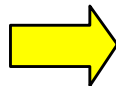


6. Fehler

6a. FMEA

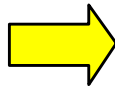
Fehlermöglichkeits- und Einflußanalyse

Worum geht es?



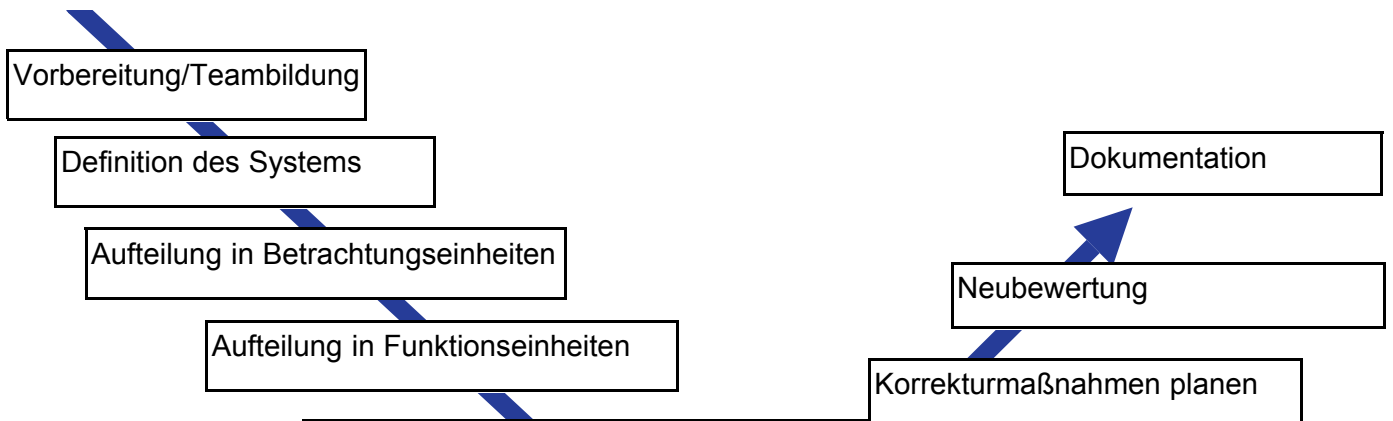
Die FMEA ist eine zielgerichtete Methode, mit der mögliche **Fehler frühzeitig ermittelt** werden. In einer frühen Phase der Produkt- und Prozeßplanung werden möglicherweise auftretende Fehler betrachtet, die entsprechenden **Risiken bewertet** und anschließend **Gegenmaßnahmen** zur Vermeidung entwickelt.

Was bringt die FMEA?



Indem man sich früh mit den möglichen Fehlerquellen beschäftigt, wird eine Strategie der Fehlervermeidung anstatt aufwendiger Fehlerbeseitigung verfolgt. Der größte Vorteil liegt aber im **fächerübergreifenden Wissensaustausch**, in der Steigerung des **Qualitätsbewußtseins** der Mitarbeiter und in der geordneten und lückenlosen **Dokumentation** der Fehler und der Gegenmaßnahmen.

Wie geht man vor?



Prozeß - FMEA					Fehlermöglichkeits- und Einflußanalyse Blatt A		Reihe		A		
Prozeßschritt	Potentieller (Prozeß-)Fehler	Potentielle Folgen des Prozeß- oder	Potentielle Ursachen des Fehlers	Derzeitige Prüfmäßnahme	s	l	e	h	s	l	h
<div style="background-color: yellow; padding: 10px; border: 1px solid black;"> FMEA nach Formblatt Risikobewertung RPZ </div>											

FMEA

FMEA, was heißt das?

Fehlermöglichkeits- und Einflußanalyse, übersetzt aus Failure Mode and Effects Analysis.

FMEA, was ist das?

FMEA hat sich als ein erstaunlich wirksames Werkzeug zur Fehlerverhütung erwiesen. Qualifizierte Mitarbeiter aus allen Fachabteilungen analysieren nach festgelegten Regeln Schwachstellen und Fehlermöglichkeiten.

Wie wird es gemacht?

In Gruppenarbeit !

Gruppenmitglieder sind die fähigsten Mitarbeiter aller Abteilungen, die im weiteren Sinne an der Produktherstellung beteiligt sind, also auch Entwicklung, Konstruktion, Versand, Kundendienst usw.

