



Managementsystemberatung  
Werner Nöh



# Produkt- und Prozess-FMEA

Andreas Nöh

# FMEA - Schulung Übersicht

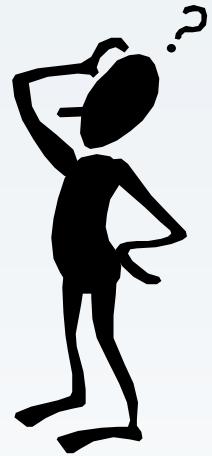
---

- Was ist eine FMEA?
- Historie, Sinn und Zweck der FMEA
- Anwendungsgebiete der FMEA
- Arten der FMEA
- Aufbau und Inhalte der FMEA
- Bewertungen und Klassifizierung
- Verbesserungsmaßnahmen

# Was ist eine FMEA?

---

FMEA  
(Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse)



Die FMEA-Methode dient der analytischen Erkennung, Entdeckung und Vermeidung von möglichen Produktfehlern in der Produktentwicklungsphase und auch in der Produktionplanungsphase

# Anwendungsgebiete

---

## Anwendungsgebiete der FMEA

In der Konzeptphase von neuen Produkten und Systemen  
zur Erkennung von Konzeptschwächen

In der Produktentwicklung zur Erkennung und Vermeidung  
von Produktfehlern

In der Prozessplanung zur Erkennung von Fehlern in der  
Produktion



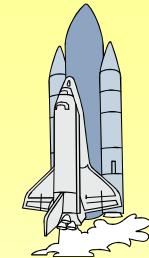
## Grundlagen in der Automobilindustrie

- VDA – Band 4 System-FMEA
- QS 9000 Referenzhandbuch FMEA (3. Ausgabe)

# FMEA Geschichtliche Entwicklung

## Historie der FMEA

- Entwickelt in den Jahren 1959/60 von der Raumfahrt (NASA)
- Mitte der 70er Jahre Anwendung in der Kerntechnik
- 1980 Anwendung in Deutschland unter der DIN 25448, speziell Kerntechnik, Luft- und Raumfahrt
- Mitte der 80er Jahre Einsatz bei der Automobilindustrie
- Seit Anfang der 90er Jahre vermehrter Einsatz in der übrigen Produktionsindustrie



## Warum eine FMEA anwenden

- Auffinden kritischer Komponenten und potentieller Schwachstellen
- Frühzeitige Fehlererkennung (Abschätzung des Risikos)
- Anwendungsorientierte Versuchssimulation
- Reduzierung des Änderungsaufwands in der Serienfertigung
- Minderung der Qualitätskosten

## Gründe zur Erstellung einer FMEA

- Neues Produkt
- Geändertes Produkt (oder geänderte - Produktkomponenten)
- Neue Werkstoffe
- Neue Technologien
- Veränderte Einsatzgebiete/Einsatzbedingungen
- Besondere Sicherheitsaspekte
- Aufgrund von Qualitätsinformationen (Reklamationen etc.)

## Grundbotschaft der FMEA

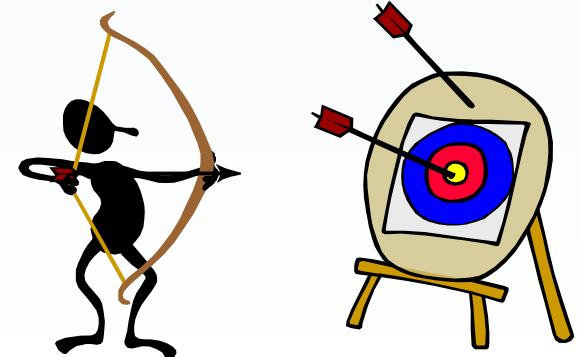
Nur wenn ich Fehler erkenne, kann ich sie abstellen und vermeiden.  
Darum die Fehlererkennung sicherstellen, d. h. Tests (Freigaben)  
müssen den Fehler erkennen und aufzeigen.

Wenn ein Fehler erkannt wird, wird die Konstruktion konsequenter-  
weise immer geändert, darum lege Wert auf die Fehlerkennung in  
den Versuchen!

