

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Definitionen	3
2.1	VDA Leitlinie Das gemeinsame QM in der Lieferkette	3
2.2	VDA Band 4 „Wirtschaftlicher Tolerierungsprozess“ 1. Auflage 2008	4
2.3	Merkmalsymbole	5
2.4	Produkthaftungsgesetz	5
2.5	Stand der Technik	6
3	Empfehlung zu einer internen Gruppenbildung	6
4	Umsetzung in der Organisation	7
4.1	Kundenvorgaben zu Merkmalen	7
4.2	Interne Merkmalsfestlegungen	7
4.3	Prüf- und Arbeitspläne (Produktionslenkungspläne)	9
5	Zusammenfassung	10



Besondere / Kritische Merkmale

1 Einleitung

Alle Anforderungen an ein Produkt werden durch die Festlegung von **Produktmerkmalen**, ihre **Ausprägung** und die erforderlichen **Toleranzangaben** bestimmt. Merkmale, die einen **wesentlichen Einfluss** auf diese Anforderungen ausüben, sollten auch einer besonderen Überwachung unterzogen werden. Dieses betrifft sowohl **Produkt- als auch Prozessmerkmale**.

Kundenvorgaben, Normen, Regelwerke, aber auch Gesetze und Verordnungen geben vielfach Hinweise darauf, was als „wesentlich“ zu betrachten ist. Selbstverständlich muss auch die eigene Organisation, z. B. im Zuge einer Risikobetrachtung (u.a. FMEA) feststellen, bei welchen Merkmalen eine besondere Behandlung notwendig ist. In diesem Zusammenhang werden für diesen Sachverhalt sehr unterschiedliche Begriffe verwendet. Mit dieser Abhandlung will ich versuchen, einen allgemein verständlichen Überblick über diesen Themenkomplex zu geben. Selbstverständlich wird dieser Überblick nicht vollständig sein, Anregungen zur Vervollständigung nehme ich gern entgegen.

Peter Wintzer
Seit 1981 Managementsystem-Berater

Gensingen, den 26. Dezember 2016
Aktualisiert: 28. März 2019

- EOQ Quality Systems Manager
- EOQ Quality Auditor
- Prozessauditor in der Lieferkette gem. VDA 6.3 (TÜV®) First and Second Party Auditor
- IATF 16949 1st/2nd party Auditor (Certificate number: IATF-1802-C-1293)

2 Definitionen

Sichtet man zum Thema „besondere Merkmale“ die Literatur wird man u.a. mit den folgenden Begriffen konfrontiert:

- Besondere Merkmale
- Critical Characteristic (übersetzt „Kritische Merkmale)
- Dokumentationspflichtige Merkmale (D-Merkmale)
- Funktionsrelevante Merkmale
- Funktionskritische Merkmale
- Hauptmerkmale
- Kundenrelevante / prozesskritische Produktmerkmale
- Kritische Merkmale
- Nebenmerkmal
- Qualitätswichtige Merkmale
- Signifikante Merkmale
- Sicherheitsmerkmale
- Special Characteristic
- Standardmerkmale
- Wichtige Merkmale

2.1 VDA Leitlinie Das gemeinsame QM in der Lieferkette

Auszug aus der ersten Auflage 2011 zu „Besonderen Merkmalen (BM)“

Abschnitt 3 Anmerkung 3: Begriff „Besondere Merkmale siehe ISO/TS 16949 (jetzt IATF)

Definition gemäß IATF 16949:2016

Produktmerkmale oder Produktionsprozessparameter, die Auswirkungen auf die Sicherheit oder Einhaltung behördlicher Vorschriften, die Passform, die Funktion, die Leistung oder die weitere Verarbeitung des Produktes haben können. Dies schließt nicht aus, dass in anderen Prozessen auch besondere Merkmale erkannt werden können.

