Ausgabe 11/2019 | ISSN 2198-6851 (Online) www.fmea-konkret.de

FMEA KONKRET

Das Magazin für erfolgreiche Entwickler und FMEA Moderatoren

AIAG & VDA in Love

Ein essenzieller Auszug aus dem neuen FMEA-Handbuch

FMEA Software Hersteller

Umsetzung der Rotband Anforderungen

▶ Seite 10

Das P-Diagramm, ein unterstützendes Werkzeug?

Oder die vollkommene Verwirrung?

▶ Seite 16

FMEA zur Planung von Polizeieinsätzen

Analysemodell für präventive Sicherheit

▶ Seite 18

FMEA plus AKADEMIE

Tschaka

Die neue harmonisierte AIAG-VDA Methodenbeschreibung ist im Juni erschienen und unsere Redaktion hat sie Wort für Wort durchgelesen und Ihnen auf den nächsten Seiten zusammengefasst. Parallel dazu haben wir, als Software-unabhängige Experten, den Umsetzungsstand der FMEA-Software angefragt und für Sie, liebe Leser, aufbereitet.

Unser 11tes Magazin, der FMEA-konkret, zeigt Ihnen was genau in das P-Diagramm reinkommt und wie Sie es für Ihre Analysen sinnvoll einsetzen können.

Viele weitere Artikel haben wir für Sie zusammengetragen. Effizientere Kommunikation, Nightmare-Assessment, Anforderungen ungleich Funktionen und Reverse-FMEA. Der Artikel mit der Frage ob die Bedeutung wirklich 1:1 vom Design in den Prozess übertragen werden muss, könnte eine Diskussion auslösen. Unseren Schalk im Nacken beschäftigt die Frage in seiner legendären Kolumne, wie Frankreich mit der neuen Methodenbeschreibung ungehen wird.

An dieser Stelle bedanken wir uns herzlich bei den Sponsoren und Werbern. Ohne sie wäre es nur schwer möglich, Ihnen diese Qualität zu präsentieren.

Viel Spaß und noch mehr Erkenntnisse beim Lesen des FMEA-konkret Magazins wünscht Ihnen

Martin Werdich

Martin Werdich / FMEAplus Akademie / Redaktion FMEA-konkret Magazin

P.S. Ich würde mich sehr freuen, wenn wir uns bei den FMEA-UserTagen in Stuttgart im Juni persönlich treffen.

INHALT

AIAG-VDA – Was ist neu am FMEA-Handbuch? – ein essenzieller Auszug! 02
Software: Umsetzung der Rotband Anforderungen 10
Das P-Diagramm, ein unterstützendes Werkzeug? 16
FMEA zur Planung von Polizeieinsätzen? 18
Schnittstelle zur Funktionssicherheit: QM ist gleich QM –oder? 21
Frankreich ist in der Bredouille 22
Reverse FMEA 24
Kommunikation für Ingenieure und Techniker 25
FMEA Congress 2019: Rückblick und Ausblick 28
Aktuelle Diskussion aus der Praxis: Übergabe vom Design in den Prozess 34
Anforderungen sind nicht das Gleiche wie Funktionen! 38
Welche Szenarien bereiten Ihnen schlaflose Nächte? 42
Neue Wege in der Weiterbildung 48
Termine 2020 51

AIAG-VDA – Was ist neu am FMEA-Handbuch? – ein essenzieller Auszug!

Die neue harmonisierte AIAG-VDA Methodenbeschreibung 2019

Über drei Jahre, nachdem sich der Arbeitskreis vom AIAG und VDA zusammengesetzt hatte, wurde im Juni 2019 ein respektables FMEA-Handbuch abgeliefert, das noch einige Wellen erzeugen wird. Das Ergebnis ist eine Methodenbeschreibung, die, ähnlich wie die Veröffentlichung der 5-Schritte in 1996 durch Siegfried Loos, Joachim Pfeufer und weitere engagierte Experten durchaus als eine kleine evolutionäre Sensation beschrieben werden kann.

Quelle: https://webshop.vda.de/QMC/de/

Dabei griff der Arbeitskreis auch auf Verfahren zurück, wie sie gute und erfahrene Moderatoren im Umfeld komplizierter Produkte beiderseits des Atlantik bereits erprobt hatten, zum Beispiel die detailliertere Dokumentation vor dem eigentlichen Beginn. Fast 8 Jahre nach der in Vorträgen geäußerten Notwendigkeit einer Evolution der Methode ist nun der erste Schritt getan. Viele weitere werden noch folgen müssen, um die Methodik im Umfeld der heutigen softwarelastigen Automobilentwicklung weiter anwendbar zu halten. Es gebührt höchsten Respekt an die Teammitglieder des Arbeitskreises, die kompetent, mutig, durchsetzungs-

				Planung und Vorbereitung (Schritt 1)									
		Design-FMEA		Unternehmen:			Thema:			Seite		von	
Strukturanalyse (Schritt 2)				Entwicklungsstandort:			DFMEA-Startdatum:			DFMEA-ID:			
1. Nächsthöhere Ebene		2. Fokuselement	3. Nächstniedrigere Ebene										
				Kunde:			DFMEA-Revisionsdatum			Design-Verantwortung:			
Funktionsanalyse (Schritt 3)													
1. Funktion höhere Ebene		2. Funktion Fokus	3.Funktion niedrigere Ebene	Modell/Jahr/Programm:			Interdisziplinäres Team			Vertraulichkeitsstufe:			
Fehleranalyse (Schritt 4)				Risikoanalyse (Schritt 5) und Optimierung (Schritt 6)									
1. Fehlerfolgen (FF) nächsthöhere Ebene	Bedeutung (B)	2. Fehlerart (FA) des Fokuselements	3. Fehlerursache (FU) nächstniedrigere Ebene	Vermeidungs-maßnahme	Auftreten (A)	Entdeckungs-maßnahme	Entdeckung (E)	Aufgaben Priorität (AP)	Name Verantwortlicher	Geplante Fertigstellung Datum	Status	Ergriffene Maßnahme	Fertigstellung Datum	Bemerkung
				Vorhandene Maßnahme									
				Optimierung									

Beispiel Formblatt Design Bildquelle: AIAG & VDA FMEA-Handbuch 2019

stark und engagiert diese Methodenbeschreibung vorangetrieben, verhandelt und erstellt haben. Dieses Handbuch lässt eine erheblich effizientere und effektivere Anwendung der Methodik zu, was im Endeffekt zu einer höheren Methoden-Akzeptanz und einem höheren Nutzen für Produktivität und Produkt-Qualität führen kann.

Dieses neue Handbuch ersetzt die 4. Ausgabe des AIAG-FMEA Handbuches sowie das Kapitel 4.2 „Produkt- und Prozess-FMEA" der VDA-Schriftenreihe.

Die wichtigsten Neuerungen aus unserer Sicht sind:

1. Beschreibungen der Bewertungskataloge harmonisiert
2. Die AP löst die RPZ ab
3. Aus 5 werden 7 Schritte – Vorbereitung und Ergebnispräsentation (Effektivität und Nutzen)
4. Das Management wird deutlich integriert
5. Formblatt (Folge-Fehler-Ursache Reihenfolge)
6. Besondere Merkmale gibt es nur noch in der Prozess-FMEA
7. MSR (Ergänzung für Systeme im Feld)

Keine Änderung gab es in Bezug auf den Umfang der FMEA, der sich nach wie vor auf Technische Risiken fokussiert. Finanzielle, Zeitliche und Strategische Risiken werden in erster Linie nicht betrachtet. Allerdings ist die FMEA als Methode aus unserer Sicht auch dazu geeignet, nicht technische Prozesse zu analysieren.
Die folgende Artikelserie soll die unserer Meinung nach wichtigsten Änderungen kurz zusammenfassen. Der Übersichtlichkeit halber sind die Artikel gruppiert in Design- und Prozess-FMEA, sowie ein Artikel über die MSR-FMEA und weiteren Unterpunkten zu einzelnen Aspekten der Design- und Prozess-FMEA.

Einführung

Zweck und Beschreibung:„Die Fehler-Möglichkeits- und –Einfluss-Analyse (FMEA) ist eine teamorientierte, systematische, qualitative Analysemethode mit dem Ziel:

1. Potenzielle technische Risiken eines Fehlers im Produkt oder Prozess zu bewerten
   - Die Ursachen und Folgen solcher Fehler zu untersuchen
   - Vermeidungs- und Entdeckungsmaßnahmen zu dokumentieren
   - Maßnahmen zur Risikoreduzierung zu empfehlen
   - Die Beschreibung gilt nur für technische Risiken

2. Umsetzungsaspekte: Die Durchführung der FMEA folgt folgenden Aspekten:
   - Verständlichkeit: Die Inhalte müssen klar, eindeutig und präzise beschrieben werden. Unsere Faustregel der FMEAplus Akademie hierfür ist die 1-6-3-4 Regel, die besagt, **eine** FMEA muss

Risikoaspekte - Bildquelle: AIAG & VDA FMEA-Handbuch 2019

in **sechs** Jahren von einem **Dritten** einem **Vierten** erklärt werden können.

- Wirklichkeit: Die Fehler-Folgen müssen genauestens beschrieben werden. Nur so kann die B-Bewertung korrekt durchgeführt werden
- Realismus: Die Fehler-Ursachen müssen sinnvoll sein. Unrealistische oder extreme Ereignisse werden dabei nicht berücksichtigt. Fehlgebrauch wird als vorhersehbar angenommen, wenn dieser mittels systematischer Methoden dokumentiert ist.
- Vollständigkeit: Mögliche Risiken dürfen nicht verschleiert werden. „Bedenken darüber, durch eine korrekte und fachgerechte FMEA zu viel Know-how preiszugeben, sind kein stichhaltiger Grund für eine unvollständige FMEA

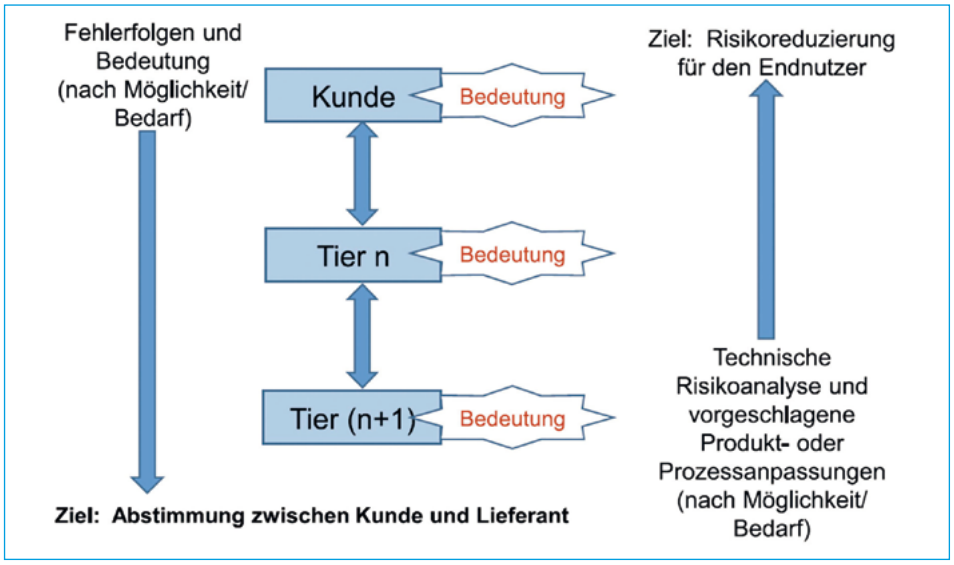
3. Verantwortung des Managements: Diesen Punkt halten wir für sehr wichtig. Das Management muss bei entsprechenden Bewertungsresultaten aktiv einbezogen und informiert werden, d.h. das Management wird qua Standard deutlich mehr in den FMEA-Prozess involviert als bisher festgelegt.

- Ausreichend Ressourcen zur Verfügung zu stellen
- Aktive Beteiligung der Produkt- und Prozessverantwortlichen und
- Engagement der Unternehmensführung ist für den Erfolg entscheidend
- Management trägt die Verantwortung über die Anwendung der FMEA
- Akzeptanz der identifizierten Risiken und Umsetzung der Maßnahmen durch das Management

4. Übergangsregelung der neuen FMEA-Methode

- Vorhandene FMEAs können bei Aktualisierung in ihrer ursprünglichen Form belassen werden
- Werden vorhandene FMEAs als Grundlage für neue Projekte verwendet, sollte das Format angepasst werden
- Neue Projekte sollten grundsätzlich die neue Methodik anwenden

5. Es wird empfohlen, mit der Grundlage von Basis- und Familien-FMEAs zu arbeiten, da dies einen aktiven KVP unterstützt und Know-How über die Generationen überträgt. Diese Basis- und Familien-FMEAs sind nicht anwendungsspezifisch, sondern allgemein bezüglich Anforderungen, Funktionen und Maßnahmen formuliert. Sie ermöglichen damit eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis, die dem Team erlaubt, sich verstärkt um die tatsächlichen Risiken zu beschäftigen. Diese FMEAs helfen somit den Aufwand zu verringern und den Nutzen zu vergrößern.



Abstimmung zwischen Kunde und Lieferant - Bildquelle: AIAG & VDA FMEA-Handbuch 2019

6. Drei Fälle in denen die FMEA mit unterschiedlicher Planung und unterschiedlichem Fokus angewendet wird:

- Neuer Konstruktion, neue Technologie oder neuer Prozess.
- Neue Anwendung von bestehender Konstruktion oder bestehendem Prozess
- Technische Änderung an einer bestehenden Konstruktion oder einem bestehenden Prozess.

7. Es gibt zwei FMEA-Ansätze: die Analyse der Produktfunktionen (Design-FMEA) und die Analyse der Prozessschritte (Prozess-FMEA). Die Bezeichnung ist jetzt endlich klar. Also D- und P-FMEA.

8. Im Zusammenhang zwischen FMEAs werden die Wechselwirkungen zwischen Kunde und Lieferanten sowie Design- und Prozess-FMEAs beschrieben. Es wird empfohlen Folgen und Bedeutungen mit dem Ziel der Risikoreduzierung für den Endnutzer abzustimmen.

Advanced Product Quality Planning (APQP) Phasen	Planung und Definition des Programms	Produktdesign und Entwicklungs-verifizierung	Prozessdesign und Entwicklungs-verifizierung	Produkt- und Produktions-validierung	Feedback-Auswertung und Maßnahmen zur Behebung
DFMEA	Start der FMEA-Planung in der Konzeptphase vor Beginn der Produkt-entwicklung **Informationsfluss von der DFMEA zur PFMEA** DFMEA und PFMEA müssen im selben Zeitraum durchgeführt werden, damit sowohl das Produkt- als auch das Prozessdesign optimiert werden.	Beginn der DFMEA, wenn das Designkonzept hinlänglich bekannt ist.	Abschluss der DFMEA-Analyse vor Freigabe der Designspezifikationen zur Bezugnahme	Abschluss der DFMEA-Maßnahmen vor Beginn der Auswahl der Fertigungsmittel für die Produktion	**Neubeginn der DFMEA- und PFMEA-Planung, wenn bestehende Designs oder Prozesse geändert werden**
PFMEA		Beginn der PFMEA, wenn das Produktionskonzept hinlänglich bekannt ist.	Abschluss der PFMEA-Analyse vor endgültigen Prozessentscheidungen	Abschluss der PFMEA-Maßnahmen vor PPAP/PPA	

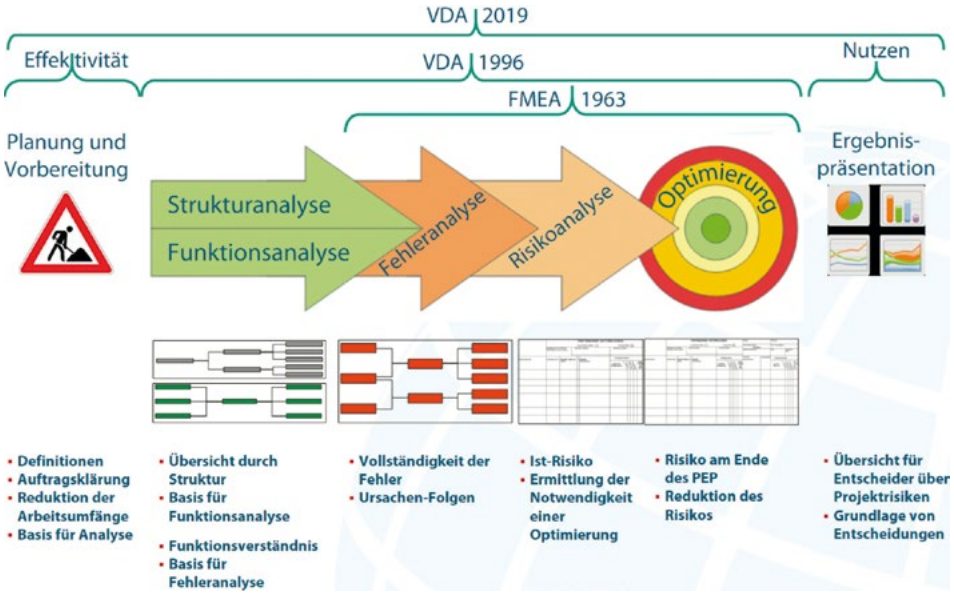
Beispiel: Zeitplanung in APQP Phasen - Bildquelle: AIAG & VDA FMEA-Handbuch 2019

9. Im Vorfeld der FMEA sollte eine Projektplanung (5Z) gemacht werden. Die zu besprechenden und zu definierenden Themen sind:

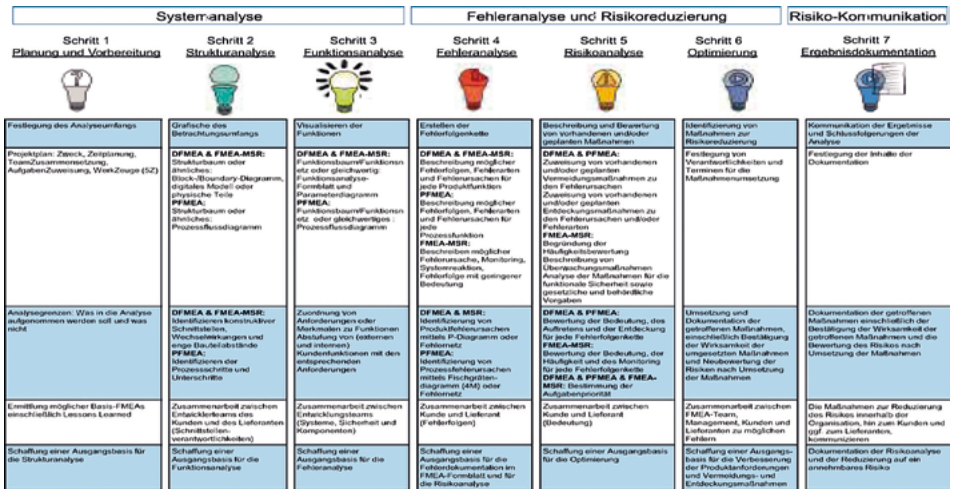
FMEA-**Z**weck
Warum wird die FMEA durchgeführt?
FMEA-**Z**eitplanung
Bis wann ist sie fällig?
FMEA-Team**Z**usammensetzung
Wer ist Teammitglied?
FMEA-Aufgaben**Z**uweisung
Welche Aufgaben sind durchzuführen?
FMEA-Werk**Z**euge
Womit führen wir die Analyse durch?

10. FMEA-Zeitplanung: Klare Ansage: „Die FMEA ist eine präventive und keine reaktive Methode", was bedeutet, dass diese frühzeitig durchgeführt werden sollte. Somit können erkannte nötige Änderungen kostengünstig umgesetzt werden. Hierzu sollte die FMEA entlang eines Projektplanes durchgeführt und zu Projektmeilensteinen bezüglich des Reifegrades bewertet werden

11. Aus 5 werden 7 Schritte. Hinzugekommen sind:



7-Schritte - Bildquelle: FMEAplus Akademie



7-Schritte - Bildquelle: AIAG & VDA FMEA-Handbuch 2019

Schritt 1: Aus Definition wird „Planung und Vorbereitung". Dieser Schritt wurde bisher zwar immer empfohlen um mehr Effektivität in die Analysen zu bekommen, ist nun aber deutlicher hervorgehoben um dessen Wichtigkeit zu unterstreichen. Durch Projektplanung, Ziel- und Zweckdefinition, Teambestimmung sowie die 5Z, Analysegrenzen und Ausgangsbasis wird der Umfang der Analyse zu Beginn klar. Diese Auftragklärung ist essentiell für eine effektive Arbeit. Die Redaktion empfiehlt an dieser Stelle ein vorbereitetes KickOff Protokoll zu verwenden.

Schritt 7 „Ergebnisdokumentation". Ein extrem wichtiger Schritt, da hier der Nutzen der FMEA-Arbeit auch ausserhalb des FMEA-Teams deutlich wird. Dieser Schritt liefert Informationen, die für den Produktentstehungsprozess extrem hilfreich sind. Zum Beispiel werden damit Entscheider und das Management rechtzeitig informiert wie die Risikolandschaft des Produktes während der Entwicklung aussieht um optimale und fundierte Entscheidungen aufgrund von Fakten zu treffen.

12. Die Kopfdaten des Formblattes haben sich geändert
    - Modelljahre/Programme
    - Thema
    - Startdatum und Revisionsdatum
    - Interdisziplinäres Team
    - DFMEA-ID
    - Design.Verantwortung

    und es wurden vier neue Punkte hinzugefügt:
- Unternehmen
- Entwicklungsstandort (damit die Kunden einen Hinweis auf mögliche geographische Besonderheiten (z.B. Hochwassergefahr) oder regionale Bündelung von Lieferanten erhalten und eigenen Sourcing-Maßnahmen begründen können.)
- Kunde
- Vertraulichkeitsstufe

Schritt 2: Strukturanalyse
- Bleibt gleich und wird nach Stand der Technik abgearbeitet.
- D-FMEA: Die Strukturanalyse der D-FMEA gliedert das betrachtete Produkt in System, Teilsysteme, Komponenten und Bauteile ein. Dies ist die Grundlage für die Funktions- und Fehleranalyse (Folge – Fehler – Ursache).
- P-FMEA: Die Strukturanalyse der P-FMEA gliedert den betrachteten Prozess in Prozessbezeichnung, Prozessschritte und Prozessursachen-

elemente (4 – 6 M's). Diese sind: Maschine, Mensch, Material (indirekt), Mitwelt. Zusätzlich möglich: Methode, Messung.

Schritt 3: Funktionsanalyse

1. Ziele der Funktionsanalyse sind die Visualisierung von Funktionen und deren Zusammenhängen, entweder tabellarisch oder im Funktionsnetz (alternativ P-Diagramm). Dies entspricht der gängigen Praxis bei toolgestützten Analysen.
   Zusätzlich sollen Anforderungen zu Funktionen und Merkmalen zugeordnet werden und damit eine Ausgangsbasis für die Fehleranalyse geschaffen werden. Hier sind die Autoren auf die ersten Erkenntnisse aus der Umsetzung durch die Toolhersteller gespannt – schließlich sollen bislang strikt getrennte Welten aus Anforderungsmanagement und FMEA-Analyse kombiniert werden. Dies erscheint zwar sinnvoll, ist aber erst mittels geeigneter Toolunterstützung wirklich handhabbar in Aufwand und Pflege.
2. Funktionen beschreiben den vorgesehenen Zweck eines Systemelementes, sollten einem Systemelement zugewiesen sein, sollten eindeutig sein, werden aus einem Substantiv und Tätigkeitsverb gebildet und beschreiben die Beziehung zwischen Input und Output eines Systemelementes.
3. Anforderungen sind Erwartungen, die von einem SE erfüllt werden sollen, können in funktionale und nicht funktionale Anforderungen unterteilt werden, Anforderungen können aus verschiedenen Quellen abgeleitet werden und schränken die Funktionen ein.
4. Es wird explizit empfohlen bei ausgewählten Funktionen das P-Diagramm anzuwenden, um die Funktion visuell darzustellen und besser zu verstehen.
5. Funktionen müssen künftig in allen Ebenen sichtbar sein.

- Übergeordnete Ebene: Funktionen und zugeordnete Anforderungen des Systems bzw. des Gesamtprozesses
- Fokus-Ebene: Prozess-Zweck und Produktmerkmal
- Ursachen-Ebene: Funktionen und Prozessmerkmale

Schritt 4: Fehleranalyse

Im Bereich der Fehleranalyse ist die Fachwelt einig, dass sich an dem Kausalzusammenhang zwischen Ursache – Fehler – Folge nicht wirklich etwas geändert hat 😊.

Zur Vermeidung von Konfusion bzw. der fehleranfälligen Spaltensortierung, folgt der harmonisierte Ansatz der bisherigen VDA-Reihenfolge (Folge – Fehler – Ursache) und ermöglicht damit eine logische Leserichtung ohne Spaltensprünge.

Tatsächlich konnte durch das durchgängige Konzept des „Fokuselementes" sehr viel an Eindeutigkeit bei der Darstellung gewonnen werden. Die allzeit vorhandenen Diskussionen in den FMEA-Teams, ob der gefundene Fehler nun die Ursache, der Fehler oder die Folge sei, können anhand der klaren Zuordnung zu den Funktionen und den verschiedenen Systemebenen hoffentlich der Vergangenheit angehören. Gleichzeitig wird es für den ein oder anderen Teilnehmer in den FMEA-Teams eine kleine Überraschung gegeben, wenn man ihm nun mitteilt, dass es eigentlich weder Ursachen noch Folgen gibt, sondern nur Fehler auf verschiedenen Ebenen in der Systemstruktur.

Folgen sind Fehler auf einer nächst höheren Systemebene und die unterschiedlichen Folgenebenen sind im Harmonisierungsband sowohl in der Design- als auch in der Prozess-FMEA sehr viel eindeutiger dargestellt. Wenn man die Folgenebenen der Design- und Prozess-FMEA miteinander vergleicht, wird die Durchgängigkeit auf die identischen Top-Folgen sehr klar. Dies gilt ebenso für die Bedeutungsbewertung der Folgen.

Die Informationen aus der Strukturanalyse, aus der Funktionsanalyse und aus der Fehleranalyse lassen sich in verschiedenen Formblättern darstellen. Die Formblätter unterscheiden sich hauptsächlich darin was man als Informationsschwerpunkt darstellen möchte.

Im Formblatt der Design-FMEA ist die ehemalige Spalte für die „Besonderen Merkmale" weggefallen. Als Ersatz gibt es eine, für die händische Dokumentation wichtige Spalte „Filtercode" in der natürlich auch weiterhin potentielle Besondere Merkmale aufgeführt werden können. Im Formblatt der Prozess-FMEA ist diese Spalte natürlich weiterhin vorhanden.

Schritt 5: Risikoanalyse

Als neue Herangehensweise werden als vorhandene Maßnahmen nicht nur die bereits abgeschlossenen Maßnahmen notiert, sondern auch bereits die fest über andere Prozesse eingeplanten Maßnahmen. An dieser Stelle steht auch der Hinweis, dass die Wirksamkeit der Maßnahmen bestätigt sein sollte

Nach wie vor werden die Faktoren B, A und E einzeln bewertet. Allerdings gibt es hier neue, bessere und erheblich differenziertere Texte. Hinzugekommen ist jeweils eine leere Spalte für Unternehmens-oder produktspezifischen Beispielen, um die Anpassung an Firmenstandards besser als bisher zu unterstützen.

		Entdeckung			
Bedeutung	**Auftreten**	1	2-4	5-6	7-10
1	1-10	L	L	L	L
1-10	1	L	L	L	L
2-3	2-3	L	L	L	L
	4-5	L	L	L	L
	6-7	L	L	L	L
	8-10	L	L	M	M
4-6	2-3	L	L	L	L
	4-5	L	L	L	M
	6-7	L	M	M	M
	8-10	M	M	H	H
7-8	2-3	L	L	M	M
	4-5	M	M	M	H
	6-7	M	H	H	H
	8-10	H	H	H	H
9-10	2-3	L	L	M	H
	4-5	M	H	H	H
	6-7	H	H	H	H
	8-10	H	H	H	H

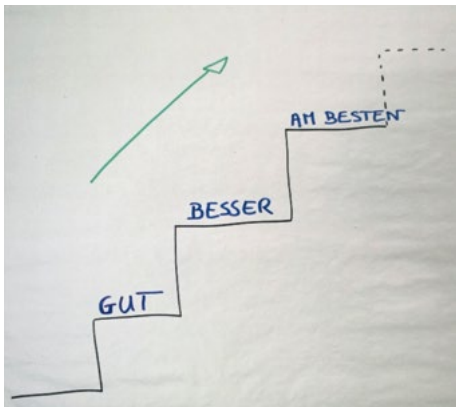
Die AP- Tabellen sind für Design und Prozess identisch.

