

# DESIGN-FMEA - BEWERTUNGSKATALOG AUFTRETEN

- nicht ratifizierter VDA / AIAG Gelbband und eigene Definitionen -

<b>A</b>	<p><b>Voraussichtliches Auftreten</b> Erwartetes Auftreten der Fehlerursachen, die zur Fehlerart führen, unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen für die vorgesehene Lebensdauer des Produkts (qualitative Bewertung).</p> <p><b>Produkterfahrung</b> Erfahrungswerte aus dem Produkteinsatz (Neuheit von Design, Einsatz oder Anwendungsfälle).</p> <p><b>Vermeidungsmaßnahmen</b> Firmenstandards, Erfahrungswerte, Industriestandards, Materialspezifikationen, gesetzliche Regelungen und wirksame vermeidungsorientierte analytische Hilfsmittel inklusive Computer Aided Engineering, mathematische Modelle, Simulation und Toleranzstudien.</p>
----------	--

<b>A</b>	VDA (Stand: 06/2012) (Ausfallrate ppm pro Fahrzeuglebensdauer)	Voraussichtliches Auftreten / Produkterfahrung / Vermeidungsmaßnahmen* VDA / AIAG Handbuch (Stand: 11/2017) - nicht ratif. Gelbband!	Vom Benutzer auszufüllen
			Eigene Definition, unternehmens- oder produktspezifische Beispiele:
10	<b>Sehr hoch:</b> Neuentwicklung von Systemen / Komponenten ohne Erfahrung bzw. unter ungeklärten Einsatzbedingungen. Bekanntes System mit Problemen. (500.000 ppm)	Auftreten während der Lebensdauer kann zu diesem Zeitpunkt nicht bestimmt werden, keine Vermeidungsmaßnahme oder zu erwartendes Auftreten über die Lebensdauer der Komponente ist extrem hoch. Erstmalige Anwendung einer neuen Technologie mit keinerlei Anwendungserfahrung oder unter unkontrollierten Verwendungsbedingungen. Verwendungs- oder Anwendungsbedingungen streuen stark und können nicht zuverlässig eingehalten werden. Standards liegen nicht vor und bewährte Verfahren sind bisher nicht festgelegt.	
9	<b>Sehr hoch:</b> Neuentwicklung von Systemen / Komponenten ohne Erfahrung bzw. unter ungeklärten Einsatzbedingungen. Bekanntes System mit Problemen. (100.000 ppm)	Sehr hohes Auftreten während der Lebensdauer der Komponente. Erstmalige Verwendung des Designs mit technischen Neuerungen oder neuen Materialien für das Unternehmen. Neue Verwendung oder Änderungen in Nutzungsdauer oder Nutzungsbedingungen. Bisher nicht validiert. Neu entwickeltes Design. Erstmalige Anwendung von neuen Standards ohne Erfahrungen. Nicht zielgerichtete Analysen, um das Verhalten bezüglich spezifischer Anforderungen festzustellen.	
8	<b>Hoch:</b> Neuentwicklung von Systemen/Komponenten unter Einsatz neuer Technologien bzw. Einsatz bisher problematischer Technologien. Bekanntes System mit Problemen. (30.000 ppm)	Hohes Auftreten während der Lebensdauer des Elements. Erstmalige Verwendung des Designs mit technischen Neuerungen oder neuen Materialien für diese Anwendung. Erstmalige Anwendung oder Änderung der Nutzungsdauer oder Nutzungsbedingungen. Bisher nicht validiert. Wenige Standards liegen vor und bewährte Verfahren sind auf das Design nicht direkt anwendbar. Keine zuverlässigen Analysen, um das Verhalten im Feld einzuschätzen.	
7	<b>Hoch:</b> Neuentwicklung von Systemen / Komponenten unter Einsatz neuer Technologien bzw. Einsatz bisher problematischer Technologien. Bekanntes System mit Problemen. (10.000 ppm)	Moderat hohes Auftreten während der Lebensdauer der Komponente. Neues Design basierend auf ähnlicher Technologie oder ähnlichem Material. Neue Anwendung oder Änderung in der Nutzungsdauer oder Nutzungsbedingungen. Bisher nicht validiert. Standards, bewährte Verfahren und Designvorgaben beschreiben das Grundlagen-Design, jedoch keine Innovationen. Beschränkte Analysen, um das Verhalten im Feld einzuschätzen.	
6	<b>Mäßig:</b> Neuentwicklung von Systemen / Komponenten mit Erfahrung bzw. Detailänderungen früherer Entwicklungen unter vergleichbaren Einsatzbedingungen. Bewährtes System / Komponenten mit langjähriger, schadensfreier Serienerfahrung unter geänderten Einsatzbedingungen. (5.000 ppm)	Moderates Auftreten während der Lebensdauer der Komponente. Ähnlich zu vorhergehendem Design, Verwendung von vorhandenen Technologien und Materialien. Ähnliche Anwendung mit Änderung in der Nutzungsdauer oder Nutzungsbedingungen. Testergebnisse oder Felderfahrungen liegen vor. Standards und Designvorgaben liegen vor, sind aber zu unzureichend um sicherzustellen, dass der Fehler nicht auftreten wird. Analysen zeigen geringe Fähigkeit, die Fehlerursache zu verhindern.	

\*HINWEIS: A=10, 9, 8 und 7 können nach dem Start der Serienproduktion, basierend auf der Prozessvalidierung reduziert werden.

