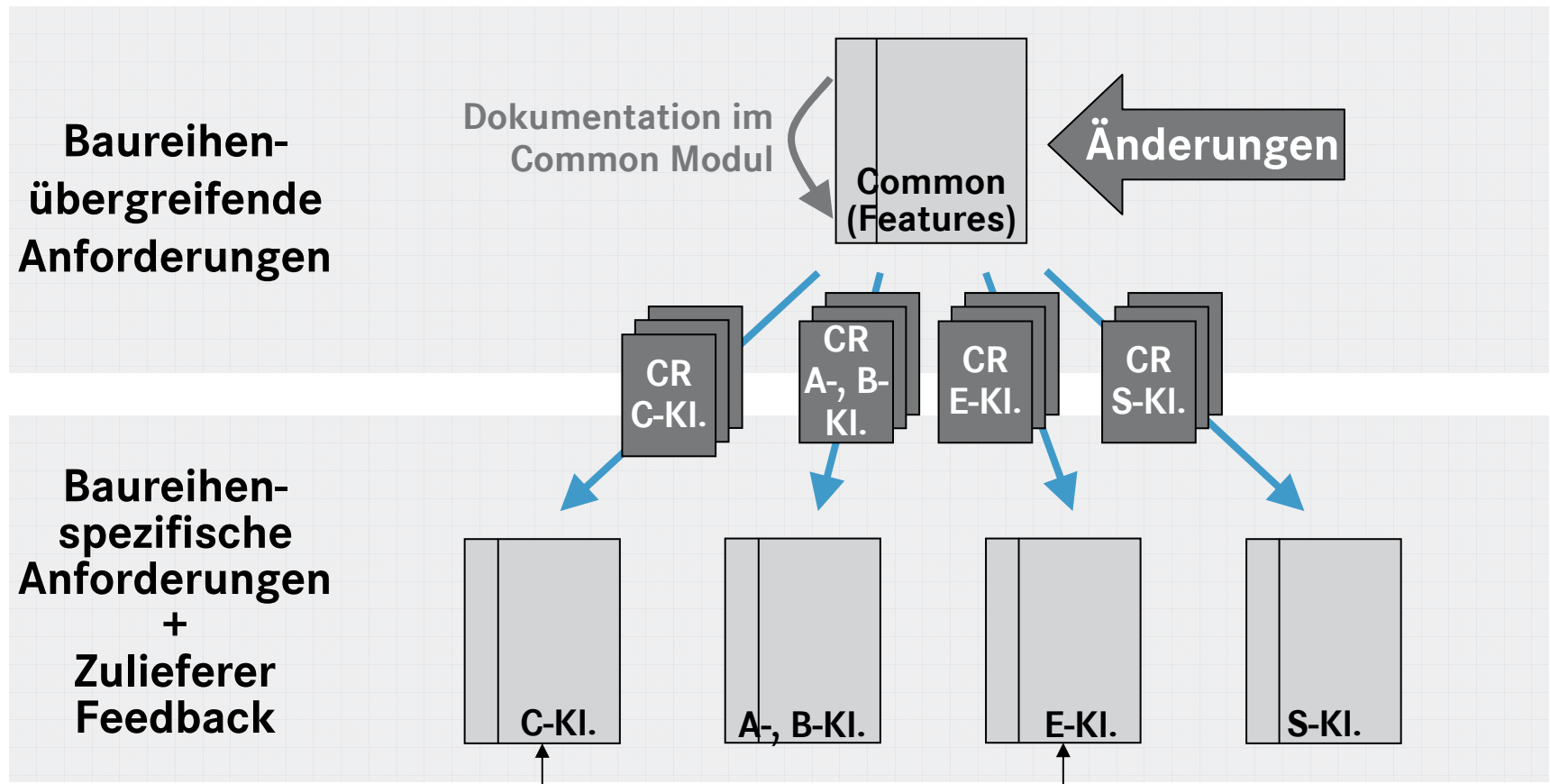
- Änderung wird direkt im DOORS-Objekt dokumentiert