# Ziele der FMEA definieren

---

- Kraftstoffverbrauch, Gewicht
- Sicherheitsnachweis, Kosten,
- Fertigungsstörungen
- Null - Fehlerziel bei der Auslieferung
- Umweltbelastung

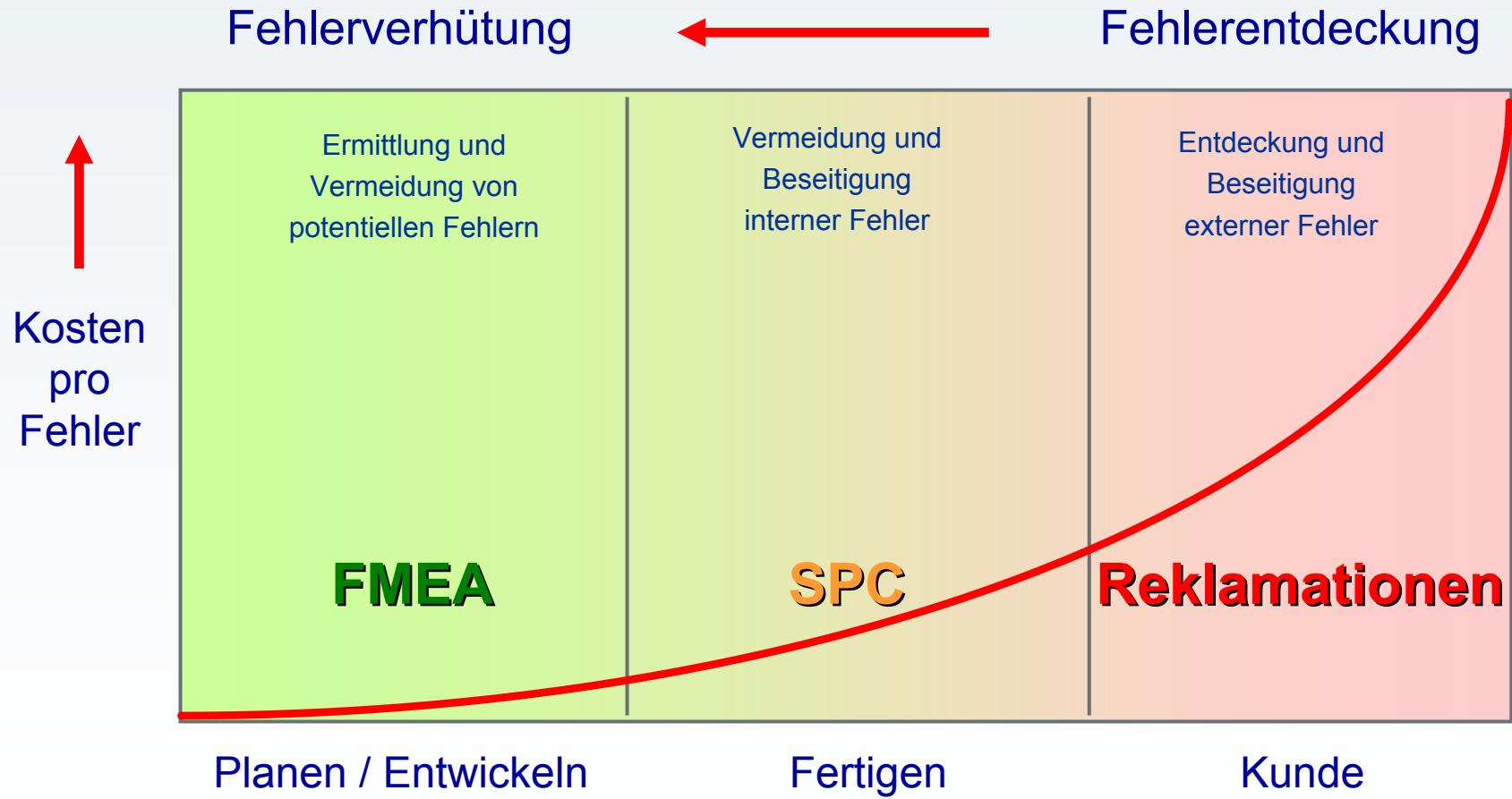


# FMEA Übergeordnete Ziele

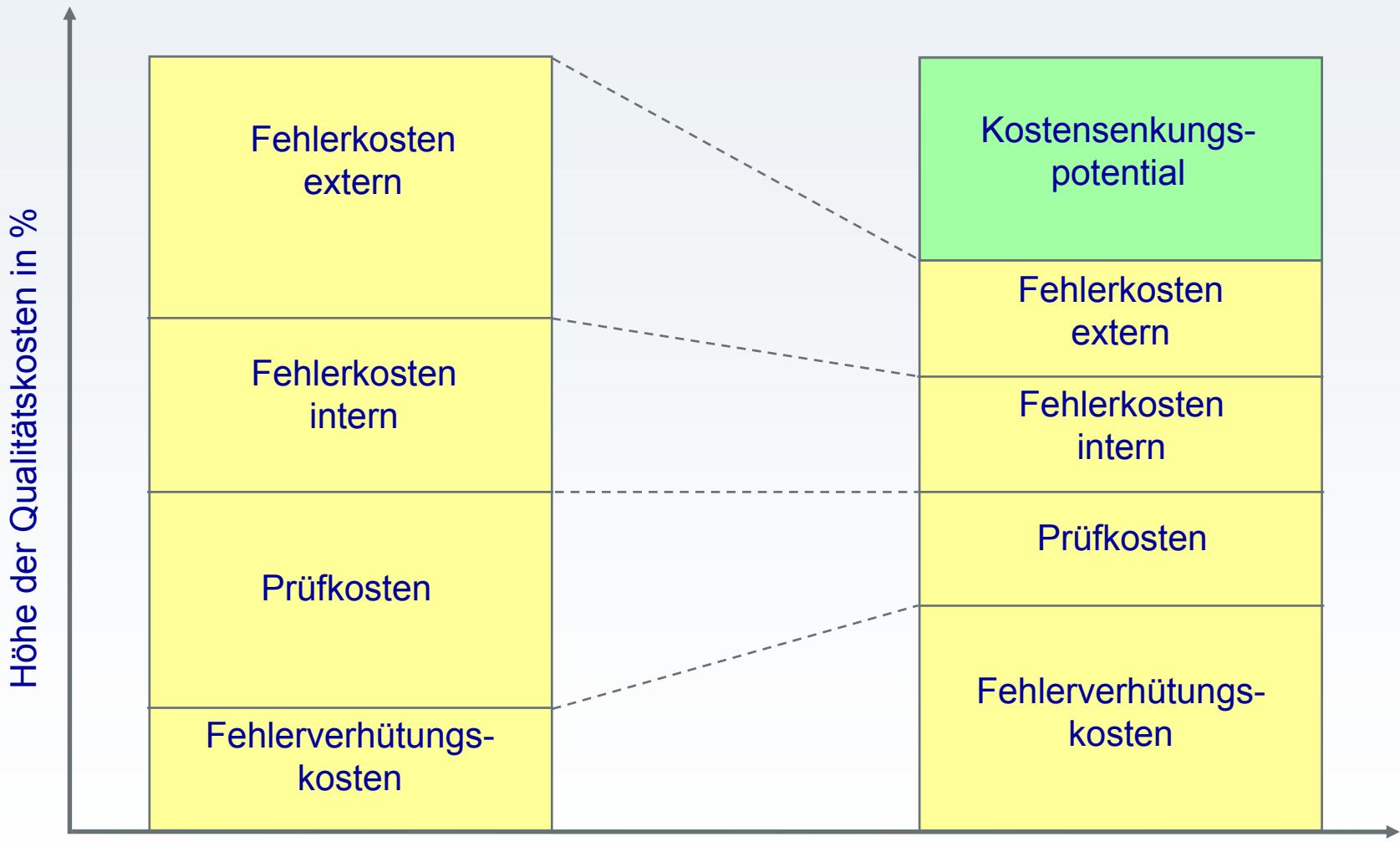