Unter „andere Prozesse, die geregelt sind“ werden Prozesse verstanden, die, ähnlich wie der BM-Prozess, Merkmale klassifizieren und ggf. über die generell gebotene technische Sorgfalt hinausgehende Anforderungen definieren,

VDA: Kategorien der „Besonderen Merkmale“

Besondere Merkmale bilden eine Teilmenge der Gesamtheit aller Merkmale und werden in drei Kategorien unterteilt.

2.1.1 *BM S = Sicherheitsanforderung / Produktsicherheit / Sicherheitsrelevante Folgen*

- *Insassenschutz bei Unfällen,*
- *Vermeidung von*
 - *momentanem Verlust der Straßensicht,*
 - *kein Ausfall der Bremsen,*
 - *kein Ausfall der Lenkung,*
 - *kein Ausfall der Fahrfunktion,*
 - *kein plötzlicher Ausfall der Antriebskraft,*
 - *kein unkontrollierter Antrieb,*

- Austritt von Betriebsstoffen / Brandgefahr,
- Lösen von Ladeteilen/Anhängern / Teilen
- Verletzung beim Betrieb oder sonstiger Bedienung des Fahrzeugs.

2.1.2 *BM Z = Zulassungsrelevante gesetzliche und behördliche Vorgaben zur Zeit des Inverkehrbringens des Produktes*

- Zulassungsrelevant (zum Beispiel Schließsystem, Scheinwerfer)
- Homologation (zum Beispiel Abgas, Fahrzeugemissionen, KBA)
- Gesetzesrelevant (zum Beispiel Recycling, Gewährleistung)

2.1.3 *BM F = Forderungen und Funktionen*

- Wesentliche funktionelle Forderungen (4F = (Form, Fit, Function, PerFormance), Toleranzen, usw.),
- Fertigungstechnische Forderung (schwer herstellbar, usw.)
- Hoher wirtschaftlicher Schaden beim Kunden oder beim Lieferanten.

2.2 VDA Band 4 „Wirtschaftlicher Tolerierungsprozess“ 1. Auflage 2008

Auswahl und Klassifizierung von Merkmalen

Dieser Band weist im Abschnitt 3 verschiedene Kriterien zur Klassifizierung von **Merkmalen** aus und enthält u.a. auch folgende:

- Nach den Folgen, die ein **Fehler bei dem Merkmal** nach sich zieht oder dem damit verbundenen Risiko....

Die Tabelle **Bild 3/2** enthält u.a. folgende Angaben:

Kritisches Merkmal

- Typische Forderung $Cpk > 1,67$
- Kein Merkmalswert (0 ppm) außerhalb des Toleranzbereiches zulässig

Hauptmerkmal

- Typische Forderung $Cpk > 1,33$
- Bis zu 62 ppm aller Merkmalswerte außerhalb des Toleranzbereiches zulässig

Nebenmerkmal

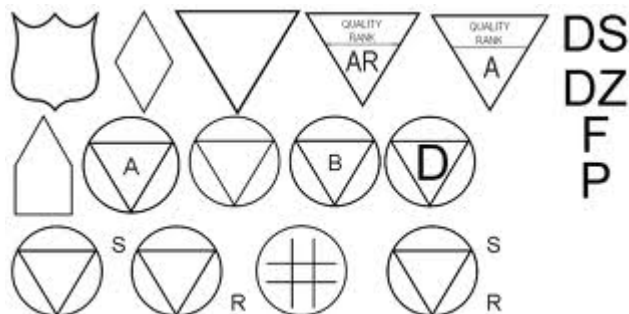
- Typische Forderung $Cpk > 1,00$
- Bis zu 2.700 ppm aller Merkmalswerte außerhalb des Toleranzbereiches zulässig

Hier wird den Merkmalen eine **quantifizierbare Bedeutung** zugeordnet.

2.3 Merkmalssymbole

Das nachfolgende Bild wurde am 19.03.2019 der folgenden Webseite entnommen:

<https://www.i-q.de/leistungen/besondere-merkmale-special-characteristics/?gclid=CK7Y7dqBxs0CFfMW0wodfzwFNq>



Es stellt eine repräsentative Auswahl der von diversen Kunden vorgegebenen Kennzeichnungsarten für besondere/kritische Merkmale dar. Sofern nicht **ausdrücklich** mit dem jeweiligen Kunden vereinbart, ist es einer Organisation allerdings frei gestellt, welche Kennzeichnungsart sie intern verwendet.

