

QSV1, Anlage 2

APQP Elemente

Nachfolgend sind die Ziele, Erwartungen und Anforderungen zur Dokumentation der einzelnen Elemente des *APQP Status Reports* (siehe *QSR-1, Anlage 3*) beschrieben:

Kundenauftrag

Ziel:

Formelle Auftragserteilung des Kunden, damit beim Lieferanten Investitionen zeitgerecht getätigt werden können.

Erwartungen:

Der Kunde wählt einen Lieferanten aus und teilt ihm die Entscheidung mit

Dokumentation beim Lieferanten:

Nomination Letter

Einzelbestellung mit Angabe der Projekteinstufung für Qualitätsvorausplanung und Vorlagestufe zur

Bemusterung

Lieferplan

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

1.1 Kundenvorgaben

Kundenvorgaben sind z.B. Lastenhefte, Zeichnungen oder Spezifikationen, die zum Projektstart erforderlich sind.

Ziel:

Vermeidung von Missverständnissen durch eindeutige Vorgaben

Erwartungen:

Der Lieferant muss die Anforderungen an das Produkt / Projekt kennen, z. B.:

Einbausituation

Umgebungsbedingungen

Funktionelle Leistungsanforderungen

Abmessungen / Dimensionen

Gewicht

Werkstoff

Zuverlässigkeit (Lebensdauer)

Garantieziele

Qualitätsziele für eingehende Teile (ppm-Bewertung, Fehlerstufen und Verwerfungsquoten)

Kapazitätsdaten bzw. –volumen

Meilensteine

- MS 1: Kundenauftrag im Haus
- MS 2: Konstruktion freigegeben
- MS 3: Design Freeze, Prototypenteile
- MS 4: Serienreife erreicht (Nullserienteile vorhanden)
- MS 5: Serienerstmuster vorhanden

Dokumentation beim Lieferanten:

Lastenhefte, Zeichnungen oder Spezifikationen
Liste mit Ausgabestand der einzelnen Dokumente

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*
Liste mit Ausgabestand der einzelnen Dokumente

2.2 Vertragsprüfung

Ziel:

Durchführung einer kaufmännischen und technischen Bewertung der vom Kunden zur Verfügung gestellten Unterlagen auf Vollständigkeit, Aktualität und Durchführbarkeit.

Erwartungen:

Durch eine Vertragsprüfung wird vor Eingehen einer Lieferverpflichtung mit dem Kunden sichergestellt, dass die Produktanforderungen angemessen festgelegt und dokumentiert sind (z. B. Zeichnung, Spezifikation, Lastenheft), abweichende Anforderungen vor Angebotsabgabe oder Vertragsabschluss geklärt werden (z. B. Zeichnungsabweichungen, Zeichnungsänderungen des Kunden, Liefertermine, Preis) die Fähigkeit zur Erfüllung der festgelegten Anforderungen vorliegt. Die Angebotserstellung erfolgt nach einer bereichsübergreifenden Herstellbarkeitsanalyse.

Dokumentation beim Lieferanten:

Herstellbarkeitsbestätigung
Kapazitätsbestätigung

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*
Herstellbarkeitsbestätigung, z.B. nach QSV 1, Anlage 4
Kapazitätsbestätigung nach QSV 1, Anlage 5

Erscheinungsbild

Ziel:

Festlegung der Eigenschaften bezüglich Aussehen, Anfühlen, Handhabbarkeit und Akustik.

Erwartungen:

Der Lieferant muss die Anforderungen an die o. g. Eigenschaften kennen und einhalten
Zur Überprüfung der Eigenschaften sind Merkmalskataloge, Referenzmuster o. ä. zur Verfügung zu stellen und mit dem Kunden abzustimmen

Dokumentation:

Merkmalskataloge und Referenzmuster

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Design-FMEA

Zutreffend nur für Lieferanten mit eigenverantwortlicher Produktentwicklung

Eine Design-FMEA ist ein systematisches Verfahren um sicherzustellen, dass in einem fachbereichsübergreifenden Team potentielle Entwicklungs- und Konstruktionsfehler sowie deren jeweiligen Ursachen berücksichtigt und mit Vorbeugungsmaßnahmen bearbeitet worden sind.

