

Gleiche Werkzeuge, unterschiedliche Ansätze

Ansätze und Änderungen des neuen FMEA-Standards von AIAG und VDA (Teil 1)

2015 wurde von AIAG und VDA eine Arbeitsgruppe aus OEMs und Tier-1-Zulieferern einberufen, die das Konzept einer gemeinsamen FMEA entwickeln sollte. Widersprüche und Redundanzen durch die gleichzeitige Anwendung verschiedener Methoden sollten mit dieser Harmonisierung eliminiert werden. Über Änderungen des neuen FMEA-Standards und deren Hintergründe klärt diese Serie auf.

Chad Kymal und Gregory Gruska

In den USA wurden FMEAs häufig von Mitarbeitern der Organisation mithilfe von Excel erstellt, während in Deutschland der Prozess von spezialisierten FMEA-Moderatoren unter Verwendung von FMEA-Software gesteuert wurde. Da beide Methoden klare Vor- und Nachteile haben, wurde mit dem Entwurf eines neuen FMEA-Standards eine Kombination angestrebt, welche die Vorzüge des AIAG- und des VDA-Ansatzes verbinden soll.

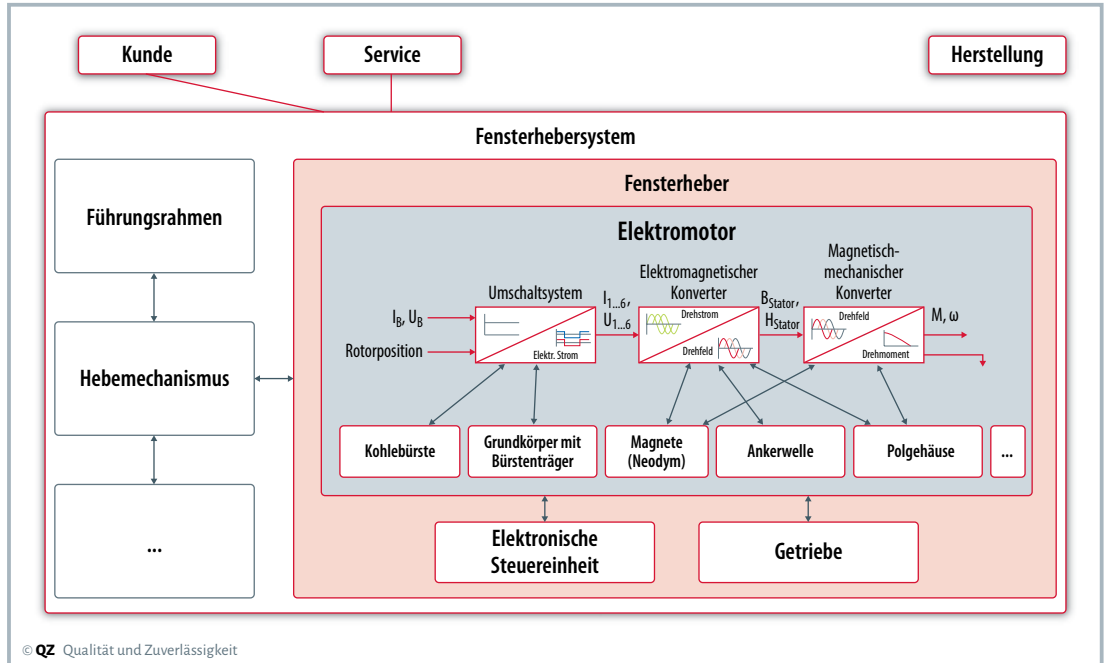
Diese gemeinsame FMEA-Methode wurde von der AIAG als Entwurf und vom VDA im November 2017 als Gelbdruck veröffentlicht. Alle Anwender sind nun aufgefordert, die Veränderungen und Neuerungen nachzuvollziehen und zu kommentieren. Die erste verbindliche Ausgabe ist für das zweite Quartal 2018 angekündigt und soll nach Ablauf der Frist zur Implementierung von IATF16949:2016 am 14. September 2018 wirksam werden.