2.4 Produkthaftungsgesetz

Im Gegensatz zu den vorgenannten Regelwerken ist mir nicht bekannt, dass in Gesetzen und Vorschriften auf konkrete Produkt- oder Prozessmerkmale eingegangen wird und dass es zutreffende Umgangsregeln gibt. Das Produkthaftungsgesetz (Stand: 17.07.2017) regelt lediglich die Folgen der Nichteinhaltung von Merkmalseigenschaften.

§ 1 Haftung

(1) Wird durch den Fehler eines Produkts jemand getötet, sein Körper oder seine Gesundheit verletzt oder eine Sache beschädigt, so ist der Hersteller des Produkts verpflichtet, dem Geschädigten den daraus entstehenden Schaden zu ersetzen. Im Falle der Sachbeschädigung gilt dies nur, wenn eine andere Sache als das fehlerhafte Produkt beschädigt wird und diese andere Sache ihrer Art nach gewöhnlich für den privaten Ge- oder Verbrauch bestimmt und hierzu von dem Geschädigten hauptsächlich verwendet worden ist.

§ 3 Fehler

(1) Ein Produkt hat einen Fehler, wenn es nicht die Sicherheit bietet, die unter Berücksichtigung aller Umstände, insbesondere

- a) seiner Darbietung,*
- b) des Gebrauchs, mit dem billigerweise gerechnet werden kann,*
- c) des Zeitpunkts, in dem es in den Verkehr gebracht wurde, berechtigterweise erwartet werden kann.*

(2) Ein Produkt hat nicht allein deshalb einen Fehler, weil später ein verbessertes Produkt in den Verkehr gebracht wurde.

„berechtigterweise erwartet werden kann.“

Dieser Halbsatz im **§ 3 Fehler**, weist auf den „**Stand der Technik**“ hin, deshalb ich im nachfolgenden Abschnitt auch darauf eingehe.

2.5 Stand der Technik

In vielen **Normen, Regelwerken und Gesetzen** wird darauf hingewiesen, dass bei der Entwicklung der Produkte und der Festlegung der Herstellungsverfahren der **Stand der Technik** zu beachten ist. Auch aus diesen Hinweisen, die häufig auch Grenzwerte enthalten, ist abzuleiten, ob ein Produkt- oder Tätigkeitsmerkmal als **kritisch** zu betrachten ist.

Unter dem Suchbegriff „**Anerkannte Regeln der Technik**“ können im Internet weitergehende Informationen dazu abgerufen werden.

3 Empfehlung zu einer internen Gruppenbildung

Nach meinen Erfahrungen sollte eine Organisation zunächst einmal darauf achten, dass sie im Innenverhältnis immer nur mit einem Begriff und einer Kennzeichnung arbeitet (**Ausnahme:** mit einem Kunden besteht eine vertragliche Vereinbarung zur Verwendung der kundenspezifischen Begriffe und Symbole). Meinen Kunden empfehle ich folgende Einteilung, wobei zwischen produkt- und prozessbezogenen Merkmalen unterschieden werden sollte:

Bei **prozessbezogenen** Merkmalen muss die kritische Betrachtung berücksichtigen:

1. Auswirkungen auf den Herstellungsprozess (Schaden an Menschen und technischen Einrichtungen)
2. Auswirkungen auf die produktbezogenen Merkmale