In der Design-FMEA müssen alle Funktionen des Produktes abgedeckt werden. Dabei sind Erfahrungen und Reklamationen zu berücksichtigen.

Ziel:

Fehlervermeidung bei der Produktentwicklung

Erwartungen:

Probleme in der Produktauslegung werden rechtzeitig gelöst, so dass sämtliche Muster- und Serieneinsatztermine eingehalten werden können

Überprüfung des Fortschritts in Bezug auf den *Design Verification Plan*

Unvorhergesehene Fehlermöglichkeiten, die bei der Designprüfung auftreten, sind in die Design-FMEA aufzunehmen und die Auslegungskriterien in Abstimmung mit dem Kunden zu ändern

Überprüfung möglicher Verbesserungspotenziale hinsichtlich Produktsicherheit oder Herstellkosten

Überprüfung des Fortschritts bzgl. des Erreichens von Zuverlässigkeits-, Qualitäts-, Kosten- und Planungszielen

Die Fehlereinflussmöglichkeiten sind beschrieben und bewertet sowie wo erforderlich Korrekturmaßnahmen eingeleitet und durch Verantwortliche überwacht

Dokumentation beim Lieferanten:

Design-FMEA

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Deckblatt der Design-FMEA mit Teilnehmern und Ausgabestand

Design Review

Ziel:

Vorbeugen von Missverständnissen und Problemen. Überwachen des Fortschritts von Maßnahmen und Einhaltung von Zielen.

Erwartungen:

Probleme in der Produktauslegung werden rechtzeitig gelöst, so dass sämtliche Muster- und Serieneinsatztermine eingehalten werden können

Überprüfung des Fortschritts in Bezug auf den *Design Verification Plan*

Unvorhergesehene Fehlermöglichkeiten, die bei der Designprüfung auftreten, sind in die Design-FMEA aufzunehmen und die Auslegungskriterien in Abstimmung mit dem Kunden zu ändern

Überprüfung möglicher Verbesserungspotenziale hinsichtlich Produktsicherheit oder Herstellkosten

Überprüfung des Fortschritts bzgl. des Erreichens von Zuverlässigkeits-, Qualitäts-, Kosten- und Planungszielen

Dokumentation beim Lieferanten:

Besprechungsprotokolle des Lieferanten oder Kunden

Vorlage beim Kunden:
Status im *APQP Status Report*

Design Verification Plan – DVP

Zutreffend nur für Lieferanten mit eigenverantwortlicher Produktentwicklung.

Ziel:
Systematische Planung aller Versuche oder Berechnungen zur Überprüfung, ob das Produkt bzw. die Konstruktion für den Einsatzfall geeignet ist.

Erwartungen:
Durch geplante Versuche oder Berechnungen ist die Eignung des Produkts nachzuweisen
Festlegung der Verantwortung für Versuche an Serienprodukten (siehe *APQP Element 22*)

Dokumentation beim Lieferanten:
Design Verification Plan
Versuchsberichte, Auslegungsberechnungen und Toleranzstudien

Vorlage beim Kunden:
Status im *APQP Status Report*
Status zur Designverifizierung (aktueller Stand des *DVP*)

Qualitätsplanung Unterlieferant

Die Lieferanten müssen die *APQP*-Anforderungen an ihre Unterlieferanten weitergeben, die Umsetzung überprüfen und die Ergebnisse im *APQP Status Report* zusammenfassend angeben.

Ziel:
Übersichtliche Darstellung des Projektfortschrittes beim Unterlieferanten für Prozesse / Produkte mit erhöhtem Risiko oder auf besonderen Wunsch des Kunden.