Fall 2: Änderung für einen Teil der Baureihen

| | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|
| 0815 | Das System soll ... | X | X | X | X | X | X |
| 0815 | Das System soll ... | X | X | X | X | X | X |
| 0816 | Spätestens 9 Sekunden nach dem einschalten soll das System | | | | X | X | X |

- Änderung wird in dupliziertem DOORS-Objekt durchgeführt
- Gültigkeit der Änderung durch Anpassung der Attributierung

Umgang mit Änderungen im Common Modell (2)



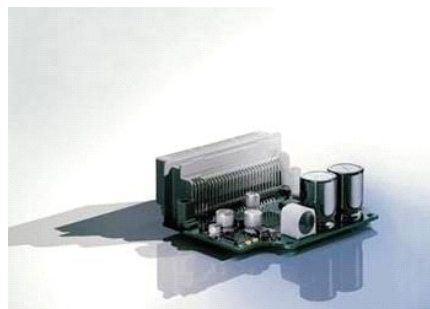
Herausforderung „Beschreibung von Variabilität“

- Beschreibung von Varianten erfolgt heute mit lokal definierten Variantenattributen
- Grenzen dieser Vorgehensweise sind sichtbar
 - Übersichtlichkeit der Darstellung
 - Kombination verschiedener lokal definierter Variabilitätsräume
- Basismechanismen zur Bildung und Zusammenführung von Anforderungen für Varianten vom gewählten Tool nicht unterstützt
- Übergang von Komponenten- auf Systemebene erhöht Sichtbarkeit des Problems

Varianten

| Anforderungen | A-Klasse | B-Klasse | C-Klasse | E-Klasse |
|--|----------|----------|----------|----------|
| Der Lieferant muss die Zusatzlichtscheibe(n) optikfrei realisieren. | - | - | - | - |
| 3.4.4 Reflektorgehäuse | yes | yes | yes | - |
| Definition von "sichtbar": Als sichtbar wird der Bereich der Leuchte bezeichnet, der nach der Leuchten-Montage ausserhalb der Verschweißung liegt. Diese Definition gilt für alle Anforderungen innerhalb dieses Abschnitts. | | | | yes |
| Falls das Reflektorgehäuse der Leuchte in Verbindung mit opakem Lichtscheibenrand realisiert wird, muss das Reflektorgehäuse der Leuchte schwarz sein. | yes | yes | - | - |
| Falls das Reflektorgehäuse der Leuchte <u>nicht</u> in Verbindung mit opakem Lichtscheibenrand realisiert wird, muss das Reflektorgehäuse der Leuchte rot sein. | yes | yes | - | - |
| Der Lieferant muss das Reflektorgehäuse der Leuchte in Spritzgießtechnik realisieren. | yes | yes | yes | - |
| Das Reflektorgehäuse der Leuchte muss grau sein. | yes | - | yes | - |
| Das Reflektorgehäuse der Leuchte muss rot sein. | - | - | - | - |
| Der Lieferant muss das Reflektorgehäuse der Leuchte in rot als Alternative anbieten. | - | - | - | - |
| Das Reflektorgehäuse der Leuchte muss schwarz sein. | - | - | - | - |
| Der Lieferant muss das Reflektorgehäuse der Leuchte in schwarz als Alternative anbieten. | yes | - | yes | - |

Durchgängigkeit im Anforderungsmanagement



Unsere Produkte werden ...

... durch **kundenerlebbare Funktionen** wahrgenommen



Durchgängiges und systematisches Anforderungsmanagement soll die Ableitung von Anforderungen an die einzelnen Komponenten aus kundenerlebbaren Fahrzeugfunktionen und -Eigenschaften transparent und nachvollziehbar machen

