

# Herausforderungen Automotive Engineering durch Autonomes Fahren

## *Driverless Mobility Forum*

Wien, am 16.11.2015

Werner Schimanofsky



# Agenda



- “ Der Automotive Engineering Prozess
- “ Beispiel Requirement Definition: Elektromechanische Aktivlenkung
- “ Engineeringumsetzungen in der Serie: Lane Assist & Autopilot
- “ Automatisierungskonzepte aus Sicht der Funktionsdefinition
- “ Auswirkungen von automatisierten Fahrfunktionen auf die Hauptbaugruppen
- “ Eine Vision zum Schluss: Das „Zero Accident Vehicle“

# Der Automotive Engineering Prozess

## Stufen im Engineering Prozess

Vorentwicklung



Konzeptentwicklung



Produktentwicklung

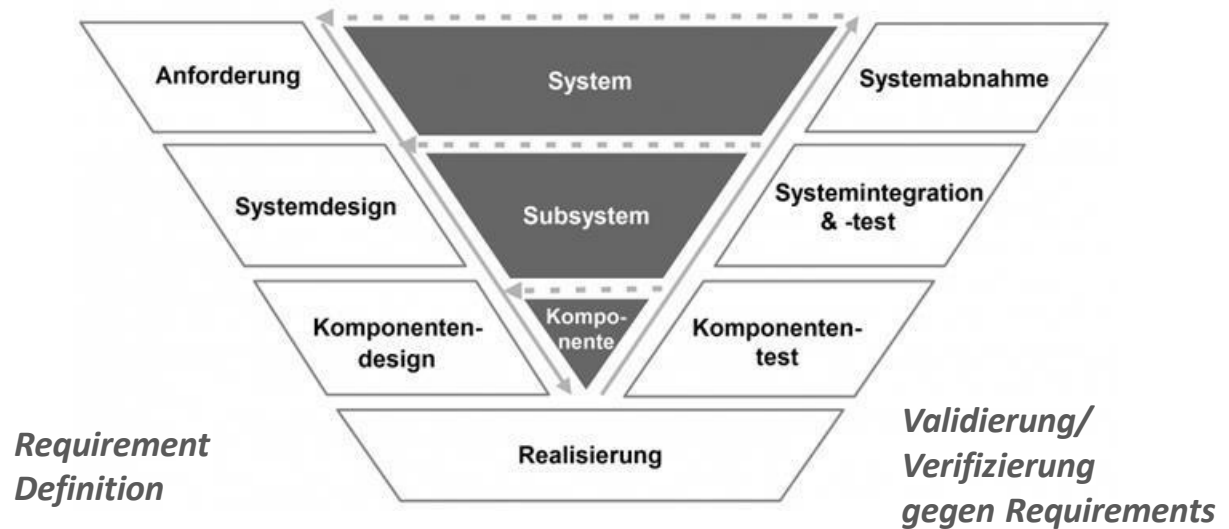


Serienüberleitung



Serienbetreuung

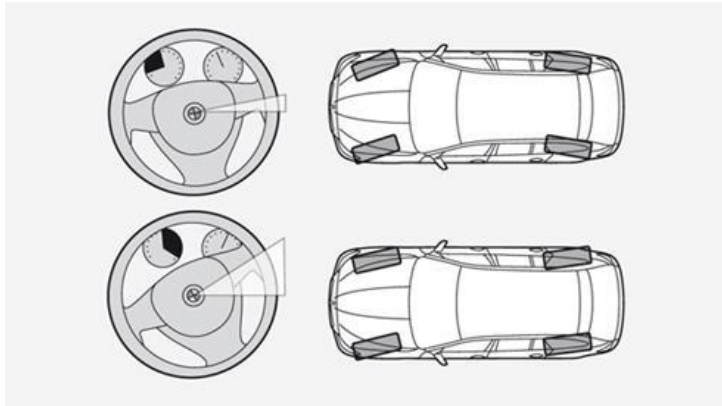
## Etablierte Entwicklungssystematik: Der V-Prozess