Kurzbeschreibung der Bewertungskataloge:

Beispiel Bedeutung:
10 Sicherheitsrelevant
9 Zulassungsrelevant
8 Funktionsausfall
7 Einschränkung der Funktion
6 Ausfall Komfort
5 Einschänkung Komfort
4 deutliche Qualitätsbeeinträchtigung
3 mäßige Qualitätsbeeinträchtigung
2 geringe Qualitätsbeeinträchtigung
1 keine Auswirkung

Auftreten: Bewertung der potenziellen Fehlerursachen nach den untenstehenden Kriterien. Berücksichtigung der Produkterfahrung und Vermeidungsmaßnahmen beim Auftreten (qualitative Bewertung). Das angenommene Auftreten der Fehlerursache wird während der beabsichtigten Fahrzeuglebensdauer bewertet.
Entdeckung: Bewertung der Entdeckungsmaßnahmen bezüglich des Reifegrades der Entdeckungsmethode und der Entdeckungsmöglichkeit. Bei der Entdeckung im Prozess wird zusätzlich der Zeitpunkt der Entdeckung mitberücksichtigt. (Anmerkung der Redaktion: Wir halten dies für nicht sinnvoll)
Auf die Auflistung aller Kataloge wird an dieser Stelle verzichtet, da dies den Rahmen dieser Beschreibung sprengen würde.
Neu und revolutionär ist allerdings die AP (Aufgabenpriorität oder Action Priority), welche, die längst als wenig zielführend bekannte RPZ restlos ersetzt. Die Aufgabenpriorität wird in drei Stufen unterteilt:

- Hoch: zusätzliche Maßnahmen MÜSSEN getroffen werden oder eine dokumentierte Begründung muss hinterlegt werden.
- Mittel: zusätzliche Maßnahmen SOLLEN getroffen werden oder eine dokumentierte Begründung soll hinterlegt werden.
- Niedrig: zusätzliche Maßnahmen KÖNNEN getroffen werden.



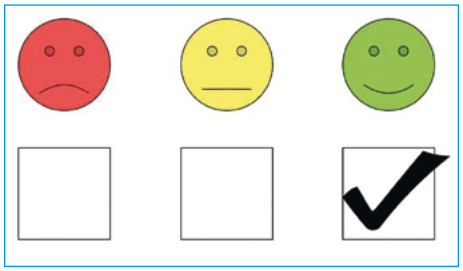
Neu ist auch das Einbeziehen des Managementes, welches der FMEA unserer Meinung nach ein erheblicher Nutzen- und Bedeutungszuwachs bringen wird.

- Es wird empfohlen, dass zumindest bei einer Bedeutung der Fehlerfolgen von 9 und 10 mit hoher oder mittlerer Aufgabenpriorität eine Begutachtung einschließlich der empfohlenen Maßnahmen durch das Management erfolgt.
- Die Aufgabenpriorität dient nicht der Priorisierung von hohen, mittleren und niedrigen Risiken, sondern der Priorisierung der Maßnahmen zur Risikoreduzierung.
- HINWEIS: Es kann hilfreich sein, „Keine weiteren Maßnahmen erforderlich" in die Spalte „Bemerkungen" einzutragen.

Schritt 6: Optimierung
Im Schritt 5 „Risikoanalyse" wurde abschließend eine Risikobewertung durchgeführt und eine Teamentscheidung getroffen, ob weitere Maßnahmen einzuplanen sind. Diese Maßnahmen sind, wie bisher, der Inhalt des Schrittes 6 „Optimierung".
Das Ziel der Optimierung ist es, durch die Entwicklung neuer Maßnahmen das Risiko zu reduzieren sowie durch Verbesserungen und Zuverlässigkeitsnachweise die Kundenzufriedenheit zu steigern. Hinsichtlich der Maßnahmen gilt folgendes zu beachten:

- Die Maßnahmen sollen spezifisch, messbar und umsetzbar sein.
- Die Maßnahmen, die kein Potential auf Umsetzung aufweisen sind nicht zu wählen.

Die Verbesserungsmaßnahmen sind nicht für bereits geplante Aktivitäten gedacht.



Diese wurden in dem ursprünglichen Schritt 5 „Risikoanalyse" berücksichtigt.
Jeder Maßnahme wird ein Teammitglied als Verantwortlicher zugeordnet und mit geplantem Umsetzungsdatum versehen.
Als Prognose wird eine „zu erwartende Risikobewertung" unter Betrachtung der neuen Maßnahme durchgeführt.
Die Maßnahmen sind mit einem der folgenden Status hinsichtlich des Realisierungsgrades zu versehen und zu aktualisieren: offen, in Entscheidung (optional), in Umsetzung (optional), abgeschlossen oder verworfen.
Wichtig ist, alle getroffenen Maßnahmen mit den entsprechenden neuen Bewertungen inkl. der Wirksamkeit mit Nachweis zu dokumentieren.
Bei Konstruktionsänderungen bzw. Prozessanpassungen sind alle FMEA-Schritte für die betroffenen Abschnitte neu zu betrachten und zu bewerten.
Die Entscheidung zu „keine Maßnahme" ist in der Spalte „Bemerkungen" zu dokumentieren, um darauf hinzuweisen, daß die Risikobewertung abgeschlossen ist. Wird keine Maßnahme dokumentiert, ergibt sich bei der AP keine Reduzierung und das Risiko bleibt somit unverändert.

Die Optimierung wird so lange wiederholt,

- bis das Team entscheidet, dass mit den vorhandenen Maßnahmen ein ertragbares Niveau erreicht ist und der Abschluss aller Maßnahmen dokumentiert ist, oder
- bis das Team begründet und dokumentiert warum die aktuellen Maßnahmen ausreichend sind.

Anmerkung:
Der harmonisierte Standard ist tatsächlich widersprüchlich, ob die AP nun tatsäch-

lich eine vom Risiko unabhängige Aufgabenpriorität darstellt (wie immer wieder betont), oder ob doch wie durch einzelne Passagen beschrieben eine Risikoevaluierung vorliegt.

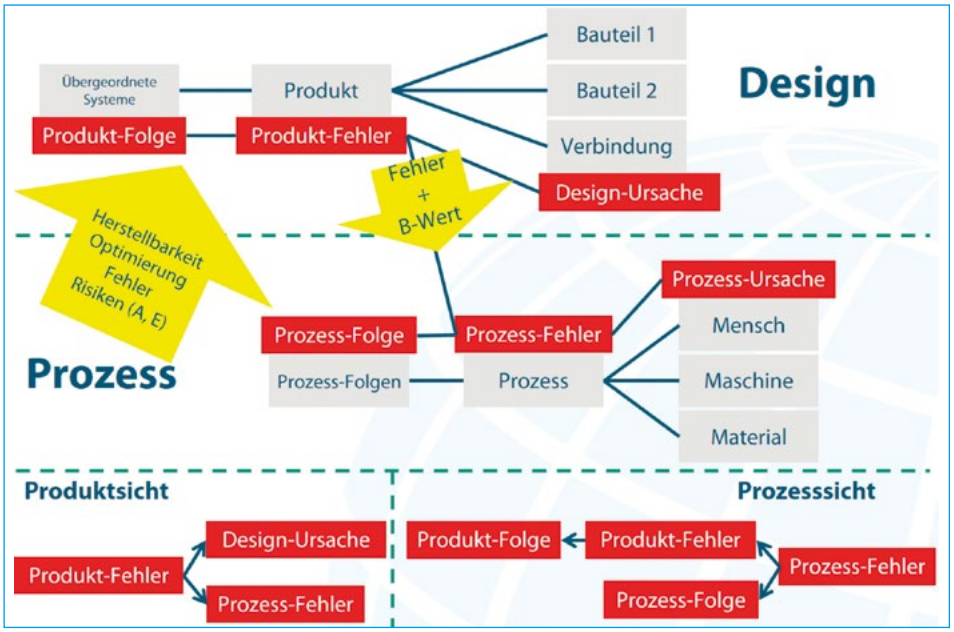
Schritt 7: Ergebnisdokumentation
Die Planung und die Ergebnisse einer FMEA sollten in einem Bericht als Business Summary für das interne Management und/oder den Kunden zusammengefasst werden. Die Hauptziele der Dokumentation der Design-FMEA-Ergebnisse sind:

- Kommunikation der Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Analyse
- Festlegung der Inhalte der Dokumentation
- Dokumentation der getroffenen Maßnahmen einschließlich der Bestätigung der Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen und die Bewertung des Risikos nach Umsetzung der Maßnahmen
- Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos innerhalb der Organisation, hin zum Kunden und ggf. zum Lieferanten kommunizieren
- Dokumentation der Risikoanalyse und der Reduzierung auf ein annehmbares Risiko

Mögliche Inhalte:

- Team
- Analysiertes Produkt / Prozess
- Aufwand
- Top-10 Risiken mit empfohlenen und getroffenen Maßnahmen
- Anzahl identifizierter Ursachen
- Benennung aller Ursachen mit AP = High / Medium
- Einsparungspotenzial.

Im Umfeld der Autoren hat sich in den vergangenen Jahren die Ergebnisdarstellung ans Management mittels der Risikomatrix als sehr effektiv erwiesen, ggf. unterschieden in aktuellen Zustand und Zustand nach Abschluss aller geplanter Maßnahmen. Für Design-FMEA wurde dabei meist ausschließlich nach BxA ausgewertet, im Prozess meist nach AxE.



Zusammenhang P-FMEA und D-FMEA

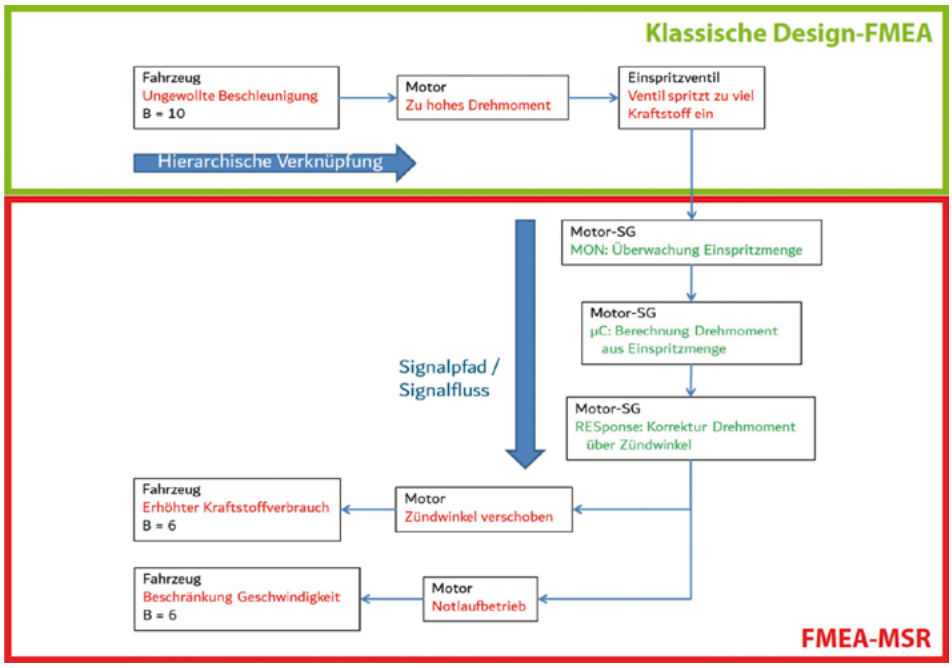
Besondere Merkmale:
Liefern Informationen zu Eigenschaften der Konstruktion, die besondere Prozessmaßnahmen erfordern. Merkmale, die Auswirkungen auf die Sicherheit, Passform, Form, Leistung, Weiterverarbeitung des Produktes oder Einhaltung von behördlichen und gesetzlichen Vorgaben und Normen haben könnten werden als „Besondere Merkmale" klassifiziert.
Der Nachweis der Umsetzung der Prozessmaßnahmen für besondere Merkmale muss überwacht, dokumentiert und verfügbar sein.
Besondere Merkmale müssen in der D-FMEA nicht mehr dargestellt werden. Die Identifikation „potentieller besonderer Merkmale" ist über B-Bewertung (9/10) schon ausreichend gegeben.
Die bestätigten „Besonderen Merkmale" sind in der entsprechenden Spalte der P-FMEA zu dokumentieren. Dabei wurde der Widerspruch nicht behoben, dass meistens nur der Fehler in einer Richtung (z.B. zu groß oder zu klein) zum kritischen Zustand führt. Dennoch wird nicht der kritische Fehler besonders hervorgehoben, sondern das zugehörige Merkmal.

FMEA für Maschinen und Anlagen
Eine DFMEA für eine Maschine wird als „Maschinen-FMEA" bezeichnet. Ausgehend von einer P-FMEA, bei der eine Maschine als Risiko erkannt wurde, kann eine D-FMEA für die Maschine durchgeführt werden. In der P-FMEA werden die Anforderungen an Funktionen/ Fähigkeiten der Maschine identifiziert. Es sollten getrennte Bewertungstabellen für die Maschinen-FMEA erstellt werden. Methodisch kann die Maschinen-FMEA der Design-FMEA folgen, in diesem Fall ist aber für Stückzahl 1 die Verifikation mittels D-FMEA Entdeckung nicht immer zielführend. Häufig ist auch die interne Maschinenüberwachung viel interessanter um Fehler in der laufenden Produktion mit der Maschine zu erkennen. Aus unserer Erfahrung (FMEAplus Akademie), kann es durchaus sinnvoll sein, die relevanten Fehlerursachen mittels FMEA-MSR weiter zu analysieren.
Beispiel: eine Beschichtungsmaschine kann zwar zuverlässig ausgelegt werden, bei zufällig auftretenden Fehlern (z.B. Leckagen der Trägergase) können jedoch Fehler in den beschichteten Produkten auftreten. Oftmals sind solche Fehler nicht oder nur sehr spät erkennbar, der Gasstrom sollte deshalb zur Laufzeit der Maschine hinreichend überwacht werden.

FMEA für Software
Funktionen eines Systems werden immer häufiger von Software realisiert. Mittels D-FMEA können die Funktionen der Software auf unterschiedlichen De-

taillierungsstufen analysiert werden. Die Analysedokumentation muss ggf. den stark prozess-gebundenen Methoden des SW-Engineering angepasst werden, um mehrere hunderte gleicher Einträge (z.B. Absicherung über entsprechende Modultests) zu verhindern.

FMEA und Funktionale Sicherheit:
Die in den einschlägigen Standards zur Funktionssicherheit (IEC 61508 und Ausleitungen) immer wieder empfohlene Analyse mittels FMEA sollte zukünftig nach dem harmonisierten Stand durchgeführt werden. Dennoch wurde trotz ähnlicher Terminologie eine direkte Kopplung der Bewertungszahlen und FuSi-Einstufungen bewusst nicht festgehalten.



FMEA-MSR (Monitoring and System Response)
Die D-FMEA zielt darauf ab, Fehler während der Entwicklungsphase aufzudecken. Das Ergebnis nach D-FMEA soll im Idealfall frei von systematischen Fehlern der Konstruktion sein (fehlerfreie Produktion antizipiert). Selbst bei einem idealen System ohne jegliche funktionale Fehler (idealisierter Zielzustand nach einer D-FMEA) können Fehler aufgrund des unvermeidlichen Restrisikos eines Fehlers auch bei ansonsten zuverlässigen Komponenten jederzeit im Betrieb auftreten.
Für den Kundenbetrieb müssen daher möglichst alle Fehlerursachen, die direkt oder indirekt zu einer Gefahr für Leib und Leben werden können, systemseitig erkannt werden, um durch das System geeignete Mitigationsstrategien umsetzen zu können. Wird dies mittels D-FMEA versucht, ergeben sich sehr häufig innere Widersprüche oder die Übersichtlichkeit leidet deutlich.
Die FMEA-MSR ergänzt die Design-FMEA, entweder als integrierte Ergänzung oder separater Ansatz. Diese wird normalerweise nur für die Einhaltung der Sicherheit oder gesetzlicher Vorschriften angewendet. Typischerweise wird bei EE-Systemen bei B = 9/10 in der D-FMEA die FMEA-MSR in Erwägung gezogen werden.
Das Ziel ist die Bewertung der (vorläufigen) Systemauslegung hinsichtlich der Erfüllung von legislativ geforderten Überwachungen zur Laufzeit (z.B. OBD) oder zur Absicherung entsprechend relevanter Fahrzeugfunktionen mit folgenden möglichen Ergebnissen:

- Zusätzliche nötige Sensoren für die Überwachung
- Benötigte Redundanz
- Zusätzliche Plausibilisierungen

Um einen gefährlichen Zustand des Systems in einen „sicheren Zustand" zu überführen, sind eine rechtzeitige systemische Fehlerentdeckung und eine entsprechende Fehlerreaktion nötig. Zum besseren Verständnis werden hier Hybridnetze grafisch modelliert.

Auf das Thema MSR und deren konkrete Umsetzung wird im nächsten Magazin näher eingegangen.

– ANZEIGE –

f(CAQ) = AHP

*Das **CAQ-System** für eine anspruchsvolle Welt des stetigen Wandels*

www.iQ-BASIS.de

Qualitätsplanung | Qualitätsprüfung | Qualitätslenkung | Prüf- und Betriebsmittel

Software: Umsetzung der Rotband Anforderungen

Nach langem Warten und Hoffen ist es seit Juni 2019 veröffentlicht – das, durch die zwei großen Automobilverbände AIAG und VDA, harmonisierte FMEA Handbuch. Dies stellt nicht nur uns FMEA-Experten, Moderatoren und Interessierte vor neue Herausforderungen, sondern auch die FMEA Software Hersteller. Die meisten von Ihnen haben uns lediglich Absichtserklärungen abgegeben, die wir Ihnen hier ebenfalls vorstellen.

Aus diesem Grund haben wir aus den methodischen Änderungen und Neuerungen des Handbuchs einige Kriterien für die Tools abgeleitet.

Kriterien:

Neues Formblatt

- Im neuen Formblatt müssen auf allen drei Ebenen (Folge, Fehler und Ursache) die Herkunftsfunktionen bzw. –merkmale und Herkunftssystemelemente dargestellt sein
- Außerdem entfällt die K-Spalte in der D-FMEA

MSR

- Formblatt mit entsprechenden Spaltenkennzeichnungen
- Bewertungen (B, H und M)
- Hybridnetze – Verknüpfungsmöglichkeiten

AP

- Korrekte Tabellen
- Tabelle je FMEA-Art
- Eigene Tabellen möglich?
- Auswertungen für die AP (Differenzanalyse, Pareto, …)

1. Schritt Vorbereitung

- Blockdiagramm
- Projektplanung mit 5Z

7. Schritt Präsentation

- Individuelle Ergebnis-Darstellung
- Übersicht über FMEA

Bewertungskataloge

Neue Bewertungskataloge als Standard/ Vorlage implementiert

P-Diagramm

Da manche Software-Hersteller bereits nach dem Gelbband mit der Implementierung, und andere erst nach dem Erscheinen des Rot-Blaubandes begonnen haben, ist die Umsetzung nur teilweise abgeschlossen. Geplante, aber von uns nicht geprüfte Funktionalitäten wollen wir nicht vorschnell bewerten.

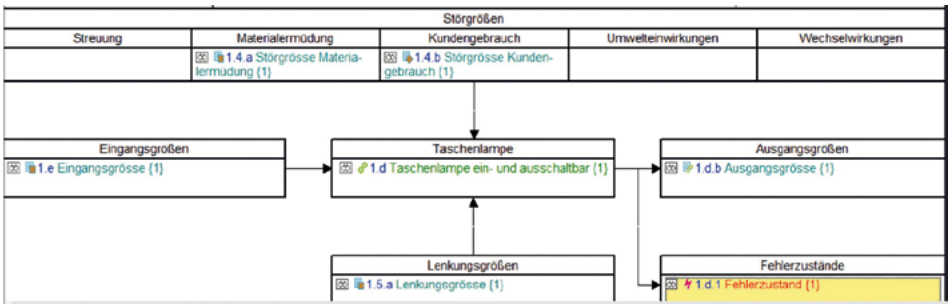
Aus diesem Grund werden wir in dieser Ausgabe:

- keinen kompletten Vergleich vornehmen, sondern lediglich die Neuerungen.
- die Kriterien nicht in einem Benchmark dargestellt (nächste Ausgabe).

SOFTWARE HERSTELLER

APIS

Apis hat bereits die meisten neuen Anforderungen des AIAG VDA Handbuchs in der Version 7.0 umgesetzt.
Für Schritt 1 kann der „Betrachtungsumfang der FMEA" mit variablen Bewertungskriterien dokumentiert werden. Außerdem können in einem neuen Editor Blockdiagramme erstellt und daraus eine Systemstruktur abgeleitet und verknüpft werden.
Auch das P-Diagramm ist bereits sehr ordentlich implementiert und könnte für jede einzelne Funktion erstellt werden.
Ein neues (übersichtliches) Layout für das AIAG/VDA Formblatt steht genauso zur Verfügung, wie die (etwas unübersichtlich aus dem Handbuch) zur Verfügung. Außerdem kann die AP im „alten" Formblatt



APIS

– ANZEIGE –

Always One Step Ahead

APIS
Informationstechnologien GmbH

Hohe Anforderungen, hohe Qualität

Wir bei **APIS** sind davon überzeugt, dass Sicherheits- und Risikoanalysen ernstzunehmende Themen und unglaublich komplexe fachwissenschaftliche Herausforderungen sind. Es bedarf besonderer Menschen, die die Grundlagen dieser Problematik verstehen und innovative wie auch effektive Werkzeuge entwickeln, mit denen Produkte und Prozesse sorgfältig analysiert werden können – mehr als sie lediglich zu dokumentieren und auf das Beste zu hoffen. Wir sind solche Menschen. Auf diesem Gebiet müssen hohe Ansprüche erfüllt werden ...

... und wir übertreffen sie.

In Harmonie mit aktuellen Standards

APIS Informationstechnologien GmbH
Gewerbepark A 13
D-93086 Wörth/Donau

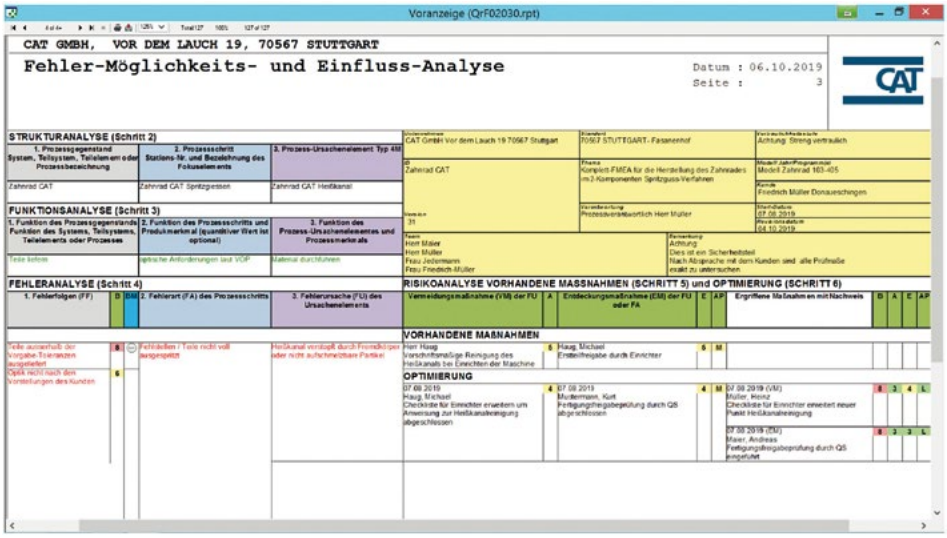
sales@apis.de
+49 531-707360

www.apis.de

zusätzlich ein- und die RPZ ausgeblendet werden.
Demnach ist die AP sauber integriert und kann im Data Manager editiert werden. Nach der AP kann im Statistik-Editor eine Häufigkeitsanalyse erstellt werden.
Für die FMEA-MSR steht nach wie vor die Möglichkeit der „mechatronischen Modellierung" zur Verfügung. Die Dokumentation, Notation und Nomenklatur wie im AIAG VDA Handbuch beschrieben ist für das nächste Update geplant.
Für die Dokumentation der FMEA Ergebnisse steht nun zusätzlich zum Präsentationsdruck auch ein Management-Report zur Verfügung. In diesem können sehr flexibel unterschiedliche Inhalte aus der FMEA und verschiedenste Analysen dargestellt werden. Diese können auch als Bausteine definiert und später wiederverwendet werden.

Babtec

Aktuell ist noch nichts umgesetzt. Das FMEA-Modul soll aber in dem diesjährigen (2019) Herbst-Release mit ersten Erweiterungen für die Unterstützung der neuen harmonisierten Richtlinie ausgeliefert werden. Die BabtecQ Version 7.1 enthält die neuen vereinheitlichten Bewertungskataloge für B, A und E. Im Rahmen der Risikobewertung wird die neue Bewertungsmethode „Aufgabenprioritäten" (AP), wie im Handbuch beschrieben, bereitgestellt. Die Anwender können prinzipiell für jede FMEA entscheiden, ob eine Risikobewertung anhand der AP oder wie bisher mit Hilfe der RPZ in Verbindung mit B*A und dem Ampelfaktor erfolgen soll.
Darüber hinaus sollen neue erweiterte FMEA-Formblätter auf Basis der, in der Richtlinie beschriebenen „Softwareansicht" für die DFMEA und PFMEA zur Verfügung stehen, die u.a. für die Dokumentation und Kommunikation der FMEA-Ergebnisse eingesetzt werden können.
Weitere Features sollen in den folgenden Versionen folgen.



Zu Schritt 7 bietet CAT die Versionshistorie an, aus welcher zu jeder FMEA die einzelnen Versionsstände mit ihren Kenndaten dokumentiert werden.

Böhme & Weihs

Nach Aussagen von Böhme & Weihs wurden in den letzten Monaten die technischen Voraussetzungen geschaffen, um die Anforderungen des neuen Handbuchs bis zum Ende des Jahres 2019/ Anfang 2020 in einer neuen Version des Moduls CASQ-it FMEA zu realisieren. Mit dieser neuen Version werden dann beispielsweise Design- und Prozess-FMEAs mit Maßnahmenprioritäten (AP) erstellbar sein.
Zur Umsetzung der Anforderungen des Kapitels „MSR" steht Böhme & Weihs in engem Kontakt zu seinen Kunden. Dabei sind insbesondere die unterschiedlichen Sichtweisen zu koordinieren und zu bewerten, um potenzielle Softwareerweiterungen im Bereich MSR darauf auszurichten.
Für das Blockdiagramm und das Parameterdiagramm sind in den Kapiteln 2.2.4.1 bzw. 2.3.4 die Inhalte vorgegeben. Es können jedoch verschiedene Formate bis hin zu eigenen Formaten für die grafischen Darstellungen genutzt werden. Hier befindet sich Böhme & Weihs in der Abstimmung mit Kunden und Experten, welche Darstellungen die praxistauglichsten sind.
Die Dokumentation der Team-Zusammensetzung war schon immer Bestandteil der CASQ-it-FMEA. So wird der Zweck einer FMEA im FMEA-Kopf eingetragen und gegebenenfalls durch ausführliche, weitere Dokumente ergänzt. Die Zuweisung der Aufgaben wird durch das integrierte Maßnahmenmanagement (CASQ-it TMS) gewährleistet. Auch die Zeitplanung erfolgt über das Maßnahmenmanagementsystem, das sich durch die gezielte FMEA-Projektsteuerung (APQP) noch erweitern lässt.
Das neue FMEA-Formblatt soll mit der nächsten CASQ-it FMEA Version zur Verfügung stehen und durch grafische Analysen der Systemstrukturen und Fehlersituationen, die Fokussierung auf Problembereiche sowie die On-/Offline-Darstellung von Maßnahmenständen unterstützt werden.

CAT

Für Schritt 1 bietet CAT bereits an, dass sowohl zur einzelnen FMEA, als auch zu jeder neuen Version beliebige Dokumente (z.B.: WORD, EXCEL, VISIO o.ä.) hinzugelinkt werden können.
Dadurch steht dem Anwender offen wie und mit welchen Mitteln er diesen Schritt dokumentieren will.
Nach Aussagen von CAT sollen in QS-1-2-3-4 vier Druckvarianten der FMEA nach AIAG / VDA verfügbar sein. Dabei werden die Systemelemente und Funktionen über- und untergeordneter Hierarchien entweder gemeinsam in einer Zeile ab-

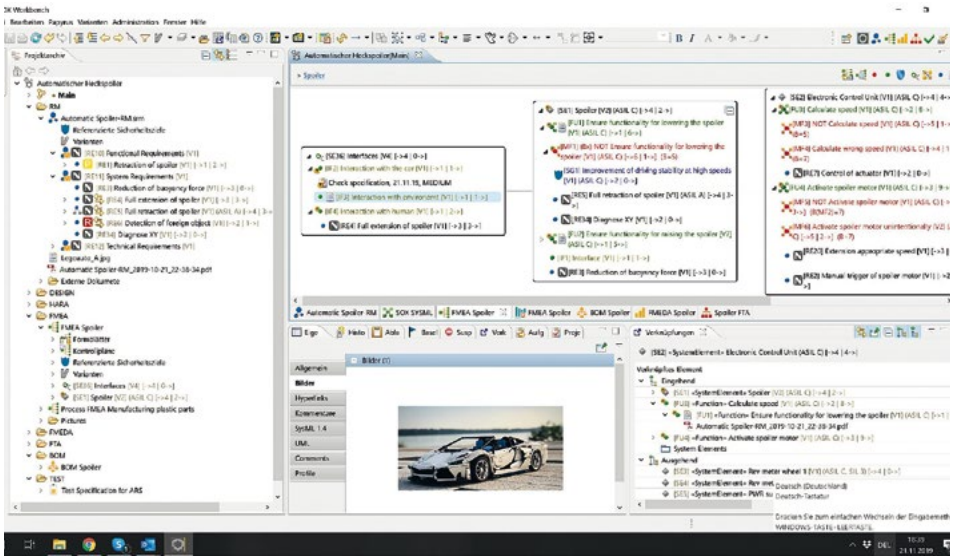
gedruckt (A3) oder sie werden im FMEA Kopf dokumentiert (A4).
Die Action Priority ist bereits umgesetzt und in den Formblättern integriert.

