

SQP 0 - 3

Qualitätsplanung für Lieferanten

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

Inhalt:

1. Allgemeines
2. Überblick der Anforderungen SQP 0 - 3
3. Freigabe, - SQP
4. Wann ist eine SQP durchzuführen?
5. Die 16 Schritte der SQP
 - 5.1 Machbarkeitsanalyse
 - 5.2 Design – FMEA
 - 5.3 Prozess – FMEA
 - 5.4 Control – Plan
 - 5.5 Prüfmittelfähigkeit MSA, Gage R&R
 - 5.6 Maschinen- / Werkzeugfähigkeit (Kurzzeitfähigkeit) Cm; Cmk
 - 5.7 Erstmusterprüfbericht (EMPB)
 - 5.8 Prüfbescheinigung 3.1
 - 5.9 Materialdeklaration
 - 5.10 Schichtdickenmessprotokoll
 - 5.11 Rückstellmuster
 - 5.12 Vorläufige Prozessfähigkeit Pp; Ppk
 - 5.13 Nachweis der Prozesseignung Cp; Cpk
 - 5.14 SPC Überwachung
 - 5.15 Qualitätsziel
 - 5.16 Verpackung
6. Anforderungen zur Serienlieferung
7. Konservierung
8. Literaturhinweise
9. Anhang

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

1. Allgemeines

Die SQP 0 - 3 Beschreibung erläutert die Anforderungen der MTCE Lieferantenqualitätsplanung (SQP).

Es kommen 4 Verfahren zum Einsatz:


SQP- 0; SQP-1; SQP-2; SQP- 3 für Details siehe Punkt 2. Überblick – Anforderungen SQP 0 - 3

Anwendung der SQP-Verfahren

Dem SQP - Verfahren unterliegen diejenigen Teile, welchen bei der Anfrage / Bestellung das Formblatt SQP – Vereinbarung beiliegt. Welche SQP - Stufe zur Anwendung kommt, wird in der Bestellung angegeben und auf dem Formblatt „**SQP – Vereinbarung**“ gekennzeichnet.

Kennzeichnung von besonderen und kritischen Merkmalen

Besondere Merkmale sind mit einem * Rahmen Symbol, welches die Maßangabe umrahmt gekennzeichnet.

*Rahmen – Symbol → 

Kritische Merkmale, die einer langfristigen Prozessfähigkeitsbetrachtung (SPC) unterliegen, sind mit einem „Schwarzen Punkt (CTF)“ gekennzeichnet.

CTF - Symbol • (für die Langzeit- Prozessfähigkeitsbetrachtung)

Hinweis: weitere Beschreibung im Formular 0252

Aufbewahrungsfristen von Dokumenten und Daten

Die Aufbewahrungsfristen für Aufzeichnungen / Nachweise und Rückstellmuster die aus der SQP1 - 3 hervorgehen, betragen:

Produkt Lebensdauer + 1 Jahr

Die Aufbewahrungsfristen für Lieferanten von Teilen zur Nutzung in Automobilen, für Aufzeichnungen / Nachweise und Rückstellmuster die aus der SQP1 - 3 hervorgehen, betragen :

Es gelten die MTCE kundenseitigen Aufbewahrungsfristen, jedoch mindestens 10 Jahre.

Die Serienteile müssen in allen Eigenschaften (u.a. optisch, mechanisch, etc.) den Rückstellmustern entsprechen. Die Serienteile müssen dementsprechend durch den Lieferant geprüft werden.

Die Einhaltung dieser Eigenschaften, sichert der Lieferant durch die Annahme des Auftrages, MTCE zu.

Es dürfen keinerlei Änderungen bezüglich

- des Herstellung – Prozesses
- Fertigungsort
- der Werkzeuge
- des Materials und Hilfsstoffe
- der Geometrie
- der Oberfläche
- des Unterlieferanten

ohne vorherige Freigabe, von MTCE durchgeführt werden.

Alle in diesem Dokument erwähnten Formblätter stehen als Datei-File zur Verfügung und können bei MTCE angefordert werden.

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung
2. Überblick – Anforderungen SQP 0 - 3

Schritt	Anforderung	SQP-0	SQP-1	SQP-2	SQP-3
1	Überprüfung der Machbarkeit (Nachweis mit FO 0765)		<input type="checkbox"/>	X	X
2	Design – FMEA			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Process – FMEA		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X
4	Control Plan		<input type="checkbox"/>	X	X
5	Prüf- und Messmittelfähigkeit Werte: Maße mit <input type="checkbox"/> oder • Eine Abweichung von max. 10% ist akzeptiert ohne weitere Aktion			<input type="checkbox"/>	X
6	Maschinen- / Werkzeugfähigkeit (Kurzzeitfähigkeit): cm, cmk Werte: Maße mit <input type="checkbox"/> ; 50 Teile			<input type="checkbox"/>	X
7	EMPB: alle Maße und Spezifikationen, inklusive Nachweis der Fähigkeit für definierte oder kritische Merkmale zulässig ist <input type="checkbox"/> weichend zur Spezifikation, wenn massich zusammenhängende kritische Merkmale mit der Vermessung eines dieser Merkmale als Nachweis ausreicht, insofern dies in der SQP vereinbart und bestätigt wurde. Diese Werte sind für den Lieferant der das Werkzeug und die Serienbauteile liefert zu bestätigen	<input type="checkbox"/>	X	X	X
8	Prüfbescheinigung 3.1 nach DIN EN 10204 Der Lieferant verpflichtet sich, eine abschließende Wareenausgangskontrolle durchzuführen. MTCE wird daher bei Lieferungen des Lieferanten lediglich eine äußerliche Begutachtung der Lieferung einschließlich der Lieferpapiere durchführen und die Lieferung nur auf Transportbeschädigungen, Falsch- und Minderlieferung untersuchen. Soweit eine Abnahme vereinbart ist, besteht keine Untersuchungspflicht. Die Anwendbarkeit von § 377 HGB ist ausgeschlossen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X
9	Materialdeklaration Dokumentation der Inhaltsstoffe mittels CAS Nummern, chemischer Bezeichnung und Gewichtsanteil in % Hinweis: bei SQP Level 3 ist ein IMDS Datenbankeintrag zwingend erforderlich (MTCE ID: 35377)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X
10	Schichtdickenmessprotokoll (bei Bedarf)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Rückstellmuster		<input type="checkbox"/>	X	X
12	Vorläufige Prozessfähigkeit: p _p , p _{pk} Werte: Maße mit • oder <input type="checkbox"/> über min. 125 Stichproben (nach Absprache mit MTCE sind auch andere alternative Qualifikationsmöglichkeiten erlaubt)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Nachweis der Prozesseignung: ➤ cp, cpk Werte: Maße mit • oder <input type="checkbox"/> müssen unter Berücksichtigung des Langzeittrends innerhalb der spezifizierten Grenzen bleiben.			<input type="checkbox"/>	X
14	SPC Überwachung: Maße mit • oder <input type="checkbox"/> Rückstellmuster Vergleich zu Serie			<input type="checkbox"/>	X
15	Es gilt das Qualitätsziel – 0 Fehler –			<input type="checkbox"/>	X
16	Verpackung (Nachweis mit FO 1192)			X	X
		X	Muss durchgeführt werden		
		<input type="checkbox"/>	Je nach Anforderung und Absprache		