... durch **Zusammenfügen von Komponenten** realisiert

Elemente eines durchgängigen Anforderungsmanagements

Fahrzegebene

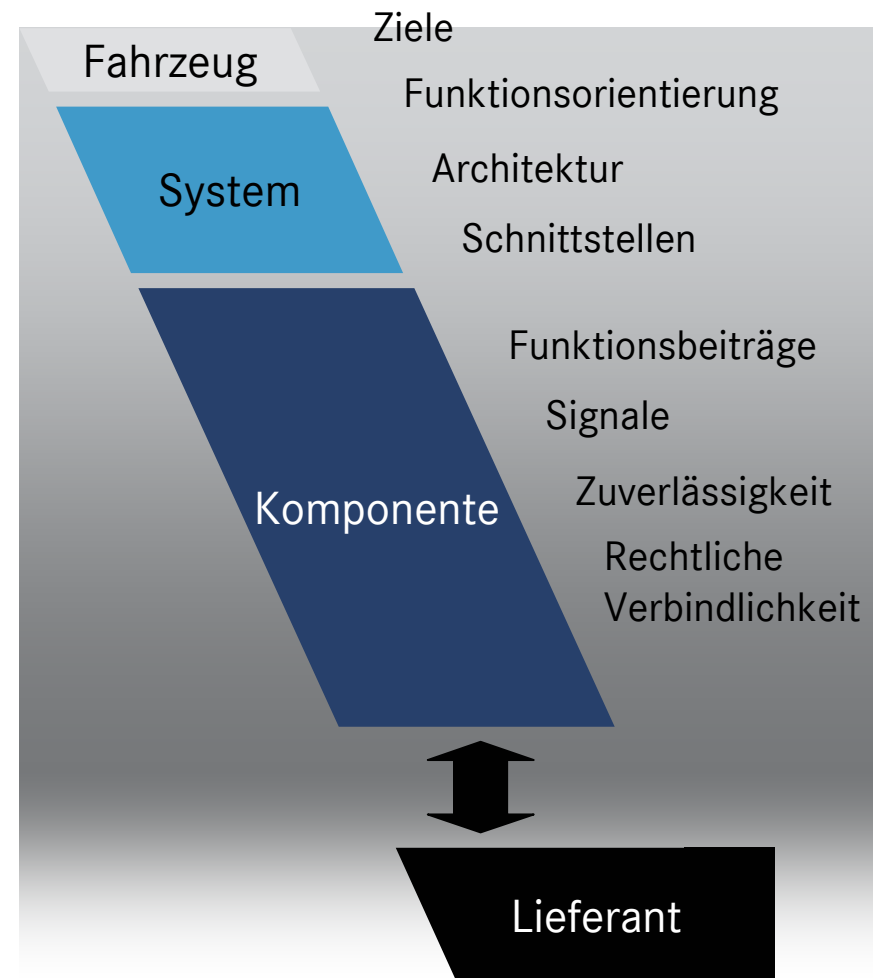
- kundenerlebte Funktionen und Eigenschaften
- Black-Box-Beschreibung
- Schwerpunkt Funktionsorientierung

Systemebene

- Beschreibung der Systemarchitektur
- Schnittstellen zwischen Systemen
- Mapping der Funktionsbeiträge auf die Komponenten

Komponentenebene

- Funktionsbeiträge der Komponenten
- Anforderungen durch Umgebungsbedingungen
- Anforderungen zu Logistik, Montage, Recycling, Kennzeichnung, ...



Zusammenfassung

- Anforderungsmanagement im Automobilbereich verfolgt 2 Ziele
 1. Durchgängige Dokumentation von Anforderungen
 2. Gezielte Wiederverwendung von Anforderungen
- Keines dieser Ziele kann sinnvoll in einem Schritt erreicht werden
- Die Einführung des Anforderungsmanagements beginnt mit dem Komponentenlastenheft
- Funktionsorientierung wird in zunehmendem Maße in den Entwicklungsprojekten gelebt
- Spezifikation von Produktlinien wird vor allem durch Wiederverwendung von Anforderungen attraktiv
- Methodische und tooltechnische Unterstützung von Produktlinien noch nicht zufriedenstellend
- Die Umsetzung eines in den Projekten gelebten Anforderungsmanagements bringt viele neue Herausforderungen mit sich