EnCo - SoX

EnCo hat fur den 1. Schritt das Boundary Diagramm, Process Flow Diagramm und das P-Diagramm geplant. Alle Diagramme basieren auf einer UML/SYSML Semantik und werden mit Zusatzfunktionen ausgestattet, um neben Systemelementen Funktionen, Anforderungen, Merkmale auch Fehler vorzudefinieren und mit der FMEA zu Synchronisieren.
Die AP ist bereits implementiert und steht neben der RPZ in Risikomatrizen sowie Delta Analysen zur Verfügung. Für die FMEA-MSR können unter der Maßnahmengruppe „Betrieb/Operation" entsprechende Maßnahmen definiert werden, sowie SOX seit Beginn an Safe Analysen zur Verfügung stellt.
Die Möglichkeiten zum Arbeiten mit Hybridnetzen und die neuen Risikofaktoren H und M sind implementiert. Es sind zunächst vier der neuen Formblätter (VDA/AIAG) aufgenommen und werden bei Bedarf erweitert.
Um für den 7. Schritt individuelle, und FMEA übergreifende Dokumentationen Und Reports zu erstellen, implementiert EnCo derzeit ein umfangreiches Reporting Feature. Weiterhin steht ein web-basiertes Business Analyze Tool für übergreifende Auswertungen zur Verfügung.
EnCo hat somit alle Änderungen des neuen Handbuchs auf dem Schirm und größtenteils bereits umgesetzt und laut Hersteller in Q1 2020 vollständig implementiert.

Iqs

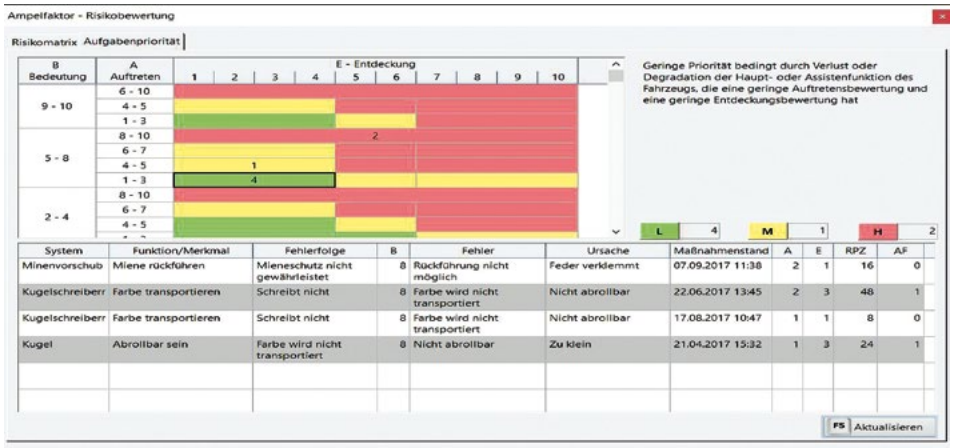
Bei iqs werden die Bewertungstabellen aktuell zum nächsten Release erweitert, um die AIAG VDA Anforderungen zu erfüllen. Die neuen Standard-Kataloge werden hinterlegt und spezifische Kataloge sind weiterhin möglich. Hier werden dann auch AP Tabellen gepflegt werden können (auch individuell). Auch die AP Werte (H, M und L) können dann kundenspezifisch erweitert werden.
Die Action Priority (AP) wird dann vergleichbar zur RPZ in verschiedenen Editoren zur Verfügung stehen.
Es werden dann zwei neue Standard-Reports angeboten, die sich inhaltlich, jedoch nicht Layout-technisch am neuen Band orientieren (Formblatt A für DFMEA-Standard, Formblatt C für PFMEA-Standard).
Der bestehende Deckblatt-Report wird erweitert um neben der RPZ-Auswertung auch eine AP-Auswertung zu beinhalten und ggf. auch die verwendeten AP-Bewertungskriterien darzustellen.
Blockdiagramm, P-Diagramm und FMEA-MSR werden vorerst nicht umgesetzt, sind aber für die nächsten Schritte in Planung.



EnCo - SoX

Medini Analyze

Die Adaption der neuen VDA-AIAG-Norm ist bei Medini für Mitte des nächsten Jahres (2020) geplant, wobei in großen Teilen bereits heute danach gearbeitet werden kann. Dies ermöglicht der werkzeugeigene Anpassungsmechanismus (Profiling), um z.B. Action Priority (AP) zur Risikobewertung, oder Einblendung der Next Higher/Lower Level Elemente im Formblatt zu ergänzen sowie die Planung und das Reporting mit Bordmitteln zu bewerkstelligen.
Bei der Adaption stehen deshalb im Wesentlichen die Neuerungen des Fehlermodells hinsichtlich der FMEA-MSR mit Frequency, Mitigated Effects, und (Partial) Monitoring, sowie die Effekt-Unterteilung bei der PFMEA im Vordergrund



Pickert & Partner

(Impact to Plant/Ship-to-Plant/End).
Derzeit wird analysiert, wie die Konzepte mit den anderen sicherheitsgerichteten Methoden HARA und FMEDA sinnvoll harmonisiert werden können, da grundlegende Konzepte eine andere Semantik im VDA-AIAG-FMEA besitzen.

Pickert & Partner

Pickert & Partner plant alle Anforderungen bis auf die FMEA-MSR umzusetzen. Die Action Priority (AP) wurde bereits implementiert. Diese kann separat ausgewertet werden und wird im Formblatt angezeigt.

Auch die FMEA-MSR hat Plato bereits implementiert

Plato

Die Projektplanung kann in Plato e1ns im Zusatzmodul e1ns.actions gemacht werden. Wer nicht über dieses Modul verfügt, kann die notwendigen Informationen auch im Projektprotokoll dokumentieren oder als Dokument anhängen. Mit den Modulen e1ns.aspects und e1ns.flow können Blockdiagramme und Prozessflussdiagramme erstellt werden und daraus Systemelemente für die FMEA abgeleitet werden. Das P-Diagramm ist in Planung und soll im ersten Halbjahr 2020 umgesetzt werden.
Die AP ist bereits in den neuen Formblättern „DFMEA AIAG/VDA" und „PFMEA AIAG/VDA" implementiert. Eine Auswertung nach AP ist bereits in Form einer Häufigkeitsanalyse möglich.
Auch die FMEA-MSR hat Plato bereits implementiert. So können im e1ns.architect Hybridnetze geknüpft, BC und BE Werte zu den Sicherheitsfunktionen zugeordnet und Bewertung mit reduzierter B-Bewertung, H und M im Formblatt durchgeführt werden.
Plato hat zwei Formblatt-Varianten des Rotbandes implementiert. Ein D-FMEA Formblatt mit MSR-Erweiterung und ein P-FMEA Formblatt.
Für den 7. Schritt stehen nach wie vor die Risikomatrizen und das Modul e1ns.output zur Verfügung. Filter und ausgeblendete Spalten können seit 3.2 in e1ns.output übernommen werden. Hier würden wir uns noch mehr Individualität wünschen.
Die Aufnahme von Dashboard-Elementen und weiteren grafischen Elementen in den e1ns.output befindet sich in der Umsetzung.

Siemens

Für den ersten Schritt „Planung und Vorbereitung" wird ein neues Fenster zur Eingabe der Kopfdaten als erster Schritt vor Erstellung der FMEA, des Boundary oder P-Diagramms in den nächsten Releases vorgesehen.
Die neuen Bewertungskataloge für Bedeutung, Auftreten, Entdeckung sowie der Action Priority sind implementiert.
Die neuen Formblätter für P-FMEA und D-FMEA sowie FMEA-MSR (FMEA-MSR im Dezember Release) sind bereits teilweise implementiert. Das Arbeiten mit Hybridnetzen für die FMEA-MSR wird ebenfalls möglich sein.
Die 4Ms werden für die P-FMEA zusätzlich als Fishbone visualisiert.
Boundary Diagram zur besseren Identifizierung des Scopes der FMEA und P-Diagram zur einfacheren Definition der Funktionen und Fehlfunktionen sind ebenfalls in Planung.
Die Spalte „Special Characteristics" wird zum Dezember release angepasst.
Bei der Umsetzung hat Siemens mit Kunden und externen Beratern Rücksprache gehalten, um die Punkte möglichst nah an den Vorgaben des Handbuches sowie praxistauglich umzusetzen.

Weitere FMEA und CAQ Softwareherstellern

Von den anderen FMEA und CAQ Softwareherstellern haben wir leider nicht ausreichend Informationen erhalten oder sammeln können, um einem sinnvollen Beitrag zu verfassen.

Fazit

Es scheint, dass es nicht ganz so einfach ist die aktuellen AIAG – VDA Forderungen in die Software umzusetzten. Bis auf ein paar wenige Hersteller konnten viele der Features noch nicht markttauglich implementiert werden. Einerseits kein Wunder, wenn man bedenkt, dass viele aus der Ecke Formblatt-Analyse kommen und in den letzten Jahren sich nicht um die grafische Umsetzung gekümmert haben. Andererseits sollten die Minimalanforderungen also die neuen Bewertungskataloge, die AP sowie angepasste Formblätter keine all zu große Herausforderung darstellen. Doch auch die fehlen aktuell noch in den meisten FMEA-Softwaren.
Der Trend geht eindeutig seit 1996 weg vom Formblatt und hin zu grafischer Modellierung um den Moderator durch

Übersichtlichkeit und Schnelligkeit zu unterstützen. Dies scheint doch an einigen vorbei gegangen zu sein.

Dennoch einige sind auf hervorragendem Weg in die Zukunft. Es bleibt zu hoffen, dass diese Softwarehersteller durch erhöhte Verkaufszahlen belohnt werden. Hier ist allerdings noch einiges an Aufklärungsarbeit an unseren Excel-Fetischisten zu leisten. (USA über 70%)
Wir werden Sie, geehrter Leser, weiterhin auf dem Laufenden halten.

Julian Häußer, Martin Werdich
Trainer FMEAplus Akademie

– ANZEIGE –

CIMOS™ FMEA

Software für den Mittelstand

In 7 Schritten zum lukrativen Geschäftsmodell?
Consultants im Harmonisierungs-Taumel und
welche Alternativen QMB's mit Bodenhaftung
zur Verfügung stehen:

Fakten-Check und Praxis-Konzepte
risikoanalyse.com/interview.pdf
risikoanalyse.com/fktcheck.pdf
risikoanalyse.com/strategie.pdf
risikoanalyse.com/software.pdf

Konformität mit reduziertem Aufwand
Jetzt rechtzeitig die Weichen stellen!

+49 7171 929925 mbfg.gmbh@t-online.de

MBFG Mittelständische Beteiligungs- und Führungs-GmbH D-73525 Schwäbisch Gmünd

– ANZEIGE –

SOX
THE ENGINEERING WORKBENCH

SOX supports Safety & Security standards.
FMEA based on the new VDA / AIAG standard within powerful workflow support and video tutorials.

Please request your demo version:
info@enco-software.com / www.enco-software.com

Das P-Diagramm, ein unterstützendes Werkzeug?

Oder die vollkommene Verwirrung?

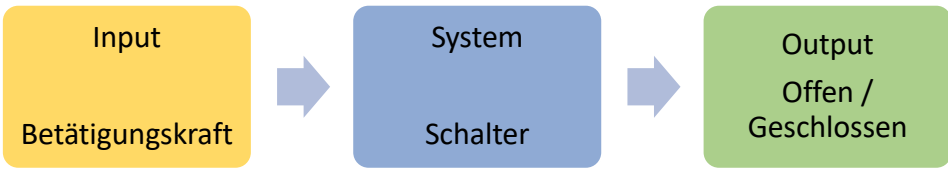
Bei den Fragen zu unterstützenden Werkzeugen bei der Nutzung von Qualitätswerkzeugen, fällt häufig der Begriff P-Diagramm. Neben der Verwirrung um die Abkürzung „P" wird auch häufig über das erweiterte Einfluss- und Auswirkungsdiagramm gesprochen, doch ist das richtig? Wobei kann mir das P-Diagramm helfen und vor allem: Was bedeutet P-Diagramm?

Mit dieser kurzen Übersicht wird Ihnen die Anwendung des P-Diagramm, der Nutzen und geeignete Einsatzmöglichkeiten demonstriert.

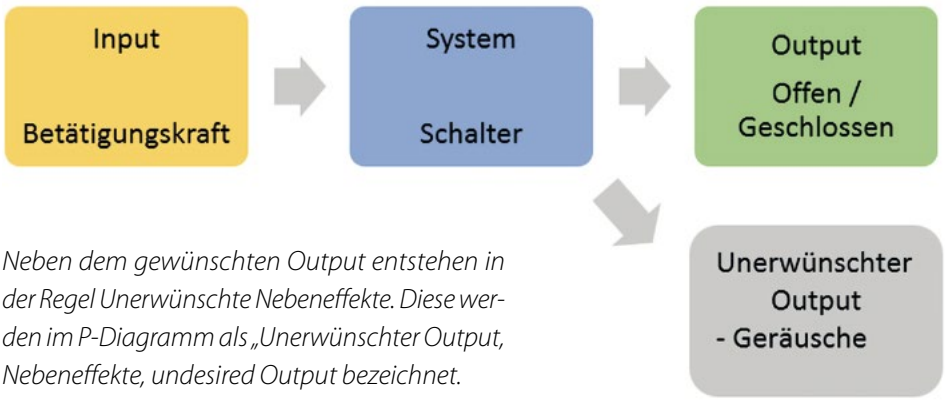
Das P-Diagramm ist ein nützliches Werkzeug zur Ermittlung, Dokumentation und Visualisierung von Einflussfaktoren (Parametern) auf ein System, eine Systemfunktion, oder einen Fertigungsprozess. Die visuelle Darstellung beruht auf der zentralen Position des Systems/der Funktion/des Prozesses.

Jedes System, jede Funktion und alle Prozesse haben Eingangsfaktoren, die Inputs. Das zentrale Element wandelt die Inputs in Ausgangsresultate, die Outputs. Stellen Sie sich einen Wippschalter vor. Der Wippschalter hat die Aufgabe aus einer mechanischen Bewegung, das Betätigen der Wippe einen elektrischen Kontakt zu schließen, oder zu öffnen. Die mechanische Kraft legt die Wippe um, der Schalter öffnet oder schließt einen elektrischen Kontakt.

Neben dem gewünschten Output entstehen in der Regel Unerwünschte Nebeneffekte. Diese werden im P-Diagramm als „Unerwünschter Output, Nebeneffekte, undesired Output bezeichnet. Wichtig ist bei der Entwicklung und Suche dieser unerwünschten Nebeneffekte darauf zu achten, dass es sich i.d.R. nicht um die Negation der Outputs handelt.



Jedes System, jede Funktion und alle Prozesse haben Eingangsfaktoren, die Inputs. Das zentrale Element wandelt die Inputs in Ausgangsresultate, die Outputs



Neben dem gewünschten Output entstehen in der Regel Unerwünschte Nebeneffekte. Diese werden im P-Diagramm als „Unerwünschter Output, Nebeneffekte, undesired Output bezeichnet.

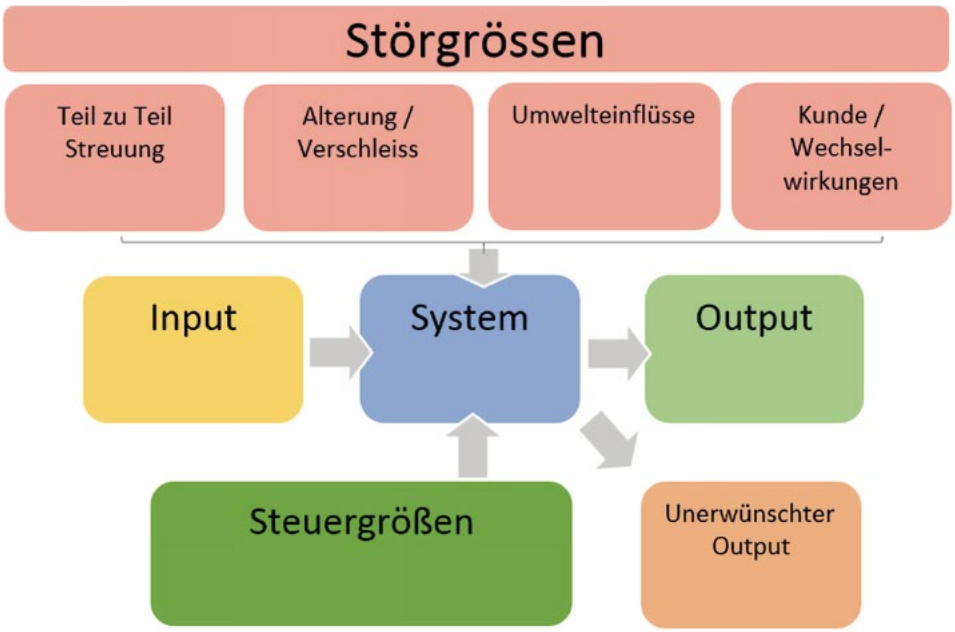
Im folgenden Schritt werden zwei weitere wichtige Einflussfaktoren ermittelt und dokumentiert.

Störgrößen und Steuergrößen liefern die wohl essentiellsten Informationen über die wählbaren Steuergrößen und die allseits zu berücksichtigen Störgrößen.
Beginnen wir mit den Störgrößen. Hierbei handelt es sich um Einflüsse die aufgrund systematischer Streuung in Fertigung, Umwelt und dem Kundengebrauch stetig auf das System einwirken. Die Bezeichnung Störgröße beruht auf dem Umstand, dass diese die ideale Systemfunktion stören und oder negativ beeinflussen, aber, wie bereits erwähnt, in der Regel nicht, oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand zu isolieren sind. So werden auf unseren Schalter Umwelteinflüsse einwirken, wie: Wasser, Staub, Erschütterungen, die sich nicht ohne Weiteres abstellen lassen. Hinzu kommen die Kundeneinflüsse hinzu, Handkraftvariationen, häufiger Gebrauch, und zu erwartender Missbrauch, wie das Schlagen auf die Wippe. Als wichtiger, und somit unumgänglicher Einfluss müssen wir die Prozessabweichungen, Teil zu Teil Streuungen, Fertigungsvariationen, Umwelteinflüsse, Materialabweichungen, System Wechselwirkungen, Kundeneinflüsse, etc., mit einbeziehen.
Gegen diese nicht abstellbaren Einflussparameter stehen die Steuergrößen. Hierbei handelt es sich um zu wählende Parameter, mit deren Hilfe das System / die Systemfunktion gegen die Störgröße robust gemacht wird, wie z.B. die Materialauswahl, Oberflächenbeschichtung etc.

Daraus ergibt sich folgendes Bild des P-Diagramms:

Wenn wir beispielhaft die Kundeneinflüsse näher betrachten ergeben sich bei unserem Schalter folgende Störgrößen: Handkraftvariation, Schlagen, Reinigen, häufige Nutzung, Drücken auf die Symmetrieachse, welches einen Einfluss auf die Funktion und die Lebensdauer des Systems haben dürfte. Jetzt ist es die Aufgabe„gegen" die Störgrößen Steuergrößen (Design oder Prozess) zu identifizieren, um das System Schalter „robust" zu gestalten.

Bei dieser Form der Faktoranalyse (Stör- und Steuergrößen) erhalte ich mannig-



faltige Informationen über mein System, und die Systemfunktionen.
Die so gewonnenen Informationen können in die FMEA einfließen. Ich erhalte: Systemfunktionen, unerwünschte Systemnebenfunktionen, mögliche Fehlerursachen und kann aus diesen Lenkungsmethoden und Fehlerfolgen zur FMEA Erstellung entwickeln.

Zusammenfassend kann mit Fug und Recht behauptet werden, dass das P-Diagramm zu Unrecht häufig in der Belanglosigkeit möglicher Tools sein Dasein fristet. Die Anwendung und Nutzung dieses übersichtlichen, kompakten Werkzeugs, ist häufig ein Erfolgsfaktor in der FMEA Moderation und Entwicklung, und ein sicherer Weg, in die häufig existierenden Ideenlosigkeit und Monotonie bei der Entwicklung von FMEA Inputs einen frischen Wind mit vielen Informationen zu bringen.

Ralf Kleideiter / Trainer FMEAplus Akademie

Teil zu Teil Streuung
Wippenkontourvariation
Wippenabmessungsvariation
Schaltkontaktdimensionsvariation
Kippwellendurchmesservariation
Wellenlagerungspositionsvariation
Ebenheit der Montagefläche
Variation des Kabeldurchmessers
Variation der abisolierten Kabellänge

Alterung / Verschleiss
Lagerungsverschleiss
Kunststoffalterung
Oberflächenabnutzung
Schaltkontaktabbrand
Zunderbildung Kontakte

Umwelteinflüsse
UV Licht
Staub / Partikel
Feuchtigkeit
Spannungsschwankungen

Kunden / Wechselwirkungen
UP / AP Montage
Handkraftvariation
Reinigung
Drücken auf Kippachse
Schlagen auf Wippe
Montage im Kabelkanal
Montagekraftvariation
Variation des Befestigungsdrehmomentes
Montagewerkzeug (Kreuz, Schlitzschraubendreher, Akk
Hohe Schaltleistung

Störgrößen

Input
Betätigungskraft
Montage (Kralle / Schrauben)
Kabelbefestigung
Kabeldurchmesser
Montagedosendimensionen

Kippschalter

Output
Schaltfunktion (Offen / Geschlossen)
Gleichmässiger Spalt Wippe/Dekorahmen
Montierbarkeit(Kabel, Schalter in Dose)
Fester Sitz
Positionierbarkeit
Kompatibel zur Montagedose

Steuergrößen
Materialien
Wandstärken
Design
Oberflächendefinition
Beschriftung
Positionstoleranzen
Montagedosendurchmesser
Länge/Form/Position der Haltekrallen
Kontaktklemmendurchmesser
Tiefe des Schalters

Unerwünschter Output
Geräusche
Ausdünstungen
Abrissfunke der Kontakte
Störsignale

FMEA zur Planung von Polizeieinsätzen?

Vor der HipHop-Bühne des Open Air-Festivals Rheinkultur war die Stimmung aggressiv. Verschiedene Zwischenfälle, insbesondere körperliche Auseinandersetzungen zwischen rivalisierenden Jugendlichen, hatte es schon gegeben. Als dann aufgrund von Sicherheitsbedenken auch noch der Auftritt des nächsten HipHoppers (bezeichnender Weise mit dem Namen „Haftbefehl") abgesagt wurde, kochte die Stimmung über: Die Bühne wurde von zahlreichen randalierenden Jugendlichen gestürmt und das Equipement beschädigt. Eine auf Rollen gelagerte, riesige PA wurde von der Bühne in die Zuschauer gestürzt – ein Wunder, dass es keine Schwerverletzten gab (eindrucksvolle Bilder auf YouTube unter „Rheinkultur Randale"). Erst durch den polizeilichen Einsatz von Pfefferspray und Diensthunden konnte die Lage befriedet werden.

Quelle: YouTube [1]

Die polizeiliche Einsatzplanung

Bei ungeplanten Einsatzverläufen stellt sich aus polizeilicher Sicht natürlich die Frage, in wie weit die Fehlentwicklung nicht schon zum Zeitpunkt der Einsatzplanung hätte erkannt werden können oder sogar müssen. Denn der gesetzliche Auftrag zu Gefahrenabwehr und Strafverfolgung beinhaltet prinzipiell auch die Verpflichtung für die Polizei, den potenziellen Risiken für den Einsatzerfolg durch einsatztaktische Maßnahmen zu begegnen. In der Praxis bezieht sich die kritische Reflexion jedoch weitgehend auf die einsatzbezogenen Umstände und Entscheidungen, nicht auf die grundlegenden Fragen zur angewandten Methodik bei der Einsatzplanung.

Die polizeiliche Einsatzplanung ist als Prozessmodell angelegt, dem so genannten Planungsprozess und Entscheidungsprozess für den Einsatz (PEP). Zwischen der Informationssammlung und der letztendlichen Entscheidung für ein bestimmtes Vorgehen liegt die so genannte Beurteilung der Lage. Sie ist das Herzstück der polizeilichen Einsatzplanung. In der maßgeblichen Polizeidienstvorschrift (PDV) werden daher dezidierte Anforderungen an die Beurteilung der Lage beschrieben. Allerdings findet sich dort keine Vorgabe, mit welcher Methodik die Beurteilung der Lage durchzuführen ist. Das aktuell in der Polizei verbreitete Vorgehen weist jedoch Schwächen auf (fehlende Dokumentation, unklarer Umgang mit Wechselwirkungen, Kompatibilitätsdefizite etc.), so dass die Auseinandersetzung mit alternativen Ansätzen zur Durchführung einer polizeilichen Beurteilung der Lage geboten erscheint.

Da der Umgang mit (Einsatz-)Risiken im Zentrum der Planung steht ist es wenig verwunderlich, bei der Auseinandersetzung mit Alternativen den auf das weite Feld des Risikomanagements zu werfen. Das betriebliche Risikomanagement und die polizeiliche Beurteilung der Lage haben gleichermaßen das Motiv, in differenzierter Form die Zusammenhänge zwischen Ursachen und Wirkungen zu erkennen. Gerade dies ermöglicht eine Einflussnahme auf den (Einsatz-)Verlauf und letztlich das Ergebnis. Das jeweilige Ziel ist Sicherheit.Trotz der thematischen Nähe zwischen Einsatzmanagement einerseits und Risikomanagement andererseits sind die Kenntnisse über die Methoden des Risikomanagements im Polizeibereich überraschend schwach ausgeprägt. Dies kann viele Ursachen haben und soll hier nicht weiter thematisiert werden.

Die Suche nach Alternativen

In einer Forschungsarbeit wurde daher untersucht, welche Methoden des Risikomanagement für die polizeiliche Einsatzplanung adaptiert werden könnten. Als vielversprechender Ansatz rückte die FMEA in den Fokus der Betrachtung. Aber warum ausgerechnet eine FMEA?

Als generelles Ziel der Methode gilt bekannter Maßen die Absicht, alle potenziellen Fehler im Vorfeld zu entdecken und die damit verbundenen Risiken richtig einzuschätzen. In der Folge sollen durch entsprechende Gegenmaßnahmen ein Schadenseintritt vermieden bzw. dessen Folgen gemindert werden. Wird der Begriff des Fehlers hier weit gefasst und synonym zu Schwachstelle, Mangel oder Gefahrenquelle gesetzt, lässt sich dies auch auf den polizeilichen Kontext übertragen. Als Hilfe bei der Einschätzung darf durchaus erwähnt werden, dass die Methode

von namhaften Experten als universell einsetzbar beschrieben wird, die „eines Tages von […] sämtlichen präventiv denkenden Menschen aller Bereiche benutzt werden wird" [2].

Der Reiz des Einsatzes der FMEA speziell im Rahmen der Planung von polizeilichen Großeinsätzen besteht insbesondere darin, die Vielzahl von Risiken zu gewichten und gegeneinander abwägen zu können. Denn die bloße Identifikation von Risiken lässt keinen belastbaren Rückschluss auf die Kritikalität hinsichtlich des Einsatzerfolgs zu. Dieser Umstand würde bei unreflektierter Fortsetzung des Prozesses dazu führen, für jedes erdenkliche Einsatzrisiko Steuerungsmaßnahmen zu ergreifen. Im Ergebnis wäre die Polizeiorganisation schnell an ihrer Leistungsgrenze bzw. überfordert. Das Bewertungsergebnis im Rahmen der FMEA gibt dem Polizeiführer nun Aufschluss darüber, welche der identifizierten Risiken priorisiert zu bearbeiten sind. Ein weiterer Vorteil der FMEA ist die Möglichkeit, jedem erkannten Risiko individuelle Steuerungsmaßnahmen und Verantwortlichkeiten zuordnen zu können und anschließend eine Neubewertung des erkannten Einsatzrisikos durchzuführen. Dies fördert eine effektive und effiziente Einsatzvorbereitung. Kurzum: Die Verwendung der Methode drängt sich im Kontext polizeilicher Einsatzplanungen förmlich auf.

Das Anwendungsbeispiel

Aus diesem Grund wurde der Versuch unternommen, eine FMEA für einen polizeilichen Großeinsatz zu erstellen. In der Umsetzung könnte eine polizeiliche FMEA dann wie folgt aussehen. Der eingangs angeführte Sachverhalt soll hier als Beispiel dienen.