Je nach Anforderung und Abstimmung mit dem SQE müssen die Nachweisdokumente auf Englisch vorgelegt werden!

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

3. Freigabe, – SQP

Der Lieferant erhält parallel zur Auftragsvergabe, Platzierung eines Auftrages, eine von MTCE ausgefüllte SQP Anforderung mit, die er zu bestätigen hat auf Einhaltung. Nach erfolgtem Eingang der bestätigten SQP und erfolgreicher Vorstellung aller geforderten Dokumentationspflichtigen Merkmale die ihm innerhalb der Bemusterungsanforderung gestellt worden sind, erhält der Lieferant eine Freigabe (unterschiedenes PSW / unterschriebener EMPB Bericht) von MTCE.

Sind die Merkmale nicht auf Einhaltung bestätigt worden kann der Lieferant für das vorgestellte Produkt keine Serienfreigabe erhalten! Erst nachdem alle Merkmale erfolgreich bestätigt wurden, kann diese erteilt werden.

Eine Freigabe, durch MTCE entbindet den Lieferanten nicht von der Verantwortung für die Qualität seiner Produkte, d.h. die Einhaltung sämtlicher Spezifikationen (z.B. Zeichnungen, Werkstoffangaben, verbotene Substanzen etc.).

Wird keine Freigabe, erteilt sind die beanstandeten Maße neu zu bemustern bzw. die fehlenden Dokumente nachzuliefern. Bei einer Nachbemusterung bedingt durch maßliche Abweichung muss ein neuer EMPB erstellt werden, in dem die beanstandeten Dimensionen neu vorgestellt werden.

In der Serie sind SPC Maße kontinuierlich zu überwachen und auf Anforderung an MTCE zu senden. Aufgrund von signifikanten Prozessabweichungen (z.B. SPC Maße werden in der Fertigung des Lieferanten nicht kontinuierlich überwacht), wird die Serienfreigabe seitens MTCE widerrufen. Bei Bedarf führt MTCE, Prozess - Audits nach der Serienfreigabe durch. Die Serienfreigabe gilt nur weiterhin, falls Auflagen, welche aus dem Prozess - Audit resultieren, eingehalten werden.

Eine Bestätigung der SPC überprüften Merkmale kann in der SQP Anforderung zusätzlich zu jeder Lieferung unter Punkt 8 (Prüfbescheinigung 3.1) von MTCE mit angefordert werden, dies wird separat in der SQP Vereinbarung definiert.

4. Wann ist eine SQP durchzuführen?

Je nach geforderter SQP Stufe (ausgenommen SQP 0) ist in folgenden Situationen eine SQP oder einzelne Schritte der SQP durchzuführen:

- Neuer Revisionsindex der MTCE Zeichnung: 7-11 (nach Bedarf: 4, 5, 12, 13) für die geänderten Maße bzw. Parameter.
- Eine Bemusterung muss bei einer Erhöhung des Revisionsindex auf jeden Fall erfolgen. Hat die Änderung der Zeichnung für den Lieferanten keine Änderung am Teil zur Folge, muss eine so genannte „Deckblattbemusterung“ erfolgen.

Bei einer „Deckblattbemusterung“ wird nur das Deckblatt der Erstmusterprüfberichts-Formblätter ausgefüllt unter Angabe von:

- neuem Revisionsindex
- Bezug zum gültigen EMPB
- Bemerkung des Grundes der Deckblattbemusterung (z. B. keine maßliche Änderung, trifft für Lieferant nicht zu, Verpackungsvorschrift wird beachtet und eingehalten).
- Beim Erstellen eines zusätzlichen Werkzeuges bei formgebundenen Teilen sind die Schritte 6-14 durchzuführen.
- Beim Ersetzen eines Werkzeuges durch ein Neues oder Revision des Werkzeuges sind die Schritte 6-14 durchzuführen.
- Beim Wechsel des Maschinentyps sind die Schritte 6, 7, 12 - 14 durchzuführen.

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

Eine komplette SQP ist bei folgenden Änderungen durchzuführen:

- Neues Teil
- Geplante Prozessänderung
- Geplante Material- oder Hilfsstoffänderung
- Beim Wechsel des Unterlieferanten

Die Serienlieferung, darf nur nach Freigabe, durch MTCE erfolgen!

5. Die 16 Schritte der SQP

5.1 Machbarkeitsanalyse

Definition

Machbarkeitsanalyse: Überprüfung der Konstruktion, ob sie dazu geeignet ist das Produkt kostengünstig in großen Mengen, zu fertigen.

Zweck

- Die Serientauglichkeit der Konstruktion kritisch zu hinterfragen.
- Eine systematische Kommunikation zwischen Lieferant und MTCE sicherzustellen.
- Sicherstellen, dass im Dialog zwischen Lieferant und MTCE die Anforderungen und Möglichkeiten des Lieferanten berücksichtigt werden.
- MTCE zu helfen fertigungsgerechte und kostengünstige Konstruktionen zu finden.
- Sicherstellen, dass die Produkte des Lieferanten in der Serie die von MTCE geforderten Eigenschaften besitzen.