- “ Hauptanwendungsgebiet V-Prozess: SW Entwicklung
- “ Definition von Requirements auf unterschiedlichen Detaillierungsebenen
- “ Test des entwickelten Produkts gegenüber den spezifischen Requirements

**Grundherausforderung im Engineering durch das Thema Autonomes Fahren:**  
Konsequente Umsetzung der V-Prozess Methodik im gesamten Engineering Prozess

# Beispiel Requirement Definition: Elektromechanische Aktivlenkung



Quelle: BMW

## Funktionsrequirements für eine Aktivlenkung

- “ Überlagerung der Lenkbewegung des Fahrers durch Lenkungsaktuator
- “ Positive Überlagerung im Low Speed Bereich
- “ Negative Überlagerung im High Speed Bereich
- “ Weitere OEM abhängige Funktionsanforderungen

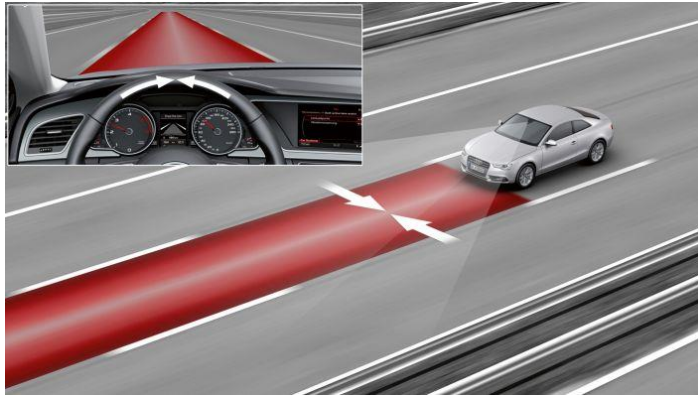
## Beispiel möglicher Funktionsrequirements in einem autonom fahrenden Auto

- “ Wie soll eine vollautomatische Lenkung reagieren, wenn der Fahrer in die Automatikfunktion eingreift?
  - “ **Szenario 1:** Bewusster Lenkeingriff durch den Fahrer:  
Funktionsanforderung: Lenkeingriff des Fahrer sollte in Lenkbewegung übersetzt werden
  - “ **Szenario 2:** Unabsichtlicher (ev. Misuse) Lenkeingriff:  
Lenkimpuls sollte nicht in Lenkbewegung übersetzt werden

## Entscheidend für die Serientauglichkeit

- “ Testing bzw. Verification gegenüber den definierten Funktionsrequirements

# Engineeringumsetzungen in der Serie: Lane Assist & Autopilot



Quelle: Audi

- “ Aktives Lenkmoment des Autos gegen den (unabsichtlichen) Lenkimpuls des Fahrers
- “ Aktive Vibrationen am Lenkrad zur Informationsverstärkung
- “ Aktive Übernahmeaufforderung im Misuse Fall