Zunächst wurde eine Strukturanalyse erstellt. Als übergeordnetes Systemelement wurde die Open-Air-Veranstaltung benannt. Aus der Perspektive der Polizei war der Einsatzzweck, die Veranstaltung zu schützen und damit einen ungehinderten Verlauf zu gewährleisten. Würde

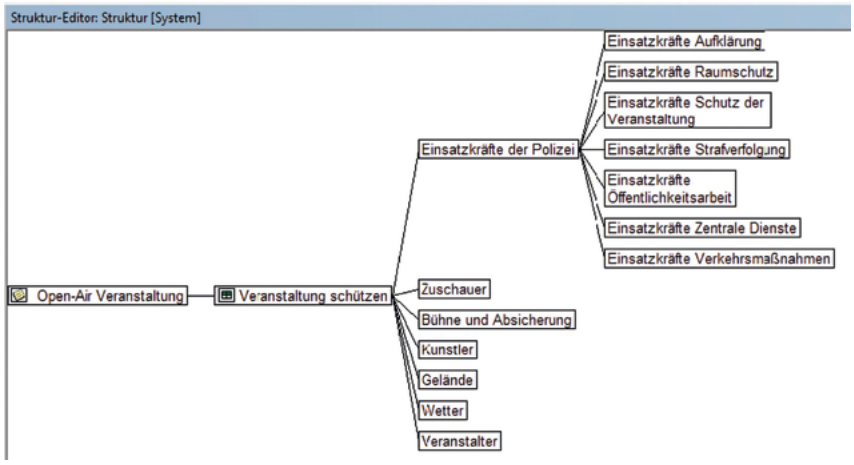


Abb. 1: Strukturanalyse

dies aufgrund bestimmter „Fehler" nicht sichergestellt, hätte dies Auswirkungen auf der Folgenebene, hier auf die Open-Air-Veranstaltung. Ursächlich können natürlich verschiedene Elemente sein. Neben den Zuschauern, wie in Abb. 1 zu erkennen, natürlich auch die Einsatzkräfte der Polizei. Hier wurde noch eine Differenzierung der Einsatzkräfte aus Sicht der Aufbauorganisation zur Einsatzbewältigung vorgenommen.

Des Weiteren wurde eine Funktionsanalyse erstellt. Im Fokus steht hier beispielhaft die konkrete Funktion der Polizei, bei kritischen Bedingungen in die Veranstaltung einzugreifen. Dies kann durch unterschiedliche Maßnahmen erfolgen, wie sich anhand des Funktionsnetzes erkennen lässt. So spielt die Gefährdungsbeurteilung eine große Rolle dabei, kritische Bedingungen zu erkennen. Zur Gewährleistung einer fundierten Gefährdungsbeurteilung sind – beispielhaft aufgeführt – verschiedene Aufklärungsmaßnahmen am Veranstaltungsort, auf An- und Abreisewegen etc. durchzuführen.

Von besonderem Interesse ist aus polizeilicher Sicht die Fehleranalyse. Bei einem Open-Air-Festival muss – je nach Bühnenprogramm - von aggressivem, mitunter alkoholisiertem Publikum ausgegangen werden. Dass Zuschauer die Bühne stürmen könnten spielt üblicher Weise in den Gefährdungsanalysen der Veranstalter keine Rolle. Angesichts der Erfahrungen vor der HipHop-Bühne des Open Air-Festivals Rheinkultur wurde der „Fehler" (polizeilich eher der „Verlauf") mit in die Fehleranalyse der FMEA aufgenommen und die Fehlerfolgen der entsprechenden

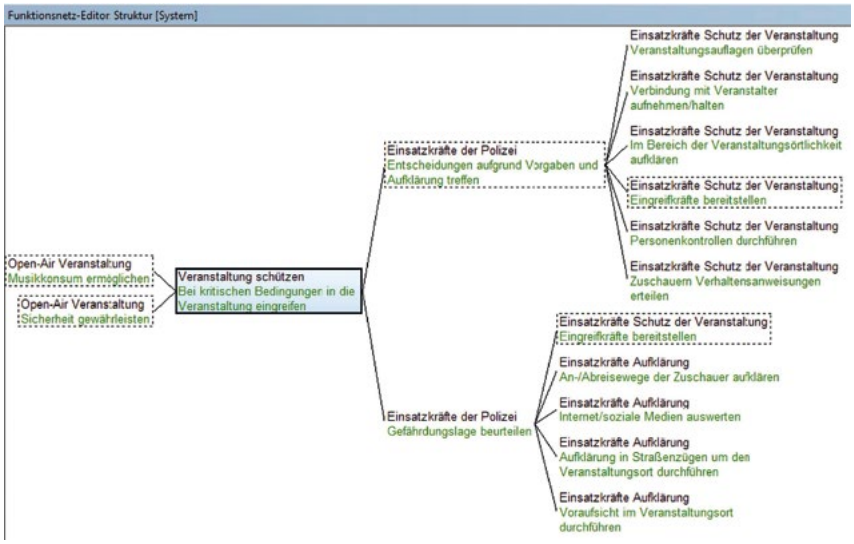


Abb. 2: Funktionsanalyse

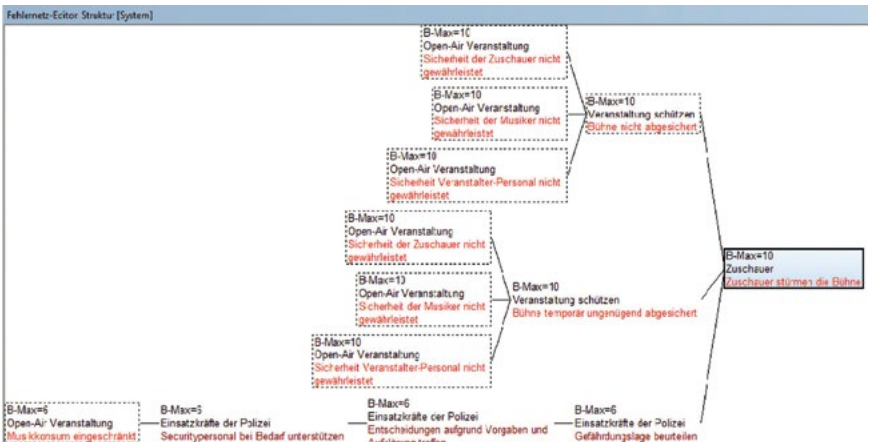


Abb. 3: Fehleranalyse

Systemelemente benannt. Da die rechtzeitige Entdeckung des Fehlers/Verlaufs aber das polizeiliche Ziel ist, wurde eine entsprechende Funktion („Gefährdungslage beurteilen") den Einsatzkräften der Polizei zugeschrieben. Identifiziert wurden anschließend Fehlerreaktionen, die beispielsweise eine Unterstützung des Securitypersonals zur Folge haben könnte.

Auf dem zugehörigen FMEA-Formblatt, hier lediglich ein kleiner Ausschnitt erster Analyseschritte, wurden Maßnahmengruppen angelegt. Maßnahmen, die noch vor Beginn der Veranstaltung getroffen werden, wurden der Maßnahmengruppe „präventiv" und Maßnahmen während der Veranstaltung der Maßnahmengruppe „korrektiv" zugeordnet. So würde eine korrigierende Maßnahme je nach Aufklärungsergebnis unter Umständen die in der Funktionsanalyse benannte Bereitstellung von Eingreifkräften bedeuten.

Das Fazit

Ob ein Bühnensturm, wie er im Open-Air-Festival Rheinkultur stattfand, durch eine Einsatzplanung mittels FMEA tatsächlich verhindert worden wäre, kann aus heutiger Sicht nicht mehr beantwortet werden. Sicher ist jedoch, dass die unterschiedlichsten, auch bis dato unwahrscheinlichen Verläufe auf systematische Art und Weise identifiziert, dokumentiert und im Entscheidungsprozess berücksichtigt werden können. Im polizeilichen Planungsprozess hätte dieses Szenario zumindest in Erwägung gezogen und über Vermeidungsmaßnahmen nachgedacht werden können.

Formblatt-Editor VDA 96 / VDA 06: Veranstaltung schützen (Struktur [System])

Fehlerfolge	B	K	Fehlerart	Fehlerursache	Vermeidungsmaßnahme	A	Entdeckungsmaßnahme	E	RPZ
Funktion: Bühne absichern									
[Open-Air Veranstaltung] Sicherheit der Zuschauer nicht gewährleistet	10		[Veranstaltung schützen] Bühne nicht abgesichert	[Zuschauer] Zuschauer stürmen die Bühne	Maßnahmenstand - Anfang: 03.04.2019				
					Präventiv				
					Barriere (Gitter) vor der Bühne	6		10	600
					Security Mitarbeiter vor der Bühne				
[Open-Air Veranstaltung] Sicherheit der Musiker nicht gewährleistet	10				Korrektiv				
					Bühnenzugang reglementieren	5	Anzahl an Versuchen, die Barriere zu überwinden	5	250
					Entscheidungen aufgrund Vorgaben und Aufklärung treffen				
[Open-Air Veranstaltung] Sicherheit Veranstalter-Personal nicht gewährleistet	10				Bühnenzugang für Zuschauer verhindern				
					Security-Personal bei Bedarf unterstützen		Beurteilen der Sicherheitslage		
				[Security-Personal] Keine Zugangskontrolle	Maßnahmenstand - Anfang: 03.04.2019				
					Security-Mitarbeiter hinter der Bühne	10	Beschwerden über unberechtigte Zugänge	10	1000
				[Security-Personal] zu schwache Zugangskontrolle	Maßnahmenstand - Anfang: 03.04.2019				
					Ausweise mit Bild	10		10	1000
					Fälschungssichere Ausweise				
					Eindeutige Zuordnung der Berechtigungen (Zonen)				
				[Security-Personal] unqualifizierte Zugangskontrolle	Maßnahmenstand - Anfang: 03.04.2019				
					Ausweise für Zugangsbereiche ausgeben	10	Beschwerden über unberechtigte Zugänge	10	1000
					Security-Personal qualifizieren				
					Hotline für Nachfragen einrichten				
[Open-Air Veranstaltung] Sicherheit der Zuschauer nicht gewährleistet	10		[Veranstaltung schützen] Bühne temporär ungenügend abgesichert	[Zuschauer] Zuschauer stürmen die Bühne	Maßnahmenstand - Anfang: 03.04.2019				
					Präventiv				
					Barriere (Gitter) vor der Bühne	6		10	600
					Security-Mitarbeiter vor der Bühne				

Abb. 4: Maßnahmenübersicht (Ausschnitt Formblatt)

Nicht ausgeblendet werden darf dabei aber, dass die Erstellung einer FMEA durchgängig als aufwendig beschrieben wird. Im polizeilichen Kontext spielt das eine große Rolle, da die FMEA nicht als Grundlage für die Fertigung tausender Produkte, sondern lediglich für die Durchführung eines (!) polizeilichen Einsatzes genutzt werden würde. Die Intensität des Methodeneinsatzes sollte daher in den Kontext von Komplexität und potenzieller Schadensbedeutung gesetzt werden. Ohnehin dürfte der Mehrwert hier vor allem in einem systematischen Wissensmanagement liegen, in dem Know-how über verlaufsbezogene Zusammenhänge und phänomenbezogene Risiken gesichert wird.

Kriminaldirektor Stefan Kahl (MBA)
www.fhoev.nrw.de
(Fachhochschule für öffentliche Verwaltung Nordrhein-Westfalen - Fachdisziplin Einsatzlehre)

Literatur

1 YouTube. Rheinkultur Bühne gestürmt. https://www.google.de/search?tbm=isch&q=rheinkultur+b%C3%BChne+gest%C3%BCrmt&chips=q:rheinkultur+b%C3%BChne+gest%C3%BCrmt,online_chips:rheinkultur+2011&sa=X&ved=0ahUKEwj1h-Le2uTkAhUl4aYKHQxxCxgQ4lYIKigA&biw=1680&bih=933&dpr=1#imgrc=3xhy9GXjBOzN4M: [Stand: 22.09.2019]

2 Werdich M. Vision. In: Werdich M (Hrsg.). FMEA - Einführung und Moderation: Durch systematische Entwicklung zur übersichtlichen Risikominimierung (inkl. Methoden im Umfeld). Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2011: 193–195. Praxis

Schnittstelle zur Funktionssicherheit: QM ist gleich QM – oder?

Im Rahmen der Funktionssicherheit (FuSi) nach ISO 26262 gibt es als "niedrigsten" Sicherheitsintegritätslevel die Stufe ASIL QM. Die meisten Entwickler im FuSi-Umfeld empfinden bei dieser Einstufung Erleichterung, denn aus FuSi-Sicht müssen keine zusätzlichen Maßnahmen wie bei allen anderen Integritätsleveln ASIL A bis D getroffen werden.

		C1	C2	C3
S1	E1	QM	QM	QM
	E2	QM	QM	QM
	E3	QM	QM	A
	E4	QM	A	B
S2	E1	QM	QM	QM
	E2	QM	QM	A
	E3	QM	A	B
	E4	A	B	C
S3	E1	QM	QM	A
	E2	QM	A	B
	E3	A	B	C
	E4	B	C	D

Dies mag auf den ersten Blick einleuchtend sein, denn der Standard ISO 26262 spezifiziert keine zusätzlichen Maßnahmen, um die solcherart eingestuften Systeme abzusichern.

Das Schlüsselwort hierbei ist jedoch das „zusätzliche“ vor den Maßnahmen. Für ASIL QM sind zwar keine Anforderungen innerhalb der ISO 262626 spezifiziert, im einleitenden Text wird jedoch auf die üblichen qualitätssichernden Maßnahmen verwiesen, wie z.B. in IATF 16949 spezifiziert. Dies bedeutet unter anderem, dass für ein ASIL QM zwar keine Anforderungen aus der ISO 26262 zu erfüllen sind, dass jedoch der normale Entwicklungsprozess befolgt und dessen Absicherungsmaßnahmen ebenfalls erfüllt werden müssen.

Eine dieser üblichen Maßnahmen ist die Durchführung einer FMEA, und damit stellt sich schnell die Frage nach einer B-Bewertung der identifizierten Hazards aus der ISO 26262 bzw. den Entsprechungen der FMEA, den Fehlerfolgen. Für alle mit ASIL A bis D eingestuften Funktionen ist das nicht fraglich, denn dabei steht hinter dem ASIL direkt der potentielle Tod von Personen, d.h. die Bewertung B=10 ist zwingend und eindeutig, siehe im Beispiel die Fahrzeugfunktion 1.

Für Funktionen, die mit ASIL QM eingestuft sind, lohnt sich jedoch ein genauer Blick in die ISO 26262. Der hinreichend bekannte Risikograph stellt die Einstufungen für Severity 1..3 dar, d.h. ab dem Status von leichten bis tödlichen Verletzungen. Alle diese Einstufungen rechtfertigen in der FMEA eine B-Bewertung von B=10, siehe im Beispiel unten die Fahrzeugfunktion 2.

In der ISO 26262 selbst gibt es noch eine weitere Klasse, S0, die nur mit "keine Verletzungen" überschrieben ist, siehe Fahrzeugfunktion 3 im Beispiel. Der Risikograph stellt diesen Fall im Allgemeinen nicht dar, da alle mit S0 klassifizierten Hazards automatisch mit QM bewertet werden.

Für diese Fälle hält der Autor eine B-Bewertung in der FMEA mit B=10 für übertrieben, zeigte doch die vorhergehende Analyse (HARA) auf, dass eben keine Verletzungen zu erwarten sind. Für genau diese Fehlerfolgen (ASIL QM mit Severity S0) gilt demnach das in der FMEA hinreichend bekannte Prinzip, den Verantwortlichen der nächsthöheren Integrationsebene nach den potentiellen Auswirkungen und den entsprechenden Einstufungen B = 1..9 zu befragen.

Für den Autor der HARA ist es hingegen nur ein kleiner Mehraufwand, die aufgrund S0 mit QM bewerteten Fehlfunktionen / Hazards separat in eine Liste zu überführen und an den FMEA-Analysten weiterzureichen. Gleichzeitig legt er damit die Grundlage, ein Over-engineering einzelner Elemente gegebenenfalls zu vermeiden.

In diesem Sinne wünsche ich Allen Frohe und besinnliche Weihnachten, natürlich auch um sich auf eine sinnvolle Bewertung mit Augenmaß zu besinnen, gerade bei worst-case Annahmen!

Albrecht Kern / FMEAplus Akademie

Funktion	Hazard	Identifiziertes ASIL	Fehlfunktion auf Folgenebene	B-Bewertung FMEA
Fahrzeugfunktion 1	Hazard zu Fkt 1	ASIL A..D	Gefahr für Leib und Leben, S 1..3	B = 10
Fahrzeugfunktion 2	Hazard zu Fkt 2	ASIL QM	Gefahr für Leib und Leben, S 1..3	B = 10
Fahrzeugfunktion 3	Hazard zu Fkt 3	ASIL QM	**Keine Verletzungen, S0**	**B = 1..9 (entsprechend Abstimmung mit OEM)**

Frankreich ist in der Bredouille

Was tut die französische Autowelt angesichts der FMEA-Harmonisierung?

Gern erinnere ich mich immer wieder an die Zeit in meiner Kindheit und Jugend zurück, die ich mit meinem Großvater verbringen durfte. Er war für mich damals vieles: Vaterfigur, Schutzpatron, Gönner, Mäzen, Zuhörer und Nachhilfelehrer, unter anderem der französischen Sprache. Letzteres war nicht von ungefähr der Fall, denn mein Großvater war nicht nur beruflich als Exportleiter einer international tätigen Bekleidungsfirma auf gute Kenntnisse fremder Sprachen angewiesen, sondern hatte jene im Falle des Französischen in dieser Intensität eher unfreiwillig erworben.

Wie fast alle deutschen Männer der Geburtsjahrgänge kurz nach der Jahrhundertwende hatte er ehrenhaft zwar, aber ohne rechte Begeisterung, für das Vaterland in den Krieg ziehen müssen. Gerade im politischen Verhältnis zwischen den traditionellen „Erbfeinden" Deutschland und Frankreich waren beide Seiten scheinbar über Jahrhunderte beseelt von dem Gefühl, mit der jeweils anderen Seite noch eine Rechnung offen zu haben, die es bei nächster Gelegenheit möglichst fürchterlich zu begleichen gelte. Hier hinein geriet auch mein Großvater, eingesetzt als Soldat in Frankreich 1939 bis 1945, und als wäre das noch nicht genug gewesen, anschließend noch in vier Jahren Kriegsgefangenschaft im lothringischen Metz.

Jahrzehnte später hat er natürlich als Zeitzeuge dieser Geschehnisse seine persönlichen Erlebnisse auch gelegentlich seinem Enkel erzählt. Nach seinem Tode haben wir als Familie Großvaters Aufzeichnungen und Dokumente seiner Kriegsgefangenschaft in einem Büchlein kleiner Auflage binden lassen, um uns dieses Zeitzeugnis zu bewahren.

Bis heute tief beeindruckt und geprägt hat mich bei alldem der Wandel weltanschaulicher Perspektiven, der seit der Mitte des 20. Jahrhunderts sowohl in der großen Politik als auch in den Seelen der Menschen zwischen Nordsee und Alpen, Atlantik und Mittelmeer stattgefunden hat. Was der Großvater in den späten 40er Jahren in der Gefangenschaft erlebt hatte, war noch das Gegenteil von dem, wie sich Menschen wünschen von Ihresgleichen behandelt zu werden. Und doch habe ich meinen Zeitzeugen der Geschichte nie im Hass über Frankreich sprechen hören, wo er einst die düstersten Jahre seines Lebens verbracht hatte. Nicht allein im Geschichtsunterricht der Schulzeit, sondern maßgeblich aus den Lebenserfahrungen von Opa habe ich gelernt, wie nahe uns Deutschen Frankreich nicht nur geografisch ist. Geschichte und Kultur beider Länder eint doch mehr als es trennt. Und es waren nicht die Menschen beiderseits des Rheins, die sich hassten, sondern einige wenige an grünen Tischen, die den Hass predigten. Aber das ist glücklicherweise seit zwei, drei Generationen anders geworden. Und seitdem leben wir gut und in Frieden und Freundschaft miteinander als Kernländer einer Europäischen Union.

Jetzt wollt Ihr hier als technik- und FMEA-affine Leser aber keine Lebenserfahrungen von Kriegsteilnehmern lesen, sondern was Handfestes über DIE Methode und deren weltweite Harmonisierungsversuche, und was das alles mit Frankreich zu tun hat. Et voilà:

In diesem Zusammenhang sollte es nicht unerwähnt bleiben, dass gerade die avantgardistischen und aufgeschlossenen Franzosen im späten 19. Jahrhundert einen durchaus bedeutsamen Anteil am Siegeszug des gerade erfundenen Automobils hatten. Im deutschen Kaiserreich wollte sich die Erfindung der pferdelos-autonom fahrenden Benzinkutsche der Herren Daimler und Benz ab 1886 zunächst nicht so recht durchsetzen, jedenfalls nicht so, wie es zum wirtschaftlichen Dauererfolg beider unabhängiger Unternehmen notwendig gewesen wäre. Da treffen wir wieder auf die in der Welt gleichsam bewunderten wie belächelten angeblich typisch deutschen Eigenschaften: einerseits erfinderisch, tüftelig, akribisch, perfektionistisch, andererseits aber skeptisch, zögerlich, ängstlich. Die Franzosen jedenfalls erkannten gleich den Wert dieser neuartigen Fortbewegungs-

art, und ihrer Begeisterung und Bestellfreude verdanken die beiden deutschen Traditionsmarken das Überleben der frühen Jahre. Um die Jahrhundertwende begannen französische Unternehmer gar selbst mit der Entwicklung und Produktion von Automobilen. Namen wie die der Gebrüder Louis, Fernand und Marcel Renault, André Citroën und Armand Peugeot leben in den bis heute bekannten Marken fort; Panhard & Levassor förderten ihrerseits durch freundschaftliche Beziehungen zum Hause Daimler die Verbreitung der Fahrzeuge durch Lizenzbauten in Frankreich.

Nicht nur die Ehre für die frühe Begeisterung und Verbreitung der Idee Automobil gebührt französischen Technikern, sondern auch für zahlreiche eigene patentierte Erfindungen und Weiterentwicklungen: der Panhard-Stab zur kinematischen Stabilisierung der Starrachse, die winkelige Drehmomentübertragung mittels Kardanwelle, die separierte Zündkerze, die Trommelbremse sind Beispiele für die Ingenieurskunst, aus deren Land und Sprache sogar die Berufsbezeichnung entlehnt ist.

Und natürlich: die Göttin – Citroën DS (Déesse) – die Allzeit-Ikone französischen Automobilbaus der späten 50er Jahre, technisch und ästhetisch damals eine Weltsensation, verkörpert sie bis heute die Verschmelzung französischer Avantgarde mit französischer Lebensart und der Kunst des Genießens mit allen Sinnen.
Persönlich begeistert war ich auch von der Idee der feststehenden Lenkradnabe, die unabhängig vom Einschlagwinkel sowohl Fahrerairbag als auch die Lenkradbedientasten immer in der optimalen Position hielt, so zu finden in Citroën-Modellen der jüngsten Vergangenheit.

Wir halten also fest, dass die Idee der pferdelosen, schienenunabhängigen Fortbewegung von Deutschen erfunden, aber von unseren französischen Nachbarn ebenso begeistert aufgegriffen wurde wie von den Amerikanern, die ob ihrer geografisch bedingten viel größeren Entfernungen umso mehr auf eine Mobilität solcher Art angewiesen sind. Da FMEA-Moderatoren sowohl auf den Gebieten der Entwicklung wie auch der Produktion der (automobilen) Welt zu noch besseren, weil fehlerfreieren Lösungen verhelfen wollen, soll an dieser Stelle natürlich auch das Verdienst des Henry Ford um die Industrialisierung der Massenmobilität erwähnt werden.

Wie im richtigen Leben entwickeln sich aus einer gemeinsamen Idee später unterschiedliche Wege zur Interpretation des Originals. Autos haben zwar immer noch in der Regel vier Räder und (noch!) ein Lenkrad, alles andere war, ist und bleibt von Kultur und Mentalität der Entwickelnden und Produzierenden abhängig. Nachdem man zwei Weltkriege und viele andere vergleichsweise lokale Scharmützel miteinander und/oder gegeneinander ausgefochten hat, besinnt sich nun die Welt auf eine neue Idee namens Globalisierung. Informationstechnisch ist das längst möglich, wenn beispielweise jemand auf seiner Veranda in Laos – aus welchen Gründen auch immer – wissen will, wie gerade der Pegel des Rio Negro in Manaus steht. Da die Welt dergestalt immer enger zusammenrückt, haben dies nun endlich auch zwei schwergewichtige automobile Nationen in Form einer FMEA-Harmonisierung zumindest theoretisch vollzogen. Dieses AIAG/VDA-Alignment 2019 liest sich passagenweise zwar etwas salomonisch – du kannst es so machen oder auch so –; immerhin kann nun aber keine Seite der anderen mehr vorwerfen, man habe eine nicht anerkennbare Form der Dokumentation geschaffen, wenn man es eben genau so oder so macht. Jeder legt dieses „so oder so" wahrscheinlich fürderhin nach seinem historischen Geschmack aus, schafft halt entweder in einigen Spalten mehr in Excel, aber Hauptsache in Excel, oder verknüpft wie gewohnt im Hintergrund Kausalitäten, die ihm dank spezialisierter Software das Formblatt automatisch generieren. Das, was in den neuen Schritten 1 und 7 zur

FMEA-Erstellung nun noch zusätzlich zu tun sei, hat – geben wir´s doch zu – jeder anständige Moderator bisher ohnehin schon gemacht, auch ohne den Segen eines Handbuchs oder Leitfadens. Und ob die RPZ nun AP heißt und tabellarisch ermittelt statt multipliziert wird, raubt keinem altgedienten Kämpfer der Methode den Schlaf.

Aber wo steht nun die linksrheinische Automobilwelt in diesem Beziehungsdreieck Deutschland – Frankreich – Amerika?
Festzustellen ist zunächst, dass Deutsche wie Amerikaner eine sprachlich bedingt gleiche Bezeichnung für FMEA pflegen: Fehler-Möglichkeits- und Einfluss-Analyse = Failure Modes and Effects Analysis. Da braucht die literarisch längerwortige romanische Sprache gleich 20% Buchstaben mehr: AMDEC für „Analyse des Modes Défaillance, de leurs Effects et de leur Criticité".

Festzustellen ist weiterhin, dass sich französische Automobilkonzerne bisher eher am amerikanischen AIAG-Standard orientiert haben. Vielleicht aus Dankbarkeit für die Invasion 1944. Vielleicht hat PSA auch deswegen Opel gekauft, damit sie Rüsselsheim zumindest in Sachen FMEA genauso weitermachen können wie bisher.
Festzustellen ist drittens, dass man leider seit einigen Jahren von französischen Au-

toherstellern keine wirklich historischen Meilensteine technischer Lösungen mehr gesehen hat. Wo bleibt die Déesse der Elektromobilität oder des autonomen Fahrens?

Aber was sollen die sonst so avantgardistischen Nachbarn tun? Politisch-historisch-kulturelle Gründe sollten einer Anpassung des französischen FMEA-Standards an die transatlantische Harmonisierung nicht mehr im Wege stehen. Stolz einer Grande Nation hin oder her, die Gegenwart der eigenen Automarken steht international nicht so glanzvoll da wie einst Napoleons Grande Armée; Deutsche und Franzosen sind seit Jahrzehnten die engsten europäischen Nachbarn, ja Freunde halte ich nicht für übertrieben; Paris 1940 ist vielleicht nicht vergessen aber längst vergeben. Am Ende wird alles gut, und wenn es nicht gut ist, ist es noch nicht zu Ende, Frankreich.

Zum Schluss geht immer noch einer, wie Ihr es von einem mit dem Schalk im Nacken und unter dem aktuellen Kolumnentitel erwartet.

Ein offenbar Hilfesuchender schreibt seinem Freund: „Ich bin in der Bredouille!" Antwort des sprachlich und geografisch mit Halbwissen Gesegneten: „Urlaub in Frankreich? Och wie schön!" Interessanterweise hat das Wort Bredouille bei der Übernahme ins Deutsche einen Bedeutungswandel erfahren. Was wir diesseits des Rheins als bedrückend und in der Klemme sitzend verstehen, heißt in der Originalsprache eher „mit leeren Händen", „unverrichteter Dinge". Wie auch immer unsere romanischen Nachbarn dies in Sachen FMEA interpretieren und lösen, bleibt für die Methodengemeinde spannend zu verfolgen.

Marc Klausgraber
Der Schalk im Nacken
Bekennender FMEA-Aktivist
63834 Sulzbach am Main

Reverse FMEA

1. Der Begriff wurde von GM eingeführt und wird auch quasi nur dort verwendet.

2. Eine Reverse-FMEA ist keine eigenständige FMEA-Analyse - hier handelt es sich um ein Review.

3. In der CSR bzgl. IATF 16949 von der PSA-Gruppe (April 2018) findet sich die Forderung zur Reverse-FMEA in Punkt 9.1.1.1:
   "The supplier must implement "Reverse PFMEA" to:
   - identify new potential failure modes in shop floor (Proactive Risk Reduction Process),
   - confirm or update current Occurrence/Detection levels (Process optimization).
     The Reverse PFMEA is an "on-station review" by a cross-functional team."
     (Forderungen kommen teilweise auch aus BIQS/QSB–Audits.)

4. Konkrete Vorgehensweisungsbeschreibungen scheinen zur Zeit nicht zu existieren.

Die FpA positioniert sich:

- Es ist sinnvoll die P-FMEA direkt in der Herstellung bezüglich der Vollständigkeit zusammen im FMEA-Team abzugleichen. Dies sollte in der internen Methodenbeschreibung definiert sein.

- Um die FMEA bezüglich des Produktes und/oder der Herstellung aktuell zu halten, muss:
  - bei jeder Änderung des Produktes, der Applikation und/oder der Herstellung diese in der FMEA geeignet analysiert und dokumentiert werden.
  - in der Organisation ein Prozess beschrieben sein, der dies sicherstellt.