Anforderungen:

- Die Machbarkeitsanalyse ist mittels Dokument **0765 - Machbarkeitsanalyse** zu dokumentieren und an MTCE zu senden.

Die Machbarkeitsanalyse muss folgende Angaben enthalten:

- MTCE - Zeichnungs-Nummer
- Revisionsstand der MTCE - Zeichnung
- Lieferant

Der Lieferant teilt MTCE mit, welche Konstruktions-Merkmale die Produktion der Teile schwierig, teuer oder unmöglich machen. Der Lieferant soll vor allem die Maße mit den Toleranzforderungen überprüfen.

Einige Beispiele für übliche Probleme, welche in einer Machbarkeitsanalyse diskutiert werden sind:

- Anforderungen an galvanische Schichten (z.B.: Lötbarkeit etc.)
- Galvanische Schichtstärken (z.B.: vor allem in Sacklöchern etc.)
- Materialanforderungen
- Anforderungen an Maße von Teilen nach dem Härten
- Anforderungen an die Messungen
- SPC - Maße und Prozessfähigkeitsanforderungen

Vorlage Machbarkeitsanalyse:

- Die Machbarkeitsanalyse muss mit dem Angebot an MTCE Einkauf geschickt werden.
- Bei der Machbarkeitsanalyse (Dokument 0765) muss unter 6. Punkt (A) angekreuzt sein. Wenn die Punkte (B), (C) oder (D) angekreuzt sind, ist Rücksprache mit MTCE zu halten. Nach Zeichnungsanpassung oder anderen relevanten Änderungen muss die Machbarkeitsanalyse erneut durchgeführt werden, bis das Ergebnis der Analyse Punkt 6. (A) entspricht bzw. beschlossen wird, dass das Produkt nicht herstellbar ist.

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

5.2 Design - FMEA (D-FMEA)

Definition

Design-FMEA: Risiko-Abschätzung und Analyse für den gesamten Designprozess inklusive eines Maßnahmenplanes zur Beseitigung der Haupt-Risiken.

Zweck

- Risiken des Design zu erkennen und abzustellen
- Vorbeugende Designmodifikation um Designfehler und hohe Kosten zu vermeiden.

Anforderungen

- Die D-FMEA kann mit jedem geeigneten FMEA - Formblatt nach VDA oder auf dem Formblatt D-FMEA 5.2 im Anhang an MTCE gesandt werden.

Es müssen mindestens folgende Angaben gemacht werden:

- MTCE - Zeichnungs-Nummer
- Revisionsstand der MTCE - Zeichnung
- Lieferant
- Datum und Revisionsstand der D-FMEA

zu jeder Design – Funktion müssen folgende Angaben gemacht werden:

- Fehlerursache(n)
- Fehler
- Folge(n) des Fehlers
- Ist - Zustand der bereits durchgeführten Maßnahmen
- RPZ (Risikoprioritätszahl)
- Empfohlene Abstellmaßnahmen mit Verantwortlichkeit und Terminen
- geplante Maßnahme(n) mit verbessertem Zustand
- Ist die B-Bewertung ≥ 8 muss diese Fehlerfolge eine besondere Betrachtung erhalten,
- unabhängig wie hoch die RPZ ist.

Anmerkungen:

- Es ist oft sinnvoll die D-FMEA zusammen mit Unterlieferanten zu erstellen.

Vorlage Design - FMEA

- Die D-FMEA muss nach Abschluss der Designverifizierung oder mit der Abgabe des Angebots an den zuständigen Mitarbeiter Projekttechnik/Qualität bei MTCE gesandt werden.

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

5.3 Prozess - FMEA (P-FMEA)

Definition

Prozess-FMEA: Risiko-Abschätzung und Analyse für den gesamten Produktionsprozess inklusive eines Maßnahmenplanes zur Beseitigung der Haupt-Risiken.

Zweck

- Risiken eines jeden Prozessschrittes zu erkennen und abzustellen
- Vorbeugende Prozessmodifikation um Serienfehler zu vermeiden.

Anforderungen

- Die P-FMEA kann mit jedem geeigneten FMEA - Formblatt nach VDA oder auf dem Formblatt Form-P-FMEA 5.3 im Anhang an MTCE gesandt werden.

Es müssen mindestens folgende Angaben gemacht werden:

- MTCE - Zeichnungs-Nummer
- Revisionsstand der MTCE - Zeichnung
- Lieferant
- Datum und Revisionsstand der P-FMEA

zu jedem Prozessschritt müssen folgende Angaben gemacht werden:

- Fehler
- Folge(n) des Fehlers
- Ist - Zustand der bereits durchgeführten Maßnahmen
- RPZ (Risikoprioritätszahl)
- Empfohlene Abstellmaßnahmen mit Verantwortlichkeit und Terminen
- geplante Maßnahme(n) mit verbessertem Zustand
- Ist die B-Bewertung ≥ 8 muss dieser Fehlerfolge eine besondere Betrachtung erhalten
- unabhängig von der RPZ

Anmerkungen:

- Es ist oft sinnvoll die P-FMEA zusammen mit Unterlieferanten oder zusammen mit MTCE zu erstellen
- In einer P-FMEA müssen auch Transporte bzw. das Lagern zwischen Prozessschritten als mögliche Fehler überprüft werden.
- Auf Verlangen von MTCE ist eine Logistik-FMEA durchzuführen und MTCE vorzulegen.

Vorlage Prozess - FMEA

- Die P-FMEA muss nach Abschluss der Prozessplanung (Ablauf der Teilprozesse) und vor der tatsächlichen Einführung des Prozesses an den zuständigen Mitarbeiter Projekttechnik/Qualität bei MTCE gesandt werden.

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

5.4 Control Plan

Definition

Control Plan: Abfolge aller Prozessschritte inklusive Prüfschritte vom Wareneingang bis zum Versand.

Zweck

- Übersicht der Kontroll- und Regelungsmechanismen des Prozesses
- Sicherstellen des Prozessablaufes

Anforderungen

- Der Control Plan kann mit jedem geeigneten Formblatt oder auf dem Formblatt 5.4-Control Plan im Anhang an MTCE gesandt werden.

