



— Dirk Duwendag

APQP in der Luftfahrtindustrie nach DIN EN 9145:2019

Einführung und nachhaltig profitable Umsetzung

**APQP in der Luftfahrtindustrie
nach DIN EN 9145:2019**



Dirk Duwendag

APQP in der Luftfahrtindustrie nach DIN EN 9145:2019

Einführung und nachhaltig
profitable Umsetzung

1. Auflage 2021

Herausgeber: DIN Deutsches Institut
für Normung e. V.

Beuth Verlag GmbH · Berlin · Wien · Zürich

Mitgewirkt haben:

Grafiken: Kristina Pape

IT-Unterstützung: Martin Daniel Mercado Janer

Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

© 2021 Beuth Verlag GmbH

Berlin · Wien · Zürich

Saatwinkler Damm 42/43

13627 Berlin

Telefon: +49 30 2601-0

Telefax: +49 30 2601-1260

Internet: www.beuth.de

E-Mail: kundenservice@beuth.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

Die im Werk enthaltenen Inhalte wurden von Verfasser und Verlag sorgfältig erarbeitet und geprüft. Eine Gewährleistung für die Richtigkeit des Inhalts wird gleichwohl nicht übernommen. Der Verlag haftet nur für Schäden, die auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens des Verlages zurückzuführen sind. Im Übrigen ist die Haftung ausgeschlossen.

© für DIN-Normen DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.

Titelbild: Frank Peters, Nutzung unter Lizenz von adobestock.com

Satz: Beuth Verlag GmbH, Berlin

Druck: Plump Druck & Medien, Rheinbreitbach

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier nach DIN EN ISO 9706

ISBN 978-3-410-30326-8

ISBN (E-Book) 978-3-410-30327-5

für Peter Kuenzel, Freund und Mentor

Autorenporträt

Dirk Duwendag hat insgesamt mehr als 30 Jahre Erfahrungen in der Luftfahrttechnik gesammelt. Angefangen mit einer Ausbildung als Flugzeugmechaniker der Fachrichtung Triebwerkstechnik in 1987 bei der Lufthansa über eine dreijährige Ausbildung in Betriebswirtschaft, freigabeberechtigtes Personal für Produktion und Instandhaltung in der Qualitätssicherung und Flugerprobung bei Airbus in Hamburg, der Entwicklung von Bauteilen und Auditwesen bei SGS, Lieferantenentwicklung und Einführung von Lean Six Sigma, bis hin zum erfolgreichen selbstständigen Berater und Trainer für Zulieferer der Luftfahrtindustrie weltweit, die letzten 4 Jahre beschäftigt mit der Einführung von APQP in verschiedenen europäischen Unternehmen.

Kontakt: Dirk.Duwendag@aero-qm-consult.com



Vorwort

In meiner langjährigen Arbeit mit APQP und unterstützenden Methoden habe ich oft mit der Interpretation und Übersetzung der englischen Vorgaben, Normen, Anweisungen und Richtlinien gekämpft. Dieses Buch soll es deutschsprachigen Anwendern erleichtern, APQP und PPAP nach DIN EN 9145 zu verstehen und normgetreu umzusetzen. Der Standard stellt die Anforderungen zur Produktqualitätsvorausplanung und zum Produktionsteil-Freigabeverfahren in vergleichbarer Form dar und richtet sich an die Luftfahrt- und Rüstungsindustrie, wie auch die Forderungen an das Qualitätsmanagementsystem insgesamt, beschrieben in der DIN EN ISO 9001.

Es ist in der Luftfahrt gängig, öffentlich zugängliche Arbeitskonzepte auf Englisch zu verfassen. Für ein tief greifendes Verständnis der Thematik und eine fachgerechte Umsetzung kann dies jedoch auch hinderlich sein. Motivation für dieses Buch ist es, durch eine normkonforme Beschreibung von APQP und seiner Implementation auf Deutsch, Prozesse einfacher und verständlicher zu machen.

Dieses Buch spiegelt Erfahrungen und Erkenntnisse aus vier Jahren Erfolgen (aber auch Misserfolgen) wider, welche ich in Projekten zur Einführung von APQP gesammelt habe. In dieser Zeit habe ich sowohl allein als auch mit Kollegen aus vielen verschiedenen Kontinenten Vorgaben interpretiert, Schulungsunterlagen erstellt und Trainings gegeben. Dabei haben ich eingeführte APQP-Forderungen immer wieder hinterfragt und so gestaltet, dass auch ein Benefit für die Kunden entstand.

In Seminaren der *International Aerospace Quality Group* (IAQG) wurde ich oft mit offenen Fragen, welche die unzureichenden Beschreibungen hinterließen, konfrontiert und konnte Änderungen der Prozesse direkt in den Firmen testen.

Mittlerweile habe ich viele hundert Schulungen zu APQP in englischer, deutscher und spanischer Sprache gegeben, und kann daher in diesem Buch auch den allgemein üblichen Fragen vorgreifen.

Falls Sie sich schon entschieden haben, APQP in Ihrem Unternehmen einzuführen, ersetzt dieses Buches nicht den Kauf der Norm. Vielmehr erkläre ich Ihnen hier, wie Sie die Forderungen der Norm effizient umsetzen können. Ich empfehle deshalb das Lesen der Norm, dann das Lesen dieses Buches und dann ein erneutes Lesen der Norm. Sie werden sehen, dass Sie beim zweiten Lesen der Norm ein sehr viel besseres Verständnis erreicht haben werden, sodass Ihnen das Einführen von APQP wesentlich leichter fallen wird. Die Einführung von APQP ist weder eine unzumutbare Aufgabe noch eine Sisyphusarbeit. Es ist vielmehr das Aufräumen der Prozesslandschaft, welche durch jahrelanges

Hinzufügen und Verbessern von Prozessen durch Kundenvorgaben und durch Forderungen der Luftfahrtbehörden in vielen Luftfahrtunternehmen entstanden ist. Sie werden sehen: Das Resultat wirkt wie ein aufgeräumtes Zimmer.