- Die FMEA ist ein lebendes Dokument!
- Die FMEA sollte nach bestem Wissen und Gewissen aktuell gehalten werden.Zur Aktualisierung ist ein Rundgang durch die Produktion immer hilfreich.

Kommunikation

Fremdes Terrain für Ingenieure und Techniker?

Was antworten Menschen auf die Frage wie Ingenieure und Techniker denn so sind? Schnell sind da Begriffe wie „detailverliebt", „perfektionistisch", „sachorientiert" und „kommunikationsschwach" im Raum. Natürlich sind das pauschalisierte Sichtweisen und Vorurteile. Aber wie immer mag auch ein Körnchen Wahrheit dabei sein.

FMEA ist größtenteils Teamarbeit. Die besten Fachexperten treffen sich, um gemeinsam eine Analyse zu erstellen, die letztlich über Erfolg oder Misserfolg ihres Unternehmens mitentscheidet. Damit ein solches Team funktioniert muss es kommunizieren wollen und können. Insbesondere der FMEA Moderator ist hier gefordert. Auf seinen Schultern lastet die Verantwortung für das reibungslose Zusammenspiel der Experten aus den verschiedensten Bereichen, die Einhaltung der Timeline und die Aussagefähigkeit des Ergebnisses. Wie kein anderer ist demnach der FMEA Moderator gefordert, neben seiner Fachkompetenz auch eine hohe Sozialkompetenz aufzubauen. Technikferne Themen wie Kommunikations- und Teamfähigkeit werden zum Zünglein an der Waage von Erfolg und Scheitern.

Wir fragen Karl-Heinz Wagner, Kommunikationsexperte der FMEAplus Akademie, wie Technikexperten und insbesondere FMEA Moderatoren von einer verbesserten Kommunikations- und Teamfähigkeit profitieren können.

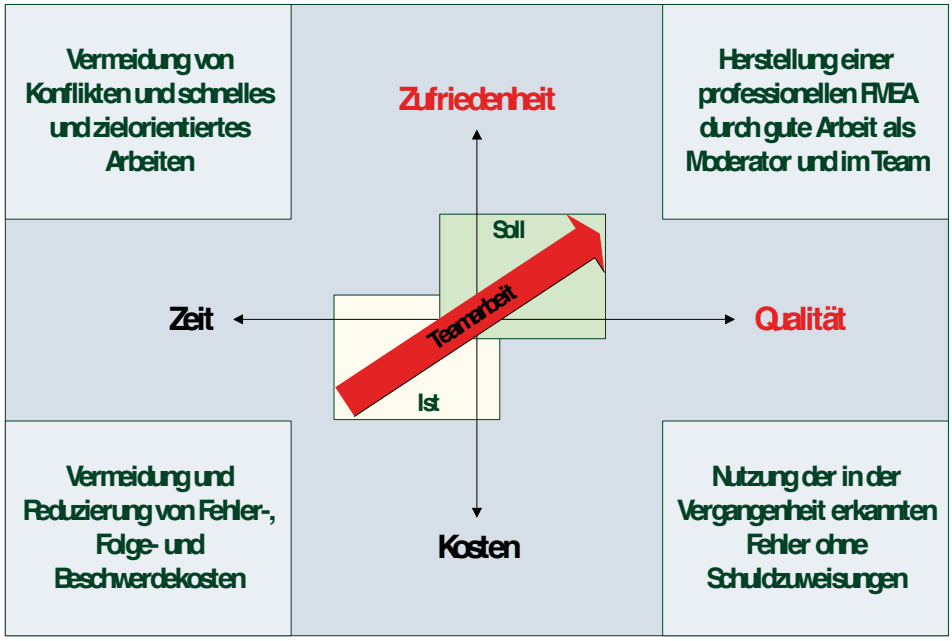
Herr Wagner, die FMEA plus Akademie ist ein renommierter Anbieter von fachlichen Weiterbildungen und Beraterleistungen auf dem Gebiet der Qualitätssicherung. Da scheinen Themen wie Kommunikation, Rhetorik und Präsentation oder Coaching auf den ersten Blick nicht ins Portfolio zu passen. Was steckt hinter dem ungewöhnlichen Angebot der Akademie?

Ich gebe Ihnen Recht. Dieses Angebot ist ungewöhnlich und in Gesprächen wird oft die Frage gestellt was denn z.B. ein FMEA Moderator davon hat, eine Weiterbildung oder ein Coaching im Bereich Kommunikation zu absolvieren. Dabei liegt die Antwort auf der Hand: trotz aller EDV-Unterstützung wird eine FMEA oft im Team erstellt. In diesen Teams haben Menschen mit Menschen zu tun. Neben unbestreitbaren fachlichen Fakten geht es da immer auch um individuelle Interessen, Beziehungen und persönliche Befindlichkeiten.

Schon Anfang der 70er Jahre hat der Forscher Mehrabian herausgefunden, dass der Gesamteindruck, den Kommunikation hinterlässt, nur zu ca. 7 bis 10 % vom Sachinhalt geprägt wird. Die restlichen 90 % nehmen Menschen über nonverbale Faktoren wie Körperhaltung, Mimik und Gestik und die Art und Weise, wie etwas gesagt wird, auf. Mit unseren unterschiedlichen Kommunikationsseminaren tragen wir dieser Tatsache Rechnung und bieten Technikern und Ingenieuren eine Erweiterung ihres Kompetenzportfolios an.

Wie können wir uns das vorstellen?

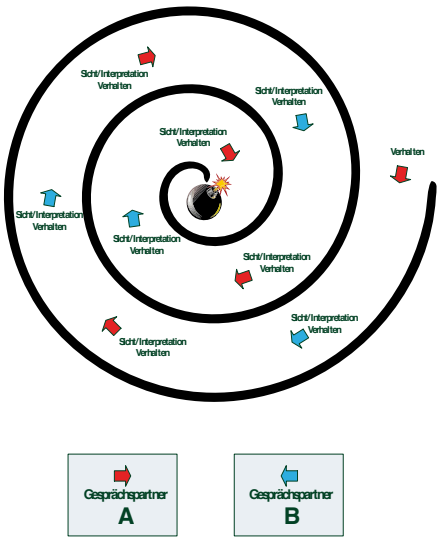
Nehmen wir als Beispiel die FMEA Moderatorenausbildung: Neben einer sehr detaillierten fachlichen Ausbildung ist ein eintägiges Kommunikationsseminar unbedingt nötiger Bestandteil. Darin stellen wir zunächst einen Bezug zur eigenen Persönlichkeit her, der wichtig ist, um die Sicht auf sich und andere relativieren zu können und damit Missverständnissen vorzubeugen. Dann spannen wir einen weiten Bogen von Grundlagen der Rhetorik über zielgruppengerechte Präsentationen bis hin zur professionellen Gestaltung von Besprechungen. Dieser Tag kann natürlich nur einen wirklich sehr groben Überblick über die genannten Themen geben. In erster Linie wollen wir damit die Aufmerksamkeit der Moderatoren darauf lenken, dass der gemeinsame Erfolg im Projekt eben nicht nur das Ergebnis fachlicher Expertise, sondern eben auch der Beherrschung dieser „weichen" Faktoren ist.



Ein Tag erscheint da wirklich sehr kurz?

Aus diesem Grund bieten wir spezifische Seminare und Workshops zu jedem der genannten Themen an. Denn so, wie die Beherrschung der FMEA Thematik jahrelange Übung und Erfahrung erfordert, ist auch die erfolgreiche Kommunikation das Ergebnis ständiger Übung und Selbstreflektion. Das ist gerade für Ingenieure und Techniker manchmal schwer nachzuvollziehen. Sie gehen oft davon aus, dass ihre akademische Ausbildung aus ihnen quasi nebenbei auch Experten in der Kommunikation gemacht hat. Wenn sie aber beginnen, Projektverläufe zu analysieren und insbesondere Stolpersteine ins Visier zu nehmen, bleibt die Erkenntnis nicht aus, dass viele Missverständnisse, Fehler oder Verzögerungen hätten vermieden werden können, hätten alle Beteiligten anders miteinander kommuniziert.

Spirale der gegeseitigen Verhaltenssteuerung



Haben Sie dafür ein Beispiel?

Dafür gibt es viele Beispiele. Wussten Sie, dass auch heute noch ca. 70 % der IT Projekte scheitern? Und das trotzdem technisch alles hervorragend vorbereitet wurde. Untersucht man die Gründe, stellt sich dann neben den technischen Stellgrößen heraus,

- dass die Geschäftsleitung oder das Board nicht von der Notwendigkeit bestimmter Schlüsselanforderungen überzeugt werden konnte,
- dass betroffene Mitarbeiter nicht oder zu spät ins Boot geholt wurden,
- dass Rivalitäten zwischen Abteilungen Abläufe massiv verzögerten …

Die Liste ließe sich endlos fortsetzen. Allen diesen suboptimalen Ergebnissen ist eines gemeinsam: mit einer verbesserten und zielgruppengerechten Kommunikation hätte man vieles verhindern oder zumindest abmildern können.

Herr Wagner haben Sie den Tipps für unsere Leser, wie sie ihre Kommunikation besser gestalten können?

Als erstes: stellen Sie Fragen. Nur so kann es Ihnen gelingen, die richtigen Zusammenhänge herzustellen, die Sichtweisen und Anforderungen ihres Gesprächspartners zu kennen und Annahmen zu verifizieren. Das beugt Missverständnissen und Umwegen vor.

Zum zweiten: bemühen Sie sich darum, die (Kommunikations-) Ziele ihrer Gesprächspartner kennenzulernen und „Seine Sprache" zu sprechen. Für eine Geschäftsleitung müssen Botschaften anders dargestellt werden als für einen Techniker in der Produktion.

Und schließlich: wenn ein Team erfolgreich zusammenarbeiten soll braucht es Verbindlichkeit und daraus abgeleitet Vertrauen. Je besser die Teammitglieder sich kennen umso reibungsloser läuft die Zusammenarbeit. Das erfordert, und das ist manchmal keine leichte Übung, Nähe und Offenheit. Ein gutes Werkzeug dafür ist Feedback. Richtig eingesetzt sorgt es für Klarheit und Transparenz, drückt persönliche Wertschätzung aus, wirkt sich positiv auf die Arbeitsatmosphäre aus und ist damit eine der Grundlagen des Teamerfolgs.

Herr Wagner, vielen - spräch!

Karl-Heinz Wagner coacht Führungskräfte und Geschäftsführer der deutschen Wirtschaft. Mit über 25 Jahren Erfahrung als Kommunikations- und Vertriebstrainer besitzt er eine einzigartige Expertise. Die Zeitschrift Fokus stufte ihn vor kurzem unter den fünf besten Coaches seiner Themenbereiche ein.

Praxisnah und unterhaltsam vermittelt er als Coach und Trainer, wie Sie mit einer ziel- und vor allem zielgruppenorientierten Kommunikation und der richtigen Ansprache Ihren Erfolg steigern.

In Seminaren der FMEAplus Akademie und in Vorträgen vermittelt Karl-Heinz Wagner, wie Sie komplexe technische Zusammenhänge verständlich darstellen, sachliche und emotionale Missverständnisse reduzieren und durch klare, handlungsorientierte und

ANZEIGE

motivierende Kommunikation den Erfolg Ihres Teams und damit letztlich den Ihres Unternehmens steigern.

FMEA plus AKADEMIE

Sie sind Spezialist in Ihrem Fach? Sie wissen wovon Sie reden und brennen für Ihr Thema? Sie haben aber das Gefühl, dass vieles von dem, was Sie sagen möchten, nicht bei Ihrer Zielgruppe ankommt?

Dann lernen Sie in 15 eintägigen Seminarbausteinen wie Sie künftig in Moderationen, Coachings und Schulungen noch erfolgreicher Ihr Wissen vermitteln. Maximieren Sie Ihre Trainerqualitäten und lernen Sie interaktiv und zielorientiert auf Ihre Zuhörer zuzugehen.

Unsere professionellen Trainer vermitteln Ihnen die psychologischen Hintergründe verschiedener Kommunikationsszenarien. Gemeinsam üben und vertiefen Sie Ihre neu erworbenen Fähigkeiten. Erfahren Sie, warum das „wie" mindestens so wichtig ist, wie das „was"!

Unsere Fortbildung schließen Sie als **Zertifizierter Kommunikationstrainer** ab. Schwerpunkte der Ausbildung sind z.B.

- Lernpsychologie und Grundlagen der Kommunikation
- Präsentationstechniken und Einsatz geeigneter Medien
- Coach, Moderator, Lehrkraft – Was sind Sie wann?
- Schwierige Situationen souverän meistern ... und vieles mehr

Interessiert? Rufen Sie uns an unter **Tel. +49 731 7169 9658**

Umfangreiche Infos finden Sie auch auf unserer Homepage: **www.fmeaplus.de/kommunikationstrainer**

FMEAplus Akademie GmbH
Bahnhofstrasse 10
D-89073 Ulm
Phone: +49 731 7169 9658
Email: info@fmeaplus.de

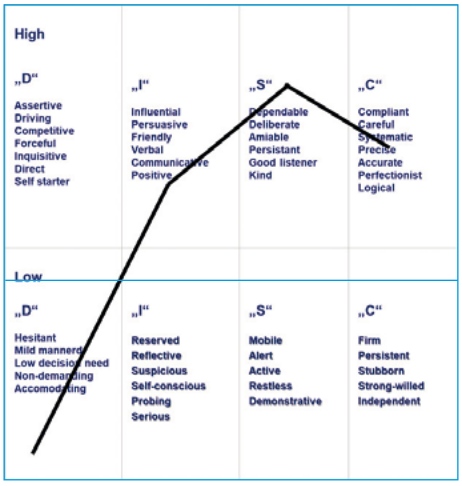
Rückblick auf den dritten European FMEA Congress 2019

Rückblick: Was hat die FMEA mit polizeilichen Großeinsätzen zu tun und welche Rolle spielt der Mensch im Risikomanagement?

Die Fachveranstaltung für die FMEA-Experten war auch dieses Jahr wieder ein voller Erfolg. Vom 22.-23. Mai kamen rund 100 Teilnehmer zum 3ten European FMEA Congress nach Wien. An dieser Stelle möchten wir uns bei allen Referenten unserer Crew und Teilnehmer/-innen, die aus der ganzen Welt angereist sind, herzlich bedanken. Auf dem Programm standen wieder hochinteressante Vorträge vieler internationaler FMEA-Experten aus der Automobilindustrie, der Medizintechnik, der Luft- und Raumfahrt und diesmal sogar aus dem Kriminalbereich der Polizei. Abgerundet wurde das zentrale Thema „FMEA" durch die Software-Hersteller und ihren Produktvorstellungen.

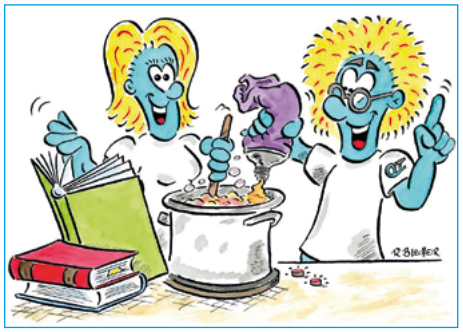
Nach der kurzen Unternehmensvorstellung der FMEAplus Akademie durch die Geschäftsführer Martin Werdich und Stefan Dapper, starteten die Referenten mit ihren Vorträgen durch.

Gerhard F. Liebhart aus dem Institut Genese ist in seinem Vortrag „The Human Factor in Risk Management" auf die verschiedenen Typologien eines Menschen eingegangen und verdeutlichte, welche Stärken und Schwächen welchen Typ ausmachen.



Bernd von Regius von der Ford Motor Company zeigte den Teilnehmer/-innen wie die FMEA in der Produktentwicklung angewendet wird und stellte die Vorteile und Ergebnisse dieser Anwendung vor. „Effektiv angewandte FMEAs schließen die Lücken in der Prävention und Erkennung".

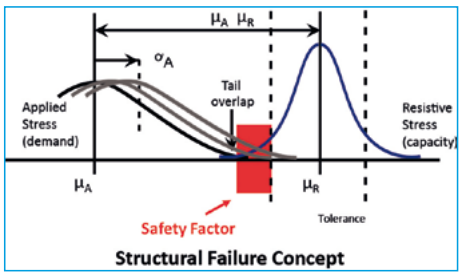
Wie am besten der Umfang der FMEA festgelegt wird, zeigte unsere FMEA-Expertin Ute Schuler (FMEAplus Akademie) in ihrem Vortrag „FMEA scoping". Man sollte „so wenig wie möglich" eingren-



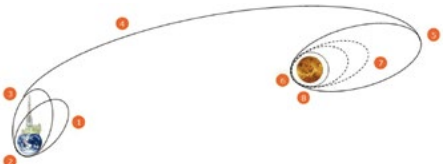
zen, denn Diskussionen über unwichtige Themen kosten Zeit, Geld und vermitteln Außenstehenden das Gefühl, die FMEA sei ein unnützes Tool, welches nur Zeit verschwendet. „So viel wie nötig" ist dennoch einzugrenzen und auch wichtig, denn man möchte während und am Ende des Projekts mit keinen Problemen konfrontiert werden, die man zu einem früheren Zeitpunkt hätte vermeiden können.

Die SAE-FMEA Vorsitzende und AIAG-Autorin Rhonda Brender aus den USA hielt auch im dritten Congress einen sehr interessanten Vortrag. Dieses Mal handelte sich das Thema um die Besonderen Merkmale nach AIAG&VDA, SAE und IATF 16949

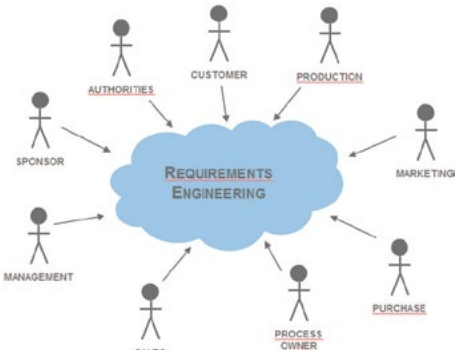
Herr Dawson von Quality-One stellte die Ergebnisse seiner Untersuchungen bezüglich der Verbindungen vor, die zwischen der D-FMEA, P-FMEA und den Kontrollplänen bestehen.



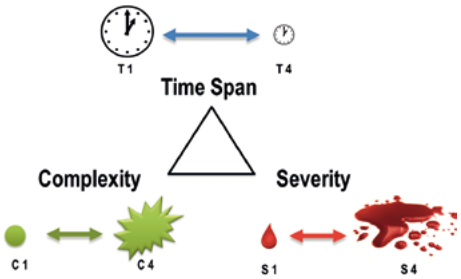
Dietmar Wegner (europäische Weltraumbehörde ESA) verdeutlichte den systematischen Ansatz für die Preliminary Risk Assessment (PRA) für hochkomplexe und innovative Systeme und stellte diesen Ansatz dem der FMEA gegenüber. Der systematische Ansatz des PRA basiert auf den bewährten FMEA-Ansatz, jedoch mit einer unterschiedlichen Terminologie.



Finalisiert wurde der erste Congress-Tag von Roman Tizki (7Sigma) mit seinem Vortrag „Relations between Requirements, Testing and FMEA-Functions".



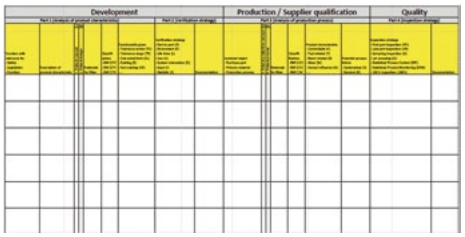
Der 2te Tag startete mit einem bis dahin noch unbekannten FMEA-Themengebiet. Kriminaldirektor Stefan Kahl zeigte, wie man Risikomanagement für den Planungsprozess von großen Polizeieinsätzen an



Rüdiger Koppe, Managing Direktor SRI (Strategic Risk Institute), schilderte die Risikokultur in der Luft- und Raumfahrt. In ihrer Kultur wird bei Fehler nicht danach gefragt „wer" ihn verursacht hat, sondern danach „was" dafür verantwortlich ist. Punishment vs. Learning.

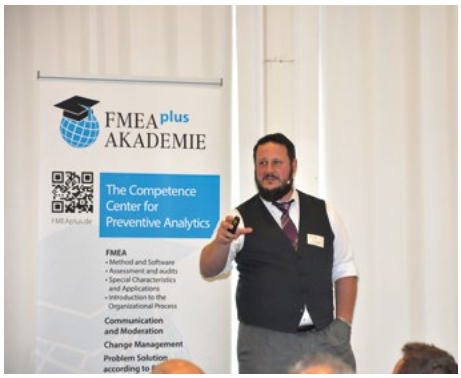
Kathrin Glander (ZF Friedrichshafen) berichtete über ihren Einsatz der FMEA im Zukunftsbereich des autonomen Fahrens. Folgende Headlines führten durch den Vortrag: Challenges of Automated Driving, Generic System Engineering Approach und Verification of the Generic System Engineering Approach using FMEA.

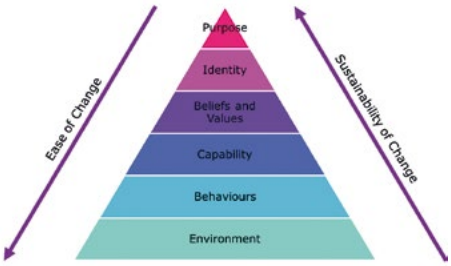
Ein weiteres Highlight war der Auftritt von Dr.-Ing. Alexander Schloske (Fraunhofer Institut), der seine neue Vorgehensweise bei „Besonderen Merkmalen" an einem praktischen Beispiel zusammen mit seinen Kollegen Herr A. Aichele durchführte.



Der Qualitätsleiter von Leonhard Lang, Bernhard Lindner, schilderte die Harmonisierungsprobleme in der Medizintechnik zwischen der FMEA und dem Risk Management 14971:2012.

Dr. Gary Baker, Principal FMEA Specialist, stellte die FMEA-Geschichte bei Johnson Matthey vor und schilderte die Erfolgsfaktoren bei der Anwendung der FMEA.





Sowohl von FMEA-Einsteigern als auch von FMEA-Experten, -Entwicklern wurde der FMEA-Congress durchgängig positiv bewertet.

Hier noch einige Eindrücke:

Ausblick:

Nachdem dieser internationale „High Level" Kongress ab jetzt alle zwei Jahre (also 2021) stattfindet, wollen wir in den Zwischenjahren (genauer am 23. und 24. Juni 2020) FMEA-UserTage für die Praktiker unter Ihnen anbieten. Am ersten Tag werden Vorträge mit Beispielen und konkreten Umsetzungsvorschlägen gehalten. Am zweiten Tag wird es dann Workshopreihen für Design, Prozess und MSR unter der Leitung erfahrener Moderatoren angeboten. Bleiben Sie auf dem Stand der Technik und sichern Sie sich am besten jetzt gleich vorzeitig den Frühbucherrabat von 780 € statt 920 €. Unter FMEA-Usertage.de. Wir freuen uns auf Sie.

FMEA USER TAGE

Anmelden.
Mitmachen. Durchstarten.
Am 23. und 24. Juni 2020
Stuttgart / Filderhalle

Du hast erste FMEA Kenntnisse und bist auf der Suche nach einem Kompaktseminar, das Dich mit den Grundlagen der Methodik und Umsetzung vertraut macht?

Dann bist Du hier genau richtig!
Die FMEA UserTage 2020 sind **das** Basis-Seminar für kommende FMEA Spezialisten mit hands-on-Mentalität. Hier holst Du Dir das Know-how und die Tools, um in Deinem Unternehmen erfolgreich durchzustarten.

Zwei Tage lang geben Dir Praktiker und „alte Hasen" Tipps, berichten aus der Praxis, coachen Dich und beantworten Deine Fragen.

Hol Dir in nur 48 Stunden den ultimativen Wissensvorsprung!

Detaillierte Infos zu den FMEA UserTagen 2020 und zum Veranstaltungsort sowie eine **Online-Anmeldung** findest Du im Internet unter

www.FMEA-UserTage.de

Kompakter geht's nicht:
Die FMEA UserTage 2020 sind das Basis-Seminar für Dich.

Am ersten Tag bringen wir Dich mit Impulsvorträgen, Erfahrungsberichten und Stories aus der Praxis auf Touren. Am zweiten Tag machen wir Dich in verschiedenen FMEA-Workshops fit für die Umsetzung in Deinem Unternehmen.

- ☑ Impulsvorträge
- ☑ Workshops
- ☑ Erfahrungsberichte
- ☑ Seminarunterlagen
- ☑ Getränke, Snacks & vieles mehr...

Die FMEA UserTage 2020 werden Dir präsentiert von der FMEAplus Akademie.

Die FMEA UserTage 2020 sind neu! Veranstaltet werden sie von der FMEAplus Akademie, dem Kompetenzzentrum für präventive Analytik.

Mehr über die FMEAplus Akademie erfährst Du unter www.fmeaplus.de.

©olly - stock.adobe.com

FMEA KOMPETENZ

Loading...

Mit Highspeed von den FMEA-Grundlagen zum Zertifikat:

Die FMEAplus Akademie ist der Komplettanbieter für Seminare, Workshops, Zertifizierungen,...

Basiswissen, Trainings, Workshops und Zertifizierungen: Die FMEAplus Akademie begleitet Ihre Karriere von Anfang an und hält Sie immer auf dem aktuellsten Stand der Technik und Wissenschaft.

Zusätzlich und ergänzend zu unseren In-house-Trainings veranstalten wir in 2020 ein- und mehrtägige Seminare zu Themen wie

- FMEA Grundlagen und Vertiefungen
- Kommunikation, Moderation, Präsentation
- AIAG-VDA deutsch und englisch
- APIS IQ-RM V7 Neuerungen
- Fehlerbaumanalyse Grundlagen & Praxis

Diese Veranstaltungen finden im Raum Stuttgart, Würzburg, Saarbrücken, Wangen/Ulm, Regensburg, Düsseldorf, Frankfurt, Esslingen, München und Nürnberg statt.

Zum Beispiel

MÜNCHEN

06.-08.10.20 | 8D Workshop
23.11.20 | FMEA Basics (1 Tag)
17.-19.03.20 | FMEA Basics (3 Tage)
24.-26.11.20 | FMEA Basics (3 Tage)
10.12.20 | FMEA Vertiefung (1Tag)
09.12.20 | Kommunikation
05.02.20 | AIGA-VDA
... und viele mehr!

Alle Themen und genauen Termine finden Sie auf **www.FMEAplus.de/termine**

Interessiert? Rufen Sie uns an unter

Tel. +49 731 7169 9658

Unser Team beantwortet gerne Ihre Fragen.

FMEAplus Akademie GmbH
Bahnhofstrasse 10
D-89073 Ulm
Phone: +49 731 7169 9658
Email: info@fmeaplus.de

Aktuelle Diskussion aus der Praxis: B Übergabe vom Design in den Prozess

Auf dem Kreuzzug gegen die 1:1 Verknüpfung vom Design zum Prozess

1. Einleitung

In der letzten Zeit lauschte ich zwei Vorträgen zum Thema der direkten Verknüpfung von Design- und Prozess-FMEA mit der APIS IQ-Software. Das klingt alles im ersten Moment ganz gut. Man kann natürlich diese FMEAs verknüpfen – das heißt innerhalb einer Datei von der Struktur der PFMEA in die Struktur der DFMEA - so dass die B-Bewertungen des Kundensystems direkt in der PFMEA aufschlagen und dort detonieren. Aber sollte man das wirklich tun? Dieses Thema möchte ich hier etwas beleuchten und erklären, warum ich ein Gegner dieses Vorgehens bin.

2. Warum pro?

Was sind die Argumente der Pro-Verknüpfungsfraktion? In der Regel steht da zuerst der Klassiker der ultimativen „Durchgängigkeit" von B. Für mich so eine Art auditorisches Totschlagargument, mit dem auch dem besten Prozessrisikoanalysten das Leben schwer gemacht und eine frustrierende Auditabweichung reingedrückt werden kann. Dabei kann und sollte man darüber diskutieren, ob das wirklich auch gerechtfertigt ist.

Das zweite und wie ich finde zumindest gute Argument ist ein wachsendes Produktverständnis bei den Prozessverantwortlichen durch die >Kommunikation< mit dem Design. Merken wir uns doch mal dieses Wörtchen – darauf komme ich noch zurück.

