



Analyse und Konzept zur Integration von LEAN-Methoden im Serienanlauf eines neuen Flugzeugprogramms

Bachelorthesis

zur Erlangung des akademischen Grades des
Bachelor of Engineering in Produktionsmanagement

Svenja Bien

Von-Sauer-Straße 29 A
22761 Hamburg

Matrikelnummer: 1892912

Erstgutachter

Prof. Dr.-Ing. Randolph
Isenberg
Produktionsmanagement

HAW Hamburg
Berliner Tor 21
20099 Hamburg

Zweitgutachter

Dipl.-Ing. Dirk Mämpel
HO Quality Operation
A350 MCA Hamburg

Airbus Operations GmbH
Kreetslag 10
21129 Hamburg

Betrieblicher Betreuer

Axel Krone
HO Quality Conformance
Management
A350 MCA Hamburg

Airbus Operations GmbH
Kreetslag 10
21129 Hamburg

Aufgabenstellung



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences
Department Maschinenbau und Produktion

Aufgabenstellung

für die Bachelorthesis

von Frau **Svenja Bien**

Matrikel-Nummer: 1892912

Thema:

Analyse und Konzept zur Integration von LEAN – Methoden im Serienanlauf eines neuen Flugzeugprogramms

Schwerpunkte:

Der Produktionsbeginn eines neuen Produktes stellt ein Unternehmen vor große Herausforderungen. Für einen Flugzeughersteller wie Airbus birgt die Herstellung eines neuen Flugzeugtyps mit neuen Produktionsmethoden und Werkstoffen Risiken, die besonders während der Vorserienphase aufgrund von nicht industrialisierten und standardisierten Prozessen zu einer Erhöhung des Arbeitsaufwands und der Kosten führen können.

Innerhalb der Anlaufphase eines neuen Flugzeugprogramms ist mit einer hohen Anzahl von Störungen und Änderungen, sowie anfänglich unvollkommener Transparenz in Prozessen und Integrationsdefiziten zu rechnen. Diesen Herausforderungen soll mit der gezielten und frühen Anwendung von Lean-Methoden begegnet werden. Da diese Methoden bisher lediglich in der Serienproduktion Anwendung finden, müssen sie auf die Bedarfe eines Serienanlaufs angepasst werden, um diesen nachhaltig unterstützen zu können. Außerdem muss der Fokus auf ein durchgängiges Qualitätsmanagement gelegt werden, da eine reine Qualitätskontrolle für diese Belange nicht ausreichend ist.

Ziel dieser Bachelorthesis ist die Erarbeitung eines Konzeptes für die Einführung und Integration von Lean – Methoden innerhalb der Vorserienphase des A350 XWB zur Unterstützung einer qualitäts-, termin- und kostengerechten Serienproduktion des Programms.

Hierzu sind folgende Aufgabenfelder zu erarbeiten:

- Wissenschaftliche Grundlagen der Bereiche
 - o Anlaufmanagement
 - o Lean Management
 - o Methode zur Darstellung und Analyse komplexer Zusammenhänge
- Analyse des betrieblichen Umfelds und Aufzeigen von Handlungsbedarfen im Bereich Serienanlauf
- Analyse der Einflussmöglichkeiten von Lean-Methoden auf den Serienanlauf
- Priorisieren und Anpassen der Methoden zur Einführung in die Praxis
- Erstellung eines praxisorientierten Gesamtkonzeptes für die Integration von Lean-Methoden in die Qualitätssicherung des A350 XWB unter besonderer Berücksichtigung des Störungsmanagements
- Ausblick hinsichtlich Anwendungsmöglichkeiten innerhalb zukünftiger Neuprogramme bei Airbus

31.5.11
Datum


1. Prüfer/in

Sperrvermerk

Diese Bachelorarbeit enthält vertrauliche Daten der Airbus Operations GmbH. Alle enthaltenen Informationen in Kapitel 3 sind das alleinige Eigentum der Airbus Operations GmbH. Die gesperrten Kapitel dieser Bachelorarbeit dürfen ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung von der Airbus Operations GmbH nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder einem Dritten gegenüber enthüllt werden. Sie sind nur den Gutachtern sowie den Mitgliedern des Prüfungsamtes zugänglich zu machen.

Inhaltsverzeichnis

Aufgabenstellung	II
Sperrvermerk	III
Inhaltsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 Einleitung	1
1.1 Zielsetzung.....	2
1.2 Aufbau.....	3
2 Wissenschaftliche Grundlagen	5
2.1 Grundlagen zum Serienanlauf	5
2.1.1 Bedeutung und Definition	6
2.1.2 Phasen eines generischen Anlaufs.....	9
2.1.3 Klassifizierung von Anlaufstufen	12
2.1.4 Erfolgsfaktoren	13
2.2 Grundlagen Lean Management	14
2.2.1 Begriffliche Definition.....	15
2.2.2 Entstehungsgeschichte	16
2.2.3 Lean Prinzipien.....	18
2.2.4 Ausweitung auf die Luftfahrtindustrie	22
2.3 Analysemethoden.....	23
2.3.1 Auswahl angewandter Methoden	24
2.3.2 Erfolgsfaktorenforschung.....	25
2.3.3 Expertenbefragung	27
2.3.4 Nutzwertanalyse.....	28
2.3.5 SWOT-Analyse.....	29
3 Betrieblicher Hintergrund (gesperrt)	31
4 Analyse	32
4.1 Vorgehensweise.....	32
4.2 Schwachstellenanalyse	33
4.2.1 Quality Excellence Einführung.....	34
4.2.2 Klassifizierung des A350 Serienanlaufs.....	35
4.2.3 Identifizierung von Handlungsfeldern.....	36

4.2.4	Beurteilung der Schwachstellenanalyse	37
4.3	Fragebogengestützte Analyse der Erfolgsfaktoren im Serienanlauf bei Airbus	38
4.3.1	Auswahl der Experten und Aufbau des Fragebogens	39
4.3.2	Auswertung des Fragebogens	40
4.3.3	Beurteilung der Expertenbefragung	45
4.4	Einflussmöglichkeiten von Lean-Methoden auf den Serienanlauf	46
4.4.1	Nutzwertanalyse	46
4.4.2	Portfolioanalyse	50
4.4.3	Beurteilung der Nutzwert- und Portfolioanalyse	51
4.5	Zusammenfassung der Analyseergebnisse	52
5	Konzept	53
5.1	Einführungsplanung zur Integration von Lean-Methoden	53
5.1.1	Vision, Mission, Strategie	53
5.1.2	Organisation	55
5.1.3	Roadmap	57
5.2	Anpassung und Integration von Lean-Methoden	60
5.2.1	Problemlösungsprozess	62
5.2.2	Alert & Fix	64
5.2.3	Feedback Loops	67
5.2.4	Priorisierung für Probleme	71
5.2.5	KPI System & Quality Gates	74
5.3	Entwicklung & Integration Störungsmanagementprozess	76
5.3.1	Rahmenbedingungen	76
5.3.2	Prozessbeschreibung	77
5.3.3	Kritische Betrachtung des entwickelten Prozesses	83
5.4	Zusätzliche Handlungsempfehlungen	83
5.5	Beurteilung des Konzepts	85
6	Zusammenfassung und Ausblick	87
6.1	Zusammenfassung	87
6.2	Ausblick und offene Fragen	89
	Literaturverzeichnis	X
	Anhang	XVI
	Selbstständigkeitserklärung	LIV

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit.....	3
Abbildung 2: Gewinneinbußen durch verzögerten Anlauf am Beispiel der Automobilindustrie	6
Abbildung 3: Phasen des Produktentwicklungsprozesses	10
Abbildung 4: Klassifizierung von Anlauftypen	12
Abbildung 5: Haus des Toyota Produktionssystems	18
Abbildung 6: PDCA-Zyklus	19
Abbildung 7: Standardisierung im Lean Management	20
Abbildung 8: Beispiel der fünffachen Warum Methode	21
Abbildung 9: Übersicht der Methoden in der Erfolgsfaktorenforschung	26
Abbildung 10: Vorgehensweise einer Nutzwertanalyse	29
Abbildung 11: Struktur einer SWOT-Analyse.....	29
Abbildung 20: Entwickelte Vorgehensweise innerhalb der Analysephase	32
Abbildung 21: Vorgehensweise zur Einführung von Quality Excellence	34
Abbildung 22: Klassifizierung A350 Serienanlauf	35
Abbildung 23: SWOT-Analyse.....	36
Abbildung 24: Fragebogen: Unternehmenszugehörigkeit der Experten.....	40
Abbildung 25: Fragebogen: Art der begleiteten Serienanläufe.....	41
Abbildung 26: Fragebogen: Funktionszugehörigkeiten der Experten.....	41
Abbildung 27: Fragebogen: Durchschnittliche Bewertung auf Clusterebene.....	42
Abbildung 28: Fragebogen: Durchschnittliche Bewertung einzelner Aspekte	44
Abbildung 29: Nutzen-Aufwand Portfolio	50
Abbildung 30: Strategiepyramide	54
Abbildung 31: Projektstruktur zur Einführung von Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 Programms	56
Abbildung 32: Roadmap zur Einführung von Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 Programms	57
Abbildung 33: Phasen der Einführung pro Lean-Methode	58
Abbildung 34: Vergleich Quality Excellence Einführung für Altprogramme und im A350	59
Abbildung 35: Ausgangspunkt für den Problemlösungsprozess	62
Abbildung 36: Sinnbild Störungssituation im Serienanlauf.....	63
Abbildung 37: Alert & Fix Prinzip für den Serienprozess.....	65
Abbildung 38: Prozess des Alert & Fix Prinzips für den Serienanlauf	67
Abbildung 39: Regelkommunikation im Serienprozess	68
Abbildung 40: Feedback Loops für den Serienanlauf	71
Abbildung 41: Standardisierte Priorisierungsmatrix für Probleme	72
Abbildung 42: Störungsmanagementprozess - 1. Prozessschritt.....	77
Abbildung 43: Störungsmanagementprozess - 2. Prozessschritt.....	78
Abbildung 44: Störungsmanagementprozess - 3. Prozessschritt.....	79
Abbildung 45: Störungsmanagementprozess - 4. Prozessschritt.....	79

Abbildung 46: Störungsmanagementprozess - 4. Prozessschritt.....	80
Abbildung 47: Störungsmanagementprozess - 6. Prozessschritt.....	81
Abbildung 48: Störungsmanagementprozess - 7. Prozessschritt.....	82
Abbildung 49: Störungsmanagementprozess - 8. Prozessschritt.....	82
Abbildung 50: Quality & Lean Logo	85

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Literaturanalyse zu den Erfolgsfaktoren eines Serienanlaufs.....	14
Tabelle 2: Übersicht Analysemethoden	24
Tabelle 4: Vorgehensweise bei der Erstellung und Bewertung des Fragebogens	39
Tabelle 5: Handlungsbedarfe im Bereich Serienanlauf bei Airbus	43
Tabelle 6: Ergebnisse der offenen Befragung zu den Erfolgsfaktoren und Herausforderungen im Serienanlauf	44
Tabelle 7: Nutzwertanalyse: Bewertungskriterien	47
Tabelle 8: Auszug aus der Nutzwertanalyse.....	48
Tabelle 9: Nutzwertanalyse: Rangfolge der Lean-Methoden	49
Tabelle 10: Anpassungsnotwendigkeit von Methoden im Vergleich zum Serienprozess	61
Tabelle 11: Filterfragenanpassung zum Einstieg der Problemlösungs- Methode	64
Tabelle 12: Priorisierungsmatrix für den Serienanlauf	73
Tabelle 13: Störungskategorien.....	74

Abkürzungsverzeichnis

ALPS	Airbus Lean Production System
AP	Arbeitspaket
APS	Airbus Production System
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CnQ	Cost of non Quality
DARE	Deliver And Ramp-up Excellence
EADS	European Aeronautic Defence and Space Company
EBIT	Gewinn vor Zinsen und Steuern (engl. earnings before interest and taxes)
EIS	Entry Into Service
EPK	Ereignisgesteuerte Prozesskette
et al.	und andere
etc.	et cetera
f., ff.	und folgende
FAL	Endmontage (engl. Final Assembly Line)
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HAM	Hamburg
KPI	Key Performance Indicator (engl. Kennzahl)
MIT	Massachusetts Institute of Technologie
PDCA	Plan-Do-Check-Act
PPS	Practical Problem Solving
PSP	Projektstrukturplan
Q	Quality
QLS	Quality Line Side
s.	siehe
S.	Seite
SAB	Störungsaufnahmeblatt
S.A.S.	Société par Actions Simplifiée
SMART	Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Timed

SQCDP	Safety, Quality, Cost, Delivery, People
STAKO	Stationskoordinator
SOI	Standard Operating Instruction
TPS	Toyota Production System
u.a.	und andere
vgl.	vergleiche
XWB	ExtraWide Body
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

Die Situation für produzierende Unternehmen in Europa ist nachhaltig geprägt durch den globalen Wettbewerb mit internationalen Konkurrenten.¹ Aus diesem Grund müssen sich Betriebe in der heutigen Zeit fortwährend globalen und bedeutenden Herausforderungen stellen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Das Streben nach immer höherer Effizienz und Produktivität ist hierbei ein entscheidender Faktor zur Sicherung der Konkurrenzfähigkeit. Durch die kundenindividuelle Produktgestaltung können Absatzmarktanteile erhöht und die bestehenden Produktionskapazitäten besser ausgeschöpft werden. Im Hinblick auf Serienanlaufphasen bedeutet dies, dass Neuproduktanläufe aufgrund eines sich verkürzenden Produktlebenszyklus sowohl häufiger als auch mit immer komplexeren Produkten und Prozessen durchlaufen werden.² Hieraus ergibt sich durch das Beherrschen von Produktionsanläufen ein Wettbewerbsvorteil für das produzierende Unternehmen.³ Neben der kundenindividuellen Gestaltung von Produkten ist die Fähigkeit, die richtigen Produkte zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Menge in den Markt einzuführen, eine der wichtigsten Voraussetzungen, um eine wettbewerbsfähige Marktposition zu erreichen und zu erhalten.⁴

Auch in der Luftfahrtindustrie lassen sich aufgrund von steigendem Konkurrenzdruck und der kundenindividuellen Produktgestaltung stetig wachsende Herausforderungen im Bereich Produktionsanlauf erkennen. Die Herausforderung besteht neben der Entwicklung von potentiell erfolgreichen Flugzeugprogrammen in der schnellen Überführung der Produktion in einen Serienzustand, da die Beherrschung von Serienanläufen sowohl mit einer Steigerung der Effizienz als auch der Wettbewerbsfähigkeit einhergeht.

Innerhalb eines Serienanlaufs ist mit einer hohen Anzahl von Störungen und Änderungen, sowie Integrationsdefiziten und anfänglich unvollkommener Transparenz in Prozessen zu rechnen. Diesen Herausforderungen kann mit der gezielten und frühen Anwendung von Methoden des Lean Managements begegnet werden. Vorbeugende Methoden ermöglichen Probleme vorwegzunehmen und abzustellen. Für neue Flugzeugprogramme können diese Werkzeuge eingesetzt werden, um die einwandfreie Qualität von Anfang an einzuplanen.⁵ Lean Management bildet die Basis für eine kontinuierliche Verbesserung der Prozesse, der Produktqualität und somit für die Effizienzsteigerung in der Anlaufphase.

¹ Vgl. A. Kuhn, G. Bandow (2008, S. 277)

² Vgl. D. Fitzek (2005, S. 3 f.)

³ Vgl. T. Held (2009, S. 37)

⁴ Vgl. S. Fjällström (2007, S. 1)

⁵ Vgl. P. Albiac Murillo (2011)

1.1 Zielsetzung

Die künftige Entwicklung des Unternehmenserfolgs von Airbus wird unter anderem davon abhängen, auf welche Weise das Unternehmen neue Flugzeugprogramme wie den A350 XWB gemäß den Verpflichtungen gegenüber seinen Kunden managen kann.⁶ Der Flugzeugbau zeichnet sich durch ein hohes Maß an Komplexität, kundenindividueller Produktgestaltung sowie einem, im Vergleich zu anderen Industriezweigen, langen Produktlebenszyklus und somit einer geringen Anzahl von Serienanläufen pro Zeiteinheit aus. Aufgrund des großen Einflusses eines einzelnen Serienanlaufs auf den Erfolg des Gesamtunternehmens, gilt es diesen durch geeignete Methoden des Lean Management zu unterstützen. In der Unternehmenspraxis werden Lean-Methoden bisher lediglich in der Serienproduktion angewendet. Die Phase des Serienanlaufs unterscheidet sich hinsichtlich ihrer Bedarfe jedoch in einzelnen Aspekten stark von denen der Serienproduktion.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Analyse und die Erstellung eines Konzepts zur Integration von Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 XWB Programms zur Unterstützung eines erfolgreichen Serienanlaufs und somit zur Sicherung des Unternehmenserfolgs. Hierfür soll zunächst eine Analyse der Einflussmöglichkeiten von Lean-Methoden auf die Erfolgsfaktoren in der Phase des Serienanlaufs eines neuen Flugzeugprogramms erfolgen. Dazu soll die derzeitige Situation in den Bereichen Lean- und Qualitätsmanagement sowie im Bereich Serienanlauf untersucht und vor dem Hintergrund der Zielsetzung analysiert werden.

Hierauf aufbauend soll ein Konzept zur Integration von Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 XWB zur Unterstützung einer qualitäts-, termin- und kostengerechten Serienproduktion entwickelt werden. Einige Methoden können erst nach einer Anpassung an die Belange des Anlaufs eine unterstützende Wirkung auf selbigen ausüben. Im Vergleich zur Serienproduktion ist in der Hochlaufphase eines neuen Produktes insbesondere aufgrund von neuen Fertigungsprozessen und Produkteigenschaften mit einer erhöhten Anzahl von Störungen zu rechnen. Aus diesem Grund soll im Rahmen des Konzepts der Fokus auf die Entwicklung eines Störungsmanagementprozesses durch die Integration von Lean-Methoden gelegt werden.

⁶ Vgl. EADS (2011)

1.2 Aufbau

Die vorliegende Bachelorthesis gliedert sich, wie in Abbildung 1 dargestellt, in sechs Hauptkapitel:

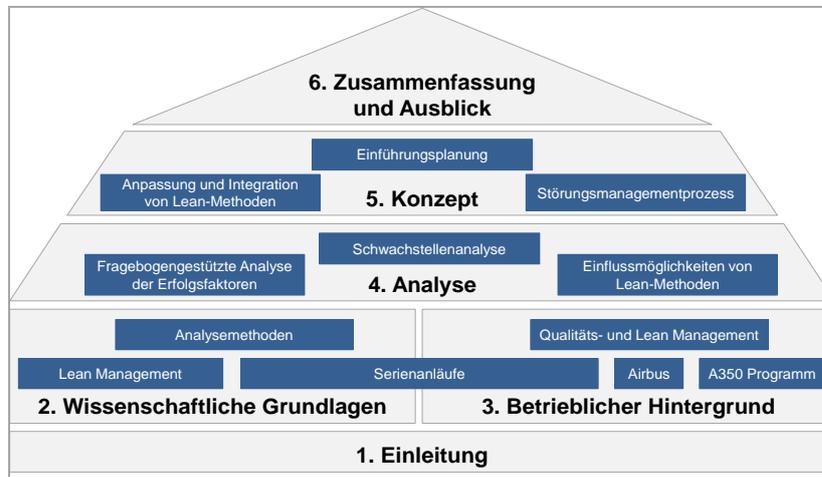


Abbildung 1: Aufbau der Arbeit

In der Einleitung werden nach einer Einführung in die Thematik die Zielsetzung und der Aufbau dieser Arbeit erläutert.

Kapitel zwei stellt sowohl die notwendigen Begriffsdefinitionen als auch die theoretischen Grundlagen der Bereiche Anlaufmanagement und Lean Management vor. Außerdem werden in diesem Kapitel die angewendeten Methoden für die Analyse beschrieben.

Im dritten Kapitel wird eine Beschreibung des betrieblichen Umfelds dieser Arbeit vorgenommen. Zunächst werden das Unternehmen Airbus und dessen Produktportfolio mit besonderer Hervorhebung des A350 Programms vorgestellt. Im weiteren Verlauf erfolgt die Darstellung von bisherigen Produktionsanläufen, des Airbus Produktentwicklungsprozess sowie des Ramp-up des A350 Programms. Die historische Entwicklung des Qualitäts- und Lean Managements und ihre Zusammenführung im Kontext des Quality Excellence Projekts bilden den Abschluss dieses Kapitels.

Auf Basis der vorangestellten wissenschaftlichen Grundlagen wird in Kapitel vier ein Vorgehensmodell für die Analyse der komplexen Zusammenhänge in den Bereichen Lean- und Qualitätsmanagement sowie im Bereich Serienanlauf entwickelt. Im Rahmen einer Schwachstellenanalyse werden mittels SWOT-Analyse Handlungsfelder in den zu untersuchenden Bereichen identifiziert. Der zweite Teil besteht aus einer fragebogengestützten Analyse der Erfolgsfaktoren im Serienanlauf bei Airbus. Die Ergebnisse dieses Abschnitts fließen in den dritten Teil, die Analyse der Einflussmöglichkeiten von Lean-Methoden auf die Erfolgsfaktoren im Serienanlauf, ein. Die Einflussmöglichkeiten werden mithilfe einer Nutzwert- und Portfolioanalyse ermittelt. Das Ergebnis

dieser Analyse ist eine Rangfolge der Lean-Methoden hinsichtlich ihrer Unterstützung der Erfolgsfaktoren eines Serienanlaufs bei Airbus.

Im fünften Kapitel wird auf Basis der Ergebnisse des vierten Kapitels ein Konzept für die Integration von Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 Programms entwickelt. Hierbei folgt die Strukturierung des Kapitels den in Kapitel vier identifizierten Handlungsfeldern. Zunächst wird eine Einführungsplanung für die Integration von Lean-Methoden erarbeitet. Bestandteile der Einführungsplanung sind die Entwicklung einer Vision und Strategie für die Einführung, der Entwurf einer Organisation für das Einführungsprojekt und die Erstellung einer Roadmap zur Integration der Lean-Methoden in das A350 Programm. Darauf folgt die Integration und Anpassung der Methoden an die Bedarfe eines Serienanlaufs. Im weiteren Verlauf wird ein Störungsmanagementprozess aus ausgewählten Lean-Methoden entwickelt. Dieser Prozess stellt eine Integration der Methoden für die Qualitätssicherung dar. Das Kapitel schließt mit Handlungsempfehlungen für die Art und Weise der kontinuierlichen Verbesserung im Serienanlauf ab.

Kapitel sechs fasst die Erkenntnisse der Bachelorthesis zusammen, gibt einen Ausblick auf die Anwendung des Konzepts in zukünftigen Flugzeugprogrammen und thematisiert Fragestellungen, die sich im Verlauf dieser Arbeit identifizieren ließen, vor dem Hintergrund der Aufgabenstellung jedoch nicht behandelt wurden.

2 Wissenschaftliche Grundlagen

In diesem Kapitel werden die theoretischen Grundlagen der Bereiche Anlaufmanagement und Lean Management vorgestellt. Danach erfolgt die Beschreibung angewandter Methoden für die Analyse von komplexen Zusammenhängen. Aus diesen Methoden wird im Rahmen der Analyse ein Vorgehensmodell für die Betrachtung der Zusammenhänge in den Bereichen Lean- und Qualitätsmanagement und Serienanlauf entwickelt. Zunächst erfolgt die Vorstellung der Grundlagen und der Bedeutung von Serienanläufen in produzierenden Unternehmen.

2.1 Grundlagen zum Serienanlauf

Grundlage für die Analyse der Einflussmöglichkeiten von Lean-Methoden auf die Phase eines Serienanlaufs, im Folgenden auch Ramp-up genannt, und die Erstellung eines Konzepts zur Integration dieser Methoden in den Serienanlauf eines neuen Flugzeugprogramms ist die Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen im Bereich Serienanlauf.

Die Analyse der in der aktuellen Literatur getroffenen Begriffsdefinitionen zum Serienanlauf bildet die Basis für eine eigene, im Laufe dieser Arbeit durchgängig verwendete, Definition des Begriffs. Die Phasen eines Serienanlaufs werden anhand eines generischen Anlaufs in der Automobilindustrie erläutert. Diese Darstellung dient im weiteren Verlauf dieser Arbeit dem Vergleich zwischen dem von Airbus entwickelten Phasenmodell zum Serienanlauf neuer Produkte und dem in der Literatur beschriebenen Modell. Die Darstellung der Klassifizierung von Anlaufstufen erfolgt als Grundlage für die Einordnung des Serienanlaufs des A350 Programms. Für die Analyse und die Gestaltung des Konzepts stellt die Kenntnis der Erfolgsfaktoren eines Serienanlaufs eine wichtige Voraussetzung dar. Die Erfolgsfaktoren werden aus der aktuellen Literatur eruiert und zusammengefasst erläutert.

Die Grundlagen basieren zumeist auf Erkenntnissen aus der Automobilindustrie. Die Produktion von Zivilflugzeugen ist nach der Definition von Voigt ebenso wie die Automobilherstellung der Fertigungsart der Serienproduktion zuzuordnen. Bei Serienproduktionen werden größere, aber begrenzte Stückzahlen von unterschiedlichen Produkten nacheinander auf den gleichen Produktionsanlagen in Losen oder parallel hergestellt.⁷ Die in der ersten Phase des Serienanlaufs gefertigten Flugzeuge dienen entweder dem Ermüdungsversuch, Beanspruchungstests oder der Flugerprobung. Unmittelbar nach der Fertigung der sogenannten Entwicklungsflugzeuge, die in einer geringen

⁷ Vgl. Prof. Dr. K.-I. Voigt (2011)

Stückzahl gefertigt werden, und bevor Ergebnisse der Testphase vorliegen, beginnt die Fertigung von Kundenprodukten.

Basierend auf der Aussage von Voigt kann geschlussfolgert werden, dass die Grundlagen des Serienanlaufs der Automobilindustrie weitestgehend auf die Flugzeugindustrie übertragen werden können und somit als wissenschaftliche Grundlagen für diese Arbeit genutzt werden können.

2.1.1 Bedeutung und Definition

Die Beherrschung von Neuproduktanläufen sichert nicht alleine die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens, sondern stellt die Grundvoraussetzung für eine langfristige Unternehmenssicherung dar. Ein verzögerter Anlauf kann gravierende Folgen auf den Liefertermin, die Qualität und Kosten eines neuen Produktes haben.⁸ Obwohl die hohe Bedeutung des Anlaufs in den meisten Herstellbetrieben durchaus bekannt zu sein scheint, kommt es in vielen Unternehmen zu teils erheblichen Verfehlungen von Zeit-, Kosten- und Qualitätszielen im Produktanlauf.⁹ Die Auswirkungen eines verzögerten Anlaufs sind in Abbildung 2 dargestellt.

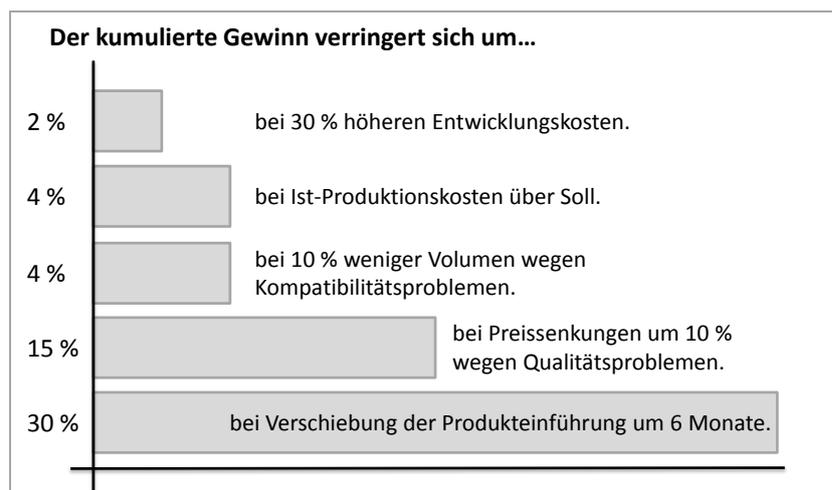


Abbildung 2: Gewinneinbußen durch verzögerten Anlauf am Beispiel der Automobilindustrie¹⁰

Eine Verschiebung der Produkteinführung um sechs Monate bringt beispielsweise kumulierte Gewinneinbußen in Höhe von 30% mit sich. Dies hat zumeist Auswirkungen auf zukünftige Produktentwicklungen und somit indirekt auf die Konkurrenz- und Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens. Betriebe, die gegenüber ihren Kunden Qualitätsmängel eingestehen, aber dennoch im zugesicherten Zeitrahmen ihr Produkt auf den Markt bringen, müssen im Vergleich mit der Hälfte der Einbußen rechnen.

⁸ Vgl. A. Kuhn, G. Bandow (2008, S. 281)

⁹ Vgl. K. Hofmann, W. Bundgard (1996, S. 1086)

¹⁰ Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an A. Kuhn, G. Bandow (2008)

Die Beherrschung von Serienanläufen lässt sich als ein schwer imitierbares Differenzierungspotential identifizieren.¹¹ Die Kompetenzen, welche ein erfolgreiches Anlaufmanagement sicherzustellen vermögen, setzen sich aus dem komplexen Zusammenspiel von Menschen, Systemen und Organisationsprozessen zusammen und lassen sich nur langsam und unter großen Mühen verändern.¹² Anders als das Erfinden einer neuen Technologie oder das Arbeiten mit neuartigen Fertigungsverfahren, kann diese vielschichtige Verknüpfung im Serienanlauf nur schwer von konkurrierenden Unternehmen nachempfunden werden. Vor diesem Hintergrund erlangen Unternehmen, welche den Produktionsanlauf eines neuen Produktes beherrschen eine nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit, da sie flexibler auf Kunden- und Marktbedürfnisse reagieren können.

In der Luftfahrtindustrie hält dasjenige Unternehmen Wettbewerbsvorteile, welches vor Beginn der Produktion eines neuen Flugzeugtyps bereits Flugzeuge verkaufen konnte und die Terminezusicherungen, die gegenüber den Kunden bezüglich der Auslieferung des Produktes getroffen wurden, einhalten kann. Sobald sich die Auslieferung eines Flugzeugs aufgrund eines durch den Hersteller verursachten zeitlichen Verzugs verschiebt, kommt dies dem Herstellbetrieb teuer zu stehen. Da der Kunde das Flugzeug nicht termingerecht in Betrieb nehmen kann, kann dieser wiederum seinen Kunden nicht den geplanten Service anbieten. Diese Situation ruft Gewinneinbußen im Unternehmen des Kunden hervor. Der Airline müssen preisliche Zugeständnisse gemacht werden, die den Gewinn auf Seiten des Flugzeugherstellers herabsinken lassen. Bedingt werden solche zeitlichen Verzögerungen zumeist aufgrund von ungeplanten technischen Änderungen, Störungen im Produktionsablauf oder Störungen in der Supply Chain. Eine verspätete Produkteinführung und die Verfehlung der Ziele hinsichtlich des Produktionsanlaufs ruft Unzufriedenheit bei den Kunden hervor, da diese bereits bei ihrer Bestellung einen Anteil des Kaufpreises an den Herstellbetrieb transferiert haben und ihren eigenen Kundenmarkt nicht wie geplant bedienen können.

Der Begriff Anlaufmanagement hat seinen Ursprung in der Betrachtung des Produktionsanlaufs von Sachgütern.¹³ Da es sich bei einem Flugzeug um ein Sachgut handelt, kann nach der Vorstellung der in der aktuellen Literatur vorkommenden Begriffsdefinitionen eine für diese Arbeit durchgehend verwendete Definition des Begriffs Serienanlauf vorgenommen werden.

Nach Kuhn/Bandow stellt der Anlaufprozess den Übergang von der Entwicklungs- in die Produktionsphase dar. Dieser Übergang vollzieht sich sukzessive durch die Realisierung von umfangreichen Produktionstests und einer damit einhergehenden Zunahme der Seriennähe.¹⁴

¹¹ Vgl. T. Held (2009, S. 40)

¹² Vgl. T. Held (2009, S. 39)

¹³ Vgl. K. Führer (2008, S. 58)

¹⁴ Vgl. A. Kuhn, G. Bandow (2008, S. 282)

Nach der Freigabe der Produktion beginnt der Hochlauf als kontinuierliche Steigerung der Ausbringungsmenge bis zum Erreichen der projektierten Prozessparameter.¹⁵ Das erweiterte Anlaufmanagement kann durch die Einbindung von Erfahrungswissen aller Partner des Wertschöpfungsnetzwerkes dazu beitragen Wettbewerbsvorteile durch ein zeitgerechtes und effizientes Erreichen der Kammlinie¹⁶ zu erschließen.

Schuh et al. definieren den Serienanlauf als den Zeitraum zwischen abgeschlossener Produktentwicklung und der vollen Kapazitätserreichung.¹⁷ Es wird darauf verwiesen, dass sich bisher keine eindeutige, allgemeingültige Begriffsdefinition des Serienanlaufs durchsetzen konnte. Zum Teil werden Vor- und Nullserien als Serienanlauf bezeichnet, zum Teil wird nicht zwischen Produktionsanlauf und Produktionshochlauf getrennt.¹⁸ Ähnlich wie bei Kuhn/Bandow wird die Übergangsphase vom Designstadium in die Serienproduktion als die charakteristische Phase des Anlaufs genannt.

Risse definiert das Anlaufmanagement mit einer besonderen Hervorhebung der Effizienz von Informationsflüssen. Anlaufmanagement bezeichnet die Planung, Organisation, Durchführung und Kontrolle sämtlicher unternehmensinternen und -übergreifenden Material- und Informationsflüsse in der Phase des Serienanlaufs unter Berücksichtigung aller am Produktentstehungsprozess beteiligten Akteure mit den Zielen, die gesetzten Zeit-, Kosten- und Qualitätsanforderungen zu erreichen sowie Produkt, Prozess und Fabrik durch die Schaffung von Transparenz zu harmonisieren.¹⁹

Nach Wildemann wird in der Anlaufphase die erstmalige Produkterstellung, der "Job No. 1", vorbereitet und durchgeführt, sowie die Ausbringungsmenge sukzessive auf die maximale Produktionskapazität hochgefahren.²⁰ Eine besondere Herausforderung stellt hierbei die Koordination der vielschichtigen Aufgaben dar, welche innerhalb der Anlaufphase bewältigt werden müssen.

Fjällström definiert die Phase des Produktionshochlaufs als den letzten Abschnitt der Produkt- und Prozessentwicklungsphase sowie der Industrialisierungsphase.²¹ Diese Definition fokussiert eine kontinuierliche Steigerung der Ausbringungsrate auf die Erreichung der Kammlinie und weniger auf den Übergang von der Entwicklungs- zur Produktionsphase.

Die Analyse und das in dieser Arbeit zu entwickelnde Konzept sollen zum Zeitpunkt des Produktionsbeginns einer neuen Flugzeugfamilie Anwendung finden. In dieser Phase des Produktentstehungsprozesses werden in der Luftfahrtindustrie zum einen die sukzessive Steigerung der Ausbringungsrate (vgl. Kuhn/Bandow, Risse, Wilde-

¹⁵ Vgl. A. Kuhn, G. Bandow (2008, S. 282)

¹⁶ Zeitpunkt zu dem die Produktion aus der Anlaufphase heraus zum ersten Mal die projektierte Rate erreicht

¹⁷ Vgl. G. Schuh u.a. (2008, S. 1)

¹⁸ Vgl. G. Schuh u.a. (2008, S. 2)

¹⁹ Vgl. J. Risse (2002, S. 139)

²⁰ Vgl. H. Wildemann (2004, S. 379)

²¹ Vgl. S. Fjällström (2007, S. 9)

mann und Fjällström) und zum anderen der Übergang des Produktes von der Entwicklungs- in die Produktionsphase (vgl. Kuhn/Bandow und Schuh et al.) fokussiert. Diese Randbedingungen führen zu folgender, im Laufe der Arbeit durchgängig verwendeten, Definition:

Der Serienanlauf bezeichnet die Planung, Organisation, Durchführung und Kontrolle aller Aktivitäten sowie unternehmensinterner und -externer Informationsflüsse innerhalb der Phase des Produktionshochlaufs, der durch eine sukzessive Steigerung der Ausbringungsgeschwindigkeit gekennzeichnet ist, mit dem Ziel die gesetzten Zeit-, Kosten- und Qualitätsanforderungen zu erreichen.

2.1.2 Phasen eines generischen Anlaufs

Ein generischer Prozess beschreibt im Gegensatz zu einem konkreten Arbeitsablauf die gemeinsamen Merkmale und Eigenschaften aller möglichen Arbeitsabläufe einer bestimmten Prozessart.²² Da die Literatur hauptsächlich den Serienanlauf in der Automobilindustrie thematisiert, wird an dieser Stelle der generische Serienanlauf in dieser Industrie dargestellt.²³ Die Darstellung ist aufgrund ihrer Generik eine Abstraktion eines speziellen Anlaufs und lässt sich im Rahmen der Analyse aufgrund der Ähnlichkeit der Fertigungsarten von Automobil- und Flugzeugindustrie auf die Produktion von Flugzeugen übertragen. Der Prozess des Serienanlaufs ist in drei Phasen mit spezifischen Aufgaben und Aktivitäten unterteilt.²⁴ Diese Unterteilung in eine stufenweise Überführung des Produktes in die Serienproduktion liegt in der Komplexität des Produktes und der Produktionsprozesse begründet. Wie in Abbildung 3 dargestellt, handelt es sich bei den Stufen um die Vorserie, die Nullserie und den Produktionshochlauf.²⁵ Die Freigabe des Serienanlaufs bildet hierbei den Beginn der Vorserie, beziehungsweise der Anlaufphase. Gleichzeitig beginnt die Prozessprüfung innerhalb derer robuste Prozesse zur Sicherung der Produktion des neuen Produktes etabliert werden. Der Beginn der Fertigung mit Serienwerkzeug kennzeichnet den Anfang der Nullserie. Nach Abschluss dieser Phase startet der Produktionshochlauf mit der Fertigung des ersten kundenfähigen Produktes. Erreicht die Produktion die Kammlinie, kann die Anlaufphase als abgeschlossen betrachtet werden. Die Produktion befindet sich per Definition ab diesem Zeitpunkt in einem abgesicherten Zustand.

²² Vgl. G. Lange (2010, S. 1)

²³ Vgl. Kapitel 2.1 *Grundlagen zum Serienanlauf*

²⁴ Vgl. D. Fitzek (2005, S. 50)

²⁵ Wie bereits in Kapitel 2.1.1. *Bedeutung und Definition des Serienanlaufs* erwähnt, variiert die Bezeichnung dieser Phasen in Wissenschaft und Praxis zum Teil. Insbesondere wird die Nullserie teilweise als Pilot- oder Vorserie bezeichnet.

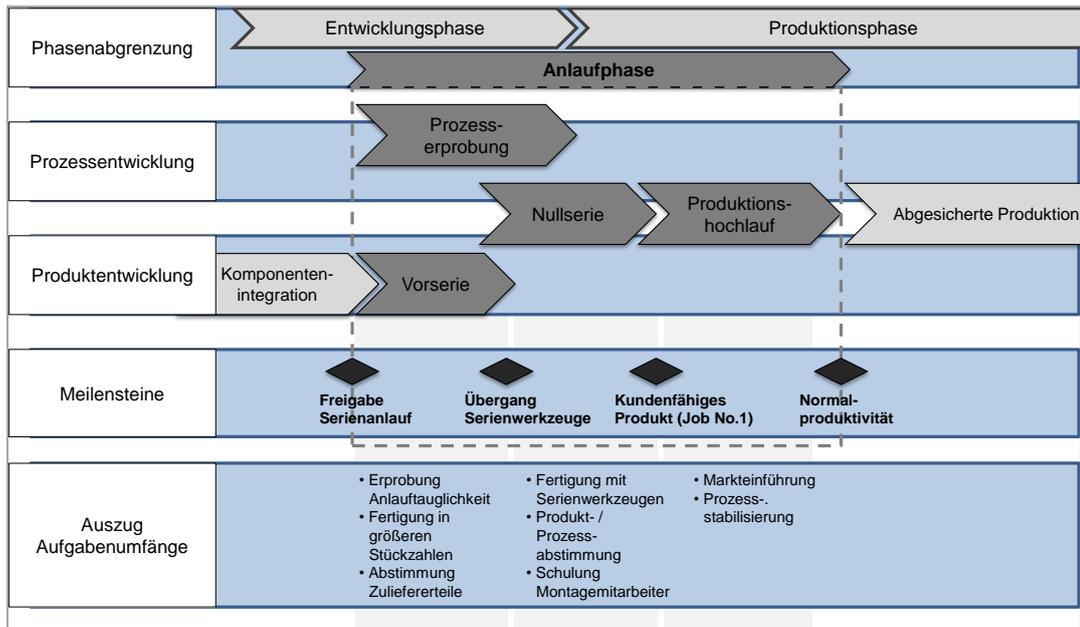


Abbildung 3: Phasen des Produktentwicklungsprozesses²⁶

Im Folgenden werden die einzelnen Phasen des Serienanlaufs erläutert.

Vorserie

Innerhalb der Vorserie findet die Produktion von Prototypen statt. Diese Prototypen werden im Gegensatz zum traditionellen Prototypenbau bereits unter seriennahen Bedingungen gefertigt.²⁷ Nach Clark/Fujimoto ist diese Phase äußerst wichtig für die Früherkennung von Produkt- und Prozessproblemen.²⁸

Je ähnlicher die Materialien, Prozesse, Werkzeuge und Anlagen der Vorserie den späteren Produktionsbedingungen sind, desto fundierter lassen sich Aussagen über spätere Produktionsergebnisse treffen.²⁹ Außerdem können sich die Mitarbeiter der zukünftigen Serienproduktion vor der Produktion von kundenfähigen Produkten mit den Prozessen, Werkzeugen und Materialien vertraut machen. Aufgrund der frühen Einbindung der Mitarbeiter wird eine hohe Akzeptanz für das Produkt und ein tiefes Verständnis für die Produktionsprozesse entwickelt.

Nullserie

Die Nullserie bildet den Übergang zwischen der Entwicklungs- und Produktionsphase. Das Hauptziel der Nullserie besteht darin, zu Beginn dieser Phase alle Produktkomponenten mit Serienwerkzeugen herzustellen und Kaufteile vollständig aus der Serienproduktion vorgelagerter Lieferanten zu beziehen.³⁰ In dieser Phase findet die Integra-

²⁶ Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an S. von Wangenheim (1998, S. 62)

²⁷ Vgl. T. Yamanouchi (1989)

²⁸ Vgl. K.B. Clark, T. Fujimoto (1991, S. 121)

²⁹ Vgl. S. von Wangenheim (1998, S. 63)

³⁰ Vgl. D. Fitzek (2005, S. 53)

tion von Produkt- und Prozessentwicklung statt, sodass alle Prozesse, die direkt und indirekt an der Produktentstehung beteiligt sind aufeinander abgestimmt werden. Innerhalb der Nullserie können ausgewählte Mitarbeiter für das neue Produkt geschult werden, sodass sie im späteren Produktionshochlauf eine Multiplikator-, bzw. Trainerrolle einnehmen können. Die Nullserie endet mit der Fertigung des ersten kundenfähigen Produktes, dem sogenannten „Job No.1“.

Produktionshochlauf

Nach Abschluss der Vor- und Nullserie wird aufgrund der Ergebnisse dieser beiden Phasen die Serienfreigabe erteilt.³¹ Häufig geht der Produktionshochlauf mit einem Generationswechsel der Produkte einher. Hierbei wird ein bisher produziertes Produkt durch die Produktion eines neuen Produktes abgelöst. Für diesen Wandel existieren nach Wangenheim im Wesentlichen drei unterschiedliche Gestaltungsvarianten.³²

1) Serienanlauf in einem neuen Werk

Hier bestehen bis auf die Gleichteilversorgung keine Berührungspunkte der verschiedenen Produktgenerationen.

2) Radikaler Wechsel

Diese Variante zeichnet sich durch einen fest terminierten Stopp der Produktion des alten Modells und den unmittelbaren Beginn der Produktion des neuen Modells aus.

3) Gleitender Übergang

Hier wird die Produktion des alten Modells langsam heruntergefahren, während das neue Produkt parallel auf derselben Linie hochgefahren wird.

Im Vergleich zum eingeschwungenen Zustand der Serienproduktion ist in der Hochlaufphase insbesondere aufgrund der neuen Produkte und Fertigungsprozesse mit einer höheren Anzahl an Produktions- und Logistikstörungen, einer niedrigeren Ausbringungsmenge sowie einem erhöhten Bedarf an Arbeitskräften und Material zu rechnen.³³ Das Ende des Hochlaufs ist erreicht, sobald eine stabile Serienproduktion vorliegt. Der Indikator für das Erreichen dieses Zustandes wird in der Unternehmenspraxis unterschiedlich definiert. Einige Unternehmen definieren das Ende des Produktionshochlaufs durch das Erreichen der vorgegebenen Durchlaufzeiten durch die Arbeitsvorbereitung.³⁴ Andere Unternehmen sehen den Hochlauf als beendet an, sobald ein zuvor definiertes Qualitätsziel erreicht ist.³⁵

³¹ Vgl. S. von Wangenheim (1998, S. 65)

³² Vgl. S. von Wangenheim (1998, S. 66)

³³ Vgl. D. Fitzek (2005, S. 55)

³⁴ Vgl. D. Fitzek (2005, S. 56)

³⁵ Vgl. S. von Wangenheim (1998, S. 66)

2.1.3 Klassifizierung von Anlauftypen

Serienanläufe können sich in ihrer Komplexität stark voneinander unterscheiden. So stellt die Produktion eines neuen Produktes in einem neu errichteten Werk ebenso einen Serienanlauf dar, wie die Inbetriebnahme einer neuen Maschine, die den Produktionsprozess zur Fertigung des Produktes verändert.³⁶ Letzteres wird in der Praxis selten als Serienanlauf bezeichnet, ist nach der getroffenen Definition jedoch als solcher zu betrachten.

