

10. Osnabrücker FMEA Forum 24./25. Februar 2015 Vorwort der Referenten

Referent: Dipl.-Ing. Marc Klausgraber

Methodenmanager
Fachteam Methoden&Tools
Magna Steyr Engineering Deutschland
Kurfürst-Eppstein-Ring 11
63877 Sailauf
Tel: +49 (0)6093 / 9942-7215
Fax: +49 (0)6093 / 9942-7558
E-Mail: marc.klausgraber@magna.com
Internet: www.magnasteyr.com



- Seit 2010: Methodenoptimierer, Moderator, Trainer für Methodik und APIS-Softwareanwendung, Lessons Learned
- 2002-2010: Projektleiter Vorentwicklung für vorausschauende Insassenschutzsysteme, Ausbildung zum Moderator für Kreativtechniken und Ideenmanagement
- 1998-2002: Gruppenleiter Cockpitentwicklung bei Siemens-VDO (heute Continental)
- 1995-1998: Konstrukteur für Interieurmodule, Schwerpunkt Freiformflächen-Design
- 1989-1994: Studium Allg.Maschinenbau an der TU Clausthal

Magna Steyr Engineering Deutschland

ist der Entwicklungspartner für Gesamtfahrzeugentwicklung und Fahrzeugsicherheit, vertreten an allen deutschen Automobilstandorten deutscher Brückenkopf der Magna Steyr Graz, dem weltgrößten markenneutralen Automobilfertigungsstandort weltweit.

Die am geografisch zentral gelegenen Standort Sailauf bei Aschaffenburg angesiedelte Fachgruppe Methoden & Tools tritt als unterstützender Dienstleister für die Magna-Divisionen in Europa, aber auch außerhalb der Magna-Welt für Lieferanten, Automobil-Hersteller und Non-Automotive-Kunden auf. Arbeitsschwerpunkte sind moderierte kreative und präventive Qualitätsmethoden, insbesondere D- und P-FMEA, Brainstormings, Lessons Learned und Funktionale Sicherheit.

Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko?

- Probleme vorhandener Bewertungssystematiken
- Systematiken zur mehrdimensionalen Bewertung von B – A - E
- Neuer Ansatz zur Risikobewertung mit produkt- und branchenneutralem Katalog
- Abgleich zwischen wissenschaftlicher und pragmatischer Anwendung (zusammen mit Fraunhofer-Institut für IPA, Dr.A.Schloske)

Risikobewertung - ein Bewertungsrisiko?

10. Osnabrücker FMEA-Forum, 24.-25.02.2015, Osnabrück
FMEA Erfolgsgeschichte(n)



Dr.-Ing. Alexander Schloske

Senior Expert Quality Management

Leiter Stuttgarter Produktionsakademie

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA



Telefon: +49 (0)711 / 970-1890

Mobil +49 (0)172 / 93 135 93

E-Mail: alexander.schloske@ipa.fraunhofer.de

Internet: www.ipa.fraunhofer.de

www.stuttgarter-produktionsakademie.de

© Fraunhofer



Risikobewertung - ein Bewertungsrisiko?



10. Osnabrücker FMEA-Forum, 24.-25.02.2015, Osnabrück
FMEA Erfolgsgeschichte(n)



Dipl.-Ing.(TU) Marc Klausgraber

Methodenmanager

Fachteam Methoden & Tools

Magna Steyr Engineering Germany

D-63877 Sailauf

Telefon: +49 (0)6093 / 9942-7215

Mobil: +49 (0)152 / 22 831 894

E-Mail: marc.klausgraber@magna.com

Internet: www.magna.com



MAGNA 

Weltweit präsenter Automotive-Zulieferer

MAGNA STEYR

Steirischer Spezialist für Gesamtfahrzeug-Entwicklung und -Produktion

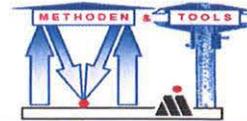
MAGNA STEYR Engineering Germany

Entwicklungspartner an den deutschen OEM-Standorten

Team Methoden & Tools

Dienstleister für moderierte Methoden

- zur kreativen Lösungsfindung
- zur Fehler- und Risikoanalyse



24.-25.02.2015 Dipl.-Ing. Marc Klausgraber

Risikobewertung - ein Bewertungsrisiko? Wie gravierend ist ein Kratzer in einer Zierleiste?



Risikobewertung - ein Bewertungsrisiko?

Message

Zwei unterschiedliche Typen – eine Message

Objektivierung der Risikobewertung

Vereinfachung der Risikobewertung



Risikobewertung - ein Bewertungsrisiko?

Was wollen wir Ihnen rüberbringen?

Alexander Schloske

- Differenzierte Bewertungsansätze und Bewertungskriterien
- MET (Multi-Evaluations-Tabelle)

Marc Klausgraber

- Vereinfachung der Bewertung in der Moderationspraxis
- Differenzierung durch mehrdimensionale Betrachtung der Faktoren B, A, E



Risikobewertung - ein Bewertungsrisiko?