3. Erfahrungen

Ich ließ durchblicken, dass ich von der Sache nicht so viel halte und das liegt wohl auch an meinen Erfahrungen mit diesem Vorgehen. Es fing damit an, dass ich vor Jahren einer Produktion an einem entfernten Standort leichtfertig eine Kopie eines Arbeitsstandes einer DFMEA zusendete und mich dann drei Jahre später schier der Blitz traf, als ich diesen frühen Arbeitsstand mit all seinen Ungenauigkeiten und Fehlern dann an der Spitze der Prozess-FMEA der Montage wiederfand. Ich selbst versuchte auch in der Vergangenheit des Öfteren, D- und PFMEAs direkt zu verknüpfen. Eine Zeit lang ging das scheinbar ganz gut. Dann kamen Designvarianten dazu und dann noch Prozessvarianten. Immer und immer wieder kam es zu unübersichtlichen und akausalen Fehlernetzen. Ich wurde der Sache nicht Herr und killte die Verknüpfungen allesamt wieder. Nun ließe ich mich gern überzeugen, dass ich der Fehler im System bin. Jedoch hat mir noch niemals jemand eine FMEA mit derartigen Verknüpfungen zeigen können, bei der ich nicht genau diese Fehler hätte auch sehen können. Entweder wurde die PFMEA sehr wesentlich dramatisiert oder es war gleich überhaupt nicht zu verstehen, was da zu lesen war. Dabei gilt scheinbar die Regel: Je komplexer das Produkt, desto wirrer die Verknüpfungen. Und weil das auch bemerkt wurde, wurden hie und da auch die Fehlerursachen in der PFMEA verallgemeinert, um dem Ganzen doch irgendwie eine Art Nachvollziehbarkeit zu verpassen, wenn man nur entsprechend extrem akrobatisch denken kann.

4. Ursachen unsinniger Verknüpfungen

Warum ist das Ganze so schwierig? Warum kommt dabei so oft Unsinn heraus?

Oft wurden Fehlerarten der PFMEA mit ähnlich klingenden Fehlerursachen an Merkmalen der DFMEA verknüpft. Das sieht schön aus, ist aber methodisch falsch, denn „zu klein hergestellt" führt nicht zu „zu klein designt". In Abb. 4-1 zeigt sich, dass von zwei Merkmalen einer Sperrklinke eine B=10 an den Prozess vererbt wird.

Diese Fehler gehören, sofern sie korrekt beschrieben sind, zur Fehlerart im Produkt mit einem logischen ODER verknüpft. Auch hier vererbt sich die B=10 direkt an den Prozess.

Die Breite zu gering ausgelegt oder hergestellt hängt an zwei Fehlern, weil sie im Beispiel nicht nur Einfluss auf die Gesamtfestigkeit hat, sondern auch auf das Zusammenspiel an einer Schnittstelle, siehe Abb. 4-2. Deshalb ist hier ein Rahmen zu sehen.

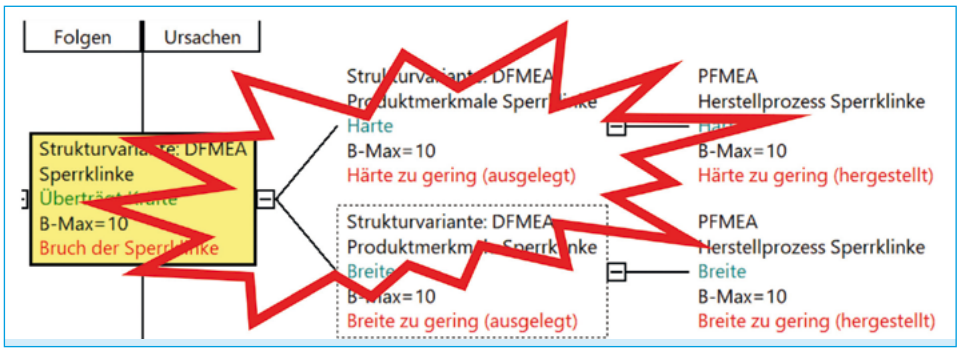


Abbildung 4-1: Beispiel eines unsinnigen, "verUNDesten" Fehlernetzes

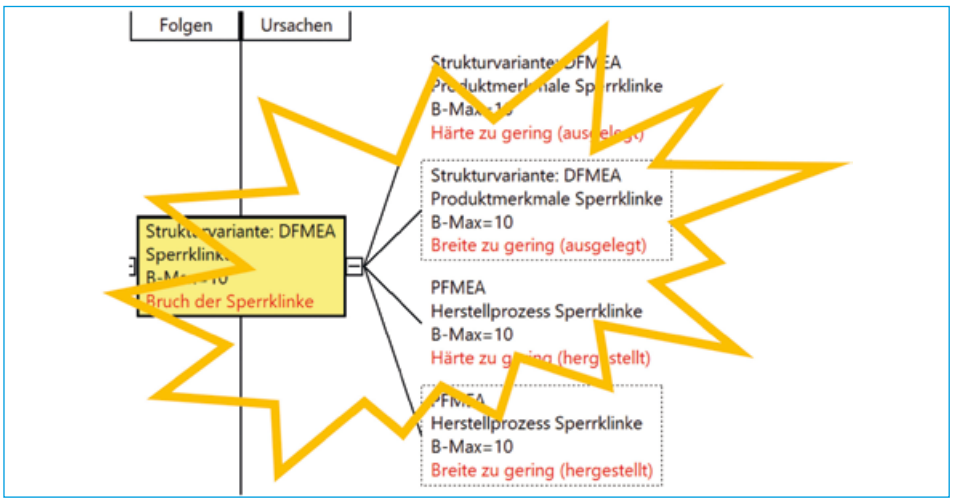


Abbildung 4-2: Beispiel eines "verODERten" Fehlernetzes

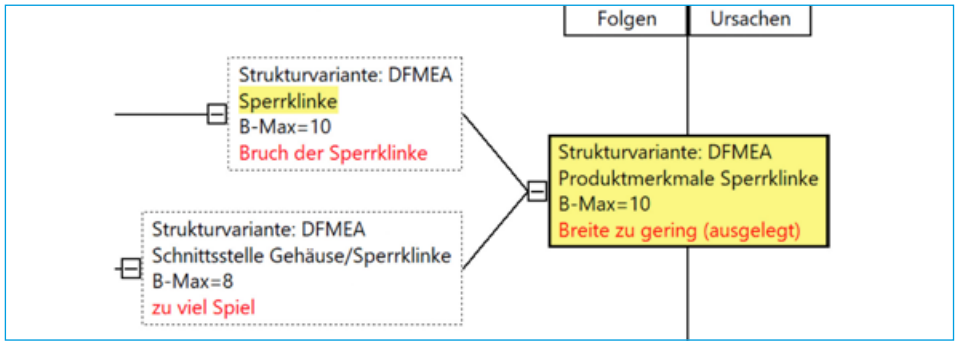


Abbildung 4-3: Fehlerkausalität in der DFMEA

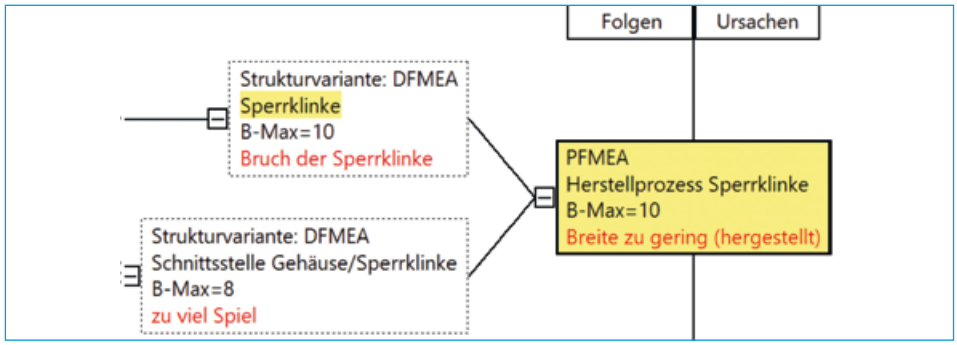


Abbildung 4-4: Direkt aus DFMEA abgeleitete Fehlerkausalität in der PFMEA

Das letzte Netz muss aber nicht stimmen – „zu klein" ist oft nicht gleich „zu klein". Möglich ist in der Realität auch „ein bisschen zu klein", „ganz schön zu klein" und „massiv zu klein". Solche präzisen Unterscheidungen habe ich jedoch noch nie

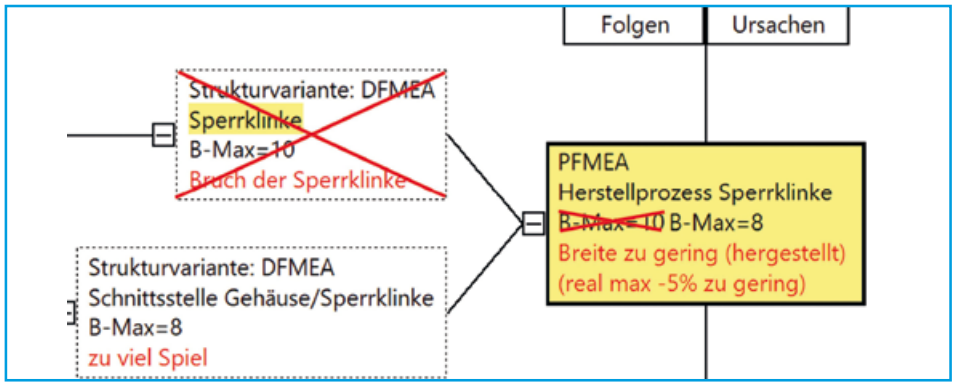


Abbildung 4-5: real wirksames Fehlernetz der PFMEA

beschrieben gesehen. Die so entstehenden Ungenauigkeiten der PFMEA verknüpft in die DFMEA oder auch Fehler in der Verknüpfung der DFMEA selbst schlagen drastisch in der PFMEA auf und dramatisieren oder aber verharmlosen Fehler des Prozesses.

Gehen wir einmal davon aus, dass die Breite von 20 mm mit 5-facher Sicherheit ausgelegt wurde. Der Prozess weist zu erwartende Abweichungen von schlimmstenfalls +/-5% (-1mm) auf. Das heißt, selbst wenn wir von drastischen 50% ausgehen würden, würden 10 mm Abweichung immer noch 2,5-fache Sicherheit bedeuten. Das heißt, der Prozess kann den Bruch nicht verursachen. Wir müssten also die Kausalität für den maximal zu erwartenden Breiten-Fehler des Prozesses ändern und vom Bruch entfernen. Das Ergebnis wäre, dass im Design zwar alles beim Alten bleibt, aber im Prozess auf Grund der robusten Auslegung real nur noch eine B=8 wirkt (Abb. 4-5).

Nach präziser Analyse zeigt sich also, dass die ursprüngliche B=10 für den Prozess in der Realität nicht gerechtfertigt war. Und dabei haben wir B nicht „heruntergewertet", sondern die Fehleranalyse präzisiert. Weitere häufige Ursachen für schlechte Ergebnisse sind die Arbeit mit Kopien und die Verknüpfung im Alleingang, wobei dabei keine Rolle spielt, ob der Prozess oder das Design alleine arbeitet. Natürlich kommt in jedem Fall ein durchgängiges B im Prozess an, nur leider eben oft das falsche.

5. Aufwand und Nutzen

Ich möchte natürlich nun nicht alles nur schlechtmachen. Man kann, wenn man alle obigen Fehler nicht macht, so eine Verknüpfung ganz toll machen. Zum Beispiel für einen Bolzen. Das ist gar kein Problem. Länge, Durchmesser, Rauheit, Parallelität, Rundheit, Material. Vielleicht noch etwas präziser – Oberflächenhärte, Kernhärte, Lunkeranteil, Rissfreiheit. Kein Thema, das verknüpfen wir doch mit links. Und jetzt bauen wir mal eine Antriebsach-

se für ein Fahrzeug mit Motor, Getriebe, Parksperre und Elektronik. Zu viel? Okay, mal nur das Getriebe.
Hier gibt es aus meiner Erfahrung heraus Komponenten mit insgesamt mehr als 1000 Produktmerkmalen. Dazu kommen eine Vielzahl von Montageschritten. Nehmen wir an, dass es pro Produktmerkmal im Prozess durchschnittlich mindestens 2 Fehlerausprägungen gibt.
Das bedeutet für den Moderator mehr als 2000 Verknüpfungen für das Getriebe aus der PFMEA in die DFMEA zu verknüpfen. Bei einem Optimum von D- und PFMEA innerhalb von 1 Datei, an 1 Standort mit nur 1 Moderator, der beide FMEAs betreut, gehen wir mal von 2 min Zeit mit kurzer Diskussion für jede Verknüpfung aus. Das macht 4000 min, ungefähr 67 Stunden. Mit einem Team von 3 Teilnehmern kann man dabei von rund 15.000 € Personalkosten ausgehen. Ganz abgesehen davon, dass man wichtiges Personal für fast 1,5 Wochen bindet.
Für B. Nur für B! Da ist noch keine einzige Maßnahme mit drin. Kommen da nicht Zweifel an der Sinnhaftigkeit dieses Vorgehens? Können wir das in der heutigen Zeit der geforderten Agilität tragen?

6. Was wollen wir denn eigentlich?

Wozu machen wir eigentlich eine PFMEA? Für wen? Die PFMEA soll potenzielle Prozessfehler aufdecken. Es sollen Maßnahmen erarbeitet werden, um Prozessfehler zu vermeiden und möglichst unmöglich zu machen. Und der Prozess soll ein Produkt oder eine Komponente nach einer Vorgabe, sprich Zeichnung, fertigen.
Benötigen wir dafür eine Bedeutung B? Nein!
B benötigen wir ausschließlich, um bei Unzulänglichkeiten in unserem Prozess priorisieren zu können, welche Ursachen wir zuerst beseitigen wollen. Hat man zum Ziel eine Nullfehlerstrategie, spielt B faktisch keine Rolle.
Die einschlägigen Richtlinien fordern keine direkte Verknüpfung. Ich bin bei der Suche nach den Anforderungen zum Thema gelegentlich auf eine geforderte „Definierte Übergabe" von B gestoßen. Damit kann auch ich leben.

7. Lösungsvorschlag

Hinsichtlich der Notwendigkeit, ein B vom Design definiert an den Prozess zu übergeben, ohne für diese Übergabe großartig Zeit aufzuwenden, schlage ich eine pauschale Übergabe vor, die ich auch bereits anwende.
Ich schlage vor, die freigegebene Zeichnung für den Prozess als Übergabemedium zu verwenden. Es mag nun bei einigen Kollegen einen Aufschrei geben, aber ich schlage weiter vor, für alle „normalen" Zeichnungsmerkmale sowie für eventuelle SC/BM-F wird pauschal eine B=8 gegeben und für alle gekennzeichneten CC bzw. BM-S/Z eine B=10. Damit kann man erst mal loslaufen und eine PFMEA sauber durchführen. Es werden für die Fehlerfolgen beim Endkunden zwei Fehlfunktionen eingefügt, die etwa lauten können:

- „Funktionaler Ausfall möglich" (B=8)
- „Kritischer Ausfall möglich" (B=10).

Wer einen sauberen Prozess hat, kommt damit klar, dass irgendwo statt einer B=6 oder 7 nun eine B=8 steht. Wer damit nicht klar kommt, hat auch einen schlechten Prozess und wird zu Recht darauf gestoßen. Man darf immer noch über B diskutieren, muss dies aber nur noch in den Fällen tun, wo man Probleme hat.
Voraussetzung ist, dass die Merkmale und deren Toleranzen auf Zeichnungen durchdacht sind, das Design validiert und verifiziert ist und im Design bereits auch die Herstellmethode und die Herstellbarkeit bedacht wurde. Bereits hier muss mit Prozesskenntnisträgern über die Prozesse und ihre Fehleranfälligkeiten sowie über Sensibilitäten gesprochen worden sein. Es geht nicht ohne saubere Analyse.
Wäre die Breite im Beispiel toleranzsensibel, das heißt eine Prozessabweichung würde den Bruch der Klinke wahrscheinlich auch verursachen, müsste man die B=10 an den Prozess geben. Dann muss man auch sinnvollerweise sagen: „Achte besonders darauf, sonst geht das in die Hose!". Dafür gehört ein CC auf die Zeichnung, und zwar gerechtfertigt.
Sprich: Merkmale, die bei zu erwartender Fehlausprägung mit großer Wahrscheinlichkeit zu sicherheitskritischen Ausfällen oder Gesetzesverstößen führen, müssen als kritische Merkmale klassifiziert worden sein. Alle anderen Merkmale dienen in der Regel Funktionen oder Unterfunktionen und sind erst mal prinzipiell so herzustellen, wie es auf der Zeichnung steht.
Zudem ist es aus meiner Sicht auch Pflicht, einen Design- bzw. Anwendungskenner in der PFMEA zumindest beim Verknüpfen der Fehlerarten mit den Folgen im Team zu haben. Dies ist einfach notwendig, da es im Prozess besonders bei der Montage häufig auch zu Fehlerarten kommen wird, die es im Design gar nicht geben kann (z.B. „Teil vergessen", „Teil verkehrt herum montiert" usw.).

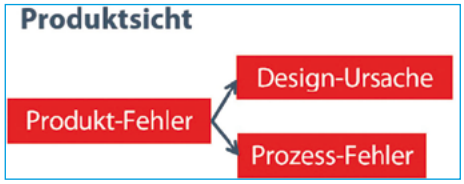
8. Fazit

Die >Kommunikation< zwischen Design und Prozess ist sowohl während der DFMEA und der Betrachtung von Schnittstellen sowie während der PFMEA zumindest während der Fehlerartenverknüpfung unerlässlich!
Viel Aufwand in Verknüpfungen zu stecken, nur um B ein bisschen unterscheiden zu können, wird dem Nutzen nicht gerecht.
Wer der direkten Verknüpfung dennoch zugetan ist, der muss sehr präzise sein, darf nicht mit Kopien arbeiten, braucht sehr fähige und softwareaffine Moderatoren und benötigt ebenfalls ein umfassendes Team aus Prozess und Design für die Verknüpfung. Um die >Kommunikation< kommt man auch hier nicht herum. In der Realität ist das aus meiner Sicht nicht stemmbar, besonders wenn das Produkt sehr komplex und merkmalsreich ist.
Hält man sich nicht daran, schlagen zu viele hohe B-Bewertungen ein und verursachen Fertigungspanik, kritische Merkmalsfluten und sinnfreie Aufwände.
Mein Tipp: Lassen Sie das mit der direkten Verknüpfung bleiben und stecken Sie den Aufwand in die Maßnahmen!

Riccardo Stüber
FMEA Senior Specialist

Ergänzung durch die FMEA-konkret Redaktion:

Wir sind ebenso wie Herr Stüber der Meinung, dass die einzige kausale Verbindung zwischen einer Design-FMEA und einer Prozess-FMEA zwischen den Produktfunktionen und dem Prozesszweck liegen muss. Es ist von der Logik falsch, dass die Ursache eines Designfehlers ein Prozessfehler ist. Auf der Fehlerebene würden die Verknüpfungen dann folgendermaßen ausschauen:



Fehlerbaum aus Produktsicht

Fehlerbaum aus Prozesssicht

Dies bedeutet, dass mögliche Verknüpfungen zwischen Design- und Prozess-FMEA folgendermaßen aussehen könnten.

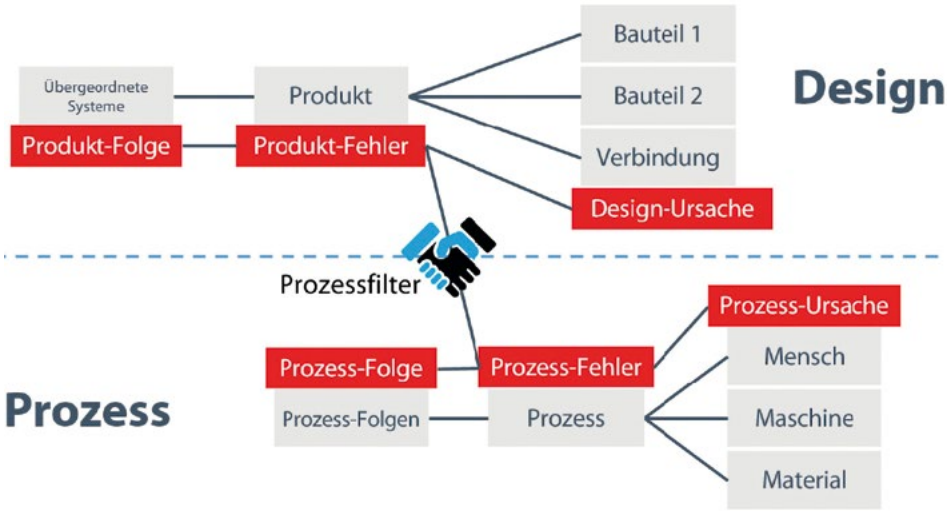


Abb. Verknüpfungsvorschlag zwischen Design-FMEA und Prozess-FMEA mit Prozessfilter

Diese Aussagen werden durch das Handbuch der aktuellen Harmonisierung AIAG / VDA 2019 eindeutig bestätigt. (Siehe Handbuch VDA-QMC Abb.3.4-4 Zusammenhang zwischen PFMEA und DFMEA) Als zweiter und folgerichtiger Apell von Herrn Stüber aus der Praxis lautet, dass Folgen-Bedeutungen (Bmax) nicht zu 100% und ungesehen vom Produkt einfach in jedem Fehler in jeglichen Prozess, der auf dem Weg zur Produktentstehung durchlaufen wird, vererbt werden sollte. Deshalb empfehlen auch wir hier einen „Prozessfilter" anzuwenden, der, in ähnlicher Form bereits im Besonderen Merkmale Handbuch (VDA-QMC 2011), bereits erwähnt wird.

Ihre FMEA Redaktion

– ANZEIGE –

Die neue Qualitätssicherung

iqs FMEA – Fehlerprävention leicht gemacht

- Wissen präventiv nutzen
- Konsequente Fehlervermeidung
- Integrierte Maßnahmenverfolgung

Informieren Sie sich jetzt über Ihre CAQ-Lösung:

www.iqs.de

+49 7223 28148-0

Die FMEA nimmt in der iqs CAQ-Software eine zentrale Stellung zur systematischen und nachhaltigen Fehlervermeidung ein. Diese und weitere zukunftsweisende Technologien für Qualitätssicherung machen iqs zu einem Branchenführer im Bereich CAQ-Software.

iqs
CAQ mit System

Anforderungen sind nicht das Gleiche wie Funktionen!

Funktionsanalyse ist nicht daselbe wie Anforderungsanalyse (Was hat die FMEA mit Anforderungen zu tun?)

Die Begriffe Funktionsanalyse und Anforderungsanalyse werden häufig als Synonyme verwendet oder haben im Sprachgebrauch fließende Begriffsgrenzen. Es ist jedoch in keinem Fall empfohlen und richtig diese Begrifflichkeiten substituierend zu verwenden, da eben eine Funktion etwas Anderes ist als eine Anforderung. Diese mangelnde Trennschärfe ist mitunter ein häufiger Grund dafür, dass in technischen Projekten eine Funktionsanalyse mangels Verständnisses scheitert oder ausufert. Umgekehrt wird in die FMEA-Methode, etwas hineininterpretiert für was diese nicht entwickelt wurde, sie ist nämlich keine Methode für das Anforderungsmanagement. Im Wesentlichen gibt es drei Szenarien welche in den verschiedenen Ausprägungen auftreten.

Eine Funktion ist keine Anforderung.

Bei einem existierenden Anforderungsmanagement im Unternehmen, erscheint die Einführung der FMEA oft als nicht sinnvoll, weil es ja bereits Prozesse und Methoden gibt, welche sich um die Kundenanforderungen kümmern. Es wird mitunter als ein, vom Kunden gefordertes, redundantes Übel empfunden, welches eben erledigt werden muss. In der heutigen Zeit jedoch gibt gerade der Auftraggeber, mangels Kenntnis, am wenigsten oder gar keine Funktionen an das Produkt vor. Die Findung der Funktionen obliegt, auch wenn nicht bewusst wahrgenommen, dem Auftragnehmer.

Basiert die Funktionsanalyse allein auf dem Lastenheft, so ist diese von vorn hinein zum Scheitern verurteilt und damit auch die FMEA, welche zudem auch an interner Akzeptanz verlieren wird. In solchen Organisationen mangelt es entweder an einem Anforderungsmanager oder an der notwendigen Sensibilisierung, bzw. der Kompetenz im Bereich des Risikomanagements.

Existiert in einem Unternehmen weder ein adäquates Anforderungsmanagement noch eine FMEA-Organisation und soll beides eingeführt werden, läuft es häufig darauf hinaus, beides in einem Aufwasch aufzusetzen und einzuführen. Es wird entweder jemand beauftragt einen Prozess zu entwickeln, oder es wird nach bereits existierenden Konzepten gesucht welche hergenommen werden. Ein häufig mangelndes Verständnis gepaart mit unzureichenden Kapazitäten führt dazu, die FMEA als die Methode für das Anforderungsmanagement auszuwählen. Dadurch ist ein Scheitern einprogrammiert, da die FMEA nicht für diese Problemstellung gedacht und ausgelegt ist. Dafür gibt es weit bessere Methoden.

Für die oben beschriebenen Szenarien möchte ich aus meinen Erfahrungen einige interdisziplinäre und branchenneutrale Lösungsansätze beschreiben und Handlungsempfehlungen aussprechen. Dafür muss zunächst die Sensibilisierung für die Notwendigkeit einer trennschärferen Nutzung der Begrifflichkeiten erfolgen. Zudem müssen Begriffe richtig eingeordnet und definiert werden, um abschließend über mögliche Vorgehensweisen zu diskutieren. Die folgende mehrteilige Artikelserie hat genau dies zum Ziel. Sie startet in der vorliegenden Ausgabe einleitend mit einer Begriffserklärung, sowie einer Begriffsabtrennung. Dafür wird sich verschiedenen Fachbereichen bedient.

Einige Funktionsbegriffe aus der DIN EN 1325.

Was ist eine Funktion?

Eine Reihe von Definitionen zum Begriff Funktion und dessen Derivaten lassen sich in unterschiedlichen Fachbereichen finden.

Etwa im Value Management, welches in der DIN EN 1325 festgemacht ist, wird nicht nur der Begriff Funktion im Allgemeinen definiert, sondern auch deren Untergruppen wie Gesamt-, Leistungs-, Haupt-, Neben- oder Unterstützungsfunktion. Des Weiteren wird der Begriff Funktionsanalyse greifbar beschrieben und von der Wertanalyse abgegrenzt. Eine weitere Definition des Begriffs findet sich in der Luft- und Raumfahrttechnik, etwa in der Norm ECSS-E-10-05A, wo unter anderem die Funktionsanalyse samt Grundbegriffen erklärt und abgegrenzt wird. Die Liste an Definitionsquellen kann beliebig fortgeführt werden.

Eine schöne Übersicht über mögliche Funktionen lässt sich im Buch „Konstruieren mit Konstruktionskatalogen" von Karlheinz Roth finden. Dort wird die Definition der Allgemeinen Funktionen als Zustandsänderungen der drei Allgemeinen Größen der Konstruktionslehre, Stoff, Energie und Information aufgegriffen. Dabei gibt es acht mögliche Zustandsänderungen (Funktionen): Speichern, Leiten,

Umformen, Wandeln und Verknüpfen (siehe Tabelle). Diese acht Funktionen reichen aus, um alle Maschinensysteme als Funktionsstruktur zu beschreiben. Da diese Lösungsneutral verfasst wird, können mit der daraus resultierenden Funktionsstruktur einer Maschine, andere Lösungen, bzw. andere Maschinen für den gleichen oder ähnlichen Zweck entwickelt werden. Beschränkt man sich auf diese acht Funktionen so ergeben sich im Rahmen der Funktionsanalyse auf jeder Strukturebene zudem zusätzliche Funktionen, welche die Erfüllung der Hauptfunktionen auf der Systemebene dienen (Nebenfunktionen) bzw. unterstützen (Unterstützungsfunktionen). Definierte Symbole unterstützen bei einer schnelleren und einheitlichen Modellierung des Funktionsbaums. Auf die Möglichkeiten visueller Funktionsanalysen wird in späteren Ausgaben eingegangen.

Allgemeine Operationen		Nr.	Erklärung
	speichern	1	ein- und ausspeichern, gepeichert halten.
übertragen	**leiten**	2	Stoff-, Energie- oder Informationsmenge an einen anderen Ort
	umformen	3	Stoff. Energie, Leistung, Arbeit. Meist Ortsänderung
	wandeln	4	Stoff. Energie, Leistung, Arbeit. Meist ändern der Größe
verknüpfen	**gleiche**	5	Zwei gleiche Größen werden vereint
	ungleiche	6	Eine Größe wird der anderen aufgeprägt
trennen	**gleiche**	7	eine Größe wird in zwei Flüsse aufgeteilt
	ungleiche	8	Die Größe wird in zwei Flüssen abgegriffen

Tabellarische Darstellung der Allgemeinen Funktionen Erläuterungen aus dem Buch Konstruieren mit Konstruktionskatalogen" von Karlheinz Roth.

Egal aus welchem Fachbereich Definitionen für Funktionen hergenommen werden, haben diese im Großen und Ganzen alle folgendes gemeinsam:

- Eine Funktion erklärt was zu tun ist und nicht wie es zu tun ist.
- („Baugruppe fixieren" und nicht „Baugruppe verschrauben")
- Sie wird Lösungsneutral, also frei von technischen Lösungen formuliert.
- („Kräfte absorbieren" und nicht „Versteifungsrippen vorsehen")
- Eine Hauptfunktion, kann in Unterstützungs- oder Unterfunktionen aufgeteilt werden.
- („Mechanische Kräfte leiten", anstatt, „Crashkräfte aushalten")
- Und sollte in der Zeitform Präsenz aktiv formuliert werden ohne verstärkende Floskeln.
- („Kraft übertragen" und nicht „Kraftübertragung sicherstellen")

Was ist eine Anforderung?