Erwartungen:
Der Lieferant muss eine Risikoeinstufung durchführen und den Umfang der Beteiligung seiner Unterlieferanten am Qualitätsvorausplanungsprozess festlegen
Die Lieferanten überprüfen den Projektfortschritt regelmäßig bei ihren Unterlieferanten, insbesondere, wenn diese Produkte mit „besonderen Merkmalen“ liefern

Dokumentation beim Lieferanten:
Status Report der Unterlieferanten zum Projektfortschritt

Vorlage beim Kunden:
Status im *APQP Status Report*
Detaillierte Terminpläne nach Anforderung durch den Kunden

2.1 Einrichtungen und Werkzeuge

Ziel:
Fähige / freigegebene Betriebsmittel

Erwartungen:
Planung (Terminverfolgung) und Bereitstellung aller benötigten Betriebsmittel
Die Beschaffung bzw. die Herstellung von Einrichtungen und Werkzeugen muss terminlich überwacht werden
Die Einrichtungen und Werkzeuge sollten vor Produktionsprobelauf getestet werden
Dokumentation beim Lieferanten:

Terminpläne, Kapazitätsplanung, Fähigkeitsnachweise im Rahmen der Erstbemusterung

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Detaillierte Terminpläne nach Anforderung durch den Kunden

Prüfmethoden und Prüfmittel

Ziel:

Mit dem Kunden abgestimmte Prüfmethoden sowie für die Messaufgabe geeignete Prüfmittel.

Erwartungen:

Die Prüfmethoden sind zwischen Lieferant und Kunde abgestimmt

Die Beschaffung bzw. die Herstellung von Prüfmitteln muss terminlich überwacht werden

Die Prüfmittelfähigkeiten gegebenenfalls auch die Prüfprozesseignung müssen nachgewiesen werden

Dokumentation beim Lieferanten:

Festlegung im Control Plan, Fähigkeitsnachweise im Rahmen der Erstbemusterung

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Prüfplan / Control Plan für Prototypenteile

Ziel:

Sicherstellung der Prototypenqualität.

Erwartungen:

Art und Umfang der Prüfungen sowie die dazugehörigen Prüfmittel für Prototypen sind festgelegt und mit dem Kunden abgestimmt

Alle „besonderen Merkmale“ sind enthalten

Dokumentation beim Lieferanten:

Control Plan für Prototypen

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Control Plan für Prototypen

Herstellung und Prüfung Prototypenteile

Ziel:

Termingerechte Auslieferung von kosten- und qualitätskonformen Prototypen.

Erwartungen:

Termine und Mengen für die Prototypenherstellung sind zu planen, zu überwachen und einzuhalten

Auslieferung der Prototypen mit Prüfbericht (siehe QSV 2)

Für nicht konforme Prototypen muss die Genehmigung des Kunden vor Auslieferung eingeholt werden

Dokumentation beim Lieferanten:

Prototypen, Prüfbericht

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Prototypen mit Prüfbericht

Design Freeze (Zeichnungen / Spezifikationen)

Die Zeichnungen und Spezifikationen umfassen sämtliche technischen Zeichnungen, CAD-Daten, Materialspezifikationen und technischen Spezifikationen des Kunden / Lieferanten.

Ziel:

Termingerechte Bereitstellung (Design Freeze) aller notwendigen Zeichnungen und Spezifikationen, um den Serienerstmuster-Termin / Start Of Production (SOP) einzuhalten.

Erwartungen:

Der Lieferant nennt dem Kunden den letztmöglichen Termin für Änderungen an Serienzeichnungen und -spezifikationen, um die Serienerstbemusterung zum geplanten Termin zu gewährleisten

Liegt die Entwicklungsverantwortung beim Lieferanten, sind zu diesem Zeitpunkt mit dem Kunden alle Zeichnungen und Spezifikationen abgestimmt

Vorgegebene „besondere Merkmale“ sind im Rahmen der Produkt- und Prozessplanung entsprechend zu berücksichtigen

Dokumentation beim Lieferanten:

Zeichnungen

Spezifikationen

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Herstellbarkeitsbestätigung

Im Rahmen der Vertragsprüfung muss ein bereichsübergreifendes Team die Herstellbarkeit des vorgesehenen Produktes bewerten. Auch wenn der Kunde für die Konstruktion verantwortlich ist, muss der Lieferant die Herstellbarkeit der Produkte sowohl in der Angebots- / Prototypen- als auch in der Serienprozessplanungsphase bewerten.

