

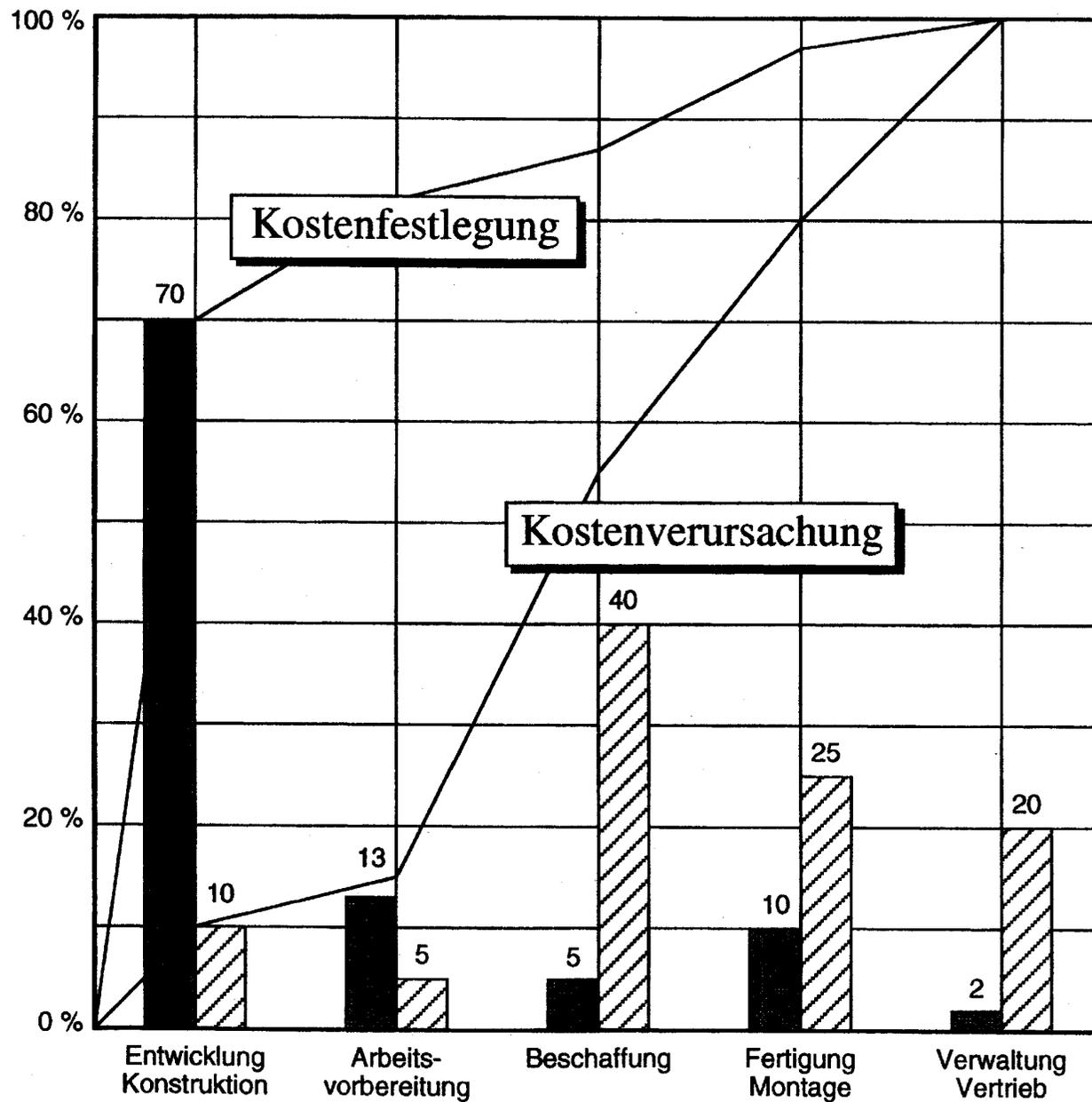
Failure Mode and Effect Analysis FMEA

Methodik zur frühzeitigen Erkennung und Vermeidung von potentiellen Fehlern

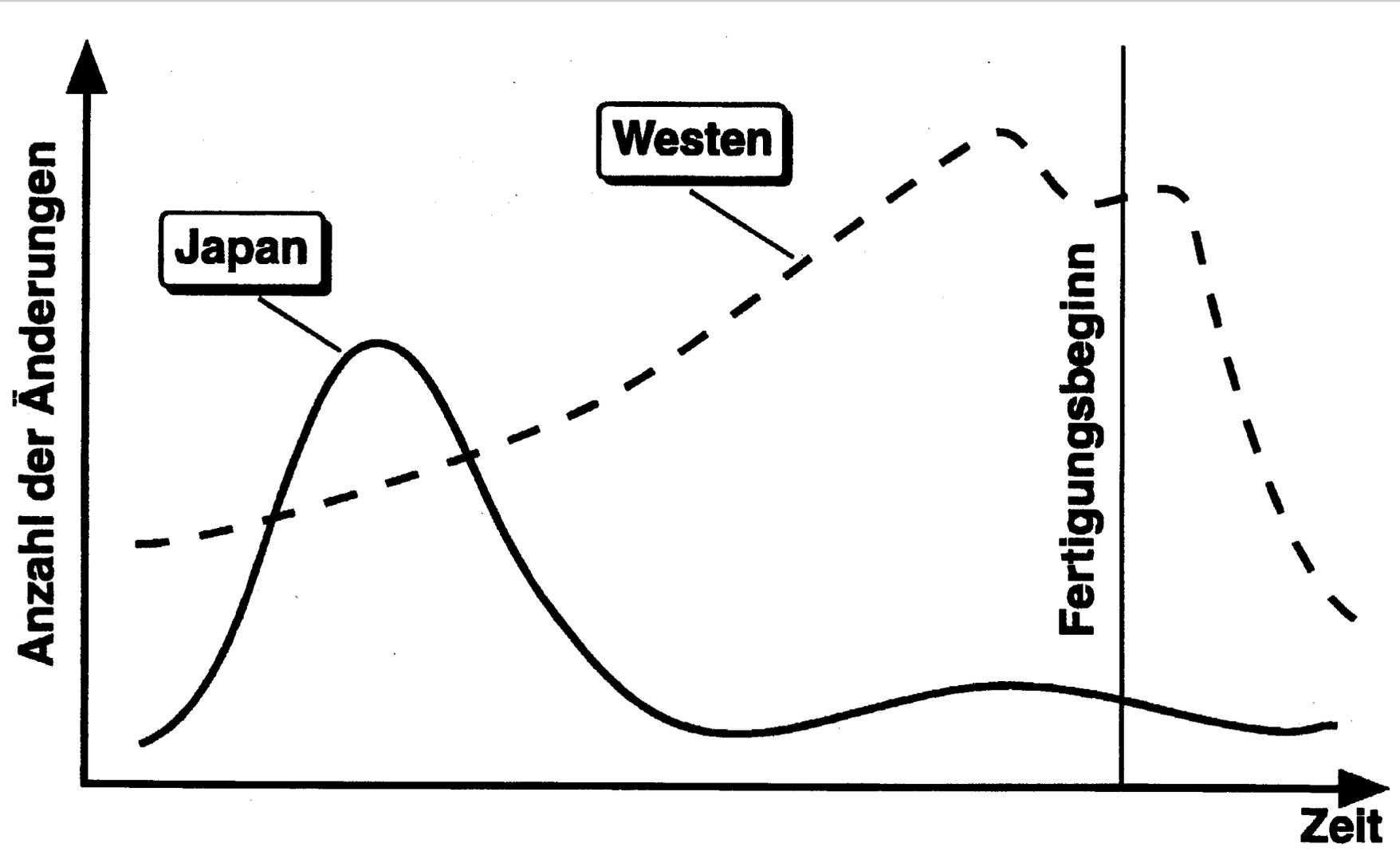


Motivation

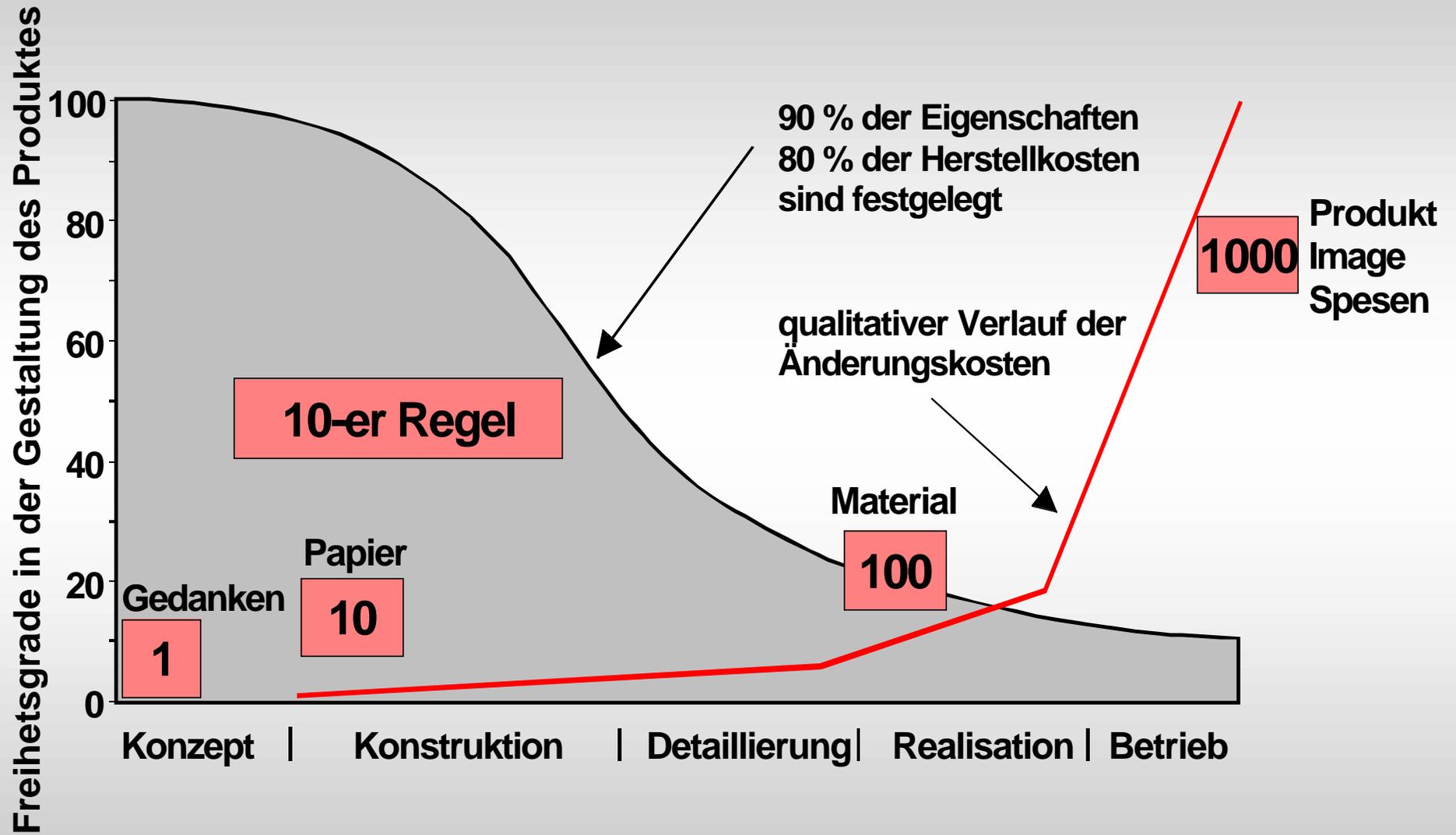
Diskrepanz zwischen Kostenverursachung und -festlegung



Motivation



Motivation



MOTIVATION

Mercedes M-Klasse wird zurück gerufen

Der Daimler-Konzern ruft 136.500 Modelle der M-Klasse wegen Gurtproblemen zurück. Betroffen sind alle Geländewagen, die bis 14.7.99 in Tuscaloosa / Alabama, bzw. bis 14.8.99 in Graz/ Österreich hergestellt wurden.

Das Gurtschloss schließt nicht einwandfrei, so dass man nicht angeschnallt wäre. Bisher ist es zu keinem Personenschaden gekommen. Ursache sei eine Toleranzabweichung des Zulieferers der Gurtschlösser. Der entstandene Schaden beläuft sich auf circa 6,6 Millionen US-Dollar. In Deutschland sind 17.900 der Mercedes M-Klassen betroffen.



Quelle: dpa

GRUNDGEDANKEN DER FMEA

1.

Welche Funktionen erfüllen die Elemente meines Produktes ?

2.

Welche Fehlfunktionen können auftreten?

3.

Welche Ursachen und welche Auswirkungen haben die Fehlfunktionen auf die Funktion des Gesamtproduktes bzw. die Umwelt?

4.

Wie hoch ist die Bedeutung der Fehlfunktion?

5.

Wie wahrscheinlich ist das Auftreten der Fehlfunktion?

6.