Merkmalsklasse	Symbol	Produktbezogene Betrachtung	Prozessbezogene Betrachtung
Kritisches Merkmal	KM	Es geht eine unmittelbare Gefahr für Leib und Leben durch das Produkt aus und/oder die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben ist nicht gewährleistet. Konsequenz: (1*)	Es besteht eine unmittelbare und nachhaltige Gesundheitsgefahr für das Produktionspersonal und/oder das Risiko eines erheblichen wirtschaftlichen Schadens.. Konsequenz: (1*), (5*)
Funktionsrelevante Merkmale	FM	Es besteht ein temporäres Gesundheitsrisiko und/oder das Risiko eines erheblichen wirtschaftlichen Schadens. Konsequenz: (2*)	Es besteht ein temporäres Gesundheitsrisiko und/oder das Risiko eines wirtschaftlichen Schadens. Konsequenz: (2*), (6*)
Hauptmerkmale	HM	Es kann davon ausgegangen werden, dass Kunden und/oder Anwender den Fehler bemerken und reklamieren werden. Konsequenz: (3*)	Es kann davon ausgegangen werden, dass erst Kunden und/oder Anwender den Fehler bemerken und reklamieren werden. Konsequenz: (3*), (7*)
Nebenmerkmale	NM	Der Fehler wird kaum vom Kunden und/oder Anwender bemerkt. Konsequenz: (4*)	Der Fehler wird kaum vom Kunden und/oder Anwender bemerkt. Konsequenz: (4*)

Erläuterungen zu den Konsequenzen:

	Konsequenzen
(1*)	<ul style="list-style-type: none"> • Der Fehler kann zu einem Ausfall führen und in Folge kann ein Mensch kurz- oder langfristig zu erheblichem gesundheitlichen Schaden, im schlimmsten Fall zu Tode kommen. • Der Fehler führt zu einem unmittelbaren oder mittelbaren Verstoß gegen gesetzliche Vorgaben, wie z.B. Verstoß gegen Grenzwerte aus Umweltrecht, gegen Lebensmittelrecht, gegen Vorgaben der Fertigpackungsverordnung

	Konsequenzen
(2*)	<ul style="list-style-type: none"> • Der Fehler kann leichte gesundheitliche Schäden am Menschen zur Folge haben • Der Fehler kann erhebliche wirtschaftliche Folgeschäden nach sich ziehen
(3*)	Kunde oder Anwender werden den Fehler voraussichtlich unmittelbar nach Entgegennahme oder Inbetriebnahme feststellen und reklamieren
(4*)	Kunde oder Anwender werden den Fehler voraussichtlich nicht unmittelbar nach Entgegennahme oder Inbetriebnahme feststellen und reklamieren können, da ein Vergleich zum Spezifikationswert kaum möglich ist
5*)	Bei der Produktion besteht ein nachhaltiges Verletzungsrisiko durch einen nicht umfassend beherrschten Prozess
(6*)	<ul style="list-style-type: none"> • Bei der Produktion besteht ein temporäres Verletzungsrisiko durch einen nicht beherrschten Prozess • Für das jeweilige Merkmal liegen keine gesicherten Prozessfähigkeitsdaten vor und/oder nachfolgende Prüfungen können aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht in der lfd. Produktion durchgeführt werden (z.B. stehen für die Prüfung von Schweißnähten nicht die Prüfgeräte zur Verfügung).
(7*)	Während Transport und Lagerung können unbekannte oder nicht beachtete Faktoren Einfluss auf ein oder mehrere Produktmerkmale nehmen (z.B. Unterbrechung der Kühlkette, Keimbildung oder Merkmalsveränderung durch Überhitzung)

Natürlich ist es nicht immer leicht, zwischen den einzelnen Merkmalsgruppen eine klare Grenze zu ziehen, deshalb sollte im Zweifelsfall immer die höhere Kategorie gewählt werden.

4 Umsetzung in der Organisation

4.1 Kundenvorgaben zu Merkmalen

Sofern der Kunde die Produktentwicklung durchführt, wird er zu ggf. vorhandenen kritischen Merkmalen in den Spezifikationen entsprechende Kennzeichnungen gemäß Pkt. 2.5 vorgeben, die dann von der ausführenden Organisation bei der praktischen Umsetzung in Arbeits- und/oder Prüfplänen (siehe Pkt. 4.3) zu berücksichtigen sind. IATF 16949 spricht in diesem Zusammenhang vom Produktionslenkungsplan.