Das Wichtigste zuerst: Die neue FMEA ist ein Sechs-Schritte-Prozess:

- Scoping: Definition des Betrachtungsumfangs,
- Strukturanalyse,
- Funktionsanalyse,
- Fehleranalyse,
- Risikoanalyse: Die Risikoprioritätszahl (RPZ) fällt weg. An deren Stelle >>>

Bild 1. Ein Blockdiagramm am Beispiel eines Fensterhebers

(Quelle: AIAG und VDA)



tritt die neue Aufgabenpriorität (AP).

- Optimierung: Identifizierung von Verbesserungspotenzialen.

Das neue FMEA-Formular enthält nun Spalten für die Schritte 2 bis 6. Es fällt auf, dass das Formular deutlich mehr Spalten als früher enthält (Bild 1). Den Schritten 2 bis 4 (Strukturanalyse, Funktionsanalyse, Fehleranalyse) sind jeweils drei Spalten zugeteilt:

INFORMATION & SERVICE

LITERATUR

AIAG und VDA: Fehlermöglichkeits- und -Einfluss-Analyse (FMEA) Handbuch. Gelbdruck

PDF-Download:

www.vda-qmc.de/publikationen/gelbdrucke/

AUTOREN

Chad Kymal, geb. 1943, ist Gründer und Chief Technology Officer von Omnex Inc.

Gregory Gruska, geb. 1943, ist Vice President von Omnex Inc.. Er ist Mitglied der ASQ und Mitverfasser der ersten MSA-, SPC- und FMEA-Handbücher

KONTAKT

Omnex Europe GmbH
T 030 612857-00
info@omnexus.eu

QZ-ARCHIV

Diesen Beitrag finden Sie online:
www.qz-online.de/4913259

eine Spalte für das Fokuselement des Schritts, umgeben vom kausal nächsthöheren und -niedrigeren Element. Neu aus VDA-Sicht ist, dass Metainformationen (z.B. verantwortlich, Termin, Status) nun erstmalig hier hinterlegt werden und nicht mehr in den vorausgehenden Schritten Maßnahmen- und Risikoanalyse.

Insgesamt ist der neue FMEA-Prozess so entwickelt worden, dass Teams weiterhin mit Formularen arbeiten können. Allerdings wird für komplexe Produkte und Prozesse die Anwendung von spezieller Software ausdrücklich empfohlen.

Zum Verständnis des FMEA-Formulars müssen insbesondere die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Spalten beachtet werden:

- Dem Fokuselement aus Schritt 2 wird in Schritt 3 eine Funktion mit einer geforderten Leistung zugeordnet. In Schritt 4 wird die Fehlerart des Fokuselements beschrieben.
- In der gleichen Weise werden jeweils die linken und die rechten Ebenen des Fokuselements in den Schritten 2 bis 4 miteinander verknüpft.

Bislang musste nach AIAG die direkte Beziehung zwischen den Elementen der Stückliste eines Systems oder Systemelements nicht in dieser Weise untersucht werden. Darin lag der wohl größte Unterschied zwischen den FMEA-Methoden von VDA und AIAG. Die Veränderungen in der

neuen FMEA lassen sich am besten erkennen, wenn man eine der beiden Perspektiven wählt.

Veränderungen aus Sicht der VDA-Methodik

Es wird sicher oft diskutiert werden, ob sich der eine oder andere Ansatz in der neuen FMEA stärker durchgesetzt hat. Darauf wollen wir nicht eingehen, sondern uns ganz praktisch auf die relevanten Neuerungen konzentrieren, welche die FMEAs in Zukunft prägen werden. Wir beginnen mit dem Standpunkt des VDA und wenden uns dann AIAG zu.

Betrachtungsumfang

Dieser Schritt, der auf die Produktplanung folgt, ist neu. Der Betrachtungsumfang wird in einem Blockdiagramm dargestellt, wie es AIAG-Anwender seit Langem gewohnt sind (Bild 2).

Strukturanalyse

Im zweiten Schritt wird der Gegenstand der FMEA aufgeteilt in Systeme, Systemelemente, Komponenten und Teile, die der technischen Risikoanalyse unterzogen werden sollen. Mit der Strukturanalyse wird das Fokuselement ermittelt, das im Mittelpunkt der FMEA steht (Bild 3).

Ansonsten ist die Strukturanalyse unverändert geblieben. Sie folgt weiterhin VDA-typisch einem mehrstufigen, in der Regel dreistufigen Ansatz, der bei Bedarf

erweitert werden kann (z.B. bei komplexen Systemen).