Ziel:

Bewertung der Durchführbarkeit der Fertigung (Serie) bzgl. vorgesehener Konstruktion.

Erwartungen:

Das Team muss überzeugt sein, dass das Produkt für den vorgesehenen Einsatzbereich geeignet ist und in ausreichenden Mengen, zu einem wettbewerbsfähigen Preis und in der geforderten Qualität termingerecht gefertigt, geprüft, verpackt und an den Kunden geliefert werden kann

Bei Unterlieferanten, deren Tätigkeiten Einfluss auf „besondere Merkmale“ haben, liegt es in der Entscheidung des Lieferanten eine Herstellbarkeitsbestätigung zu fordern

Dokumentation beim Lieferanten:

Herstellbarkeitsbestätigung

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Herstellbarkeitsbestätigung, z. B. nach QSV 1, Anlage 4

Prozessflussdiagramm und Layout Serie

Das Flussdiagramm zum Serienfertigungsprozess ist eine graphische Darstellung des geplanten Arbeitsablaufs.

Ziel:

Grundlage für Investplanungen, Prozess-FMEA, Fertigungsplan, Control Plan und visuelle Hilfe

Erwartungen:

Abfolge aller Serienfertigungs- und Prüfschritte vom Wareneingang bis zum Warenausgang

Dokumentation beim Lieferanten:

Prozessflussdiagramm

Maschinenstellplan

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Prozessflussdiagramm

Prozess-FMEA

Eine Prozess-FMEA ist ein systematisches Verfahren um sicherzustellen, dass in einem fachbereichsübergreifenden Team potentielle Fertigungsfehler sowie deren jeweilige Ursachen berücksichtigt und mit Vorbeugungsmaßnahmen bearbeitet worden sind.

In der Prozess-FMEA, z. B. nach *VDA 4* oder vergleichbar, müssen alle Fertigungs- und Prüfschritte abgedeckt werden. Dabei sind Erfahrungen und Reklamationen zu berücksichtigen.

Ziel:

Fehlervermeidung bei der Prozessentwicklung.

Erwartungen:

Alle Fertigungs- und Prüfschritte sind aufgelistet und analysiert

Die Fehlereinflussmöglichkeiten sind beschrieben und bewertet sowie wo erforderlich Korrekturmaßnahmen eingeleitet und durch Verantwortliche überwacht

Bedeutungszahlen sind mit dem Kunden abgestimmt

Dokumentation beim Lieferanten:

Prozess-FMEA

Maßnahmenplan für hohe Risikoprioritätszahl (RPZ)

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Deckblatt der Prozess-FMEA mit Teilnehmern und Ausgabestand

Pareto-Analyse der Risikoprioritätszahlen (Top 20 der RPZ)

Prüfmittelfähigkeit

Ziel:

Bewertung der Eignung der vorgesehenen Prüfmittel mittels Messsystemanalyse / Fähigkeitsuntersuchung, z. B. nach dem *MSA*-Verfahren der *AIAG*.

Erwartungen:

Zur Überprüfung der Eignung der Prüfmittel sind Fähigkeitsuntersuchungen durchzuführen.

Dem Kunden muss die Gelegenheit gegeben werden, diese Ergebnisse zu überprüfen

Gegebenenfalls sind Prüf-/Messmethoden rechtzeitig mit dem Kunden abzustimmen (siehe *APQP Element 8.2*). Bei Modifikationen der Prüf- und Messmittel müssen die Fähigkeitsuntersuchungen wiederholt werden.