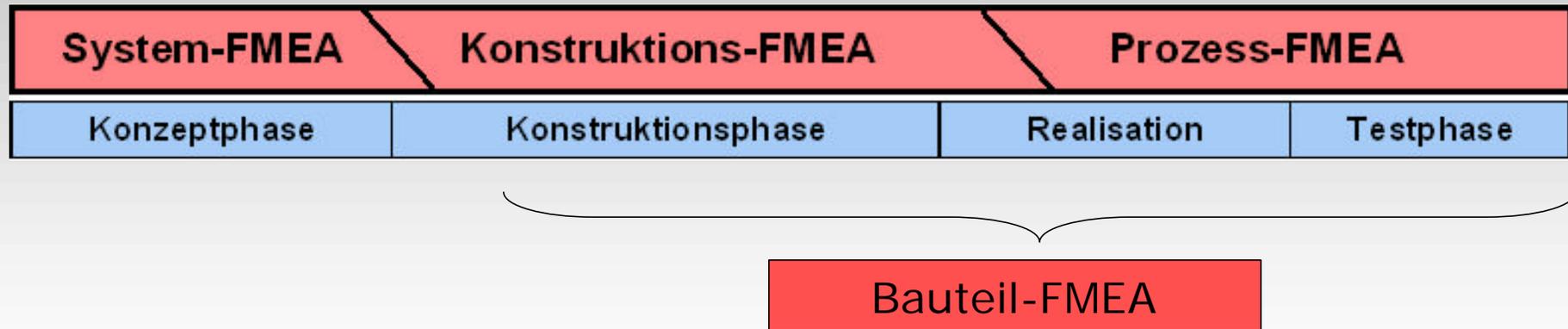
Wie können Fehlfunktionen entdeckt, bzw. verhindert werden, bevor sie zum Kunden gelangen bzw. Schäden verursachen?

Frühzeitiges Erkennen und Verhindern von potentiellen Fehlern sowie deren Auswirkungen auf die Produktfunktionen

EINSATZFELDER DER METHODE

- Sicherheitsteile
- Teile mit gesetzlichen Forderungen
- neue Fertigungsverfahren,
- sehr komplexe Produkte
- Neuentwicklung von Produkten
- Produkt-Änderung
- Prozess-Änderung
- nicht ausreichende Prozessfähigkeit
- eingeschränkte Prüfbarkeit
- Sicherheitsprobleme
- Einsatz neuer Anlagen, Maschinen oder Werkzeuge
- neue Einsatzbedingungen für bestehende Produkte
- hoher Ausschussanteil, Kundenreklamationen
- Qualitätsrisiko
- Umwelt-/Arbeitsrisiko
- wesentliche Organisationsänderung
- Lagerhaltung / Ersatzteilbeschaffung

UNTERSCHIEDUNG



Einwandfreie
Funktionen der
einzelnen
Systemkomponenten

Einwandfreies
Funktionen der
einzelnen
Produktekomponenten

Einwandfreie Prozesse
zur Herstellung der
Bauteile und Systeme

FMEA-ABLAUF: TEAM

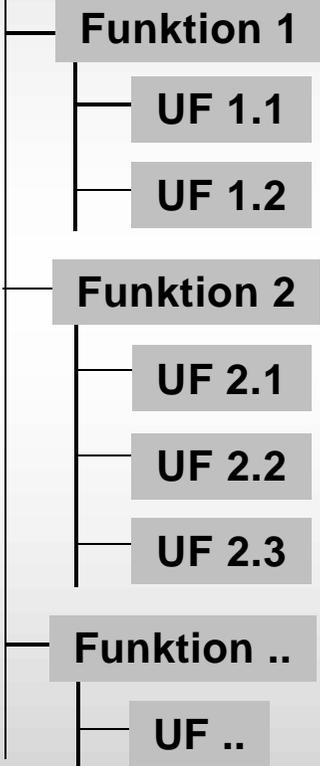
- Entwicklungsprojekt-Verantwortlicher , Konstruktion
- Produktmanager
- Fertigung, Fertigungsvorbereitung
- Qualitäts-Verantwortliche
- Beschaffungs-Verantwortlicher