Agenda

- Worum geht es eigentlich wirklich?
- Vorhandene Bewertungstabellen und Bewertungssystematiken
- Systematiken zur Risikobeurteilung bei Konstruktions- und Prozess-FMEA:
- B** ■ MET (Multi-Evaluations-Tabelle) zur situationsgerechten Risikobewertung der Bedeutung
- A** ■ KAZE (Konzept, Arbeitsmittel, Zeitfenster, Erkenntnis/Erfahrung) verbessert die Aussage zur Auftretenswahrscheinlichkeit
- E** ■ MOST (Methode, Objekt/Ort, Statistik, Termin) verbessert die Aussage zur Entdeckungswahrscheinlichkeit

© Fraunhofer



Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko?

Worum geht es eigentlich wirklich?



Unternehmen

Wikipedia:

„Ein Unternehmen ist eine wirtschaftlich selbstständige Organisationseinheit, die mit Hilfe von **Planungs- und Entscheidungsinstrumenten** Markt- und Kapital**risiken** eingeht ... zur Verfolgung ... der **Unternehmensziele**.“

- ▶ **Markt- und Kapitalrisiken:** ein Produkt, in das investiert werden muss, um damit am Markt (hoffentlich) Erlöse zu erzielen
 - ▶ **Planungs- und Entscheidungsinstrumente:** z.B. FMEA zur Erkennung und Bewertung von Produktrisiken
 - ▶ **Unternehmensziel:** Gewinne erwirtschaften
- ▶ **Es geht immer ums Geld**



Gewinn

Wikipedia:

„Gewinn bezeichnet ... den (positiven) Erfolg einzelwirtschaftlicher Tätigkeiten. Der Gewinn ergibt sich als Differenz zwischen **Ertrag** und **Aufwand**...

Das Gegenteil ist der Verlust.“

- ▶ Ertrag durch attraktives, begehrtes Produkt
- ▶ Aufwand = Kosten...
 - für Entwicklung und Produktion
 - für „Wiedergutmachung“ fehlerhafter, mangelhafter Produkte kraft gesetzlicher Verpflichtung
- ▶ Ertrag steigern durch gutes Produkt
- ▶ Kosten senken durch mängelfreies Produkt

24.-25.02.2015 Dipl.-Ing. Marc Klausgraber



Gesundes Unternehmen mit Gewinn

Erlöse

für attraktives, begehrtes,
fehlerfreies Produkt

Kosten

für Entwicklung,
Produktion, Vertrieb



- ▶ Ideale Situation

24.-25.02.2015 Dipl.-Ing. Marc Klausgraber



Unternehmen unter Marktdruck

Erlöse

für fehlerfreies Produkt bei geizigem Kunden

Kundendruck auf Marktpreise => Erlös wird kleiner



Kosten

für Entwicklung, Produktion, Vertrieb

Kosten versucht zu verringern



Gewinn

Gewinn proportional verringert

► Unbefriedigende Situation

24.-25.02.2015 Dipl.-Ing. Marc Klausgraber



Gieriges Unternehmen unter Marktdruck

Erlöse

für fehlerfreies Produkt bei geizigem Kunden

Kundendruck auf Marktpreise => Erlös bleibt kleiner



Kosten

für Entwicklung, Produktion, Vertrieb

Kosten fahrlässig reduziert => unsichere Produkte und Prozesse



Gewinn

Gewinn kurzfristig erhöht (solange nichts passiert!)

► Trügerischer Frieden

24.-25.02.2015 Dipl.-Ing. Marc Klausgraber



Gieriges Unternehmen unter Strafe

Erlöse

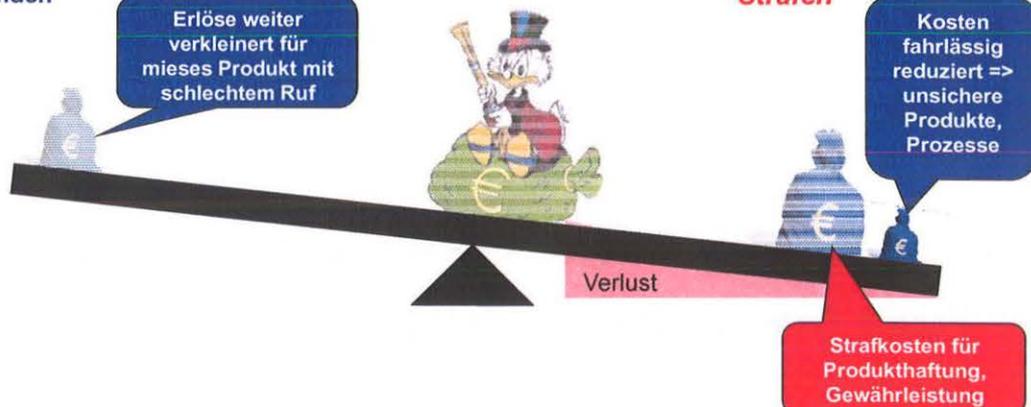
für (nicht) fehlerfreies
Produkt bei geizigem
Kunden