Die Klassifizierung von Serienanläufen dient der Einordnung von Anlauftypen, welche ihrer Komplexität nach zusammengefasst werden. Nach dem Ansatz von Kuhn et al. erfolgt die Klassifizierung nach dem Grad der Prozessänderung und dem Grad der Produktänderung. Ebenso bedient sich Laick zur Klassifizierung von Produktionsanläufen an den Ausprägungsmerkmalen Produkt-, bzw. Prozessänderung.³⁷ Mit Hilfe dieses Klassifizierungsansatzes werden branchenspezifisch für die Elektroindustrie, den Maschinen- und Anlagenbau sowie für die Automobilindustrie die Anlauftypen "Neuproduktprojekte" und "Varianten-/Derivatprojekte" abgeleitet.³⁸

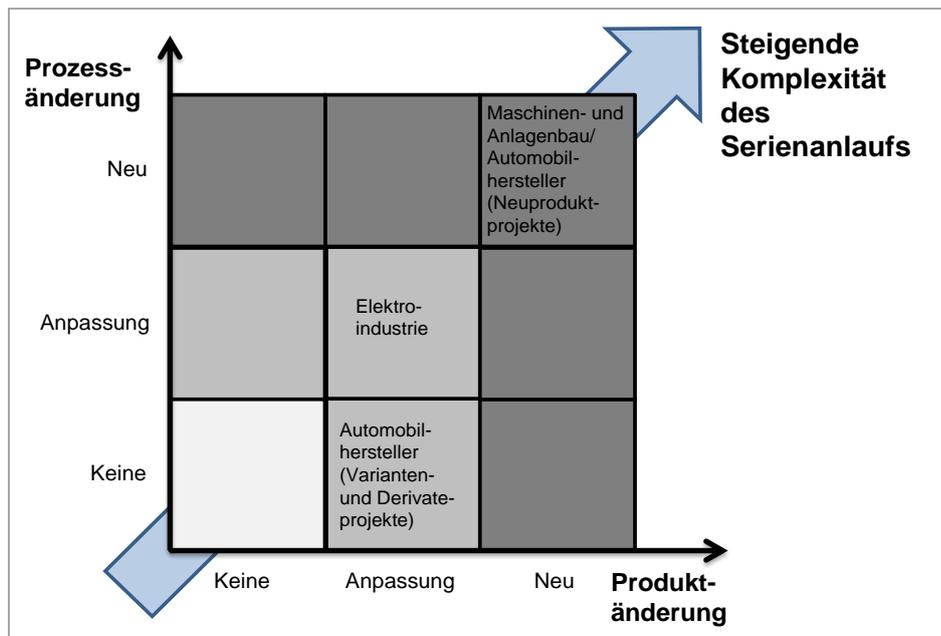


Abbildung 4: Klassifizierung von Anlauftypen³⁹

Abbildung 4 stellt die Klassifizierung nach Kuhn et al. dar. Die Matrix wurde durch den Aspekt der Komplexitätssteigerung nach Almgren ergänzt.⁴⁰

³⁶ Vgl. S. Fjällström (2007, S. 11)

³⁷ Vgl. T. Laick (2003)

³⁸ Vgl. A. Kuhn (2002, S. 10)

³⁹ Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an H. Almgren (1999) und A. Kuhn (2002, S. 10)

⁴⁰ Vgl. H. Almgren (1999)

Ausgehend von vernachlässigbar kleinen Produkt- und Prozessanpassungen in der bestehenden Serienproduktion über den Produktionsanlauf von Derivaten und Varianten bis hin zu Neuprodukten steigt mit wachsendem Innovationsanteil hinsichtlich Produkt- und Prozess auch die Komplexität der Produktionsanläufe.⁴¹ Während die Varianten eines Produktes zumeist mit der vorhandenen Technik und nur leicht angepassten Prozessen gefertigt werden können, bedarf es beim Serienanlauf eines neuen Produktes in der Regel neuer Produktionsprozesse, welche in die Fertigung eingeführt und etabliert werden müssen. Hinsichtlich der Zuordnung ist zu beachten, dass die Unterscheidung zwischen Variante und Neuprodukt nicht immer eindeutig ist.

2.1.4 Erfolgsfaktoren

Erst mit dem Wissen über Faktoren, die einen Anlauf positiv beeinflussen, lässt sich ein aussagekräftiges und wissenschaftlich fundiertes Konzept erarbeiten.

Für die Recherche der Erfolgsfaktoren des Serienanlaufs werden zwölf Werke, welche das Thema Serienanlauf wissenschaftlich behandeln, untersucht. Bei den Werken handelt es sich um Dissertationen, Beiträgen in Sammelwerken, Firmen- und Zeitschriften und Primärliteratur. Tabelle 1 stellt die in der Literatur am häufigsten genannten Erfolgsfaktoren des Serienanlaufs dar. Eine detaillierte Erläuterung der gesichteten Werke befindet sich im Anhang A.

Aufgrund der Mehrfachnennung der Erfolgsfaktoren in unterschiedlichen Industriezweigen, lässt sich feststellen, dass sie über die Grenzen eines Industriezweigs flächendeckend als wichtig erachtet werden. Aus diesem Grund kann eine Generik dieser Faktoren auf Herstellbetriebe angenommen werden. Diese Annahme rechtfertigt die Anwendbarkeit der Ergebnisse der Literaturrecherche auf die Flugzeugbauindustrie. Die identifizierten Erfolgsfaktoren werden als wissenschaftliche Grundlage für die Konzeptentwicklung genutzt und bilden im Rahmen des Konzepts für die Anpassung von Lean-Methoden an die Bedarfe eines Serienanlaufs den Ausgangspunkt für die Identifizierung von Anpassungsbedarfen.

⁴¹ Vgl. M. Stirzel, J. Hüntelmann (2006, S. 4)

Tabelle 1: Literaturanalyse zu den Erfolgsfaktoren eines Serienanlaufs

Autor <i>Forschungsschwerpunkt</i>	Erfolgsfaktoren						
	Organisatorische Schnittstellen	Lieferantenintegration	Änderungsmanagement	Kommunikation	Transparenz	Wissensmanagement	Ressourceneinsatz
Kuhn/Bandow <i>Anlagenproduktion</i>	●	●	●	●			●
Held <i>Fast Moving Consumer Goods Industrie</i>	●	●		●			
Wildemann <i>Anlaufmanagement von Anlagen und Dienstleistungen</i>	●	●	●			●	
Scholz-Reiter/Krohn <i>Technisches Änderungsmanagement</i>			●			●	
Stirzel <i>Erfolgsfaktoren in der Automobilindustrie</i>	●	●	●	●			
Stirzel/Hüntelmann <i>Unternehmensübergreifendes Anlaufmanagement</i>	●	●		●	●	●	●
Fjällström <i>Rolle von Informationen</i>	●	●	●	●	●	●	●
Fitzek <i>Anlauf beim Automobilzulieferer</i>	●	●	●	●		●	
Risse <i>Logistikorientiertes Anlaufmanagement</i>	●	●	●			●	
Wangenheim <i>Schnittstelle zwischen Entwicklung und Produktion</i>	●	●					
Thiessen <i>Serienanlauf in der Luftfahrtindustrie</i>			●	●	●	●	●
Porsche Consulting <i>Erfolgsfaktoren aus der Automobilindustrie</i>			●	●	●		●

2.2 Grundlagen Lean Management

Neben den wissenschaftlichen Grundlagen zum Serienanlauf stellen die Grundlagen des Lean Managements einen wichtigen Bestandteil der Analyse und des Konzeptes für die Integration dieser Methoden in den Serienanlauf eines neuen Flugzeugprogramms dar. Für die Eingrenzung des Themenbereichs wird zunächst eine Definition der Begriffe Lean Production und Lean Management vorgenommen. Darauf folgt ein

Einblick in die Entstehungsgeschichte des Lean Management, welches den Ausgangspunkt für die Anwendung und Weiterentwicklung von Lean-Methoden bildet. Die Vorstellung ausgewählter Lean Prinzipien bildet die Basis für die Analyse und das Konzept zur Anwendung der Methoden innerhalb des Serienanlaufs. Abschließend wird die Ausweitung der Lean Management Philosophie auf die Luftfahrtindustrie erläutert.

2.2.1 Begriffliche Definition

Der Begriff „Lean Production“ wurde erstmals in der Literatur von Krafcik im Rahmen des weltweiten "International Motor Vehicle Program" des Massachusetts Institute of Technologie (MIT) verwendet.⁴² Dieses Programm wurde gestartet, da in einer umfassenden Studie des MIT zur Zukunft der Automobilindustrie festgestellt wurde, dass die Produktion nordamerikanischer und europäischer Unternehmen im Vergleich zu ihren japanischen Konkurrenten nicht wettbewerbsfähig bleiben würde. Die Autoren Womack et al. beschreiben den Begriff der „Lean Production“ als die Gesamtheit aller Maßnahmen und Techniken, die bei japanischen Automobilherstellern eine Art und Weise der Leistungserstellung ermöglichen, die der europäischen, beziehungsweise amerikanischen Massenproduktion weit überlegen sei.⁴³

„Lean Production“ wird im Deutschen als schlanke Produktion bezeichnet. Anzumerken sei hierbei, dass im amerikanischen Wortgebrauch „Production“ sich nicht ausschließlich auf den Fertigungsbereich eines Herstellbetriebs, sondern auf das gesamte Unternehmen beziehen kann.

Der Begriff der Lean Production wurde wegen der weitreichenden Bedeutung um den Begriff des Lean Managements erweitert. Nach Pfeiffer/Weiss ist Lean Management ein Bündel von Prinzipien und Maßnahmen zur effektiven und effizienten Planung, Gestaltung und Kontrolle der gesamten Wertschöpfungskette industrieller Güter.⁴⁴ Lean Management verfolgt Leitlinien, die sich an den Bedürfnissen der Kunden orientieren, den Menschen in den Mittelpunkt aller Überlegungen stellen und steht somit für die konsequente Fortsetzung der Philosophie der Lean Production.⁴⁵ Lean Management stellt einen ganzheitlichen Ansatz dar, der ausgehend von seiner konsequenten Kundenorientierung die Effizienz und somit die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens deutlich verbessern kann. Es handelt sich hierbei nicht primär um eine bloße Ansammlung von Methoden, die punktuell einzusetzen sind, sondern um eine Organisationsstruktur und -kultur, die bereits bekannte wirtschafts-, sozial- und produktionsbezogene Erkenntnisse in einem Konzept vereint mit dem Ziel, die Wertschöpfung als Ganzes zu begreifen, um sie für und auf den Menschen auszurichten.⁴⁶

⁴² Vgl. W. Schultheiss (1994, S. 17)

⁴³ Vgl. J.P. Womack u.a. (2007, S. 2 ff.)

⁴⁴ Vgl. W. Pfeiffer, E. Weiss (1992, S. 43)

⁴⁵ Vgl. D. Bösenberg, H. Metzen (1993, S. 43)

⁴⁶ Vgl. S. Keidel (1995, S. 86)

2.2.2 Entstehungsgeschichte

Neue Ideen entstehen unter Bedingungen, in denen alte Strukturen nicht mehr zu funktionieren scheinen. Dies trifft für die Lean Production zu, die in Japan zu einer Zeit entstand, als konventionelle Prozesse für die industrielle Entwicklung ausgedient hatten. Um diese Entwicklung nachzuvollziehen werden die Anfänge der Automobilindustrie am Ende des 19. Jahrhunderts beschrieben.

Ende des 19. Jahrhunderts, in der Zeit der handwerklichen Produktion von Automobilen, suchte der Kunde für den Erwerb eines Automobils einen Handwerksbetrieb auf. Der Inhaber dieses Betriebs nahm die Spezifikationen des Kunden an und fertigte nach diesem Kundenwunsch das Auto. Die handwerkliche Produktion zeichnete sich durch eine hochqualifizierte Belegschaft aus, da unterschiedlichste Tätigkeiten, wie die Entwicklung, Konstruktion und Montage meist von einer Person durchgeführt wurden.⁴⁷ Aufgrund des niedrigen Produktionsvolumens war die Produktion sehr kostspielig, sodass sich nur wenige wohlhabende Menschen ein Automobil leisten konnten.⁴⁸

F. W. Taylor legte mit seinem Buch "Scientific Management" den Grundstein für die Massenproduktion, indem er erstmals Planungs- und Ausführungsaktivitäten voneinander trennte.⁴⁹ Taylor erkannte, dass durch die Trennung von geistiger (planender, steuernder) und körperlicher (ausführender) Arbeit eine höhere Produktivität gegenüber der handwerklichen Einzelfertigung erreicht werden kann.⁵⁰

In der Automobilindustrie bahnte sich zu dieser Zeit ein nennenswerter Wandel an. Henry Ford entwickelte das Model T, ein Automobil, das erstens fertigungsgerecht konzipiert wurde und zweitens nutzerfreundlich war. Den Grundstein der Massenfertigung bildeten nicht die kontinuierlich fließende Montagelinie, sondern die vollkommene Austauschbarkeit der Bauteile und die einfache Montage der Komponenten. Aufgrund dieser Eigenschaften und der Anwendung des Scientific Management stieg die Produktivität im Vergleich zur handwerklichen Produktion stark an. Bereits 1918 waren die Hälfte alle Automobile in den Vereinigten Staaten T-Modelle von Ford.⁵¹

Nach dem Zweiten Weltkrieg suchte man in Japan nach einer Möglichkeit, mit der hochentwickelten Massenfertigung der Amerikaner in Konkurrenz zu treten. Eiji Toyoda, der damalige Leiter der Firma Toyota, erkannte auf seinen Reisen in die USA, auf denen er den Rouge Plant der Ford Motor Company besuchte, dass die Investitionen die notwendig waren, um eine Fertigung nach amerikanischem Vorbild aufzubauen, die Möglichkeiten des damals sehr kleinen Betriebes bei weitem übersteigen würden. Die Verantwortlichen standen vor der Wahl, die Automobilproduktion aufzugeben oder neue Wege zu finden, die es ermöglichten, mit der Produktivität der amerikani-

⁴⁷ Vgl. J.P. Womack u.a. (2007, S. 22)

⁴⁸ Vgl. P. Dennis (2007, S. 1 ff.)

⁴⁹ Vgl. P. Dennis (2007, S. 2)

⁵⁰ Vgl. W. Schultheiss (1994, S. 10)

⁵¹ Vgl. J.P. Womack u.a. (2007, S. 24 ff.)

schen Konkurrenten gleichzuziehen, ohne deren kapitalintensive Massenproduktion zu übernehmen.⁵² Taiichi Ohno, Toyoda's leitender Fertigungsingenieur, wurde auf den Reisen besonders von der Organisation amerikanischer Supermärkte beeindruckt. Zu seiner Verwunderung gelang es ihnen mit großer Geschwindigkeit und Effizienz die Regale mit genau der nötigen Menge und genau der Ware aufzufüllen, die die Kundenschaft verlangt.⁵³ Dieses Just-in-Time Konzept machte sich Ohno zu Eigen und übertrug es auf seine Fertigung.

Just-in-Time bedeutet, dass in einem Fließverfahren die richtigen Teile, die zur Montage benötigt werden, zum richtigen Zeitpunkt und nur in der benötigten Menge am Fließband ankommen. Ein Unternehmen, das diesen Teilefluss beherrscht, kann sich einem Null-Lagerbestand annähern.⁵⁴

Das Just-in-Time Prinzip bildet zusammen mit Jidoka die beiden Säulen des Toyota Produktionssystems (TPS). Das Jidoka Prinzip verhindert, dass innerhalb des Produktionsflusses ein Fehler eine nachgelagerte Arbeitsstation erreichen kann. Hierfür befindet sich ein Band-Stopp Schalter an jeder Arbeitsstation, sodass der Arbeiter bei Entdecken eines Fehlers sofort das Band anhalten kann. Der Fehler kann auf diese Weise unmittelbar kommuniziert und nachhaltig behoben werden. Erst dann wird das Band wieder in Gang gesetzt.⁵⁵

Jidoka und Just-in-Time ergänzen sich dahingehend, als dass durch Jidoka keine fehlerhaften Teile an die nächste Fertigungsstation weitergeleitet werden und somit keine Zwischenbestände den Produktionsfluss aufhalten.

Das TPS-Haus, welches in Abbildung 5 dargestellt ist, ist eines der Symbole der modernen Fertigung mit dem größten Wiedererkennungswert geworden.⁵⁶ Ein Haus stellt ein Struktursystem dar, das nur stabil ist, wenn sein Dach, seine tragenden Wände und das Fundament stabil sind. Ein einziger Schwachpunkt in diesem Konstrukt schwächt das gesamte System. Das Dach repräsentiert die Ziele des Produktionssystems. Jidoka und Just-in-Time stellen die tragenden Säulen dar. Im Zentrum des Systems befindet sich die kontinuierliche Verbesserung, die ausschließlich von dem Menschen, der den wichtigsten Bestandteil dieses Systems darstellt, ausgeht. Der Mensch spielt in jedem Element des Hauses eine Rolle. Durch sein Wirken kann das Haus erst erbaut und stabil gehalten werden. Das Fundament bilden verschiedene Basiselemente wie standardisierte und stabile Prozesse, visuelles Management und vor allen Dingen die Lean-Philosophie. Das TPS ist kein starres Konstrukt, sondern wird ständig weiterentwickelt und um Methoden und Arbeitsweisen ergänzt.

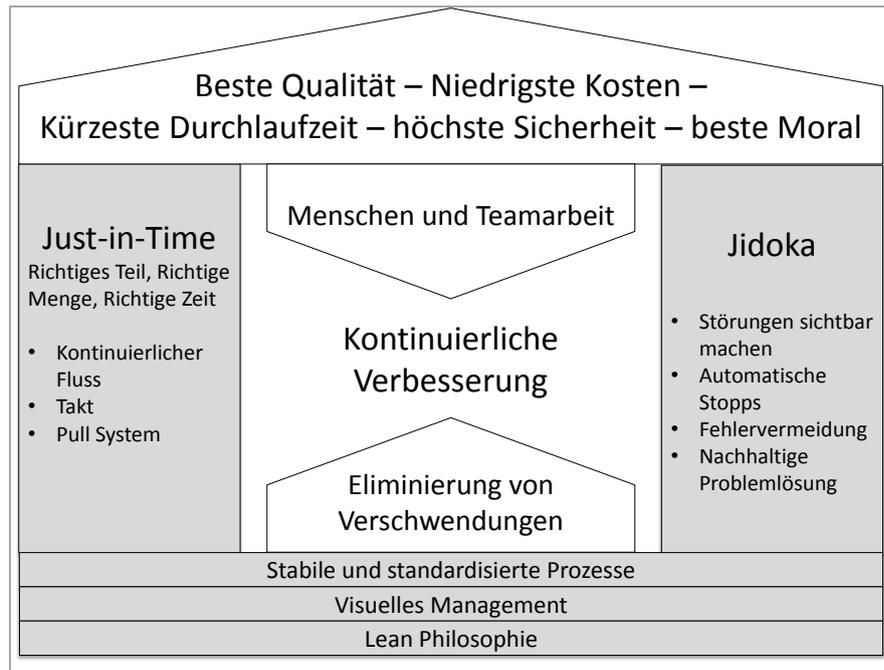
⁵² Vgl. D. Bösenberg, H. Metzen (1993, S. 27 ff.)

⁵³ Vgl. T. Ōno (1993, S. 53)

⁵⁴ Vgl. T. Ōno (1993, S. 30)

⁵⁵ Vgl. H. Becker (2006, S. 313)

⁵⁶ Vgl. J.K. Liker, D. Meier (2008, S. 64)

Abbildung 5: Haus des Toyota Produktionssystems⁵⁷

2.2.3 Lean Prinzipien

Lean Management beinhaltet eine enorme Vielfalt an Methoden und Vorgehensweisen zur kontinuierlichen Verbesserung von Prozessen. Die fünf Grundprinzipien des Lean Management sind Wert, Wertstrom, Fluss-Prinzip, Pull-Prinzip und Perfektion.⁵⁸ Sie bilden nach Womack et al. die Leitlinien für die Überprüfung des bestehenden Produktionssystems. An dieser Stelle können nur einige wesentliche Arbeitsweisen, die vor dem Hintergrund dieser Arbeit Relevanz besitzen, vorgestellt werden.

Eliminierung von Verschwendungen

Ein Ausgangspunkt für die kontinuierliche Verbesserung stellt die Identifizierung der sieben Verschwendungsarten, japanisch Muda, dar. Diese lassen sich durch Beobachtung, statistische Auswertung und Prozessanalysen in fast allen Prozessen erkennen.⁵⁹ Das zentrale Ziel des Lean Managements ist die Vermeidung und Beseitigung von Verschwendungen. Bei den sieben Verschwendungsarten handelt es sich um Überproduktion, Bestände, Transport, Prozesse, Fehler/Ausschuss, Bewegung und Warten. Eine detaillierte Erläuterung der Verschwendungsarten befindet sich im Anhang C.

Kaizen

Kaizen bildet den Mittelpunkt des TPS und bedeutet das ständige Verbessern von Prozessen oder des gesamten Wertstroms mit dem Ziel Verschwendungen zu reduzieren

⁵⁷ Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an J.K. Liker, D. Meier (2008, S. 65)

⁵⁸ Eine Erläuterung der fünf Grundprinzipien der Lean-Production befindet sich im Anhang B.

⁵⁹ Vgl. A. Reitz (2009, S. 29)

und den Wertstrom zu erhöhen. Diese Aussage impliziert ein Vorhandensein von Verschwendungen in jeglichen Prozessen. Um Kaizen im Unternehmen zu etablieren, bedarf es einer Unternehmenskultur, die es fördert Probleme einzugestehen, Verbesserungen zu erarbeiten und auf dem Weg zu diesen Verbesserungen Fehler machen zu dürfen.⁶⁰ Im Gegensatz zum westlich geprägten hohen Kapitaleinsatz zur Herbeiführung von Verbesserungen zielt Kaizen auf kleine, häufige Schritte auf dem Weg zum Zielzustand ab. Gesetzte Standards sollen durch die Mitarbeiter ständig hinterfragt und verbessert werden.⁶¹ Hierfür bedient sich Kaizen einer Vielzahl anderer Methoden wie z.B. dem Vorschlagswesen, Automatisierung, Kanban, Just-in-Time und Gruppenarbeit oder entwickelt diese weiter, um Verbesserungen zu erreichen. Kein Tag soll hierfür ungenutzt bleiben und sowohl Mitarbeiter als auch Führungskräfte sollen sich dieser Aufgabe widmen.⁶²

Die Vorgehensweise beim Kaizen folgt dem in Abbildung 6 dargestellten Deming oder Plan-Do-Check-Act (PDCA) Zyklus. Hierdurch wird eine systematische Herangehensweise sichergestellt, die sowohl auf kleine als auch große Verbesserungen anzuwenden ist.

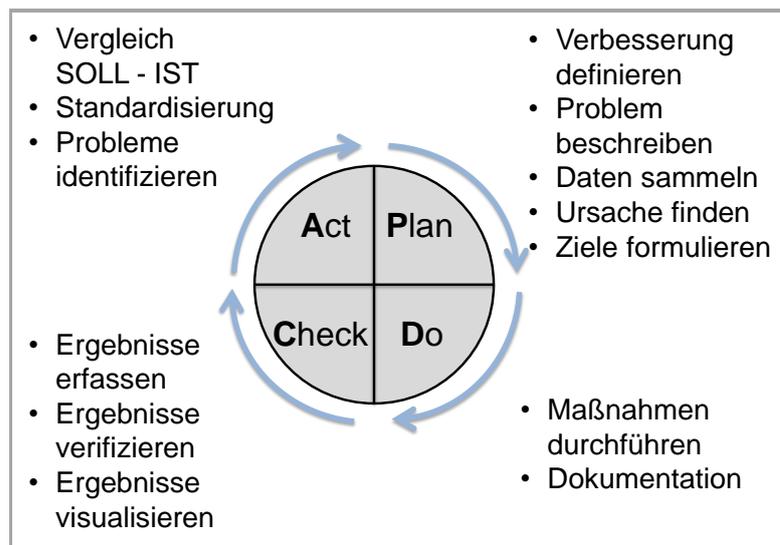


Abbildung 6: PDCA-Zyklus⁶³

Standardisierung

Standardisierung erleichtert die Flexibilität der Mitarbeiter und trägt zu einem qualitativ guten Arbeitsergebnis bei. Wiederholprozesse, ähnliche Aufgaben und Problemlösungsprozesse werden als Standards erfasst und veröffentlicht, sodass der Standard für jeden Mitarbeiter zugänglich ist. Jeder Mitarbeiter ist dazu angehalten sich an den

⁶⁰ Vgl. M. Imai (2001, S. 21 ff.)

⁶¹ Vgl. M. Imai (2001, S. 45 ff.)

⁶² Vgl. M. Imai (2001, S. 28 ff.)

⁶³ Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Lean Production Shop (2011)

Standard zu halten und nach Wegen zu suchen ihn zu verbessern.⁶⁴ Im Lean Management wird ein Standard lediglich als Basis für weitere Verbesserungen begriffen. Es ist Aufgabe der Mitarbeiter die Standards anzuwenden und sie ständig zu verbessern. Diese Involvierung der Basis schafft Akzeptanz und fördert das Streben nach Perfektion.⁶⁵

Die Einhaltung der Standards ist eine Grundvoraussetzung, um Kaizen betreiben zu können, da die weitere Optimierung immer von bereits erreichten Standards und aus einem gesicherten Zustand heraus ausgeht. Abbildung 7 veranschaulicht die Bedeutung des Standards für das Prinzip der kontinuierlichen Verbesserung. Der Standard stellt eine Art Bremskeil dar, durch den der verbesserte Zustand erhalten bleibt. Für eine weitere Verbesserung kann auf diesen Zustand zurückgegriffen werden.

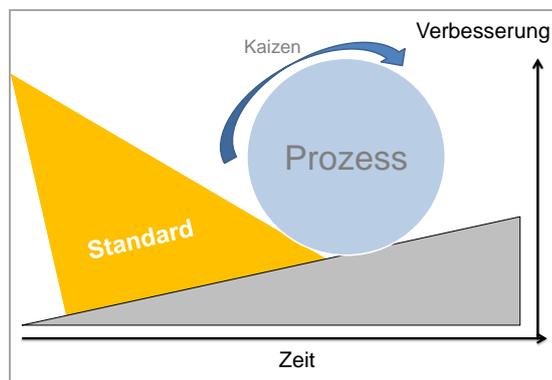


Abbildung 7: Standardisierung im Lean Management⁶⁶

Das wichtigste Instrument bei der Etablierung standardisierter Prozesse und Verfahren sind Dokumentationen über die standardisierten Arbeitsabläufe. Hierbei ist wichtig, dass die Standardisierung den Regeln der Einfachheit, Selbstformulierung und Änderbarkeit folgt.⁶⁷

Visuelles Management

Visuelles Management bezeichnet alle Maßnahmen, die dazu dienen Zustände sichtbar zu machen.⁶⁸ Hierbei stellt die visuelle Übermittlung von Informationen über Prozesse, Vorgehensweisen und Arbeitsergebnissen das Hauptziel dieser Methode dar.⁶⁹ Viele Unternehmen erhalten detaillierte Auswertungen ihrer Prozesse mit einem nennenswerten Zeitverzug, der das direkte Eingreifen in den fehlerhaften Prozess häufig nicht ermöglicht. Mithilfe des visuellen Managements sollen Abweichungen von Standards unmittelbar und zeitaktuell sichtbar gemacht werden, sodass sofort korrektive

⁶⁴ Vgl. D. Bösenberg, H. Metzen (1993, S. 103 ff.)

⁶⁵ Vgl. P. Dennis (2007, S. 47 ff.)

⁶⁶ Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kanban Consult (2011)

⁶⁷ Vgl. J.K. Liker, D. Meier (2008, S. 164)

⁶⁸ Vgl. A. Reitz (2009, S. 58)

⁶⁹ Vgl. J. Thompson (1997, S. 105 ff.)

Maßnahmen ergriffen werden können. Hierbei ist zu betonen, dass das visuelle Management nicht dem Selbstzweck dient, sondern nur ein Werkzeug ist, um Maßnahmen an der richtigen Stelle zu etablieren.⁷⁰ Erst durch weiterführende Aktionen zur Verbesserung des gegenwärtigen Zustands wird das visuelle Management tatsächlich zu einer Methode des Lean Managements. Durch das Veranschaulichen der Qualität der Arbeit in einem bestimmten Bereich wird Transparenz innerhalb des Arbeitsumfelds geschaffen, sodass diese Methode als ein Controlling-Instrument genutzt werden kann.

Fehlerabstellung an der Wurzel

Häufig werden in der Unternehmenspraxis lediglich die Symptome eines Problems und nicht seine Ursache beseitigt. Es ist eines der Hauptbestandteile der Lean Philosophie, Probleme zu hinterfragen und den Kern ihrer Ursache zu entfernen. Um bei Problemen nicht nur an den Symptomen Verbesserungen vorzunehmen, sondern zum eigentlichen Kernproblem vorzudringen, wird vorgeschlagen, jedes auftretende Problem mit einem fünffachen Warum zu hinterfragen. Auf diese Weise soll verhindert werden, dass dasselbe Problem erneut auftritt.⁷¹ Innerhalb des Lean Managements ist das fünffache Warum eine Methode zur systematischen Fehlerbeseitigung und kontinuierlichen Verbesserung der Produktion. Diese Arbeitsweise stellt nicht nur eine Methode für Manager, sondern für alle Mitarbeiter dar, die während ihrer Arbeit mit Problemen konfrontiert werden.

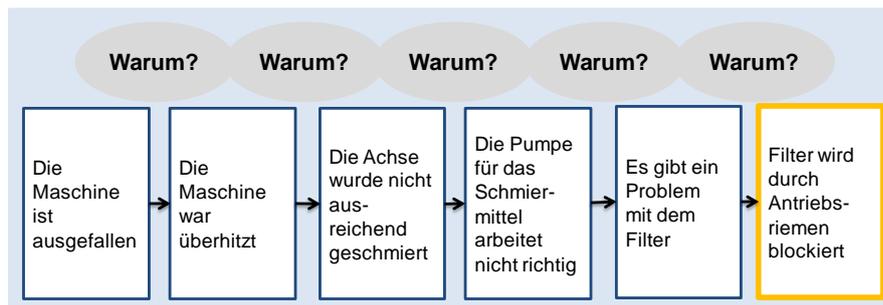


Abbildung 8: Beispiel der fünffachen Warum Methode⁷²

Abbildung 8 zeigt exemplarisch, wie die konsequente Suche nach dem Grundproblem es ermöglicht, eine Kernursache für ein Problem zu finden.

Feedback

Feedback lässt sich als Arbeitsprinzip in zwei Bereiche aufteilen. Zum einen ist Feedback eine Möglichkeit zur Mitteilung von Arbeitsergebnissen an die Mitarbeiter. Die Relevanz der dargestellten Informationen ist hierbei ein entscheidender Faktor für die Qualität des Feedbacks. Zum anderen stellt Feedback ein Verhalten dar, das Mitarbeiter und alle betroffenen Personen zur Problemerkennung und -formulierung ermutigt

⁷⁰ Vgl. H. Takeda (2006, S. 58)

⁷¹ Vgl. T. Ōno (1993, S. 43 f.)

⁷² Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Airbus Operations GmbH (2010b)

und jede Verbesserung fördert.⁷³ Feedback wird in diesem Zusammenhang nicht als reines Mittel der strukturierten Informationsweitergabe begriffen, sondern als eine Chance zur Kommunikation und zur ständigen Verbesserung.⁷⁴

Poka-Yoke

Der Begriff Poka Yoke entstammt dem Japanischen und bedeutet Fehlervermeidung. Dieser Ausdruck wird von den beiden japanischen Wörtern yokera (vermeiden) und poka (versehentliche Fehler) abgeleitet. Die Poka Yoke Methode, die von dem Toyota-Ingenieur Shigeo Shingo erfunden wurde, formalisiert den Einsatz von Poka Yoke Vorrichtungen. Eine Poka Yoke Vorrichtung ist jeder Mechanismus, der die Entstehung eines Fehlers verhindert oder einen Fehler auf den ersten Blick sichtbar macht.⁷⁵ Poka-Yoke zielt darauf ab, anormale Zustände zu erkennen, bzw. gar nicht erst entstehen zu lassen oder zumindest durch sofortiges Eingreifen abzustellen und somit zu garantieren, dass keine fehlerhaften Produkte weitergegeben werden. Fehler sollen nicht durch separate Prüfungen erkannt und anschließend beseitigt, sondern von vornherein verhindert werden. Poka-Yoke soll die Verschwendung durch Fehler und Ausschuss eliminieren und steht somit im direkten Zusammenhang mit dem Grundsatz der Beseitigung von Verschwendungen.⁷⁶

2.2.4 Ausweitung auf die Luftfahrtindustrie

Das Lean Management wird heute nicht nur in der Automobilindustrie, der Entstehungsbranche, praktiziert, sondern erstreckt sich über mehrere Branchen der Industrie und des Dienstleistungssektors. Womack und Jones stellen in ihrem Werk Lean Thinking Erfolge der britischen Supermarktkette Tesco⁷⁷ oder auch des amerikanischen Kabelelementherstellers Wiremold⁷⁸ dar. Beiden Unternehmen gelang es durch die erfolgreiche Einführung von Lean Management ihre Produktivität zu steigern.

In der Luftfahrtindustrie konnte das Lean Management aufgrund der Fertigungsorganisation in diesem Industriezweig erst Ende der neunziger Jahre Anwendung finden. Aufgrund von sinkenden Passagierzahlen und Kürzungen der Ausgaben im Verteidigungssektor befand sich die zivile und militärische Luftfahrt zu dieser Zeit auf einem wirtschaftlichen Abstieg. Um diesem Trend entgegenzuwirken sollten wirtschaftliche Produktionsformen wie die Fließfertigung eingeführt werden und das Potential von Lean-Methoden hinsichtlich ihrer Unterstützung in der industriellen Fertigung von Flugzeugen untersucht werden.⁷⁹ Schon seit Beginn der Serienfertigung wird die Produktion

⁷³ Vgl. S. Keidel (1995, S. 111 ff.)

⁷⁴ Vgl. S. Keidel (1995, S. 113)

⁷⁵ Vgl. M.J. Harry (2010, S. 77)

⁷⁶ Vgl. P. Dickmann (2009, S. 39 ff.)

⁷⁷ Vgl. J.P. Womack, D.T. Jones (2003, S. 45)

⁷⁸ Vgl. J.P. Womack, D.T. Jones (2003, S. 131)

⁷⁹ Vgl. A. Schmidt (1997, S. 1 f.)

eines Flugzeugs nach dem Mischprinzip der Fließ- und Werkstattfertigung organisiert.⁸⁰ Bei näherer Betrachtung der Flugzeugproduktion lässt sich die Organisationsform der Werkstattfertigung erkennen. Nach der Fertigstellung der verschiedenen Großbauteile in den unterschiedlichen Werken, werden diese in die Endmontage geliefert. Die einzelnen Werke agieren in dieser Betrachtungsweise als Werkstätten. Bei der gesonderten Betrachtung der Organisationsform der Serienfertigung innerhalb eines Werkes wird die getaktete Fließfertigung als Prinzip erkennbar.⁸¹ Nach Harjes/Stechow sind ein hoher Transportaufwand, eine zum Teil bedarfsfremde Materialbeschaffung in den Fertigungshallen sowie eine große Anfälligkeit für Fehlerfortpflanzung und Taktschäden häufig charakteristisch für die Produktionsform der Dockfertigung, welche die Vorstufe zur getakteten Fließfertigung darstellt.⁸² Durch den Einsatz von Lean-Methoden kann die Fertigung im Flugzeugbau effizienter gestaltet werden

Der amerikanische Flugzeughersteller Lockheed Martin erklärte das Jahr 1999 zum "Year of Lean" und führte Lean-Methoden in den Fighter Programmen F-16 und F-22 sowie im C-130J Militärtransporterprogramm ein. Ebenso setzte das englische Unternehmen BAE Systems im Rahmen des Eurofighter Programms auf Lean Prinzipien. Diese Entwicklung trug zu einer Verbreitung der schlanken Arbeitsweisen in weitere Betriebe der Flugzeugindustrie wie beispielsweise Airbus, Boeing und Rolls-Royce bei. Die durch Lean Prinzipien initiierten Verbesserungsmaßnahmen werden darüber hinaus von nationalen Forschungseinrichtungen in Amerika und England unterstützt. Die bekannteste Forschungseinrichtung ist die US Lean Aerospace Initiative am MIT. Diese Einrichtung führte zu Beginn der Lean-Bewegung in der Luftfahrtindustrie Untersuchungen zur Einführung von schlanken Prinzipien bei amerikanischen Flugzeugherstellern und deren Zuliefererbetrieben durch.⁸³

2.3 Analysemethoden

Die im folgenden Kapitel beschriebenen Methoden bilden in dieser Arbeit die Basis für die Analyse der komplexen Zusammenhänge in den Bereichen Serienanlauf sowie Lean- und Qualitätsmanagement.

Zunächst wird eine Auswahl von Methoden vorgestellt, die für die Analyse und Konzepterstellung dieser Arbeit zielführend sind. Im weiteren Verlauf werden diejenigen Methoden detailliert beschrieben, die innerhalb des Vorgehensmodells im Rahmen der Analyse angewendet werden. Zu Beginn erfolgt die Vorstellung der wissenschaftlichen Grundlagen der Erfolgsfaktorenforschung mit der Unterscheidung zwischen qualitativen und quantitativen-Studien. Darauf wird die Expertenbefragung als Methode der Erfolgsfaktorenforschung erläutert. Im weiteren Verlauf des Kapitels werden die Vorge-

⁸⁰ Vgl. G. Fandel u.a. (1994, S. 60)

⁸¹ Vgl. G. Fandel u.a. (1994, S. 52 ff.)

⁸² Vgl. I.-M. Harjes, M. Stechow (2007, S. 33)

⁸³ Vgl. V. Crute (2003, S. 918)

hensweisen der Methoden Nutzwertanalyse als Instrument der Entscheidungsfindung und der SWOT-Analyse als Instrument des strategischen Managements beschrieben.

2.3.1 Auswahl angewandter Methoden

Mithilfe der angewendeten Methoden werden folgende Ziele verfolgt:

- 1) Identifizierung von Airbus spezifischen Handlungsbedarfen im Bereich Serienanlauf
- 2) Analyse von Handlungsfeldern innerhalb des Bereichs Qualitätssicherung und Lean Management bei Airbus
- 3) Ermittlung der Einflussmöglichkeit von Lean-Methoden auf die Airbus spezifischen Erfolgsfaktoren im Serienanlauf

Tabelle 2 stellt die identifizierten Möglichkeiten der methodischen Unterstützung vor dem Hintergrund der genannten Ziele dar.⁸⁴

Tabelle 2: Übersicht Analysemethoden

Art der Methode	Ziel	Methode	Kurzbeschreibung
Datenerhebung	Identifizierung der Airbus spezifischen Handlungsbedarfe im Bereich Serienanlauf	Interview	Gezielte und strukturierte mündliche Befragung einer Person zur zweckgerichteten Informationsgewinnung
		Fragebogen	Schriftliche Befragung von Personen zur strukturierten Erhebung von Informationen bezüglich eines Untersuchungsbereichs
		Dokumentenanalyse	Sammlung und Auswertung von schriftlichen und elektronischen Informationen und Daten über einen Untersuchungsbereich
Methoden zu Analyse und Strategiefindung	Analyse von Handlungsfeldern innerhalb des Bereichs Qualitätssicherung und Lean bei Airbus	SWOT-Analyse	Instrument der Situationsanalyse hinsichtlich internen Stärken und Schwächen sowie externen Chancen und Risiken mit dem Ziel der Strategieformulierung
		Benchmarking	Vergleich von Produkten, Prozessen und Methoden mit (mehreren) Unternehmen, um die Leistungslücke zum sogenannten Klassenbesten (Unternehmen, die das Benchmark-Objekt hervorragend beherrschen) systematisch zu schließen
		Risikoanalyse	Instrument zur Bewertung von Risiken auf Basis ihrer Eintrittswahrscheinlichkeiten und Auswirkungen sowie zur Ermittlung geeigneter Maßnahmen zur Risikominderung
		ABC-Analyse	Verfahren zur wertemäßigen Klassifizierung von (Entscheidungs-) Objekten
Art der Methode	Ziel	Methode	Kurzbeschreibung

⁸⁴ Bei den Methoden handelt es sich lediglich um eine Auswahl von Vorgehensweisen. Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Entscheidungsunterstützende Methoden	Ermittlung der Einflussmöglichkeit von Lean-Methoden auf die Airbus spezifischen Erfolgsfaktoren im Serienanlauf	Nutzwertanalyse	Verfahren zur systematischen Entscheidungsvorbereitung bei der Auswahl von Handlungsalternativen unter Berücksichtigung eines mehrdimensionalen Zielsystems
		Prioritätenanalyse	Das Verfahren ermöglicht durch die Gewichtung der Bedeutung von mehreren unabhängigen Zielgrößen die Bildung einer Rangfolge
		Portfolioanalyse	Strategische Analysemethode, mithilfe derer Informationen verdichtet und mehrere Objekte in einer Matrix qualitativ klassifiziert werden

Die Begründung für die Anwendung und Anpassung der Methoden vor dem Hintergrund der Aufgabenstellung dieser Arbeit wird im Rahmen der Analyse vorgenommen. Im weiteren Verlauf dieses Kapitels werden die angewendeten Methoden, in der Tabelle farblich hervorgehoben, detailliert beschrieben.

2.3.2 Erfolgsfaktorenforschung

Unter Erfolgsfaktoren sind in einem Unternehmen die möglichen Charakteristika, Maßnahmen und Aktivitäten zu verstehen, welche seinen zukünftigen Erfolg positiv beeinflussen.⁸⁵ Innerhalb der Erfolgsfaktorenforschung wird von dem Grundsatz ausgegangen, dass trotz komplexer Zusammenhänge sowohl der Erfolg als auch Misserfolg von Unternehmen oder Unternehmensbereichen auf zentrale Faktoren zurückgeführt werden können. Durch das Wissen um die Stellhebel des Erfolgs ist für die Praxis ein direkter Nutzen ableitbar, da vielen Unternehmen eine empirische Grundlage fehlt, auf Basis derer sie in Erfolg versprechende Maßnahmen investieren können.⁸⁶ Um die Komplexität der Zusammenhänge von einer Vielzahl von Einflussfaktoren zu reduzieren, werden nur einige wenige Faktoren fokussiert auf Grundlage derer Erfolg generiert werden kann.⁸⁷ Den Forschungsgegenstand der Erfolgsfaktorenforschung können sowohl ganze Unternehmen als auch funktionale Bereiche darstellen.⁸⁸

Grundsätzlich können methodische Herangehensweisen der empirischen Erfolgsfaktorenforschung nach Abbildung 9, unterschieden werden.⁸⁹

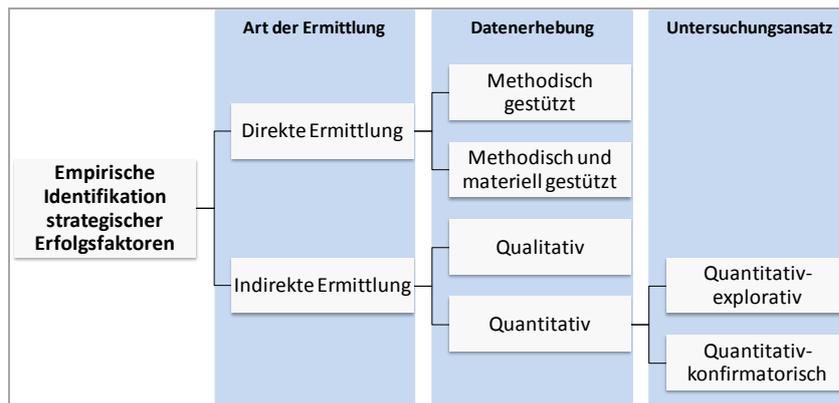
⁸⁵ Vgl. H.-A. Daschmann (1994, S. 1)

⁸⁶ Vgl. C. Schmalen u.a. (2005, S. 1)

⁸⁷ Vgl. C. Herr (2007, S. 38)

⁸⁸ Vgl. C. Schmalen u.a. (2005, S. 2)

⁸⁹ Vgl. D. Forsmann u.a. (2011, S. 4)

Abbildung 9: Übersicht der Methoden in der Erfolgsfaktorenforschung⁹⁰

Die folgende Beschreibung der Methoden der Erfolgsfaktorforschung fasst die Ausführungen von Haenecke/Forsmann zusammen.⁹¹

Empirische Erfolgsfaktorstudien werden zunächst nach ihrer Art der Ermittlung unterschieden. Die Ermittlung kann direkt oder indirekt vorgenommen werden. Bei der direkten Ermittlung werden durch Expertenbefragungen unmittelbar erfolgsbeeinflussende Variablen erfragt. Hierbei können sowohl interne Experten als auch externe Experten, wie Kunden, Lieferanten oder Wissenschaftler befragt werden. Die direkte Ermittlung kann mit Unterstützung von Methoden der Kreativitätstechnik durchgeführt werden. Ebenso stellen besondere Befragungs- und Interviewtechniken ein Hilfsmittel dar. Zusätzlich kann die Ermittlung materiell gestützt erfolgen. Ein Beispiel hierfür ist ein strukturierter Fragebogen, der potentielle Erfolgsfaktoren aufzeigt, die dann von Experten hinsichtlich ihrer Relevanz bewertet werden.