Ein Control Plan muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- MTCE - Zeichnungs-Nummer
- Revisionsstand der MTCE - Zeichnung
- Lieferant
- Datum und Revisionsstand des Control Plans
- Maße und Parameter, welche für den Nachweis der Prozesseignung benutzt werden

zu jedem Prozessschritt:

- Prozessschritt Beschreibung
- Maschine, Vorrichtung
- Produkt- und / oder Prozessmerkmal
- Produkt- / Prozessspezifikation
- Kennzeichnung der kritischen Merkmale
- Mess- und Prüfmittel
- Messvorschrift (falls zutreffend)
- Prüfmethode (Stichprobe, 100%, SPC - Prüfung: Art der Regelkarte)
- Prüffrequenz (Häufigkeit und Umfang der Prüfung)
- Korrekturmaßnahmen, falls die Messung außerhalb der Spezifikation liegt
- Kritische Merkmale

Anmerkungen:

- Der Control Plan muss den aktuellen Erfordernissen stets angepasst werden. Vor allem durch die Ergebnisse aus dem Prozessfähigkeitsnachweis (Schritt 6 und 13) können Änderungen im Control Plan notwendig sein.

Vorlage Control Plan

- Der Control Plan muss mit dem Erstmusterprüfbericht (Punkt 7) an den zuständigen Mitarbeiter Projekttechnik/Qualität bei MTCE gesandt werden.

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

5.5 Prüf- und Messmittelfähigkeit

Definition

Prüf- und Messmittelfähigkeit: Eine Auswertung, um festzustellen, ob ein Prüf- /Messmittel oder eine Prüfvorrichtung unter realen Bedingungen geeignet ist für eine bestimmte Messaufgabe eingesetzt zu werden. Es werden die Vergleichs- und Wiederholpräzision ausgewertet.

Zweck

- Aussage über die Richtigkeit der Messergebnisse
- Sicherstellen, dass die Ergebnisse der Prozessfähigkeitsuntersuchung richtig sind und somit die korrekte Grundlage für geeignete Maßnahmen bilden.

Anforderungen

- Die Prüf- und Messmittelfähigkeit kann in jeder geeigneten Form (nach den MSA – Richtlinien) an den zuständigen Mitarbeiter Projekttechnik/Qualität bei MTCE gesandt werden.

Es muss für alle Prüfmittel welche für SPC- oder Prozessfähigkeits-Messungen an dem entsprechenden Teil benutzt werden eine Prüfmittelfähigkeitsuntersuchung durchgeführt werden.

Die Prüf- und Messmittelfähigkeitsuntersuchung muss mindestens folgenden Anforderungen genügen:

- Die Merkmale müssen definiert sein.
- Die Auflösung des Messgerätes muss mindestens $\%RE \leq 5\%$ der Merkmalstoleranz betragen. Der Richtwert beträgt 2% der Merkmalstoleranz.
- Für jedes Prüf- Messmittel muss zuerst Verfahren 1 und dann Verfahren 2 durchgeführt werden. Bei vollautomatischen Prüfeinrichtungen muss zuerst Verfahren 1 und dann Verfahren 3 durchgeführt werden. Vollautomatische Prüfeinrichtungen sind nur Prüfeinrichtungen, bei welchen das Teil auch vollautomatisch zugeführt wird.
- Anmerkung: Verfahren 1 kann auch vom Hersteller des Messmittels durchgeführt werden (i. A. ist dies bei Standardmessmitteln der Fall).
- Verfahren 2 ist mit dem entsprechenden Messmittel mindestens für alle mit bzw. ● gekennzeichneten Maße durchzuführen. Nach Absprache mit MTCE können auch Untersuchungen an vergleichbaren Teilen mit vergleichbaren Maßen verwendet werden.
- Es ist im Interesse des Lieferanten empfehlenswert das Verfahren 2 bei allen Maßen durchzuführen.

Verfahren 1:

- Die Bezugsgröße beträgt 20% der Merkmalstoleranz und die Referenz 4*sg.
- Messmittelfähigkeitsindizes Cg und Cgk siehe Fähigkeitsindizesmatrix.
- Zur Bestimmung von Cg und Cgk müssen in der Regel 25 Messwerte vorliegen. In Ausnahmefällen (nach Rücksprache mit MTCE) kann weniger als 25 Mal gemessen werden. In jedem Fall müssen jedoch mindestens 20 Messwerte vorliegen. Der wahre Wert des Einstellmeisters muss in der Größenordnung des Maßes des zu messenden Teils liegen.

Bei Verfahren 1 müssen mindestens folgende Angaben vorliegen

- Lieferant
- Datum der Durchführung
- Angaben zum Messmittel (Benennung, Hersteller, Nummer, Auflösung)
- Angaben zum verwendeten Normal (Benennung, Nummer, Istwert)
- Messwerte
- Merkmalstoleranz
- Cg und Cgk

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

Verfahren 2:

- Das Verfahren 2 wird nach der Mittelwert- und Spannweiten-Methode (ARM-Average Range Method) durchgeführt. Dazu werden 10 Teile nummeriert. Die Teile werden in der gleichen Reihenfolge von einem Prüfer zweimal gemessen. Dieses Verfahren wird mit den gleichen Teilen insgesamt von zwei verschiedenen Prüfern durchgeführt.
- Um den Einfluss des Messobjekts z. B. die Teilegeometrie, auszuschließen, wird die Messposition gekennzeichnet oder dokumentiert. Danach werden Wiederholbarkeit, Nachvollziehbarkeit und Messsystem (R&R) berechnet. Bezugsgröße ist die Toleranz.

Beim Verfahren 2 müssen mindestens folgende Angaben vorliegen

- Lieferant
- Datum der Durchführung
- Angaben zum Mess- / Prüfmittel (Benennung, Hersteller, Nummer, Auflösung)
- Messwerte
- Merkmalstoleranz (Bezugsgröße)
- %Wiederholbarkeit (%EV), %Nachvollziehbarkeit (%AV) und %Messsystem (%R&R)

Verfahren 3:

- Das Verfahren 3 wird durch die Ermittlung der Gesamtstreuung %R&R über die Spannweiten durchgeführt.
- Es werden 25 Teile in zwei Durchläufen in jeweils der gleichen Reihenfolge mit der automatischen Messeinrichtung gemessen. Danach wird die Wiederholbarkeit (EV) berechnet. In diesem Fall gilt $\%EV = \%R\&R$, da der Bedienerinfluss in diesem Fall vernachlässigt wird. Bezugsgröße ist die Toleranz.