Erlöse weiter
verkleinert für
mieses Produkt mit
schlechtem Ruf

Kosten

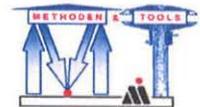
für Entwicklung,
Produktion, Vertrieb,
Strafen

Kosten
fahrlässig
reduziert =>
unsichere
Produkte,
Prozesse



► Gefahr für Unternehmen

24.-25.02.2015 Dipl.-Ing. Marc Klausgraber



Cleveres Unternehmen

Erlöse

für attraktives, begehrtes,
fehlerfreies Produkt

Kundendruck auf
Marktpreise => Erlös
wird halt nicht besser

Kosten

für Entwicklung,
Produktion, Vertrieb

Kosten vernünftig
verringert



► Gewusst wo und wie man gefahrlos reduzieren kann!

24.-25.02.2015 Dipl.-Ing. Marc Klausgraber



Rolle der FMEA im cleveren Unternehmen

- Gewinne sind Ziel und **Legitimation** eines Wirtschaftsunternehmens
 - Gewinne werden geschmälert durch **Kosten**
 - Kosten entstehen (u.a.) durch **unattraktive, mangelhafte oder gefährliche** Produkte
 - FMEA analysiert die Eigenschaften von Produkten und **erkennt Mängel, Schwächen, Risiken**
 - FMEA wird durch die **Reduktion von Kosten** legitimiert
 - Auswirkungen schlechter Produkte sind am **Ende immer Kosten!**
- ▶ **FMEA betrachtet eigentlich Kostenfaktoren auf der Auswirkungsebene !**
- ▶ **FMEA untersucht alles, was am Produkt Kosten verursacht**

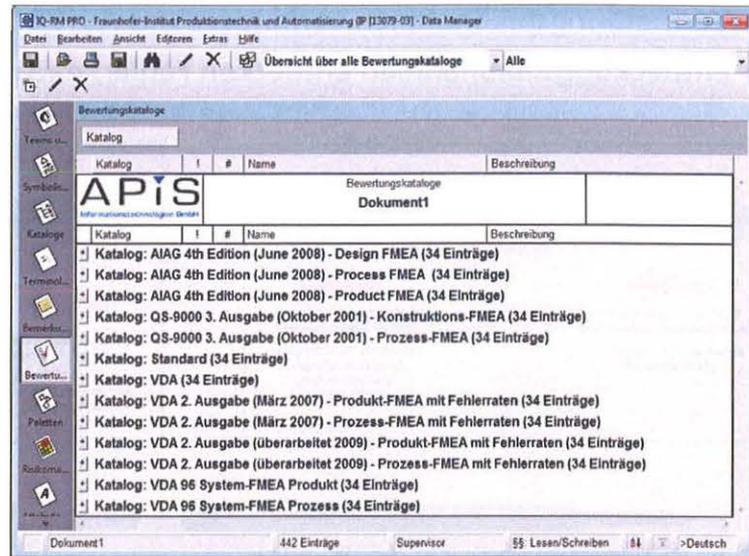


24.-25.02.2015 Dipl.-Ing. Marc Klausgraber

EXISTIERENDE RISIKOBEWERTUNGSANSÄTZE

Risikobewertung - ein Bewertungsrisiko? Existierende Risikobewertungstabellen

- VDA 4.2 (1996)
- VDA 4 (2007)
- QS 9000 (2001)
- AIAG (2008)
- Ford (2011)
- ...



Quelle: IQ-FMEA

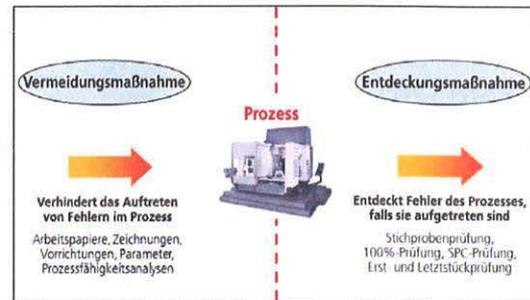
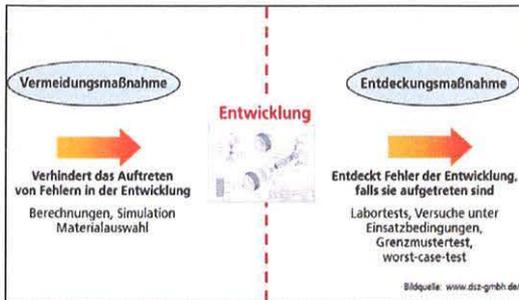
Risikobewertung - ein Bewertungsrisiko? Existierende Risikobewertungstabellen

Existierende Bewertungstabellen

- fokussieren sehr stark auf das Produkt (Fahrzeug)
 - Herkunft automotive
- vermischen teilweise Auftreten und Entdeckung miteinander
 - z.B. Ford (Entdeckung E=1, da Poka-Yoke mit Auftreten A=1)
- integrieren zeitliche Aspekte zu Wahrscheinlichkeiten
 - Entdeckung vor bzw. nach Design Freeze
 - Entdeckung an der Fehlerursachenquelle
- haben oftmals einen weiten und nicht eindeutigen Range
- bieten wenig klare Anhaltspunkte
- provozieren unnötige Diskussionen