Funktionsanalyse

Im dritten Schritt werden in der neuen FMEA die Anforderungen mit einbezogen. Nach VDA war dies auch vorher möglich, wenn nötig. Der Überzeugung von AIAG folgend lassen sich so die Fehlerarten des jeweiligen Fokuselements präziser bestimmen. Im dritten Schritt wird auch ein Parameter-Diagramm verwendet. Im AIAG-Ansatz war dies zwar nicht vorgeschrieben, wurde aber in der FMEA-Praxis häufig benutzt. So konnten die Beziehungen zwischen Input und Output sowie Rauschfaktoren dargestellt, die das Design oder ungewollte Ergebnisse beeinflussen. Für Anwender der VDA-Richtlinie ist das Parameter-Diagramm eine neue Anforderung.

Fehleranalyse

Im vierten Schritt werden Funktionsverluste oder Einschränkungen untersucht, die durch Nichterfüllung der Anforderungen auftreten. In der Fehleranalyse hat sich der VDA-Ansatz der mindestens dreistufigen Analyse durchgesetzt.

- **Fehlerfolge (FF):** Folge der Fehlerart auf der übergeordneten Ebene,
- **Fehlerart (FA):** der Fehler im Fokuselement,
- **Fehlerursache (FU):** entspricht der Fehlerart auf der nächsten Ebene.

Nach AIAG wurde zwar der gleichen Logik gefolgt, allerdings war die mehrstufige Analyse nicht ausdrücklich gefordert.

Nach Abschluss der Vorarbeiten kön-

nen die Zusammenhänge zwischen den Fehlerfolgen auf allen drei Ebenen abgebildet werden. Hier hat sich der VDA-Ansatz durchgesetzt, der die Konzentration auf die drei Ebenen verlangt und so verhindert, dass die Untersuchung versehentlich eine falsche Ebene einbezieht. Je nachdem, ob ein Fehler auf der Ebene System, Systemelement oder Komponente untersucht wird, kann er als Fehlerfolge, -art oder -ursache interpretiert werden. Würde ein Fehler auf der falschen Ebene analysiert, könnte dies zu Fehlurteilen führen.

Risikoanalyse

Im fünften Schritt ist das Vorgehen bei der Identifizierung notwendiger Vermeidungs- und Entdeckungsmaßnahmen zur Verhinderung, Abschwächung oder Erkennung von Fehlerursachen und Fehlerarten nach VDA und AIAG identisch. Der Unterschied liegt in der Bewertung von Aufgabenprioritäten (AP), die jetzt durch verbindliche Tabellen vereinheitlicht ist. Wir meinen, dass der amerikanische Ansatz dadurch einen Teil seiner Flexibilität bei der Priorisierung von Aufgaben verliert.

Optimierung

Der sechste Schritt bringt für den VDA-Anwender wohl die meisten Neuerungen, obwohl er bereits im alten Fünf-Schritte-Verfahren vorkam. Maßnahmen, die zur Optimierung vorgeschlagen werden, müssen in diesem Schritt nach Vermeidung und Entdeckung aufgeschlüsselt werden. Die nach AIAG übliche Vorgehensweise, „recommended actions“ zu bestimmen, ist in die neue FMEA-Richtlinie nicht aufgenommen worden.

Veränderungen aus Sicht des AIAG-Ansatzes

Der AIAG-Ansatz schrieb zwar einen klaren Ablauf vor, war aber nicht in Schritte eingeteilt und erlaubte einem FMEA-Team somit große Flexibilität in der Umsetzung. Obwohl diese sechs Schritte der neuen FMEA-Methode eine logische Abfolge haben, erfordern sie mehr Voranalyse und Dokumentation als bisher.

Strukturanalyse

Für AIAG-Anwender sind die bedeutendsten Veränderungen in der neuen D-FMEA die Struktur (z.B. die frühe Verwendung der Stückliste) und die Aufschlüsselung in Systeme, Systemelemente und Komponenten.

Für den VDA-Anwender ist dies nicht neu. Nach AIAG war man es gewohnt, mit einem Block- und einem Parameter-Diagramm zu beginnen. Zwischen System- und Komponentenfunktion wurde im Allgemeinen nicht sehr genau unterschieden. Weshalb eine D-FMEA nicht selten für ein Konglomerat von System- und Komponentenfunktionen entwickelt wurde.