Beim Verfahren 3 müssen folgende Angaben vorliegen

- Lieferant
- Datum der Durchführung
- Angaben zum Mess- / Prüfmittel (Benennung, Hersteller, Nummer, Auflösung)
- Messwerte
- Merkmalstoleranz (Bezugsgröße)
- %Wiederholbarkeit (= %Messsystem)

Anmerkungen

- Der Ablauf der Verfahren 1, 2 und 3 ist in weiterführender Literatur (siehe Kapitel 8) beschrieben.

Vorlage Prüfmittelfähigkeit (MSA)

- Die Prüfmittelfähigkeit muss mit dem EMPB an zuständigen Mitarbeiter Projekttechnik/Qualität bei MTCE gesandt werden.

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

5.6 Maschinen- / Werkzeugfähigkeit (Kurzzeitfähigkeit)



Definition

Kurzzeitfähigkeitsanalyse: Ein Verfahren um die Prozesslage und –streuung abzuschätzen

Zweck

- Abschätzen ob die Prozesse und Werkzeuge des Lieferanten in der Lage sind die Spezifikation und Anforderungen zu erfüllen
- Bildet die Grundlage für Prozessverbesserungen im Hardtool

Anforderungen

- Die Kurzzeitfähigkeit muss in einer üblichen Form an MTCE gesandt werden.
- Die Kurzzeitfähigkeitsanalyse muss mindestens folgenden Anforderungen genügen:
- Alle Maße oder Spezifikationen, welche auf der Zeichnung mit  gekennzeichnet sind, müssen in die Analyse mit einbezogen werden.
- Alle Maße oder Spezifikationen, welche auf der Zeichnung mit  gekennzeichnet sind, müssen Cm und Cmk gemäß der Fähigkeitsindizesmatrix erreichen.
- Die Maße bzw. Spezifikationen sind bei 50 Teilen pro Nest / Nutzen und pro Maschine zu messen / beurteilen. Die Teile sind dem Prozess nacheinander zu entnehmen.

In den Kopfdaten der Analyse müssen mindestens folgende Informationen enthalten sein:

- MTCE - Zeichnungs-Nummer
- Revisionsstand der MTCE – Zeichnung
- Lieferant
- Datum
- Produktionsort

Variable Merkmale: In der Analyse müssen pro Maß / Spezifikation mindestens folgende Informationen enthalten sein:

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| • cm | • Histogramm |
| • cmk | • Sollwert |
| • Mittelwert | • Obere Toleranzgrenze |
| • Standardabweichung | • Untere Toleranzgrenze |
| • Minimalwert | • Messwerte |
| • Maximalwert | • verwendetes Messmittel |

Attributive Merkmale: In der Analyse müssen mindestens folgende Informationen enthalten sein (pro attributives Merkmal):

- Anzahl Teile in der Spezifikation
- Anzahl Teile außerhalb der Spezifikation ggf. Grund, weshalb die Teile nicht der Spezifikation entsprechen
- Verwendetes Beurteilungsverfahren
- Bei der Kurzzeitfähigkeitsanalyse Hardtool sind die Maße bzw. Spezifikationen bei 50 Teilen pro Nest zu messen / zu beurteilen. Die Teile sind dem Prozess nacheinander zu entnehmen.

Anmerkungen

- Für jedes Soft- und Hardtool ist eine separate Kurzzeitfähigkeitsanalyse durchzuführen.
- Bei Änderungen im Hardtool sind die betroffenen Maße oder Spezifikationen einer neuen Analyse zu unterwerfen.

Vorlage Kurzzeitfähigkeitsanalyse

Die Kurzzeitfähigkeitsanalyse muss mit den ersten Teilen an den zuständigen Mitarbeiter Projekttechnik / Qualität bei MTCE gesandt werden.

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

5.7 EMPB - Erstmusterprüfbericht

Definition

Softtool Erstmusterprüfbericht (EMPB): Messbericht über alle Maße (mit Muster) aus dem Vorserienwerkzeug (Softtool).

Hardtool Erstmusterprüfbericht (EMPB): Messbericht über alle Maße (mit Muster) aus dem Serienwerkzeug (Hardtool).

Erstmusterprüfbericht (EMPB): Messbericht über alle Maße (mit Muster) hergestellt unter Serienbedingungen.

Zweck

- Dem MTCE Konstrukteur nachzuweisen, dass der Lieferant das Teil nach den Vorgaben von MTCE fertigen kann.
- Der Softtool-EMPB dient als Basis für die Anforderungen bei der Herstellung Serienwerkzeug (Hardtool)
- Der Softtool-EMPB dient als Basis für eventuelle Verbesserungen am Serienwerkzeug (Hardtool)
- Der EMPB dient als Basis für die Erkennung systematischer Fehler.
- Anforderungen
- Der Erstmusterprüfbericht kann in jeder geeigneten Form oder auf den
- Formblättern Form-5.7 – 5.7.1 EMPB im Anhang an MTCE gesandt werden.

Der Erstmusterprüfbericht muss mindestens folgenden Anforderungen genügen:

Deckblatt mit mindestens folgenden Angaben (Form-5.7-EMPB-Result):

- Lieferantenadresse
- Art des Berichtes
- MTCE - Zeichnungsnummer, Revisionsstand, Benennung des Teils
- Ausstellungsdatum
- Anzahl der Muster
- Grund der Erstbemusterung
- Produktionsort
- Name und Telefonnummer verantwortlicher beim Lieferant
- Unterschrift
- Freigabemöglichkeit für MTCE auf dem Deckblatt

MTCE Zeichnung:

Alle Maße und sonstigen Spezifikationen (z.B. Federkräfte, Werkstoffe, Härte, optische Eigenschaften etc.) durchnummeriert. Alle Maße und Spezifikationen sind zu messen oder zu bestimmen.