Quelle: bgr.com

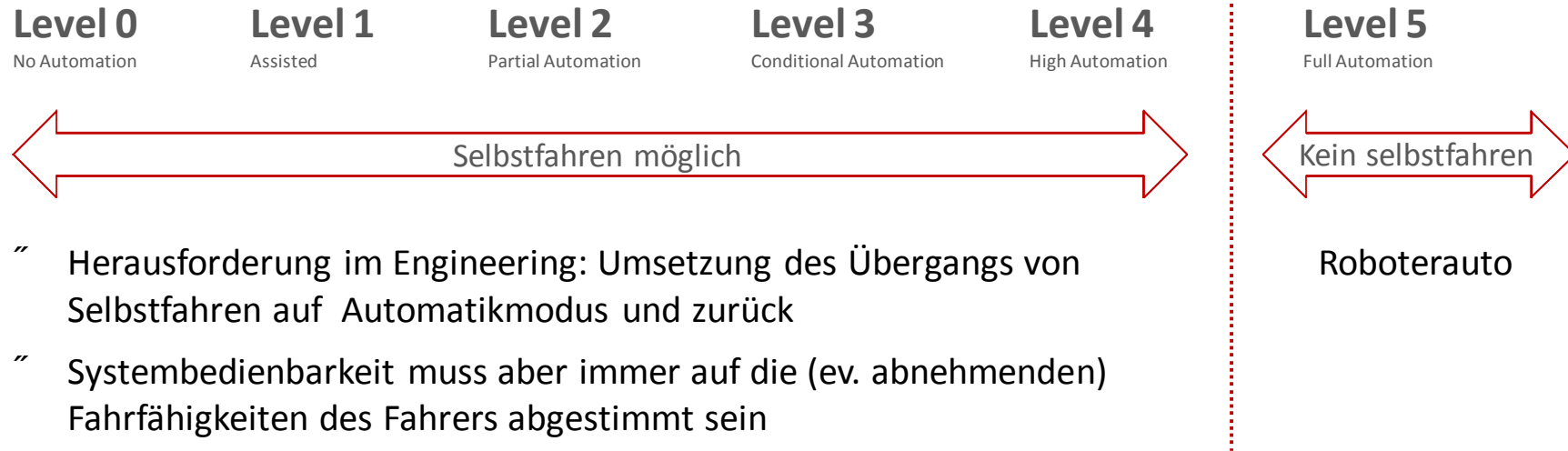


Quelle: ecomento.com

## Herausforderung im Engineering:

Ist das markteingeführte System robust genug, um im freigegebenen Anwendungsszenario **UND** im Misuse Fall zu funktionieren?

# Automatisierungskonzepte aus Sicht der Funktionsdefinition



Quelle: welt.de

**Ansatz:** Unterschiedliche Berechtigungsebenen je nach Fahrerqualifikation im Selbstfahr Modus

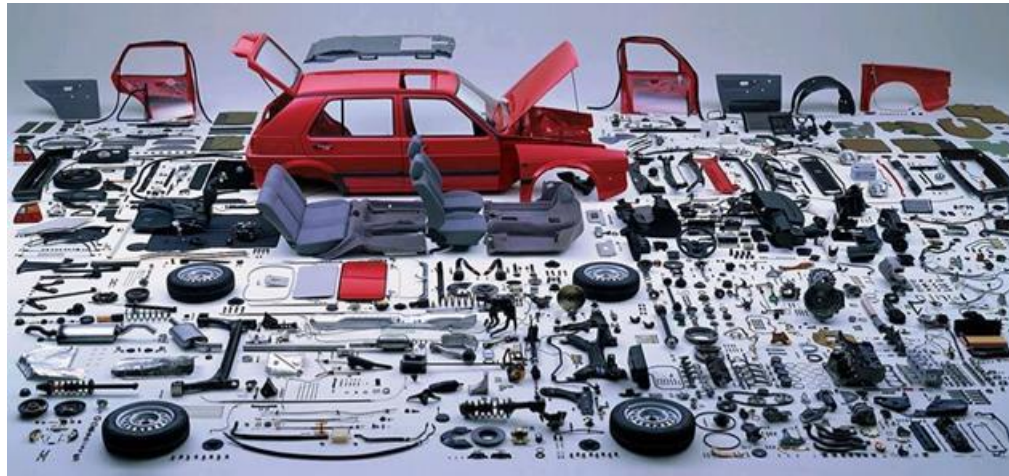
- “ **Fahrerqualifikationslevel „high“:** Bekommt höhere Geschwindigkeitsprofile freigeschalten, darf auf schwierigen Fahrbahnverhältnissen den Selbstfahr-Modus verwenden und darf in diesem Assistenzsysteme konfigurieren
- “ **Fahrerqualifikationslevel „low“:** Muss meist im Automatikmodus fahren und darf z.B. nur innerstädtisch selbst übernehmen um seine Qualifikationen zu verbessern