Bei der indirekten Ermittlung hingegen wird nicht direkt nach den Ursachen des Erfolgs gefragt. Diese Herangehensweise untersucht mittels statistischer Verfahren oder gedanklicher Analyse nach Faktoren, die den Erfolg beeinflussen. Je nach Art der Erhebung wird dieser Ansatz weiter in qualitative und quantitative Untersuchungen unterteilt.

Qualitative Studien dienen dem Aufbau und der Erklärung neuer theoretischer Modelle auf Basis beobachtbarer Elemente und Zusammenhänge in der Praxis.⁹² Diese Methoden zeichnen sich im Vergleich zu quantitativen Studien durch wesentlich größere Offenheit und Flexibilität aus. Die Befragung findet zumeist mittels qualitativer Interviews oder unterstützt durch qualitative Fragebögen statt und ist frei und explorativ. Aufgrund der nicht standardisierten Erhebung wird ein tieferer Informationsgehalt der Ergebnisse erreicht. Allerdings können auf diese Weise keine repräsentativen oder zahlenmäßigen Aussagen gemacht werden.

⁹⁰ Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an D. Forsmann u.a. (2011)

⁹¹ Vgl. C. Zerres, M.P. Zerres (2006, S. 45 ff.)

⁹² Vgl. D. Fitzek (2005, S. 27)

Die Stichprobe wird aus einer kleinen Gruppe von für den Untersuchungsgegenstand typischen Vertretern gebildet. Ziel der qualitativen Forschung ist es, anhand der subjektiven Sicht von wesentlichen Gesprächspartnern die Wirklichkeit abzubilden.⁹³

Quantitative Studien zielen darauf ab, Verhalten in Form von Modellen, Zusammenhängen und zahlenmäßigen Ausprägungen möglichst genau zu beschreiben und vorhersagbar zu machen. Hierfür werden zumeist mittels Befragung einer großen und repräsentativen Zufallsstichprobe mit statistischen Methoden zahlenmäßige Ausprägungen eines oder mehrerer Merkmale gemessen. Häufig wird auch eine zuvor festgelegte Hypothese anhand der ermittelten Daten überprüft.⁹⁴ Die quantitativen Methoden in der Erfolgsfaktorenforschung werden aufgrund ihres Untersuchungsansatzes in explorativ und konfirmatorische Methoden klassifiziert. Quantitativ-explorative Studien, auch zusammenhangsstrukturentdeckend genannt, versuchen diejenigen Variablen zu identifizieren, die neben einer Vielzahl von möglichen Erfolgsfaktoren den Erfolg tatsächlich positiv beeinflusst. Qualitativ-konfirmatorische Studien, auch zusammenhangsstruktur-überprüfend genannt, zielen auf die Überprüfung bereits theoretisch und empirisch ermittelter Wirkzusammenhänge ab.

2.3.3 Expertenbefragung

Ziel von Expertenbefragungen ist es bisher noch nicht vollständig erschlossene Themenbereiche zu strukturieren, beziehungsweise zu quantifizieren und damit zu wissenschaftlichen Erkenntnissen zu gelangen. Die Nutzung dieser Methode wird als angemessen erachtet, sobald aus der Literatur keine oder nur sehr wenige Erkenntnisse zu einem bestimmten Untersuchungsgegenstand eruiert werden können.⁹⁵ Experten sind solche Personengruppen, die aufgrund ihres Wissens und ihrer Erfahrungen in der Lage sind, Aussagen über zukünftige Entwicklungen zu machen. Dazu zählen diejenigen Personen, die im Sinne der Prognose relevante und begründete Aussagen treffen können.⁹⁶ In der Literatur werden keine konsistenten Aussagen über die Stichprobengröße einer Expertenbefragung getroffen. Die Definition einer geeigneten Stichprobengröße bewegt sich zwischen 20 und 200 Personen, wobei in Abhängigkeit von der untersuchten Fragestellung ab einer gewissen Anzahl teilnehmender Personen eine theoretische Sättigung eintritt. Hierbei wird durch die Befragung weiterer Experten kein bedeutender zusätzlicher Erkenntnisgewinn erreicht. Die erforderliche Stichprobengröße ist aufgrund des Expertenwissens deutlich geringer als bei quantitativen Verfahren.⁹⁷ Die Expertenbefragung kann sowohl im Rahmen eines Interviews als auch materiell gestützt mittels Fragebogen erfolgen.

⁹³ Vgl. S. Winter (2000)

⁹⁴ Vgl. S. Winter (2000)

⁹⁵ Vgl. O. Schöffski, J.-M.G. Schulenburg (2007, S. 253)

⁹⁶ Vgl. J. Koch (2004, S. 300)

⁹⁷ Vgl. S. Winter (2000)

Eine spezielle Form der Expertenbefragung ist die Delphi-Studie, die sich durch ein gewisses Maß an Strukturiertheit auszeichnet.⁹⁸ Sie dient der Erforschung eines Untersuchungsgegenstandes, über den bisher ein unvollständiges Wissen existiert.⁹⁹ Linstone/Turoff beschreiben die Delphi-Methode als ein Instrument, dass zur Steuerung und Verbesserung von Gruppenkommunikation angewendet werden kann.¹⁰⁰ Andere Autoren betonen den Nutzen dieser Methode hinsichtlich Problemlösung und Entscheidungsfindung.¹⁰¹

Eine Expertenbefragung nach der Delphi-Methode erfolgt nach folgendem Muster:¹⁰²

- 1) Auswahl von Experten
- 2) Beantwortung eines Fragebogens durch die Experten auf anonymer Basis
- 3) Statistische Auswertung des Fragebogens
- 4) Feedback an die Experten über Mittelwerte der Antworten und Begründung von stark abweichenden Antworten durch die jeweiligen Experten
- 5) Erneutes Feedback an die Experten über Mittelwerte und Begründungen
- 6) Wiederholung der Schritte (2) bis (5) ca. zwei- bis dreimal

2.3.4 Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse ist ein Verfahren zur systematischen Entscheidungsvorbereitung bei der Auswahl von Handlungsalternativen unter Berücksichtigung eines mehrdimensionalen Zielsystems. Bei diesem Verfahren wird der gewichtete Nutzen von Alternativen hinsichtlich definierter Bewertungskriterien qualitativ bewertet. Ziel dieser Vorgehensweise ist die Ermittlung einer Rangfolge der Handlungsalternativen, wobei diejenige Alternative, welche die gewichteten Bewertungskriterien qualitativ am deutlichsten erfüllt, den höchsten Rang erhält. Die Vorgehensweise bei der Durchführung der Nutzwertanalyse verläuft stufenweise wie in Abbildung 10 gezeigt.¹⁰³

Zu Beginn der Analyse werden alle für die Zielerreichung relevanten qualitativen und quantitativen Zielkriterien definiert. Darauf folgt eine Gewichtung der einzelnen Kriterien untereinander, wobei die Gewichte ein Maß für die relative Bedeutung der Kriterien für die Entscheidungsfindung darstellen. Anschließend wird für jede Alternative ermittelt, in wie weit diese die einzelnen Bewertungskriterien erfüllt. Nach der Ermittlung der Zielerreichungsfaktoren werden die Teilnutzwerte als Produkt aus Zielerreichungsfaktor und Gewichtungsfaktor der Bewertungskriterien gebildet. Die Summe der Teilnutzen einer Alternative entspricht dem Gesamtnutzen der Alternative.

⁹⁸ Vgl. J. Koch (2004, S. 300)

⁹⁹ Vgl. M. Häder (2009)

¹⁰⁰ Vgl. H.A. Linstone, M. Turoff (1975, S. 3)

¹⁰¹ Vgl. C. Hörmann (1974, S. 34)

¹⁰² Vgl. F.X. Bea, J. Haas (2005, S. 282)

¹⁰³ Vgl. J. Zimmermann u.a. (2006)



Abbildung 10: Vorgehensweise einer Nutzwertanalyse¹⁰⁴

Der Vergleich der Nutzen verschiedenen Alternativen untereinander ermöglicht die Bildung einer Rangfolge der Alternativen.¹⁰⁵

2.3.5 SWOT-Analyse

Die SWOT-Analyse stellt ein Instrument zur Situationsanalyse und Strategiefindung dar.¹⁰⁶ Im Rahmen einer SWOT- Analyse können basierend auf identifizierten Stärken ("Strengths"), Schwächen ("Weaknesses"), Chancen ("Opportunities") und Gefahren ("Threats") konkrete Strategieansätze entwickelt werden.

		Interne Analyse	
		Stärken (Strengths)	Schwächen (Weaknesses)
Externe Analyse	Chancen (Opportunities)	SO-Strategie Stärken nutzen um Chancen nutzen zu können	WO-Strategie Schwächen abbauen, um Chancen nutzen zu können
	Risiken (Threats)	ST-Strategie Stärken nutzen, um Risiken vorzubeugen	WT-Strategie Schwächen abbauen, um Risiken vorzubeugen

Abbildung 11: Struktur einer SWOT-Analyse¹⁰⁷

Dieser Methode liegt die Annahme zugrunde, dass durch die Anwendung einer wirksamen Strategie die Stärken und Chancen maximiert und die Schwächen und Gefah-

¹⁰⁴ Eigene Darstellung

¹⁰⁵ Vgl. H.W. Wiczorrek, P. Mertens (2007, S. 235)

¹⁰⁶ Vgl. Controlling Portal (2011)

¹⁰⁷ Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Controlling Portal (2011)

ren minimiert werden.¹⁰⁸ Zunächst erfolgt im Rahmen einer SWOT-Analyse die Untersuchung aller internen Stärken und Schwächen, sowie externer Chancen und Risiken. Hierbei stellen die Stärken und Schwächen die Eigenschaften der betrachteten Organisation dar. Risiken und Chancen sind nicht unmittelbar im Rahmen der Organisation steuerbar, können aber genutzt oder abgewehrt werden.¹⁰⁹ Im Anschluss an diese Analyse erfolgen die Formulierung von Strategien und die Erschließung von Handlungsfeldern. Abbildung 11 visualisiert das Modell einer SWOT-Analyse.

Die Strategien gestalten sich nach Baldegger folgendermaßen:¹¹⁰

SO-Strategien nutzen die internen Stärken, um Chancen zu realisieren. Dieses Handlungsfeld stellt eine ideale Strategie dar, da der größte Nutzen aus vorhandenen Stärken generiert werden kann.

WO-Strategien zielen darauf ab Schwächen abzubauen und sie gegebenenfalls zu Stärken auszubauen, um Chancen wahrnehmen zu können. Eine mittelfristige Umwandlung der Schwächen in Stärken sollte hierbei verfolgt werden.

Die Anwendung von ST-Strategien zielt darauf ab den Risiken mit internen Stärken zu begegnen, sodass Gefahren reduziert oder sogar zu Chancen umgewandelt werden können.

Mit WT-Strategien wird das Ziel verfolgt, durch den Abbau von internen Schwächen den Gefahren und Risiken unmittelbar entgegenzuwirken. Die Kombination von Schwächen und Risiken stellt für ein Unternehmen den ungünstigsten Fall dar. Aus diesem Grund werden WT-Strategien häufig eine hohe Priorität eingeräumt.

¹⁰⁸ Vgl. R. Baldegger (2007, S. 167)

¹⁰⁹ Vgl. A.J. Schwab (2008, S. 416)

¹¹⁰ Vgl. R. Baldegger (2007, S. 168)

3 Betrieblicher Hintergrund (gesperrt)

In diesem Kapitel erfolgt eine Beschreibung des betrieblichen Umfelds dieser Arbeit. Zunächst werden das Unternehmen Airbus und dessen Produktportfolio vorgestellt. Das A350 Programm sowie ausgewählte Produktionsanläufe und der Airbus Produktentwicklungsprozess bilden einen Schwerpunkt dieses Kapitels. Ein weiterer Fokus liegt auf den Bereichen Qualitäts- und Lean Management. Es werden die historische Entwicklung dieser Funktionen sowie ihre Zusammenführung im Rahmen des Quality Excellence Projekts erläutert.

4 Analyse

In diesem Kapitel wird basierend auf den wissenschaftlichen Grundlagen ein Vorgehensmodell für die Analyse der komplexen Zusammenhänge im Bereich Serienanlauf sowie in den Bereichen Lean- und Qualitätsmanagement entwickelt und vorgestellt. Das Vorgehensmodell besteht aus drei Stufen, welche nach der Vorstellung des Modells definiert und erläutert werden. Abschließend werden die entwickelten Kernergebnisse, wie in Abbildung 20 dargestellt, zusammengefasst.

4.1 Vorgehensweise

Das Vorgehensmodell für die Analyse besteht aus den drei Stufen Schwachstellenanalyse, Fragebogengestützte Analyse von Erfolgsfaktoren und der Analyse der Einflussmöglichkeiten von Lean-Methoden auf Erfolgsfaktoren im Serienanlauf.

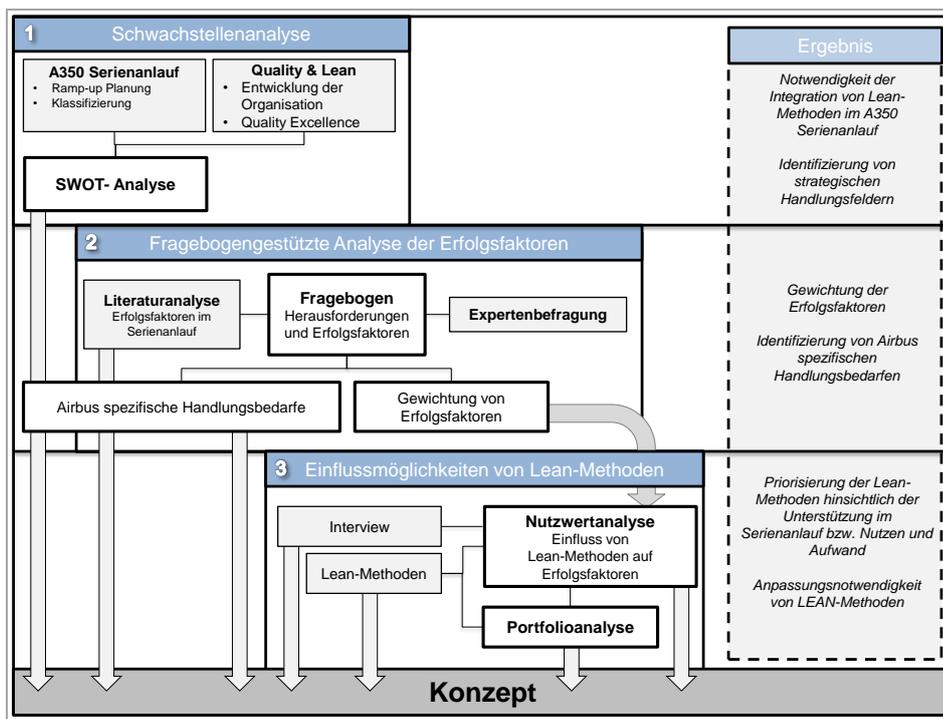


Abbildung 12: Entwickelte Vorgehensweise innerhalb der Analysephase¹¹¹

Die Analyse der gegenwärtigen Situation im Bereich A350 Serienanlauf sowie Qualitäts- und Lean Management bildet den Ausgangspunkt der Schwachstellenanalyse. Hierfür wird zu Beginn der Analyse die Qualitäts- und Lean Management Entwicklung sowie die Vorgehensweise zur Einführung der Lean-Initiative Quality Excellence im

¹¹¹ Eigene Darstellung

Airbus Werk Hamburg untersucht. Außerdem wird eine Klassifizierung des A350 Ramp-up und eine Analyse der Ramp-up Planung dieses Programms vorgenommen. Basierend auf den Ergebnissen der analytischen Betrachtung wird eine SWOT-Analyse erstellt. Im Rahmen dieser Analyse werden Strategien entwickelt und Handlungsfelder erschlossen, welche die Notwendigkeit der Integration von Lean-Methoden und der Lean-Philosophie in den Serienanlauf des A350 Programms aufzeigen.

Ausgehend von dieser Erkenntnis verfolgt der zweite Teil des Vorgehensmodells das Ziel einer Gewichtung von Erfolgsfaktoren für den Serienanlauf eines neuen Flugzeugprogramms. Zur Erreichung dieses Ziels werden zunächst aus der aktuellen Literatur zum Thema Serienanlauf Erfolgsfaktoren für einen erfolgreichen Anlauf eruiert. Basierend auf diesen Erfolgsfaktoren wird ein Fragebogen erstellt und verteilt, welcher dazu dient die momentane Situation im Bereich Serienanlauf bei Airbus zu analysieren. Aus der Bewertung des Fragebogens durch Experten werden Handlungsbedarfe abgeleitet und eine Gewichtung der kritischen Erfolgsfaktoren vorgenommen.

Die Situation während eines komplexen Serienanlaufs lässt es aufgrund der für die Mitarbeiter neuen Prozesse und des neuen Produktes nicht zu, ein vollständiges Methodenset innerhalb kürzester Zeit ohne Einführungsplanung zu etablieren.¹¹² Deshalb verfolgt der dritte Teil der Analyse das Ziel der Priorisierung der Q6 Lean-Methoden zur Integration in den Serienanlauf des A350. Die Bildung einer Rangfolge der Methoden hinsichtlich ihrer Unterstützung der Serienanlaufphase wird mittels Nutzwertanalyse vorgenommen. Die anschließende Portfolioanalyse, mittels derer die Methoden nach Nutzen und Implementierungsaufwand bewertet werden, bilden die Basis für das Konzept zur Integration von Lean-Methoden in den Serienanlauf.

4.2 Schwachstellenanalyse

Zum Thema Serienanlauf A350 bilden die Ramp-up Planung sowie die Klassifizierung des Serienanlaufs die beiden Kernelemente. Im Bereich Qualitäts- und Lean Management werden zum einen die Entwicklung der Organisationen und zum anderen die Quality Excellence Initiative in die Analyse integriert. Die Beschreibung der A350 Planung und der Organisationsentwicklung befindet sich in den Kapiteln 3.3.2 *Airbus A350 Ramp-up* bzw. 3.4 *Quality und Lean Management*.

Vor dem Hintergrund der Erkenntnisse aus den angesprochenen Bereichen wird eine SWOT-Analyse durchgeführt. Ziel dieser Analyse ist die Erschließung von Handlungsfeldern in den untersuchten Bereichen.

¹¹² Basierend auf Erfahrungen aus dem A380 Programm.

4.2.1 Quality Excellence Einführung

Die Einführung von Quality Excellence erstreckt sich über das gesamte Unternehmen Airbus. Da diese Arbeit im Umfeld des Hamburger Werks erarbeitet wird, wird in folgendem Abschnitt die Einführungsplanung für dieses Werk vorgestellt. Die Projektorganisation ist auf ihrer ersten Ebene produktorientiert und nach den am Standort gefertigten Programmen unterteilt. Die jeweiligen Arbeitspakete stellen prozessorientiert den Ablauf der Einführung der Lean-Methoden dar.

Die Einführung von Quality Excellence findet in jedem Serienprogramm in fünf Arbeitspaketen statt. Alle Arbeitspakete eines Programms werden von jeweils einem Quality Conformance Manager und einem Lean Change Agent¹¹³ zusammen erfüllt. Abbildung 21 verdeutlicht die Vorgehensweise im Rahmen der Quality Excellence Einführung. Im Folgenden werden die Inhalte der Arbeitspakete zusammenfassend beschrieben.

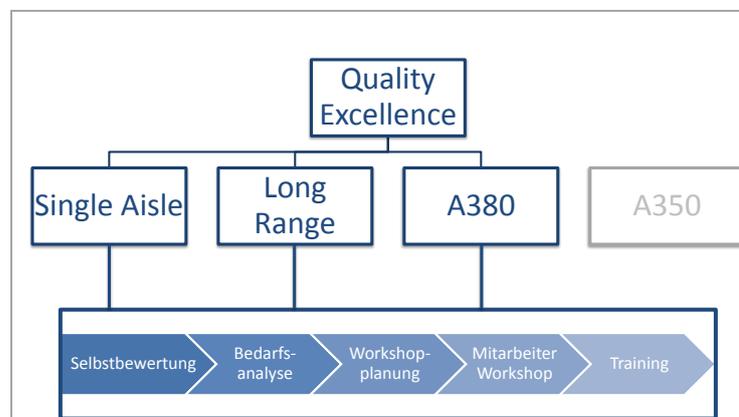


Abbildung 13: Vorgehensweise zur Einführung von Quality Excellence¹¹⁴

Im Rahmen der Selbstbewertung erhält jeder Bereichsleiter der Fertigung einen Bewertungsbogen. Auf diesem Bogen sind diejenigen Lean-Methoden aufgeführt, die innerhalb Quality Excellence als wichtige Arbeitsweisen angesehen werden. Aufgabe des Bereichsleiters ist es, seine Fertigungsbereiche zu analysieren und zu bewerten, in wie weit die Q6-Methoden bereits angewendet werden. Die Bewertung wird nach Bedarf von dem Conformance Manager und dem Change Agent unterstützt.

Ausgehend von der Selbstbewertung des Bereichsleiters der Fertigung wird bei einer anschließenden Bedarfsanalyse untersucht, hinsichtlich welcher Q6-Methoden der bewertete Bereich Entwicklungspotential aufweist. Auf Basis der Ergebnisse der Bedarfsanalyse werden durch den Change Agent und den Conformance Manager Workshops mit Meistern und Quality Line Side Mitarbeitern des bewerteten Bereichs geplant. Ein Workshop bezieht sich dabei immer auf eine bestimmte Q6-Methode. Während der Workshops werden Standards erarbeitet, die es dem Bereich ermöglichen die

¹¹³ Ausgebildeter Experte für Lean-Methoden und Verbesserungsmaßnahmen

¹¹⁴ Eigene Darstellung

jeweilige Q6-Methode in ihr Arbeitsumfeld einzuführen und den Prozess anzuwenden. Die erarbeitete Lösung wird nach dem Workshop in den gesamten Bereich eingeführt.

Zwei Wochen nach der Einführung der Ergebnisse der Workshops erfolgt bei Bedarf ein Training für die angewendeten Methoden. Dieses Training wird durch den Change Agent und den Conformance Manager erteilt.

Es ist auffällig, dass das A350 Programm im Rahmen von Quality Excellence nicht berücksichtigt wird. Die Begründung hierfür ist, dass die Produktion des A350 noch nicht begonnen hat und somit noch kein Assessment hinsichtlich des Implementierungsgrades der Lean-Methoden durchgeführt werden kann. Aus diesem Grund werden keine Arbeitspakete, wie beispielsweise die Durchführung von Trainings mit Mitarbeitern, die bereits für das A350 Programm arbeiten, erarbeitet.

4.2.2 Klassifizierung des A350 Serienanlaufs

Bei dem A350 handelt es sich aufgrund der Verwendung von neuen Materialien, der neuen Konfiguration und der verbesserten Wirtschaftlichkeit um einen gänzlich neuen Flugzeugtyp.¹¹⁵ Die Prozesse, die für die Produktion des A350 angewendet werden, konnten zum Teil aus anderen Programmen übernommen werden. Der gesamte Produktentwicklungsprozess wurde für dieses Programm jedoch zum ersten Mal im Rahmen des DARE Projekts (vgl. Kapitel 3.3.1 *Produktentwicklungsprozess bei Airbus*) durchlaufen. Aus Prozesssicht findet zusammenfassend eine Anpassung der im Unternehmen bereits verwendeten Prozesse an die Produktion des neuen Produktes statt. Vor dem Hintergrund dieser Informationen lässt sich der Anlauf des A350 Programms nach Abbildung 22 klassifizieren.

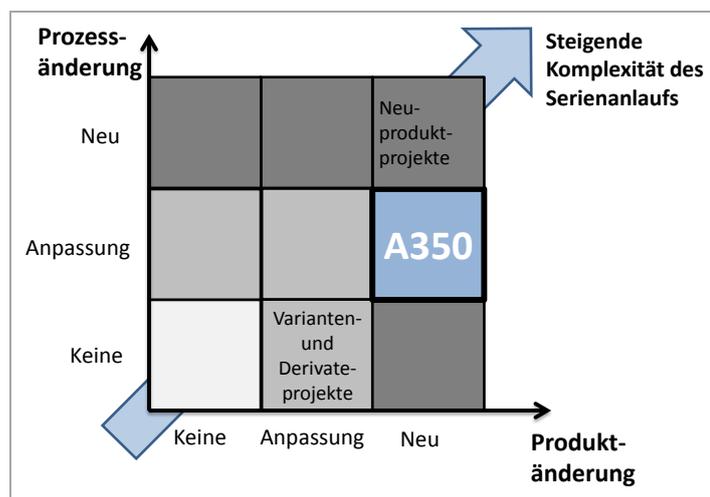


Abbildung 14: Klassifizierung A350 Serienanlauf¹¹⁶

¹¹⁵ Vgl. C. Buyck (2005)

¹¹⁶ Eigene Darstellung

Aufgrund der Komplexität des A350 Serienanlaufs und der in Kapitel 3.3 *Produktionsanläufe* vorgestellten Planung des Ratenhochlaufs wird Airbus vor große Herausforderungen gestellt, denen es mit gezieltem Methodeneinsatz begegnen muss.

4.2.3 Identifizierung von Handlungsfeldern

Auf Basis der Erkenntnisse zur Entwicklung der Qualitäts- und Lean-Funktion (vgl. Kapitel 3.4 *Qualitäts- und Lean Management*) und der Herausforderungen des Serienanlaufs des A350 Programms (vgl. Kapitel 3.3.2 *Airbus A350 Ramp-up* und 4.2.2 *Klassifizierung des A350 Serienanlaufs*) wird eine SWOT-Analyse (vgl. Kapitel 2.3.5 *SWOT-Analyse*) durchgeführt. Im Rahmen dieser Arbeit wird sie dazu genutzt, die Situation innerhalb des A350 Serienanlauf und der Airbus Lean-Strategie zu analysieren und um Handlungsfelder aufzudecken. Ziel dieser Analyse ist es Strategien zu formulieren, die im betrachteten System ermöglichten Chancen zu nutzen und Risiken vorzubeugen. Die Wahl der SWOT-Analyse liegt in ihrer komplexitätsreduzierenden Charakteristik begründet. Durch die Anwendung dieser Methode werden Informationen verdichtet, sodass nachvollziehbare Strategien entwickelt werden können.

Zunächst erfolgt eine Benennung der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken innerhalb des Systems Lean und A350 Serienanlauf. Aufbauend hierauf werden Strategien und Handlungsfelder abgeleitet, die es ermöglichen die Situation in den analysierten Bereichen für das Unternehmen vorteilhaft zu nutzen. Abbildung 23 stellt die erarbeiteten Ergebnisse der Analyse dar.

		Interne Analyse	
		Stärken (Strengths)	Schwächen (Weaknesses)
Externe Analyse	Chancen (Opportunities)	<ul style="list-style-type: none"> 1. Von Beginn an eine einheitliche Quality und Lean Vision im A350 Programm 2. Störungen im Serienanlauf nachhaltig beseitigen 3. Proaktives Handeln im A350 Programm etablieren 4. Einheitliche Lean und Quality Strategie (bottom-up) 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Reaktives Handeln 2. Unklare Ziele 3. Keine bereichsübergreifende Kommunikation 4. Keine Wissensspeicherung 5. Keine Nachhaltigkeit bei der Problemlösung
	Risiken (Threats)	<ul style="list-style-type: none"> 1. Lean von Beginn an im A350 Programm durch die Integration von Quality und Lean etablieren (bottom-up) (S1/O1/O4) 2. Durch proaktives Handeln von motivierten und kreative Mitarbeitern sowie Unterstützung des Top Managements die Integration von Quality und Lean fördern (S1/S2/S3/O3) 3. Durch die Anwendung von Lean-Methoden Störungen im Anlauf nachhaltig beseitigen (S1/O2/O3) 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Proaktives Handeln etablieren, um von Beginn an eine einheitliche Quality und Lean Vision zu erreichen (W1/W3/O1/O3) 2. Klare Ziele für die Integration von Quality und Lean im A350 definieren (W2/W3/O1/O3) 3. Wissensspeicherung, damit zukünftige Anläufe von Erfahrungen aus dem Serienanlauf profitieren können (O2/O4/W4/W5)
		<ul style="list-style-type: none"> 1. Zentrale Integration von Quality und Lean 2. Motivierte Mitarbeiter, die die Integration von Quality und Lean fördern 3. Kreativität einzelner Mitarbeiter 4. Starkes Top Management 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Proaktive Einführung von Lean-Methoden und -Philosophie durch motivierte, kreative Mitarbeiter und Unterstützung des Top Managements (S2/S3/S4/T1/S1) 2. Durch die Integration von Lean-Methoden kann der Anlauf unterstützt werden (S1/T3) 3. Durch die Anwendung von Quality Excellence Methoden kann der Vielzahl an Störungen im Anlauf nachhaltig begegnet werden (S1/T2)

Abbildung 15: SWOT-Analyse

Auf Basis der in der SWOT-Analyse entwickelten Handlungsfelder lässt sich die Aussage treffen, dass die Notwendigkeit besteht ausgewählte und gegebenenfalls an einen Serienanlauf angepasste Lean-Methoden in den Anlauf des A350 Programms zu integrieren. Außerdem ist die Integration der beiden Funktionen Lean und Quality proaktiv und bottom-up im A350 Programm zu etablieren. Das Konzept zur Integration der Methoden und der Philosophie soll dabei Strategien verfolgen, die im Rahmen der Analyse abgeleitet wurden und im Folgenden genannt werden:

1. Durch proaktives Handeln von motivierten und kreativen Mitarbeitern sowie Unterstützung des Top Managements die Integration von Quality und Lean im A350 fördern.
2. Dem Risiko der mangelnden Akzeptanz durch eine proaktive Integration von Lean-Methoden und bereichsübergreifender Kommunikation entgegenwirken
3. Nachhaltige Beseitigung von Störungen im Serienanlauf, um die Ziele des Serienanlaufs zu unterstützen
4. Klare Zuständigkeiten und Ziele für die Integration von Quality und Lean im A350 Programm schaffen
5. Wissensspeicherung, damit andere Bereiche und zukünftige Anläufe von Erfahrungen aus dem A350 Serienanlauf profitieren können

4.2.4 Beurteilung der Schwachstellenanalyse

Im Rahmen der in diesem Kapitel vorgenommenen SWOT-Analyse wurde die Komplexität der Bereiche Serienanlauf und Qualitäts- und Lean Management auf das Maß reduziert, dass eine Analyse vor dem zeitlichen und thematischen Hintergrund dieser Arbeit zielführend erscheint. Die Ergebnisse der Analyse sind deshalb vor dem Hintergrund des thematischen Schwerpunkts dieser Arbeit zu betrachten und stellen nicht die Gesamtheit aller Handlungsfelder in den Untersuchungsbereichen dar.

Die SWOT-Analyse wurde als Instrument zur Situationsanalyse und Strategiefindung genutzt. Sie verdichtet auf leicht verständliche Weise viele Informationen, die für die strategische Gestaltung eines Unternehmens erforderlich sind und wirkt dabei komplexitätsmindernd. Des Weiteren wird durch die verwendete Art der Darstellung die aktuelle Lage des Unternehmens in Bezug auf die betrachteten Parameter übersichtlich dargestellt. Die Analyseart zeichnet sich durch einen geringen Erhebungsaufwand aus. Besonders hervorzuheben ist die Betrachtung von sowohl positiven als auch negativen Einflüssen oder Eigenschaften. Auf diese Weise erfolgt eine differenzierte Darstellung des Untersuchungsbereichs und letztendlich die begründete Entwicklung von Handlungsfeldern. Das Ergebnis der Schwachstellenanalyse bilden fünf Handlungsfelder, die im Rahmen der Konzepterstellung weiter verfolgt werden.

An dieser Stelle sei neben den Stärken ebenso auf die Schwächen, bzw. Nachteile der Methode verwiesen. Die SWOT-Analyse hat einen rein deskriptiven Charakter. Mithilfe

der Methode lässt sich keine Aussage über die Bewertung der einzelnen Handlungsfelder treffen. Des Weiteren werden Schlussfolgerungen ausschließlich auf qualitativen Informationen getroffen. Quantitative Aspekte werden im Rahmen der Analyse nicht berücksichtigt. Der Vorteil der Komplexitätsreduzierung kann bei einer unzulässig hohen Reduzierung der Komplexität zu einem Nachteil werden. Wird die Vielschichtigkeit der betrachteten Bereiche zu stark vereinfacht, so besteht die Gefahr, dass Strategien auf Basis von simplifizierten Annahmen getroffen werden.

4.3 Fragebogengestützte Analyse der Erfolgsfaktoren im Serienanlauf bei Airbus

Das Ziel der Analyse von Erfolgsfaktoren ist die Identifizierung von Airbus spezifischen Handlungsbedarfen im Serienanlauf eines neuen Flugzeugprogramms zur Bildung von Gewichtungsfaktoren im Rahmen der darauf folgenden Nutzwertanalyse. Hierzu werden die in Kapitel 2.3.1 *Erfolgsfaktorenforschung* und 2.3.2 *Expertenbefragung* beschriebenen Methoden angewendet. Zur Ermittlung der Erfolgsfaktoren und Airbus spezifischen Handlungsbedarfen im Bereich Serienanlauf werden zwei fragebogengestützte Methoden verwendet, um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten.

Die indirekte Ermittlung der Erfolgsfaktoren mittels qualitativer Datenerhebung ist die erste verwendete Methodik. Zunächst wurde eine Literaturanalyse im Bereich Erfolgsfaktoren im Serienanlauf durchgeführt. Die Ergebnisse der Literaturanalyse bilden die Basis für die qualitative Datenerhebung, welche durch eine fragebogengestützte Expertenbefragung nach der Delphi-Methode (vgl. Kapitel 2.3.2 *Expertenbefragung*) ausgeführt wird. Nach der Erstellung des ersten Entwurfs des Fragebogens wurde dieser ausgewählten Experten vorgestellt. Basierend auf dem Feedback der Experten hinsichtlich Struktur, Inhalt und Verständlichkeit des Fragebogens wurde dieser überarbeitet. Im nächsten Schritt fand die Versendung des Fragebogens an die ausgewählte Expertengruppe statt.

Neben der indirekten Ermittlung erfolgt eine direkte Ermittlung der Erfolgsfaktoren mittels methodisch und materiell gestützter Datenerhebung. Die Ermittlung wird direkt durch die fragebogengestützte Expertenbefragung durchgeführt. Im Rahmen der Befragung wird in einer offenen Fragestellung unmittelbar nach den Erfolgsfaktoren und Herausforderungen im Serienanlauf bei Airbus gefragt.

Der derzeitige Leistungsstand im Bereich Serienanlauf bei Airbus wird basierend auf den Erfolgsfaktoren, welche im Rahmen der Literaturrecherche eruiert wurden, bewertet. Hierfür werden die Erfolgsfaktoren in Form einer Aussage umformuliert, sodass sie von den Experten bewertet werden können. Zur Verdeutlichung dieser Vorgehensweise dienen folgende, in Tabelle 4 dargestellten, Beispiele.

Dieser Methode liegt die Annahme zugrunde, dass die in der Literatur häufig genannten Erfolgsfaktoren für den Serienanlauf in Herstellbetrieben auch für Airbus

erfolgsgenerierende Faktoren darstellen. Die Schlussfolgerungen, die aus den Bewertungen gezogen werden können, basieren somit auf der Literaturanalyse. Wird eine Aussage innerhalb der Befragung tendenziell mit einem niedrigen Ausprägungsgrad bewertet, kann ein Handlungsbedarf für Airbus identifiziert werden. Es lässt sich schlussfolgern, dass der betrachtete Erfolgsfaktor im Unternehmen nicht ausgebildet ist. Ein Serienanlauf könnte somit durch eine Verbesserung hinsichtlich dieses Faktors erfolgreicher verlaufen.

Tabelle 3: Vorgehensweise bei der Erstellung und Bewertung des Fragebogens

Erfolgsfaktor	Aussage	Bewertung					
		Trifft vollkommen zu					Trifft überhaupt nicht zu
Transparenz bei technischen Änderungen	Die Vorgehensweise bei technischen Änderungen war transparent.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommunikation, Organisatorische Schnittstellen	Informationsaustausch fand bereichsübergreifend statt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wissensmanagement	Es existierte ein effizientes Wissensmanagement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die direkte Ermittlung verfolgt das Ziel eine unmittelbare Einschätzung der Experten über die Herausforderungen und Erfolgsfaktoren im Serienanlauf zu erhalten. Durch diese Methode sollen sowohl explorativ neue Erkenntnisse über die Erfolgsfaktoren im Serienanlauf eines neuen Flugzeugprogramms gewonnen als auch den Ergebnissen der Literaturanalyse ein mehr oder weniger hohes Gewicht verliehen werden.

4.3.1 Auswahl der Experten und Aufbau des Fragebogens

Experten sind solche Personengruppen, die auf Basis ihrer Erfahrungen fundierte und differenzierte Aussagen über das Untersuchungsobjekt treffen können. Im Rahmen dieser Arbeit werden solche Mitarbeiter als Experten bezeichnet, die mindestens eine Betriebszugehörigkeit von vier Jahren besitzen und an mindestens einem Serienanlauf bei Airbus mitgewirkt haben.

Um zu repräsentativen Ergebnissen zu gelangen, wurden Mitarbeiter aus verschiedenen Funktionen befragt. Der Fragebogen wurde im PDF-Format mit einem Anschreiben an insgesamt 54 Experten versendet.¹¹⁷ Der Fragebogen ist in drei Bereiche kategorisiert.

¹¹⁷ Der Fragebogen und das Anschreiben befinden sich im Anhang H, bzw. G

1) Allgemeine Angaben

Der Experte wird aufgefordert einige Fragen zu seiner Person zu beantworten. Dieser Teil dient dazu den Expertenstatus des Befragten sicherzustellen und Besonderheiten, wie beispielsweise eine vergleichsweise hohen Zahl an begleiteten Serienanläufen oder eine sehr lange Betriebszugehörigkeit, aufzudecken.

2) Bewertung von Aussagen hinsichtlich ihrer Ausprägung bei Airbus

Der Fragebogen besteht aus 38 zu bewertenden Aussagen. Diese sind in die sechs Cluster Lieferantenintegration, Produkt/Qualität, Prozesse, Mitarbeiter/Qualifizierung, Technik und Organisation unterteilt.

3) Beantwortung offener Fragen

Der Fragebogen schließt mit der Beantwortung zweier offener und direkter Fragen über die Herausforderungen und Erfolgsfaktoren im Serienanlauf eines neuen Flugzeugprogramms ab.

Die Rücklaufquote der Fragebögen der 54 kontaktierten Experten liegt bei circa 40%. 85% der befragten Experten sind an einer Zusendung der Ergebnisse interessiert.

4.3.2 Auswertung des Fragebogens

Die Auswertung des Fragebogens wird nach den drei beschriebenen Kategorien vorgenommen.

1) Allgemeine Angaben

Zunächst wurde die Frage nach der Länge der Betriebszugehörigkeit gestellt, um sicherzustellen, dass der Befragte eines der Expertenkriterien erfüllt. Die graphische Auswertung der Angaben in Abbildung 24 verdeutlicht die Verteilung dieses Parameters innerhalb der Expertengruppe.

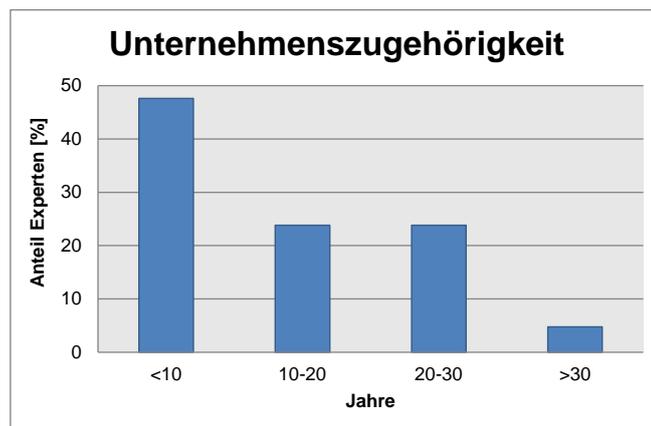


Abbildung 16: Fragebogen: Unternehmenszugehörigkeit der Experten

Als zweite Voraussetzung für den Rang eines Experten wurde die Begleitung mindestens eines Serienanlaufs bei Airbus definiert. Einige Teilnehmer haben bereits mehrere

Anläufe begleitet. Abbildung 25 stellt die Verteilung der begleiteten Serienanläufe über die Flugzeugtypen dar. Die Mehrzahl der Experten nahmen an dem A380 Anlauf, dem aktuellsten Serienanlauf des Unternehmens, teil. Vor diesem Hintergrund lässt sich schlussfolgern, dass die Erkenntnisse der Expertengruppe sehr aktuell sind.

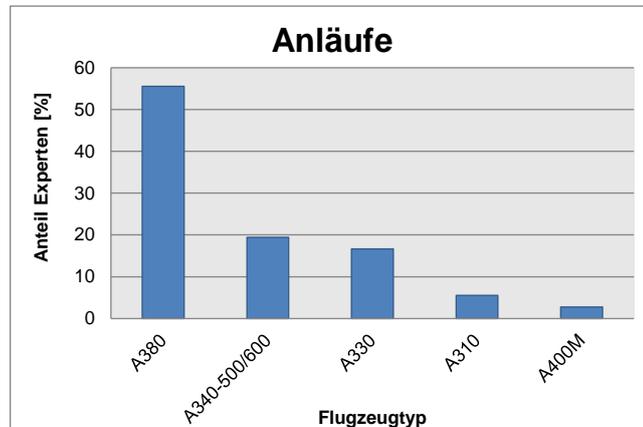


Abbildung 17: Fragebogen: Art der begleiteten Serienanläufe

Um zu differenzierten Aussagen zu gelangen, wurde das Ziel verfolgt möglichst viele unterschiedliche Funktionen in die Bewertung des Fragebogens einzubeziehen. Abbildung 26 stellt die Verteilung der Funktionszugehörigkeit dar. Dabei ist nicht ausschließlich die aktuelle funktionale Einordnung des Experten angegeben, sondern alle Funktionen, derer die Experten in der Phase eines Serienanlaufs zugehörig waren. Da diese Arbeit im Rahmen der Qualitätssicherung verfasst wird, wurden viele Experten innerhalb dieses Bereichs kontaktiert.

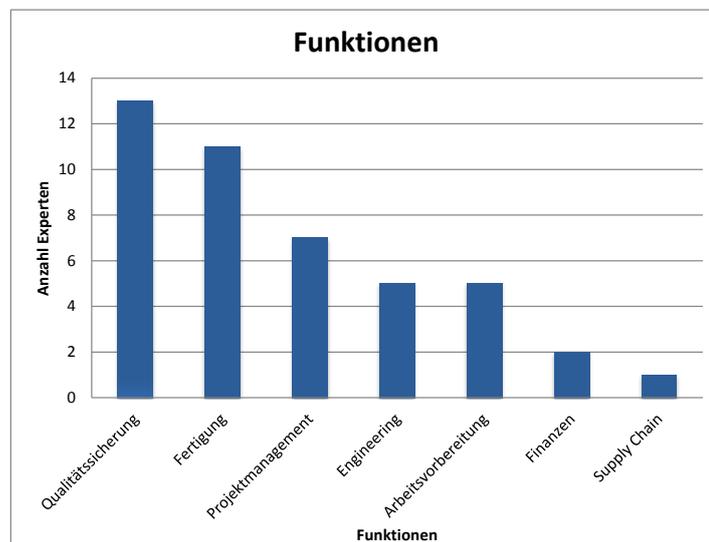


Abbildung 18: Fragebogen: Funktionszugehörigkeiten der Experten

Allen Teilnehmern konnte der Status eines Experten im Rahmen dieser Befragung anerkannt werden.

2) Bewertung von Aussagen hinsichtlich ihrer Ausprägung bei Airbus

Die Bewertung der Aussagen findet nach dem im Kapitel 4.3 *Fragebogengestützte Analyse der Erfolgsfaktoren im Serienanlauf bei Airbus* beschriebenen Prinzip statt. Eine Aussage, die tendenziell mit der Qualität „trifft überhaupt nicht zu“ bewertet wurde, erhält einen hohen Punktwert (maximal sechs) und stellt einen Handlungsbedarf für Airbus dar. Um eine Aussage über Airbus spezifische Handlungsbedarfe treffen zu können, wurde der arithmetische Mittelwert je Aussage gebildet. Ein hoher Mittelwert steht hierbei für einen starken, ein vergleichsweise niedriger Mittelwert für einen schwachen Handlungsbedarf. Abbildung 27 veranschaulicht die durchschnittliche Bewertung innerhalb der einzelnen Cluster. Hierfür wurden auf Clusterebene, auf den bewerteten Einzelaussagen basierende Mittelwerte gebildet.