Messbericht mit mindestens folgenden Angaben (Form-5.7.1 EMPB-Test Results):

- Die Vorgabe-Maße oder Vorgabe-Spezifikation incl. Toleranz müssen der Nummerierung auf der Zeichnung entsprechend aufgeführt sein.
- Zu jedem Vorgabe-Maß müssen die Messergebnisse, aufgeführt sein
Messergebnisse außerhalb der Toleranz sind mit dem entsprechenden Konstrukteur abzuklären. Die abweichenden Maße sind deutlich zu kennzeichnen (z.B: Stern, unterstrichen, fettgedruckt) und ein Hinweis auf die Absprache mit dem Konstrukteur muss auf dem EMPB angegeben werden. Wenn der Konstrukteur die Zeichnung daraufhin entsprechend geändert hat, ist eine "Deckblattbemusterung" durchzuführen.
- Abweichungen von diesem Verfahren, beeinflussen die Lieferanten Bewertung negativ.
- Nachweis der Fähigkeit von als kritisch eingestuftem Merkmale mit ist zulässig auch, abweichend zur Spezifikation, wenn masslich zusammenhängende kritische Merkmale mit der Vermessung eines dieser Merkmale als Nachweis ausreicht, insofern dies in der SQP vereinbart und bestätigt wurde.

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

Anzahl der Teile:

- Bei formgebundenen Teilen müssen mindestens 10 Teile pro Nest / Nutzen gemessen werden. Die Teile müssen dem Nest zuordenbar sein.
- Die gemessenen Teile müssen gekennzeichnet (nummeriert) dem Prüfbericht beigelegt werden.
- Bei nicht formgebundenen Teilen müssen in der Regel 10 Teile gemessen werden, mindestens jedoch 5 Teile (nur nach Absprache mit dem zuständigen Mitarbeiter Projekttechnik / Qualität bei MTCE).
- Die gemessenen Teile müssen gekennzeichnet (nummeriert) dem Prüfbericht beigelegt werden.

Anmerkungen

- Die Teile, welche gemessen wurden, müssen als Muster mitgeschickt werden.
- Teile, die auf Grund einer zu messenden Innenkontur aufgetrennt wurden, sind mitzusenden.
- Bei Änderungen im Softtool bzw. im Hardtool oder bei Änderung des Prozesses sind die betroffenen Maße oder Spezifikationen neu zu bemustern.
- Für jedes Softtool bzw. Hardtool muss eine separater Erstmusterprüfbericht erstellt werden.
- Werden mehrere Maschinen (Prozesse) parallel für die Fertigung eingesetzt, so ist für jede Maschine getrennt ein EMPB zu erstellen.
- Bei Zeichnungsänderungen (neuer Revisionsindex der MTCE Zeichnung) sind die geänderten Maße bzw. Parameter in einem EMPB zu bemustern. Es muss in jedem Fall eine "Deckblattbemusterung" erfolgen (vgl. Abschnitt 2).
- Bei Vorlage des EMPB muss bei der Machbarkeitserklärung (siehe Anlage) unter Punkt 6. (A) angekreuzt sein.

Vorlage Erstmusterprüfbericht

- Kennzeichnung des Lieferscheins mit „Erstmuster“
- Der Erstmusterprüfbericht muss mit den ersten Teilen an MTCE - EK gesandt werden.

5.8 Prüfbescheinigung 3.1

Anforderungen

Prüfbescheinigung 3.1 nach DIN EN 10204 bzw. ISO 10474 des Herstellers

Deckblatt mit mindestens folgenden Angaben (Form-5.8-Prüfbescheinigung):

- Produktbezeichnung
- MTCE -Zeichnungsnummer, Zeichnungsindex
- Eingesetzter Werkstoff
- Auftrags-Nr.
- Prüfmerkmal
- Beschreibung
- Sollwerte
- Istwerte
- Prüfvorschrift
- Zusätzlich hat der Verarbeiter, die Bescheinigungen des Herstellers nach DIN EN 10204 bzw. nach ISO 10474, ohne sie zu verändern, MTCE zur Verfügung zu stellen.
- Der Verarbeiter hat MTCE Materialdatenblätter der eingesetzten Werkstoffe zur Verfügung zu stellen.

Vorlage Abnahmeprüfzeugnisse

- Die Abnahmeprüfzeugnisse müssen erstmals, gemeinsam mit dem EMPB vorgelegt werden.
- Alle Dokumente, (Abnahmeprüfzeugnis des Verarbeiters und des Herstellers, sowie die Datenblätter) sind durchnummeriert in einer Anlage oder Datei zusammen zufassen.
- Es kann auf die Zusendung der Abnahmeprüfzeugnisse zu jeder Lieferung verzichtet werden, nur nach Absprache mit MTCE. Es ist jedoch vom Lieferant zu garantieren, dass die Zertifikate innerhalb eines Arbeitstages zur Verfügung gestellt werden können

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

5.9 Materialdeklaration

Anforderungen

(Nur für Automotive Lieferanten relevant)

Es müssen mindestens folgende Angaben gemacht werden (Form-5.9 EMPB-Material Declaration).

- Gewichtsangabe (in Kilogramm; 4 Stellen nach dem Komma) inkl. Toleranz der Zukaufteile
- Materialangabe und Materialzusammensetzung der Zukaufteile

Verbotene Stoffe der europaweit geltenden Vorschriften und Gesetze dürfen nicht verwendet werden.

Zusätzlich sind die MTCE Richtlinien und Vorschriften einzuhalten:

siehe „ Lieferantenanforderung Umwelt Dok.-Nr.: 0078

Vorlage Materialdeklaration

- Die Vorlage der Materialdeklaration, muss mit dem EMPB, an MTCE an den zuständigen Mitarbeiter Projekttechnik / Qualität, gesandt werden.

Die Bestätigung der Materialdeklaration kann auch zusätzlich in einem IMDS Materialeintrag oder in einem CAMDS Materialeintrag angefordert werden. Dies ist separat in der SQP Vereinbarung anzugeben und dem Lieferanten mitzuteilen.