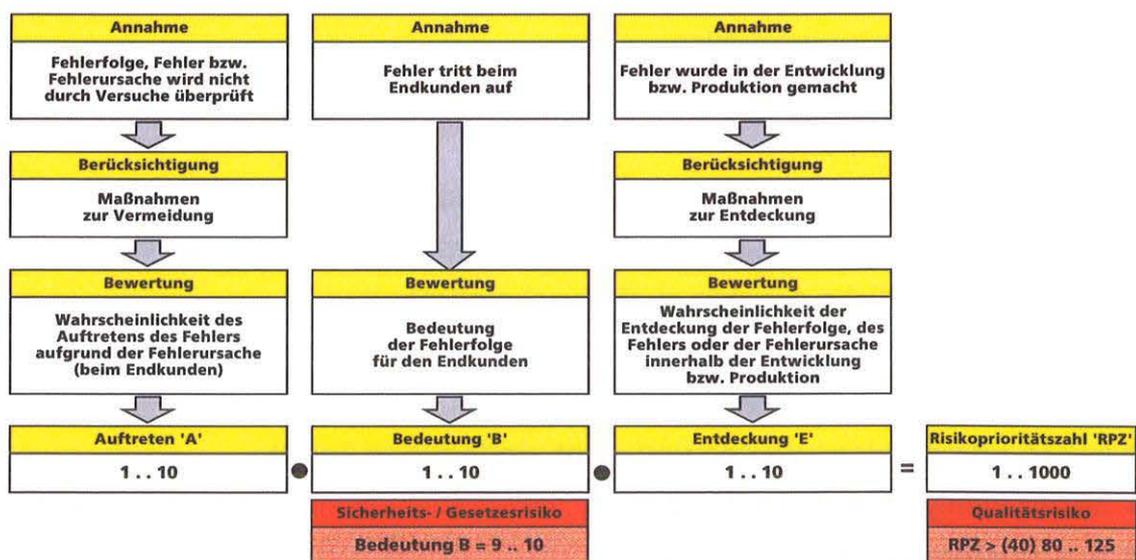
Risikobewertung - ein Bewertungsrisiko? Vermeidungs- und Entdeckungsmaßnahmen

- Vermeidungsmaßnahmen verhindern das Auftreten von Fehlern
- Entdeckungsmaßnahmen entdecken Fehler, nachdem sie aufgetreten sind



Beispiel Kugelschreibermine

Risikobewertung - ein Bewertungsrisiko? Existierende Vorgehensweise zur Risikobewertung

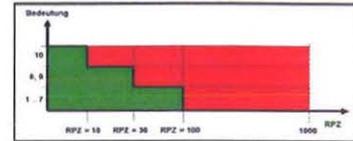


Risikobewertung - ein Bewertungsrisiko? Existierende Risikobeurteilungsverfahren

Es existieren verschiedene Risikobeurteilungsverfahren (Auszug)

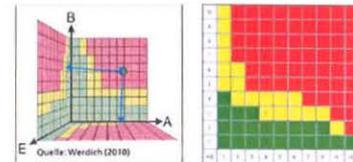
■ Risikoprioritätszahl RPZ (damals)

- RPZ = (40) 80 .. 125
- RPZ-Grenzen in Abhängigkeit von B



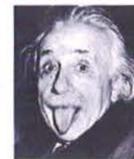
■ Faktorenbewertung

- B*A-Matrix (Konstruktions-FMEA)
- 3D-Ampelfaktor (Werdich)
- Reihenfolgenbewertung



■ Gesunder Menschenverstand (GMV)

- Zwei Dinge sind unendlich, das Universum und die menschliche Dummheit, aber beim Universum bin ich mir noch nicht ganz sicher.“



Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko? Existierende Risikobeurteilungsverfahren

Bewertung in der Moderationspraxis

- geht **offiziell** nach vom OEM anerkannten (ggf. vorgegebenen) Bewertungskatalog
- ist nach Katalog oft **statisch, unflexibel, uneindeutig**
- führt zu langen Diskussionen, welcher Bewertungstext „am wenigsten nicht“ passt
- ist in manchen Fällen **mit den OEM-Katalogen gar nicht möglich**, da dort andere Sichtweisen und Interessen abgedeckt werden
- wird durch den **Moderator** aus dem Team „herausgekitzelt“
- muss zwischen **unterschiedlichen** FMEAs nicht vergleichbar sein, ist aber bzgl. Lessons Learned und Archivierung anzustreben
- muss innerhalb **derselben** FMEA relativ zueinander stimmig sein



ANSÄTZE ZUR OBJEKTIVIERUNG DER RISIKOBEWERTUNG

© Fraunhofer



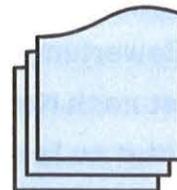
23

Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko?
Ansätze zur Objektivierung