Dokumentation beim Lieferanten:

Fähigkeitsnachweise mit Einzelwerten z. B. durch Ausdrucke des verwendeten Statistikprogramms

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Fähigkeitsnachweise mit Einzelwerten im Rahmen des *Produktionsprozess-* und *Produktfreigabeverfahrens*

Vorserien- / Serienanlaufprüfplan

Ziel:

Einhaltung der Prozess- und Produktanforderungen in Vorserie oder bei Serienanlauf, z. B. durch erhöhte Prüffrequenz, zusätzliche Prüfmerkmale.

Erwartungen:

Art und Umfang der Prüfungen sowie die dazugehörigen Prüfmittel für Vorserie bzw. Serienanlaufphase sind festgelegt und mit dem Kunden abgestimmt

Reaktionspläne für den Fall von Abweichungen sind definiert

Alle „besonderen Merkmale“ sind enthalten.

Dokumentation beim Lieferanten:

Control Plan für Vorserie / Serienanlauf

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Control Plan für Vorserie / Serienanlauf

Prozessanweisungen

Alle Anweisungen für das Fertigungspersonal, z.B. Fertigungspläne, Arbeits- und Prüfanweisungen, Wartungspläne, Fehlerkataloge , Prozessparameter.

Ziel:

Sicherstellung von Qualität und Quantität.

Erwartungen:

Leicht verständliche (Landessprache des Fertigungsstandortes) und zugängliche Anweisungen am Arbeitsplatz stellen sicher, dass Abläufe eingehalten und Anforderungen an den Prozess und das Produkt umgesetzt werden

Verfahren zur Lenkung fehlerhafter Produkte sind beschrieben

Alle Mitarbeiter müssen Ihren Aufgaben entsprechend geschult oder unterwiesen sein. Schulungsnachweise sind zu führen, Kompetenzen zu regeln

Dokumentation beim Lieferanten:

Prozessanweisungen

Schulungsnachweise

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

3.1 Logistikkonzept

Ziel:
Sicherstellung der Lieferfähigkeit in Abstimmung mit dem zuständigen Ansprechpartner des Kunden.

Erwartungen:
Abrufsystem, z.B. Web-EDI
Definition der Transportwege
Zollabwicklung (falls zutreffend)
Bestandshaltung, z.B. Konsignationslager, Sicherheitsbestand

Dokumentation beim Lieferanten:
Logistikvereinbarung, Mindestbestandsplanung

Vorlage beim Kunden:
Status im *APQP Status Report*

Packmittel

Ziel:
Erhaltung der Produktqualität durch geeignete Packmittel.

Erwartungen:
Geeignete Packmittel sind festgelegt für

- Transport vom oder zum Untertieranten
- internen Transport / Lagerung
- Versand zum Kunden

Verpackungsspezifikationen und Korrosionsschutz zum Versand an den Kunden sind mit diesem abgestimmt
Mitgeltende Verpackungsvorschriften des Kunden sind eingehalten

Es ist sichergestellt, dass die Produktqualität während Verpackung, Versand, Lagerung und Entnahme nicht beeinträchtigt wird

Dokumentation beim Lieferanten:
Festgelegte Verpackungsspezifikationen und Korrosionsschutz

Vorlage beim Kunden:
Status im *APQP Status Report*
Mit dem Kunden abgestimmte(r) Verpackungsspezifikation und Korrosionsschutz

Produktionsprobelauf

Ziel:
Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Serienprozesses.