## Übergeordnete Ziele der FMEA



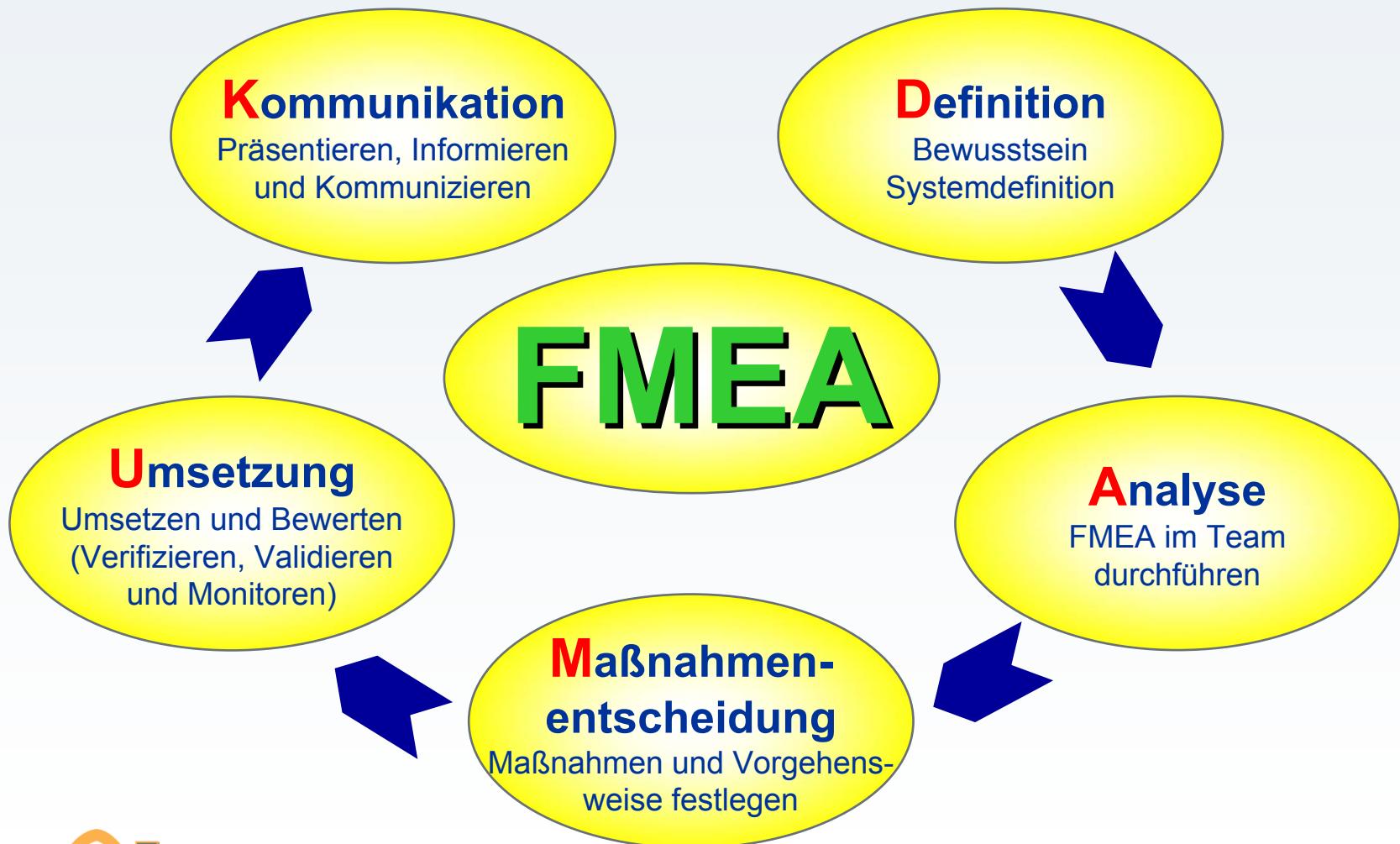
# Vermeidung von Fehlerkosten



# Kostenveränderung durch FMEA



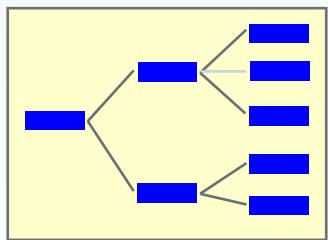
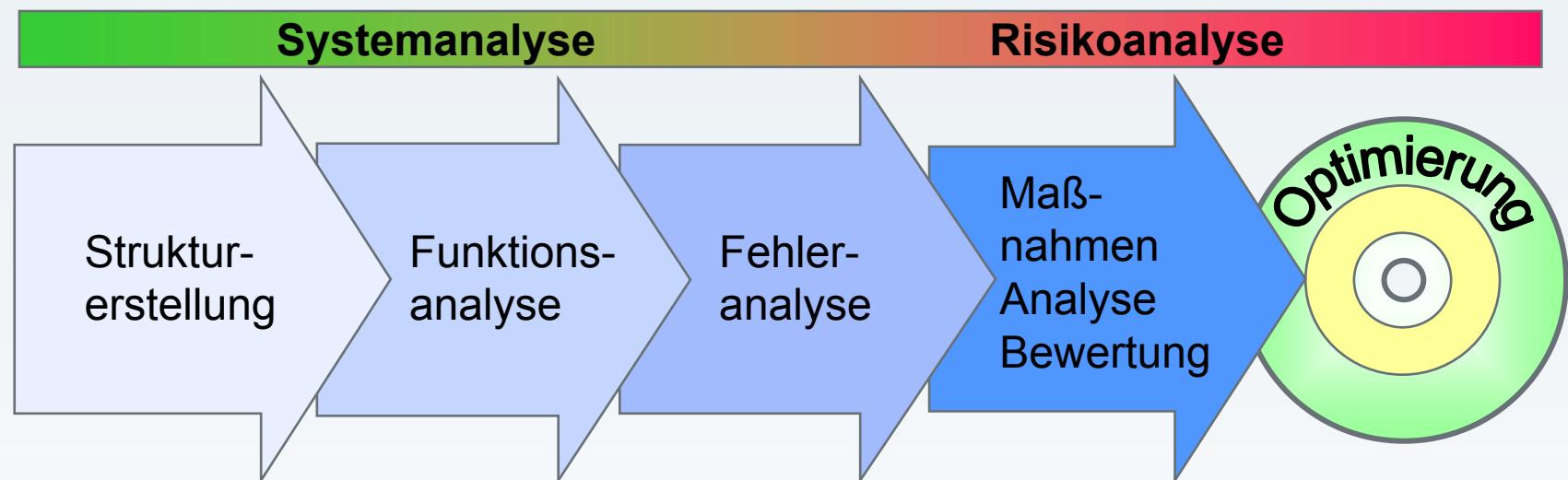
# Phasenmodell DAMUK



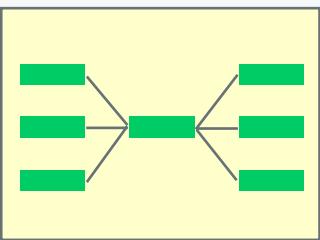
## Vorgehensweise der FMEA-Methode

- Teambildung (funktionsübergreifend)