Bewertungsstrategien von M&T

- Bewertungen für B, A, E in den offiziellen Katalogen nur eindimensional, d.h. Betrachtung nur eines einzelnen Vergleichskriteriums, *in der Praxis jedoch mehrere unabhängige Ebenen*
- Bewertung wird unterstützt durch die intuitive Einschätzung anhand von **Ampelfarben**



BEWERTUNGSFAKTOR BEDEUTUNG B

Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko? Bewertungsfaktor Bedeutung B für Auswirkung

Konstruktions-FMEA (PSGM = PS Gefallen Marc ☺)

- P = Produkthaftung B = 6 .. 10 (K-FMEA)
- S = Sachmangel B = 4 .. 8 (K-FMEA)
- G = Gesetze B = 9 (K-FMEA)
- M = Marketing B = 4 .. 7 (K-FMEA)

Prozess-FMEA (PL = Produktion + Logistik)

- P = Produktion B = 1 .. 8 (P-FMEA)
- L = Logistik B = 2 .. 8 (P-FMEA)

M&T Bewertungsansatz

10	Gefahr für Leben und Leben (Produkthaftung) oder Verletzung von Gesetzen	Voneinander unabhängige Betrachtungsebenen: <ul style="list-style-type: none"> • Produkthaftung (körperliche/finanzielle Schädigung unbeteiligter Dritter) • Sachmangel (nicht vertragsgemäße Produkteigenschaften) • Gesetze (Verletzung gesetzlicher Vorschriften und Rechte) • Marketing (Unzufriedenheit des Endverbrauchers) • Logistik (nicht vertragsgemäße Produktauslieferung) • Prozess (suboptimales hausinternes Fertigungsverfahren)
9		
8	Höhere finanzielle Risiken	
7		
6	Mittlere bis geringe finanzielle Risiken	
5		
4		
3		
2	Akzeptable Risiken, i.d.R. keine Fehleranalyse notwendig („uninteressant, kannste vergessen“)	
1		

=> daraus Matrix erstellt - jeweils Maximalwert gilt als B-Bewertung



24.-25.02.2015 Dipl.-Ing. Marc Klausgraber

Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko? B-Bewertung der Auswirkung in der K-FMEA (Diskussionsvorschlag, Weiterentwicklungen erwünscht)

Bewertung		Produkthaftung		Sachmangel		Gesetze		Marketing
Kategorie	Bedeutung	Personenschaden	Sachschaden	Funktional	Optisch / akustisch	Gesetze	Schutzrechte	Kundenzufriedenheit
Gefahr für Leib und Leben oder Verletzung von Gesetzen	10	UK 1: tödliche Verletzungen UK 2: schwere Verletzungen (Krankenhausaufenthalt von mehr als 24 Stunden erforderlich)						
	9	UK 3: leichte Verletzungen (ärztliche Behandlung oder Krankenhausaufenthalt von weniger als 24 Stunden)				Verletzung gesetzlicher Vorgaben (Zulassung, Rückruf, ...)		
Höhere finanzielle Risiken	8		Hoher Sachschaden (z.B. % Gewinn €)	Sofortiger Ausfall einer Hauptfunktion				
	7		Mittlerer Sachschaden (z.B. % Gewinn €)	Angekündigter Ausfall einer Hauptfunktion				Hohe Kundenzufriedenheit, dauerhafte Verzögerung
Mittlere bis geringere finanzielle Risiken	6		Geringer Sachschaden (z.B. % Gewinn €)	Einschränkung einer Hauptfunktion	Starke optische Beeinträchtigung im Sichtbereich des Kunden oder starke akustische Belastung		Verletzung von Schutzrechten: Hohe Lizenzkostenforderungen (z.B. % vom Produktpreis €)	Mittlere Kundenzufriedenheit, gelegentliche Verzögerung
	5			Ausfall einer Nebenfunktion	Mittlere optische Beeinträchtigung oder mittlere akustische Belastung		Verletzung von Schutzrechten: Mittlere Lizenzkostenforderungen (% vom Produktpreis €)	Geringe Kundenzufriedenheit, gelegentliche Verzögerung
	4			Einschränkung einer Nebenfunktion	Geringe optische Beeinträchtigung oder akustische Belastung		Verletzung von Schutzrechten: Geringe Lizenzkostenforderungen (% vom Produktpreis €)	Subjektiv unattraktives Produkt
Akzeptable Risiken	3							
	2			Sonstiges	Sonstiges			
	1							