Laut einer Umfrage der AIAG wurden FMEAs in den USA bislang zumeist mit Excel und ohne Moderator durchgeführt. Mit der neuen Richtlinie und der höheren Komplexität der Mehrstufigkeit wird dies in Zukunft kaum noch möglich sein.

Funktionsanalyse

Die Untersuchung einer Reihe amerikanischer FMEAs zeigt, dass eine Fehlerursache häufig nicht auf der nächstniedrigeren Ebene identifiziert worden war, sondern dass die FMEA-Teams oft mehrere Ebenen >>>

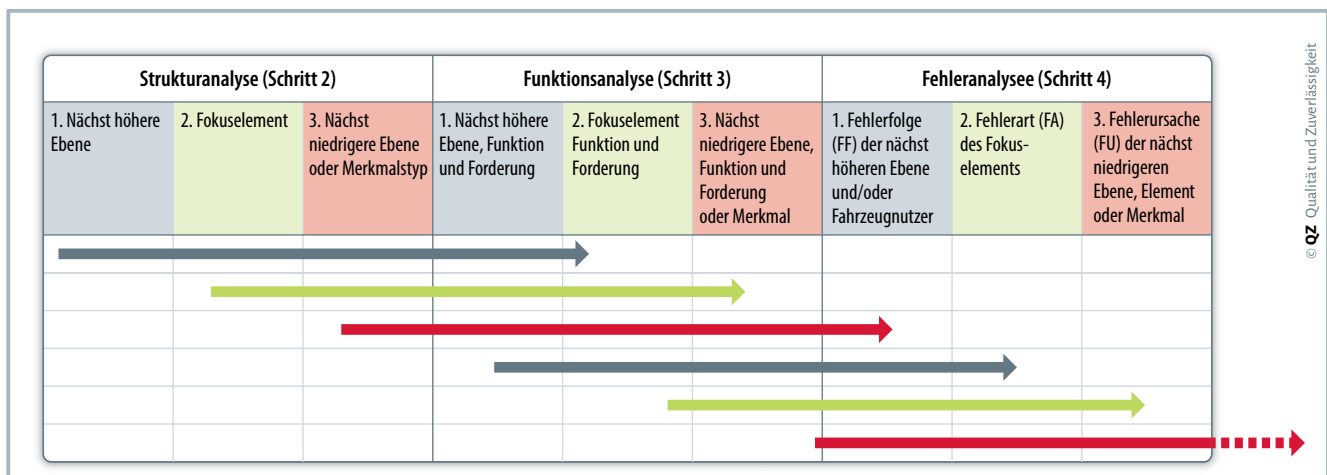


Bild 2. Das neue FMEA-Formular folgt einer Kaskaden-Struktur und enthält nun deutlich mehr Spalten. (Quelle: AIAG und VDA)

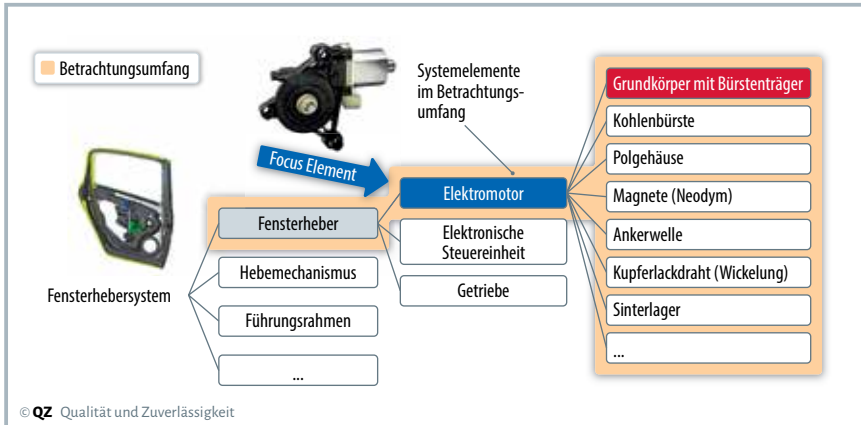


Bild 3. Systemstruktur am Beispiel eines Fensterhebers (Quelle: AIAG und VDA)

