

Datenbankorientierte System-FMEA mit integrierter Wissensbasis

Neue Wege der FMEA

Durch die System-FMEA Vorgehensweise entsprechend VDA 4, Teil 2 haben FMEA-Teams die Wahl zwischen formularorientierten Software-Tools und reinen System-FMEA-Tools, um ihre Arbeit zu unterstützen.

Formularorientierte FMEA-Systeme haben den Nachteil, dass sie bei komplexeren Endprodukten mit mehreren Baugruppen und Einzelteilen sehr schnell die Übersichtlichkeit vermissen lassen. Reine System-FMEA-Tools dagegen haben den Nachteil, dass sie die Wiederverwendbarkeit von Baugruppen und Einzelteilen nur über Kopierfunktionen zulassen und somit monolithische Gesamt-FMEA's für ein Endprodukt erzeugen. Mit der datenbankorientierten System-FMEA bietet die CAT Stuttgart GmbH jetzt eine Softwarelösung, welche die Nachteile monolithisch strukturierter System-FMEA's vermeidet, gleichzeitig bestehende ERP- und APQP-Informationen nutzt und die Wiederverwendbarkeit von Baugruppen unterstützt.

Was ist System-FMEA?

Die FMEA-Methode – Fehler-Möglichkeits- und Einfluss-Analyse – wird schon seit den 60er Jahren angewendet, um als systematische Qualitätsvorausplanung bereits zum Zeitpunkt der Konstruktion (Konstruktions-FMEA) oder zum Zeitpunkt der Fertigungsplanung (Prozess-FMEA) mögliche Fehler am Produkt zu erkennen und voraus-

planend diese Fehler zu vermeiden oder sicher entdecken zu können. In der Automobilindustrie haben sich so die Empfehlungen des Verbandes der Automobilindustrie (VDA) bzw. der QS-9000 (USA) sehr schnell durchgesetzt. Historisch betrachtet gaben aber diese Empfehlungen – und das tun sie teilweise bis heute – nur eine Anleitung zum Ausfüllen eines definierten Formblattes wieder und einen Leitfaden für die Risikobewertung mit den Einzelrisiken Auftretenswahrscheinlichkeit, Bedeutung, Entdeckungswahrscheinlichkeit. Die Empfehlungen bewirkten bei den Anbietern von FMEA-Softwarelösungen, dass deren Lösungen i. allg. die Formularerstellung und Pflege erleichtern und – sofern diese Lösungen datenbankunterstützt waren – Vorschläge für die Weiterführung der FMEA-Spalten aus den gesammelten FMEA's erzeugen konnten. Die Softwareanbieter nannten diese Vorgehensweise dann wissensbasierte FMEA-Erstellung (CAT nennt dies traditionell Expertensystem).

Diese Methode der FMEA-Erstellung wurde für die Verfahren VDA'86, QS-9000 und QS-9000 Ausgabe 3 erfolgreich angewandt und führte zu einer ganzen Reihe von Verbesserungen für FMEA-Moderatoren und FMEA-Teams. Mit Erscheinung des VDA-Bandes VDA 4, Teil 2 (im Jahre 1996) wurde diese – sagen wir formu-

larorientierte Methode – aber teilweise unbrauchbar oder nur schwer umsetzbar. Der Grund hierfür lag zum einen in der grundlegend neu definierten Vorgehensweise zur Erstellung einer System-FMEA und zum anderen darin begründet, dass in dieser Empfehlung nun plötzlich zu einem Arbeitsschritt oder zu einer Funktion nicht mehr die Reihenfolge:

- Möglicher Fehler
 - Folge des Fehlers
 - Fehlerursache
- welche ja durchaus logisch aufgebaut ist, benutzt wurde, sondern dass nun die Vorgehensweise
- Folge des Fehlers
 - Möglicher Fehler
 - Fehlerursache

angesagt war, und dass diese Reihenfolge einem formularorientierten Menschen nun gar

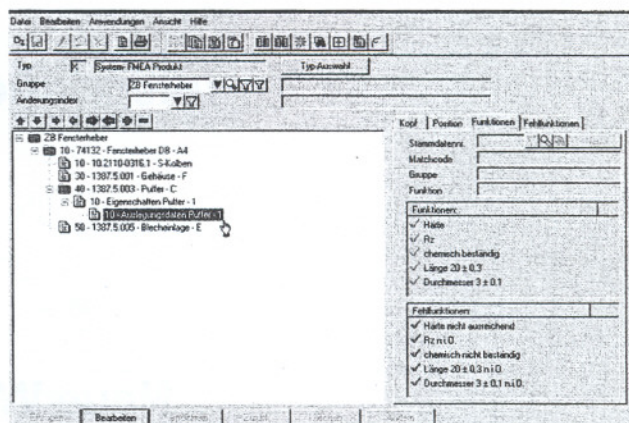


Bild 1: Funktion/Fehlfunktionen direkt in der Systemstruktur verwalten

nicht mehr erklärbar war. Als Ergebnis aus dieser Situation wurden verschiedenste Lösungsansätze gesucht und vertrieben, die sich aber auch im Jahre 2003 immer noch in die Kategorien

- formularorientierte Abwicklung mit Wissensbasis und CAQ-Integration
- System-FMEA-orientierte Abwicklung als Insellösung

aufteilen lassen. Mit dem neuen System-FMEA-Modul des QS-1-2-3-4 Systems geht CAT auch hier neue Wege. Deshalb nennt CAT den System-FMEA-Modul auch „datenbankorientierte System-FMEA mit integrierter Wissensbasis“.