Ich werde englische Begriffe vermeiden wann immer es möglich ist. Bekannte Schlagwörter und Begrifflichkeiten, welche sich in Vorgaben finden, werde ich jedoch in Klammern setzen, sodass Sie diese entsprechend verwenden können. Auch schreibe ich dieses Buch mit so wenig Fachsprache wie möglich und so viel wie nötig. Das Lesen dieses Buch soll Dinge klarer machen und nicht zusätzlich verkomplizieren, wissend, dass Sie sich den ganzen Tag schon genug durch gesetzestextähnliche Vorgaben kämpfen müssen.

Ich möchte Ihnen nicht vorenthalten, dass die IAQG (International Aerospace Quality Group) auf ihrer Internetseite ein Dokument zur Verfügung stellt, welches – leider nur auf Englisch – eine gute Hilfe zur Einführung sein kann. Sollten Sie also der englischen Sprache auch im Technischen bewandert sein, lohnt sich der Blick dorthin.

Mit diesem Buch verfolge ich das Ziel, Ihnen die Einführung von APQP in deutscher Sprache verständlich zu erläutern, anschauliche Beispiele zu geben und Ihnen mit meinen Erfahrungen am Ende zu einer Verbesserung Ihrer Prozesse und zur Vermeidung unnötiger Kosten zu verhelfen.

Medellín, Oktober 2020

Dirk Duwendag

Inhaltsverzeichnis

Autorenporträt	VII
Vorwort	IX
1 Einleitung	1
1.1 APQP: Was ist das?	1
1.2 Vorausschauend und proaktiv werden	1
1.3 Woher kommt APQP? Und wo will es hin?	2
1.4 APQP Einführung	3
2 Voraussetzungen für die Einführung und effektive Anwendung von APQP	9
2.1 Unterstützung durch das Management	9
2.2 Multifunktionales Team (MFT)	10
2.3 Effektiver Projekt Plan	14
3 Die 5 Phasen von APQP – eine Übersicht	17
4 Schnittstellen zu DIN EN 9100, Kundenvorgaben und Kunden- erwartungen	21
5 APQP-Elemente (Aktivitäten) und -Ergebnisse (Liefergegenstände)	25
6 Phase 1: Planung	27
6.1 Einleitung	27
6.2 Fallbeispiel	28
6.3 Übersicht der Themen in der Phase 1	29
6.3.1 Input sammeln	29
6.3.2 Ziele festlegen	31
6.3.3 Internes Wissen nutzen	32
6.3.4 Produkt-Strukturplan (Preliminary Product Breakdown Structure)	33
6.3.5 Vorläufiger Beschaffungsplan	34
6.3.6 Effizienter Projektplan	34
6.3.7 Erste Risikoanalyse	37
6.3.8 Vorläufiges Prozess-Flussdiagramm	38

7	Phase 2: Produktdesign und Entwicklung	41
7.1	Einleitung	41
7.2	Fallbeispiel	41
7.3	Übersicht der Themen in Phase 2	41
7.3.1	Die Risikoanalyse in der Entwicklungsphase	42
7.3.2	DFMA – Entwicklung für Herstellung und Montage (Design for Manufacturing and Assembly)	44
7.3.3	DFMRO – Entwicklung für Wartung, Instandsetzung und Überholung (Design for Maintenance Repair and Overhaul)	45
7.3.4	Erstellung der Entwicklungsunterlagen	45
7.3.5	Schlüsselmerkmale und kritische Einheit des Produktes (Key Characteristics (KC) and Critical Items (CI))	46
7.3.6	Vorläufige Risikoanalyse der Beschaffung	48
7.3.7	Verpackungsspezifikationen	50
7.3.8	Bewertung der Durchführbarkeit	50
8	Phase 3: Prozessdesign und Entwicklung	53
8.1	Einleitung	53
8.2	Fallbeispiel	53
8.3	Übersicht der Themen in Phase 3	54
8.3.1	Prozessablauf Diagramm	55
8.3.2	Produktionshallen Layout (Floor Plan Layout)	57
8.3.3	Produktionsvorbereitungsplan (PPP-Production Preparation Planning)	57
8.3.4	Prozessfehlermodus und Effektanalyse	58
8.3.5	Schlüsselmerkmale der Prozesse	60
8.3.6	Kontrollplan	62
8.3.7	Vorläufige Kapazitätsanalyse (Preliminary Capacity Assessment)	65
8.3.8	Arbeitsplatzunterlagen (Work Station Documentation)	69
8.3.9	Plan zur Analyse des Messsystems (MSA – Measurement System Analysis)	71
8.3.10	Management der Risiken der Lieferkette	75
8.3.11	Materialhandhabung, Verpackung, Kennzeichnung und Zulassung der Teilekennzeichnung	75
8.3.12	Überprüfung der Produktionsbereitschaft (PRR – Production Readiness Review)	76
9	Phase 4: Produkt- und Prozessvalidierung	79
9.1	Einleitung	79
9.2	Fallbeispiel	79