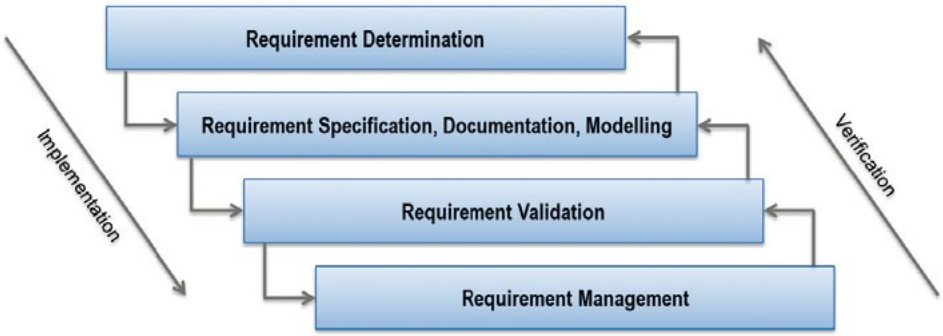
Einige Definition des Begriffs Anforderung findet sich zum Beispiel im dritten Kapitel der DIN EN ISO 9000, welche den Begriff weit fast und darunter alles kumuliert was von einem Produkt, System oder Prozess, etc. erwartet wird oder verpflichtend voraussetzt. Was auch Funktionen einschließen würde. Es wird des Weiteren ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Anforderungen von verschiedenen Stakeholdern stammen können und durch verschiedene Begriffe unterschieden werden können.

Auch ein Teil des Systems Engineering, das Requirements Engineering, welches sich mit den Anforderungen an ein Produkt oder Projekt beschäftigt, unterscheidet zwischen verschiedenen Arten von Anforderungen. Es ordnet in vier Stufen die Anforderungen aller Stakeholder der jeweiligen Kategorie zu.

Im ersten Schritt werden mögliche Anforderungen gesammelt um diese anschließend zu beschreiben. Danach geschehen die Validierung und abschließend das Anforderungsmanagement. Auf die einzelnen Schritte wird in folgenden Ausgaben eingegangen.

Das Systems Engineering teilt Anforderungen in drei Kategorien (siehe Grafik unten).

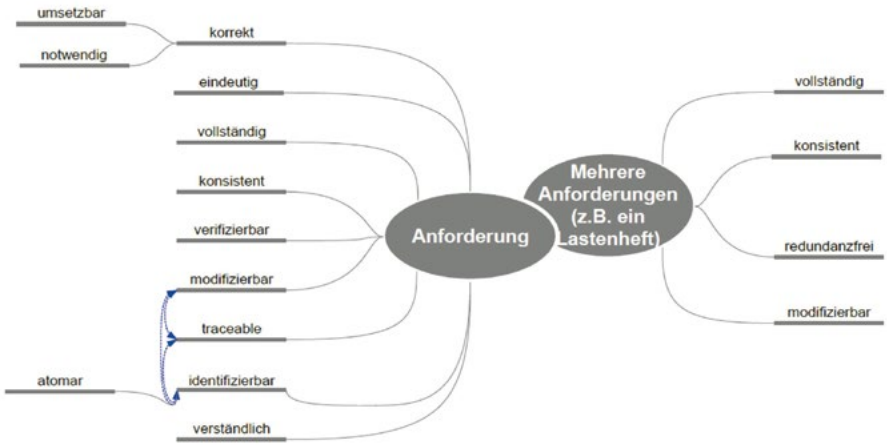
- Zum einen existieren Funktionale Anforderungen, welche neben den Hauptfunktionen auch die Neben-, sowie die Unterstützungsfunktionen enthalten und deren jeweilige Beschreibungen.
- Des Weiteren gibt es die nicht funktionalen Anforderungen, darunter fallen Kosten, Zeit, Projektanforderungen, aber auch die gewünschte Qualifikation an die Projektmitarbeiter, Gesetze, Zulassungsvorschriften und Testszenarien. Auch etwa die Wahl des Produktionsortes, sowie die Projektmeilensteine fallen unter diese Anforderungskategorie.
- Als letzte Kategorie, werden noch die Unbekannten bzw. unsichtbaren Anforderungen unterschieden. Darunter fallen Anforderungen welche weder vom Lastenheft noch durch Gesetze



Schematische Darstellung des Vorgehens des Requirements Engineering.

Functional Requirements	Non-Functional Requirements	Unknown (Hidden) Requirements
Tell what the product is supposed to do ✓ Functions ✓ Description of Functionalities ✓ Sub-Functions that needed to fullfil Main-Functions	Define how a system is supposed to be ✓ The „-ilities“ (reliability, availability,…) ✓ Safety ✓ Security ✓ Delivary Date ✓ Project Requirments ✓ Internal Requirements ✓ Process Requirements ✓ Testing-Requirements ✓ Laws and authorities Regulations	Not written down or not well specified Requirments ✓ Preconditions ✓ State-of-the-art Functions ✓ Design perceptions ✓ Sub-Functions ✓ Laws

Zusammenfassende Darstellung der Anforderungskategorien des Systems Engineering.



Übersicht der Qualitätsattribute angelehnt an die ISO/IEC/IEEE 29148:2018.

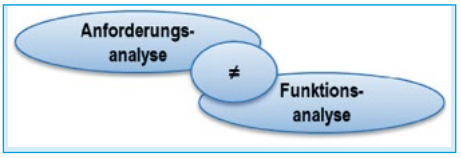
erfasst, und auch nicht von internen Qualitätsansprüchen abgedeckt werden. Diese sind beispielsweise Grundvoraussetzungen der Endkunden, Basismerkmale bzw. Hygienefaktoren (vgl. Kano-Modell) oder auch dem Auftraggeber unbekannte, mögliche Begeisterungsattribute. In dieser Kategorie sind explizit auch unbekannte Funktionale Anforderungen enthalten.

Spätestens nach diesen Definitionen ist klar, dass der Begriff Anforderung zu wage und allumfassend ist und auch hier eine diffizilere Wortwahl notwendig ist. Des Weiteren beschreiben Anforderungen auch Funktionen und lassen einen großen literarischen Interpretationsspielraum.

Um diesem Interpretationsspielraum ein Ende zu bereiten, entwickelte Mavin Alistair, damals Anforderungsspezialist bei Rolls-Royce, den EARS (Easy Approach to Requirements Syntax) Ansatz. Dieser sieht Qualitätsattribute für Anforderungen und Lastenhefte vor und wurde 1984 im IEEE STD 830, jetzt ISO 29148 standardisiert. Dieser vor allem in der Software Entwicklung verbreitete Standard beschreibt neben dem Aufbau des Dokuments auch Qualitätsattributen für Anforderungen.

Eine Anforderungsanalyse ist keine Funktionsanalyse

Aus den oberen Ausführungen ist ersichtlich, dass eine Anforderung nicht gleich eine Funktion ist und umgekehrt. Des Weiteren müssen Begriffe in der Kommunikation mit Bedacht gewählt werden! Denn nur Funktonale Anforderungen be-



Eine Anforderungsanalyse ist keine Funktionsanalyse.

schreiben Funktionen. Die allermeisten Spezifikationen für mechanische Produkte enthalten überwiegend nicht funktionale Anforderungen. Wenn sich also eine Funktionsanalyse ausschließlich auf das Lastenheft bezieht, besteht ein Risiko darin, dass nicht alle relevanten Funktionen gefunden werden, da diese eben nicht durch Spezifikationen abgedeckt werden. Anders herum mag zwar eine reine Funktionsanalyse aus FMEA-Sicht Sinn machen, birgt aber ebenfalls ein Risiko: Funktonale Anforderungen der Stakeholder können vergessen werden. Um möglichst viele technische Risiken hinreichend erkennen und minimieren zu können, ist die Befassung sowohl mit Funktionen als auch mit Anforderungen notwendig, beide haben nämlich nur eine geringe Schnittmenge.

Vor allem bei mechanischen Projekten ist diese Trennschärfe oft unzureichend. In den FMEAs lassen sich vermehrt Anforderungen finden, welche zu Funktionen gemacht wurden. Einer der Gründe, neben der fehlenden Sensibilisierung, ist die mangelnde Innovationskraft der Unternehmen. Zunehmend weniger

Entwickler müssen sich mit dem Lösen von Problemstellungen auseinandersetzten und der damit einhergehenden Neuentwicklung technischer Antworten. Beim Großteil der Projekte wird sich auf die Adaption, Verbesserung und Skalierung bestehender, Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte alter Lösungen konzentriert. Wenn die FMEA als Anforderungsmanagment missbraucht wird, werden auch nicht funktionale Anforderungen irgendwie „funktionalisiert" oder in Funktionen gezwängt werden. So entstehen die abenteuerlichsten Formulierungen: „Sicherstellen des Projektzeitplans",„Möglichst kostengünstiges Material verwenden" oder „Design nach Montagevorgaben sicherstellen".

Was für Anforderungen und Funktionen gilt, gilt auch für Anforderungs- und Funktionsanalysen. Wie Einleitend erwähnt sind auch diese Begriffe keine Synonyme. Denn Beide haben unterschiedliche Ausrichtungen und Zielsetzungen. Die Herausforderungen für Organisationen bestehen hier in der effizienten Implementierung beider Vorgänge in den Entwicklungsprozess um Redundanzen zu vermeiden. Wie eine Funktionsanalyse geschickt auf einer Anforderungsanalyse aufsetzen bzw. die dortigen Outputs aufnehmen und erweitern kann, ist Thema weiterer Artikel in den folgenden Ausgaben.

Roman Tizki, M.Sys.Eng / 7SIGMA GmbH. Aus seinen Erfahrungen als Qualitätsmanager kennt er die Notwendigkeit an ausgebildete Methodiker in der Wirtschaft. Mit seinem Team unterstützt er Unternehmen bei der Auswahl, dem Einsatz, sowie der Einführung von Methoden entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Dabei setzt er vor allem auf branchenneutrale und interdisziplinäre Ansätze.

DER NEUE FMEA-STANDARD – DIE 7 SCHRITTE VON AIAG & VDA

– ANZEIGE –

PLATO
SOLUTIONS BY SOFTWARE

www.plato.de

+49 451 930 986 0

FMEA-MODERATIONSKARTEN

Kostenfrei herunterladen:
www.plato.de/moderationskarten

TESTEN SIE PLATO e1ns

www.plato.de/discover

Welche Szenarien bereiten Ihnen schlaflose Nächte?

„Nightmare-Assessment" und „Reverse Thinking" in der Praxis

Seit Menschengedenken beschäftigen wir uns mit Unsicherheit und Risiken. Macht, Geld und Ruhm waren schon in der Antike treibende Kräfte, führten zu Kriegen und teilten Völker. Die Launen der Natur schlugen erbarmungslos zu, mit Dürren, Hungernöten oder Überschwemmungen. Erdbeben und Vulkanausbrüche ließen ganze Städte in Schutt und Asche versinken.

Doch während die Menschen vergangener Epochen vielfach mit Einzelgefahren und Katastrophen auf lokaler, nationaler und zwischenstaatlicher Ebene kämpften, sind die Risiken in unserer modernen und eng vernetzten Welt um ein vielfaches größer und vielschichtiger. Es ist vor allem der mobile und zugleich digitale Weg, der uns immer enger zusammenrücken lässt. Daraus erwachsen Vorteile und Chancen. Denn Menschen können in ungeheurer Geschwindigkeit von A nach B reisen, ihre Informationen und Daten in Millisekunden austauschen, sich vernetzen und neue Wege der Kooperation und Kommunikation finden. Der digitale Quantensprung hat das Schwungrad der Modernisierung in vielen Teilen unserer Erde beschleunigt.

Gleichzeitig rücken mit der zunehmenden Vernetzung, Digitalisierung und Disruption von Geschäftsmodellen auch die Risiken näher an uns heran, bestimmen mehr und mehr unseren Alltag. Denn mit der allumfassenden beruflichen, gesellschaftlichen und sozialen Verflechtung werden nicht nur Chancen miteinander vernetzt, sondern auch die Risiken.

Uncertainty is the new certainty

Längst leben wir in einer „Weltrisikogesellschaft" und sind umgeben von „systemischen Risiken". Unsicherheit ist zu einer Konstante geworden. In der Tat haben Finanzmarktrisiken, Hackerangriffe, Naturkatastrophen oder Krieg und Terror Auswirkungen auf alle Erdteile, Staaten und Menschen. Die Folge sind schwächelnde Volkswirtschaften und Großkonzerne, die eine Kettenreaktion auf den internationalen Finanzmärkten auslösen können. Erdbeben und Tsunamis erreichen unsere scheinbar so sicheren Wirtschaftsräume und der Export von Waffen in alle Krisenländer dieser Welt, forciert die Gewaltspirale und holt uns mit Terror und Konflikten vor der eigenen Haustür wieder ein.
In diesen unsicheren Zeiten ist nur eines gewiss: Die Vielfalt und Verflechtung potenzieller Gefahren macht den Beruf des Risikomanagers einerseits unerlässlich und zeigt andererseits, dass die Aufgaben ungleich schwieriger und anspruchsvoller geworden sind.
Das Wissen und das vorausschauende Handeln im Umgang mit den Risiken und Chancen war und ist die Kernaufgabe eines guten Risikomanagers in stürmischen und unsicheren Zeiten („Uncertainty is the new certainty").

Funktionale Subkulturen ohne Mehrwert
Doch wie steht es um die Akzeptanz der Risikomanager in der Praxis? Vielfach werden sie als Bedenkenträger betrachtet und nur äußerst selten als Sparringspartner auf der Entscheidungsebene gehört. Ist das verwunderlich? Ein Blick in die Praxis präsentiert sehr häufig Risikomanagement-Systeme ohne jegliche Methodenfundierung und ohne jeglichen Bezug zur Strategie des Unternehmens. Während sich der Vorstand mit disruptiven Entwicklungen des Geschäftsmodells und den Turbulenzen auf den Märkten beschäftigen muss, baut der Risikomanager ausufernde Kontrollsysteme und überbürokratisierte Risikomanagement-Systeme auf. Die wesentlichen potenziellen Überraschungen, die einem Unternehmen auf der spannenden Strategiereise begegnen können, werden systematisch ausgeblendet.

In Unternehmen entstehen auf diese Weise funktionale Subkulturen im Bereich Compliance und Risikomanagement, über deren Mehrwert man trefflich streiten kann. In nicht wenigen Fällen führen derart überbürokratisierte Systeme eher zu einer Schwächung der Unternehmenskultur. Dies kann insbesondere in

Großkonzernen seit Jahren beobachtet werden. Eine empirische Studie würde bestätigen, dass die Mehrzahl der Risikomanagement-Systeme in Großkonzernen nicht wirksam sind und einen niedrigen Reifegrad aufweisen. Hinzu kommt, dass in diesen Subkulturen diverse Risikomanagement-Systeme existieren, die nur selten hinsichtlich Methoden oder Reporting abgestimmt sind. Während vielfach die Qualitätsmanager mit einer Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA), einer Fault Tree Analysis oder anderen analytischen Methoden arbeiten, arbeiten die Compliance-Risikomanager vielfach mit „einfachen" Kollektionsmethoden (Risikokontrollmatrix, Checklisten etc.) und die Risikomanager im Bereich Informationssicherheit und Konzernsicherheit arbeiten wieder mit anderen Methoden aus der Werkzeugkiste der Kollektionsmethoden, analytischen Methoden oder Kreativitätsmethoden [vgl. zur Vertiefung Romeike 2018 sowie Romeike/Hager 2020]. Eine Abstimmung – insbesondere mit Hinblick auf die eigentlichen Risikoeigentümer, die Prozessverantwortlichen in den operativen Bereichen, erfolgt häufig nicht. So werden die operativen Bereiche mit höchst unterschiedlichen Methoden zur Identifikation und Bewertung von Risiken belästigt.

Vor den „Risiken und Nebenwirkungen" ausufernder Kontroll- und Risikomanagementsysteme auf den Organismus Unternehmen hatte vor vielen Jahren bereits Armin Sorg gewarnt [vgl. Sorg 2009], der bis zum Jahr 2008 Leiter der Abteilung Wirtschaftspolitik der Siemens AG war. „Mit der Ausbreitung einer Compliance-(Un-)Kultur wird Führungskräften ihre unmittelbare und uneingeschränkte Verantwortung für die Rechtmäßigkeit und Stimmigkeit ihres Handelns genommen. Welch ein Widerspruch zu der in den 1990er-Jahren aufgekommenen Einsicht, dass ‚Empowerment' nötig ist, dass der Einzelne Verantwortung erhält und übernehmen kann. In einer aufgeschlossenen Haltung, statt einer misstrauischen, wurde ein Schlüssel zu größerer Motivation und höherer Produktivität gesehen. Viele Unternehmen verdankten diesem Gesinnungswandel in der Führung Fortschritte in Innovation, Qualität und Produktivität.", so Armin Sorg in seiner Analyse.
In den letzten Jahren haben wir durch überbürokratisierte Compliance-Systeme, in deren Fahrwasser auch viele Risikomanagement-Systeme unterwegs waren und sind, einen aufwendigen Kontrollapparat installiert ohne messbaren Mehrwert und ohne jegliche Wirksamkeit. Während auf der einen Seite Compliance-getriebene und überbürokratisierte Risikoverwaltungs-Systeme in den Unternehmen Einzug halten, wird auf der anderen Seite Agilität und eine gelebte Fehlerkultur gefordert. Doch das Ergebnis überbordender und nicht-wirksamer Risikoverwaltungssysteme ist nicht selten eher eine Kultur des Misstrauens und des Papierkriegs. An dieser Stelle sei Publius Cornelius Tacitus, der römische Historiker und Senator, zitiert: „Corruptissima res publica plurimae leges." (Der korrupteste Staat hat die meisten Gesetze). Dies lässt sich gleichermaßen auf Unternehmen übertragen.

Viele Risikomanagement-Systeme sind blind für die relevanten Risiken

Warum sind viele Risikomanagement-System blind für die wirklich relevanten Risiken? Ein Grund liegt in massiven Methodendefiziten, einer nicht gelebten Fehler-/Risikokultur und ein weiterer Grund liegt in der fehlenden Verknüpfung des Risikomanagement mit der Unternehmensstrategie und den strategischen Zielen. Risiken werden vielfach komplett losgelöst von den eigentlichen Erfolgsfaktoren des Unternehmens „eingesammelt" und dokumentiert. Daher ist auch die (Über-)Lebensdauer von Unternehmen erstaunlich kurz, und im langfristigen Trend sinkt diese immer weiter. Im Durchschnitt erreichen gemäß einer Analyse der Creditreform weniger als zwei Prozent aller Unternehmen ein Alter von 100 Jahren oder mehr. Unternehmen in Deutschland werden bis zu ihrer Insolvenz durchschnittlich acht bis zwölf Jahre alt. In den USA ist seit dem Jahr 2000 gut die Hälfte der Fortune-500-Unternehmen still und heimlich verschwunden. Die Ur-

– ANZEIGE –

SELBSTSTÄNDIGE FMEA-BERATER GESUCHT!

UNTERNEHMERISCHE FREIHEIT VERBUNDEN MIT DER ERFOLGREICHEN MARKE PLATO

Sie sind selbstständiger FMEA-Berater oder in einem Beratungshaus tätig?

Dann verbinden Sie die Chancen der Selbstständigkeit mit dem Wettbewerbsvorteil durch die Partnerschaft mit PLATO.

Mehr erfahren unter:
www.plato.de/berater-werden

- Moderieren Sie mit der webbasierten Software PLATO e1ns
- Erschließen Sie als zertifizierter Partner neues Kundenpotenzial
- Listung als zertifizierter Partner auf der PLATO Website
- Vermittlung von Aufträgen über PLATO

PLATO
SOLUTIONS BY SOFTWARE

sache? Die digitale Revolution frisst Unternehmen. Und all diese Unternehmen hatten unwirksame Risikomanagement-Systeme, die – basierend auf einer „green traffic light culture" schöne Risk Maps und märchenhafte Risikomanagement-Berichte produziert haben.

Während die digitale Revolution sich weiterhin durch die verkrustete Unternehmenswelt frisst, sind viele Risikomanager weiterhin blind für die disruptiven und wirklich relevanten Risiken. Vor rund fünf Jahren fragte ich während eines Risk Assessments Manager eines großen Konzerns, was dieser eigentlich machen würde, wenn der damals noch größte Kunde mit einer Umsatzabhängigkeit von rund 20 Prozent, sich entscheidet, dass diese Dienstleistung Teil seines Geschäftsmodells ist und dies zukünftig selbst machen würde. Die Antwort hätte arroganter nicht sein können: „Das können die gar nicht. Nur wir können das!" Es sollte nur ein Jahr dauern, bis der „Noch-Kunde" erkannte, dass diese Dienstleistung ein wesentlicher Teil seiner Kernkompetenz ist und er dies in Eigenregie besser, schneller und kostengünstiger erbringen könne.

Blind für strategische Fehleinschätzungen Unternehmen sterben früh, weil ihre Manager (und hiermit meine ich nicht Führungskräfte) sich ausschließlich auf die Produktion von Waren und Dienstleistungen konzentrieren und vergessen, dass die Organisation ein agiles System sei sollte, dass sich permanent verändert [vgl. hierzu Romeike/Hager 2020].
Eine Studie der Schweizer Wissenschaftler Probst/Raisch zeigt auf, dass Unternehmensinsolvenzen einer einheitlichen Logik des Niedergangs folgen. Die Wissenschaftler widmeten sich der Frage, wieso gerade Unternehmen, die jahrelang zu den erfolgreichsten und angesehensten zählten (siehe exemplarisch Kodak, Nokia, Quelle), so häufig in Schwierigkeiten geraten. Zur Analyse haben die Wissenschaftler die 100 größten Unternehmenskrisen der vergangenen fünf Jahre analysiert. Eine erste Analyse ergab, dass mehr als die Hälfte der untersuchten Unternehmen bis zum Zeitpunkt ihres Niedergangs ausgesprochen erfolgreich waren. Sie waren Marktführer in ihrer jeweiligen Branche und seit Jahren hochprofitabel.

Alle untersuchten Insolvenzen haben gezeigt, dass der Absturz in allen Fällen „hausgemacht" und alles andere als unvermeidbar war. Frühwarnsignale hätten den Unternehmen signalisiert, dass sie auf dem falschen Kurs unterwegs sind. Die Wissenschaftler konnten vor allem zwei verschiedene Ausprägungen dieser Logik unterscheiden [vgl. Probst/Raisch 2004, S. 37-45]:

Burnout-Syndrom: Bei 70 Prozent der untersuchten Unternehmen lässt sich der Niedergang hierauf zurückführen. Dieses Syndrom ist durch vier Treiber gekennzeichnet. 1. Ein Niedergang folgt häufig auf eine Phase extremer Expansion. 2. Das hohe Wachstum führt früher oder später zur Sättigung des ursprünglichen Marktes. Um weiter zu wachsen, diversifizierten viele Unternehmen in neue Märkte und Produkte/Dienstleistungen. Dies führt nicht selten zu einer höheren Komplexität und Unruhe in der Organisation. Erwartete Synergien lassen sich vielfach nicht realisieren. In der Konsequenz litt häufig das Kerngeschäft und das Unternehmen verlor letztendlich seine Identität. 3. Die beiden ersten Treiber sind häufig verknüpft mit dominanten, nahezu autokratisch herrschende, Vorstandschefs, die nach „Gutdünken" walten und schalten. Als 4. Treiber zählt eine überzogene Erfolgskultur. „Zusammenfassend lassen sich die vier beschriebenen Faktoren als Symptome derselben Krankheit einordnen, die wir Burn-out-Syndrom (oder Ermüdungssyndrom) genannt haben. Ein übertrieben ehrgeiziger Vorstandschef überlastet durch exzessives Wachstum und unaufhörlichen Wandel die Organisation auf Dauer so sehr, dass diese schlicht ausbrennt. Geschwächt durch hohe Schulden, wachsende Komplexität und anhaltende Unsicherheit, bricht das System im Extremfall in sich zusammen." [vgl. Probst/Raisch 2004, S. 39-40].

Premature-Aging-Syndrom: Dieses Syndrom erklärt den Niedergang der verbleibenden 30 Prozent. 1. Diese Unternehmen sind durch stagnierende Umsätze gekennzeichnet (siehe Kodak, Nokia, Quelle). Der Niedergang der analysierten Unternehmen ist im Kern auf ein starres Festhalten an einer zunehmend veralteten Erfolgsformel zurückzuführen. Starke Kräfte im Unternehmen blockieren jegliche Veränderungen (siehe Kodak). So kämpfen Entscheider mit der Situation, dass ein großer Anteil des Umsatzes auf dem traditionellen Geschäftsfeld generiert wird (bspw. analoge Filme), obwohl das Marktsegment substituiert wird. Und dies ist umso erstaunlicher, als das die Unternehmen parallel Innovationen entwickeln und sich das Management trotzdem auf das traditionelle Kerngeschäft fokussiert. 2. Ein weiterer Treiber liegt im Führungsstil. Häufig steht ein Vorstandschef an der Spitze, der – durch vergangene Erfolge bestätigt – zunehmend starr an seinen Gewohnheiten festhält („Das haben wir immer so gemacht!"; so hat der damalige CEO von Kodak, George M. C. Fisher, im Jahr 1997 gesagt: „Digitalfotografie wird den Film nicht verdrängen!"). 3. Die Unternehmen sind durch eine angenehme, auf Loyalität und Vertrauen angelegte Unternehmenskultur gekennzeichnet. Doch es gibt eine Schattenseite einer solchen Kultur: Das Management vermeidet notwendige Einschnitte beim Personal. „Zusammengefasst können wir bei der zweiten Gruppe von Unternehmen – durch das Fehlen von Wachstum und Wandel – ein vorzeitiges Vergreisen feststellen, das wir als Premature-Aging-Syndrom bezeichnen. Das Management ignoriert Veränderungen zunehmend, bis das Unternehmen in eine Schieflage gerät." [Probst/Raisch 2004, S. 42].

Die Wissenschaftler weisen darauf hinein, dass ein effektives Frühwarnsystem schwache Signale erkannt hätte und die Schieflage bzw. Insolvenz vieler Unternehmen verhindert hätte.

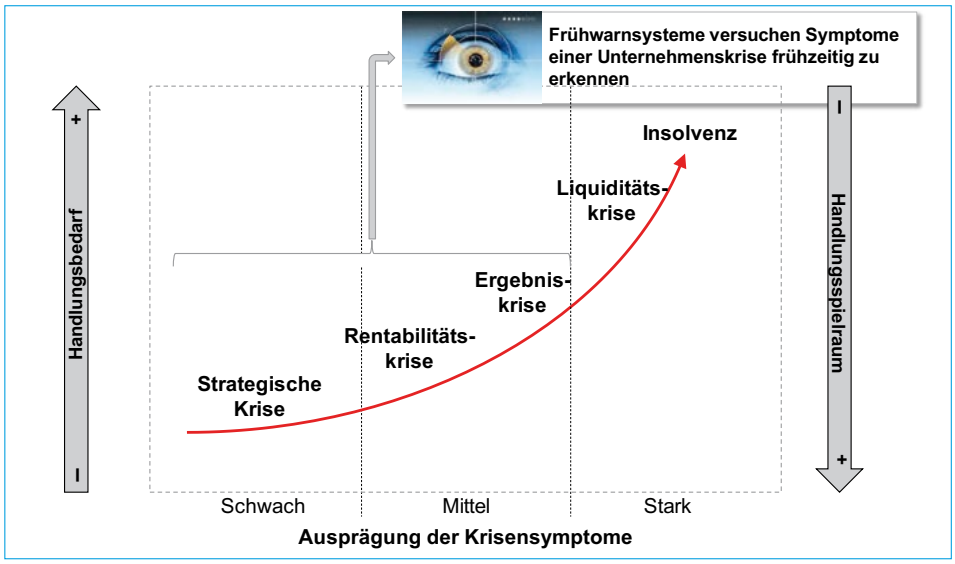


Abb. 01: Der typische Krisenverlauf beginnend mit „schwachen Signalen" bis zur Insolvenz

Schwache Signale (siehe Abb. 01) existieren in der Organisation und müssen lediglich erkannt und richtig interpretiert werden und müssen vor allem Maßnahmen zur Konsequenz haben.

Warum leben einige Unternehmen länger?

Langlebige und erfolgreiche Unternehmen können durch „Agilität und Veränderungsfähigkeit" beschrieben werden. Sie schaffen es immer wieder sich neu zu erfinden. Hier sei der US-amerikanische Konzern IBM als positives Beispiel erwähnt. Das Unternehmen hat seit der Gründung des Unternehmens durch den deutschen Auswanderer Herman Hollerith im Jahr 1896 viele Transformationen erfolgreich absolviert. Gestartet mit Lochkarten, entwickelte IBM später elektrische Schreibmaschinen, Großrechner, PCs und Laptops und mutierte später zu einer Beratungs- und Servicedienstleister und aktuell zu einem Vorreiter im Bereich Quantum Computing und Artificial Intelligence. Aus dem Zürcher IBM-Forschungslabor sind zwei Nobelpreise für Physik hervorgegangen. Gerd Binnig und Heinrich Rohrer erfanden dort das Rastertunnelmikroskop. Und IBM verfügt zurzeit über 8290 Patente im Bereich Artificial Intelligence und hält damit die Spitzenposition vor allen anderen Unternehmen. Ein weiterer Erfolgsfaktor ist, dass Unternehmen ihren Mitarbeitern Freiräume erlauben und auch exotische Experimente abseits des Kerngeschäfts erlauben, solange diese die Existenz nicht gefährden. Erfolgreiche Unternehmen betreiben außerdem eine konservative Finanzierungs- und Ausgabenpolitik mit einer nur geringen Abhängigkeit von Banken oder Investoren. Erfolgreiche Unternehmen zeichnen sich durch Transparenz ihrer Werte und eine ausgeprägte Identifikation aller Mitarbeiter mit diesen aus.