Die fünf Schritte

Der Software-Modul System-FMEA orientiert sich exakt an der Vorgabe VDA 4, Teil 2 mit den 5 Schritten der Erstellung einer System-FMEA

1. Schritt: Systemelemente und Systemstruktur

Im Gegensatz zu den heute angebotenen reinen FMEA-Insellösungen hat die integrierte

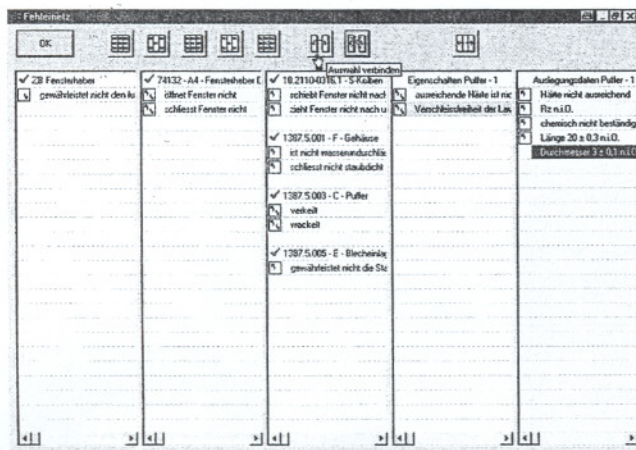


Bild 2: Fehlfunktionsnetz

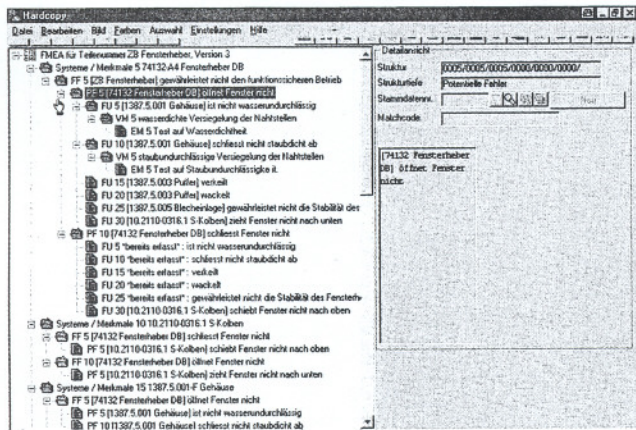


Bild 3: Schritt 4 Risikobewertung (erzeugtes FMEA-Formular) Baumstruktur

Abwicklung im CAQ-System den großen Vorteil, dass die FMEA-Erstellung auf bestehende Systemelemente (Endprodukte, Baugruppe, Einzelteile) und deren strukturelle Verknüpfung (der Stückliste) zurückgreifen kann. Dies erlaubt eine einfachste systemkonforme Arbeit mit der Strukturstückliste (des ERP-Systems), der APQP-Anwendung und der System-FMEA. Selbstverständlich hat das FMEA-Team aber auch die Möglichkeit, die vorgegebene Strukturstückliste durch neue Baugruppen oder Einzelteile zu ergänzen (dies wird in der Praxis aber nicht allzu häufig auftreten) oder durch neue Strukturelemente (sogenannte Pseudobaugruppe oder Pseudoknoten), welche sich nicht auf gespeicherte Artikeldaten beziehen, zu erweitern. Diese Funktion wird immer dann gebraucht, wenn die Fehlerursache in den Auslegungsdaten oder den Eigenschaften eines Einzelteiles begründet ist.

2. Schritt: Funktionen und Funktionsstruktur und 3. Schritt: Fehlfunktionen und Fehlfunktionsstruktur

Jedem Systemelement sind nun eine oder mehrere Funktionen (Funktionsbeiträge für die Gesamtfunktion des Endproduktes) zuzuordnen. Hierbei bedient sich das FMEA-Team wahlweise einer Katalogfunktion (Standardfunktion) oder definiert individuelle Funktionen (nicht katalogisiert). Die Verwaltung der Funktionen (und nachfolgend) der Fehlfunktionen direkt im Strukturbaum der FMEA wird von allen Anwendern als schnell, übersichtlich und komfortabel gelobt. Der absolute Clou liegt in der System-FMEA jetzt aber darin, dass jede Baugruppe und jedes Einzelteil sowohl seine untergeordnete Systemstruktur (d.h. seine Strukturstückliste), als auch die Funktionen und Fehlfunktionen von sich selbst und aller seiner untergeordneten Systeme und deren Funktions- und Fehlfunktionsstrukturen in die FMEA des neuen Endproduktes mit einbringt. Verglichen mit vielen derzeit verfügbaren