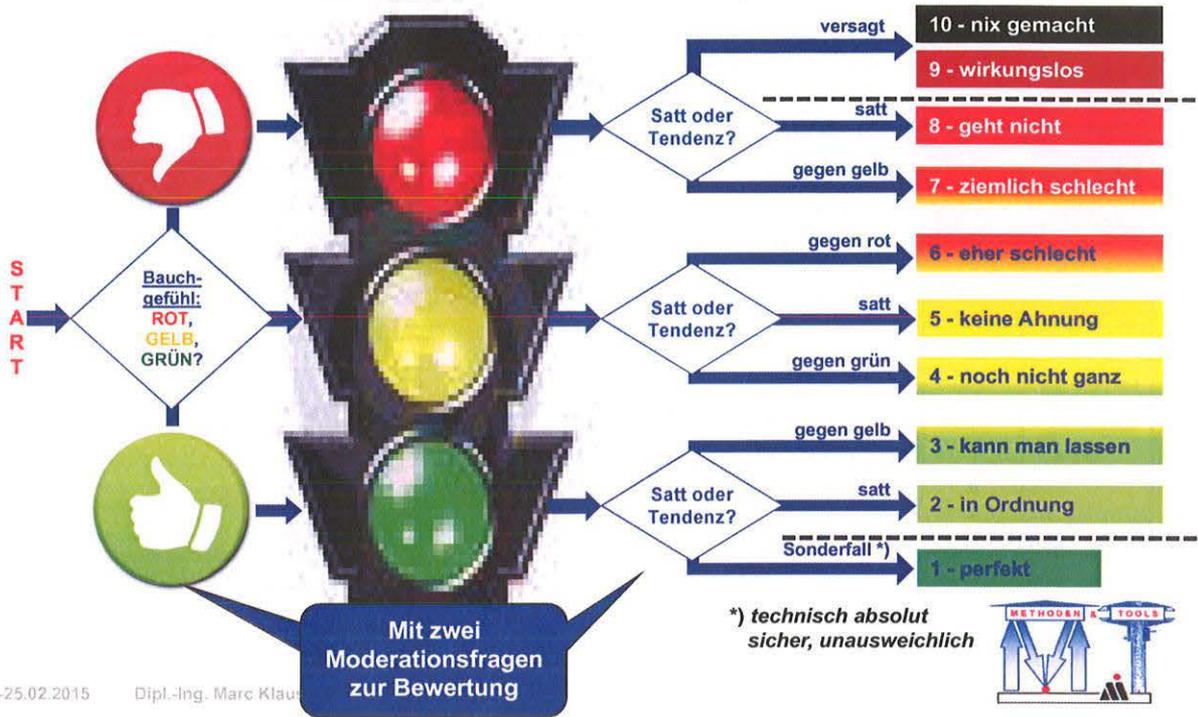
Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko?

B-Bewertung der Auswirkung in der P-FMEA (Diskussionsvorschlag, Weiterentwicklungen erwünscht)

Bewertung		Logistik	Produktion		
Kategorie	Bedeutung		Personenschaden	Sachschaden	Prozessstörung
Gefahr für Leib und Leben oder Verletzung	10	UK 1: tödliche Verletzungen UK 2: schwere Verletzungen (Krankenhausaufenthalt von mehr als 24 Stunden erforderlich)	UK 1: tödliche Verletzungen UK 2: schwere Verletzungen (Krankenhausaufenthalt von mehr als 24 Stunden erforderlich)		
	9	UK 3: leichte Verletzungen (ärztliche Behandlung oder Krankenhausaufenthalt von weniger als 24 Stunden)	UK 3: leichte Verletzungen (ärztliche Behandlung oder Krankenhausaufenthalt von weniger als 24 Stunden)		
Höhere finanzielle Risiken	8	Ware nicht verarbeitbar oder zu wenig Ware erhalten (Bandstillstand). Ware zu spät erhalten.		Hoher Sachschaden (z.B. % Gewinn €)	Hohe Ausschusskosten (z.B. % Herstellkosten €)
	7	Beschädigte Ware erhalten. Ware nicht chargenrein erhalten		Mittlerer Sachschaden (z.B. % Gewinn €)	Mittlere Ausschusskosten (z.B. % Herstellkosten €)
Mittlere bis geringere finanzielle Risiken	6			Geringer Sachschaden (z.B. % Gewinn €)	Geringe Ausschusskosten (z.B. % Herstellkosten €)
	5	Zu wenig Ware erhalten (Nachlieferung notwendig, kein Bandstillstand). Richtige Ware mit falschem Etikett erhalten (Mehraufwand bei Zuordnung).			
	4				
Akzeptable Risiken	3				
	2	Zu viel Ware erhalten			
	1				

ANSATZ ZUR BESCHLEUNIGUNG DER RISIKOBEWERTUNG

M&T Bewertungsalgorithmus Maßnahmen



24.-25.02.2015

Dipl.-Ing. Marc Klaus

BEWERTUNGSFAKTOR AUFTRETEN A (K-FMEA)

Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko?

Bewertung der Auftretenswahrscheinlichkeit A in der Entwicklungsphase (K-FMEA)

- Übernahme A = 1..3, wenn gilt
 - **bekannt** (in unser Entwicklung) und
 - **bewährt** (im Feld) unter
 - **vergleichbaren** Einsatzbedingungen im Gesamtsystem

- Neukonstruktion A = 3..10, je nach
 - Kompetenz
 - Arbeitsmittel
 - Zeitfenster
 - Erkenntnis / Erfahrung

Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko?