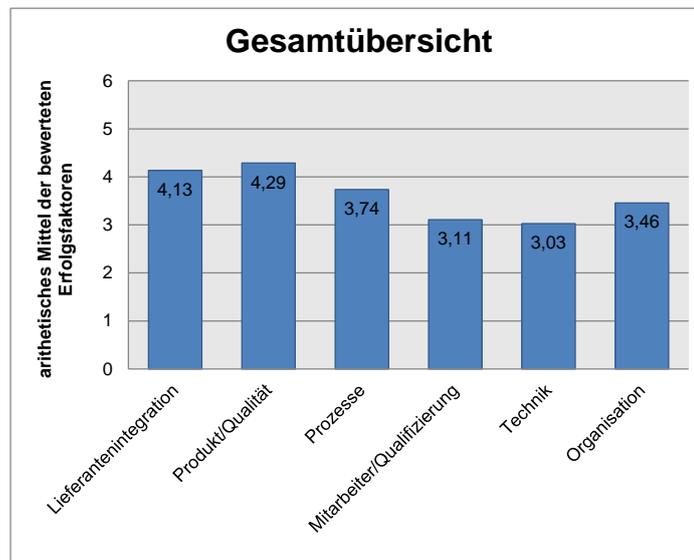


Abbildung 19: Fragebogen: Durchschnittliche Bewertung auf Clusterebene

Es lässt sich erkennen, dass das Cluster Produkt/Qualität die höchste durchschnittliche Bewertung und folglich den größten Handlungsbedarf aufweist. Ebenso lassen sich Schwachstellen im Bereich Lieferantenintegration erahnen. Diese beiden Cluster sind mit einem Mittelwert, höher als 4 bewertet worden. Auf die Ermittlung der Standardabweichung als ein Maß für die Streuung der Werte um den Mittelwert wurde auf Clusterebene verzichtet, da die Bewertung der einzelnen Clusterpunkte stark divergiert. Die Bereiche Technik und Qualifizierung wurden tendenziell mit weniger Punkten und somit mit einer Airbus seitigen vergleichsweise positiven Ausprägung bewertet.

Besondere Aufmerksamkeit gilt denjenigen Aussagen, bei denen aufgrund ihrer hohen Bewertung starke Handlungsbedarfe identifiziert werden konnten. Im Folgenden werden diejenigen Aussagen vorgestellt, deren durchschnittliche Bewertung einen höheren Wert als vier aufweist. Diese Aspekte stellen für eine Steigerung des Erfolges im Rahmen des Serienanlaufs wichtige Handlungsfelder bei Airbus dar. Die Ergebnisse der Auswertung werden in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 4: Handlungsbedarfe im Bereich Serienanlauf bei Airbus

Rang	Aussage	Arithmetisches Mittel	Standardabweichung
1	Im Falle einer Störung wurde der Prozess angehalten und die Störung sofort beseitigt.	4,71	1,52
2	Die Produktion wurde im Falle von technischen Änderungen unmittelbar über den aktuellen Stand der Bearbeitung, bzw. über den Termin der Lösungsimplementierung informiert.	4,52	1,12
3	Es herrschte Transparenz über die unternehmensübergreifende Lieferkettengestaltung.	4,48	1,08
4	Die Lieferungen waren unbeschädigt und enthielten keine fehlerhaften Teile.	4,40	1,20
5	Die Vorgehensweise bei technischen Änderungen war transparent.	4,30	1,03
6	Die Lieferanteneinbindung im Hinblick auf Informationsflüsse wurde beherrscht.	4,29	0,85
7	Es existierte ein effizientes Wissensmanagement.	4,29	1,23
8	Innerhalb der Produktion waren alle Arbeitsanweisungen vorhanden und unmissverständlich.	4,24	1,04
9	Im Falle einer Störung wurde das Problem nachhaltig gelöst.	4,19	0,93
10	Die Mitarbeiter waren im Hinblick auf Lean-Methoden und KVP qualifiziert.	4,10	1,30

Die Standardabweichung stellt ein Maß für die Streuung der Punktevergabe zu diesen Aussagen dar. Eine verhältnismäßig kleine Standardabweichung, wie beispielsweise die Aussage des Rang Nr. 6, repräsentiert einen hohen unabhängigen Konsens der Experten über diesen Bewertungspunkt. Eine hohe Standardabweichung, wie sie für die Aussage des Rang Nr. 1 auftritt, stellt eine relative Unausgeglichenheit der Expertenbewertung dar. Sie ist innerhalb der gesamten Befragung diejenige Aussage mit der größten Streuung an Bewertungspunkten. Dies lässt darauf schließen, dass die Organisation der Handhabung von Störungen sehr unterschiedlich wahrgenommen wurde. Dennoch stellt dieser Aspekt aufgrund seines Mittelwertes den größten Handlungsbedarf im Bereich Serienanlauf bei Airbus dar.

Neben der Bewertung der Ausprägung einzelner Erfolgsfaktoren wurden Aussagen bewertet, die Aufschluss über den subjektiv empfundenen Stellenwert der Experten

hinsichtlich einzelner Häufigkeiten, Methoden oder Prozesse geben sollten. Die Verteilung der durchschnittlichen Bewertung ist in Abbildung 28 dargestellt.

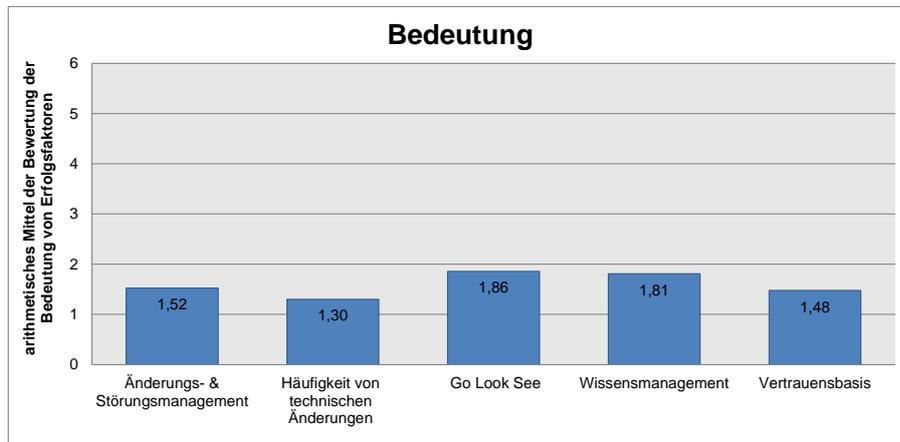


Abbildung 20: Fragebogen: Durchschnittliche Bewertung einzelner Aspekte

Die Bewertungsskala für diese Aussagen erstreckt sich ebenfalls von 1 bis 6. Eine niedrige Bewertung repräsentiert eine hohe Bedeutung dieses Aspekts. Alle Mittelwerte befinden sich zwischen den Bewertungspunkten eins und zwei. Aufgrund der Skalenbreite lassen sich aus diesem Sachverhalt keine differenzierten Schlüsse ziehen. Alle Aspekte werden von den Experten als sehr bedeutend eingestuft. Die Auswertung des gesamten Fragebogens befindet sich im Anhang I.

3) Beantwortung offener Fragen

Im Rahmen der offenen Fragestellung wurden die Experten danach gefragt, welche Aspekte sie als Herausforderungen und Erfolgsfaktoren innerhalb eines Serienanlaufs bei Airbus identifizieren. Tabelle 6 stellt eine Zusammenfassung der Antworten dar. Für die Auswertung wurden die Antworten in die drei Cluster Produkt, Prozess und Mitarbeiter unterteilt. Eine Auflistung aller genannten Faktoren befindet sich im Anhang J.

Tabelle 5: Ergebnisse der offenen Befragung zu den Erfolgsfaktoren und Herausforderungen im Serienanlauf

Produkt	
<ul style="list-style-type: none"> • Neue Materialien • Neue Technologien • Unreifes Design • Aktualität von Zeichnungen • Qualität und zu einer besseren Abstimmung des Lieferkonzepts führen. Basis hierfür sind klare Vertragsgestaltungen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Klare Deliverables definieren • Lieferantenmanagement: Erstellen eines Lieferantenportfolios, sodass die Möglichkeit der Abschaffung der Single Source Strategie ermöglicht wird. Ein Wettbewerb unter den Lieferanten kann zu einer Steigerung der Qualität führen.

Prozess	
<ul style="list-style-type: none"> • Lean-Einführung • Transparente und eindeutige Prozesse • Störungsmanagement: Frühe und enge Einbindung von Risk Share Partnern Schnelle und nachvollziehbare Lösungsfindung Änderungen sofort in der Basis integrieren Wissenstransfer zwischen verschiedenen MSN bei der Störungsbehebung Störungen nachhaltig beseitigen Bereichsübergreifende Arbeitsweise (Multifunktionale Teams) • Klarer Eskalationsprozess 	<ul style="list-style-type: none"> • Alert & Fix einhalten • Standardisierung • Harmonisierung • Visual Management • Ziele müssen SMART (SMART steht für Specific (präzise), Measurable (messbar), Achievable (erreichbar), Realistic (realistisch), Timed (zeitlich festgelegt) sein • Risikoanalysen • Baureihenfolge einhalten • Wissensmanagement • Schnittstellenreduzierung • Klare Organisation und Zuständigkeiten • Strukturierte Planung
Mitarbeiter	
<ul style="list-style-type: none"> • Vertrauen • Kommunikation • Feedback • Qualifizierung • Offenes Arbeitsklima 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsame Ziele • Proaktives Handeln • Klare Führungsstrukturen • Entscheidungsträger richtig platzieren

4.3.3 Beurteilung der Expertenbefragung

Ziel der Expertenbefragung war es Airbus spezifische Handlungsbedarfe im Bereich A350 Serienanlauf zu identifizieren und die Grundlage für eine Gewichtung von Erfolgsfaktoren zu schaffen.

Basierend auf den qualitativen Ergebnissen der indirekten Ermittlung werden Handlungsfelder erschlossen.¹¹⁸ Diese Felder werden im weiteren Verlauf der Analyse entsprechend gewichtet werden, sodass innerhalb des Konzepts zur Integration von Lean-Methoden in den Serienanlauf diese Bedarfe besondere Berücksichtigung finden. Die Ergebnisse der direkten Ermittlung der Herausforderungen und Erfolgsfaktoren eines Serienanlaufs werden ebenfalls in eine Nutzwertanalyse einfließen. Des weiteren Stellen die Erkenntnisse, die im Rahmen dieser Analyse gewonnen wurden, ein Teilergebnis dar, welches an die Teilnehmer der Expertenbefragung kommuniziert wird. Diese können aufgrund der Ergebnisse zu eigenen, neuen Erkenntnissen gelangen, welche in ihrem Bereich nutzbar gemacht werden können.

¹¹⁸ Vgl. Kapitel 4.3.2 Auswertung des Fragebogens

Die fragebogengestützte Analyse der Erfolgsfaktoren bei Airbus lässt in der Phase des Serienanlaufs Verbesserungspotentiale in den Bereichen Störungsmanagement, Transparenz, Organisation und Wissensmanagement erkennen. Die identifizierten und in der Auswertung benannten Handlungsbedarfe sind jedoch vor dem Hintergrund einer geringen Stichprobengröße zu betrachten. Es wird davon ausgegangen, dass die Experten ihre Antworten stets ehrlich und auf Basis ihrer bisherigen Erfahrungen gegeben haben. Dennoch ist davon auszugehen, dass durch eine größere Stichprobe differenziertere Aussagen zu diesem Untersuchungsgegenstand getroffen werden können. Bei den Ergebnissen der vorgenommenen Analyse handelt es sich daher vorrangig um Tendenzen. Diese Tendenzen wurden trotz ihres qualitativen Charakters quantifiziert, um im weiteren Verlauf der Analyse Gewichtungsfaktoren bilden zu können. Für die Quantifizierung der Handlungsbedarfe wurde für jeden Bewertungspunkt das arithmetische Mittel gebildet. Dieser Wert dient der Vergleichbarkeit der einzelnen Aspekte untereinander.

4.4 Einflussmöglichkeiten von Lean-Methoden auf den Serienanlauf

Die Analyse der Einflussmöglichkeiten von Lean-Methoden auf den Serienanlauf wird mithilfe einer Nutzwertanalyse vorgenommen. Im Rahmen dieser Analyse werden die Q6 Lean-Methoden, die unter der Airbus Initiative Quality Excellence zusammengefasst sind (vgl. Kapitel 3.4.3 *Quality Excellence*), hinsichtlich ihrer Unterstützung der Airbus spezifischen Handlungsbedarfe im Serienanlauf bewertet. Das Ziel dieser Analyse ist eine Priorisierung der Lean-Methoden in Abhängigkeit ihres positiven Einflusses auf den Serienanlauf eines neuen Flugzeugprogramms.

4.4.1 Nutzwertanalyse

Basierend auf den Ergebnissen der Expertenbefragung wird eine Nutzwertanalyse zur Priorisierung der Lean-Methoden für die Einführung in den Serienanlauf durchgeführt. Die Vorgehensweise folgt dabei der in *Kapitel 2.3.3* vorgestellten Methode der Nutzwertanalyse.

Zur **Definition der Bewertungskriterien** werden zunächst die von den Experten bewerteten Aussagen mit den über die offene Fragestellung direkt ermittelten Erfolgsfaktoren abgeglichen. Diese Vorgehensweise dient dazu eine Gewichtung der Erfolgsfaktoren unter Einbeziehung der direkten Nennung der Experten zu ermitteln. Die Aussagen werden hierbei über ein Punktesystem gewichtet. Jeder Erfolgsfaktor, der durch einen Experten direkt genannt wurde, korreliert mit einer oder mehreren bewerteten Aussagen. Je Korrelation erhalten die jeweiligen Aussagen einen Punkt. Diejenigen Aussagen, die häufiger als der Durchschnitt genannt wurden, werden als Bewertungskriterien in die Nutzwertanalyse aufgenommen. Diesen Aussagen wird eine hohe Rele-

vanz im Hinblick auf Handlungsbedarfe zugesprochen, da diese Bedarfe überdurchschnittlich häufig von den Experten genannt wurden.

Folgende 16 Erfolgsfaktoren werden in Tabelle 7 basierend auf den Ergebnissen der Expertenbefragung als Bewertungskriterien definiert:

Tabelle 6: Nutzwertanalyse: Bewertungskriterien

Rang	Kriterium	Gewichtung [%]
1	Keine Störungfortpflanzung in den Prozessen	7,55
2	Informationen über Stand der Bearbeitung und Lösungsimplementierung bei technischen Änderungen	7,25
3	Transparenz innerhalb der Lieferkette	7,17
4	Transparenz bei technischen Änderungen	6,98
5	Informationsfluss zwischen Kunde und Lieferant	6,86
6	Wissensmanagement	6,86
7	Klare Arbeitsanweisungen	6,79
8	Nachhaltige Lösung von Störungen	6,71
9	Standardisierter Prozess zur Problemeskalation	6,41
10	Klare und unmissverständliche Definition von Zuständigkeiten	6,10
11	Kontinuierliche und nachhaltige Verbesserung	5,64
12	Direkte und schnelle Entscheidungen treffen	5,53
13	Bekannte und erreichbare Ansprechpartner für bestimmte Störfälle	5,29
14	Bereichsübergreifender Informationsaustausch	5,26
15	Multifunktionale Teams zur Störungsbeseitigung	4,97
16	Lernen von Know-how Trägern	4,73

Die **Bestimmung der Gewichtungsfaktoren** für die Bewertungskriterien erfolgt auf Basis der Bewertungsergebnisse der Expertenbefragung. Hierfür wurde, wie in der Auswertung des Fragebogens (*Kapitel 4.3.2*) beschrieben, zu jeder bewerteten Aussage der arithmetische Mittelwert gebildet. Der prozentuale Anteil des Mittelwertes an der Summe der Gesamtmittelwerte der Bewertungskriterien stellt die Gewichtung eines Kriteriums dar. Die Verteilung der Gewichtung ist für jedes Bewertungskriterium in Tabelle 7 aufgelistet.

Nachdem die Gewichtung der einzelnen Kriterien ermittelt wurde, ist eine Bewertung der Q6 Lean-Methoden hinsichtlich ihrer Unterstützung der einzelnen Bewertungskrite-

rien durchgeführt worden. Die **Bestimmung der Zielerreichungsfaktoren** wurde mithilfe einer fünfstufigen Bewertungsskala (vgl. Anhang K) durchgeführt.

Die Auswertung wurde in Zusammenarbeit mit einem Quality und Lean Experten durchgeführt. Die vollständige Bewertungsmatrix befindet sich im Anhang K. Zur Plausibilisierung der Bewertung wird exemplarisch die Bewertung einiger Bewertungskriterien des Problemlösungsprozesses und der Methode Alert & Fix, fachlich erläutert. Ein Auszug der Bewertung ist in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 7: Auszug aus der Nutzwertanalyse

Nr.	Kriterium	Gewichtung [%]	Problemlösungsprozess	Alert & Fix
2	Transparenz innerhalb der Lieferkette	7,17	0	3
6	Keine Störungfortpflanzung in den Prozessen	7,55	4	4
7	bereichsübergreifender Informationsaustausch	5,26	3	3
16	Wissensmanagement	6,86	1	0

Beispiele: Problemlösungsprozess und Alert & Fix Prinzip

Der Problemlösungsprozess kann bei seiner Anwendung keinen Einfluss auf die Transparenz innerhalb der Lieferkette nehmen, da der Prozess darauf abzielt, systematische Fehler, deren Ursachen nicht auf den ersten Blick ersichtlich sind, nachhaltig zu beseitigen. Durch die korrekte Anwendung dieses Prozesses können Störungen nachhaltig beseitigt werden, sodass sie sich nicht in nachfolgenden Prozessen fortpflanzen können. Im Rahmen der Störungsbeseitigung werden multifunktionale Teams konsultiert, die eine Störung bereichsübergreifend betrachten. Auf diese Weise können Informationen über den eigenen Bereich hinaus ausgetauscht werden. Der Problemlösungsprozess beinhaltet keinen Unterprozess zur Wissensspeicherung über bereits gelöste Probleme. Bei korrekter Anwendung ergibt sich jedoch ein Potential, das durch die Einführung einer Wissensdatenbank genutzt werden könnte.

Die Methode Alert & Fix basiert auf dem Jidoka Prinzip (vgl. Kapitel 2.2.2 *Entstehungsgeschichte*). Sobald eine prozess- oder taktgefährdende Störung in der Fertigung entdeckt wird, wird ein Signal gegeben. Dieses Zeichen stellt sicher, dass die Störung Aufmerksamkeit erregt und sofort am Entstehungsort behoben wird.

Die Alert & Fix Methode hat einen starken Einfluss auf die Schaffung von Transparenz innerhalb der Lieferkette, da durch das sofortige Melden von Störungen diese an ihrem Ursprungsort entdeckt werden. Auf diese Weise werden Störungen, die beim Kunden

entdeckt werden aber bei einem Zulieferer entstanden sind, zeitnah registriert. Durch das Jidoka Prinzip impliziert die Methode, dass sich Störungen nicht in Prozessen fortpflanzen können. Nach dem Absetzen eines Signals zur Sichtbarmachung einer Störung wird nach einer Erstbetrachtung ein multifunktionales Team zusammengerufen. Dieses Team arbeitet, ähnlich zum PPS Prozess, bereichsübergreifend an der Beseitigung der Störung. Der Prozess sieht nicht vor, dass die Lösungen für die Störungen in einer Wissensdatenbank oder einem ähnlichen Medium zur Wissensspeicherung erhalten und veröffentlicht werden.

Die **Bestimmung der Teilnutzen** wird aus dem Produkt des Zielerreichungsfaktors und des Gewichtungsfaktors gebildet. Auf eine explizite Darstellung der Teilnutzen wird an dieser Stelle verzichtet, da der Fokus auf der Ermittlung des Gesamtnutzens der Lean-Methoden liegt.

Der **Gesamtnutzen** und die **Ermittlung der Rangfolge** der Lean-Methoden hinsichtlich der Unterstützung der kritischen Erfolgsfaktoren im Serienanlauf ergibt sich aus der Summe der einzelnen Teilnutzen, bezogen auf die Bewertungskriterien. In Tabelle 9 werden die Gesamtnutzen und die Rangfolge der Lean-Methoden dargestellt.

Tabelle 8: Nutzwertanalyse: Rangfolge der Lean-Methoden

Methode / Prinzip	Gesamtnutzen [%]	Rang
Qualitätsschulungen	62,76	1
Quality & Lean Awareness	60,69	2
Problemlösungsprozess	58,01	3
Alert & Fix	56,21	4
Klare Zuständigkeiten für Probleme	54,33	5
Maßnahmenverfolgung	52,72	6
Kommunikationskonzept	51,68	7
Q-Thema der Woche	49,26	8
Feedback Loops	48,54	9
KPI-System	47,33	10
Quality Gates	46,24	11
Standardarbeitsblätter	45,36	12
Error proofing Tools und Methods	42,98	13
Lean Checklisten	39,82	14
Priorisierung für Probleme	37,76	15
Skills Matrix	33,78	16
Operational Surveillance	33,30	17

4.4.2 Portfolioanalyse

Das Ergebnis der Nutzwertanalyse wird für die weiterführende Portfolioanalyse verwendet. Jeder Lean-Methode wird ein Aufwandsfaktor zugeordnet. Dieser Faktor ist ein Maß für den zeitlichen, ressourcengebundenen und organisatorischen Aufwand zur Integration der jeweiligen Methode. Die Bewertung wird mithilfe einer vierstufigen Bewertungsskala vorgenommen (vgl. Anhang L).

Die Bewertungen werden vor dem Hintergrund der Erkenntnisse aus den Altprogrammen, in denen die Methoden bereits eingeführt wurden, durchgeführt. Die Punktevergabe erfolgt unter Einbeziehung der Erfahrungen eines Experten aus der Quality Excellence Initiative. Nach der Zuordnung des Aufwands für jede Methode wird mit den Ergebnissen der Nutzwertanalyse ein Portfolio erstellt. Dieses Portfolio stellt jede Lean-Methode in Abhängigkeit ihres Nutzens und Aufwands in Abbildung 29 dar.

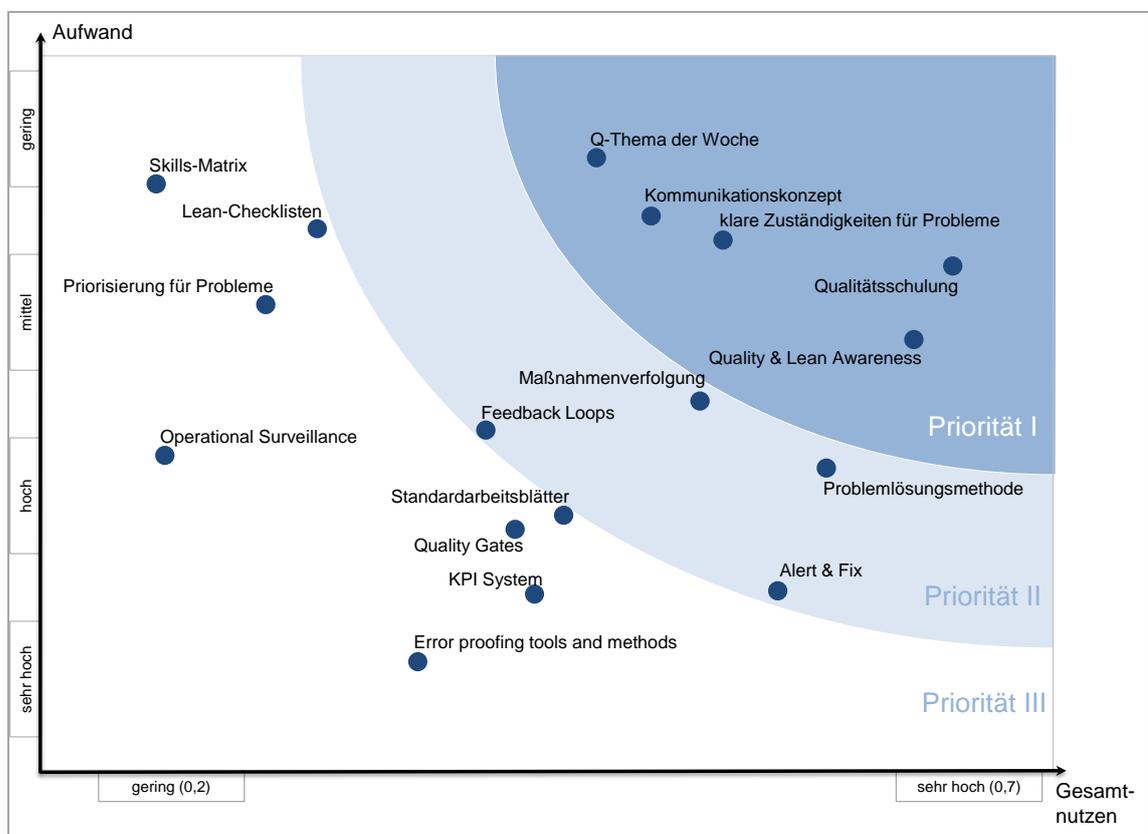


Abbildung 21: Nutzen-Aufwand Portfolio

Mithilfe dieses Portfolios werden für die Methoden aufgrund ihrer Platzierung Strategien innerhalb der unterschiedlichen Prioritätenfelder entwickelt. Methoden mit geringem Implementierungsaufwand und vergleichsweise hohen Nutzen, in Abbildung 29 als Priorität I gekennzeichnet, sollten priorisiert behandelt werden und aufgrund ihres verhältnismäßig geringen Aufwandsfaktors unmittelbar zu Beginn des Serienanlaufs eingeführt und angewendet werden. Methoden in dem Cluster mit der Priorität II weisen einen hohen Nutzen mit Implementierungsaufwand auf. Zur bestmöglichen Integra-

tion empfiehlt es sich diese Methoden anzupassen, sodass sie die identifizierten Erfolgsfaktoren im Serienanlauf (vgl. Kapitel 2.1.4 *Erfolgsfaktoren*) unterstützen. Methoden im Prioritätsfeld III werden als letztes in die Produktion des A350 integriert, da sie einen vergleichsweise niedrigen Nutzen, bzw. hohen Aufwand mit sich bringen. Die Ergebnisse und Interpretation des Portfolios werden im Rahmen der Konzepterstellung wieder aufgenommen.

4.4.3 Beurteilung der Nutzwert- und Portfolioanalyse

Die Ergebnisse der Nutzwertanalyse bilden eine Säule des Konzepts zur Integration von Lean-Methoden in den Serienanlauf. Mithilfe der Nutzwertanalyse wurden ein Ranking und der Nutzen der Methoden hinsichtlich ihrer Unterstützung eines Serienanlaufs ermittelt. Zusammen mit dem Implementierungsaufwand bildet der Nutzen die Basis für die Einordnung der Methoden in ein Nutzen-Aufwand Portfolio.

An dieser Stelle ist hervorzuheben, dass die Ergebnisse dieser Analyse vor dem Hintergrund des Informations- und Wissensstandes dieser Arbeit zu betrachten sind. Mithilfe der Nutzwertanalyse können im Allgemeinen qualitative Aussagen über die Rangfolge von Alternativen hinsichtlich gewichteter Bewertungskriterien getroffen werden. Die Bewertung der einzelnen Alternativen wird dabei auf Basis subjektiver Einschätzungen vorgenommen. Das Ergebnis wird folglich vor dem Hintergrund einer einseitigen Betrachtungsweise ermittelt. Um diesen Nachteil der Nutzwertanalyse zu verringern, wurde die Bewertung in Zusammenarbeit mit einem Experten auf den Gebieten Serienanlauf, Lean und Quality durchgeführt. Aus diesem Grunde kann die Bewertung dem Argument der einseitigen Betrachtung bedingt standhalten. Dennoch ist nicht auszuschließen, dass bei der Bewertung durch weitere Experten andere Ergebnisse ermittelt würden. Um die Sensitivität der Ergebnisse zu überprüfen, könnte eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt werden. Mittels dieser Analyse kann ermittelt werden, ob sich die Tendenz der Ergebnisse durch die Bewertung weiterer Experten grundlegend verändert. Hierfür könnten im Rahmen der Bestimmung der Zielerreichungsfaktoren diejenigen Bewertungspunkte für den Nutzwert verändert werden, für die innerhalb eines Expertenteams abweichende Auffassungen auftreten. Auf die Durchführung der Sensitivitätsanalyse wurde im Rahmen dieser Arbeit verzichtet, da sie einen unverhältnismäßig hohen Aufwand hinsichtlich der Zielführung dieser Arbeit bedeutet hätte.

Durch die Portfolioanalyse konnten quantitative und qualitative Faktoren vereinfacht veranschaulicht und auf die zwei wesentlichen Einflussfaktoren Gesamtnutzen und Implementierungsaufwand reduziert werden. Die Festlegung der Grenzwerte von Prioritätsfeldern fand dabei auf Grundlage einer subjektiven Einschätzung statt. Diese Subjektivität und die generelle Vereinfachung von Zusammenhängen sind bei der Ergebnisinterpretation kritisch zu betrachten.

4.5 Zusammenfassung der Analyseergebnisse

Die Untersuchungen mittels SWOT-Analyse, fragebogengestützte Analyse der Erfolgsfaktoren, Nutzwert- und Portfolioanalyse haben zu Ergebnissen geführt, die im Folgenden aufgelistet werden und in ihrer Gesamtheit das Fundament des Konzepts bilden:

- Feststellung der Notwendigkeit der Integration von Lean-Arbeitsweisen in den Serienanlauf des A350
- Identifizierung von Handlungsfeldern sowohl zur Integration von Lean-Methoden in den Serienanlauf als auch zur Integration der Bereiche Lean und Quality Management
 - o Funktionale Integration der Bereiche Qualitäts- und Lean Management im A350 Programm
 - o Proaktives Umsetzen der Quality Excellence Initiative durch die Integration und Anpassung von Lean-Methoden für den A350 Serienanlauf
 - o Nachhaltige Beseitigung von Störungen im Serienanlauf, um die Prozess- und Produktqualität stetig und nachhaltig zu verbessern
- Identifizierung von Airbus spezifischen Handlungsbedarfen im Bereich Serienanlauf
 - o Sofortige und nachhaltige Beseitigung von Störungen
 - o Einhalten von Feedback Loops
 - o Schaffung von Transparenz innerhalb der Prozesskette
- Gewichtung der Airbus spezifischen Handlungsbedarfe im Serienanlauf
- Identifizierung des Nutzens der Lean-Methoden im Hinblick auf ihre Unterstützung des Serienanlaufs und Bildung einer Rangfolge der Methoden
- Gegenüberstellung des Nutzens und des Implementierungsaufwandes der Methoden für die Integration in den Serienanlauf

5 Konzept

Aufbauend auf den Ergebnissen der Analyse wird in diesem Kapitel ein Konzept für die Integration von Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 Programms entwickelt. Das Konzept besteht im Wesentlichen aus drei Hauptteilen. Zunächst erfolgt der Entwurf einer Einführungsplanung für die Integration von Lean-Methoden. Die Entwicklung einer Vision und Strategie für die Einführung, der Entwurf einer Organisation für das Einführungsprojekt sowie die Erstellung einer Roadmap zur zeitlichen Integration der Lean-Methoden in den Serienanlauf bilden die Bestandteile der Einführungsplanung. Darauf folgt die Integration und Anpassung der Methoden an die Bedarfe des Serienanlaufs. Die Anpassung wird lediglich bei denjenigen Methoden vorgenommen, bei denen sich nach einer Anpassung ein größerer Nutzen für die Phase des Serienanlaufs erwarten lässt. Im weiteren Verlauf wird ein Störungsmanagementprozess aus ausgewählten Lean-Methoden entwickelt. Dieser Prozess stellt eine Integration der Methoden für die Qualitätssicherung dar. Den letzten Teil dieses Kapitels bilden weitere Handlungsempfehlungen für die betriebliche Einführung der Lean-Methoden in das A350 Programm sowie die Beurteilung des Konzepts vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen in dem Bereich Qualitäts- und Lean Management.

5.1 Einführungsplanung zur Integration von Lean-Methoden

Folgender Abschnitt erläutert die vor dem Hintergrund der Analyse entwickelten Konzepte zur Einführung der Q6 Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 Programms. Zunächst erfolgt die Formulierung einer Vision, Mission und Strategie für die Integration von Lean zur Unterstützung des Serienanlaufs. Dieser Entwurf basiert im Wesentlichen auf den Ergebnissen der SWOT-Analyse (vgl. *Kapitel 4.2.3*) und dem betrieblichen Hintergrund in den Bereichen Quality und Lean-Management (vgl. *Kapitel 3.4*). Aufbauend auf der entwickelten Strategie wird ein Konzept zur Organisation der Einführung der Quality Excellence Initiative in das A350 Programm konzipiert. Ausgehend von der organisatorischen Planung erfolgt, basierend auf den Ergebnissen der Nutzwertanalyse (vgl. *Kapitel 4.4.1* und *Kapitel 4.4.2*), die Erarbeitung einer Roadmap zur Einführung der Methoden in das A350 Programm. Die Roadmap soll die zeitliche Integration der Q6 Lean-Methoden in Bezug auf die Batch-Strategie (vgl. *Kapitel 3.3.2*) darstellen.

5.1.1 Vision, Mission, Strategie

Für die Etablierung einer neuen Arbeits- und Denkweise in einem Unternehmensbereich ist es zunächst notwendig eine einheitliche Vision zu formulieren. Die Vision definiert die Richtung, in die sich der Bereich entwickeln soll und dient der Motivation von

Mitarbeitern und Führungskräften. Ausgehend von der Vision wird die Mission entwickelt. Sie beschreibt die Aufgaben des Bereichs zur Realisierung der Vision und formuliert Werte, nach denen sich der Bereich orientieren soll. Die Konkretisierung der Vision und Mission wird in der Strategie und den Zielen des Bereichs vorgenommen. Die Strategie definiert die längerfristige Ausrichtung des Bereichs. Eine Vision, Mission und Strategie soll in einem Bereich bekannt sein und gelebt werden. Klar formulierte Ziele sind die Basis für die erfolgreiche Umsetzung der Strategie.¹¹⁹ Sie verfolgen kurz- oder mittelfristige Maßnahmen, um die Strategie zu realisieren. Die Ziele müssen dabei SMART¹²⁰ sein, damit sie erreicht werden können und aus der Strategie abgeleitet werden. Abbildung 30 veranschaulicht die Vorgehensweise in der häufig gewählten Pyramidendarstellung.

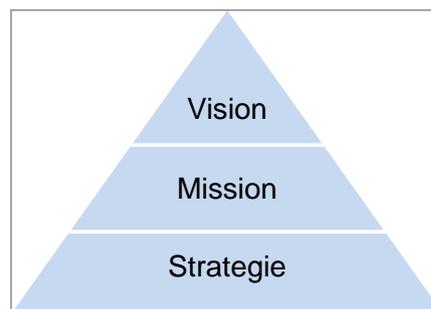


Abbildung 22: Strategiepyramide

Wie im Kapitel 3.4 *Qualitäts- und Lean Management* erwähnt, stellt bei der konsequenten Weiterführung der Unternehmensstrategie im Qualitäts- und Lean Management die lokale Integration von Lean in den Bereich der Qualitätssicherung den nächsten Meilenstein dar. Diese mögliche Entwicklung wurde bereits im Rahmen der SWOT-Analyse (*Kapitel 4.2.3*) aufgegriffen und nun auch im Konzept verfolgt. Konkret soll diese Integration zunächst im Rahmen der Quality Excellence Initiative (*Kapitel 3.4.3*) für den Serienanlauf des A350 Programms vorgenommen werden.

Im Folgenden werden die Vision, Mission und Strategie für den Bereich Qualitäts- und Lean Management im Serienanlauf des A350 Programms formuliert. Hierfür werden einige bereits von Airbus formulierte und als wertvoll erachtete Aspekte in das Konzept mit aufgenommen.¹²¹ Auf diese Weise erhält das Konzept einen praxisnahen Charakter.

Vision

- Das Qualitätsmanagement ist Ausgangspunkt für die kontinuierliche und nachhaltige Verbesserung von Produkt- und Prozessqualität entsprechend bester Standards mit dem Ziel der Kundenzufriedenheit.

¹¹⁹ Vgl. H. Mintzberg (2000, S. 23 ff. ff.)

¹²⁰ SMART steht für Specific (präzise), Measurable (messbar), Achievable (erreichbar), Realistic (realistisch), Timed (zeitlich festgelegt)

¹²¹ Vgl. Airbus S.A.S. (2010a)

Mission

- Entwicklung und Aufrechterhaltung eines ausgezeichneten Systems zur Qualitätssicherung, welches den Bestimmungen der Luftfahrtbehörden, internationalen Standards und den Sicherheitsvorschriften entspricht.
- Zusammenführung der Lean- und Qualitätsfunktion, um durch die Integration der Methoden und Arbeitsweisen die Produkt- und Prozessverbesserungen innerhalb der Produktion voranzutreiben.
- Sicherung einer unabhängigen Qualitätssicherung innerhalb der Produktion.
- Identifizierung von Best Practices, um diese zu Standards zu machen mit dem Ziel ihren Effekt im gesamten Unternehmen zu vergrößern.
- Unterstützung der Organisation zur Schaffung eines Umfeldes, in dem kontinuierliche Verbesserung ein täglicher Bestandteil ist.

Strategie

- Schaffung einer integrierten Qualitäts- und Lean-Funktion zu Beginn des A350 Serienanlaufs, um die Qualitätsziele durch die gezielte Anwendung von Lean-Methoden zu erreichen und ein integriertes Quality und Lean Mindset zu etablieren
- Förderung von Vertrauen und Beachtung von Vorschriften durch robuste Qualitätsprozesse und die strikte Einhaltung von Standards innerhalb der gesamten Organisation.

Das A350 Programm sollte Airbus weit für die lokale Integration der Lean- und Qualitätsfunktion als Pilotbereich dienen. Das Quality Conformance Management und die Change Agents, die für dieses Programm verantwortlich sind, sollten in eine Abteilung zusammengefasst werden. So können Barrieren beseitigt werden und ein Wissensaustausch stattfinden, sodass der Nutzen von Lean-Methoden für den Serienanlauf dieses Programms verstärkt werden kann. Auf diese Weise wird die Entwicklung des Qualitätsmanagements innerhalb Airbus konsequent fortgesetzt. Eine Beschreibung der Zusammenarbeit wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit vorgenommen.

5.1.2 Organisation

Im Rahmen der Organisation wird explizit auf den Aufbau der Organisation zur Einführung von Lean-Methoden eingegangen. Anders als in der Einführung der Quality Excellence Initiative in den anderen Programmen (vgl. Kapitel 4.2.1 *Quality Excellence Einführung*), sollten in der A350 Organisation definierte Arbeitspakete (AP) zur Erarbeitung der Lean-Methoden für den Serienanlauf an Teilprojektleiter adressiert werden. Als Teilprojekt werden dabei die einzelnen Q6-Elemente bezeichnet. Zur Erläuterung der Organisation wird zunächst ein Projektstrukturplan (PSP) erstellt. Dieser PSP ist funktionsorientiert und in Abbildung 31 dargestellt. Der PSP basiert auf der Organisati-

on innerhalb der Quality Excellence Initiative und stellt die Gliederung des Projektes zur Einführung von Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 Programms dar.

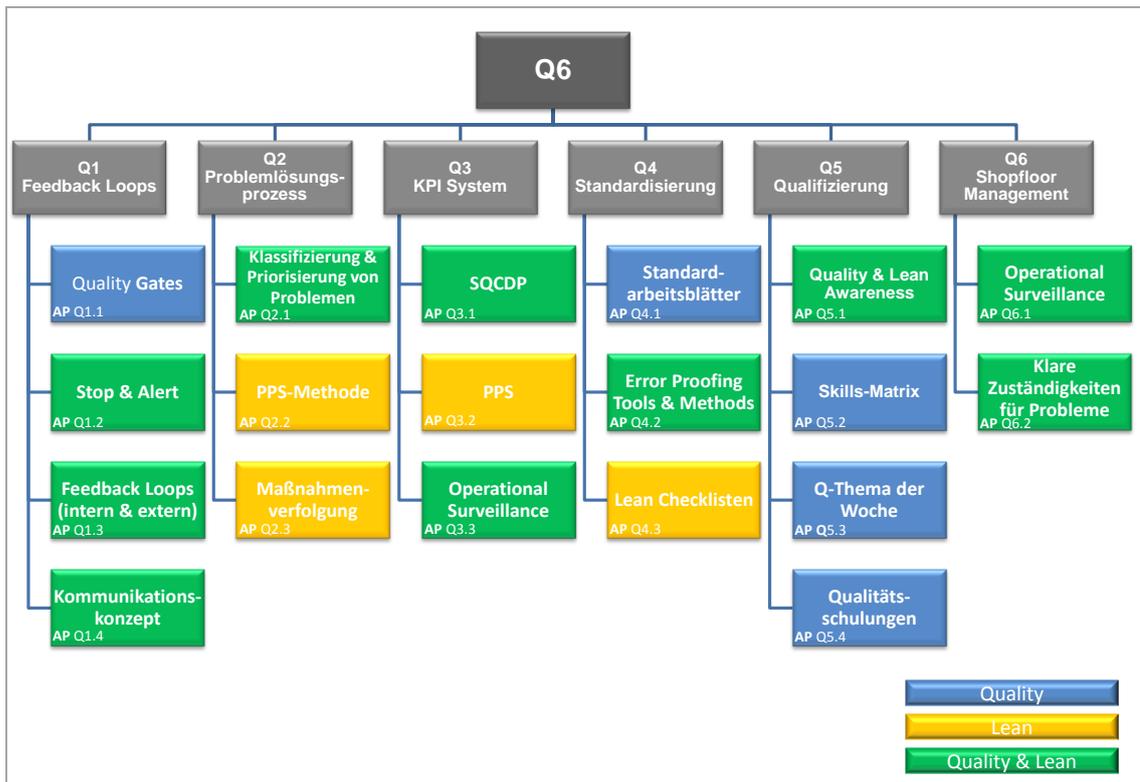


Abbildung 23: Projektstruktur zur Einführung von Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 Programms¹²²

Für die funktionale Zuordnung der einzelnen Arbeitspakete wurde sich an der Kompetenzverteilung des Quality Excellence Projekts (vgl. Kapitel 3.4.3 *Quality Excellence*) orientiert. Anders als im Rahmen des Projekts sind jedoch nicht alle Methoden einer einzigen Funktion zugeordnet. Einzelne APs, wie beispielweise die Erarbeitung und Definition von Feedback Loops, sollen funktionsübergreifend bearbeitet werden. Die Verantwortung für die Inhalte dieser Themen liegt aufgrund der neuen Strategie bei beiden Funktionen. Auf diese Weise wird die Integration von Lean und Quality im Rahmen der Integration von Lean-Methoden in den Serienanlauf gefördert und die Strategie der Zusammenführung der beiden Funktionen zu einem integrierten Bereich unterstützt. Eine exemplarische Beschreibung der APs „Feedback Loops“ und „PPS-Methode“ befindet sich im Anhang M.

Die Einführung von Lean-Methoden stellt einen optimalen Ausgangspunkt für die funktionale Integration des Quality und Lean Bereichs dar. Durch die bereichsübergreifende Arbeitsweise innerhalb dieses Projekts wird der Weg für eine Integration der beiden Funktionen geebnet, sodass sukzessive eine Zusammenführung vollzogen werden kann.

¹²² Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Airbus Operations GmbH (2011a, S. 11)

5.1.3 Roadmap

Das Konzept für die Einführungsplanung von Lean-Methoden im Serienanlauf des A350 Programms wird anhand einer Roadmap dargestellt. Die erarbeitete Roadmap in Abbildung 32 beschreibt den zeitlichen Verlauf der Einführung der Q6-Methoden. Dabei werden die Methoden in Abhängigkeit ihrer im Rahmen der Analyse ermittelten Priorität eingeführt. Mithilfe der Ergebnisse der Expertenbefragung (*Kapitel 4.3.2*), der Nutzwertanalyse (*Kapitel 4.4.1*) und der Portfolioanalyse (*Kapitel 4.4.2*) konnte eine Implementierungsrangfolge der Methoden in Anlehnung an die Batch-Strategie zur Unterstützung des Serienanlaufs ermittelt werden.

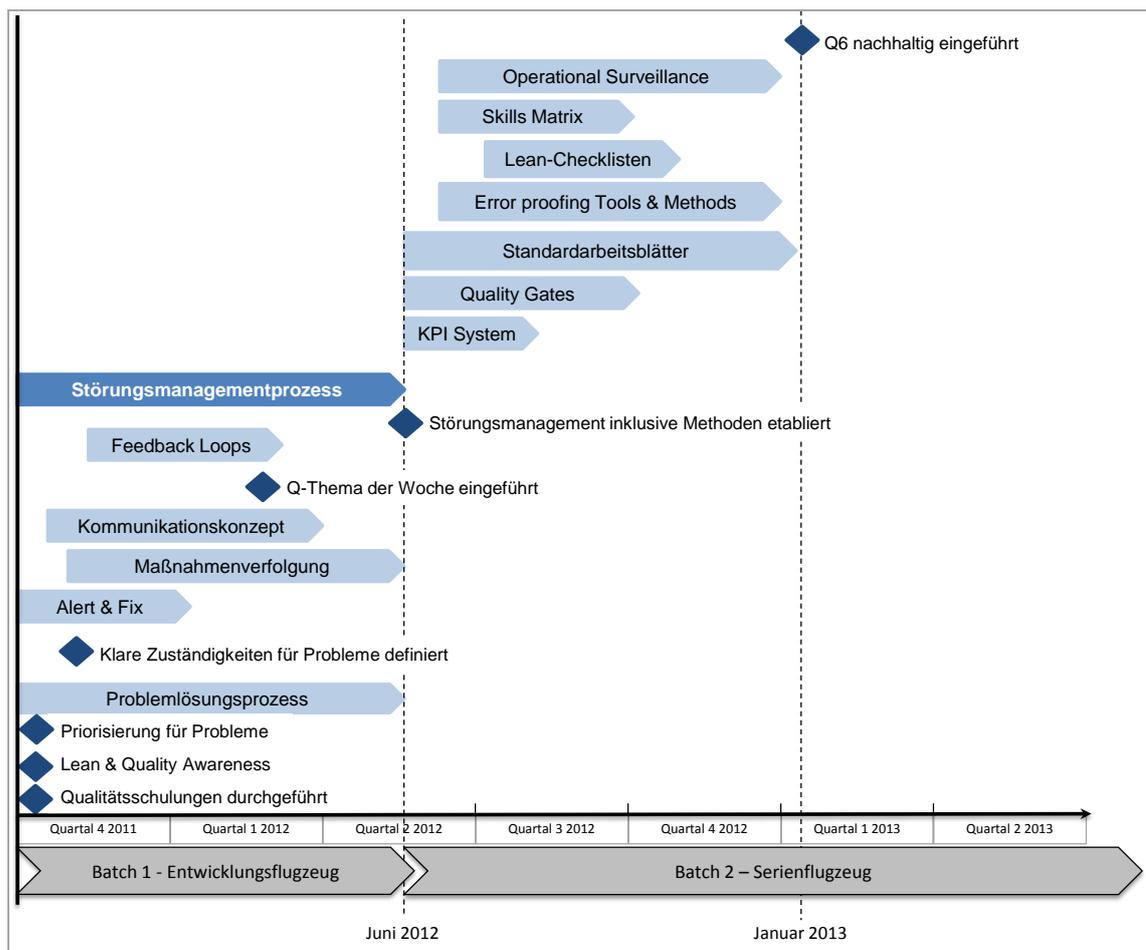


Abbildung 24: Roadmap zur Einführung von Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 Programms

Das Ende des zweiten Batches ist sowohl durch eine sukzessive Steigerung der Ausbringungsrate als auch eine stetige Verbesserung von Prozessen, Qualität und der Leistung des Produktionssystems charakterisiert (vgl. *Kapitel 3.3.2 Airbus A350 Ramp-up*). In der Roadmap wird das Ziel verfolgt alle Methoden bis Anfang 2013 nachhaltig einzuführen und zu etablieren, um den Serienanlauf bestmöglich zu unterstützen. Die Etablierung des Störungsmanagementprozesses bis zum Ende des ersten Batches ist notwendig, da bereits in der nächsten Phase, dem zweiten Batch, die ersten Flugzeuge

an den Endkunden ausgeliefert werden. Bis zu diesem Zeitpunkt sollte ein robustes Störungsmanagement etabliert werden, damit der Kunde sein Produkt in der geforderten Qualität und zum vereinbarten Zeitpunkt erhält.