Einfach mal zuhören

Statt überbürokratisierte und unwirksame Risikoverwaltungs-System aufzubauen, sollten Führungskräfte und auch Risikomanager lernen in die Organisation hineinzuhorchen und schwache Frühwarnsignale erkennen. Und sie sollten lernen aktiv und konzentriert zuzuhören. Und hier vor allem den eigenen Mitarbeitern zuhören und weniger den allwissenden Strategieberatern.

So hat vor einigen Jahren der Bosch-CEO Volkmar Denner sogenannte "Disruption Discovery Teams" gebildet und die Mitarbeiter aufgefordert, disruptive Risiken zu identifizieren, die das eigene Geschäftsmodell angreifen könnten. Das Ergebnis: In nur sechs Tagen kamen 1800 Bewerbungen zurück. Die Teams wurden für acht Wochen freigestellt und durften in einer inspirierenden Arbeitsumgebung einfach mal kreativ denken und Risiken für das bestehende Bosch-Geschäftsmodell erarbeiten. Sie erarbeiteten „blinde Flecken" im eigenen Geschäft und sollten vor allem innovative Lösungen zur Risikoprävention erarbeiten. Genau so sollte Risikomanagement funktionieren. Viele Risikomanager haben es verlernt, in die Organisation hineinzuhören und die Frühwarnsignale aus den operativen Einheiten ernst zu nehmen und richtig zu interpretieren.

Sie beschränken sich auf das Einsammeln von Risiken und unsinnige Fragen nach Eintrittswahrscheinlichkeiten und Schadensaumaß. Und werden hierbei noch von branchenspezifischen und internationalen sowie nationalen Standards unterstützt. Die Mehrzahl der Risikomanager arbeitet mit langweiligen Kollektionsmethoden (Risikoidentifikationsmatrix, Checklisten etc.) oder analytischen Methoden. Die wenigsten Risikomanager arbeiten mit Kreativitätsmethoden, beispielsweise der „Reverse Thinking"-Methode oder einer Szenarioanalyse. Nur die wenigsten Risikomanager können der Organisation den Mehrwert ihrer Tätigkeit aufzeigen. Sie sammeln Risiken ein und visualisieren diese anschließend in Form einer Risk Map. Wo liegt der Mehrwert eines solchen Risikomanagements, wenn ein Risikomanager sich eben gerade nicht mit den wirklich wichtigen Themen beschäftigt und vor allem aufgrund einer fehlenden Methodenkompetenz über eine reine Risikodokumentation nicht hinauskommt?

Was bereitet einer Geschäftsleitung oder einem Mitarbeiter schlaflose Nächte?

Die Kopfstandtechnik (auch als Flip-Flop- oder Umkehrtechnik, im Englischen als „reverse thinking" bezeichnet) dient dazu, Risiken zu identifizieren, indem die eigentliche Kernfrage umgekehrt wird. Die

Methode geht auf den englischen Arzt und Kognitionswissenschaftler Edward de Bono (* 1933) zurück (der übrigens auch die Sechs-Hüte-Methode entwickelt hat, ein Werkzeug für Gruppendiskussionen und individuelles Denken basierend auf sechs unterschiedlich farbigen Hüten).
Mit der Umkehrung der Frage werden die Teilnehmer provoziert und sollen kreativ angeregt werden.

Statt nach Risiken zu fragen, wird beispielsweise eine der folgenden Fragen gestellt:

- „Was müssen wir als Unternehmen tun, damit wir scheitern und insolvent werden?"
- „Was müssen wir tun, damit unsere definierte Risikotragfähigkeit durch den Eintritt von Risiken komplett aufgebraucht wird?"
- „Was muss ein Disruptor tun, um unser Geschäftsmodell zu zerstören? Was können wir hieraus lernen?"

Risikomanager sollten in die Organisation hineinhorchen und Führungskräfte und Mitarbeiter einfach mal fragen, welche potenziellen Szenarien ihnen „schlaflose Nächte" bereiten (daher wird die Methode von mir auch als „nightmare assessment" bezeichnet). Sie werden überrascht sein, welche ehrlichen Antworten und kritischen Szenarien Sie beschrieben bekommen. Sie sollten zuhören und sich anschließend die Szenarien mit Hilfe eines szenarioorientierten Bewertungsansatzes (worst case, realistic case, best case) bewerten lassen. So mutieren Risikomanager von einem Risikoverwalter zu einem echten Sparringspartner, der die operativen Einheiten und auch die Geschäftsleitung dabei unterstützt, die wirklich kritischen Überraschungen zu antizipieren und entsprechend gegenzusteuern. Risikomanagement ist die Kunst, mit anderen Leuten Risiken und Chancen professionell zu antizipieren und sicher durch die stürmische See zu kommen!

Dies wusste bereits der chinesische Philosoph Laozi: „Befasse dich mit den Dingen, bevor sie geschehen. Bringe sie in Ordnung, bevor sie durcheinander sind. Denn die schwierigen Dinge auf der Welt fangen stets einfach an, und die großen Dinge fangen stets klein an."

Literatur:

Beck, U. (1986): Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main 1986.

Beck, U. (1991): Politik in der Risikogesellschaft. Essays und Analysen, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main 1991.

Kempf, A./Romeike, F (2017): The success of "disruptive innovations" remains uncertain, in: FIRM Yearbook 2017, Frankfurt/Main 2017, S. 144-147.

Probst, G./Raisch, S. (2004): Die Logik des Niedergangs, in: Harvard Business Manager, Ausgabe März 2004, S. 37-45.

Romeike, F. (2018): Risikomanagement, Springer Verlag, Wiesbaden 2018.

Romeike, F./Hager, P. (2020): Erfolgsfaktor Risikomanagement 4.0: Methoden, Prozess, Organisation und Risikokultur, 4. komplett überarbeitete Auflage, Springer Verlag, Wiesbaden 2020.

Sorg, A. (2009): Compliance – Bürokratie auf amerikanische Art, in: Managerismus, Ausgabe 2/2009, Internet: https://www.managerismus.com/

Frank Romeike ist Gründer und geschäftsführender Gesellschafter der RiskNET GmbH. Zuvor war er Chief Risk Officer bei der IBM und hat dort das internationale Risk-/Opportunity-Management-System der IBM mit aufgebaut.

Anmerkung der Redaktion

Von diesem Ansatz im Risk-Management von Frank Romeike können wir durchaus einiges übernehmen. Nicht nur die Argumente in Richtung des strategischen Managements, sondern auch bei schnellen effizienten FMEAs zu Beginn einfach mal die Frage stellen: „Wenn Sie an Ihr Projekt / Produkt / Prozess denken… Was lässt Sie nachts unruhig schlafen? … Wo haben Sie Bedenken?" Durch diese Fragetechnik können wir im Schritt 1 durchaus eine gewisse Priorisierung heraushören, um diese primär sauber und vollständig abzuarbeiten. Wir sind überzeugt, dass damit schnelle erste und gute Analyseergebnisse erzeugt, und in Folge frühzeitig und effizient an das Management und die Kunden kommuniziert werden können. Der Nutzen der FMEA würde schneller sichtbar und die Akzeptanz könnte sich positiv in der FMEA-Unternehmens-Kultur niederschlagen. Dies würde am Ende allen Beteiligten zugutekommen.

Buchbesprechung: Produkthaftung in Deutschland und Europa

2., neu überarbeitete Aufage 2019, 369 S.
Autoren: Hans-Joachim Hess, Tom Gördes
Erschienen im Expert Verlag im März 2019
€[D] 49,80
ISBN 978-3-8169-3338-0
eISBN 978-3-8169-8338-5

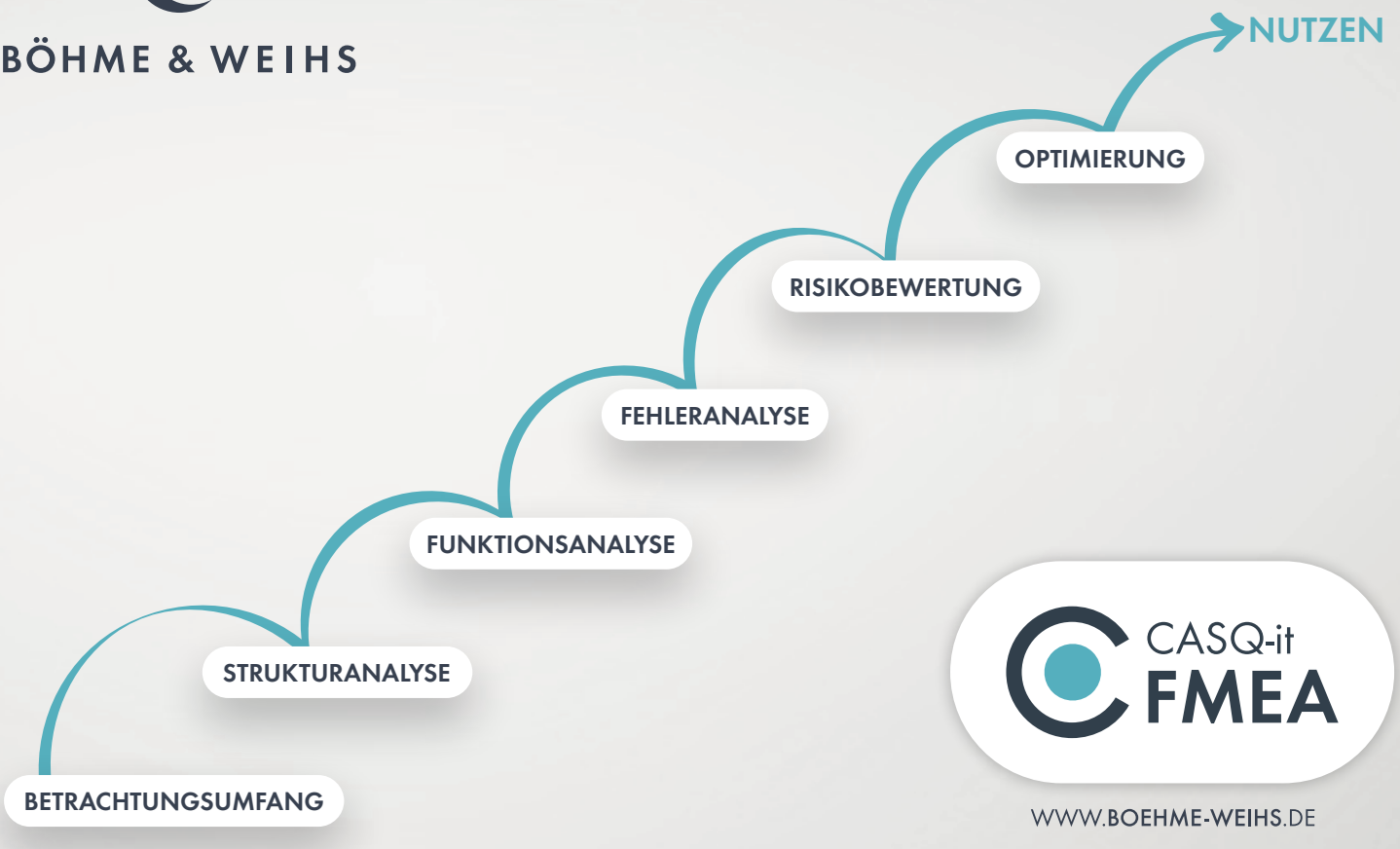
Dieses Buch ist sehr aktuell und wurde geschrieben für Geschäftsführer Führungskräfte und Mitarbeiter aus den Bereichen Einkauf, Planung, Fertigung, Vertrieb und Qualitätswesen aus Industrie und Handel.
Der Inhalt ist sehr gut gegliedert und mit vielen realen Fallbeispielen auch für Nichtjuristen spannend zu lesen. Sie finden hier Themen, wie Risikominimierung durch Compliance-Organisation, vertragliche, zivilrechtliche und strafrechtliche Verantwortlichkeit von Führungskräften, Produkthaftung, Produktsicherheit, Qualitätssicherungsvereinbarung, Krisenmanagement sowie Versicherungsschutz.
Ergänzend enthält dieses Fachbuch eine Menge an brauchbaren praxisbezogenen Beiträgen, Tabellen und Checklisten. Besonders berücksichtigt sind dabei Qualitätssicherungsvereinbarungen sowie der Kauf- und Liefervertrag. Wegen der starken wirtschaftlichen Verflechtung Deutschlands mit seinen EU-Partnern wird auch die Entwicklung des Produkthaftungsrechts in den anderen EU-Mitgliedstaaten beleuchtet.
Die meisten Branchen sind nicht nur in Gesetzestexten, sondern auch in den Beispielen betrachtet. Z.B. sind Themen, wie das autonome Fahren (Strasse, Wasser, Luft) im Buch beschrieben.
Die Autoren zeigen, wie einem Schadensfall durch Produktbeobachtung und gegebenenfalls durch Warnungen und Rückrufe effzient und professionell begegnet werden kann. Sie gehen auch auf die produktbegleitende Technische Dokumentation sowie auf die Gestaltung und Platzierung von Warn- und Sicherheitshinweisen ein.

Fazit der FMEAplus Akademie

Ein absolut empfehlenswertes Buch, das in keiner Firma fehlen sollte. Es ist als Nachschlagewerk ebenso geeignet wie zum Stöbern, um eigene Argumente aufzufrischen oder Sicherheit in seinem Handeln zu gewinnen. Ein Plichtwerk für Entscheider aller Branchen.

– ANZEIGE –

BÖHME & WEIHS



WWW.BOEHME-WEIHS.DE

Neue Wege in der Weiterbildung

Im folgenden Artikel wird eine Lernerweiterung zur FMEA beschrieben, das FMEA-Kit von Wisskit.

So wie sich Normen und Methoden ändern, so ändert sich auch das hierfür benötigte Wissen und die daraus resultierenden Kompetenzen. Zur Erlangung dieses Wissens werden auch die Weiterbildungsmaßnahmen kontinuierlich angepasst und durch neue Lehrmethoden erweitert. So gehört der Begriff Blended-Learning, welches klassische Lernmethoden mit Inhalten aus dem E-Learning-Bereich (u.a.) vermittelt, fast schon zum Alltag. Durch diese neue Art zu Lernen und Wissen zu vermitteln werden moderne Arbeitsweisen, wie mobiles ortunabhängiges Lernen und Arbeiten, aufgegriffen. Die Umsetzung neuer Lehrkonzepte wurde in den letzten Jahren durch Themen der Digitalisierung und der Industrie 4.0 immer weiter vorangetrieben. Hierbei lag der Fokus auf digitalen Inhalten und deren mögliche Integration in die Weiterbildungskonzepte. Die Verbesserungen in der analogen Welt liegen vergleichsweise zurück. An diesem Ansatzpunkt setzt das FMEA-Kit an.

Das FMEA-Kit besteht aus mehreren Karten und einem praktischen, beiliegenden FMEA Beispiel. Dieses Beispiel besteht aus einer handelsüblichen Fahrradklingel, welche in ihre Einzelteile zerlegt wird. Mit Hilfe der Karten aus dem FMEA-Kit wird die FMEA nun Schritt für Schritt aufgebaut. Die Karten werden hierbei teilweise vom Nutzer zurechtgeschnitten und anschließend logisch miteinander verknüpft. Dieses Vorgehen kann mit Hilfe eines Trainers oder komplett eigenständig durch bereitgestellte Mini-Erklärvideos auf YouTube (Link siehe unten) oder anhand des ausführlicheren FMEA-Guides erfolgen.

Durch das FMEA-Kit ist es ermöglich, die FMEA an einem Beispiel selbst oder in einer kleinen Gruppe auszuprobieren und anzuwenden. Diese Vorgehensweise greift auch die neuen Konzepte des selbstbestimmten Lernens auf, in dem TeilnehmerInnen Ort und Zeit der Lernphasen selbst bestimmen und sich schlussendlich die Zeit nehmen die sie brauchen, um die einzelnen Schritte zu durchdenken und zu verstehen.

Im Detail bedeutet das, dass je nach gewählter Art der Umsetzung, die TeilnehmerInnen die Karten aus dem FMEA-Kit vor sich ausbreiten. Jeder Schritt der FMEA bietet eine Art eigenes Kartendeck, welches direkt für den jeweiligen Schritt entwickelt wurde. Mit zusätzlichen Hilfe- und Checkkarten lassen sich die Ergebnisse, wie bspw. Funktionen und Fehler, erarbeiten und logisch auf Plausibilität überprüfen. Die FMEA lässt sich aufgrund der Kartengrößen direkt und greifbar auf einem Tisch aufbauen, ohne eine FMEA-Software als Hilfestellung nutzen zu müssen.

Je nach Integration des FMEA-Kits ergeben sich noch weitere Vorteile. Zum Beispiel kann zum Erklären der Methode ein(e) TrainerIn selbst Karten vorbeschriften und anhand dieser den TeilnehmerInnen die FMEA anschaulich aufbauen und erklären.

In Trainings integriert bietet das Kit eine gelungene Abwechslung zur reinen PowerPoint oder den konventionellen Utensilien, wie Flipchart und Brownpaper. Die FMEA-Kit Methodik ermöglicht einen direkten Transfer von theoretischem Wissen zur selbstständigen Anwendung dieses Wissens. Je nach Grad der Integration des Kits können also theoretische Lehrinhalte an einem Beispiel umgesetzt werden, ohne dass zur Darstellung spezielle Software benötigt wird. Für die Weiterbildung vor Ort bedeutet das mehr Interaktion und eine gelungene Abwechslung für die TeilnehmerInnen.

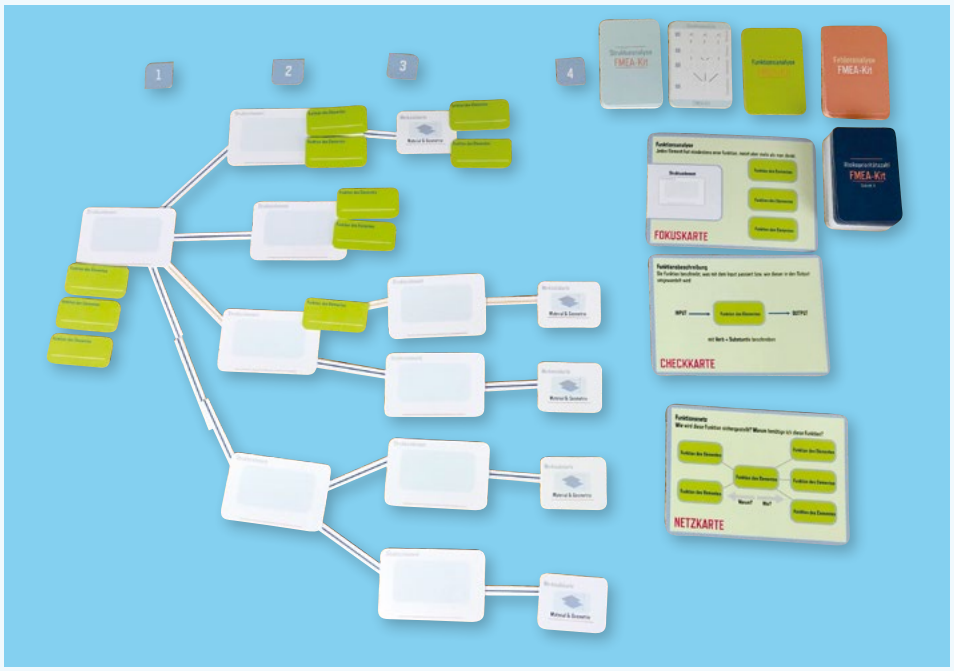
Die Videoanleitungen von Wisskit stehen Ihnen auf Youtube zur Verfügung. Die einzelnen Etappen der FMEA werden anhand des FMEA-Kits beschrieben und anschaulich erklärt. Der Abruf erfolgt direkt über die Homepage oder über folgenden QR-Code.

Homepage: www.wisskit.de/7-schritte-fmea

QR-Link zum Youtube-Channel:

Scan me

10 % Aktionsgutschein: FMEAplus
Einfach Artikel in den Warenkorb legen und im weiteren Bestellverlauf Aktionsgutschein eingeben.



– ANZEIGE –

DiagnoseDesign

Diagnoseanalyse
Eine neue
Hoffnung

Endlich eine Lösung
für Diagnosis as a Service (DaaS).

DiagnoseDesign.de

– ANZEIGE –

ERFOLG SPRICHT FÜR SICH

Die TÜV-Zertifizierung FMEA-Moderator

FMEA plus AKADEMIE

Unsere Prüflinge haben das Wort:

Hätte nie gedacht, dass ich noch nervös werde.

Sehr ungewöhnlich, dass man während einer Prüfung etwas lernt...

Unglaublich wie Sie es hinbekommen haben, so reale Moderations-situationen zu erschaffen.

Der Lerneffekt war riesig und es hat echt Spass gemacht!

Ich habe extrem viel für meine künftigen Moderationen gelernt.

Die TÜV-Zertifizierung FMEA-Moderator besteht aus einer schriftlichen Prüfung (multiple-choice) und einem Assessment im Moderationsumfeld. Die Prüfung gilt dann als bestanden, wenn beide Teile der Prüfung als positiv bestanden beurteilt werden.

Interessiert? Rufen Sie uns an unter Tel. +49 731 7169 9658 **www.FMEAplus.de**

Termine 2020

25.-26. März 2020
Osnabrücker FMEA Forum

25.-26. März 2020
International PLATO Summit in Amsterdam

23.-24. Juni 2020
FMEA UserTage in Stuttgart

15.-16. Sept. 2020
APIS-Benutzertreffen in Dresden

22. Sept. 2020
PLATO Automotive Summit.
(www.plato.de/kalender)

23. Sept. 2020
PLATO Medical Summit
(www.plato.de/kalender)

18.-19. Mai 2021
European FMEA Congress in Wien

NO RISK>NO CHANCE>NO FUN

FMEA
Failure Mode and Effects Analysis

XING
DAS PROFESSIONELLE NETZWERK

- **„Eine gute Schätzung eines Experten ist schneller und genauer, als eine Berechnung auf Grundlage unzureichender Fakten.“ *(Martin Werdich 02-2019)***
- **„Die wahre Frage in der Kommunikation muss lauten: Wie schaffen es so viele Dummköpfe, Soziopaten und Hochstapler in der Hierarchie über mir zu sein?“ *(anonymer Moderator eines Konzerns 2019)***
- **Befasse dich mit den Dingen, bevor sie geschehen. Bringe sie in Ordnung, bevor sie durcheinander sind. Denn die schwierigen Dinge auf der Welt fangen stets einfach an, und die großen Dinge fangen stets klein an.“ *(Laozi 6tes Jhd.)***

ANKÜNDIGUNG DER REDAKTION:
Folgende Themen sind für die kommende **Ausgabe** geplant:

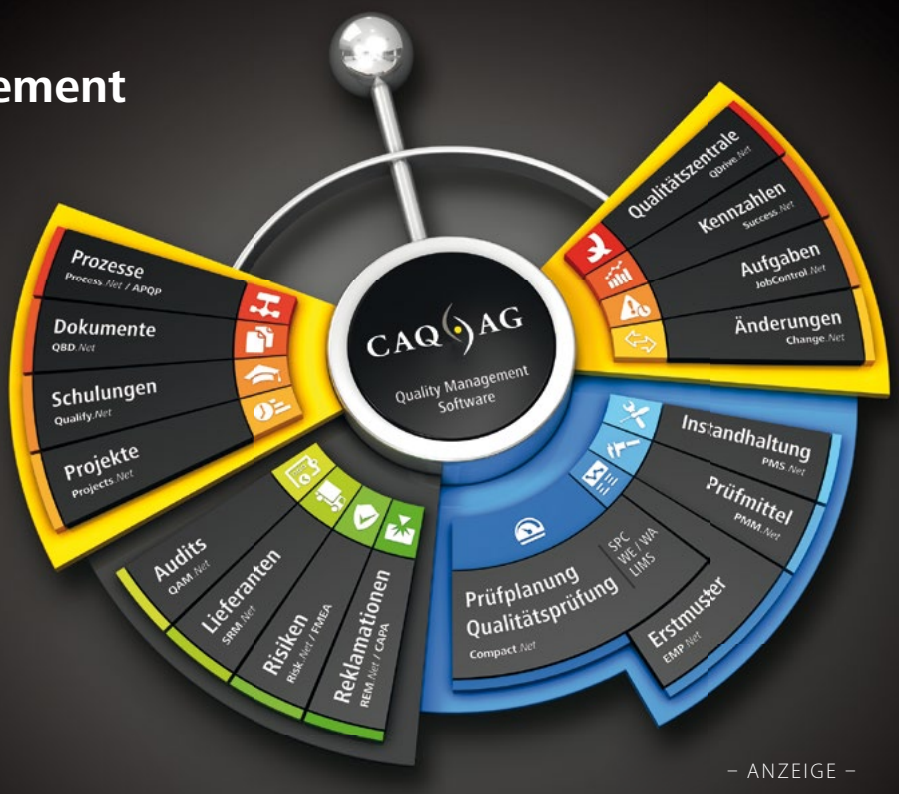
- Erste Erfahrungen in der praktischen Umsetzung der AIAG / VDA Harmonisierung.
- FMEA-MSR erklärt mit Beispielen
- Haben die Software-Hersteller ordentlich nachgezogen (Benchmark)
- Schnittstellen Modellierungen

Qualität aus Leidenschaft

CAQ AG

Softwarelösungen für Ihr Qualitätsmanagement

- Dokumente
- Schulungen / E-Learning
- Prozesse / APQP
- Projektmanagement
- Prüfplanung / SPC
- Risikoanalysen / FMEA
- Erstmusterprüfung / PPAP
- Prüfmittelmanagement
- Interne/Externe Audits
- Lieferantenmanagement
- Reklamationsmanagement
- Vorbeugende Instandhaltung
- u. v. m.



– ANZEIGE –

Quality Management Software Solutions www.CAQ.de

BEYOND FMEA

VON DER ISOLIERTEN ZUR INTEGRIERTEN FMEA

PLATO
SOLUTIONS BY SOFTWARE

100% webbasiert

Flexibler Methodenbaukasten

Integriertes Maßnahmen- und Benachrichtigungssystem

Entwicklungsdokumente managen mit System

Kennzahlen zur Auswertung und Interpretation

Einzigartiger, durchgängiger Lessons-Learned Prozess

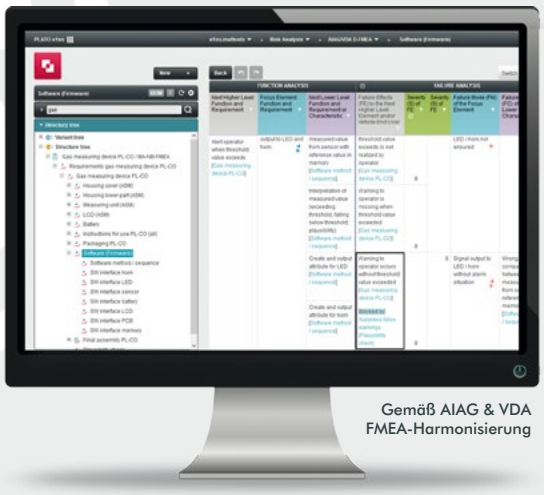
Optimierte Zusammenarbeit aller Team-Mitglieder

FMEA-MODERATIONSKARTEN

Kostenfrei herunterladen:
www.plato.de/moderationskarten

TESTEN SIE PLATO e1ns

www.plato.de/discover



Gemäß AIAG & VDA FMEA-Harmonisierung

– ANZEIGE –

www.plato.de

– ANZEIGE –

FMEA USER TAGE

Anmelden. Mitmachen. Durchstarten.

Am 23. und 24. Juni 2020. Stuttgart / Filderhalle

Du hast erste FMEA Kenntnisse und bist auf der Suche nach einem Kompaktseminar, das auf Deinen Grundlagen aufbaut und Dich wirklich weiterbringt?

Dann bist Du hier genau richtig! Die FMEA UserTage 2020 sind das Basis-Seminar für kommende FMEA Spezialisten.

Hier bekommst Du das Know-how und die Tools, um in Deinem Unternehmen erfolgreich durchzustarten. **Hol Dir in nur 48 Stunden den ultimativen Wissensvorsprung!**

Detaillierte Infos zu den FMEA UserTagen 2020 und zum Veranstaltungsort sowie eine **Online-Anmeldung** findest Du im Internet unter

www.FMEA-UserTage.de

CHANCE
ACTION
RISKS

Impressum

Herausgeber & Redaktion
FMEAplus Akademie GmbH
Martin Werdich
Bahnhofstraße 10
D-89073 Ulm

Telefon +49 731 7169 9658
info@FMEAplus.de • www.FMEAplus.de

Bildrechte:
U1 © ©Blickfang - stock.adobe.com & ©dieter76 - stock.adobe.com,
S. 10 ©Ngampol - stock.adobe.com
S. 22 ©dieter76 - stock.adobe.com
S. 42 ©TheVisualsYouNeed - stock.adobe.com

Produktion
www.die-umsetzer-agentur.de