- Betrachtungsabgrenzung (Produkt, Baugruppen, Teil-/Gesamtprozess)
- Funktionsbetrachtung des Bauteils
- Identifizierung möglicher Fehlerarten, Ursachen und Fehlerentdeckung
- Beurteilung des Risikos
- Verbesserungsmaßnahmen (Konstruktionsänderungen)
- Erneute Risikoabschätzung

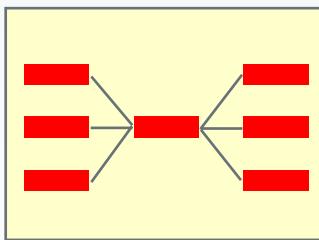
# Die 5 Schritte der FMEA



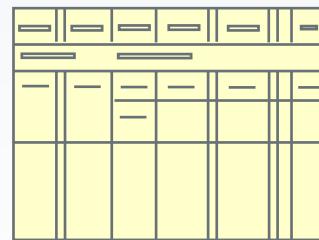
- Beteiligte Elemente erfassen u. strukturieren
- Systemstruktur erstellen



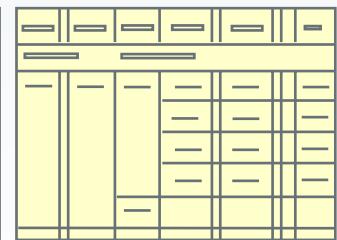
- Funktionen den Strukturelementen zuordnen
- Funktionen verknüpfen