Diejenigen Methoden, die innerhalb der Portfolioanalyse (vgl. Kapitel 4.4.2 *Portfolioanalyse*) in das Prioritätenfeld I eingeordnet wurden, sollen aufgrund ihres verhältnismäßig geringen Aufwandsfaktors und hohen Nutzens unmittelbar zu Beginn des ersten Batches eingeführt und angewendet werden. Die Einführung der Methoden, die innerhalb des zweiten Prioritätsfelds liegen, wird ebenfalls innerhalb des ersten Batches terminiert. Ihre Einführung soll zu Beginn des zweiten Batches beendet sein. Der Störungsmanagementprozess stellt die Zusammenfassung der Methoden Problemlösungsprozess, Alert & Fix, Priorisierung von Problemen sowie Feedback Loops dar. Er wird zum Fertigungsbeginn des Programms eingeführt und im Rahmen der Integration der Methoden stetig weiterentwickelt. Methoden, die innerhalb des dritten Prioritätsfelds der Portfolioanalyse liegen, werden, mit Ausnahme der Priorisierung von Störungen, mit Beginn des zweiten Batches eingeführt.¹²³ Diese Methoden sind wichtige Bestandteile des Lean-Managements, stellen jedoch gegenüber den höher priorisierten Methoden einen geringeren Nutzen für den Serienanlauf dar. Sie sollen erst dann implementiert werden, sobald die anderen Methoden für den Serienanlauf etabliert sind.

Einige Methoden werden in der Roadmap als Meilensteine dargestellt. Diese Methoden werden ab einem definierten Zeitpunkt angewendet und bedürfen einer, in dieser Darstellungsart, vernachlässigbar kurzen Einführungsphase, da sie aus anderen Programmen bereits hinreichend bekannt sind und für die Anwendung in der Phase des Serienanlaufs keine Anpassungen vorgenommen werden müssen. Andere Methoden werden als Pfeile dargestellt. Der durch einen Pfeil gekennzeichnete Zeitraum stellt ein Zeitfenster dar, innerhalb dessen die Methode integriert werden sollte.



Abbildung 25: Phasen der Einführung pro Lean-Methode

Abbildung 33 stellt den Aufbau eines Zeitfensters zur Integration einer jeden Methode dar. Zu Beginn des Zeitfensters ist die Methode von den AP-Verantwortlichen und Produktionsmitarbeitern zu erarbeiten und gegebenenfalls an die Bedarfe des Serienanlaufs anzupassen. Die Produktion ist der Kunden des Projekts. Aus diesem Grund ist die Involvierung von Produktionsmitarbeitern an dieser Stelle essentiell, da die Methoden auf diese Weise bedarfsgerecht an die Situation im Serienanlauf angepasst werden können. Außerdem kann durch die Vorgehensweise ein Kulturwandel von einer Philosophie des top-down hin zu einer bottom-up Denkweise erreicht werden.

¹²³ Das Priorisieren von Störungen wird als ein Bestandteil des Störungsmanagementprozesses angesehen und wird aus diesem Grund im Rahmen dieses Prozesses in den Serienanlauf integriert.

Darauf folgt die Phase der Einführung in das Produktionsumfeld. Hiernach wird die Methode möglicherweise erneut an spezielle Bedarfe des Bereichs angepasst. Während dieser Phase sollte ein Coaching des anwendenden Bereichs durch Qualitäts- und Lean Mitarbeiter erfolgen, um die Etablierung der Arbeitsweise sicherzustellen. Am Ende der Coachingphase werden Vereinbarungen über die Weiterentwicklung und kontinuierliche Verbesserung der Methoden getroffen, damit eine stetige Überprüfung und Anpassung der Arbeitsweise an die Bedarfe des Bereiches stattfindet.

Es bestehen Unterschiede zwischen der Einführung der Q6-Methoden in den Altprogrammen und der im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Einführungsplanung. Abbildung 34 stellt die Phasen zur Integration der Methoden im Vergleich zu der im Rahmen der Quality Excellence Einführung vorgestellten Vorgehensweise (*Kapitel 4.2.1*) dar.

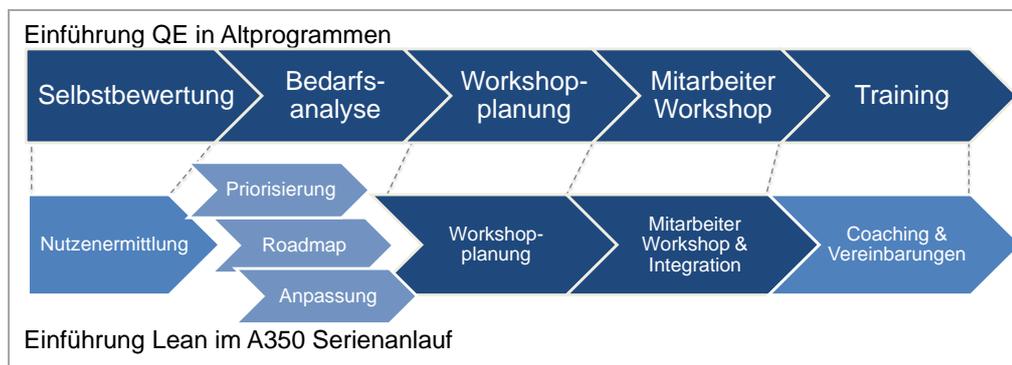


Abbildung 26: Vergleich Quality Excellence Einführung für Altprogramme und im A350

Die Einführung von Quality Excellence in den Altprogrammen findet in einem Zeitraum von wenigen Monaten statt. Im A350 Programm sollten die Methoden einzeln und stufenweise in die Produktion eingeführt werden, sodass eine nachhaltige Verbesserung der Arbeitsweise gewährleistet werden kann.

Im Serienanlauf können aufgrund der noch nicht industrialisierten Prozesse, anders als in den Altprogrammen, keine Selbstbewertung und Bedarfsanalyse der Bereiche stattfinden. Ein äquivalent stellt im A350 Programm die Ermittlung des Nutzens der Lean-Methoden für den Serienanlauf dar, die in dieser Arbeit vorgenommen wurde. Basierend auf den Nutzenwerten und dem Implementierungsaufwand werden Prioritäten für die Einführung der Methoden ermittelt. Die Roadmap wurde im Rahmen der Konzepterstellung in dieser Arbeit entworfen. Sie stellt den Verlauf der Einführung von Lean-Methoden in den Serienanlauf dar und dient als Ausgangspunkt für die Terminierung von Mitarbeiter Workshops zur Integration und Anpassung der Methoden. Die Mitarbeiter Workshops sollten, ähnlich zu denen in den Altprogrammen, von Lean- und Quality Managern in Zusammenarbeit mit Produktionsmitarbeiter durchgeführt werden. Innerhalb dieser Workshops findet die Integration in die Produktion statt. An die Stelle der einseitigen Trainings in den Altprogrammen sollten im A350 Programm Coachingphasen treten. Neben fachlicher Hilfestellung werden Vereinbarungen für

weitere Verbesserungsmaßnahmen und der kontinuierlichen Verbesserung hinsichtlich Aktualität und Bedarf der Methode getroffen.

Grundsätzlich lässt sich diese Roadmap mit der im Unternehmen vorherrschenden Vorgehensweise zur Methodenimplementierung verbinden. Airbus verfolgt die Strategie der Einführung eines vollständigen Methodensets innerhalb eines kurzen Zeitraums. So wurde für die Implementierung der Q6-Methoden in den aktuell produzierten Programmen ein Zeitraum von Mai bis September 2011 vorgegeben. Im A350 Programm sind im Vergleich zu den anderen Airbus Programmen noch keine Lean-Methoden vorhanden, sodass Methoden in einem sehr kurzen Zeitraum erarbeitet, an die Situation eines Serienanlaufs angepasst und eingeführt werden müssen. Bei einer kurzen Implementierungszeit würde lediglich die Erreichung des Einführungsziels und nicht die Nachhaltigkeit fokussiert werden. An dieser Stelle kann die Roadmap in der Praxis ansetzen. Nach einer Einführung der Q6-Methoden im Rahmen einer kurzen Einführungsphase werden die Methoden nach der Roadmap auf die zu Beginn des Kapitels genannte Weise nachhaltig in die Fertigung des A350 integriert. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Arbeitsweisen nicht ausschließlich als fremd eingesteuerte Methoden verstanden werden, sondern, dass ein Kulturwandel und eine nachhaltige Anwendung der Methoden erfolgen. Der Kulturwandel soll sich durch die eigenständige Erarbeitung von Verbesserungen und Anpassungen der Methoden an die aktuellen Begebenheiten in der Produktion ausdrücken.

5.2 Anpassung und Integration von Lean-Methoden

Da die Lean-Methoden und Prinzipien bei Airbus für eine Serienproduktion entworfen wurden, müssen sie gegebenenfalls an die Situation innerhalb eines Serienanlaufs angepasst werden. Um zu ermitteln welche Methoden durch eine Anpassung die besonderen Bedarfe der Phase des Serienanlaufs besser erfüllen, werden diese Bedarfe zunächst thematisiert.

Durch die Integration von Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 wird das Ziel verfolgt Verschwendungen sichtbar zu machen und zu eliminieren, um ein termin- und kostengerechte Erreichung der Qualitätsziele sicherzustellen. Außerdem soll durch die direkte Anwendung dieser Methoden eine Kultur entstehen, in der die Mitarbeiter eigenständig eine kontinuierliche Verbesserung des Produktionssystems vornehmen. Die Beseitigung von Verschwendungen wird im Serienanlauf in erster Instanz durch die Beseitigung von Störungen erreicht. Diese treten im Serienanlauf häufiger als in der Serienproduktion auf. Die Wichtigkeit dieses Themas wurde durch die Ergebnisse der Expertenbefragung (vgl. Kapitel 4.3.2 *Auswertung des Fragebogens*) bestätigt. Das Störungsmanagement wurde im Rahmen der offenen Fragestellung überdurchschnittlich häufig thematisiert. Ebenso wird in der Literatur die Beherrschung des Änderungsmanagements, also auch des Störungsmanagements, als klarer Erfolgsfaktor für den Serienanlauf herausgestellt (vgl. Kapitel 2.1.4 *Erfolgsfaktoren*). Die Aspekte, die in

der Phase des Serienanlaufs besondere Beachtung finden müssen sind Organisatorische Schnittstellen, Lieferantenintegration, Änderungsmanagement, Kommunikation, Transparenz, Wissensmanagement und Ressourceneinsatz.

Um die Notwendigkeit der Anpassung einer Lean-Methode oder eines Prinzips an den Serienanlauf zu identifizieren werden zwei Charakteristika je Methode betrachtet. Das erste Charakteristikum stellen die Durchführung der Methode und ihr Ausgangspunkt dar. Dieses Charakteristikum muss an den Serienanlauf angepasst werden, sobald einer der oben genannten Aspekte durch eine Anpassung der Methode besonders verbessert werden könnte. Eine Methode wird bei Bedarf an die besonderen Rahmenbedingungen im Serienanlauf, wie beispielsweise die hohe Störungsanzahl, angepasst. Das zweite Charakteristikum ist die Interpretation der Ergebnisse einer Methode oder eines Prinzips. In der Serienfertigung haben Kennzahlen beispielsweise einen verbindlichen Charakter. Falls eine Kennzahl außerhalb des definierten Bereichs liegt, werden unmittelbar Maßnahmen ergriffen. Im Serienanlauf hingegen können Kennzahlen vorrangig zur Schaffung von Transparenz und zur Darstellung von Entwicklungen dienen.

Tabelle 9: Anpassungsnotwendigkeit von Methoden im Vergleich zum Serienprozess

Methode / Prinzip nach Q6 Lean-Methoden	Notwendigkeit Anpassung	
	Durchführung der Methode	Interpretation von Ergebnissen
Qualitätsschulungen (Q5)		
Quality & Lean Awareness (Q5)		
Problemlösungsprozess (Q2)	x	
Alert & Fix (Q1)	x	
Klare Zuständigkeiten für Probleme (Q6)		
Maßnahmenverfolgung (Q2)		
Kommunikationskonzept (Q1)		
Q-Thema der Woche (Q5)		
Feedback Loops (Q1)	x	
KPI-System (Q3)		x
Quality Gates (Q1)		x
Standardarbeitsblätter (Q4)		
Error proofing Tools und Methods (Q4)		
Lean Checklisten (Q4)		
Priorisierung für Probleme (Q2)	x	
Skills Matrix (Q5)		
Operational Surveillance (Q6)		

Tabelle 10 stellt eine Übersicht über Lean-Methoden, bzw. Prinzipien und die zwei Charakteristika dar. Die vorgehobenen Methoden müssen aufgrund der beschriebenen

Charakteristika an die Bedarfe eines Serienanlaufs angepasst werden. Die restlichen Methoden werden basierend auf den Airbus Standards in den Serienanlauf des A350 übernommen.

Im weiteren Verlauf des Kapitels werden die gekennzeichneten Methoden an die Bedarfe eines Serienanlaufs angepasst. Hierfür wird zunächst der Teil des Serienprozesses vorgestellt, für den eine Anpassung stattfinden soll. Darauf folgend werden diejenigen Faktoren erläutert, welche die Veränderung an der entsprechenden Stelle notwendig machen. Die konkrete Anpassung des Methodencharakteristikums stellt das Ergebnis dar.

5.2.1 Problemlösungsprozess

Für die Handhabung von Störungen existieren eine Vielzahl von Methoden und Werkzeugen. Diese zielen darauf ab die Ursachen und nicht die Symptome der Störung zu beseitigen, um nachhaltige Lösungen zu generieren. Je nach Komplexität des Problems kommen verschiedene Methoden und Instrumente zum Einsatz (vgl. Kapitel 2.2.3 *Lean-Prinzipien*).

Standardisierte Problemlösungsmethoden gewährleisten ein strukturiertes Vorgehen für das Lösen von Problemen. Sie leiten den Anwender durch den Prozess der Lösungsfindung und sind auf verschiedenste Probleme übertragbar, sodass die Konzentration auf das Lösen des Problems und weniger auf die Entwicklung einer geeigneten Herangehensweise für die Lösungsfindung fällt.

Serienprozess

Abbildung 35 stellt den Ausgangspunkt für die Anwendung der Methode in der Serienproduktion dar. Eine vollständige Prozessdarstellung befindet sich im Anhang N.

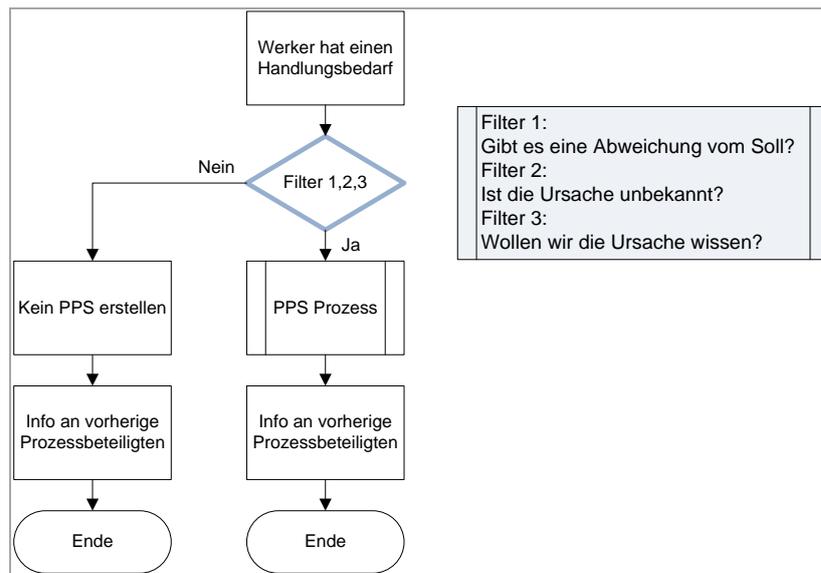


Abbildung 27: Ausgangspunkt für den Problemlösungsprozess

Den Ausgangspunkt für den Einstieg in die Methode stellen im Serienprozess die drei Filterfragen dar. An diesem Punkt wird über die Anwendung des PPS Prozesses entschieden. Erst, wenn alle Fragen positiv beantwortet werden, wird der Prozess zur Problemlösung gestartet.

Grund für die Anpassung

Der Filter berücksichtigt nicht die Wichtigkeit und Dringlichkeit des Handlungsbedarfes. Zwei Themen unterschiedlicher schwere würden den Prozess gleichermaßen durchlaufen. Für die Serienproduktion ist diese Vorgehensweise sinnvoll, da die Störungsanzahl und somit auch die Anzahl an Handlungsbedarfen im Vergleich zu der Situation im Serienanlauf überschaubar sind. Die Situation im Serienanlauf kann durch das in Abbildung 36 dargestellte Sinnbild veranschaulicht werden.

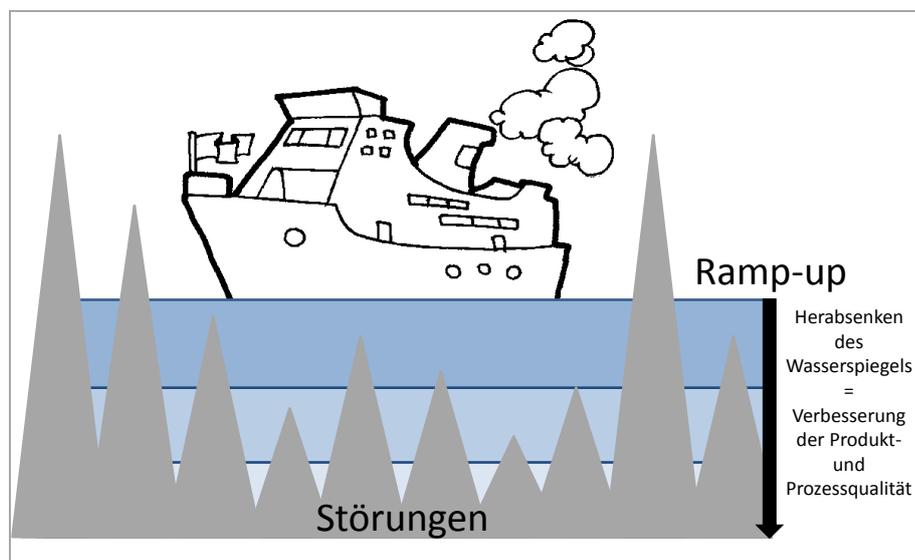


Abbildung 28: Sinnbild Störungssituation im Serienanlauf¹²⁴

Im Serienanlauf treten Störungen auf, die den weiteren Verlauf der Produktion stark beeinflussen können. Diese Art von Störungen wird durch die aus dem Wasser ragenden Felsen symbolisiert. Sie gilt es zu erkennen und zu beseitigen. Während der Anlaufphase werden nicht alleine diese Störungen entdeckt, sondern ebenso nicht offensichtliche, die sich in dieser Phase des Produktentstehungsprozesses nicht unmittelbar auf den Produktionsfortschritt auswirken. Diese Art von Störungen wird durch die kleineren Felsen, welche sich noch unter der Wasseroberfläche befinden, dargestellt. Diese Störungen stellen noch keine akute Gefahr für den Fortschritt dar, lassen sich jedoch bereits erkennen. Im Serienanlauf gilt es zunächst diejenigen Störungen zu identifizieren und nachhaltig zu beseitigen, die aufgrund ihres Einflusses auf den Produktionsfortschritt starke Handlungsbedarfe darstellen. Erst nach ihrer Beseitigung kann eine sukzessive Verbesserung der Produkt- und Prozessqualität erreicht werden.

¹²⁴ Eigene Darstellung

Anpassung der Methode

Ziel der Anpassung des Ausgangspunkts für die PPS-Methode ist die Klassifizierung von Problemen hinsichtlich ihrer Relevanz zur Verbesserung der aktuellen Situation im Serienanlauf. Hierfür werden zwei Filterfragen zu den bestehenden ergänzt. Tabelle 11 stellt den Ausgangspunkt für die Anwendung der Methode in der Serienproduktion und im Serienanlauf gegenüber.

Tabelle 10: Filterfragenanpassung zum Einstieg der Problemlösungs-Methode

Filter	Serienproduktion	Serienanlauf
1	Gibt es eine Abweichung vom Soll?	Gibt es eine Abweichung vom Soll?
2	Ist die Ursache unbekannt?	Ist die Ursache unbekannt?
3	Soll die Ursache ermittelt werden?	Soll die Ursache ermittelt werden?
4	-	Wird die Störung den Produktionsfortschritt behindern?
5	-	Besteht die Möglichkeit, dass die Störung erneut auftreten wird?

Erst bei einer positiven Beantwortung aller fünf Filterfragen wird der PPS-Prozess im Serienanlauf eingeleitet. Die beiden ergänzten Fragen zielen auf die Identifizierung der schwerwiegenden Störungen ab. Zunächst sollen, wie im vorhergehenden Abschnitt erläutert, diejenigen Störungen nachhaltig beseitigt werden, welche die derzeitige Produktion gefährden. Bei annähernder Serienreife der Produktion kann der Ausgangspunkt der Serienproduktion übernommen werden. Dies wird voraussichtlich in der Phase des dritten Batches (vgl. Kapitel 3.3.2 *Airbus A350 Ramp-up*) der Fall sein.

5.2.2 Alert & Fix

Ziel des Prinzips ist die Minimierung von Fehlerkosten durch ein unmittelbares Beheben von Störungen am Entstehungsort. Auf diese Weise wird eine Weitergabe von Fehlern an den nächsten Prozessschritt verhindert und somit die Störungsfortpflanzung in Prozessen vermieden. Die Umsetzung des Prinzips erfolgt über ein Visualisierungs- und Eskalationssystem. Ein wichtiger Bestandteil des Prinzips ist die unmittelbare Verfügbarkeit von Supportfunktionen, welche im Falle einer prozess- oder taktrelevanten Störung die Produktion direkt bei der Behebung der Störung unterstützen.

Serienprozess

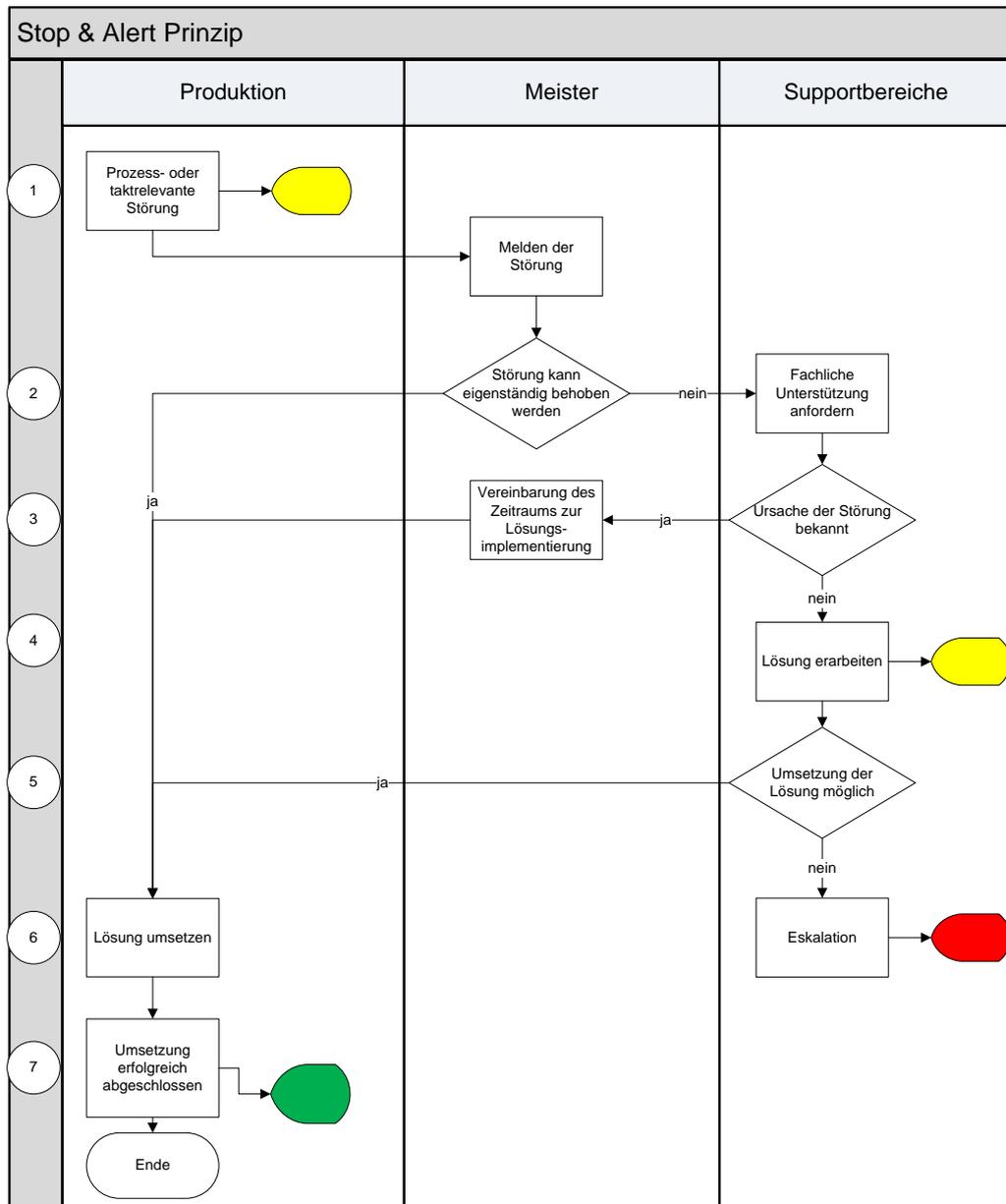


Abbildung 29: Alert & Fix Prinzip für den Serienprozess

Abbildung 37 stellt den Serienprozess des Alert & Fix Prinzips dar. Bei dem Auftritt einer prozess- oder taktrelevanten Störung wird ein Signal gesendet. Das Signal signalisiert, dass eine Störung aufgetreten ist und diese durch die Unterstützung der Meister oder von Supportfunktionen behoben werden muss. Die Supportfunktionen sind über ein Service Level Agreement dazu verpflichtet im Falle eines Notrufs den Bereich zu unterstützen. Der jeweilige Ansprechpartner verschafft sich vor Ort, am Bauplatz, einen Eindruck von der Störung. Entweder kann die Störungsursache unmittelbar von dem Supportbereich genannt werden oder nicht. Im ersten Fall wird zwischen Meister und Supportbereich eine Vereinbarung zur Lösungsumsetzung getroffen. Im zweiten Fall wird das Problem detailliert beschrieben und von den Supportbereichen untersucht.

Wird eine Lösung für die Störung generiert und kann diese umgesetzt werden, wird dies unmittelbar durchgeführt. Kann die Lösung nicht umgesetzt werden, wird die Störung eskaliert und das Signal auf Rot gestellt. Im Falle einer erfolgreichen Lösungsumsetzung wird das Signal auf Grün zurückgesetzt.

Grund für die Anpassung

Für den Serienanlauf des A350 Programms wurde von der Programmleitung entschieden, dass das Alert & Fix Prinzip nicht das Stoppen eines Fertigungsablaufs, ähnlich dem Jidoka Prinzip, beinhalten darf. Das Prinzip stellt dennoch aufgrund der Vermeidung von Störungfortpflanzungen in Prozessen eine wichtige Methode für die Unterstützung des Serienanlaufs dar. Im Serienanlauf des A350 werden Stationskoordinatoren (STAKO) eingesetzt, deren Aufgabe es sein wird, unplanmäßige Änderungen innerhalb der Produktion einer Station zu koordinieren. Diese Mitarbeiter sollten im Rahmen des Alert & Fix Prinzips die Rolle des Meisters übernehmen.

Das Ziel der Anpassung ist es das Prinzip Alert & Fix beizubehalten, jedoch weniger offensichtliche Signale für die Sichtbarmachung von Störungen einzusetzen. Das Prinzip soll sich vorrangig an einer Störungsmeldung nach dem gesunden Menschenverstand orientieren und weniger instrumentengestützt ablaufen. Außerdem wird für die Anpassung der organisatorische Unterschied zur Serienproduktion durch den Einsatz eines STAKO berücksichtigt.

Anpassung des Prinzips

Die Anpassung wird unter Berücksichtigung der organisatorischen und politischen Unterschiede im Vergleich zur Serienfertigung vorgenommen. Zunächst werden die optischen Signale für das Anzeigen von Störungen entfernt. Aufgrund der zu erwartenden hohen Störungsanzahl würden diese Signale voraussichtlich stetig Rot melden, sodass der Informationsgehalt dieses Signals sehr gering wäre. Außerdem wird der STAKO in den Prozess integriert. Er stellt das Bindeglied zwischen Produktion und den Supportbereichen dar. Die ersten Prozessschritte laufen ähnlich zu denen des Serienprozesses ab. Sobald die Störmeldung die Supportbereiche erreicht hat und die Lösung für die Beseitigung der Störung unbekannt ist, wird der PPS-Filter angewendet. An dieser Stelle des Prozesses werden diejenigen Störungen, die den Produktionsfortschritt am stärksten gefährden unmittelbar einer Analyse unterzogen und nachhaltig gelöst. Störungen, deren Lösung nicht ermittelt werden kann, werden über einen Eskalationsprozess eskaliert. Ebenso werden diejenigen Störungen, deren Ursache nicht bekannt ist und die durch den PPS-Filter fallen zunächst an die Prozessbeteiligten kommuniziert und eskaliert. Nach der Lösung des Problems wird die Störung in der Produktion abgestellt. Abbildung 38 stellt den Prozess des Alert & Fix Prinzips für den Serienanlauf dar. Die angepassten Prozessschritte sind farblich hervorgehoben.

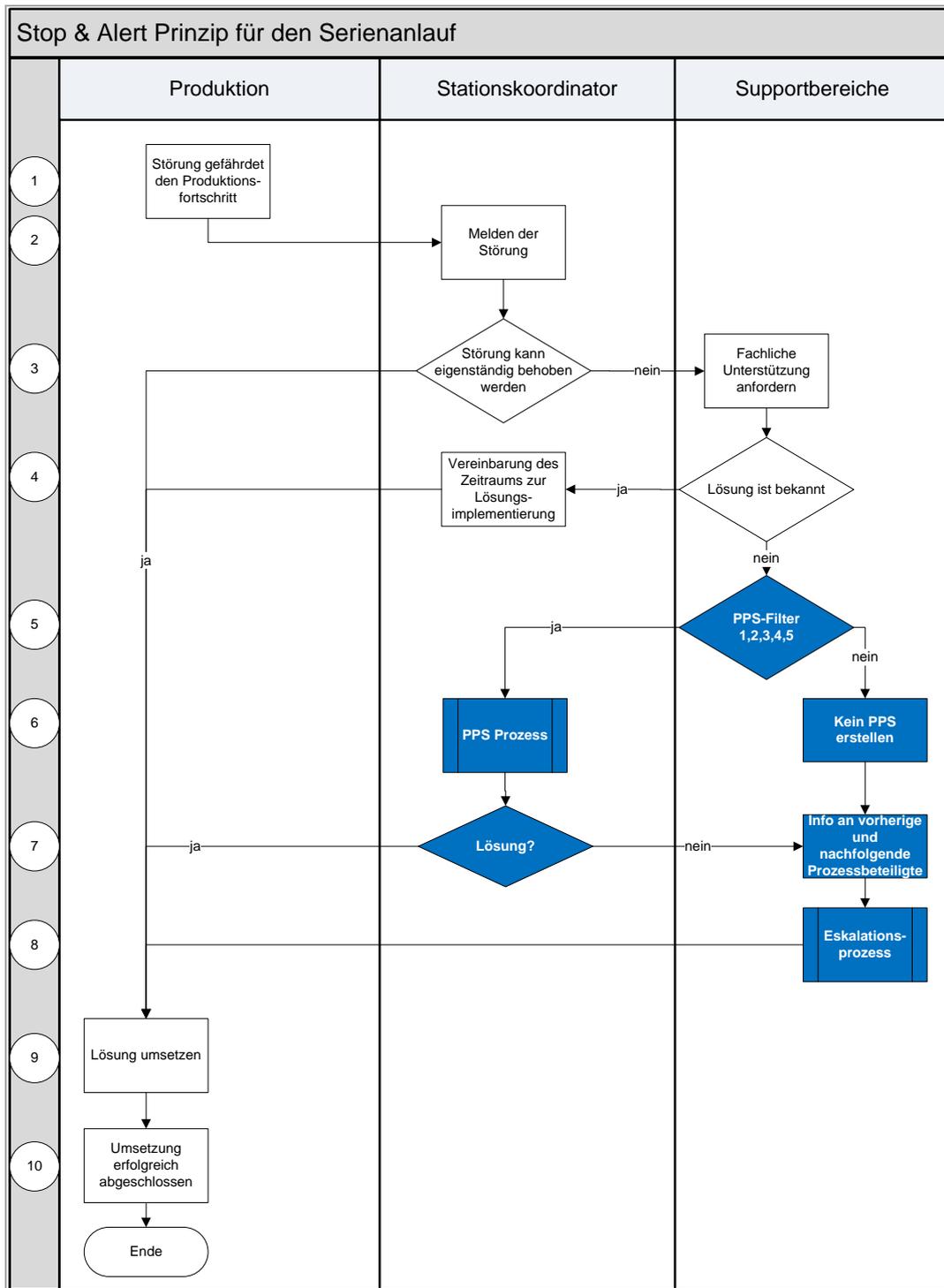


Abbildung 30: Prozess des Alert & Fix Prinzips für den Serienanlauf

5.2.3 Feedback Loops

Kommunikation und Informationen sind die Grundlage für effektives Arbeiten über Hierarchien und Funktionen hinweg und gewährleisten besonders in der Phase des Serienanlaufs stabile Prozesse. Nur ein lückenloser Informationsfluss sichert die rei-

bunglose und fehlerfreie Erledigung der geplanten Arbeitspakete nach den Faktoren Qualität, Kosten und Zeit. Feedback Loops sind nicht allein ein Mittel zur strukturierten Weitergabe von Informationen, sondern eine Chance zur Kommunikation über den Status aktueller Themen sowie zur ständigen Verbesserung.

Serienprozess

Im Serienprozess finden Feedback Loops im Rahmen sogenannter SQCDP-Regelkommunikationsrunden statt. Informationen werden im Rahmen dieser Runden täglich ausgetauscht. Die Abstimmung der Kommunikation ist, wie in Abbildung 39 dargestellt, so gestaltet, dass ein wichtiges und dringliches Thema durch Eskalationsstufen am selben Tag auf Werkleitungsebene vorgetragen und ein Feedback über die jeweiligen Entscheidungen am nächsten Tag auf der nächsten Kommunikationsrunde mitgeteilt werden kann.

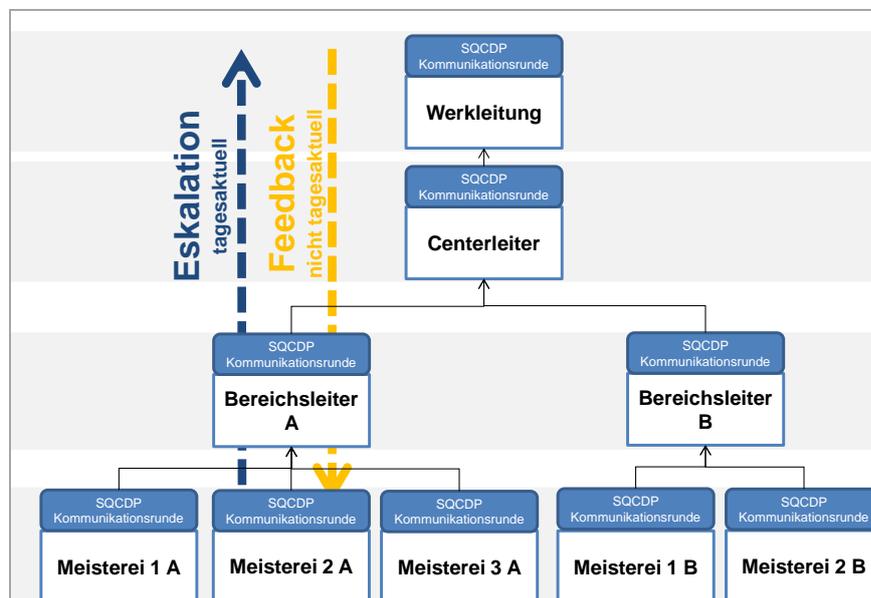


Abbildung 31: Regelkommunikation im Serienprozess

Es ist zu erkennen, dass dieser Kommunikationsprozess die Eskalation fokussiert. Das Feedback zurück an die Stationen, an denen ein Handlungsbedarf entstanden ist, wird auf dem Kommunikationsweg erst am nächsten oder übernächsten Tag entgegengenommen.

Grund für die Anpassung

Im Serienanlauf ist die Produktion auf ein schnelles Feedback angewiesen. Es müssen schnelle Entscheidungen getroffen werden (vgl. Kapitel 4.3.2 *Auswertung des Fragebogens*). Außerdem sollte die Produktion ständig über den Status wichtiger Themen informiert sein. Der Serienprozess beschränkt sich auf die zeitaktuelle Eskalation, jedoch nicht auf ein zeitaktuelles Feedback über getroffene Entscheidungen oder Status. Dieser Aspekt der Kommunikation stellt einen Erfolgsfaktor im Serienanlauf (vgl. Kapitel 2.1.4 *Erfolgsfaktoren*) dar.

Ziel der Anpassung ist die Schaffung von Feedback Loops, die den betroffenen Bereichen unmittelbar nach einer Entscheidung eine Rückmeldung über den aktuellen Stand ihres Themas geben. Hierbei werden fünf Arten des Feedbacks unterschieden:

- 1) Feedback über getroffene Entscheidungen, welche die Produktion unmittelbar betreffen und sowohl als wichtig und dringlich eingestuft werden.
- 2) Feedback über den aktuellen Stand von PPS-Themen, die eskaliert wurden.
- 3) Feedback über wichtige und weniger dringliche Themen mittels Regelkommunikation.
- 4) Feedback zwischen den Stationen bei Übergabe des Bauteils an die nachgelagerte Station.
- 5) Feedback über qualitätsrelevante Themen von den Qualitätsprüfern zurück an Fertigungsmitarbeiter.

Anpassung der Methode

Feedback über Entscheidungen, die für die Produktion als wichtig und dringlich eingestuft werden, können über Feedback Blogs von Werk-, Center- und Bereichsebene direkt in die Produktion übermittelt werden. Die direkte Übermittlung in die Produktion über Hierarchiestufen hinweg wird basierend auf den Ergebnissen der Expertenbefragung als sinnvoll erachtet. Die Befragung ergab, dass das schnelle Treffen von Entscheidungen und somit auch die schnelle Übermittlung der Entscheidungen an die Basis ein wichtiger Erfolgsfaktor innerhalb des Serienanlaufs ist. Feedback Blogs sind Bestandteil des konzeptionellen Entwurfs dieser Arbeit. Sie stellen ähnlich eines Logbuchs ein Medium für die sukzessive Aufzeichnung von Informationen und Ereignissen dar. An jedem Bauplatz befindet sich ein Feedback Blog in Form eines Bildschirms. Der Bildschirm muss für alle Mitarbeiter zugänglich sein. Die Inhalte der Nachrichten, die an diesen Bildschirm gesendet werden können, sollten ein standardisiertes Format haben. Dies ermöglicht den Mitarbeitern eine effiziente Informationsaufnahme. Für die Produktion dringliche und wichtige Entscheidungen können direkt von den Entscheidungsträgern an das Blog gesendet werden. Durch ein farbiges und akustisches Signal wird der Eingang einer Meldung an die Bauplätze übermittelt. Eine Meldung bleibt solange aktuell, bis sie von dem Sender in ein Archiv abgelegt wird. Das Archiv dient der Wissensspeicherung und ist über eine Datenbank abrufbar. Hierfür werden für jede Meldung eine Nummer und Eigenschaften vergeben, die ähnlich einer Klassifizierung die Suche nach archivierten Meldungen erleichtert.

Neben dem Feedback über getroffene Entscheidungen ist es notwendig die Produktion über den aktuellen Stand der eskalierten PPS-Themen zu informieren, um Informationen über die nachhaltige Beseitigung von aufgetretenen Störungen zu übermitteln. Die Informationen lassen sich einem sogenannten Tracking-Card Board entnehmen. Diese Boards werden bereits in einigen Unternehmensbereichen genutzt. Sie dienen der Schaffung von Transparenz hinsichtlich des Bearbeitungsstandes von PPS Themen,

deren Ursache im Rahmen der Produktion nicht ermittelt werden konnte.¹²⁵ Durch die Integration der Informationen diese Boards in den Feedback Loop ist die Produktion zeitaktuell über den momentanen Bearbeitungsstand der PPS-Themen informiert. Das Board befindet sich im Produktionskontrollraum der Bereichsleiter. Dieser Raum ist für Mitarbeiter der Fertigung zugänglich. Diese können sich Informationen nach dem Pull-Prinzip auf einfache Art und Weise beschaffen und müssen nicht auf eine Lieferung von Berichten warten.

Informationen, die als wichtig aber nicht dringlich eingestuft werden, werden über den bestehenden Feedback Prozess im Rahmen der Regelkommunikation kaskadiert.

Bei der Übergabe eines Bauteils an die nächste Station sollten im Rahmen von sogenannten Handover Meetings Informationen über den Bearbeitungsstand des übergebenen Teils ausgetauscht werden. Dieser Austausch kann mit Unterstützung von Quality Gates durchgeführt werden. Auf diese Weise erhält das Feedback einen formellen Charakter. Der Empfängerbereich sollte bei Abweichungen der Informationen aus dem Handover Meeting zum tatsächlichen Zustand des Bauteils ein Feedback über den Empfangszustand geben.

Im Rahmen des Qualitätsfeedbacks werden durch Eigen- oder Fremdprüfer entdeckte Qualitätsmängel an der Station innerhalb der SQCDP-Regelkommunikation zur Sprache gebracht. Pro Runde sollte dabei lediglich das Thema mit der höchsten Priorität (vgl. Kapitel 5.2.4 *Priorisierung für Probleme*) angesprochen werden. Während des Feedbacks sollte der Fehler zunächst durch einen QLS Mitarbeiter beschrieben und gegebenenfalls im Flugzeug begutachtet werden. Im zweiten Schritt sollte eine Erläuterung erfolgen, wie dieser Fehler zukünftig vermieden werden kann. Neben dem Feedback über Mängel, sollte auch positives Feedback über gelungene Qualität gegeben werden.

Die fünf beschriebenen Feedback Loops werden in Abbildung 40 visualisiert.

Durch die Anwendung der beschriebenen Feedback Loops kann die Wartezeit, die eine Art der Verschwendungen im Rahmen der Kommunikation darstellt, verkürzt und zum Teil beseitigt werden.

¹²⁵ Eine detaillierte Beschreibung des T-Card Board Systems befindet sich im Anhang O.

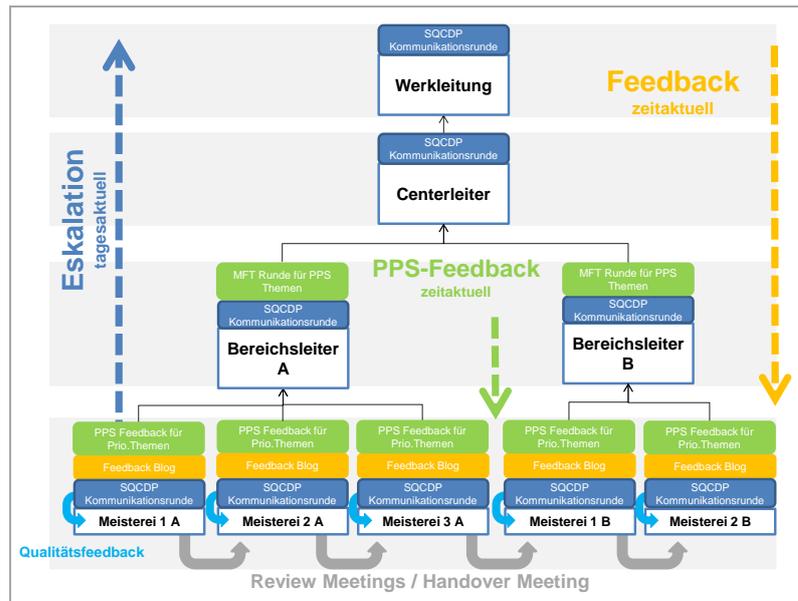


Abbildung 32: Feedback Loops für den Serienanlauf

5.2.4 Priorisierung für Probleme

Aufgrund begrenzter Ressourcen und unterschiedlicher Fehlerfolgen auf das Gesamtsystem ist es notwendig Störungen zu klassifizieren und zu priorisieren. Jede Organisationseinheit definiert ihre eigenen Kriterien entsprechend den Zielvorgaben des Managements.