FMEA-ABLAUF: PRODUKTE-GLIEDERUNG

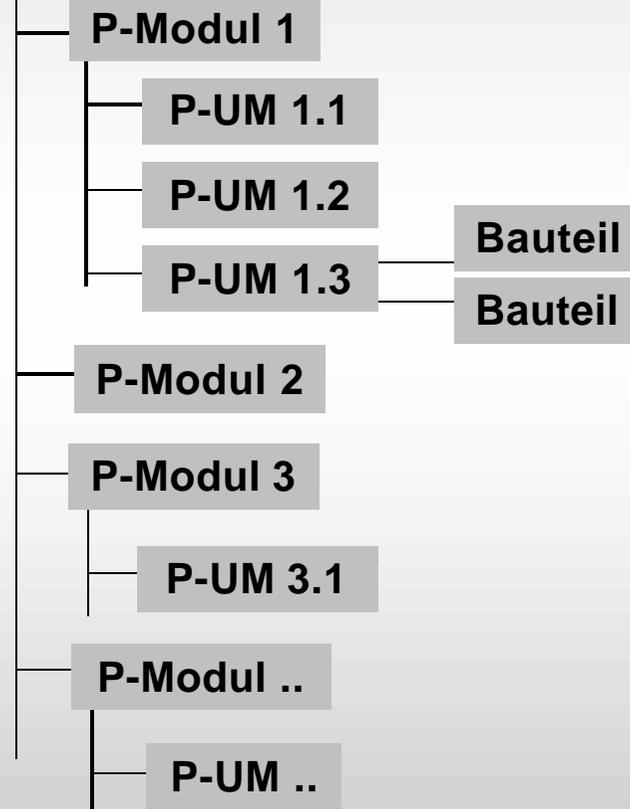
Funktionssicht

Gesamtfunktion

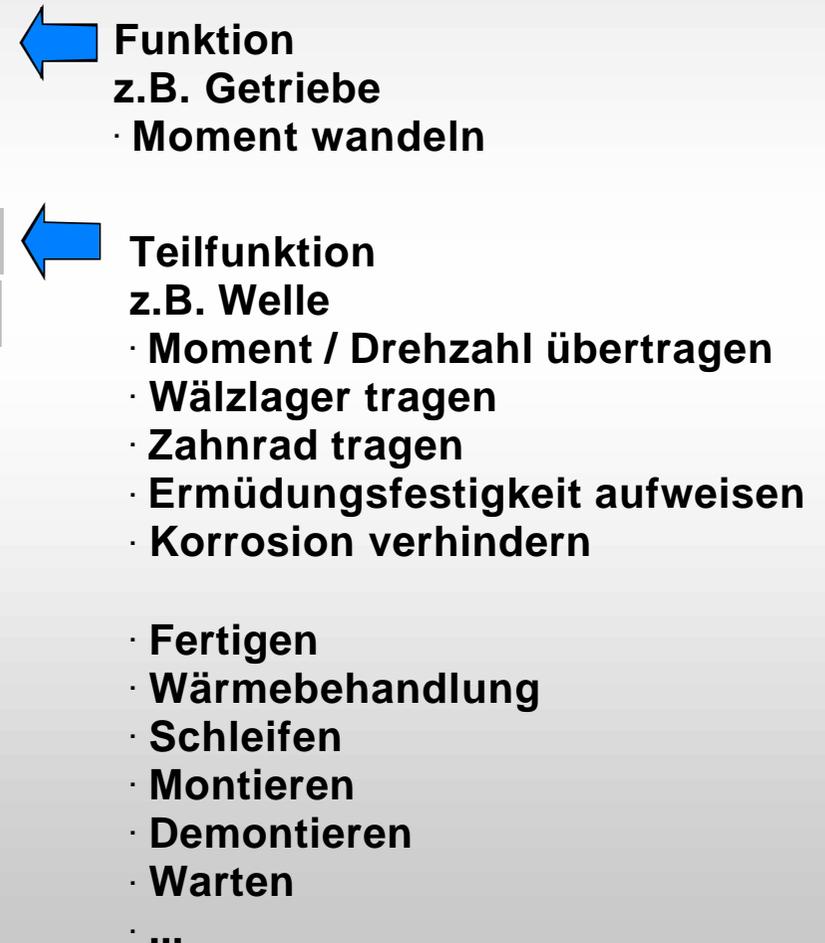


Entwicklungs-sicht

Produkt



Montage-, Fertigungssicht



FMEA-ABLAUF: FORMBLATT

FMEA Formblatt

Produkt:

Ersteller:

Datum:

Funktion/ Bauteil ①	Pot.Fehler /Art ②	Folgen/ Auswirkung ③	Ursache ④	Auftreten Bedeutung Entdeckung RPZ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧	Massnahmen ⑨	Verantw. Termin ⑩	Kontrolle/ Bemerkungen ⑪	Auftreten Bedeutung Entdeckung RPZ ⑫.....⑮
wo auf- treten	wie äussern	was passieren	warum ent- stehen	5 6 7 8	was ist zu tun	wer bis wann		12.....15
Risikoanalyse		Risiko- Bewertung			Massnahmen			

$$\text{Risikoprioritätszahl: } RPZ = A * B * E$$

FMEA-ABLAUF: FORMBLATT

FMEA Formblatt

Produkt:

Ersteller:

Datum:

Funktion/ Bauteil	Pot.Fehler /Art	Folgen/ Auswirkung	Ursache	Auftreten Bedeutung Entdeckung RPZ	Massnahmen	Verantw. Termin	Kontrolle/ Bemerkungen	Auftreten Bedeutung Entdeckung RPZ
1	2	3	4	5 6 7 8	9	10	11	12.....15
wo auf- treten	wie äussern	was passieren	warum ent- stehen		was ist zu tun	wer bis wann		

Checkliste:

- Funktionserfüllung allgemein
- Deformation
- Ermüdung
- Lösen
- Fluchtungsfehler
- Klemmen
- Korrosion
- Schmutzeintritt
- Verschleiss
- falsche Montage

Checkliste:

- Funktion allgemein nicht erfüllt oder eingeschränkt
- Unfall mit unterschiedlichen Folgen
- erschwerte Montage oder Demontage
- Ausfall des Bauteiles (zB.Bruch)
- Lärmbelästigung
- erschwerte Reparatur
- falsche oder schlechte Bedienbarkeit
- Verschmutzung
- unschönes Aussehen

Checkliste:

- Bauteilfehler
- fehlerhafte Montage
- mangelhafte Wartung
- falsche Annahmen, Spezifikation
- falsche Dimensionierung
- fehlerhafte Konstruktion
- fehlerhaftes Materiel
- Qualitätsprobleme im Fertigungsprozess
- Falsche Wärmebehandlung
- falsche Bedienung
- fehlerhafte Messung
- falsches Werkzeug

FMEA-ABLAUF: FORMBLATT

FMEA Formblatt

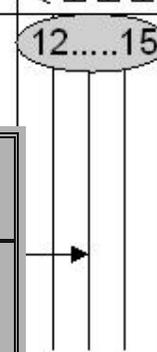
Produkt:

Ersteller:

Datum:

Funktion/ Bauteil 1	Pot.Fehler /Art 2	Folgen/ Auswirkung 3	Ursache 4	Auftreten Bedeutung Entdeckung RPZ 5 6 7 8	Massnahmen 9	Verantw. Termin 10	Kontrolle/ Bemerkungen 11	Auftreten Bedeutung Entdeckung RPZ 12.....15
wo auf-	wie äussern	was passieren	warum ent-		was ist zu tun	wer bis wann		

Be wertung B	Erläuterung
10 9	sehr hoch Sicherheitsrisiko, Nichterfüllung gesetzlicher Vorschriften, Liegenbleiber
8 7	Hoch Funktionsfähigkeit des Fahrzeugs stark eingeschränkt, sofortiger Werkstattaufenthalt zwingend erforderlich, Funktionseinschränkung wichtiger Teilsysteme.
6 5 4	mäßig Funktionsfähigkeit des Fahrzeugs eingeschränkt, sofortiger Werkstattaufenthalt nicht zwingend erforderlich, Funktionseinschränkung von wichtigen Bedien- und Komfortsystemen
3 2	gering Geringe Funktionsbeeinträchtigung des Fahrzeugs, Beseitigung beim nächsten planmäßigen Werkstattaufenthalt, Funktionseinschränkung von Bedien- und Komfortsystemen
1	Sehr gering Sehr geringe Funktionsbeeinträchtigung, nur vom Fachpersonal erkennbar



MASSNAHMEN

FMEA Formblatt

Produkt:

Ersteller:

Datum:

Funktion/ Bauteil 1	Pot.Fehler /Art 2	Folgen/ Auswirkung 3	Ursache 4	Auftreten Bedeutung Entdeckung RPZ 5 6 7 8	Massnahmen 9	Verantw. Termin 10	Kontrolle/ Bemerkungen 11	Auftreten Bedeutung Entdeckung RPZ 12.....15
wo auf- treten	wie äussern	was passieren	warum ent- stehen		was ist zu tun	wer bis wann		
Risikoanalyse		Risiko- Bewertung			Massnahmen			

Massnahmen, Teilprojekte,
Verantwortung, Termine