# Auswirkungen von automatisierten Fahrfunktionen auf die Hauptbaugruppen

Rohbau

Exterior

Interior



Quelle: b2bconnect.me

Chassis & Powertrain

E&E

**Welche Herausforderung lassen sich für das Automotive Engineering ableiten?**

# Engineering Herausforderungen in Rohbau und Exterior



Quelle: Daimler

- “ Aus Engineering Sicht kein großes Problem in der Umsetzung bei der Bauteil- und Baugruppenentwicklung
- “ Im Exterior wird man auf die Notwendigkeit zur Platzierung der Sensorik Rücksicht nehmen müssen
- “ Beispiel: Integrationen der Around View bzw. Bird View Sensorik in die Dachsysteme
- “ Insassenschutz und Fußgängerschutz: Bisherige Requirements könnten langfristig schrittweise hinterfragt werden
- “ Herausforderung: Festlegung von neuen Requirements, wenn bisherige, etablierte Requirements hinterfragt werden sollen



# Engineering Herausforderungen im Interior



Quelle: Yanfeng



Quelle: Daimler

- “ Aus Engineering Sicht kein großes Problem in der Umsetzung bei der Bauteil- und Baugruppenentwicklung
- “ Mehr oder weniger traditionelles Interior, solange es einen aktiven Fahrer gibt
- “ Volle Gestaltungsfreiheit bei Stufe 5 Fahrzeugen
- “ Baugruppen im Fokus:
  - “ Gesamtergonomie inklusive Sitzkonzepte
  - “ Lenkrad: Positionierung je nach Fahrmodus; ev. Fahrerwechselkonzept denkbar
  - “ Neue Möglichkeiten in der modusabhängigen Innenraumbeleuchtung
  - “ Große Möglichkeiten in der HMI Gestaltung

# Engineering Herausforderungen im Chassis & Powertrain



Quelle: Daimler

- “ Aus Engineering Sicht die größte Herausforderung in der Umsetzung bei der Bauteil- und Baugruppenentwicklung
- “ Konventionelles Auto: Fahrerunterstützende A-SIL C Applikationen im Bereich der Fahrdynamik – z.B. ABS/ESP
- “ Stufe 3 - 5 Auto: Vorausschauende Fahrer ersetzende A-SIL X Applikationen mit Prämisse „Minimum Risk“ – z.B. Elektrische Lenkung (steer by wire)
- “ Herausforderung: Festlegung von Standard Test Cases für den Fahrroboter statt Erprobung/Absicherung durch den menschlicher (Test-)Fahrer

# Engineering Herausforderungen in Elektrik & Elektronik (1/2)

- “ Aktueller Fall im Juli 2015: Jeep über die Datenschnittstelle im Infotainment gehackt



Quelle: [blog.kaspersky.de](http://blog.kaspersky.de)

- “ Auswirkungen auf automatisiert fahrende Autos wesentlich umfangreicher!

---

## Neue Herausforderung im Automotive Engineering:

Erweiterung des Themas **Functional Safety** um das Thema **Functional Security**

# Engineering Herausforderungen in Elektrik & Elektronik (2/2)



Quelle: all-electronics.de

- “ Aus Engineering Sicht extrem breites Aufgabengebiet – Usability entscheidend!
- “ Beispiel für Engineering Aufgabenstellungen:  
Definieren von Ansätzen zu **Funktional Security Strategien**
  - “ Systemtrennung in der Elektronikarchitektur
  - “ Infotainment – relativ offen
  - “ Fahrerassistenzsysteme – relativ proprietär mit Abwehrstrategien
  - “ Umstellung von ein Gateway auf Multi-Gateway Ansätze
- “ Kompetenzaufbau bei OEMs und Suppliern erst am Anfang

# Eine Vision zum Schluss: Das „Zero Accident Vehicle“



**A STATE OF MIND**

**Elmar Degenhardt (Continental) auf der IAA 2015:**

„Null Unfälle sind keine Utopie“

- 
- “ **Wo es solche Ansätze bereits gibt:** Six Sigma und andere Zero Defects Ansätze haben sich in der Produktion und Fertigung etabliert
  - “ **Frage Übertragbarkeit:** Wie könnten diese Ansätze auf das Mindset im Automotive Engineering sinnvoll angewendet werden?
  - “ **Eine Möglichkeit:** Auf Gesamtfahrzeugebene „Zero Accident“ als Grundansatz etablieren und sich nicht mit einer schrittweisen Reduktion des Unfallrisikos zufrieden geben

Wie wir unsere Kunden unterstützen ...



**Mechatronics is our passion!**