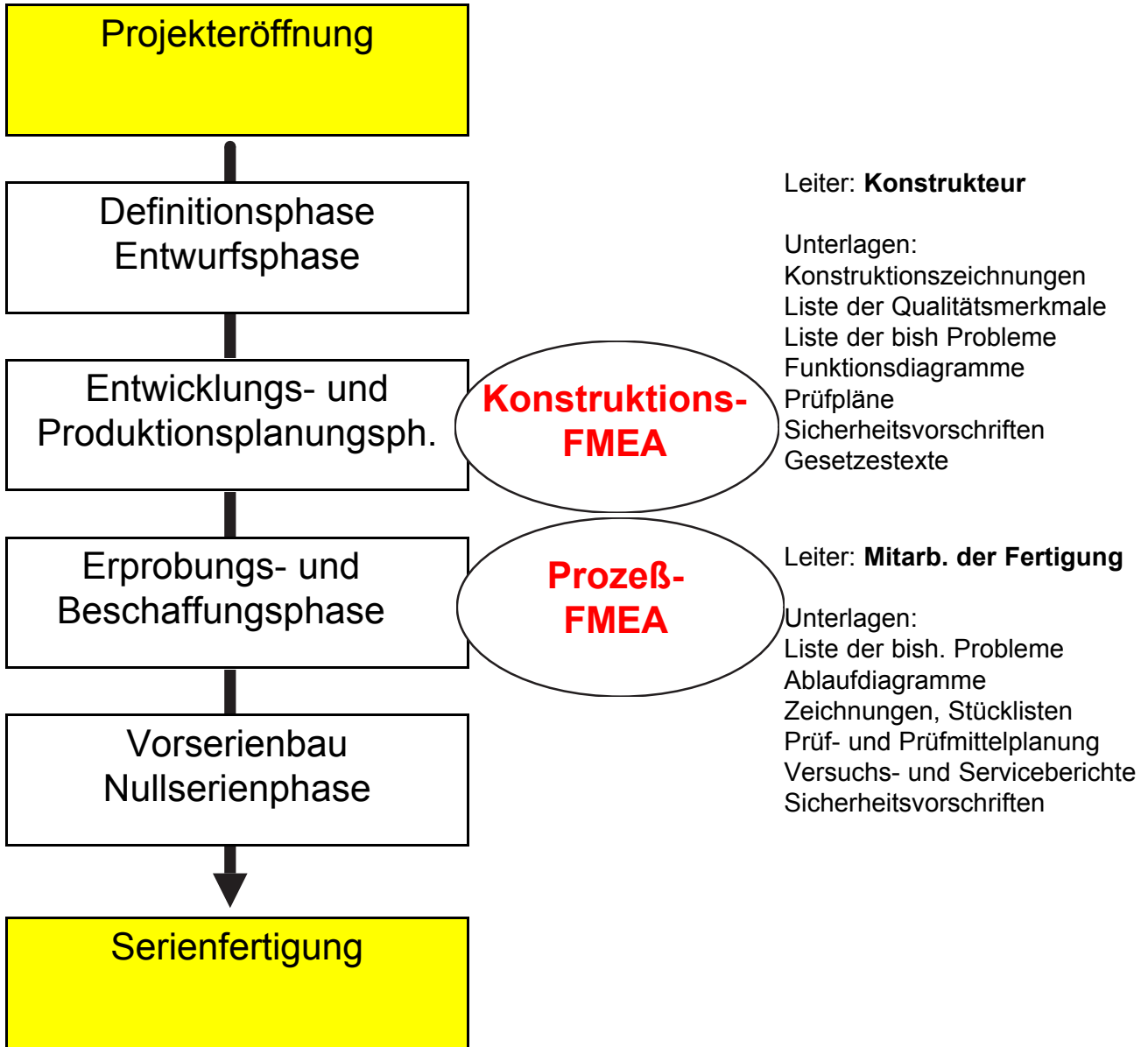
Güte und Erfolg einer FMEA sind vom Fachwissen der Gruppe abhängig.

Vorteile der FMEA-Methode?

- Systematische Vorgehensweise
- einfach im Ablauf
- Aufdecken neuer Zusammenhänge und Fehlerquellen
- auf jede Prozeßart anwendbar
- Dokumentation
- optimales Zusammenwirken von verschiedenen Fachbereichen
- laufend aktualisierbar

Produktphasen und FMEA

FMEA = Failure modes and effects analysis
 FMEA = Fehler-Möglichkeiten- und Einfluß-Analyse



Musterbeispiel 2 für FMEA-Formular

MUSTERBEISPIEL (2)

A 3

Firma (Stempel, Warenzeichen)	FEHLER-MÖGLICHKEITS- UND EINFLUSS-ANALYSE				Teil-Name Ansaugkrümmer		Teil-Nummer 1 234 567	
	Bestätigung durch betroffene Abteilungen und/oder Lieferant		Name/Abt./Lieferant		Modell/System/Fertigung		Techn. Änderungsstand	
	Name/Abt./Lieferant		Name/Abt./Lieferant		Erstellt durch (Name/Abt.)		Datum	
Systeme/Merkmale	Potentielle Fehler	Potentielle Folgen des Fehlers	D Potentielle Fehlerursachen	DERZEITIGER ZUSTAND		VERBESSERTER ZUSTAND		Überarbeitet Datum
				Vorgesehene Prüfmaßnahmen	Risiko-Prioritätszahl (RPZ)	Auftreten	Entdeckung	
Gewinde-Deckellocher	Wasserkanal ange-schnitten	Undichtigkeit (Kühlmittel u. Wasser) Motor läuft heiß. Ventilschäden	Wandstärken-unterschreitung u. Kernversatz am Rohrtail (Kernkastenverschleiß)	Stichprobenprüfung (50-0) der Dichtheit pro Fertigungslösung	3 10 5 150	Stat. Prozessregelung	1 10 5 50	
Fräsen Dichtfläche	Dichtfläche uneben	Undichtigkeit (Luft), rauher u. ungleichmäßiger Lauf d. Motors	Druck der Spannvorrichtung nicht ausreichend	Stichprobenprüfung (50-0) der Ebenheit pro Fertigungslösung	3 8 5 120	Spanndrucküberüberwachung	1 8 5 40	
			Schmutz u. Späne in der Spannvorrichtung	zusätzlich zu oben visuelle Prüfung bzgl. Sauberkeit	2 8 5 80	Ständiges Reinigen der Vorrichtung	1 8 5 40	
						Stat. Prozessregelung	1 8 2 16	