System-FMEAs jeweils der aktuelle Stand der Baugruppe und Einzelteile zur Verfügung steht. Selbstverständlich bietet die System-FMEA auch die Möglichkeit, Fehlfunktionen automatisch durch Negieren der Funktion (Funktion: sichert festen Halt, wird zur Fehlfunktion: sichert festen Halt nicht) zu erzeugen (Bild 1). In der Funktions- und der Fehlfunktionsstruktur werden nun die Funktionen übergeordneter Systemeinheiten (Baugruppe) mit den Funktionen untergeordneter Systemeinheiten (Einzelteile) zu einem Funktions- oder Fehlfunktionsnetz verknüpft (Bild 2).

4. Schritt: Risikobewertung und 5. Schritt: Optimierung

Um nun zu den Schritten 4 (Risikobewertung) und 5 (Optimierung) zu gelangen, geht VDA 4, Teil 2 jetzt von der Systembetrachtung über in die Formularbetrachtung. Genau diesen Schritt nimmt nun auch die QS – 1 – 2 – 3 – 4 System-FMEA vor. Zur eindeutigen Zuordnung von Funktionen und Fehlfunktionen zu den Systemelementen kann die Beschreibung dabei automatisch wahlweise um die Ident-Nr. und die Bezeichnung der Systemelemente (Baugruppen/Einzelteile) ergänzt werden. Dadurch wird aus der Fehlfunktion „sichert festen Halt nicht“, der Eintrag „Teile-Nr. 4711 Schraube sichert festen Halt nicht“, was entscheidend zum besseren Verständnis der Systemstruktur im FMEA-Formblatt beiträgt. Ganz besonders wichtig, um eine überschaubare Struktur zu erhalten, ist nun die Option, bereits detaillierte potenzielle Fehler und Fehlerursachen nur einmal anzusprechen (das zweite und jedes weitere Auftreten wird mit dem Zusatz „bereits erfasst“

gekennzeichnet). Wahlweise in der Baumstruktur oder in der direkten Formularansicht wird nun die Bestimmung der Bedeutung der Fehlerfolgen durchgeführt. Ergänzt durch bereits durchgeführte oder geplante Verhütungs- und Entdeckungsmaßnahmen erfolgt dann die Komplettierung der FMEA (Bild 3 + 4). Was ist nun das absolut Neue an der QS – 1 – 2 – 3 – 4 System-FMEA?

Neu an diesem Ansatz ist:

- die komplette Integration der Strukturinformationen (Strukturstückliste) von und zum ERP-System sowie zum APQP-Modul des CAQ-Systems. Es ist doch wohl für keinen FMEA-Ersteller einsehbar, dass er auf die bereits bestehenden Informationen seines Kunden verzichtet oder die bereits bestehenden Informationen nochmals abtippen darf.
- die Wiederverwendbarkeit aller Informationen (Funktionen, Fehlfunktionen, Funktionsstruktur, Fehlfunktionsstruktur) auf Baugruppe und Einzelteilebene ohne Kopierfunktionen, sondern mit Verfügbarkeit der aktuellen Informationen in allen Endprodukten. Alleine durch das Einfügen der Bau-

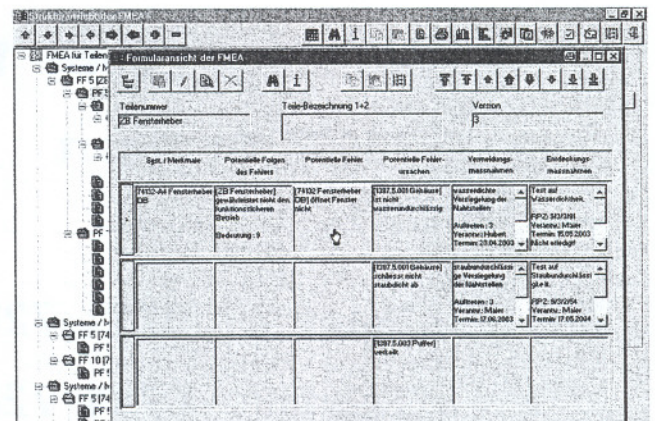


Bild 4: Schritt 4/5 FMEA-Formular (Formularansicht)

gruppe in die neue FMEA werden diese Informationen sofort zur Verfügung gestellt.

- die Datenbankorientierung des Softwaretools. Es werden keine monolithischen FMEA-Daten erzeugt und verwaltet. Die Speicherung erfolgt transparent, wahlweise in der CAT-eigenen Datenbank, unter ORACLE oder unter MS-SQL-Server und bietet damit optimale Transparenz.
- die integrierte Up- und Downloadfunktion zum Aus- und Einlagern von FMEA-Strukturen (z.B. Datenbank / LAPTOP / Datenbank).

Also insgesamt ein neuer Ansatz, der in der zukünftigen Betrachtung von FMEA-Systemen eine wichtige Rolle spielen wird.

QE 502