4.2 Interne Merkmalsfestlegungen

Liegt die Produktentwicklung in der Verantwortung der eigenen Organisation, ist sie auch für die Einteilung der Merkmale in die Risikokategorien selbst verantwortlich. Sofern analytische Methoden zur Risikoermittlung bei der Produkt- und Herstellungsprozessentwicklung eingesetzt werden (z.B.: FMEA), sollte die Zuordnung eines Merkmals zu einer Risikokategorie dort erfolgen (**siehe Bild 4.2.1 Spalte H**).

4.2.1 Produkt-FMEA/Prozess-FMEA


 Produkt-FMEA									
Letzter Stand: 27.06.16				Geändert durch: Peter Wintzer					
FMEA - Nr.:				PR-000?					
Produktkomponente / Einzelprodukt				Muster					
				MC= Merkmalscode		MK= Merkmalsklassifizierung			
Pos.	Produktmerkmal / Forderung	Grund für eine Ergänzung	MC	Fehlermöglichkeiten bei der Entwicklung	MC	Auswirkung auf das Produkt	MK	Bedeutung des Fehlers für Kunden / Anwender	RZ
				Potentieller Fehler bei der Produktentwicklung		Potentieller Fehler am Produkt		Potentielle Fehlerfolge	B
1									
2									

Bild 4.2.1: Auszug aus Produkt-FMEA-Strukturbeispiel

Erläuterungen zu Spaltenüberschriften:

- **Spalte B:** Hier werden die konkreten Einzelmerkmale des Produktes oder der Produktkomponente benannt, die sich aus externen Forderungen und/oder aus internen Festlegungen ergeben haben. Die zutreffenden Merkmale müssen aus Spalte B des Entwicklungstestplans (siehe Pkt. 4.2.2) übernommen werden, sofern dort nicht enthalten, muss der Entwicklungstestplan entsprechend ergänzt werden.
- **Spalte C:** Hinweise darauf, wo die Ergänzung ihren Ursprung hat. z.B. aus Reklamation 4711 oder Lastenheft 4712
- **Spalte D + F:** Hier kann mit einer Nummer für das Produktmerkmal oder den Fehlerschlüssel gearbeitet werden, muss aber nicht
- **Spalte E:** Welcher Fehler kann im Zuge der Produktentwicklung gemacht werden
- **Spalte G:** Wie wirkt sich der Fehler auf die Produkteigenschaft aus
- **Spalte H:** Hier erfolgt die Einstufung des Produktmerkmals in eine der unter Pkt. 3 genannten Merkmalsklassen
- **Spalte I:** Wie wirkt sich der Fehler (Spalte G) auf den Kunden oder den Anwender aus.

Sinngemäß gilt dieses auch für eine Prozess-FMEA.

4.2.2 Entwicklungstestplan

Jede Organisation sollte einen Entwicklungstestplan (-prüfplan) haben, in dem alle zur Prüfung von Merkmalen während der Entwicklung und Produktherstellung anzuwendenden Prüf- und Testverfahren aufgelistet sind (**Beispiel siehe Bild 4.2.2**). Entspricht z.B. auch einem häufig geforderten Laborscope.

Letzter Stand: 19.03.19			Geändert durch:		
Lfd. Nr.	Produktmerkmale und Auflistung der während der Produkt- und Herstellungsprozessentwicklung durchzuführende Prüfungen und Prüfverfahren	Mitgeltende Dokumente	Merkmalsklasse	Zu verwendende Prüfmittel/-verfahren	Ergebnisdokumentation
1	Lebensdauer	Kundenvorschrift K-1	HM	interne Nr. 123	Form.
2	Lärmpegel	Prüfvorschrift 3456	KM	Schalltestgerät 234	CAQ
3	Längen-/Breiten-/Höhen-Maße	DIN xyz	HM	Meßschieber Typ	usw.
4	Funktion A	???		Biegetest A	usw.
5	Funktion B			Korrosionsverhalten	usw.
6	Farbe				
7	Gewicht				
8	Es folgt eine Detailauflistung, die aus unternehmensspezifischer Sicht bzw. aus den Normen oder Kundenvorschriften (hier ganz besonders IATF Beiwerken) resultiert.				