Serienprozess

Der Serienprozess für die Priorisierung von Problemen für das Hamburger Werk wurde durch das Quality Conformance Management des A380 Programms erarbeitet. Für die Priorisierung von PPS-Themen und Non Conformities¹²⁶ wird eine Matrix verwendet. Die beiden Achsen der Matrix stellen die Art der Beanstandung und die Reichweite des Fehlers dar. In Abbildung 41 ist die Prioritätenmatrix dargestellt.

Die Priorisierung von Problemen mittels dieser Matrix wird in drei Kategorien vorgenommen. Probleme können durch diese Kategorien als gering, mittel oder hoch eingestuft werden. Die Matrix zeigt die Verteilung dieser Gruppierung in Bezug auf die Ausprägungen Art der Beanstandung und Reichweite des Fehlers. Je sicherheitsrelevanter ein Problem ist und je größer das Risiko wird, dass es den Endkunden erreicht, desto höher wird es priorisiert. Auf die Arten der Beanstandungen wird an dieser Stelle nicht explizit eingegangen.

¹²⁶ Non Conformity bedeutet eine Abweichung vom Soll-Zustand

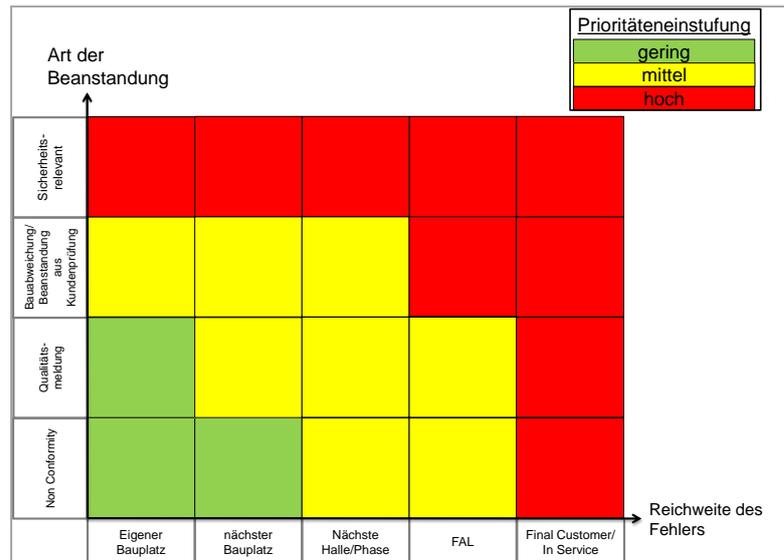


Abbildung 33: Standardisierte Priorisierungsmatrix für Probleme¹²⁷

Grund für die Anpassung

In der Phase des Serienanlaufs ist mit einer im Vergleich zur Serienproduktion erhöhten Anzahl von Störungen zu rechnen (vgl. Kapitel 2.1.2 *Phasen eines generischen Anlaufs*). Aus diesem Grund wird eine differenziertere Priorisierung von Störungen als sinnvoll erachtet. Des Weiteren lassen sich zu Beginn der Serienanlaufphase voraussichtlich keine Aussagen über die Reichweite von Störungen machen, da in dieser Phase auf keine Erfahrungswerte zurückgegriffen werden kann.

Anpassung des Prinzips

Die Priorisierung von Störungen oder Problemen sollte mithilfe eines Faktors bestimmt werden, der sich aus verschiedenen Kriterien zusammensetzt. Tabelle 12 stellt die erarbeitete Priorisierungsmatrix für den Serienanlauf dar.

Der Fokus dieser Priorisierung liegt auf der Einschätzung der Schwere der Störung hinsichtlich ihres Einflusses auf den Produktionsfortschritt sowie auf der Erfüllung der Kundensicht. Diese beiden Aspekte sind Kernelemente des Lean-Managements und sollen bei der Priorisierung von Störungen Beachtung finden.

Im Bereich der Qualitätssicherung dient die Matrix nicht alleine der Priorisierung von Störungen, sondern ebenso der Identifizierung von Maßnahmen zur Erhöhung der Entdeckungswahrscheinlichkeit, bzw. der Einleitung von Maßnahmen zur Vermeidung von Störungen. Wird die Auftretswahrscheinlichkeit mit dem Wert 4 bewertet, sollte dies direkte Aktionen zur Anpassung des Arbeitsplans mit Vermeidungsmaßnahmen nach sich ziehen. Wird die Entdeckungswahrscheinlichkeit mit dem Wert 2 oder 3 bewertet, sollte dies direkte Maßnahmen zur Anpassung des Prüfplans für eine Erhöhung der Entdeckungswahrscheinlichkeit der Störung mit sich bringen.

¹²⁷ Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Airbus Operations GmbH (2011c)

Tabelle 11: Priorisierungsmatrix für den Serienanlauf

Termingefährdung		Auftritts- wahrscheinlichkeit		Entdeckungs- wahrscheinlichkeit		Entdeckungsort		Entdecker	
1	Produktionsplan kann eingehalten werden	1	Störung ist das erste Mal aufgetreten	1	Hoch	1	Eigene Station	1	Fertigung
2	Produktionsplan muss angepasst werden	2	Störung tritt auf der nächsten Maschine wahrscheinlich erneut auf	2	Mittel	2	Nächster Bereich	2	Qualitätssicherung
3	Produktion muss angehalten werden	3	Störung ist bereits einmal aufgetreten	3	Gering	3	Final Assembly Line	3	Kunde (intern)
		4	Störung ist auf mindestens 3 Maschinen aufgetreten			4	Final Customer	4	Final Customer

Zur Ermittlung des Prioritätswerts werden die Faktoren der zutreffenden Eigenschaften (Störungswerte) miteinander multipliziert. Je höher dabei der Prioritätswert ausfällt, desto dringlicher und wichtiger ist die Behebung der Störung einzustufen. Der maximale Prioritätswert einer Störung liegt bei 576 (= 3 x 4 x 3 x 4 x 4), der minimale bei 1 (= 1 x 1 x 1 x 1 x 1). Um Übersichtlichkeit zu schaffen, müssen Wertebereiche zusammengefasst und kategorisiert werden. Auf diese Weise können basierend auf den Prioritätswerten Maßnahmen ergriffen und der Problemlösungsprozess gegebenenfalls beschleunigt werden. Der Prioritätswert sollte auf jeder PPS-Beschreibung und allen Beanstandungen vermerkt werden, damit wichtige und dringliche Themen in ihrer Bearbeitung beschleunigt werden können. Die Kategorisierung der Themen kann wie in Tabelle 13 dargestellt vorgenommen werden. Die Kategorisierung findet dabei nicht allein auf Basis der Prioritätswerte statt, sondern orientiert sich für Kategorie A ebenfalls an besonders zu beachtenden Störungswerten. Werden diese Störungswerte in der Priorisierung identifiziert, werden die Störungen unabhängig ihres Prioritätswerts in die Kategorie A eingestuft. Für eine Erläuterung zur Definition der Ober- und Untergrenzen einer Kategorie siehe Anhang P.

Tabelle 12: Störungskategorien

Störungskategorie	Prioritätswert	Störungswert
A	576 - 108	<ul style="list-style-type: none"> • Produktion muss angehalten werden • Störung ist auf mindestens drei Maschinen aufgetreten • Entdeckungsort: Final Customer
B	107 - 8	
C	1 - 8	

Im Serienanlauf sollten alle Störungen der Kategorie A an den Bereichsleiter berichtet werden. Diese Störungen erhalten besondere Aufmerksamkeit und werden durch das Ergreifen geeigneter Maßnahmen so schnell wie möglich gelöst. Durch die Eskalation der Themen können sofort multifunktionale Teams zu nachhaltigen Störungsbeseitigung gebildet werden. Die Verantwortung der Lösung von Kategorie B Themen trägt der Meister. Dieser muss sicherstellen, dass die Störungen abgestellt und gegebenenfalls über die Regelkommunikation eskaliert werden. Der Meister hat ebenfalls die Möglichkeit ein multifunktionales Team zur Lösung der Störungen zusammenzustellen. Störungen mit der Kategorie C sollten direkt in der Produktion gelöst werden. Falls dies nicht möglich ist, kann der Eskalationsprozess über die Regelkommunikation angestoßen werden.

5.2.5 KPI System & Quality Gates

Ein einheitliches Kennzahlensystem dient der Schaffung von Transparenz über den aktuellen Leistungsstand eines Bereiches. Dazu werden bereichsbezogen aus den übergeordneten Kennzahlen SMART KPIs¹²⁸ abgeleitet. Diese schaffen Orientierung und stellen den Schwerpunkt des Einflussbereichs für die jeweilige Einheit fest. Diese Kenngrößen sind durch den Mitarbeiter beeinflussbar und beziehen sich auf das Tagesgeschäft des Bereiches. Das Kennzahlensystem und seine standardisierte Team-Boards bilden gleichzeitig die Grundlage der Kommunikation und Visualisierung. Sie erzeugen Transparenz und ermöglichen eine schnelle Reaktionszeit im Falle von Abweichungen.

Quality Gates zwischen Fertigungsprozessen sollen die notwendige Produktqualität sicherstellen. In einem Quality Gate definiert der interne Kunde Anforderungen an seinen internen Lieferanten, die dieser erfüllen muss, damit der Kunde wiederum seine Ziele erreichen kann. Zusätzlich stellt der Kommunikationsfluss zurück zum Qualitätsverantwortlichen sicher, dass durch Nacharbeiten und Abstellmaßnahmen die Ursache bei nicht Erfüllung der Anforderungen eliminiert wird.

¹²⁸ KPI ist eine Abkürzung für **K**ey **P**erformance **I**ndicator (engl. Kennzahl)

Serienprozess

Im Rahmen des Serienprozesses werden für KPI-Systeme und Quality Gates spezifische Kennzahlen definiert. Sie dienen der Darstellung und Überwachung der aktuellen Leistung in den betrachteten Bereichen mithilfe von Visual Management (vgl. Kapitel 2.2.3 *Lean-Prinzipien*). Dabei kann ein Status lediglich zwei Zustände aufweisen. „Grün“ bedeutet, dass die Leistung im Rahmen der Vorgaben liegt. „Rot“ bedeutet eine Leistung, die nicht akzeptiert werden kann. Im Falle einer roten Kennzahl werden sofort korrektive Maßnahmen eingeleitet, um die Abweichung zu beheben.

Grund für die Anpassung

In der Phase des Serienanlaufs kann nicht exakt vorhergesagt werden, welche Leistung das Produktionssystem erbringen kann. Zwar können Kennzahlen, wie beispielsweise offene Restarbeiten, im Vorherein definiert werden, jedoch werden diese höchstwahrscheinlich zunächst nicht eingehalten werden können.¹²⁹ Bei nicht Einhaltung resultiert im Serienprozess eine rote Kennzahl und somit die Notwendigkeit gezielte Maßnahmen einzuleiten, um die Ursachen, die zu diesem Zustand führen, zu eliminieren. In der Anlaufphase lassen sich jedoch zunächst nur schwer gezielte Maßnahmen ergreifen, die es ermöglichen eine zeitnahe Verbesserung auf den vorgegebenen Leistungsstand zu erreichen. Die Kennzahl würde für eine lange Zeit „Rot“ bleiben und würde auf diese Weise eine schlechte Leistungserbringung in den Bereichen suggerieren. Dies kann Demotivation hervorrufen und zu einer fälschlichen Außendarstellung der Bereiche führen.

Anpassung des Prinzips

Die Anpassung des Prinzips beschränkt sich auf die Interpretation der Ergebnisse. Die Kennzahlen sollten im Serienanlauf so gestaltet werden, dass sie dynamisch und ein Maß für die Verbesserung der Prozesse und der Produktqualität sind. Dabei ist es bedeutend die Kennzahlen genau wie im Serienprozess über visuelles Management zu erfassen. Die Darstellung sollte dabei so erfolgen, dass der Verlauf der jeweiligen Kennzahl deutlich wird. Ebenso sollte in der graphischen Darstellung das Etappenziel der Kennzahl markiert werden. Die Kennzahl wird dabei als Zielerreichungsfaktor gemessen. Durch die Dynamisierung der Kennzahlen erfolgt eine stetige Steigerung der Produkt- und Prozessqualität im Serienanlauf. Dies stellt einen Motivator für die Mitarbeiter und das Management dar. Der Fokus dieses Prinzips liegt auf dem Maß der Verbesserungen und weniger auf den starr definierten Kennzahlen.

¹²⁹ Die Aussage basiert auf Erfahrungen aus dem A380 Programm.

5.3 Entwicklung & Integration Störungsmanagementprozess

Die in dieser Arbeit beschriebenen und an die Situation eines Serienanlaufs angepassten Lean-Methoden bilden die Basis für einen Störungsmanagementprozess, welcher auf die Bedarfe eines Serienanlaufs zugeschnitten wird und vor diesem Hintergrund die wesentlichen Methoden der Quality Excellence Initiative in sich vereint. Dieser Prozess stellt ein praxisorientiertes Gesamtkonzept für die Integration von Lean-Methoden in die Qualitätssicherung des A350 Programms dar. Die Qualitätssicherung ist im Rahmen dieses Konzepts der Prozessinhaber des Störungsmanagementprozesses und ist für die Einführung und Etablierung des Prozesses in die Produktion und die Supportbereichen zuständig. Der Prozess fokussiert die Einbindung von Lean-Methoden in das Störungsmanagement und nicht die prozessuale Integration in die innerhalb Airbus verwendeten informationstechnischen Systeme zur Störungsverfolgung und Eliminierung.

5.3.1 Rahmenbedingungen

Ziel des Prozesses ist die nachhaltige Beseitigung von Störungen, die einen Einfluss auf den Produktionsfortschritt haben und dadurch den Serienanlauf negativ beeinflussen.

Der entwickelte Prozess soll die Basis für die Einführung dieses Prozesses in das A350 Programm darstellen und ist aus Gründen der Verständlichkeit in der Form eines Flussdiagramms modelliert worden. Das Flussdiagramm ist neben der Ereignisgesteuerten Prozesskette (EPK) und der Swimlanedarstellung eine Art der Prozessablaufdarstellung. Im Vergleich zu einem EPK lässt sich das Flussdiagramm einfacher und intuitiv verstehen und wird aus diesem Grund häufig verwendet. Bei der Swimlanedarstellung werden die Prozessschritte, anders als bei den vorher genannten Methoden, in horizontaler und nicht in vertikaler Richtung angeordnet.

Im Wesentlichen wurde der Störungsmanagementprozess aus den vier Kernmethoden Alert & Fix Prinzip, Problemlösungsprozess, Feedback Loops und dem Prinzip der Priorisierung von Problemen gestaltet. Der Prozess wurde in gewissem Maße generisch gehalten, da zu dem Zeitpunkt der Konzepterstellung nicht alle organisatorischen Rahmenbedingungen klar definiert waren. Beispielsweise war eine abteilungsgenaue Zuordnung der einzelnen Aufgabenbereiche noch nicht möglich. Aus diesem Grund wurden innerhalb der Prozessdarstellung lediglich die Funktionen, beziehungsweise die Positionsbezeichnungen der Akteure verwendet.

Zu Beginn des Prozessentwurfs wurden Anforderungen definiert, die auf die Bedarfe eines Serienanlaufs ausgelegt sind und innerhalb des Prozesses erfüllt werden sollen:

- Sofortige Unterstützung durch Supportfunktionen im Falle von Störungen, die den Produktionsfortschritt gefährden
- Gewährleistung einer nachhaltigen Störungslösung

- Transparenz und klare Zuständigkeiten innerhalb des Prozesses
- Priorisierung von Störungen
- Maßnahmenverfolgung bei Kategorie A – Themen
- Standardisierter Eskalations- und Feedbackprozess
- Funktionsübergreifende Arbeitsweise für eine effiziente Lösung von Störungen
- Reduzierung von Abteilungsschnittstellen
- Fokus der Produktion liegt auf der Fertigung des Produktes und nicht auf der Administration von Aufgaben
- Speicherung und Aufbereitung des im Rahmen der Störungslösung erworbenen Wissens

Bei den Prozessbeteiligten handelt es sich um die Produktion als Ausgangs- und Endpunkt des Prozesses, den STAKO, die Mitarbeiter der QLS, den Meister, den Bereichsleiter und die Supportfunktionen.

5.3.2 Prozessbeschreibung

In folgendem Abschnitt werden die Prozessschritte des entwickelten Störungsmanagementprozesses beschrieben. Das vollständige Flussdiagramm des Prozesses befindet sich im Anhang Q.

Prozessschritt 1 – Störung plausibilisieren

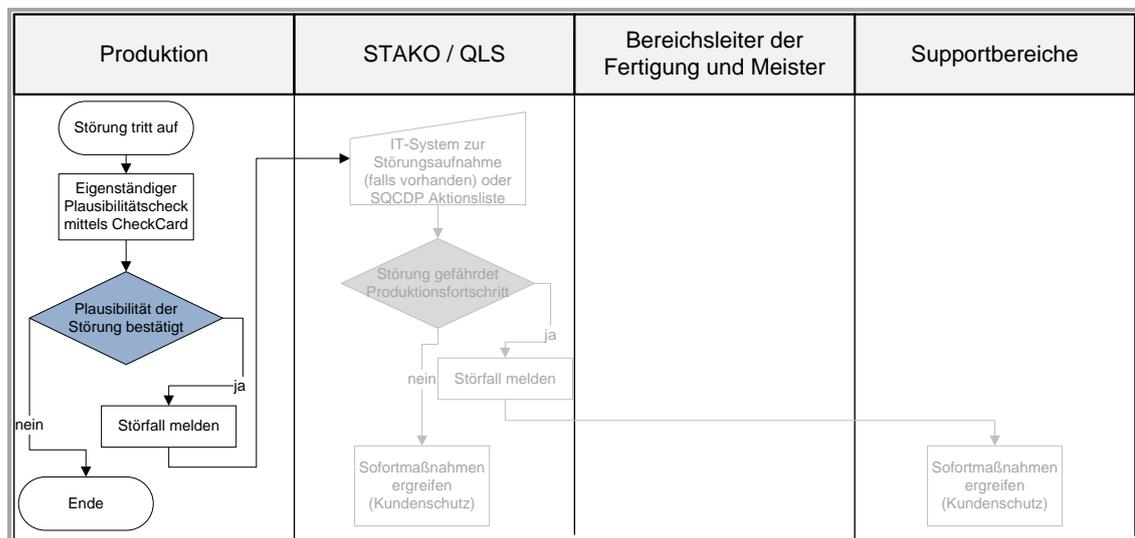


Abbildung 34: Störungsmanagementprozess - 1. Prozessschritt

Abbildung 42 stellt den ersten Prozessschritt dar. Der Ausgangspunkt des Prozesses ist das Auftreten einer Störung innerhalb der Produktion. Hierbei kann es sich um verschiedene Arten von Störungen, wie beispielsweise fehlende Aufträge, Arbeitsfehler,

falsches oder nicht vorhandenes Material oder Qualitätsmängel aus vorgelagerten Prozessen, handeln. Nachdem eine vermeintliche Störung in der Produktion entdeckt wurde, wird diese zunächst mithilfe eines Plausibilitätschecks überprüft. Der Mitarbeiter, welcher die Störung entdeckt hat, prüft mithilfe einer CheckCard, ob es sich tatsächlich um eine Störung handelt. Die CheckCard besteht aus einer Liste von Situationen, die der Mitarbeiter beantworten muss. Ein Plausibilitätscheck wird als sinnvoll erachtet, da Erfahrungen aus den Altprogrammen zeigen, dass Störungen zum Teil aufgrund von Unaufmerksamkeit entstehen können. Nach der Plausibilisierung der Störung wird diese an den STAKO oder die QLS gemeldet.

Prozessschritt 2 – Störung melden und adressieren

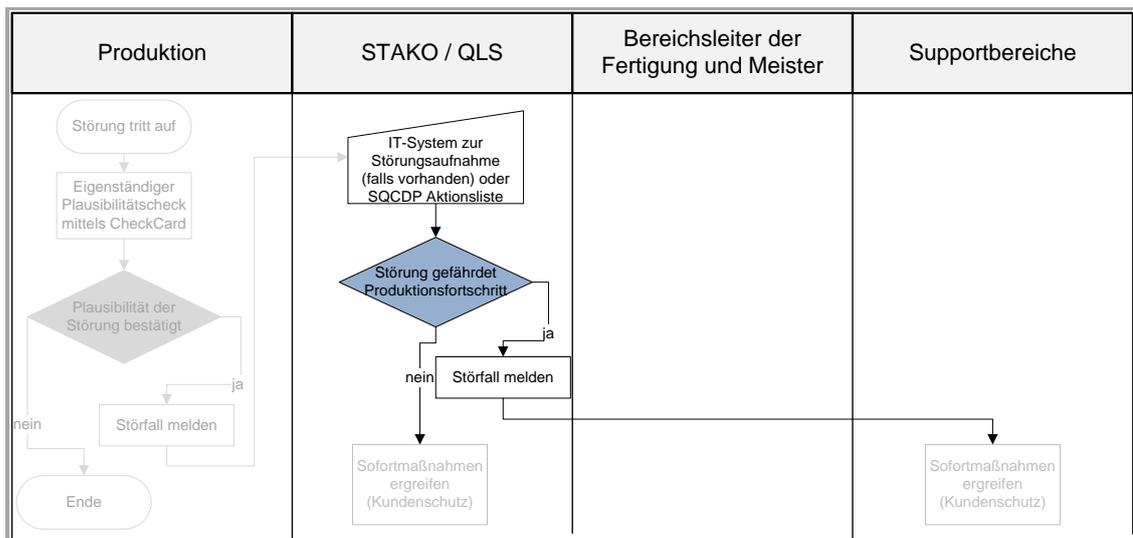


Abbildung 35: Störungsmanagementprozess - 2. Prozessschritt

Abbildung 43 visualisiert den zweiten Prozessschritt. Den Ausgangspunkt des zweiten Prozessschritts bildet das Alert & Fix Prinzip. Die Anwendung dieses Prinzips ermöglicht, dass Störungen sofort gemeldet werden. Die Störung wird unmittelbar in das dafür vorgesehene IT-System eingepflegt, damit die Konformität hinsichtlich der behördlichen Dokumentation von Störungen gewährleistet ist. Im Falle einer Gefährdung des Produktionsfortschritts, bzw. des Liefertermins der Station, wird die Störung direkt an definierte Ansprechpartner der Supportfunktionen gemeldet, damit diese unmittelbar unterstützend tätig sein können. Supportbereiche sind diejenigen Funktionen, die an der Leistungserstellung innerhalb der Produktion indirekt beteiligt sind. Darunter fällt das Manufacturing Engineering, die Arbeitsvorbereitung, die Qualitätssicherung, die Disposition, die Supply Chain, das Engineering, der Einkauf, die Instandhaltung und Lieferanten. Die Supportfunktionen können in multifunktionalen Teams an der Erarbeitung von Lösungen arbeiten, sodass abteilungsbedingte Barrieren im Serienanlauf keine Geltung haben.

Falls der Produktionsfortschritt durch die Störung nicht gefährdet wird, verbleibt die Störung im Verantwortungsbereich des STAKO und der QLS, die im weiteren Verlauf des Prozesses gemeinsam für die Störungsbehebung zuständig sind.

Prozessschritt 3 – Kunden schützen und Störung priorisieren

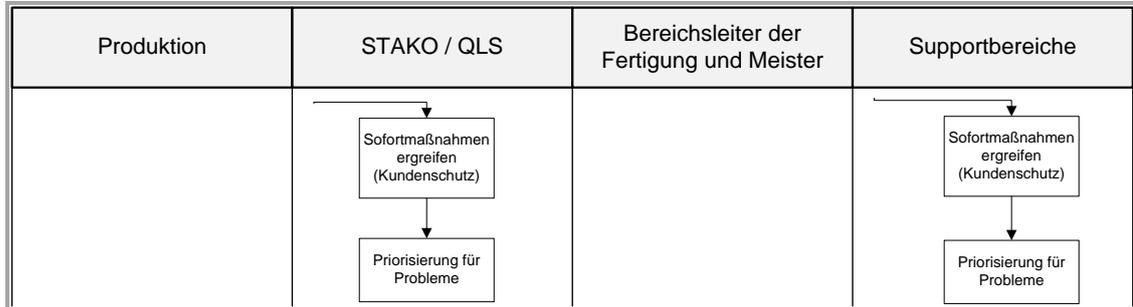


Abbildung 36: Störungsmanagementprozess - 3. Prozessschritt

In Abbildung 44 ist der dritte Prozessschritt dargestellt. Der jeweilige Adressat ist für den Schutz des Prozesskunden durch das Ergreifen von Sofortmaßnahmen verantwortlich. Es dürfen keine Störungen an den internen oder externen Kunden weitergereicht werden. Erst durch die Befolgung dieses Grundsatzes wirkt das Alert & Fix Prinzip. Es erfolgt eine Priorisierung der Störung. Dieses Prinzip folgt der in Kapitel 5.2.4 entwickelten Prioritätenmatrix für den Serienanlauf. Die errechnete Priorität einer Störung wird auf dieser schriftlich oder elektronisch vermerkt, sodass in jedem weiteren Prozessschritt die Störungen mit einer vergleichsweise höheren Priorität priorisiert behandelt werden.

Prozessschritt 4 – Kanalisieren der Störungsklassen und Nachverfolgung von Aktivitäten

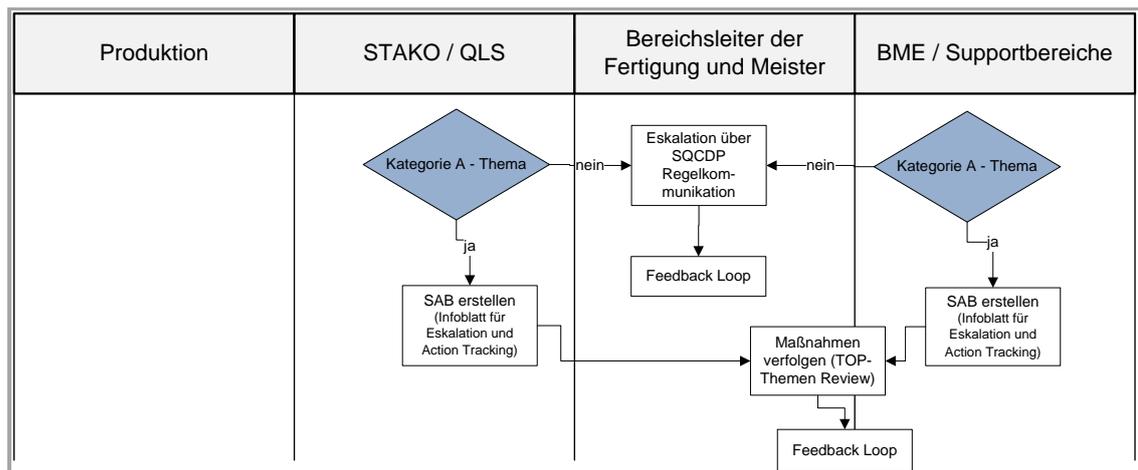


Abbildung 37: Störungsmanagementprozess - 4. Prozessschritt

Abbildung 45 stellt den vierten Prozessschritt dar. Diejenigen Störungen, die aufgrund ihrer Priorität in die Störungsklasse A eingeordnet wurden, werden durch ein Störungs-

aufnahmeblatt (SAB) (vgl. Anhang R) dokumentiert. Hierbei wird pro Störung ein SAB geschrieben. Durch dieses Blatt können alle wichtigen Informationen über den Störfall aufgenommen werden. Die Aufgabe des Erstellens eines SAB fällt je nach Einordnung der Störung (siehe Prozessschritt 1) in den Aufgabenbereich des STAKO, bzw. der QLS oder der Supportbereiche. Das SAB wird auf der Regelkommunikationsrunde des Bereichsleiters vorgestellt und mittels einer Matrix zur Maßnahmenverfolgung überwacht. Neben der Überwachung der Maßnahmen zur Lösung der Störungen müssen, wie in *Kapitel 5.2.3* beschrieben, die Feedback Loops eingehalten werden, damit der betroffene Bereich direkt über den Stand der Lösung informiert ist.

Störungen, die der Störungsklasse B oder C zugeordnet werden, werden durch die Regelkommunikation der Station gemeldet und gegebenenfalls eskaliert. Im Rahmen des Eskalationsprozesses müssen ebenfalls die Feedback Loops eingehalten werden.

Prozessschritt 5 – Einleitung des Problemlösungsprozesses

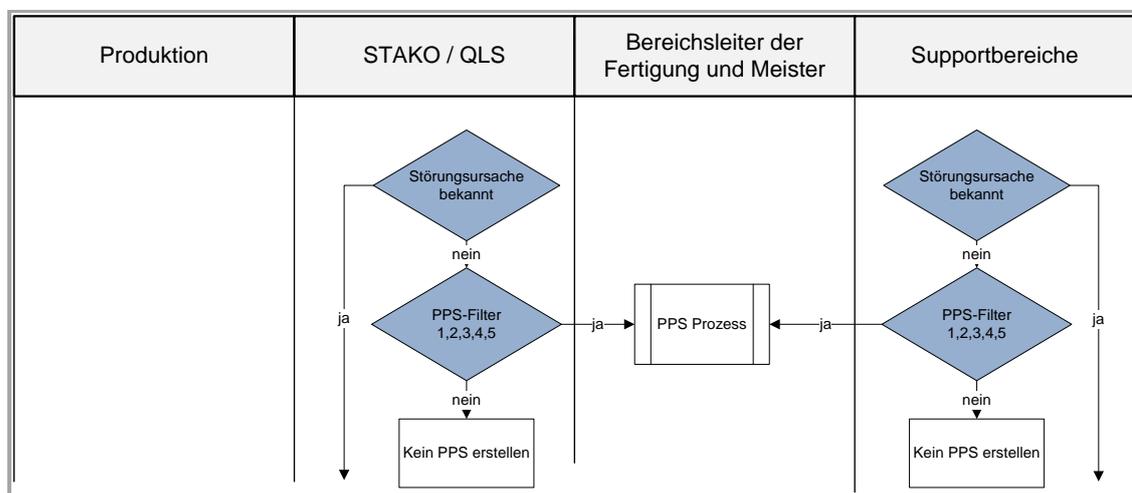


Abbildung 38: Störungsmanagementprozess - 4. Prozessschritt

In Abbildung 46 ist der vierte Prozessschritt veranschaulicht. Störungen der Kategorie A durchlaufen den in *Kapitel 5.2.1* erarbeiteten Filterprozess für die Initiierung des Problemlösungsprozesses. Zunächst wird erfragt, ob die Ursache des Problems bereits bekannt ist oder nicht. Ist die Störungsursache nicht bekannt, werden die fünf PPS-Filterfragen zur Einleitung des Prozesses für Problemlösung gestellt. Dieser Prozess beinhaltet die hierarchische und methodische Eskalation von Themen, deren Ursachen nicht ermittelt oder gelöst werden können.¹³⁰

¹³⁰ Die Beschreibung des PPS- Eskalationsprozesses befindet sich im Anhang N.

Prozessschritt 6: Lösungen generieren oder Themen eskalieren

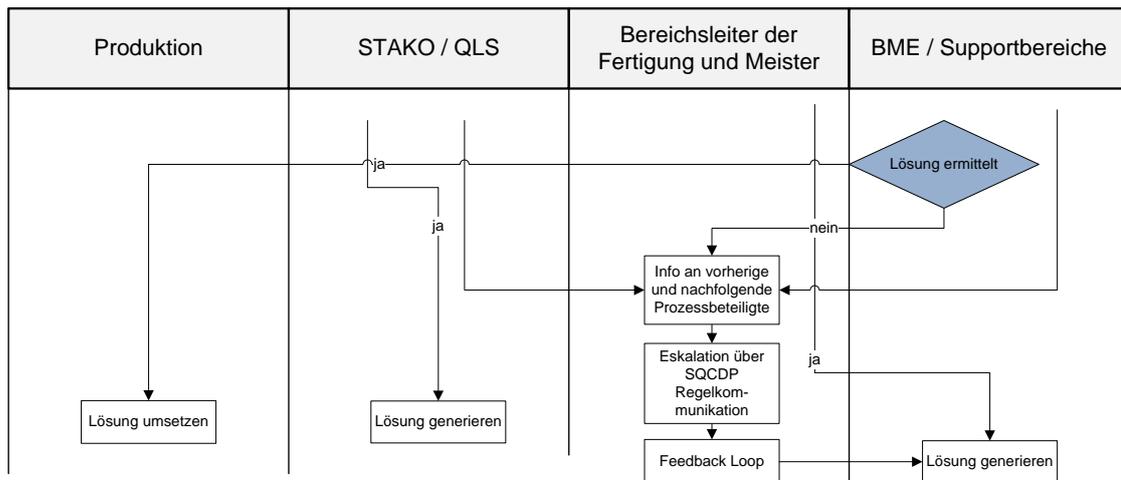


Abbildung 39: Störungsmanagementprozess - 6. Prozessschritt

Abbildung 47 visualisiert den sechsten Prozessschritt. Störungen der Kategorien B und C wurden über die Regelkommunikation eskaliert (vgl. Prozessschritt 4). Durch die Aufnahme der Störungen auf die SQCDP-Boards wurden Aktionen definiert, die durch die QLS oder Supportfunktionen verfolgt werden müssen. Die Supportfunktionen bilden dabei den Hauptakteur und sind, falls die QLS die Störungslösung nicht alleine bewältigen kann, verantwortlich für das Generieren einer Lösung.

Für bekannte Störungsursachen werden durch den STAKO oder die QLS Lösungen generiert. Für Störungen, deren Ursache mithilfe des Problemlösungsprozesses ermittelt werden konnte, können entweder Lösungen zur Abstellung der Störung generiert werden oder nicht. Im ersten Fall werden die Lösungen in dem Bereich, welcher in der Eskalationshierarchie des Prozesses die Ursache ermitteln konnte, generiert. Wenn keine Lösung generiert werden kann, müssen die nachfolgenden Prozessbeteiligten über die Störung informiert werden. Das Thema wird über die Regelkommunikation eskaliert. Hierbei werden die Feedback Loops eingehalten. Die Supportbereiche generieren, wie für die Störungen der Kategorien B und C, so schnell wie möglich eine Lösung für die Symptombeseitigung des Problems.

Prozessschritt 7: Lösung umsetzen und Wirksamkeit nachweisen

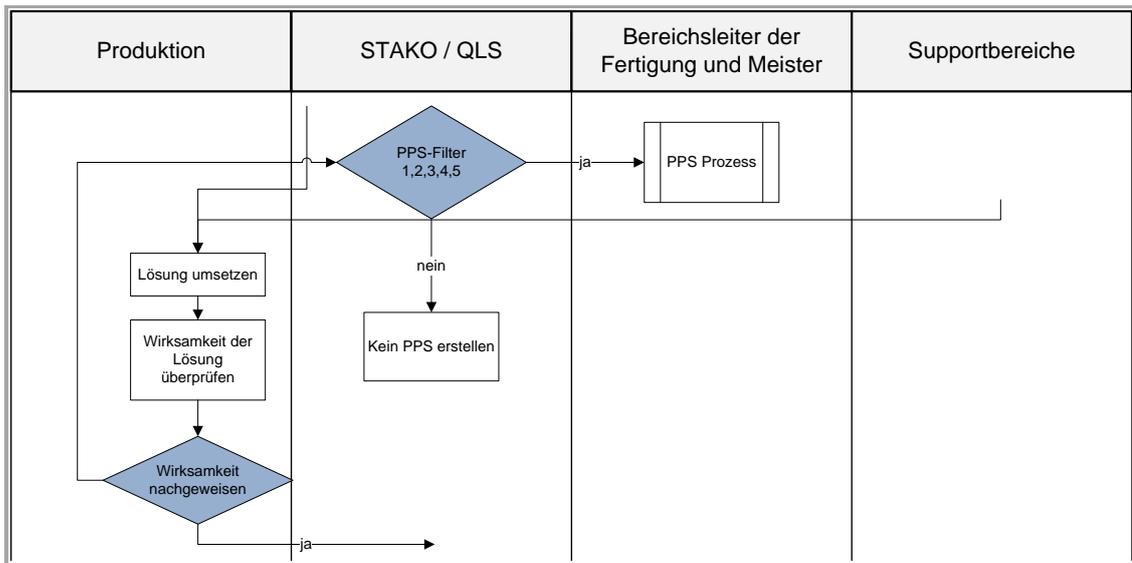


Abbildung 40: Störungsmanagementprozess - 7. Prozessschritt

Abbildung 48 stellt den siebten Prozessschritt dar. Nach der Generierung der Lösung wird diese in die Produktion eingeführt. Neben der unmittelbaren Abstimmung der Störung, muss die Nachhaltigkeit der Lösung nachgewiesen werden. Hierfür wird je nach Störungsart auf den nächsten Maschinen oder für die nächsten Prozessdurchführungen geprüft, ob die Störung erneut auftritt. Konnte nachgewiesen werden, dass die Störung nach fünfmaligem Prüfen nicht erneut aufgetreten ist, kann die Lösung als wirksam betrachtet werden. Kann die Wirksamkeit der Lösung nicht nachgewiesen werden, wird der PPS-Prozess erneut eingeleitet, um die tatsächliche Ursache und Lösung für die Störung zu ermitteln.

Prozessschritt 8: Wissensdatenbank erweitern

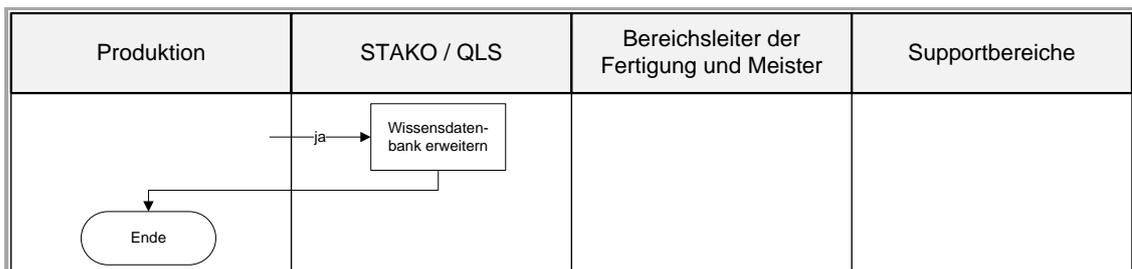


Abbildung 41: Störungsmanagementprozess - 8. Prozessschritt

In Abbildung 49 wird der achte Prozessschritt veranschaulicht. Die wirksame Beseitigung einer Störung ist der wichtigste Bestandteil des Störungsmanagements. Dennoch sollte die Wissensspeicherung über die gewonnenen Erkenntnisse nicht außer Acht gelassen werden. Das Wissensmanagement stellt einen wichtigen Erfolgsfaktor im Serienanlauf dar und muss innerhalb dieses Prozesses berücksichtigt werden. Für die

Pflege und Erstellung einer Wissensdatenbank sollte der Qualitätsbereich zuständig sein.

Nach der Speicherung und Aufbereitung des erworbenen Wissens ist der Störungsmanagementprozess für eine Störung beendet.

5.3.3 Kritische Betrachtung des entwickelten Prozesses

Ziel dieses Kapitels war die Erstellung eines praxisorientierten Gesamtkonzepts für die Integration von Lean-Methoden in die Qualitätssicherung des A350. Das Gesamtkonzept wird durch den Störungsmanagementprozess repräsentiert, welcher aus den an den Serienanlauf angepassten Lean-Methoden besteht.

Im Rahmen des Konzepts wurde ein Störungsmanagementprozess erarbeitet, der die Lean-Methoden Alert & Fix, Priorisierung von Problemen, Problemlösungsprozess und Feedbackprozess integriert. Der Prozess besitzt für die Qualitätssicherung des A350 Programms hohe Relevanz, da diese für die korrekte Durchführung und Etablierung des Prozesses verantwortlich sind. Dieser Verantwortungsbereich stärkt die Integration des Qualitätsmanagements und Lean, da innerhalb dieses Prozesses eine unmittelbare Zusammenführung der beiden Bereiche stattfindet.

Der Prozess ist vor dem Hintergrund seiner Generik für den Serienanlauf zu betrachten. Einzelne, spezielle Aspekte, wie beispielsweise der Prozess der informationstechnischen Verarbeitung von Störungen wurden nicht in das Konzept aufgenommen. Der Fokus lag auf der Methodenintegration in den Störungsmanagementprozess. Das Konzept des Prozesses stellt einen Vorschlag für das Anwenden von Lean-Methoden im Rahmen der Störungsbeseitigung dar. Das Konzept wurde auf Basis der aktuellen Kenntnisse in den Bereichen Störungs- und Lean Management bei Airbus entwickelt. Es muss vor dem Hintergrund seiner Generik betrachtet werden und im Falle einer Einführung in die speziellen Rahmenbedingungen, die zum Zeitpunkt der Prozesskonzeptionierung nicht hinreichend geklärt waren, eingefügt werden.

5.4 Zusätzliche Handlungsempfehlungen

Neben den erarbeiteten Konzepten zur Einführungsplanung von Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 Programms, der Anpassung von Methoden an die Bedarfe eines Serienanlaufs und der Integration dieser Methoden in einen Störungsmanagementprozess, der innerhalb der Qualitätssicherung als Gesamtkonzept zur Integration von Lean-Methoden verstanden werden soll, wurden im Rahmen der Analyse weitere Handlungsfelder identifiziert.

Organisation

Die lokale Integration von Qualitäts- und Lean Teams an den Standorten kann die zentrale Strategie der funktionalen Integration dieser beiden Bereiche fortsetzen. Eine

Integration der Teams sollte durch die funktionale Zusammenführung von Lean Experten in die Quality Conformance Teams erreicht werden. Im Rahmen der Quality Excellence Initiative werden Lean Experten projektbezogen über alle Programme hinweg den Quality Conformance Bereichen zugeordnet. Dieser Projektverbund sollte durch die funktionale Integration ersetzt werden. Zunächst sollte dies in einem Pilotbereich, dem A350 Programm am Standort Hamburg, getestet werden. In diesem Bereich würden die Lean Experten in die Conformance Teams aufgenommen und direkt an den Leiter der Qualitätssicherung berichten.

Wissensmanagement

Ein wichtiger Bestandteil ist das Wissensmanagement in dem Bereich Serienanlauf und Integration von Lean und Quality. Im A350 Programm tritt diese Situation unternehmensweit zum ersten Mal auf. Die Aufbereitung und das Speichern des in dieser Phase gesammelten Wissens und der Erkenntnisse ist ein wichtiges Gut für zukünftige Serienanläufe im Unternehmen. Das Wissen sollte auf eine Art und Weise aufbereitet werden, dass es für unerfahrene Mitarbeiter einfach zugänglich ist.

Nach Abschluss der Serienanlaufphase könnte mithilfe des gespeicherten Wissens das Resümee über den Erfolg dieser Phase gezogen werden. Auf diese Weise könnten Probleme, die in dieser Phase aufgetreten sind, voraussichtlich in einem neuen Programm von Beginn an vermieden werden. Eine wichtige Rolle kommt hierbei der Lösung von Störungen im Produktionsanlauf zu, da dies den Erfolg eines Serienanlaufs besonders bei Airbus stark beeinflussen kann.¹³¹

Werbung

Einen wichtigen Bestandteil einer Kultur stellt ihre Außendarstellung dar. Die Etablierung einer Lean-Kultur kann durch den gezielten Einsatz von Werbemaßnahmen für die neuen Arbeits- und Denkweisen erreicht werden. So könnte z.B. der bestehende Intranet-Auftritt des Quality und Lean Improvement durch eine Darstellung der Erfolge in den operativen Bereichen ergänzt werden. Der bisherige Auftritt fokussiert die Darstellung von strategischen Ausrichtungen und Referenzdokumenten. Dies könnte um Ereignisse und Erfolge aus den operativen Integrationsbereichen erweitert werden.

Ebenso sollte die Integration der beiden Funktionen in der Unternehmensinternen Zeitschrift thematisiert werden. Wichtige Erfolge und Ereignisse im Integrationsbereich sollten hier publiziert werden.

Diese beiden Arten des Werbens für eine neue, integrierte Kultur von Quality und Lean kann die Denkweise der Mitarbeiter positiv beeinflussen und die Etablierung der neuen Kultur unterstützen. Um Werbung für den Kulturwandel zu machen, kann ein Logo, welches in Abbildung 50 dargestellt ist, zur Schaffung einer integrierten Identität verwendet werden.¹³²

¹³¹ Vgl. Kapitel 4.3.2 *Auswertung des Fragebogens*

¹³² Das offizielle Logo für den zentralen Quality und Lean Bereich befindet sich im Anhang S.