- Fehlfunktionen den Funktionen zuordnen
- Fehlfunktionen verknüpfen

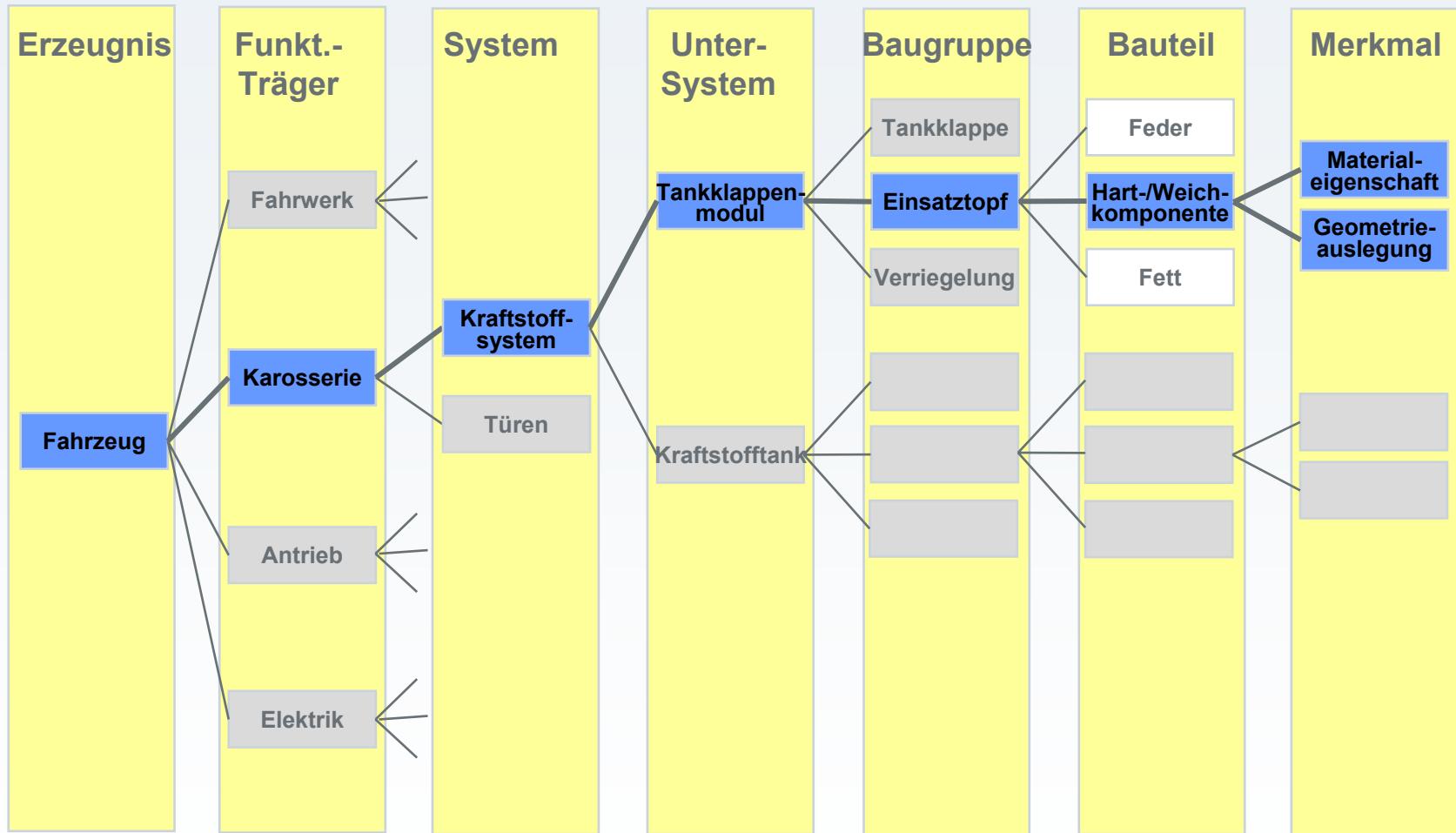


- Aktuelle Vermeidungs- / Entdeckungsmaßnahmen dokumentieren
- Aktuellen Stand bewerten