Wahrscheinlichkeit des Auftretens (Fehler kann vorkommen)
 unwahrscheinlich - 1
 sehr gering - 2 - 3
 gering - 4 - 6
 mäßig - 7 - 8
 hoch - 9 - 10

Bedeutung (Auswirkungen auf den Kunden)
 kaum wahrnehmbare Auswirkungen - 1
 unbedeutender Fehler, geringe Belästigung des Kunden - 2 - 3
 mäßig schwerer Fehler - 4 - 6
 schwerer Fehler, Verärgerung des Kunden - 7 - 8
 äußerst schwerwiegender Fehler - 9 - 10

Wahrscheinlichkeit der Entdeckung (vor Auslieferung an Kunden)
 hoch - 1
 mäßig - 2 - 5
 gering - 6 - 8
 sehr gering - 9
 unwahrscheinlich - 10

Priorität (RPZ)
 hoch - 1000
 mittel - 125
 keine - 1

<input type="checkbox"/> Konstruktions- <input type="checkbox"/> Prozess-FMEA		Fehlermöglichkeits- und Einflußanalyse Blatt A und B			Blatt: A						
Abteilung/Team:		Federführung:		Datum:		Baugruppe/Bauteil:					
System Merkmal Prozess- schritt	Potentieller Fehler	Potentielle Folgen des Fehlers	Potentielle Ursachen des Fehlers	Derzeitige/Vorgesehene Prüfmaßnahmen	IST-Bewertung				Massnahme?		
					Auftreten	Bedeutung	Entdeckung	RPZ	N	J	Nr.
					A	B	E				
<u>Wahrscheinlichkeit des Auftretens</u> (Fehler kann vorkommen)		<u>Bedeutung</u> (Ausw. Auf den Kunden)		<u>Wahrscheinlichkeit der Entdeckung</u> (vor auslieferung an den Kunden)		RPZ: Risiko-Prioritätszahl (A x B x E = RPZ) RPZ über 100: Maßnahmen zur Verbesserung des IST- Zusatnds dringend erwägen		Letzte Spalte: Nummer der geplanten Maßnahmen im zugehörigen Blatt "B" FMEA- Maßnahmen			
unwahrscheinlich	1	Kaum wahrnehmbar	1	hoch	----> 1						
sehr gering	----> 2 - 3	unbedeutend, geringe Beläst.	2 - 3	mäßig	----> 2 - 5						
gering	----> 4 - 6	mäßig schwerer Fehler	4 - 6	gering	----> 6 - 8						
mäßig	----> 7 - 8	schwerer Fehler, Kunde verärg.	7 - 8	sehr gering	----> 9						
hoch	----> 9 -10	äußerst schwerwiegender Fehler	9 -10	unwahrscheinlich	----> 10						

					FMEA-Maßnahmen (Blatt B)			B			
Abteilung/Team:					Federführung:			Datum:			
								Baugruppe/Bauteil:			
IST-Bewertung von Blatt A					Empfohlene Maßnahmen	Realisierung a) Verantwortlich b) Termin	Bewertung nach Einführung				
Nr.	Auftreten	Bedeutung	Entdeckung	A*B*E			Auftreten	Bedeutung	Entdeckung	A*B*E	Datum der Einführung
	A	B	F	RPZ			A	B	F	RPZ	
Skizze/Anmerkung											

Bewertungshilfen für die RPZ-Faktoren A, B und E

Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Prozessfehlern	
Unwahrscheinlich	1
Sehr gering	2 - 3
Gering	4 - 6
Mäßig	7 - 9
Hoch	10

A

B

Bedeutung der Folgen von Produktfehlern aus Kundensicht	
Kaum wahrnehmbare Auswirkungen	1
Unbedeutender Fehler, geringe belästigung des Kunden	2 - 3
Mäßig schwerer Fehler	4 - 6
Schwerer Fehler, Verärgerung des Kunden	7 - 8
Äußerst schwerwiegender Fehler	9 - 10

Wahrscheinlichkeit der Entdeckung vor Auslieferung an Kunden	
Hoch	1
Mäßig	2 - 5
Gering	6 - 8
Sehr gering	9
Unwahrscheinlich	10

E