5.10 Teile mit Oberflächenbeschichtung

Bei Teilen mit Oberflächenbeschichtung sind bei Vorlage des EMPB

- 5 Rohteile (Ausnahme: vorgalvanisierte Bänder) und
- 5 beschichtete Teile beizulegen

Außerdem sind folgende Angaben vorzulegen:

- Name des Beschichtungs-Unternehmens (MTCE behält sich vor, das Unternehmen zu auditieren)
- Schichtaufbau und Zusammensetzung der Oberflächen [%]
- Schichtdickenmessprotokoll

Wechselt der Lieferant das Beschichtungsunternehmen, muss er den Einkauf von MTCE informieren und einen neuen EMPB vorlegen.

Jede Oberflächenbeschichtung muss neu bemustert werden.

5.11 Rückstellmuster

Bei formgebundenen SQP- 2 und SQP- 3 Teilen ist außerdem zusätzlich ein Satz Teile (je ein Teil pro Nest / Nutzen) beizulegen und ein Satz Teile und der „ Letzte Schuss“ der Produktion müssen als Rückstellmuster beim Lieferant verbleiben.

Bei nicht formgebundenen SQP-3 Teilen sind außerdem zusätzlich 5 Teile beizulegen und 5 Teile müssen als Rückstellmuster beim Lieferant verbleiben.

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

5.12 Vorläufige Prozessfähigkeit

Die vorläufige Prozessfähigkeit wird wie unter Schritt 5.13 beschrieben durchgeführt. Die Anforderungen unterscheiden sich lediglich in folgendem Punkt:

- Es sind dem Prozess Stichproben mit $n=5$ Teilen zu entnehmen.
- Der minimale Abstand der Stichprobennahme muss halbstündlich sein (nach Absprache mit MTCE können auch andere Abstände gewählt werden). Es müssen mindestens 20 Stichproben entnommen werden.
- Pp statt Cp Ppk statt Cpk
- Sollvorgaben siehe Fähigkeitsindizesmatrix

5.13 Nachweis der Prozesseignung

Definition

Nachweis der Prozesseignung: Analyse der Stabilität, der Fähigkeiten und der Kapazitäten der Lieferantenprozesse. Die Analyse muss mindestens 50 Stunden oder einen nach Absprache zu definierenden Produktionszeitraum abdecken.

Zweck

- Nachweis, dass die Prozesse des Lieferanten über einen längeren Zeitraum stabil und fähig sind die Spezifikationen und die Kapazität einzuhalten.
- Grundlage für ggf. weitere Verbesserungen

Anforderungen

Der Nachweis der Prozesseignung muss in einer üblichen Form an MTCE gesandt werden.

- Der Nachweis der Prozesseignung muss unter Serienbedingungen durchgeführt werden
- Alle Maße oder Spezifikationen, welche auf der Zeichnung mit einem ● gekennzeichnet sind müssen in die Analyse mit einbezogen werden und folgende Forderungen gemäß Fähigkeitsindizesmatrix erfüllen:

Prozesspotenzial Cp
Prozessfähigkeit Cpk

- Es sind dem Prozess Stichproben mit $n=5$ Teilen über einen Zeitraum von mindestens 50 Stunden zu entnehmen. Muss ein anderer Zeitraum gewählt werden (z.B. zu geringe Stückzahl), ist dies in jedem Fall mit zuständigen Mitarbeiter Projekttechnik / Qualität bei MTCE abzusprechen und zu vereinbaren. Es müssen mindestens 50 Stichproben entnommen werden (bei formgebundenen Teilen: über alle Nester / Nutzen).

In den Kopfdaten der Analyse müssen mindestens folgende Informationen enthalten sein:

- MTCE Zeichnungsnummer
- Revisionsstand der MTCE Zeichnung
- Lieferant
- Datum
- Produktionszeitraum
- Produktionsort

Lieferanten - Qualitäts- Planung - Beschreibung

Variable Merkmale:

In der Analyse müssen pro Maß / Spezifikation mindestens folgende Informationen enthalten sein:

- cp
- cpk
- Mittelwert
- Standardabweichung
- Minimalwert
- Maximalwert
- Histogramm
- Sollwert
- Obere Toleranzgrenze
- Untere Toleranzgrenze
- Messwerte
- verwendetes Messmittel

Shewart Regelkarte mit Eingriffsgrenzen zur Beurteilung der Stabilität

Attributive Merkmale:

In der Analyse müssen mindestens folgende Informationen enthalten sein (pro attributives Merkmal):

- Anzahl Teile in der Spezifikation
- Anzahl Teile außerhalb der Spezifikation
- ggf. Grund, weshalb die Teile nicht der Spezifikation entsprechen
- verwendetes Beurteilungsverfahren

Kapazität:

Es müssen mindestens folgende Angaben gemacht werden:

- MTCE Zeichnungs-Nummer
- Revisionsstand der MTCE – Zeichnung
- Lieferant
- gesicherte maximale Kapazität pro Woche
- Anzahl der Schichten pro Woche
- Zeitpunkt ab der die Kapazität frühestens zur Verfügung steht
- Stillstandszeiten inklusive Wartungszeit müssen berücksichtigt und in Prozent angegeben werden
- Bei veränderlichen Kapazitäten ist dies in einem Plan darzustellen

Anmerkungen

- Der Prozessfähigkeitsnachweis muss pro Maschinentyp bzw. pro Werkzeug erstellt werden. Ausnahmen sind nur in Absprache mit MTCE zulässig.

Vorlage Nachweis der Prozesseignung

Der Nachweis der Prozesseignung muss mit dem EMPB an den zuständigen Mitarbeiter Projekttechnik / Qualität bei MTCE gesandt werden.

Lieferanten - Qualitäts - Planung - Beschreibung

5.14 SPC - Überwachung – Langzeitprozessfähigkeit - Rückstellmuster

Definition

SPC - Überwachung: kontinuierliche Überwachung der Produktion mittels Qualitätsregelkarten. Bei SQP-3 Teilen muss die Serie außerdem durch Vergleich mit den Rückstellmustern regelmäßig überprüft werden, um sicherzustellen, dass die Eigenschaften des Produkts sich nicht verändert haben.