Bewertungsfaktor Auftreten A für K-FMEA

M&T Bewertungsansatz

10	Blank	Auftreten bewertet das Auftreten des Fehlers aufgrund der Fehlerursache unter Berücksichtigung der getroffenen Vermeidungsmaßnahmen
9	Völlig falscher Ansatz	
8		Voneinander unabhängige Betrachtungsebenen („KAZE“):
7	Grenzwertiger Ansatz	
6		
5	Richtiger Ansatz, zu optimieren	
4		
3		
2	Akzeptabler bis exakter Ansatz	<ul style="list-style-type: none"> • Konzept (Wie gut ist der konzeptionelle Ansatz zur Lösung der Aufgabe?) • Arbeitsmittel (Wie geeignet sind die Arbeitsmittel der Entwicklung zur Erarbeitung und Darstellung der Lösung?) • Zeitfenster (Wie viel Zeit hat die Entwicklung zur Lösung der Aufgabe?) • Erfahrung (Wie viel Erfahrung oder Erkenntnisse aus Versuchen hat die Entwicklung zur Lösung der Aufgabe?)
1		

=> daraus Matrix erstellt - jeweils Maximalwert gilt als A-Bewertung

M&T Bewertungsmatrix A

Bewertung		Bewertungskriterien			
Kategorie	Bedeutung	Konzept	Arb.mittel	Zeitfenster	Erfahrungen
blank	10				
völlig ungeeignetes Konzept	9				
	8				
grenzwertiges Konzept	7				
richtiges Konzept, zu optimieren	6				
	5				
	4				
Akzeptables Konzept	3				
	2				
	1				

A(K)

A(A)

A(Z)

A(E)

$$A = \max (K, A, Z, E)$$



BEWERTUNGSFAKTOR ENTDECKUNG E (K-FMEA)

Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko?

Bewertung der Entdeckungswahrscheinlichkeit E in der Entwicklungsphase (K-FMEA)

Berücksichtigung bei Bewertung

- Maßlicher Einfluss
- Zeitlicher Einfluss
- Grenzwert Einfluss
- Enviromentaler Einfluss
- Virtuell / Physisch
- Komponente (Merkmal)
- Gesamtsystem (Funktion)
- Musterstand
- Statistischer Einfluss
- Zeitpunkt

Bewertungssystematik

- Methode
- Objekt
- Statistik
- Termin

© Fraunhofer



Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko?

Bewertungsfaktor Entdeckung E für K-FMEA



M&T Bewertungsansatz

10	Blank, ohne Entdeckung vor Feldausf.	Entdeckung geht immer vom Eintreten des Fehlers aus, unabhängig vom A-Wert Nicht das OB ist entscheidend (Fehler, die nicht entdeckbar sind, sind keine!)
9	Nicht akzeptabel	
8		Voneinander unabhängige Betrachtungsebenen („MOST“): <ul style="list-style-type: none"> • Methode (Wie aussagefähig ist das physikalische Prüfprinzip für die Fragestellung?) • Objekt (Wie aussagefähig = seriennah ist der Prüfling für die Fragestellung?) • Statistik (Wie viele Prüfungen werden gemacht?) • Termin (Wann = wie lange vor Serienteilelieferung wird die Prüfung gemacht?)
7	Extrem grenzwertig	
6		
5	Grenzwertig, Optimierungspotentiale	
4		
3		
2	Akzeptabel bis exakt	
1		

=> daraus Matrix erstellt - jeweils Maximalwert gilt als E-Bewertung



M&T Bewertungsmatrix E

Bewertung		Bewertungskriterien			
Kategorie	Bedeutung	Methode	Objekt	Statistik	Termin
blank	10				
völlig ungeeignetes Konzept	9				
	8				
grenzwertiges Konzept	7				
richtiges Konzept, zu optimieren	6				
	5				
	4				
Akzeptables Konzept	3				
	2				
	1				

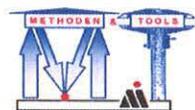
E(M)

E(O)

E(S)

E(T)

$$E = \max (M, O, S, T)$$



BEWERTUNGSFAKTOR AUFRETEN A (P-FMEA)

Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko?

Bewertung der Auftretenswahrscheinlichkeit A in der Produktionsphase

Phase

- Phase Parameterdefinition
- Phase Rüsten
- Phase Produktion

Automatisierungsgrad

- Manueller Prozess
- Automatisierter Prozess

Prozess

- Beherrscht und qualitätsfähig

Poka-Yoke-Maßnahmen

- Vermeidendes Poka-Yoke

Bewertungssystematik

- Konzept
- Arbeitsmittel
- Zeitfenster
- Erfahrung / Erkenntnis

© Fraunhofer



Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko?