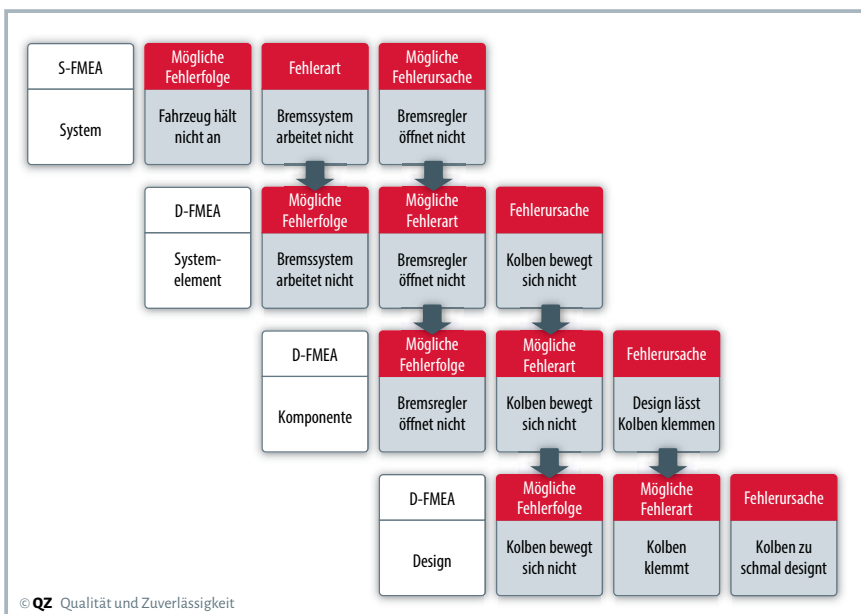


Bild 4. Hierarchische Aufschlüsselung der System-FMEA in drei Ebenen am Beispiel einer Fahrzeugbremse

übersprungen haben. Dies in der Hoffnung, den „wirklichen Fehler“ zu finden.

Die neue FMEA fordert ein systematisches Vorgehen, wodurch ein Überspringen von Ebenen vermieden wird. Das hierarchische Abarbeiten der funktionalen Anforderungen der Systemelemente hat den Vorteil, dass es einfacher wird, die Beziehungen zwischen den Analyseebenen im Blick zu behalten. Der Nachteil aus Sicht des AIAG-Anwenders liegt im zusätzlichen Analyse- und Dokumentationsaufwand. Ein weiterer Nachteil des schrittweisen Vorgehens könnte darin liegen, dass unterschiedliche Schweregrade ermittelt werden. Wenn man einen Fehler auf Komponentenebene beurteilt, greift der dreistufige Ansatz möglicherweise zu kurz: Betrachtet man eine Fehlerart nur auf der höheren Ebene als Fehlerfolge, kann man den

Schweregrad falsch einschätzen. In der neuen FMEA wird dieser Möglichkeit durch die Erwähnung des Endnutzers im Spaltenkopf Rechnung getragen.

Fehleranalyse

Da der neue Ansatz die Identifizierung der Fehlerarten auf allen drei Ebenen erfordert, um die Fehlerfolge mit Fehlerart und -ursache in Beziehung zu setzen, wird es kaum möglich sein, die Analyse ohne die Nutzung geeigneter FMEA-Software durchzuführen.

Risikoanalyse

Hier ändert sich wenig, außer dass die Priorisierung nun über AP statt über RPZ bewertet wird. Schon immer haben viele US-Unternehmen mit einer Kombination aus Schweregradbewertung, technischem Risiko (Bedeutung/B * Auftreten/A) und

Schlupfrisiko (Auftreten/A * Entdecken/E) gearbeitet. Damit ist nicht der Einsatz starrer Schwellenwerte gemeint. Bekanntermaßen haben derartige Dogmen in der Vergangenheit sowohl in der AIAG- wie auch in der VDA-Welt regelmäßig zu unglücklichen Missbräuchen von RPZ und auch des FMEA-Verfahrens geführt.