Bild 4.2.2: Auszug aus einem Entwicklungstestplan-Strukturbeispiel

Erläuterungen zu Spaltenüberschriften:

Spalte B: Auflistung konkreter Einzelmerkmale des Produktes, für die bekannte Prüfverfahren eingesetzt werden (interne wie externe).

Spalte C: Quelldokumente, die Vorgaben für das jeweils anzuwendende Prüfverfahren enthalten.

Spalte D: Zuordnung des Merkmals zu einer Merkmalsklasse. Dieses entweder als Ergebnis einer FMEA (siehe Pkt. 4.2.1), aus anderen externen Vorgaben oder einer eigenen internen Festlegung.

Spalte E: Im einfachsten Fall Benennung des Prüfmittels, im komplexeren Fall Benennung des anzuwendenden Prüfverfahrens.

Spalte F: Festlegung, wie/wo das Ergebnis zu dokumentieren ist.

Analog gilt dieses selbstverständlich auch für die Merkmale der Produktherstellung, des Transportes und der Lagerung. Immer wieder kommt es vor, dass ein Merkmal bei einem Produkt als kritisch und bei einem anderen Produkt als unkritisch anzusehen ist. In diesem Fall sollte trotzdem im Entwicklungstestplan das Merkmal der höheren Klasse zugeordnet werden. Eine nachträgliche Herabstufung in den das Produkt betreffenden Prüf- und Arbeitsplänen ist jederzeit möglich.

4.3 Prüf- und Arbeitspläne (Produktionslenkungspläne)

Der Prüfplan (manchmal auch Kontrollplan genannt) für die Serienfertigung beinhaltet alle notwendigen Angaben über die in Serie durchzuführenden Prüfungen. Basis dazu sind die FMEAs und der Entwicklungstestplan, aus denen auch der Hinweis zur Merkmalsklasse zu entnehmen ist. Zum Zeitpunkt der Übernahme wird endgültig entschieden, welcher Klasse dieses Merkmal zuzuordnen ist (siehe **Bild 4.3** Spalte „D“ Merkmalsklasse).

Prüf-schritt-Nr.		Prüfmerkmal Produkt / Herstellungsprozess Bezeichnung	MK	Merkmalswert		Regelwerk Norm Anweisung	Prüfmittel -verfahren	Prüfumfang Prüfhäufigkeit	Prüfzuständigkeit	Dokumentationsart	Reaktionsplan
<p>Bild 4.3: Auszug aus einem Prüfplan-Strukturbeispiel</p>											

Analog gilt dieses auch für die Erstellung der Arbeitspläne, allerdings wird hier in der Praxis selten eine Merkmalskennzeichnung vorgenommen, hier wird bei der Erstellung der Arbeitsplaninhalte und ggf. ergänzender Arbeitsanweisungen die Bedeutung des Merkmals mit berücksichtigt.



5 Zusammenfassung

In vielen Branchen ist in den Normen und Regelwerken die ausdrückliche Forderung nach Ausweisung der Merkmalsklassen enthalten, zum Beispiel stellen alle Kunden der Automobilindustrie diese Forderung. Über die Dokumentationskette:

« Risikobetrachtung

« Entwicklungstestplan

« Prüf- und Arbeitspläne (Produktionslenkungsplan)

können alle Organisationen mit minimalem Aufwand, in der Regel sogar in bestehenden Strukturen, diese Forderungen erfüllen.

Ich hoffe, dass Ihnen diese Ausarbeitung eine nützliche Hilfestellung gibt. Sollten Sie weitere Anregungen zum Thema haben, bin ich für Rückmeldungen dankbar und stehe selbstverständlich auch für Rückfragen zur Verfügung.