Erwartungen:
Verwendung der Serienanlagen, -maschinen, -werkzeuge, -prüfmittel und -umgebung (einschließlich des regulären Bedienpersonals) auch bei Untertieranten
Verwendung von Serienmaterial
Verifizierung der geforderten Produktqualität und der geplanten Sollstückzahlen (Kapazität)
Verifizierung des Serienfertigungsprozesses

Die Produktionsmenge besteht mindestens aus einer für den Prozess repräsentativen Fertigungslosgröße (i. d. R. Tagesbedarf der Jahresmenge)

Entnahme der Serienerstmuster aus diesem Los

Teilnahme des Kunden, sofern zuvor festgelegt

Dokumentation beim Lieferanten:
Protokolle und/oder Fähigkeitsnachweise

Vorlage beim Kunden:
Status im *APQP Status Report*

Serienprüfplan / Control Plan

Ziel:
Einhaltung der Prozess- und Produkthanforderungen in der Serie.

Erwartungen:
Art und Umfang der Prüfungen sowie die dazugehörigen Prüfmittel für Serienfertigung sind festgelegt und mit dem Kunden abgestimmt
Reaktionspläne für den Fall von Abweichungen sind definiert
Alle „besonderen Merkmale“ sind enthalten.

Dokumentation beim Lieferanten:
Control Plan für Serie

Vorlage beim Kunden:
Status im *APQP Status Report*
Control Plan für Serie

Vorläufige Prozessfähigkeitsstudie

Prozessfähigkeitsuntersuchungen belegen mit statistischen Methoden, dass das Produkt gemäß Spezifikation gefertigt werden kann. Nachzuweisen sind die Fähigkeiten „besonderer“ sowie gegebenenfalls weiterer im Rahmen der Qualitätsvorausplanung mit dem Kunden festgelegter Merkmale.

Ziel:
Statistischer Nachweis fähiger Prozesse.

Erwartungen:
Vorläufige Prozessfähigkeit unter Serienbedingungen, z. B. nach *VDA Band 4*, mit $Pp/Ppk > 1,67$ (mindestens 25 x 5 Teile) bzw. Maschinenfähigkeit (50 Teile) $Cm/Cmk > 1,67$
Bei nicht fähigen Prozessen sind geeignete Korrekturmaßnahmen einzuleiten, um die Prozessfähigkeit zu erreichen. Bis dahin ist eine 100%-Prüfung durchzuführen

Dokumentation beim Lieferanten:
Fähigkeitsnachweise mit Einzelwerten

Vorlage beim Kunden:
Status im *APQP Status Report*
Fähigkeitsnachweise mit Einzelwerten im Rahmen des *Produktionsprozess- und Produktfreigabeverfahrens*
Gegebenenfalls Maßnahmenplan zur Erreichung der geforderten Prozessfähigkeiten

Technische Tests an Serienteilen - PVP

Ziel:

Nachweis, dass das Serienprodukt den Kundenanforderungen entspricht mit Hilfe eines strukturierten *Process Verification Plan (PVP)*.

Erwartungen:

Technische Tests mit Produkten aus dem Produktionsprobelauf, falls im *Design Verification Plan* oder in der Spezifikation festgelegt

Dokumentation beim Lieferanten:

Protokolle und/oder Untersuchungsberichte

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Nachweise im Rahmen des *Produktionsprozess- und Produktfreigabeverfahrens*

Seriererstmusterung

Dokumentierter Nachweis, dass das unter Serienbedingungen gefertigte Produkt den Kundenanforderungen entspricht. Das *Produktionsprozess- und Produktfreigabeverfahren* ist in der QSV 2 detailliert beschrieben.

Ziel:

Nachweis der Produkt- und Prozessfreigabe.

Erwartungen

Termingerechte Fertigung der Serienerstmuster; Erstellung der Dokumentation für alle nach dem *Produktionsprozess- und Produktfreigabeverfahren* des Kunden geforderten Elemente

Termingerechte Bereitstellung der Dokumentation; Umfang je nach festgelegter Vorlagestufe

Dokumentation beim Lieferanten:

Erstmusterprüfbericht, Serienerstmuster

Dokumentation für alle nach dem *Produktionsprozess- und Produktfreigabeverfahren* geforderten Elemente

Vorlage beim Kunden:

Status im *APQP Status Report*

Umfang je nach festgelegter Vorlagestufe