Optimierung

Abgesehen davon, dass die bekannten „empfohlenen Maßnahmen“ auf Vermeidung und Entdeckung beschränkt wurden, hat sich hier nicht viel geändert. Dies war bislang ein wesentlicher Unterschied zwischen den FMEA-Ansätzen von AIAG und VDA. US-Teams haben sich häufig nicht auf Vermeidung und Entdeckung beschränkt, sondern sind mit den „empfohlenen Maßnahmen (recommended actions)“ darüber hinausgegangen, indem sie Vorschläge zur Verbesserung des Designs oder zur Früherkennung von Fehlern entwickelten. Diese Möglichkeit wird in der neuen gemeinsamen FMEA von AIAG und VDA vernachlässigt. Statt Vermeidungs- und Entdeckungsmaßnahmen frühzeitig im Design zu verankern, wird dieses Problem erst am Ende in Angriff genommen. Doch erfahrungsgemäß steigert ein spät entdeckter Fehler die Kosten drastisch.

Hintergründe zum neuen FMEA-Standard

Der Schlüssel zum Verständnis der Design-FMEA und Prozess-FMEA liegt in der Beziehung zwischen beiden Methoden sowie in deren Beziehung zum Testplan und den Prozess- und Lenkungsplänen. Der FMEA-Ansatz nach AIAG entwickelte sich in den 80er-Jahren aus der Zusammenführung des „Process Review“ mit dem „Dimensional Control Plan“, den Omnex für Ford entwickelt hatte. Damals konzentrierte man sich ganz auf die Fertigung.

In den USA beschränkt sich das Fachwissen der FMEA-Anwender häufig auf einzelne Bereiche: das übergeordnete Element (System), das Fokuselement (Systemelement) oder das untergeordnete Element (Komponente). Die Herausforderung besteht darin, das Know-how der einzelnen Bereiche miteinander zu verbinden: Der OEM betrachtet nur das „Fahrzeugsystem“, der Tier-1 untersucht das „Systemelement“ und Tier-2 beschäftigt sich mit der „Kompo-

nente“. Keiner der Beteiligten hat den Überblick über alle drei Ebenen. In den USA werden FMEAs normalerweise nicht von OEMs und Zulieferern geteilt oder gemeinsam genutzt. Spezialisiertes Fachwissen und die dynamischen Entwicklungen der Lieferketten zwingen aber zu strukturellen Veränderungen und zu einer engen Kooperation zwischen OEMs und Lieferanten.

In Deutschland haben viele Organisationen bereits D-FMEAs durchgeführt, dabei

aber die P-FMEA vernachlässigt. Obwohl die Beziehungen zwischen D-FMEA und P-FMEA offensichtlich sind, wurde dieser Zusammenhang in den USA wie auch in Deutschland oft wenig beachtet. Aufgrund der globalisierten Struktur der Unternehmen und Lieferketten (z. B. Designzentren in den USA und Europa, Softwaredesign in Indien, Hardware in China, Fertigung in Mexiko) wird die notwendige Verknüpfung von D- und P-FMEA ohne die Nutzung spe-

zieller Software nicht möglich sein.

Die von VDA und AIAG gemeinsam entwickelte FMEA-Methode reagiert auf die Globalisierung. Neue Methoden und Verknüpfungen zwischen den dokumentierten Informationen spiegeln die aktuellen Beziehungen zwischen Kunde, Lieferant und Sublieferant und sind sogar geeignet, weitreichende Innovationswellen auszulösen. Die nächste Runde zur Verbesserung von Design und Qualität ist eingeläutet. ■

AIAG und VDA: Transatlantische Kooperation für Automobilqualität

Anfang der 80er-Jahre gründeten GM, Ford und Chrysler eine gemeinnützige Organisation, die Automotive Industry Action Group (AIAG). Ziel war, durch die Zusammenarbeit der nordamerikanischen Fahrzeughersteller und ihrer Zulieferer die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern. Unter der Schirmherrschaft der American Society for Quality (ASQ) schlossen sich in den späten 80er-Jahren die amerikanischen Automobilzulieferer zusammen und konfrontierten die Einkaufsabteilungen von GM, Ford und Chrysler mit verschiedenen Standards, die von den Lieferanten erfüllt werden sollten. Tatsächlich galten zu jener Zeit neben mehreren OEM-Standards auch noch Hunderte von Tier-1-Standards.

Diese Situation führte zu einer unnötig hohen Ausschussrate, sodass man beschloss, eine Automobil-Sparte in der ASQ zu gründen, die Supplier Quality Requirements Task Force (SQRTF). Sie sollte harmonisierte Standards für GM, Ford und Chrysler entwickeln. Der AIAG wurde die Aufgabe zugewiesen, diese Arbeit zu koordinieren und die Ergebnisse zu publizieren.