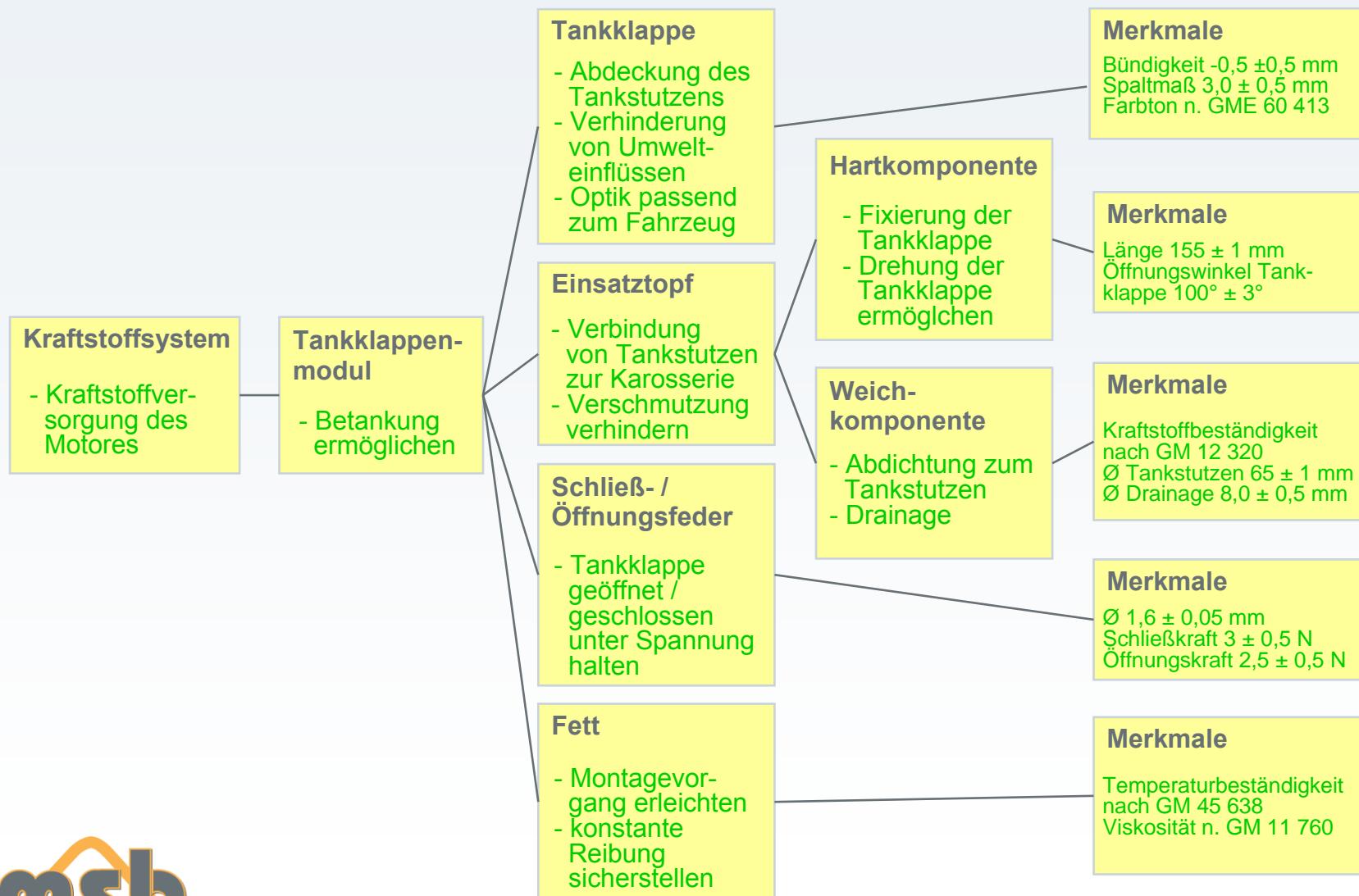


- Risiko mit weiteren Maßnahmen mindern
- Geänderten Stand bewerten

# Systemstruktur (Beisp. Tankklappenmodul)



# Funktionsstruktur (Beisp. Tankklappenmodul)



# Fehlfunktionen eintragen

Fokus:

Weitere mögliche Fehlerfolgen	Mögliche Fehlerfolgen	Mögliche Fehler	Mögliche Fehlerursachen
		<b>Einsatztopf</b>	
- Unter Umständen keine Betankung möglich	- Verletzungsgefahr - Zugänglichkeit für Zapfpistole nicht gegeben	Öffnungswinkel der Tankklappe zu klein	- Öffnungswinkel zu klein ausgelegt - Geometrie von Tankklappe und Einsatztopf nicht aufeinander abgestimmt
		<b>Einsatztopf</b>	
- keine Drainage - Verschmutzung der Karosserie mit Kraftstoff	- Verschmutzung des Tankverschlusses - Verschmutzung der Drainage	- Abdichtung zum Tankstutzen nicht gegeben	- Toleranzen zu groß gewählt - Öffnung für Tankstutzen zu groß ausgelegt - Falsche Materialauswahl der Weichkomponente