# DESIGN-FMEA - BEWERTUNGSKATALOG AUFTRETEN

Seite 2/2

5	<p><b>Mäßig:</b> Neuentwicklung von Systemen / Komponenten mit Erfahrung bzw. Detailänderungen früherer Entwicklungen unter vergleichbaren Einsatzbedingungen. Bewährtes System/Komponenten mit langjähriger, schadensfreier Serienerfahrung unter geänderten Einsatzbedingungen. (2.000 ppm)</p>	<p>Moderat geringes Auftreten während der Lebensdauer der Komponente. Änderungen in Details zu vorhergehendem Design, Verwendung von bewährter Technologie und bewährten Materialien. Ähnliche Anwendung, Nutzungsdauer oder Nutzungsbedingungen. Testergebnisse oder Felderfahrungen liegen vor oder neues System/neue Komponente mit einiger Testerfahrung bezogen auf den Fehler. Design berücksichtigt Erfahrungswerte aus Vorgänger-Design. Bewährte Verfahren sind für dieses Design neu bewertet, aber sind noch nicht nachgewiesen. Analysen sind fähig, um Mängel im System/ in der Komponente bezogen auf die Fehlerfolge festzustellen und spiegeln bedingt das Verhalten wieder.</p>	
4	<p><b>Mäßig:</b> Neuentwicklung von Systemen / Komponenten mit Erfahrung bzw. Detailänderungen früherer Entwicklungen unter vergleichbaren Einsatzbedingungen. Bewährtes System/Komponenten mit langjähriger, schadensfreier Serienerfahrung unter geänderten Einsatzbedingungen. (500 ppm)</p>	<p>Geringes Auftreten während der Lebensdauer der Komponente. Nahezu identisches Design mit kurzer Felderfahrung. Ähnliche Anwendung mit geringfügigen Änderungen bezüglich Nutzungsdauer oder Nutzungsbedingungen. Testergebnisse oder Felderfahrungen liegen vor. Vorgänger-Design und Änderungen entsprechen bewährten Verfahren, Standards und Anforderungen. Analysen sind fähig, um Mängel im System/ in der Komponente bezogen auf die Fehlerart festzustellen und zeigen voraussichtlich die Übereinstimmung des Designs.</p>	
3	<p><b>Gering:</b> Neuentwicklung von Systemen / Komponenten mit positiv abgeschlossenen Nachweisverfahren. Detailänderungen an bewährten Systemen / Komponenten mit langjähriger, schadensfreier Serienerfahrung unter vergleichbaren Einsatzbedingungen. (100 ppm)</p>	<p>Geringes Auftreten während der Lebensdauer der Komponente. Änderungen im Detail bei bekanntem Design (gleiche Anwendung mit geringen Änderungen in Nutzungsdauer oder Nutzungsbedingungen) und Testergebnisse oder Felderfahrung unter vergleichbaren Umgebungsbedingungen oder neues Design mit positiven abgeschlossenen Testergebnissen. Design entspricht voraussichtlich Standards sowie Erfahrungswerten und berücksichtigt Erfahrungswerte aus Vorgänger-Designs. Analysen sind fähig, um Mängel im System/ in der Komponente bezogen auf die Fehlerursache festzustellen und prognostizieren die Übereinstimmung des Produktion-Designs.</p>	
2	<p><b>Gering:</b> Neuentwicklung von Systemen / Komponenten mit positiv abgeschlossenen Nachweisverfahren. Detailänderungen an bewährten Systemen / Komponenten mit langjähriger, schadensfreier Serienerfahrung unter vergleichbaren Einsatzbedingungen. (10 ppm)</p>	<p>Sehr geringes Auftreten während der Lebensdauer des Elements Nahezu identisches, robustes Design mit langer Felderfahrung. Identische Anwendung mit vergleichbarer Nutzungsdauer und vergleichbaren Nutzungsbedingungen. Test- oder Felderfahrung unter vergleichbaren Umgebungsbedingungen. Design entspricht voraussichtlich bewährten Standards sowie bewährte Verfahren und berücksichtigt Erfahrungswerte aus Vorgänger-Designs. Es liegt in hohem Maße Zuversicht vor. Analysen sind fähig, um Mängel im System/in der Komponente bezogen auf die Fehler festzustellen und zeigen Übereinstimmung des Designs.</p>	
1	<p><b>Sehr gering:</b> Neuentwicklung bzw. bewährtes System / Komponenten mit Erfahrung unter vergleichbaren (Unterscheidung zu 2-3 erforderlich!) Einsatzbedingungen mit positiv abgeschlossenem Nachweisverfahren. Bewährtes System/Komponenten mit langjähriger, schadensfreier Serienerfahrung unter vergleichbaren Einsatzbedingungen. (1 ppm)</p>	<p>Möglicher Fehler ist virtuell durch Vermeidungsmaßnahmen und durch eine fehlerfreie Serienfertigung in der Vergangenheit ausgeschlossen. Identisches, robustes Design. Gleiche Anwendung, Nutzungsdauer und Nutzungsbedingungen. Test- oder Felderfahrung unter vergleichbaren Umgebungsbedingungen oder robustes Design mit langer, fehlerfreier Erfahrung in der Serienproduktion unter vergleichbaren Nutzungsbedingungen. Design erfüllt nachweislich die Standards und Best Practices unter Berücksichtigung von Lessons Learned, welches effektiv das Auftreten des Fehlers vermeidet. Analysen sind fähig, um Mängel mit hoher Sicherheit festzustellen, so dass der Fehler in der Serienproduktion nicht auftreten kann.</p>	

\*HINWEIS: A=10, 9, 8 und 7 können nach dem Start der Serienproduktion, basierend auf der Prozessvalidierung reduziert werden.