Meilensteine: MSA, QS-9000 und ISO/TS 16949

Das erste Resultat der gemeinsamen Bemühungen war das 1990 veröffentlichte Referenzhandbuch zur Messsystemanalyse (Measurement System Analysis, MSA). Im Jahr darauf erschien das Referenzhandbuch zur statistischen Prozessregelung (SPC) und 1993 der Production Part Approval Process (PPAP) als Referenz zur Produktionsteilfreigabe. 1994 wurden die Managementsysteme Advanced Product Quality Planning (APQP) und QS-9000 publiziert.

Das QS-9000-Referenzhandbuch führte im Zusammenspiel mit den fünf Kernwerkzeugen (MSA, SPC, FMEA, PPAP und APQP) zu einer Harmonisierung der Anforderungen in der US-amerikanischen Automobilindustrie. Ab 1999 haben die amerikanische AIAG und der deutsche VDA gemeinsam an der Einführung von ISO/TS 16949 gearbeitet, einer übergreifenden, verbindlichen Norm für Qualitätsmanagementsysteme. Diesem Projekt schloss sich 2002 die Japanese Automobile Manufacturers Association (JAMA) an, sodass der erste global gültige Automobil-Standard entwickelt werden konnte. Von besonderer Bedeutung war dabei, dass der Ansatz der Automobilindustrie mit dem Qualitätsstandard ISO 9001 verknüpft wurde, von dem die Kundenorientierung und der Prozessansatz übernommen wurden. Trotz der Harmonisierung der übergreifenden Norm wurden die einzelnen Werkzeuge (MSA, SPC, FMEA, PPAP und

APQP) weiterhin nach den jeweils lokal geltenden Regeln angewandt.

Die weiterbestehende Uneinheitlichkeit verursachte Probleme, besonders wenn ein Werk oder ein Entwicklungszentrum sowohl amerikanische als auch deutsche OEMs belieferte. In der Produktentwicklung mussten nicht selten innerhalb eines Unternehmens verschiedene Richtlinien eingehalten werden, je nachdem, ob die Tätigkeit in einem deutschen oder amerikanischen Entwicklungszentrum stattfand.

Ziel: Harmonisierung der Automotive-Standards

Dieses Vorgehen war häufig redundant, kostspielig und diente niemals der Wertschöpfung. Eine Umfrage von Deloitte und AIAG aus dem Jahr 2015, an der auch deutsche Hersteller teilnahmen, ergab, dass die Zulieferer besonders an der Standardisierung von Geschäftsprozessen und -systemen interessiert sind. Die OEMs dagegen kümmerten sich mehr um das Management von Kundenerwartungen und -beziehungen.

Die meisten OEM-Einkaufsteams hatten zu dieser Zeit ihre Anzahl an Tier-1-Lieferanten reduziert und bevorzugten größere, technologieintensivere Unternehmen mit globalen Produktionskapazitäten. Diese Mega-Tier-1 erfreuten sich eines ausgewogeneren Geschäftsportfolios als zu der Zeit, als sie quasi als Zulieferer an ein oder zwei OEMs gebunden waren. Dadurch sind allerdings die Kosten in die Höhe geschossen, die durch die von OEM zu OEM unterschiedlichen kundenspezifischen Anforderungen, die Customer Specific Requirements (CSR), und die Komplexität ihrer Erfüllung verursacht worden waren.

In der Studie zeigte sich auch, dass die Erfüllung der uneinheitlichen Qualitätsvorgaben Kosten von umgerechnet 116 Arbeitstagen pro Standort verursacht. Kosten, die sich durch eine Vereinheitlichung um etwa 40 Prozent reduzieren lassen würden. Eine der wichtigsten der daraufhin vorgeschlagenen Maßnahmen war die Harmonisierung der Standards vom Verband der Automobilindustrie (VDA) und der AIAG.

Das Ergebnis der gemeinsamen Bemühungen um Vereinheitlichung und Reduzierung der kundenspezifischen Anforderungen ist der im Oktober 2016 veröffentlichte Standard IATF 16949, der von 16 in der International Automotive Task Force (IATF) zusammengeschlossenen OEMs erarbeitet worden war.