Abbildung 42: Quality & Lean Logo¹³³

5.5 Beurteilung des Konzepts

Kurz vor Fertigstellung dieser Arbeit wurde von der zentralen Qualitäts- und Lean-Organisation ein Memo versendet, in dem die Forderung zur Einführung der Quality Excellence Initiative auch für das A350 Programm, wie in dieser Arbeit empfohlen, angestrebt wird. Das A350 Programm war bis zu diesem Zeitpunkt kein Bestandteil der Quality Excellence Initiative (vgl. Kapitel 4.2.1 *Quality Excellence Einführung*). Die Integration der Quality Excellence Inhalte soll nach zentraler Vorgabe bis Ende 2011, binnen vier Monaten, durchgeführt werden. Hierfür müssen die einzelnen Standorte zunächst einen Implementierungsplan für die Q6 Lean-Methoden vorlegen. Basierend auf diesem Plan sollen die Methoden in das Programm eingeführt werden. Nach der Integration wird eine Bewertung der einzelnen Methoden und Prinzipien durch die Zentrale durchgeführt. Das Ziel ist es, dass alle Methoden als vorhanden und angewendet klassifiziert werden können.

Die Entwicklungen der betrieblichen Rahmenbedingungen haben nur geringe Auswirkungen auf die Praxisrelevanz des Konzepts dieser Arbeit. Zunächst sei anzumerken, dass im Rahmen der Schwachstellenanalyse ermittelt werden konnte, dass die Implementierung eines umfangreichen Methodensets, wie das der Quality Excellence Initiative, auf einen Zeitraum terminiert werden muss, der es den Mitarbeitern ermöglicht die Methoden schrittweise und nachhaltig anzuwenden. In der Phase des Serienanlaufs des A350 Programms werden die Mitarbeiter vorrangig auf die Fertigung des Flugzeugs und nicht auf die Anwendung neuer Methoden, die Hilfestellungen für die Verbesserung des Produktionssystems sind, fokussiert sein. Aus diesem Grund wird für eine nachhaltige und wirksame Einführung der Methoden ein längerer Zeitraum und eine Orientierung an der Batch-Strategie als sinnvoll erachtet.

Die Kombination der Einführungsvorgabe aus der Zentrale und des in dieser Arbeit entworfenen Konzepts wird aufgrund einer hohen Praxisrelevanz und des nachhaltigen Charakters empfohlen. Zur Erfüllung der betrieblichen Zielsetzung müssten die Methoden bis Ende 2011 in das A350 Programm eingeführt werden, sodass sie bei einer Bewertung mindestens als „vorhanden“ eingestuft werden können. Eine wirksame An-

¹³³ Eigene Darstellung

wendung der Methoden wird zu diesem Zeitpunkt voraussichtlich nicht erreicht werden können. Hiernach kann die innerhalb des Konzeptes erarbeitete Roadmap zum Einsatz kommen. Entlang dieser Roadmap werden die einzelnen Themen erneut fokussiert, an die Bedarfe eines Serienanlaufs angepasst und wirksam genutzt. Die Anpassung der Methoden wurde im Rahmen des Konzepts erarbeitet. Der Vorteil der Verknüpfung der zentralen Vorgabe und des erarbeiteten Konzepts besteht darin, dass die Mitarbeiter zunächst in einem kurzen Zeitraum eine Übersicht über alle notwendigen Lean-Methoden erhalten und sie danach vor dem Hintergrund des Serienanlaufs sukzessive an die speziellen Bedarfe ihres Bereichs anpassen. Des Weiteren sollte in dieser Phase die organisatorische Integration des Lean- und Qualitätsbereichs gefördert werden. Der Ausgangspunkt für eine funktionale Zusammenführung kann der Beginn der Quality Excellence Initiative für das A350 Programm sein. Auf diese Weise kann zu Beginn der Fertigung ein deutliches Zeichen hinsichtlich des Kulturwandels zu einer integrierten Lean-Funktion gesetzt werden. Einen wichtigen Bestandteil der methodischen Unterstützung stellt der in dieser Arbeit entwickelte Störungsmanagementprozess dar. Durch die Integration der angepassten Lean-Methoden in diesen Prozess können Störungen im Serienanlauf nachhaltig beseitigt werden.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Dieses Kapitel fasst die Erkenntnisse der Arbeit vor dem Hintergrund der Aufgabenstellung zusammen. Des Weiteren wird ein Ausblick für die Umsetzung des Konzepts in das A350 Programm, sowie weiteren Serienanläufen gegeben. Das Kapitel schließt mit der Nennung weiterer Fragestellungen, die im Laufe der Arbeit identifiziert werden konnten, vor dem Hintergrund der Aufgabenstellung jedoch keine Berücksichtigung finden konnten, ab.

6.1 Zusammenfassung

Das Ziel dieser Bachelorthesis bestand zum einen aus der Analyse der Einflussmöglichkeiten von Lean-Methoden auf die Erfolgsfaktoren im Serienanlauf eines neuen Flugzeugprogramms. Zum anderen beinhaltete die Zielsetzung die Erarbeitung eines Konzepts zur Integration von Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 Programms. Zu diesem Zweck wurden zunächst die wissenschaftlichen Grundlagen in den Bereichen Serienanlauf, Lean Management und der methodisch gestützten Analyse komplexer Zusammenhänge behandelt.

Im Rahmen der Analyse des betrieblichen Hintergrunds wurden bisherige Serienanläufe innerhalb Airbus dargestellt. Speziell wurde an dieser Stelle auf das A350 Programm eingegangen, welches als erstes Programm in der Unternehmensgeschichte innerhalb des neuen Produktentwicklungsprozesses mit einer drei Batch Strategie entsteht. Einen weiteren Schwerpunkt bildete die Analyse der Situation in den Bereichen Qualitäts- und Lean Management sowie deren Entwicklung zu einer integrierten Funktion. Darüber hinaus wurde das Quality Excellence Projekt vorgestellt. Dieses Projekt definiert diejenigen Lean-Methoden, die innerhalb der existierenden Programme bei Airbus maßgeblich sind und die Grundlage für diese Arbeit bilden.

Innerhalb der Analyse der Schwachstellen des Systems Serienanlauf sowie Qualitäts- und Lean Management wurde eine SWOT-Analyse durchgeführt, mit derer Handlungsfelder für die Bereiche abgeleitet werden konnten. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um folgende Strategien:

- Funktionale Integration der Bereiche Qualitäts- und Lean Management im A350 Programm
- Proaktives Umsetzen der Quality Excellence Initiative durch die Integration und Anpassung von Lean-Methoden für den A350 Serienanlauf
- Nachhaltige Beseitigung von Störungen im Serienanlauf, um die Prozess- und Produktqualität stetig und nachhaltig zu verbessern

Für die Einflussermittlung von Lean-Methoden auf einen Serienanlauf wurde eine fragebogengestützte Expertenbefragung durchgeführt, mithilfe derer die Airbus spezifischen Handlungsbedarfe in dieser Phase identifiziert und gewichtet werden konnten. Folgende Faktoren stellen für Airbus die wichtigsten Handlungsbedarfe dar:

- Sofortige und nachhaltige Beseitigung von Störungen
- Einhalten von Feedback Loops
- Schaffung von Transparenz innerhalb der Prozesskette

Die Gewichtung der Bedarfe bildete die Basis für eine Nutzwertanalyse, mithilfe derer der jeweilige Nutzen der Lean-Methoden hinsichtlich ihrer Unterstützung der Handlungsbedarfe im Serienanlauf ermittelt werden konnten. Das Ergebnis bildete eine Rangfolge der Methoden für die Unterstützung der Airbus spezifischen Erfolgsfaktoren. Innerhalb einer Portfolioanalyse wurden die Methoden nach ihrem Nutzen und Implementierungsaufwand gruppiert und drei Prioritätsfelder für die Einführung der Methoden in den Serienanlauf erschlossen.

Bei der Entwicklung des Konzepts wurden drei Teilkonzepte zur Unterstützung des Serienanlaufs des A350 Programms durch die Integration des Lean und Qualitätsmanagements entworfen.

- Einführungsplanung zur Integration von Lean-Methoden in den Serienanlauf

Zunächst erfolgte die Konzeptionierung einer Einführungsplanung der Airbus internen Lean-Initiative in das A350 Programm. Neben einer Projektorganisation wurde, basierend auf Prioritätsfeldern des Methoden-Portfolios, eine Roadmap für die Einführung der Methoden in den Serienanlauf entworfen. Die Roadmap nimmt Bezug auf die Batch Strategie und stellt eine Handlungsempfehlung für die operative Einführung der Methoden in die Produktion des A350 dar.

- Anpassung von Lean-Methoden an die Bedarfe eines Serienanlaufs

Vor dem Hintergrund der Situation im A350 Serienanlauf und der wissenschaftlichen Grundlagen im Bereich Lean-Management mussten Lean-Methoden, die bisher lediglich in der Serienproduktion Anwendung finden, an die Bedarfe eines Serienanlaufs angepasst werden. Bei diesen Methoden handelte es sich um den Problemlösungsprozess, das Alert & Fix Prinzip, Feedback Loops, Priorisierung von Problemen sowie KPI-System und Quality Gates. Diese wurden in Anlehnung an die identifizierten Erfolgsfaktoren verändert.

- Entwicklung & Integration Störungsmanagementprozess

Die Methoden Alert & Fix, Problemlösungsprozess, Feedback Loops und die Priorisierung von Problemen bildeten nach einer Anpassung an den Serienanlauf den Ausgangspunkt für einen Störungsmanagementprozess, der als ein praxisorientiertes Gesamtkonzept zur Integration der Lean-Methoden in die Qualitätssicherung angese-

hen wird. Dieser Prozess wurde entwickelt und mithilfe eines Flussdiagramms modelliert. Durch die Einführung des Konzepts in die Unternehmenspraxis können die projizierten Ziele des Serienanlaufs unterstützt werden. Außerdem kann durch die funktionale Integration des Lean und Quality Managements ein Kulturwandel erfolgen.

Insgesamt wurde im Laufe dieser Arbeit deutlich, dass sowohl die Integration des Lean- und Qualitätsmanagements als auch die gezielte Anwendung von Lean-Methoden bereits zum Serienanlauf eines neuen Produktes innerhalb der Luftfahrtindustrie einen potentiellen starken Nutzen für den Erfolg dieser Phase und somit für den Unternehmenserfolg bedeutet.

6.2 Ausblick und offene Fragen

Das in dieser Arbeit entworfene Konzept zur Einführungsplanung von Lean-Methoden in den Serienanlauf des A350 Programms wird aufgrund seiner Praxisrelevanz bei der operativen Integration dieser Methoden Berücksichtigung finden. Das Konzept stellt eine Handlungsempfehlung dar und wird durch ein Projektteam des Quality Conformance Managements und Lean Change Agents umgesetzt. Die hierfür notwendigen Anpassungen der Lean-Methoden wurden innerhalb des Konzepts entwickelt, sodass diese Ausarbeitung als Ausgangspunkt für eine stationsspezifische Integration der Methoden verwendet werden kann. Darüber hinaus dient der konzeptionierte Störungsmanagementprozess als Gesamtkonzept für die Zusammenführung ausgewählter Methoden. Dieser Prozess könnte zunächst auf einer Station getestet und gegebenenfalls an die sich im Serienanlauf stetig ändernden Rahmenbedingungen angepasst werden. Nach der erfolgreichen Anwendung in diesem Pilotbereich lässt sich der Prozess als Standard auf weitere Stationen ausrollen.

Das erarbeitete Konzept stellt nicht alleine eine Handlungsempfehlung für das A350 Programm dar, sondern lässt sich ebenso auf zukünftige Serienanläufe übertragen. Hierbei ist den Erfahrungen und Erkenntnissen aus dem A350 Serienanlauf besondere Beachtung zu schenken. Durch die kontinuierliche Aufbereitung des Wissens im Rahmen des Serienanlaufs können die aktuellen Handlungsbedarfe bezüglich dieser Phase bei Airbus identifiziert werden und daraus eine Nutzenanalyse hinsichtlich der Unterstützungsmöglichkeiten durch Lean-Methoden durchgeführt werden.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden Themengebiete identifiziert, die vor dem Hintergrund der Aufgabenstellung keine Berücksichtigung finden konnten, jedoch einer weiteren wissenschaftlichen Analyse unterzogen werden sollten. Die Analyse der Möglichkeiten einer funktionalen Integration des Qualitäts- und Lean-Managements im operativen Bereich bei Airbus stellt eines dieser Themengebiete dar. Darüber hinaus ließe sich untersuchen, wie ein Serienanlauf durch die Schaffung von multifunktionalen Anlaufteams innerhalb Airbus beeinflusst werden könnte. In Industriezweigen, wie der Automobilindustrie, lässt sich der Trend zu einer durchgängig multifunktionalen Arbeitsweise in dieser Phase erkennen. Einen weiteren Themenbereich stellt das Wissensmana-

gument über die Phase eines Serienanlaufs und darüber hinaus dar. Die Erkenntnisse und das generierte Wissen gilt es bereits während dieser Phase aufzuarbeiten und in einer für jeden Mitarbeiter zugänglichen Form darzustellen. Die Untersuchung der Möglichkeiten auf diesem Gebiet ist ein wichtiger Erfolgsfaktor für Airbus. Die Ausarbeitungen dieser Arbeit beschränkten sich auf die unternehmensinternen Prozesse des Serienanlaufs. Eine Betrachtung der Lieferantenintegration in dieser Phase konnte im Rahmen dieser Arbeit aufgrund der Fokussierung nicht vorgenommen werden und wäre ebenso eine wissenschaftliche Betrachtung wert.

Literaturverzeichnis

- Airbus Operations GmbH (2010a):
Product Development Process Booklet. DARE Reference. Issue 3, July 2010.
- Airbus Operations GmbH (2011a):
Quality Excellence. Bedeutung für TBA 2011.
- Airbus Operations GmbH (2011b):
Willkommen bei Airbus in Deutschland 2011.
- Airbus Operations GmbH (2011c):
Priorisierungsmatrix. Quality Excellence Standard TBA 2011.
- Airbus Operations GmbH (2010b):
PPS-Standard. Practical Problem Solving. Benutzerleitfaden 2010.
- Airbus S.A.S. (2006):
DARE Project. Communication 2006.
- Airbus S.A.S. (2010a):
Quality and Lean Mission 2010.
- Airbus S.A.S. (2010b):
A350 XWB Product Presentation 2010.
- Airbus S.A.S. (2010c):
A350 XWB: Shaping Efficiency 2010.
- Airbus S.A.S. (2011):
Corporate Presentation 2011.
- Almgren, Henrik (1999):
Pilot production and manufacturing start-up in the automotive industry. Principles for improved performance, Goteborg 1999.
- Baldegger, Rico (2007):
Management. Strategie - Struktur - Kultur, Fribourg ;, Bern, New York, 2007.
- Bea, Franz Xaver; Haas, Jürgen (2005):
Strategisches Management, 4., neu bearb. Aufl., Stuttgart 2005.
- Becker, Helmut (2006):
Phänomen Toyota. Erfolgsfaktor Ethik. in: Phänomen Toyota (2006):
<http://www.worldcat.org/oclc/315812695>, eingesehen am 09.07.2011.
- Bösenberg, Dirk; Metzen, Heinz (1993):
Lean Management. Vorsprung durch schlanke Konzepte, 2. Aufl., Landsberg/Lech 1993.

- Buyck, Cathy (2011):
Airbus expects 'triple digit' A350 orders at LeBourget:
<http://atwonline.com/aircraftenginescomponents/news/airbus-expects-triple-digit-a350-orders-lebourget-0309>, eingesehen am 12.07.2011.
- Clark, Kim B.; Fujimoto, Takahiro (1991):
Product development performance. Strategy, organization, and management in the world auto industry, Boston, 1991.
- Controlling Portal: Fachinfo (2011):
<http://www.controllingportal.de/Fachinfo/Grundlagen/SWOT-Analyse.html>, eingesehen am 13.07.2011.
- Daschmann, Hans-Achim (1994):
Erfolgsfaktoren mittelständischer Unternehmen. Ein Beitrag zur Erfolgsfaktorenforschung, Stuttgart 1994.
- Dennis, Pascal (2007):
Lean production simplified. A plain language guide to the world's most powerful production system, 2nd edition, New York 2007.
- Dickmann, Philipp (Hrsg.) (2009):
Schlanker Materialfluss mit Lean-production, Kanban und Innovationen, Berlin; Heidelberg 2009.
- EADS (2010):
Pressemittelung. Von Stabilisierung zu Wachstum: EADS veröffentlicht Ergebnisse für das Geschäftsjahr 2010; 2010.
- EADS (2011):
Starker Impuls im zivilen Geschäft. EADS veröffentlicht Halbjahresergebnisse 2011; Leiden 2011.
- Erlach, Klaus (2011):
Wertstromdesign. Der Weg zur schlanken Fabrik: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-89867-2>, eingesehen am 12.07.2011.
- Fandel, Günter u.a. (1994):
Industrielle Produktionsentwicklung. Eine empirisch-deskriptive Analyse ausgewählter Branchen ; mit 44 Tabellen, 2. Aufl., Berlin [u.a.] 1994.
- Fitzek, Daniel (2005):
Anlaufmanagement in interorganisationalen Netzwerken. Eine empirische Analyse von Erfolgsdeterminanten in der Automobilindustrie, St Gallen 2005.
- Fjällström, Sabina (2007):
The role of information in production ramp-up situations, Göteborg 2007.
- Forsmann, Daniel u.a. (2011):
Erfolgsfaktorenforschung, 1. Aufl. 2011.
- Führer, Kaj (2008):
Qualitätsbasiertes Anlaufmanagement von Dienstleistungen. Theoretische und empirische Modellanalyse des Anlaufs einer Dienstleistungsproduktion mit hohem Outputvolumen, 1. Aufl., Hamburg 2008.

- Häder, Michael (2009):
Delphi-Befragungen. Ein Arbeitsbuch, 2. Aufl., Wiesbaden 2009.
- Harjes, Ive-Marko; Stechow, Michael (2007):
Von der Dockfertigung zur Fließfertigung. Ein Paradigmenwechsel in der industriellen Flugzeugfertigung. in: Industrie Management, Vol. 2007 (2007), S. 32–34: http://www.xpuls.de/pdf/Dockfertigung_zur_Fliessfertigung_IH_MS.pdf, eingesehen am 28.06.2011.
- Harry, Mikel J. (2010):
Practitioner's guide for statistics and lean six sigma for process improvement, Hoboken, N.J 2010.
- Herr, Christian (2007):
Nicht-lineare Wirkungsbeziehungen von Erfolgsfaktoren der Unternehmensgründung. Zugl.: Duisburg, Essen, Univ., Diss., 2006, 1. Aufl., Wiesbaden 2007.
- Hofmann, K.; Bundgard, W. (1996):
Anlaufmanagement am Beispiel der Automobilindustrie, in: Bullinger, Hans-Jörg; Warnecke, Hans-Jürgen (Hrsg.), Neue Organisationsformen im Unternehmen. Ein Handbuch für das moderne Management, S. 1085–1101; Berlin 1996.
- Hörmann, Christine (1974):
Die Delphi-Methode in der Studiengangsentwicklung. Entwicklung und Erprobung eines Modells zur empirisch gestützten Studiengangsentwicklung. Dissertation, Weingarten 1974.
- Imai, Masaaki (2001):
Kaizen. Der Schlüssel zum Erfolg im Wettbewerb, 1. Aufl., München 2001.
- Kanban Consult (2011):
Ohne Standards keine Prozessverbesserung:
<http://www.kanbanconsult.de/standard.htm>, eingesehen am 21.06.2011.
- Keidel, Stephan (1995):
Das Lean Management Konzept. Eine kritische Beurteilung unter normativen Aspekten. Dissertation, St. Gallen 1995.
- Koch, Jörg (2004):
Marktforschung. Begriffe und Methoden, 4., überarb. u. erw Aufl., München ; Wien 2004.
- Kuhn, Axel (2002):
Fast ramp up. Schneller Produktionsanlauf von Serienprodukten, Dortmund 2002.
- Kuhn, Axel; Bandow, Gerhard (2008):
Wettbewerbsvorteile durch erweitertes Anlaufmanagement, in: Gronau, Norbert (Hrsg.), Wettbewerbsfähigkeit durch Arbeits- und Betriebsorganisation, S. 277–295; Berlin 2008.
- Laick, Thomas (2003):
Hochlaufmanagement. Sicherer Produktionshochlauf durch zielorientierte Gestaltung und Lenkung des Produktionsprozesssystems, Kaiserslautern 2003.

- Lange, Guido (2011):
Der Schlüssel zum erfolgreichen Produkt: Der Produktentstehungsprozess. Eine Konzeption aus der Praxis für die Praxis: http://www.cip-delta.eu/downloads/bericht_pep_der-schluessel-zum-erfolgreichen-p.pdf, eingesehen am 23.06.2011.
- Lean Production Shop (2011):
PDCA Zyklus: <http://www.lean-production-shop.de/kontinuierliche-verbesserung/pdca-zyklus>, eingesehen am 13.07.2011.
- Liker, Jeffrey K.; Meier, David (2008):
Der Toyota Weg. Praxisbuch für jedes Unternehmen, 2., unveränd. Aufl., München 2008.
- Linstone, Harold Adrian; Turoff, Murray (1975):
The Delphi method, Reading, Mass. 1975.
- Manager Magazin (2010):
Bilanz 2010. Airbus bleibt Weltmarktführer 2010.
- Mintzberg, Henry (2000):
The rise and fall of strategic planning, London 2000.
- Ōno, Taiichi (1993):
Das Toyota-Produktionssystem, Frankfurt/Main, New York 1993.
- Pfeiffer, Werner; Weiss, Enno (1992):
Lean Management. Grundlagen der Führung und Organisation industrieller Unternehmen, Berlin 1992.
- Pilar Albiac Murillo, Head of Quality and Lean Improvement (2011):
Quality & Lean: Detektivarbeit für perfekte Qualität 2011.
- Prof. Dr. Kai-Ingo Voigt (2011):
Serienfertigung:
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/56396/serienproduktion-v5.html>, eingesehen am 23.06.2011.
- Qualitätsmanagement (2011)
<http://www.qualitaetsmanagement.me/Qualitaetsmanagement.htm>, eingesehen am 08.07.2011
- Reitz, Andreas (2009):
Lean TPM. In 12 Schritten zum schlanken Managementsystem - Effektive Prozesse für alle Unternehmensbereiche - Gesteigerte Wettbewerbsfähigkeit durch KVP - Erfolge messen mit der Lean-TPM-Scorecard, 1. Auflage. Aufl., München 2009.
- Risse, Jörg (2002):
Time-to-market-Management in der Automobilindustrie. Ein Gestaltungsrahmen für ein logistikorientiertes Anlaufmanagement. Berlin, Techn. Univ., Diss., 2002 2002.

- Schmalen, Caroline u.a. (2005):
Erfolgsfaktorenforschung. Theoretische Grundlagen, methodische Vorgehensweise und Anwendungserfahrungen in Projekten für die Ernährungsindustrie, Freising-Weihenstephan 2005.
- Schmidt, Andreas (1997):
Flugzeughersteller zwischen globalem Wettbewerb und internationaler Kooperation. Der Einfluss von Organisationsstrukturen auf die Wettbewerbsfähigkeit von Hochtechnologie -Unternehmen, Berlin 1997.
- Schöffski, Oliver; Schulenburg, J.-Matthias Graf (2007):
Gesundheitsökonomische evaluationen, 3., vollständig überarbeitete Aufl. Aufl., Berlin, Heidelberg 2007.
- Scholz-Reiter, Bernd; Krohne, Farian (2008):
Änderungen im Serienanlauf zielorientiert managen. Ein Konzept zur Effizienzsteigerung des technischen Änderungsmanagements, in: Gronau, Norbert (Hrsg.), Wettbewerbsfähigkeit durch Arbeits- und Betriebsorganisation, Berlin 2008, S. 255–276.
- Schuh, Günther u.a. (2008):
Grundlagen des Anlaufmanagements: Entwicklungen und Trends, Definitionen und Begriffe, Integriertes Anlaufmanagementmodell, in: Schuh, Günther u.a. (Hrsg.), Anlaufmanagement in der Automobilindustrie erfolgreich umsetzen. Ein Leitfaden für die Praxis, Berlin 2008, S. 1–6.
- Schultheiss, Wilhelm (1994):
Lean - Management. Strukturwandel im Industriebetrieb durch Umsetzung des Management-Ansatzes, Renningen-Malmsheim 1994.
- Schwab, Adolf J. (2008):
Managementwissen für Ingenieure. Führung, Organisation, Existenzgründung, [Online-Ausg. der] 4., neu bearb. [gedr.] Aufl. Aufl., Berlin, Heidelberg 2008.
- Stirzel, Martin; Hüntelmann, Jörg (2006):
Erfolgsfaktoren für das unternehmensübergreifende Anlaufmanagement. Eine empirische Studie, Stuttgart 2006.
- Takeda, Hitoshi:
Das synchrone Produktionssystem. Just-in-time für das ganze Unternehmen, 5., aktualisierte Aufl. Aufl., Landsberg am Lech 2006.
- Thiessen, Jörg (2010):
Launch in anderen Programmen am Standort 2010.
- Thompson, Jim (1997):
The lean office. How to use just-in-time techniques to streamline your office, Toronto 1997.
- Tobias Held (2009):
Anlaufmanagement in der Fast Moving Consumer Goods Industrie. Herausforderungen und Erfolgsfaktoren, PPS-Management 2009, S. 37–40.

- Total Quality Management (2011):
Wirtschaftlichkeit des Qualitätsmanagements:
http://quality.kenline.de/seiten_d/qm_wirtschaftlichkeit.htm, eingesehen am 08.07.2011.
- V. Crute, Y. Ward S. Brown A. Graves (2003):
Implementing Lean in aerospace—challenging the assumptions and understanding the challenges, Technovation 2003, S. 917–928.
- von Wangenheim, Sascha (1998):
Integrationsbedarf im Serienanlauf dargestellt am Beispiel der Automobilindustrie, in: Horváth, Péter (Hrsg.), Integrationsmanagement für neue Produkte, Stuttgart 1998, S. 59–83.
- Wieczorrek, Hans W.; Mertens, Peter (2007):
Management von IT-Projekten. Von der Planung zur Realisierung, 2., überarbeitete und erw. Aufl., Berlin, New York 2007.
- Wildemann, Horst (2004):
Optimierung von Anlaufprozessen auf Basis der Schnittstellenanalyse, in: Brassler, Axel u.a. (Hrsg.), Entwicklungen im Produktionsmanagement, München 2004, S. 377–395.
- Winter, Stefanie (2011):
Quantitative vs. Qualitative Methoden: http://imihome.imi.uni-karlsruhe.de/nquantitative_vs_qualitative_methoden_b.html, eingesehen am 05.07.2011.
- Womack, James P. u.a. (2007):
The machine that changed the world. The story of lean production -- Toyota's secret weapon in the global car wars that is revolutionizing world industry, 1st trade pbk Aufl., New York 2007.
- Womack, James P.; Jones, Daniel T. (2003):
Lean thinking. Banish waste and create wealth in your corporation, Rev. and updated. Aufl., London ;, New York 2003.
- Yamanouchi, T.: Break Through (1988):
The Development of the Canon Personal Copier, in: Long Range Planning (Hrsg.), 22 1989, S. 11–21.
- Zerres, Christopher; Zerres, Michael P. (2011):
Handbuch Marketing-Controlling: <http://dx.doi.org/10.1007/3-540-30071-6>, eingesehen am 17.07.2011.
- Zimmermann, Jürgen u.a. (2006):
Projektplanung. Modelle, Methoden, Management. in: Projektplanung (2006): <http://www.worldcat.org/oclc/315810056>, eingesehen am 13.07.2011.

Anhang

- Anhang A:** Erfolgsfaktoren im Serienanlauf
- Anhang B:** Fünf Grundprinzipien der Lean-Production
- Anhang C:** Erläuterung der sieben Verschwendungsarten
- Anhang D:** A350 XWB Programm
- Anhang E:** Meilensteine im DARE Entwicklungsprozess
- Anhang F:** Auflistung von Tätigkeitsfeldern der Mitarbeiter der Qualitätsfunktion
- Anhang G:** Anschreiben für die fragebogengestützte Expertenbefragung
- Anhang H:** Fragebogen Ramp-up
- Anhang I:** Ergebnisse je Bewertungsfrage
- Anhang J:** Ergebnisse der offenen Befragung zu den Herausforderungen und Erfolgsfaktoren im Serienanlauf
- Anhang K:** Nutzwertanalyse
- Anhang L:** Bewertungsskala Implementierungsaufwand - Portfolioanalyse
- Anhang M:** Exemplarische Erläuterung zweier Arbeitspakete
- Anhang N:** PPS-Workflow
- Anhang O:** Tracking Card Board
- Anhang P:** Störungskategorien
- Anhang Q:** Störungsmanagementprozess
- Anhang R:** Störungsaufnahmeblatt (SAB)
- Anhang S:** Logo des zentralen Quality und Lean Bereichs

Anhang A: Erfolgsfaktoren im Serienanlauf

Kuhn/Bandow beschreiben die Erfolgsfaktoren eines Serienanlaufs vor dem Hintergrund der Anlagenproduktion.¹³⁴ Held untersuchte in einer explorativen Studie die Herausforderungen und Erfolgsfaktoren des Anlaufmanagements in der Fast Moving Consumer Goods Industrie.¹³⁵ Wildemann beschreibt in seinem Leitfaden zur Verkürzung der Hochlaufzeit und Optimierung der An- und Auslaufphase von Produkten die Erfolgsfaktoren für das Anlaufmanagement von Produkten, Anlagen und Dienstleistungen. Scholt-Reiter/Krohne fokussieren auf die Aspekte eines erfolgreichen technischen Änderungsmanagements innerhalb der Anlaufphase von Sachgütern.¹³⁶ Stirzel identifiziert vor dem Hintergrund des Lieferanten- und Änderungsmanagements Erfolgsfaktoren für den Serienanlauf in der Automobilindustrie.¹³⁷ Den Schwerpunkt auf die Herausforderungen des unternehmensübergreifenden Anlaufmanagements legen Stirzel/Hüntelmann.¹³⁸ Fjällström spricht auf Basis von Fallstudien der Rolle der Informationen innerhalb der Phase des Hochlaufs einen besonders hohen Stellenwert zu.¹³⁹ Fitzek beschreibt die Erfolgsfaktoren hinsichtlich der interorganisationalen Netzwerkbeziehungen eines Automobilzulieferers.¹⁴⁰ Risse identifiziert in seiner Dissertation Zielsetzungen für ein logistikorientiertes Anlaufmanagement.¹⁴¹ Die Schnittstelle zwischen Entwicklung und Produktion stellt für Wangenheim einen besonderen Betrachtungsgegenstand dar.¹⁴² Die Erfahrungen innerhalb von Serienanläufen in der Luftfahrtindustrie werden von einem Senior Launch Expert der Airbus Operations GmbH dargestellt.¹⁴³ Die Unternehmensberatung Porsche Consulting nimmt auf Erfolgsfaktoren im Serienanlauf von Automobilen Bezug.

Autor	Aspekt	Zusammenhang
Held	Organisatorische Schnittstellen	Fast Moving Consumer Goods Industrie
	Lieferanteneinbindung	
	Anlagengestaltung	
	Interfunktionale Teambildung	
	Unternehmensübergreifende Lieferkettengestaltung	
	Anlaufgerechtes Produktdesign	

¹³⁴ A. Kuhn, G. Bandow (2008, S. 282)

¹³⁵ Tobias Held (2009, S. 37 ff.)

¹³⁶ B. Scholz-Reiter, F. Krohne (2008)

¹³⁷ M. Stirzel, J. Hüntelmann (2006)

¹³⁸ M. Stirzel, J. Hüntelmann (2006)

¹³⁹ S. Fjällström (2007)

¹⁴⁰ D. Fitzek (2005)

¹⁴¹ J. Risse (2002)

¹⁴² S. von Wangenheim (1998)

¹⁴³ J. Thiessen (2010)

Kuhn, Badow	technische Änderungen (technisches Änderungsmanagement): Kommunikation, zielorientierte Lösungsfindung, Beherrschung von Änderungskomplexität (keine Parallelarbeiten)	Anlagenbau
	Ressourcenplanung	
	Kommunikation (besonders auch Standortübergreifend)	
	Koordination	
	Serienwerkzeuge und -anlagen sind zu Produktionsbeginn nicht verfügbar	
	Anlagenausfälle	
	Stabilisierung Materialbereitstellungsprozess	
	Reifegrad der Produktentwicklung	
Daniel Fitzek	Inte Planung roorganisationale Für eine Netzwerkbeziehung werden a) die Verteilung von Verantwortlichkeiten und Aufgaben organisiert, b) diejenigen Bauteile gesondert berücksichtigt, die umfassende Produktions- und Logistikstörungen verursachen können, sowie c) gemeinsame Planungsroutinen zur Beseitigung von Störungen definiert.	interorganisationale Netzwerkbeziehungen eines Automobilzulieferers
	interorganisationale Lernprozesse In einer Netzwerkbeziehung wird anlaufspezifisches Produkt- und Prozesswissen ausgetauscht und damit über die Anläufe bei Kunden oder Zulieferpartner gelernt.	
Sabina Fjällström	klare Zuständigkeiten	critical events
	Kooperation und Kommunikation zwischen Abteilungen	
	Qualifikation von Mitarbeitern	
	technische Änderungen	
	Ungewisseheit über fehlende Komponenten	
	Lieferantenprobleme	
	Nacharbeiten	
	Handhabung von Fertigungsmitteln	
	termingerechtes Takten	
	zu wenig Wissen über neue Technologien	
	Personelle Veränderungen	
	ergonomische Probleme	
	Morning Meetings (Austausch von Informationen und Trouble Shooting Anweisungen)	Information
Go Look See		
Transparenz bzgl. Produktionsfortschritt und Prozessreife		
Aktionslisten		
Feedback		
gute Arbeitsanweisungen		
Ansprechpartner für bestimmte Störfälle		

	root cause einer Störung Produktstatus Gate Modell Kommunikation funktionsübergreifender Support Lieferanten	
Porsche Consulting	Erzeugen von Transparenz Priorisierung der richtigen Themen schnelle Entscheidung Gezielter Ressourceneinsatz Wirksame Methoden	Automobilindustrie
Stirzel, Hüntelmann	Standardisierung aller Prozesse Unternehmensinterne Kennzahlen zum Anlaufcontrolling Unternehmensübergreifende Kennzahlen zum Anlaufcontrolling Kompatibilität der IT Wissensmanagement für Anlaufprojekte Häufige Kommunikation Intensive Kommunikation Offene Zusammenarbeit als Partner Aufbau einer Vertrauensbasis Definition von Zuständigkeiten Transparenz bei Mitarbeitern Kapazitätsplanung	unternehmensübergreifende Produktionsanläufe in KMU
Jörg Thiessen	Motivation Ausbildungsstand der Mitarbeiter technische Änderungen kontinuierliche Verbesserung Multifunktionale Teams erfahrene Mitarbeiter funktionsübergreifender Support Wissenstransfer dezentrale Logistik Fehlteile Bauunterlagen nicht vorhanden Bauunterlagen fehlerhaft Lieferantenqualifikation	Senior Launch Expert bei Airbus

	unklare Methoden und Prozesse	
	Materialfluss	
Sascha v. Wangenheim	Integrationsbedarfe zwischen den Funktionsbereichen	Schnittstelle zwischen Entwicklung und Produktion
	Integrationsbedarfe übergeordneter Organisationseinheiten	
	Integrationsbedarfe mit externen Organisationseinheiten	
	Technologischer Integrationsbedarf in Produkt und Prozessen	
Martin Stirzel	Fehlmenge im Bestand	Lieferantenprobleme
	Verspätete Lieferung seitens der Lieferanten	
	Unvollständige Lieferungen seitens der Lieferanten	
	Lieferungen mit verschmutzten Teilen seitens der Lieferanten	
	Lieferungen mit beschädigten Teilen seitens der Lieferanten	
	Lieferungen mit defekten oder fehlerhaften Teilen seitens der Lieferanten	
	Lieferungen mit Teilen seitens der Lieferanten, die einem alten Konstruktionsstand entsprechen	
	Änderungen am Produkt während der Vorserie	
Änderungen am Produkt während der Hochlaufphase		
Änderungen am Prozess während der Vorserie		
Änderungen am Prozess während der Hochlaufphase		
Jörg Risse	Änderungsmanagement	logistikorientiertes Anlaufmanagement
	Werkzeugverfolgung	
	Präventives Lieferantenmanagement	
	Projektorganisation und Kommunikationsstruktur	
	Wissensmanagement	
	Internetbasierte Datenintegration	
Wildemann	Schnittstellenprobleme	Anlaufmanagement von Seriengütern
	Informationslogistik	
	Materiallogistik	
Scholz-Reiter, Krohne	Änderungsmanagement	technisches Änderungsmanagement
	Wissensmanagement	

Anhang B: Fünf Grundprinzipien der Lean-Production

Im Folgenden werden die fünf Grundprinzipien nach Womack und Jones zusammenfassend erläutert.¹⁴⁴

Wert

Der Wert bezeichnet den Nutzen eines Produktes oder einer Dienstleistung einzig aus Sicht des Kunden. Allein seine Bereitschaft, für etwas zu bezahlen erhöht den Wert eines Produktes.

Wertstrom

Der Wertstrom bezeichnet alle Aktivitäten, die vom Auftragseingang bis zur Auslieferung eines Produktes durchgeführt werden müssen. Hierbei wird die Gesamtheit aller Prozesse innerhalb der Supply Chain, angefangen vom Rohmaterial bis zum Endkunden, betrachtet.

Fluss-Prinzip

Das Ziel der Lean-Production ist das Erreichen eines kontinuierlichen Flusses des zu bearbeitenden Materials. Hierbei soll dem Material kontinuierlich Wert zugeführt werden. Puffer, bzw. Bestände in der Wertschöpfungskette verursachen Wartezeit und unterbrechen das Fluss-Prinzip.

Pull-Prinzip

Im Rahmen des Pull-Prinzips werden Aktivitäten erst auf Anfrage der nachgelagerten Wertschöpfungsstufe ausgeführt. Das Produzieren von Beständen wird auf diese Weise vermieden.

Perfektion

Nach der vollständigen Anwendung der ersten vier Prinzipien, das heißt, nachdem der Wert aus Kundensicht genau definiert wurde, der Wertschöpfungsstrom erkannt und in einen kontinuierlichen Fluss mit einem Pull-Prinzip zwischen nach- und vorgelagerten Wertschöpfungsprozessen gebracht worden ist, sind weitere Optimierungsschritte möglich, die sich dem Ideal, der Perfektion, immer weiter annähern.

¹⁴⁴ J.P. Womack, D.T. Jones (2003)

Anhang C: Erläuterung der sieben Verschwendungsarten

Überproduktion

Verschwendung durch Überproduktion bedeutet über den jeweiligen Bedarf des Marktes hinaus zu produzieren.¹⁴⁵ Überproduktion ist die schlimmste Art der Verschwendungen, da sie andere Arten der Verschwendung hervorruft. Überschüssige Produkte verbrauchen Lagerfläche, binden Kapital, verursachen Verwaltungsaufwand und belegen Fertigungskapazitäten, die für die Erstellung anderer, vom Kunden nachgefragter Produkte genutzt werden könnten.

Bestände

Verschwendung durch Bestände ist eine direkte Folge von Überproduktion. Gemäß der Just-in-Time Philosophie sind Bestände möglichst zu vermeiden. Dieses Ziel kann zwar nie vollständig erreicht, sollte aber dennoch angestrebt werden, da hohe Bestände die Durchlaufzeiten verlängern und die Identifikation von auftretenden Fehlern erschweren. Durch ein Herabsenken von Beständen werden Schwachstellen sichtbar, die zuvor verborgen blieben.

Transport

Jeder Transport von Materialien oder Produkten ist nicht wertschöpfend, da der Kunde nicht bereit ist, hierfür zu zahlen, es sei denn die Leistung des Unternehmens besteht im Bewegen von Gütern, wie etwa bei einem Umzugsservice.

Prozesse

Verschwendungen in Prozessen haben ihren Ursprung in der fehlerhaften oder zu aufwendigen Ausführung von Bearbeitungsschritten. Häufig ist es nicht möglich alle Verschwendungen in Prozessen zu eliminieren, da Arbeitsschritte wie beispielsweise das Einspannen eines Werkstücks keinen Wert aus Kundensicht schafft, der Vorgang für den weiteren Wertschöpfungsprozess jedoch unabdingbar ist.

Fehler / Ausschuss

Verschwendung durch die Produktion von Schlechteilen ist die kritischste Verschwendungsart.¹⁴⁶ Bei dem Auftreten von Produktionsfehlern ist nicht nur ein Anteil der Tätigkeit nicht wertschöpfend, sondern alle vorgelagerten wertschöpfenden Tätigkeiten werden wertlos. Wird der Fehler nicht gleich erkannt, werden alle nachfolgenden Tätigkeiten zu Verschwendungen.

Bewegung

Die Verschwendung der Bewegung entsteht durch ungünstige Bewegungsabläufe der Mitarbeiter aufgrund von Nebentätigkeiten und mangelhafter Ergonomie.¹⁴⁷ Ein un-

¹⁴⁵ K. Erlach (2010, S. 119)

¹⁴⁶ K. Erlach (2010, S. 122)

¹⁴⁷ K. Erlach (2010, S. 122)

günstig gestalteter Arbeitsplatz, der große und ungünstige Bewegungen von den Mitarbeitern erfordert, kann sowohl die Produktivität als auch Qualität und Arbeitssicherheit negativ beeinflussen. Weiterhin kann dies durch ein ungünstiges Fabriklayout, welches lange Wege zwischen aufeinander folgenden Prozessschritten erfordert, bedingt sein.¹⁴⁸

Warten

Verschwendung durch Warten entsteht, wenn Mitarbeiter warten müssen, bis fehlendes Material angeliefert wird oder eine Maschine einen bestimmten Prozess abgeschlossen hat. Darüber hinaus wird diese Verschwendungsart verursacht, sobald Mitarbeiter nach ihrem Werkzeug oder Material suchen müssen oder eine hohe Anzahl von unfertigen Produkten, die aufgrund von unausgeglichene Arbeitsinhalten, in einer Warteschlange vor dem nächsten Arbeitsprozess liegen.¹⁴⁹

¹⁴⁸ P. Dennis (2007, S. 21 f.)

¹⁴⁹ P. Dennis (2007, S. 22)

Anhang D: A350 XWB Programm

Die A350 Familie besteht aus drei Versionen, die sich durch die Anzahl ihrer Passagierkapazität unterscheiden. Mit einer typischen Dreiklassenkonfiguration wird der A350-800 über 270 Sitzplätze verfügen, während der A350-900 und der A350-1000 314, bzw. 350 Plätze anbieten kann. Die Maximalbestuhlung liegt bei allen drei Modellen bei 440 Sitzen.

Das Design des A350-900 wurde im Dezember 2008 beschlossen. Die erste Inbetriebnahme der A350 durch einen Kunden ist für Mitte 2013 vorgesehen. Das kleinste Mitglied der Flugzeugfamilie, der A350-800, wird voraussichtlich im Jahr 2014 an den ersten Kunden übergeben werden. Im Jahr 2015 wird dann die Familie durch die Inbetriebnahme des größten Mitglieds komplettiert.

Marktanalysen haben ergeben, dass innerhalb der kommenden 20 Jahre ein Bedarf von ca. 5,800 Mittel- bis Langstreckenflugzeugen auf der Welt entsteht. Der A350 ist aufgrund seiner hohen Effizienz ein idealer Ersatz für ähnliche Flugzeuge der aktuellen Generation und ein attraktives Konkurrenzprodukt für die Boeing 777 und 787.

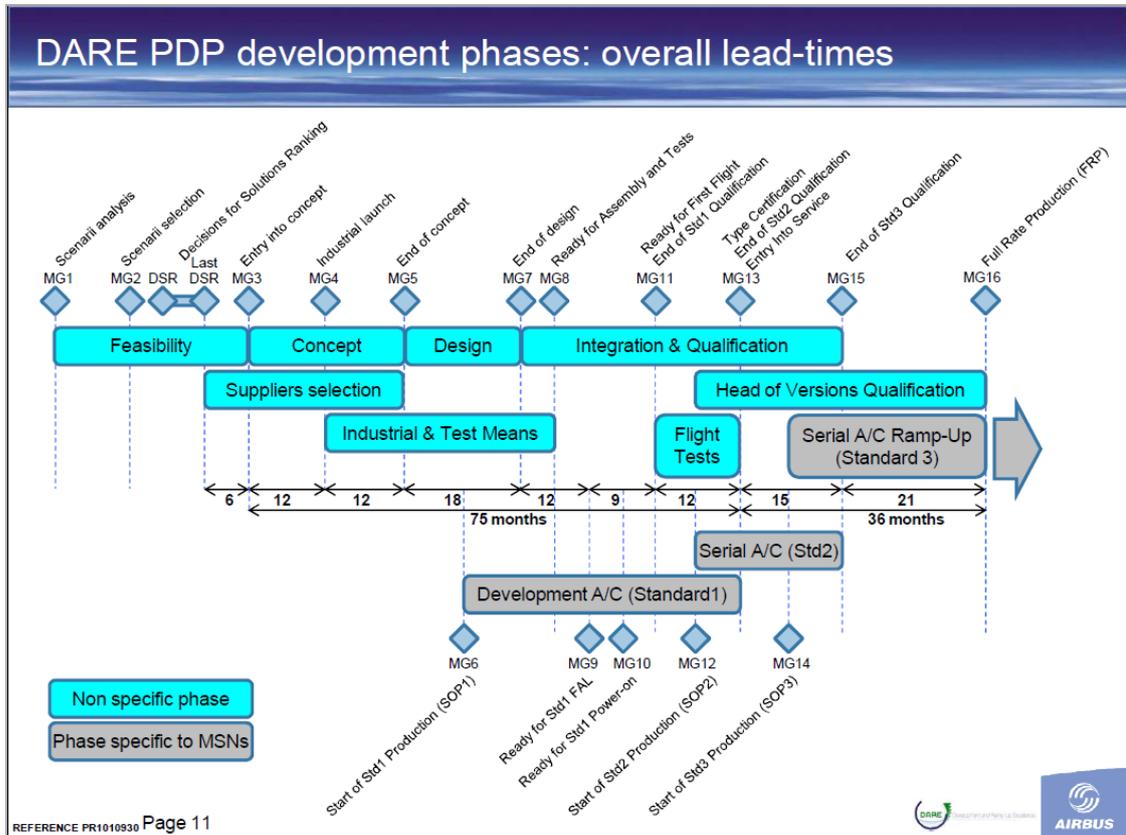
Um die Marktpotentiale ausnutzen zu können, muss sich das Programm einigen Herausforderungen stellen. Als das Produkt eines internationalen Konzerns, stellt das A350 Programm ein multinationales Projekt dar.