Zweck

- Überwachung der Produktion
- Während der gesamten Produktion sicherzustellen, dass die erreichte und nachgewiesene Prozessfähigkeit mindestens gleich bleibt bzw. sich möglichst verbessert.
- Schneller Eingriff bei Abweichungen

Anforderungen

- Der Nachweis der SPC - Überwachung muss nur auf Anforderung von MTCE an MTCE gesandt werden. Der Nachweis der SPC - Überwachung muss in einer üblichen Form an den zuständigen Mitarbeiter Projekttechnik / Qualität bei MTCE gesandt werden.

Unter dem Prinzip der „ständigen Qualitätsverbesserung“ und einer zielwertorientierten Ausnutzung der Toleranz ist nur die Anwendung der Shewart-Karten sinnvoll.

- Eine zweispurige SHEWART-Qualitätsregelkarte muss geführt werden. In der Regel soll eine Mittelwert-Standardabweichungskarte verwendet werden. In Ausnahmefällen
- (manuelle Erfassung ohne Rechnerunterstützung) kann eine Median-Range Karte geführt werden.
- Die Stichprobengröße muss $n=5$ sein. In Ausnahmefällen (lange Messzeit) kann $n=3$ verwendet werden.
- Die Zeit zwischen den Stichproben ist abhängig von der Prozessfähigkeit und der Stabilität des Prozesses.
- Für alle Maße oder Spezifikationen, welche auf der Zeichnung mit •
- gekennzeichnet sind, muss eine Qualitätsregelkarte geführt werden. D.h. für jedes gekennzeichnete Maß bzw. jede gekennzeichnete Spezifikation muss ein SPC - Nachweis erstellt werden.

In den Kopfdaten des Nachweises müssen mindestens folgende Informationen enthalten sein:

- MTCE - Zeichnungs-Nummer
- Revisionsstand der MTCE – Zeichnung
- Lieferant
- Zeitraum der SPC – Überwachung
- Produktionsort und Maschinenummer
- verwendetes Messmittel

Variable Merkmale:

Es müssen mindestens folgende Informationen enthalten sein:

- Shewart-Mittelwert-Karte (mit Eingriffsgrenzen)
- Shewart-Standardabweichungs-Karte (mit Eingriffsgrenzen)
- cp und cpk Wert über den Zeitraum der SPC - Überwachung berechnet
- Mittelwert und Standardabweichung über den Zeitraum der SPC – Überwachung

Attributive Merkmale:

Es müssen mindestens folgende Informationen enthalten sein:

- Fehlersammelkarte mit allen Fehlerursachen und die Anzahl der Fehler pro Ursache
- Zeitraum der Überwachung
- Häufigkeit der Überwachung

Anmerkungen

- Nur nach Absprache mit MTCE sind andere Arten der SPC - Überwachung möglich.

Lieferanten - Qualitäts - Planung - Beschreibung

Vorlage Nachweis der SPC - Überwachung

- Auf Anforderung von MTCE innerhalb eines Werktages oder je nach Fall ausgewiesen in der SQP Vereinbarung

5.15 Qualitätsziel 0 Fehler

Die Grundanforderungshaltung der MTCE an den Lieferanten ist daß eine 0 Fehler Strategie ausgearbeitet und zum tragen kommt. Massnahmenpläne zur erfolgreichen Zielumsetzung sind durch den Lieferanten eigenständig auszuarbeiten und bei Bedarf (Erkennung daß das Ziel nicht eingehalten wird) anzupassen. Vom Lieferanten sind Massnahmenpläne bei einer negativer Lieferantenbewertung (Verletzung des 0 Fehler Ziel) an die MTCE zu kommunizieren.

5.16 Verpackung

Die richtige Verpackung ist ausschlaggebend für die Sicherstellung, daß ein geliefertes Produkt beschädigungsfrei an seinem Bestimmungsort ankommt. Bei kritischen Bauteilen ist die Verpackung in der SQP (FO 0554) anzugeben und zu definieren. Die komplette Dokumentation der Verpackung ist im Formular 1192 einschließlich aller erforderlichen Unterschriften an die MTCE zu kommunizieren. Eine Verpackung ohne Freigabe von MTCE darf nicht verwendet werden.

6. Anforderungen zur Serienlieferung

Vor der Serienlieferung müssen alle Dokumente ausgefüllt und unterschrieben bei MTCE vorliegen. Bei oberflächenbeschichteten Teilen ist jedem Wareneingang ein Schichtdickenmessprotokoll beizufügen.

7. Konservierung

Definition

Konservierung: Schutz der Produkte vor Korrosion und Rost

Zweck

Die Teile müssen eine korrosions- bzw. rostfreie Oberfläche aufweisen.

Anforderungen

Es dürfen keine,

- ölhaltigen Korrosion- oder Rostschutzmittel die eine Wassergefährdungsklasse > 2 aufweisen
- Silikonhaltige Stoffe, auch silikonhaltige Schmier- und Hilfsstoffe für den Herstellungsprozess verwendet werden.

Die Produkte, dürfen nicht mit Produkten die Silikon enthalten in Berührung kommen, neben- oder übereinander gelagert werden.

Die im MTCE Formblatt, Lieferantenanforderung Umwelt Dok.-Nr. 0078 erwähnten Vorschriften sind außerdem zu beachten und anzuwenden.

8. Literaturhinweise

1. Dietrich/ Schulze: Statistische Verfahren zur Qualifikation von Messmitteln, Maschinen und Prozessen, 3. Auflage, Carl Hanser Verlag, München Wien: 1998
2. Dietrich/ Schulze: Richtlinie zur Beurteilung von Messsystemen und Prozessen, Abnahme von Fertigungseinrichtungen, Carl Hanser Verlag, München Wien: 1998
3. Dietrich/ Schulze: Pocket Guide 1 Eignungsnachweis von Messsystemen, Carl Hanser Verlag, München 2000,
4. Alle aufgeführten Literaturhinweise sind auch zu finden unter: www.hanser.de
5. Dr. Edgar Dietrich: Leitfaden zum Fähigkeitsnachweis von Messsystemen, Q-DAS GmbH, Birkenau

9. Anhang

1. Unterlagensatz -SQP 0-3 ist ein separates Dokument und enthält die in diesem Dokument erwähnten Formblätter.
2. Fähigkeitsindizesmatrix 0553
3. SQP 0- 3 Vereinbarung 0554
4. Machbarkeitsanalyse 0765
5. Packing instruction 1192