Bewertungsfaktor Auftreten A für P-FMEA



M&T Bewertungsansatz

10	Blank	Auftreten bewertet das Auftreten des Fehlers aufgrund der Fehlerursache unter Berücksichtigung der getroffenen Vermeidungsmaßnahmen
9	Völlig falscher Ansatz	
8		Voneinander unabhängige Betrachtungsebenen („KAZE“):
7	Grenzwertiger Ansatz	
6		
5	Richtiger Ansatz, zu optimieren	
4		
3		
2	Akzeptabler bis exakter Ansatz	<ul style="list-style-type: none"> • Konzept (Wie gut ist der konzeptionelle Ansatz zur Erfüllung des Arbeitsschrittes?) • Arbeitsmittel (Wie geeignet sind die Arbeitsmittel zur Erfüllung des Arbeitsschrittes?) • Zeitfenster (Wie viel Zeit steht zur Verfügung zur Erfüllung des Arbeitsschrittes?) • Erfahrung (Wie viel Erfahrung oder Erkenntnisse liegen vor zur Erfüllung des Arbeitsschrittes?)
1		

=> daraus Matrix erstellt - jeweils Maximalwert gilt als A-Bewertung



M&T Bewertungsmatrix A

Bewertung		Bewertungskriterien			
Kategorie	Bedeutung	Konzept	Arb.mittel	Zeitfenster	Erfahrungen
blank	10				
völlig ungeeignetes Konzept	9				
	8				
grenzwertiges Konzept	7				
richtiges Konzept, zu optimieren	6		Gleicher Ansatz wie bei K-FMEA		
	5				
	4				
Akzeptables Konzept	3				
	2				
	1				

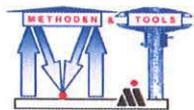
A(K)

A(A)

A(Z)

A(E)

$$A = \max(K, A, Z, E)$$



BEWERTUNGSFAKTOR ENTDECKUNG E (P-FMEA)

Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko

Bewertung der Entdeckungswahrscheinlichkeit E in der Produktionsphase

Fehlerart

- Systematisch / zufällig

Prüfungstyp

- Maßprüfung / Sichtprüfung

Prüfverfahren

- Stichprobe, AQL, SPC, 100%

Prüfmittel

- Geeignet / ungeeignet
- Entdeckendes Poka-Yoke

MOST

- Methode
- Ort (*statt Objekt*)
- Statistik
- Termin

Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko?

Bewertungsfaktor Entdeckung E für P-FMEA

M&T Bewertungsansatz

10	Blank, ohne Entdeckung vor Feldausf.	Entdeckung geht immer vom Eintreten des Fehlers aus, unabhängig vom A-Wert
9	Nicht akzeptabel	
8		Voneinander unabhängige Betrachtungsebenen („MOST“):
7	Extrem grenzwertig	
6		
5	Grenzwertig, Optimierungspotentiale	
4		
3		<ul style="list-style-type: none"> • Method (Wie aussagefähig ist das physikalische Prüfprinzip für die Fragestellung?) • Ort (An welcher Stelle im Prozessverlauf wird der Fehler entdeckt?) • Statistik (Wie viele Prüfungen werden gemacht?) • Termin (Wann = wie lange vor Serienteileauslieferung wird die Prüfung gemacht?)
2	Akzeptabel bis exakt	
1		

=> daraus Matrix erstellt - jeweils Maximalwert gilt als E-Bewertung



M&T Bewertungsmatrix E

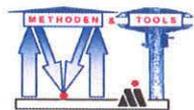
Bewertung		Bewertungskriterien			
Kategorie	Bedeutung	Methode	Ort	Statistik	Termin
blank	10				
völlig ungeeignetes Konzept	9				
	8				
grenzwertiges Konzept	7				
richtiges Konzept, zu optimieren	6				
	5				
	4				
Akzeptables Konzept	3				
	2				
	1				

E(M) E(O) E(S) E(T)
E = max (M,O,S,T)

(Fast) Gleicher Ansatz wie bei K-FMEA

Ort ersetzt Objekt

24.-25.02.2015 Dipl.-Ing. Marc Klausgraber



Risikobewertung – ein Bewertungsrisiko Zusammenfassung des neuen Ansatzes

Bewertungskataloge

- Branchen- und Interessensneutral
- Nicht mehr so Automotive-lastig
- Universeller einsetzbar
- Kosten-Ansatz

Differenzierung

- Faktoren B, A, E in Subkriterien unterteilt
- Detaillierte Besprechung der Einflussfaktoren auf Bewertung
- Multi-Evaluations-Tabelle (MET)

Überlagerung der Bewertungsansätze

- Differenzierung der Bewertung B, A, E mittels „PSGM-LP“, „KAZE“, „MOST“
- Vereinfachte, intuitive Bewertung mittels Ampelfarben ersetzt sperrige Katalogtexte

Subjektivität versus Objektivität

- Ampel ist subjektiver
- „Weisheit der Vielen“ kompensiert
- Differenzierung macht objektiver

Risikobewertung - ein Bewertungsrisiko? Wir hoffen, die Message kam rüber

So unterschiedlich sind die Typen gar nicht 😊



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!