Fluggäste finden in der sehr leisen und komfortablen Kabine des A350 die breitesten Sitze in dieser Flugzeugkategorie. Der direkte Konkurrent des A350, die Boeing 787, kann lediglich mit 12.7cm kleineren Sitzen dienen. Aufgrund der effizienten Raumnutzung bietet die neue Wide Body-Familie gegenüber seinem Konkurrenten einen Einnahmenvorteil von rund 10%.

Airbus hat die Notwendigkeit einer Nachhaltigen Entwicklung des Flugverkehrs erkannt. Aus diesem Grund wurde das Programm mit dem Ziel entwickelt eine nachweislich um 25% verringerte CO₂ Emission pro Passagier zu erreichen.

Der A350 wird bei erfolgreicher Markteinführung die Zukunft der Flugreisen nachhaltig verändern.

Anhang E: Meilensteine im DARE Entwicklungsprozess¹⁵⁰



¹⁵⁰ Airbus Operations GmbH (2010, S. 10)

Anhang F: Auflistung von Tätigkeitsfeldern der Mitarbeiter der Qualitätsfunktion

Quality Line Side

- Schnelle Reaktion auf Qualitätsprobleme während des Fertigungszyklus im jeweiligen Geschäftsbereich
- Durchführung von Qualitätsprüfungen
- Durchführung von Ursachenanalysen im Problemlösungsprozess
- Regelmäßiges Überprüfen der korrekten Durchführung von Prozessen

Quality Operation Manager

- Management des Line Side Teams
- Unterstützung der täglichen Q-Board-Meetings (Visual Management)
- Führende Rolle bei Projekten zur kontinuierlichen Verbesserung
- Regelmäßiges Überprüfen der korrekten Durchführung von Prozessen
- Überwachung der Kennzahlen und Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten

Quality Conformance Manager

- Ansprechpartner für Initiativen zur Verbesserung der Qualitätssicherungssysteme
- Definition, Einführung und Einhaltung von Qualitätsstandards entsprechend der Fertigungsanforderungen
- Sicherung der Konformität des Qualitätsmanagementsystems mit Qualitätsstandards und Vorschriften

Anhang G: Anschreiben für die fragebogengestützte Expertenbefragung

Sehr geehrte Damen und Herren,

mein Name ist Svenja Bien, ich bin duale Studentin bei Airbus und studiere Produktionsmanagement an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Hamburg. Im Rahmen meiner Bachelorthesis befasse ich mich derzeit mit der Analyse von Herausforderungen und Erfolgsfaktoren im Ramp-up eines Flugzeugprogramms. Diese Analyse wird die Basis für den Entwurf eines Konzepts zur Integration von LEAN-Methoden in den Ramp-up des A350 XWB bilden.

Um Zugang zu Erfahrungen und Erkenntnissen aus der Praxis zu erhalten, führe ich eine empirische Erhebung mittels eines Fragebogens durch.

Ich habe Sie als Experten hinsichtlich Serienanläufe bei AIRBUS identifiziert. Ihre Erfahrungen stellen für mich ein wichtiges Gut dar, welches ich gerne für meine Analyse nutzen würde. Der Fragebogen besteht aus 38 Fragen. Die Beantwortung dieser Fragen nimmt ca. 15 min. in Anspruch. Durch Ihre Mitarbeit erhält meine Thesis einen sehr praxisnahen Charakter, sodass für unser Unternehmen ein potentieller, starker Nutzen entsteht.

Nach Fertigstellung meiner Analyse stelle ich Ihnen die Ergebnisse gerne zur Verfügung, sodass Sie von dem Ergebnis profitieren können. Die Umfrage erfolgt selbstverständlich auf anonymer Basis. Rückschlüsse auf Ihre Person sind nicht möglich.

Bitte senden Sie mir Ihre beantworteten Bögen bis Freitag, den 17. Juni per E-Mail oder Hauspost zurück.

Über Ihre geschätzten Antworten freue ich mich sehr.

Vielen Dank und freundliche Grüße,

Svenja Bien

Anhang H: Fragebogen Ramp-up



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Kontaktdaten:

Svenja Bien
duale Studentin
TBAQK 2
H.: 263, R.:E.230.1

Telefon: +49 (0) 151/ 546 547 03
E-Mail: svenja.bien@airbus.com

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Fakultät Technik und Informatik
Department Maschinenbau und Produktion
Berliner Tor 21
20099 Hamburg

Prof. Dr. Randolph Isenberg
Lehrstuhl für Produktionsplanung und -management

Fragebogen zum Thema:

Analyse der Herausforderungen und Erfolgsfaktoren in der Phase des Serienanlaufs eines neuen Flugzeugprogramms bei der Airbus Operations GmbH

Herausforderungen und Erfolgsfaktoren im Ramp-up eines Flugzeugprogramms

Der Anlauf dient im Rahmen des Produktentstehungsprozesses zur Überführung eines entwickelten Produkts in ein stabil produzierbares Serienprodukt. Der Ramp-up beginnt sobald das erste Produkt für den Kundenmarkt gefertigt wird und endet mit dem Erreichen der zuvor definierten Qualitäts-, Kadenz- und Kostenziele.

Umfang der Befragung

Der Fragebogen besteht aus 38 Aussagen, die von Ihnen hinsichtlich persönlicher Erfahrungen, bzw. Einschätzungen zu bewerten sind. Die Bearbeitungszeit des Fragebogens beträgt ca. 15 min.

Die zu bewertenden Aussagen sind in 6 Cluster unterteilt:





Allgemeine Angaben

Gerne lasse ich Ihnen nach Abschluss der Auswertung die Ergebnisse dieser Befragung als PDF Dokument zukommen.

Ja, ich möchte eine Auswertung der Ergebnisse.

Meine E-Mail Adresse lautet:

Nein, ich möchte keine Auswertung der Ergebnisse.

Zu Ihrer Person:

Wie lautet Ihre aktuelle Position?

Wie lautet Ihr Abteilungssiglum? (optional)

Wie viele Jahre arbeiten Sie bereits für AIRBUS?

Jahre.

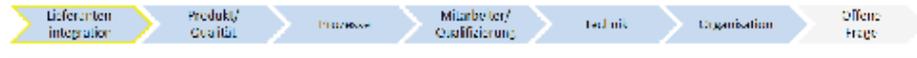
Wie viele und welche Serienanläufe haben Sie in Ihrer Laufbahn direkt miterlebt und in welcher Funktion waren Sie tätig?

Zählen Sie bitte auf, in welchen Funktionen Sie für AIRBUS bisher tätig waren (z.B. Manufacturing Engineering, Fertigung, Qualitätssicherung, etc.)



Bitte bewerten Sie die folgenden Aussagen auf Basis Ihrer bisherigen Erfahrungen, die Sie während Programmläufen bei AIRBUS gesammelt haben.

In wie weit treffen diese Aussagen auf unser Unternehmen zu, bzw. wie schätzen Sie die Aussagen selber ein?



Lieferantenintegration

Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz!

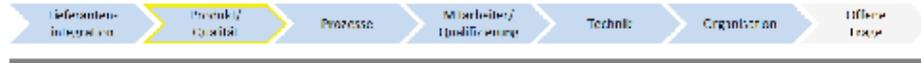
Ausprägung:



Trifft voll-kommen zu

Trifft überhaupt nicht zu

- | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. | Die Lieferanteneinbindung im Hinblick auf Informationsflüsse wurde beherrscht. | <input type="checkbox"/> |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2. | Es herrschte Transparenz über die unternehmensübergreifende Lieferkettengestaltung. | <input type="checkbox"/> |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3. | Der Materialbereitstellungsprozess lief stabil und zuverlässig ab. | <input type="checkbox"/> |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4. | Die Produktion war zu jeder Zeit über fehlende Komponenten und deren Status informiert. | <input type="checkbox"/> |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5. | Die Lieferungen waren unbeschädigt und enthielten keine fehlerhaften Teile. | <input type="checkbox"/> |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |



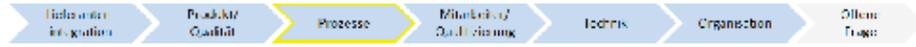
Produkt/Qualität

Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz!

Ausprägung:



- | | | |
|-----|--|--|
| 6. | Meiner Ansicht nach sind das Änderungs- und Störungsmanagement entscheidende Erfolgsfaktoren im Ramp-up. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |
| 7. | Technische Änderungen traten während des Ramp-up gehäuft auf. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |
| 8. | Die Vorgehensweise bei technischen Änderungen war transparent. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |
| 9. | Die Produktion wurde im Falle von technischen Änderungen unmittelbar über den aktuellen Stand der Bearbeitung, bzw. über den Termin der Lösungsimplementierung informiert. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |
| 10. | Im Falle einer Störung wurde das Problem nachhaltig gelöst. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |
| 11. | Im Falle einer Störung wurde der Prozess angehalten und die Störung sofort gemeldet. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |
| 12. | Meiner Ansicht nach ist die Methode „Go Look See“ eine der wichtigsten Wege der Informationsbeschaffung. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |
| 13. | „Go Look See“ wurde bei AIRBUS gelebt. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |



Prozesse

Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz!

Ausprägung:

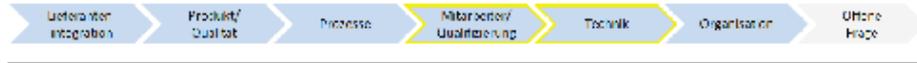


Trifft voll-
kommen zu

Trifft
überhaupt
nicht zu

- | | |
|--|--|
| 14. Informationsaustausch fand bereichsübergreifend statt. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |
| 15. Innerhalb der Produktion waren alle Arbeitsanweisungen vorhanden und unmissverständlich. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |
| 16. Im Falle von Störungen wurden diese priorisiert und nach ihrer Priorität abgearbeitet. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |
| 17. Es wurden vor Ort (in der Produktion) schnelle Entscheidungen getroffen. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |
| 18. Fertigungsprozesse liefen standardisiert ab. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |
| 19. Der Prozess zur Problemeskalation lief standardisiert ab. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |
| 20. Bereits im Ramp-up wurden Prozesse kontinuierlich und nachhaltig verbessert. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 2 3 4 5 6 |

21. **Offene Frage:**
Wie wurde das Störungsmanagement aus Ihrer Sicht organisiert?



Mitarbeiter/Qualifizierung

Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz!

Ausprägung:

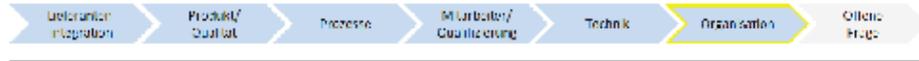


- 22. Die Mitarbeiter waren für Ihre Kernaufgabe optimal qualifiziert. 1 2 3 4 5 6
- 23. Ressourcen konnten hinsichtlich ihrer Qualifizierung und Fähigkeiten gezielt eingesetzt werden. 1 2 3 4 5 6
- 24. Zuständigkeiten waren klar und unmissverständlich definiert. 1 2 3 4 5 6
- 25. Die Mitarbeiter waren motiviert. 1 2 3 4 5 6
- 26. Erfahrene Mitarbeiter unterstützten durch ihre Expertise und ihr Wissen den Ramp-up. 1 2 3 4 5 6
- 27. Die Mitarbeiter waren im Hinblick auf LEAN-Methoden und KVP qualifiziert. 1 2 3 4 5 6

Technik

Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz!

- 28. Das Wissen über neue Technologien oder Fertigungstechniken war zu Produktionsbeginn vorhanden. 1 2 3 4 5 6
- 29. Es waren Standards für den Umgang mit Fertigungsmitteln vorhanden. 1 2 3 4 5 6



Organisation

Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz!

Ausprägung:



Trifft voll-
kommen zu

Trifft
überhaupt
nicht zu

- | | | | | | | | |
|-----|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 30. | Es wurden multifunktionale Teams zur Störungsbeseitigung gebildet. | <input type="checkbox"/> |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 31. | Ansprechpartner für bestimmte Störfälle waren allgemein bekannt und konnten direkt kontaktiert werden. | <input type="checkbox"/> |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 32. | Morning Meetings in der Produktion dienen dem wertvollen Austausch von Informationen und Anweisungen. | <input type="checkbox"/> |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 33. | Es herrschte Transparenz bezüglich des Produktionsfortschritts und der Prozessreife. | <input type="checkbox"/> |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 34. | Interne Kennzahlen waren SMART (Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Time framed) und schafften Transparenz während des Ramp-up. | <input type="checkbox"/> |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 35. | Es existierte ein effizientes Wissensmanagement. | <input type="checkbox"/> |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 36. | Durch ein effizientes Wissensmanagement kann ein zukünftiger Ramp-up erfolgreicher gestalten werden. | <input type="checkbox"/> |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 37. | Eine Vertrauensbasis zwischen den Mitarbeitern ist sehr wichtig für den Ramp-up. | <input type="checkbox"/> |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |



38. Offene Frage:

Welche Aspekte stellen Ihrer Meinung nach im Ramp-up eines Flugzeugprogramms für AIRBUS besondere Herausforderungen, bzw. Erfolgsfaktoren dar?

Herausforderungen Welchen Herausforderungen muss sich AIRBUS während eines Ramp-up stellen?	Erfolgsfaktoren Wie kann diesen Herausforderungen erfolgreich begegnet werden?
Bsp.: Organisatorische Schrittstellen	Bsp.: multifunktionale Teams

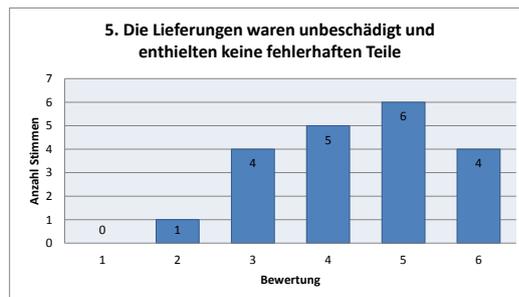
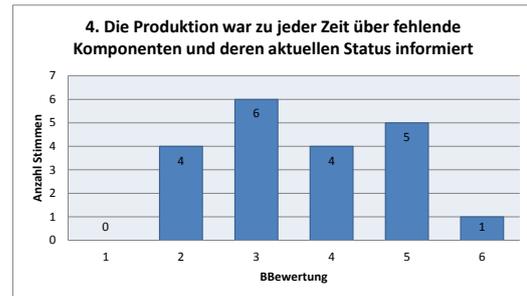
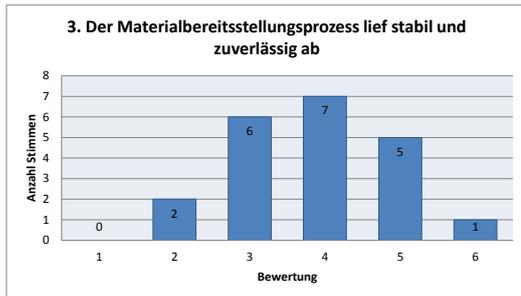
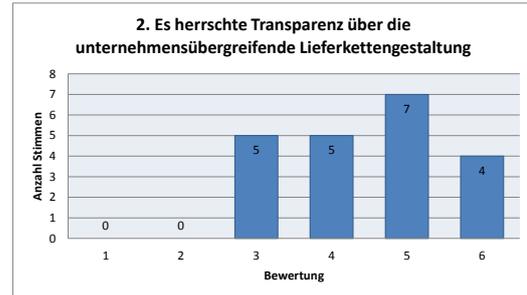
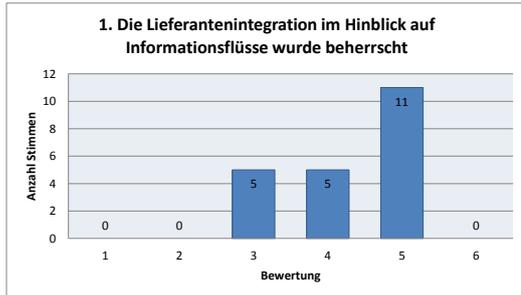
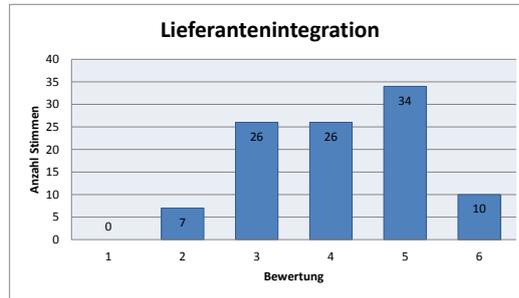
Bitte drucken Sie dieses Dokument als PDF und senden Sie es an Svenja.BIEN@airbus.com .

Vielen Dank für Ihre Teilnahme an der Expertenbefragung!

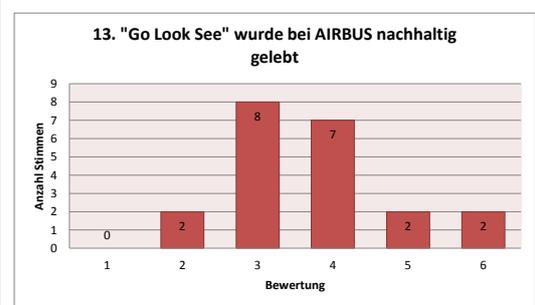
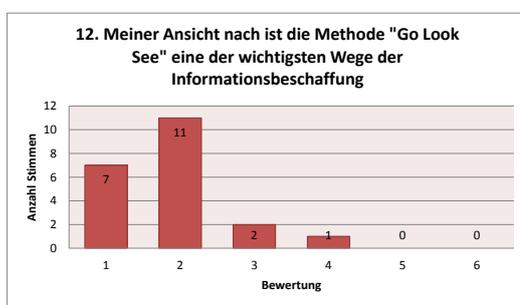
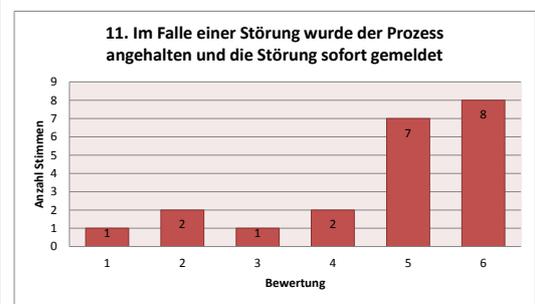
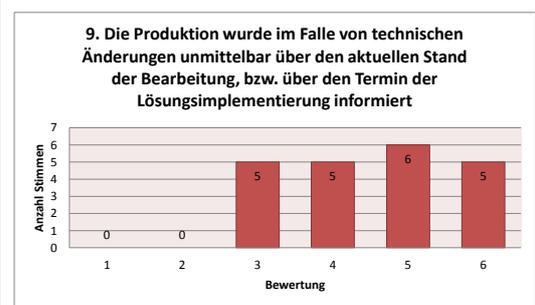
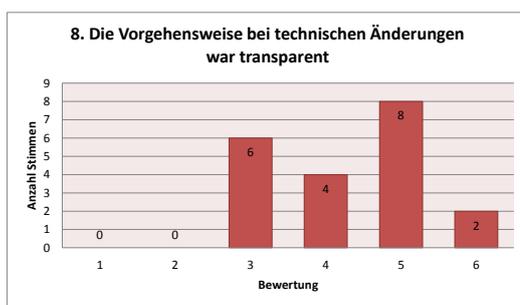
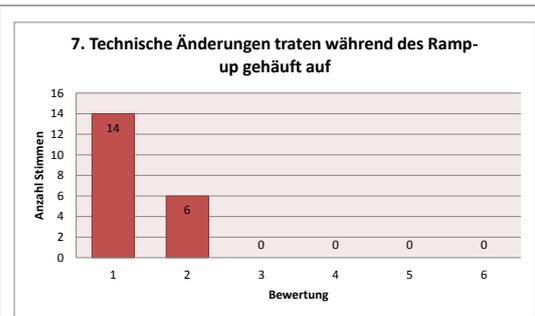
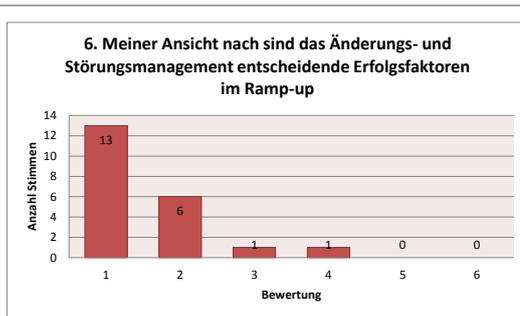
Mit freundlichen Grüßen,
Svenja Bien

Anhang I: Ergebnisse je Bewertungsfrage

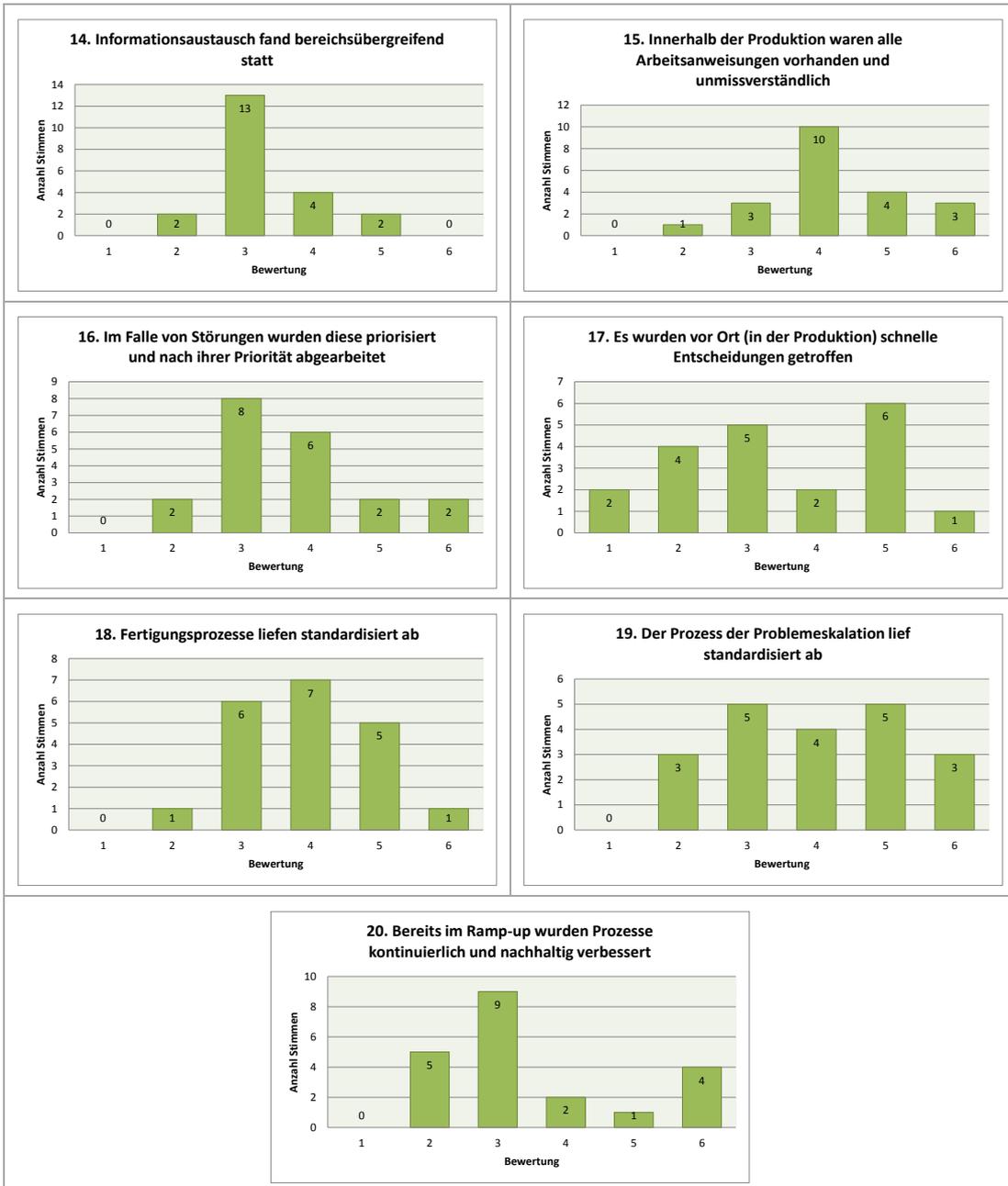
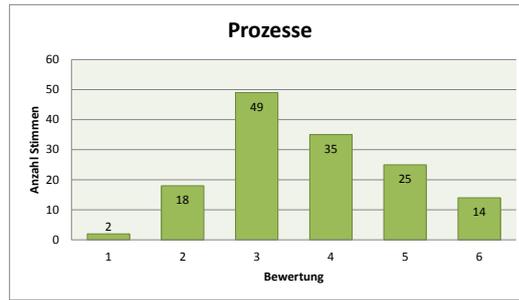
Cluster: Lieferantenintegration



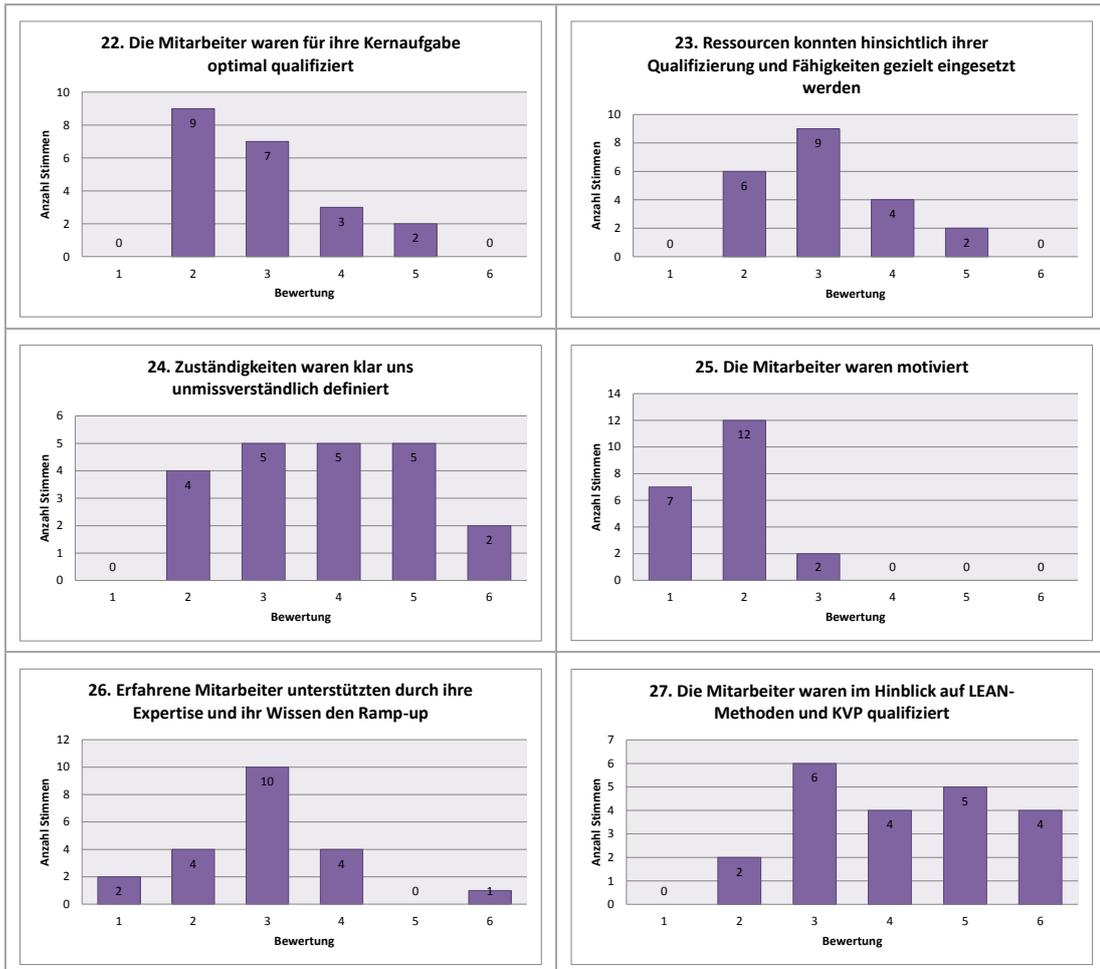
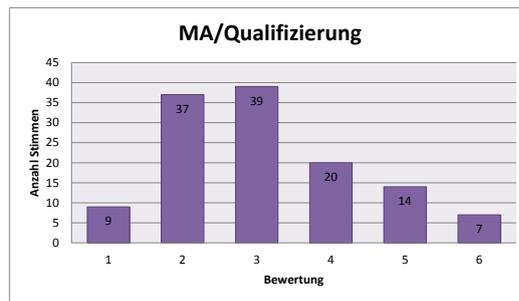
Cluster: Produkt/Qualität



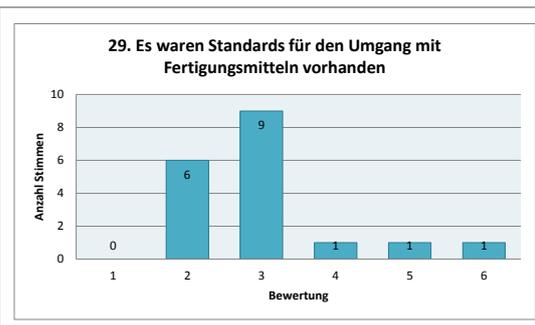
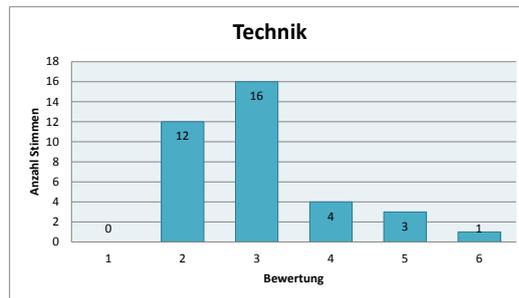
Cluster: Prozesse



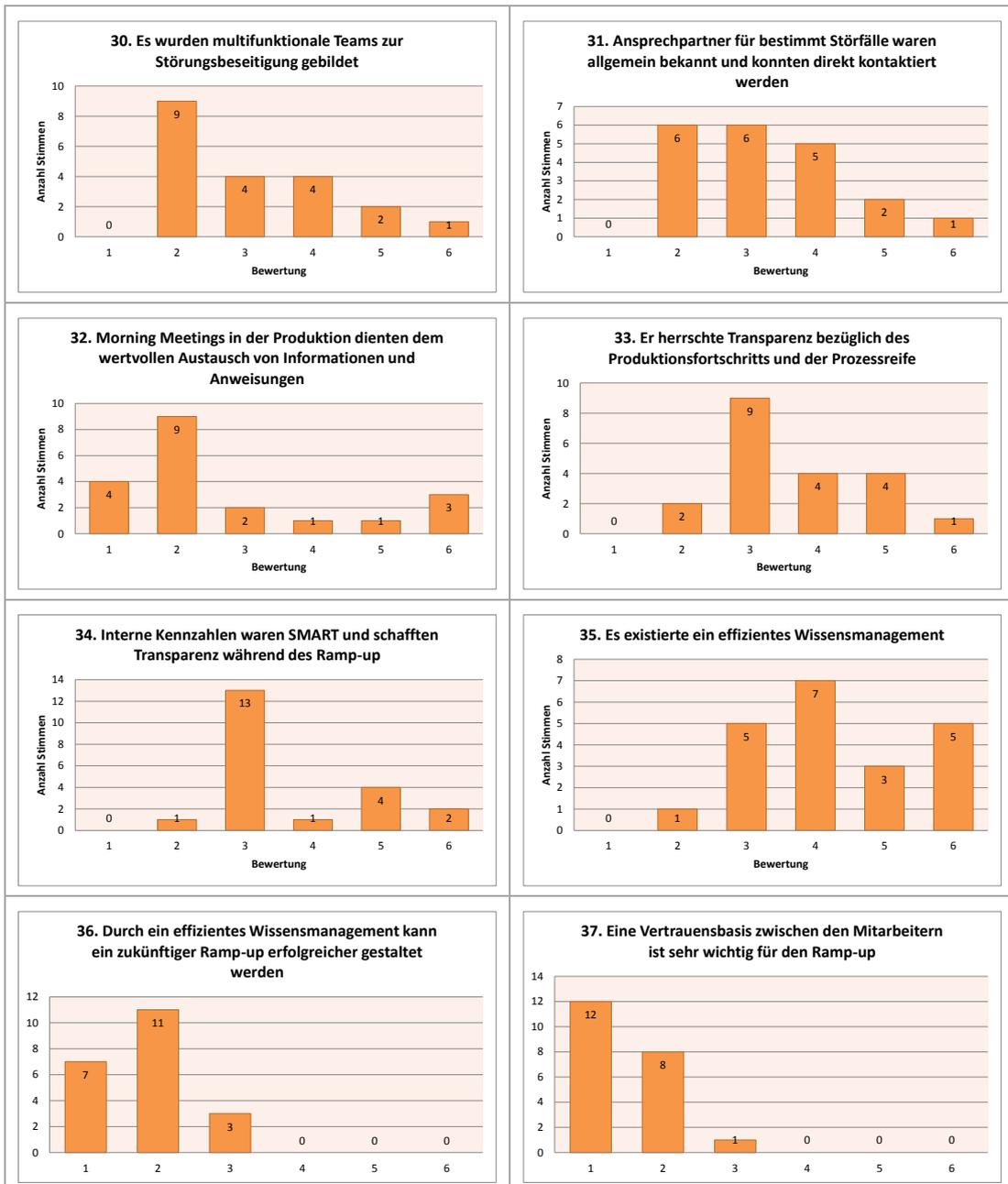
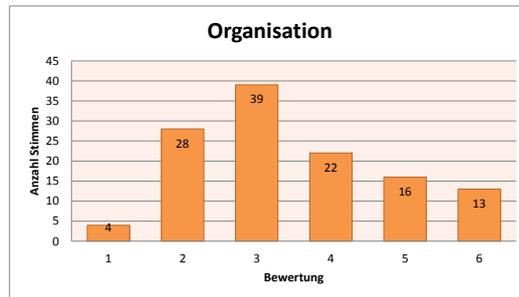
Cluster: Mitarbeiter / Qualifizierung



Cluster: Technik



Cluster: Organisation



Anhang J: Ergebnisse der offenen Befragung zu den Herausforderungen und Erfolgsfaktoren im Serienanlauf

Herausforderungen
Product
<ul style="list-style-type: none"> • Klare Vertragsgestaltung mit Lieferanten • Lieferantenmanagement • Neue Materialien • Unreifes Design • Verringerung der Single Source Strategie • Engineering und MAP Support vor Ort (look and see) • Neue Technologien
Process
<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung wasserdichter Prozesse • Nacharbeiten / Restarbeiten • Durchlaufzeiten von Änderungen • Materialanlieferung • Transparente und eindeutige Prozesse • Schlanke Fertigungsstrukturen • Schnittstellenreduzierung • Funktionsintegration (TMD – K – Werk) • Unstrukturierte Planung • Frühe und enge Einbindung der Risk Share Partner bei Störungen/ Änderungen • Absicherung der Beschaffung durch ein durchgängiges Logistikkonzept • Schnelle, nachvollziehbare Lösungsfindung • Änderungen sofort in die Basis integrieren • Wissenstransfer zwischen verschiedenen MSN bei der Störungsbehebung • Neue Zuständigkeiten definieren • Eskalationsprozess • Lessons Learned aus Altprogrammen müssen genutzt werden • Flexibilität (auch organisatorisch)
People
<ul style="list-style-type: none"> • Unerfahrene Mitarbeiter • Proaktives Handeln • Reaktivität von Lieferanten • Klare Führungsstrukturen • Entscheidungsträger richtig platzieren • Nicht ausreichende Qualifizierung • Übereifer und Geltungsdrang • Überschätzung der eigenen Möglichkeiten • Misstrauen • Einfache Abläufe in der Personalbeschaffung • Klare Verantwortlichkeiten

Erfolgsfaktoren
Product
<ul style="list-style-type: none">• Qualität von Lieferanten sicherstellen• Lieferantenportfolio, Abschaffung Single Source Strategie• Lieferantenwettbewerb fördern• Klare Deliverables definieren• Neue Materialien• Problemlösung mit den Lieferanten vor Ort• Aufbau einer Second Source• Wareneingangskontrolle• Abgestimmtes Lieferkonzept• Aktualität von Zeichnungen
Process
<ul style="list-style-type: none">• Wissensmanagement (z.B. Erfahrungen aus Altprogrammen)• Klare Organisation und Zuständigkeiten• Klarer Eskalationsprozess• Bereichsübergreifende Arbeitsweise (Multifunktionale Teams)• Standardisierung• Alert & Fix einhalten• Transparenz• Harmonisierung• Visual Management• SMART KPIs von Beginn an nutzen und reporten• Risikoanalysen• Keine Sonderprozesse, sondern Störungen nachhaltig beseitigen• Starke Verzahnung von Versions- und AC-Management mit Fertigungsteams• Baureihenfolge einhalten• Restarbeiten• Vermeidung von Doppelaktivitäten• Lean-Einführung• Eskalationsprozess
People
<ul style="list-style-type: none">• Ressourcenmanagement• Vertrauen• Kommunikation• Feedback• Qualifizierung• Offenes Arbeitsklima• Entscheidungen treffen• Absicherung der Kapazität• Menschenführung• Experten vor Ort einbinden• Funktionsübergreifende Teams• Gemeinsame Ziele

Anhang K: Nutzwertanalyse

			Feedback Loops	Stop & Alert	Product & Process Approval for Suppliers	Quality Gates	Kommunikationskonzept	Priorisierung für Probleme	Problemlösungsmethode	Maßnahmenverfolgung	KPI System	Standardarbeitsblätter	Error proofing tools and methods	Lean-Checklisten	Q-Thema der Woche	Quality und Lean Awareness	Skills-Matrix	Qualitätsschulung	Operational Surveillance	klare Zuständigkeiten für Probleme	Summe	
Nr.		Gewicht	Feedback					Problemlösungsprozess			KPI	Standardisierung			Qualifizierung				Shopfloor Management			
1	Lieferantenintegration	Informationsfluss zwischen Kunde und Lieferant	6,86%	3	3	4	4	3	2	0	2	3	1	1	2	2	3	1	2	1	3	40
2		Transparenz innerhalb der Lieferkette	7,17%	3	3	4	4	3	1	0	1	3	3	0	2	2	1	0	2	1	3	36
8	Produkt/Qualität	Transparenz bei technischen Änderungen	6,89%	1	2	1	1	2	1	1	3	1	1	0	1	3	2	1	2	2	1	26
9		Informationen über Stand der Bearbeitung und Lösungsimplementierung bei technischen Änderungen	7,25%	1	1	1	1	3	3	1	4	3	1	0	2	2	2	0	2	2	2	31
10		nachhaltige Lösung von Störungen	6,71%	1	2	2	3	1	1	4	3	2	3	4	1	2	3	0	3	3	3	41
11		Keine Störungfortpflanzung in den Prozessen	7,55%	1	4	2	1	1	1	4	3	2	1	4	2	2	4	1	3	1	1	38
14	Prozesse	bereichsübergreifender Informationsaustausch	5,26%	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	1	4	3	2	1	1	1	42
15		klare Arbeitsanweisungen	6,79%	2	2	2	2	2	1	2	2	0	3	3	2	3	2	2	4	1	1	36
17		direkte und schnelle Entscheidungen treffen	5,53%	3	3	2	1	2	2	2	1	1	3	1	2	1	2	3	4	1	3	37
19		standardisierter Prozess zur Problemeskalation	6,41%	3	2	2	1	3	3	4	1	2	2	1	2	0	4	1	1	1	3	36
20	kontinuierliche und nachhaltige Verbesserung	5,64%	3	3	3	3	1	1	4	3	3	3	4	2	3	4	2	4	2	2	50	
24	MA/Quali	Klare und unmissverständliche Definition von Zuständigkeiten	6,10%	1	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	1	2	3	4	1	3	37	
26		Lernen von Know-how Trägern	4,73%	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	3	25
30	Organisation	multifunktionale Teams zur Störungsbeseitigung	4,97%	3	3	1	1	2	1	3	1	2	1	3	1	0	1	1	1	1	1	27
31		bekannte und erreichbare Ansprechpartner für bestimmte Störfälle	5,29%	3	2	2	1	3	1	3	2	1	1	1	1	1	1	3	3	1	3	33
35		Wissensmanagement	6,86%	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	3	1	2	1	2	23
		Summe	100,00%	32	36	33	29	33	24	38	33	30	29	28	25	31	38	23	40	21	35	
		Gewichtete Summe		48,54%	56,21%	52,07%	46,24%	51,68%	37,76%	58,01%	52,72%	47,33%	45,36%	42,98%	39,82%	49,26%	60,69%	33,78%	62,76%	33,30%	54,33%	
				0 kein Einfluss	1 geringer Einfluss	2 mittlerer Einfluss	3 starker Einfluss	4 sehr starker Einfluss														

Anhang L: Bewertungsskala Implementierungsaufwand - Portfolioanalyse

Aufwandsfaktor	Bedeutung
1	Geringer Aufwand
2	Mittlerer Aufwand
3	Hoher Aufwand
4	Sehr hoher Aufwand

Anhang M: Exemplarische Erläuterung zweier Arbeitspakete

Im Folgenden werden exemplarisch zwei APs beschrieben:

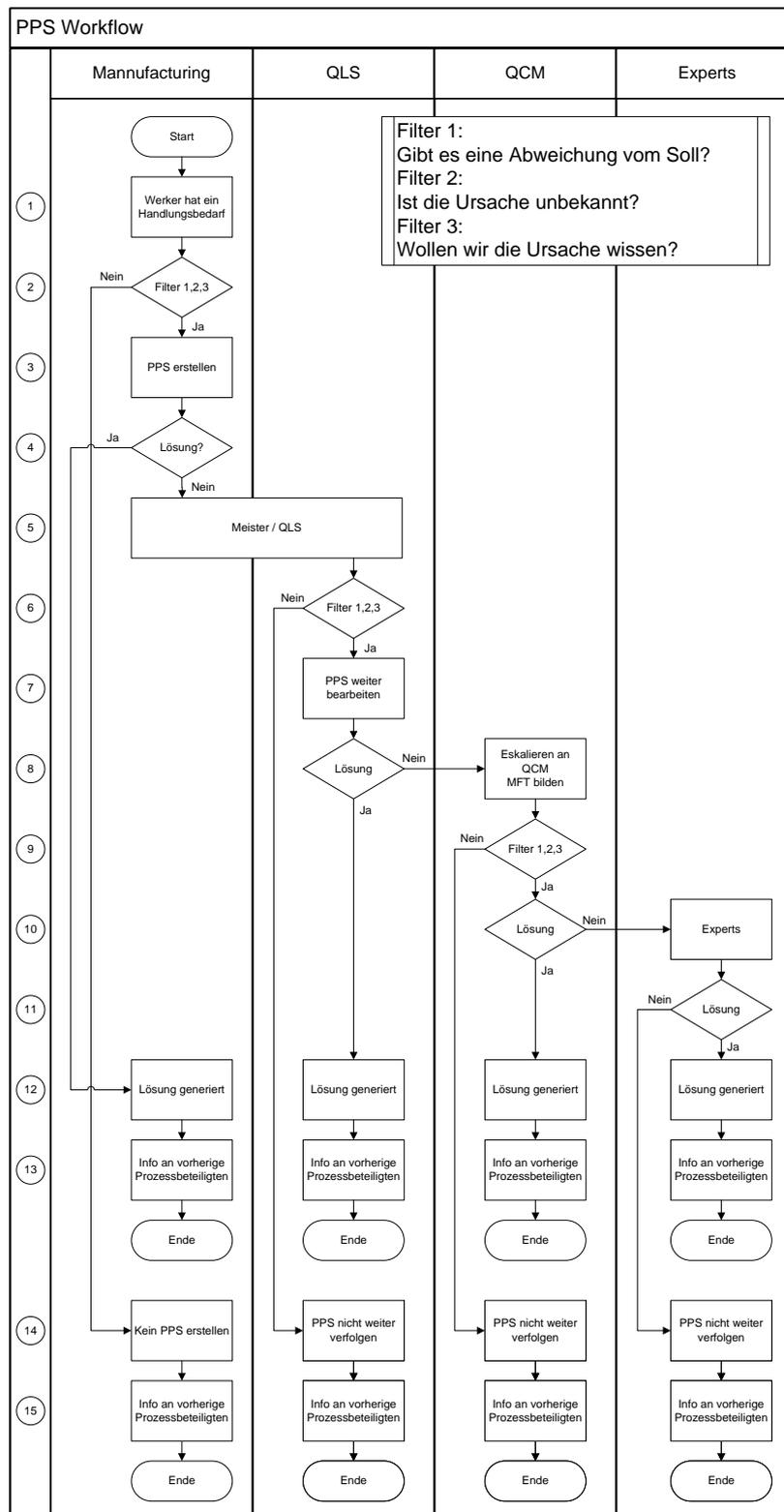
Feedback Loops (intern & extern)

Projekt: Q6	AP-Nr.: Q1.3
AP-Titel: Feedback Loops (intern & extern)	AP-Manager: Quality Conformance Manager
Start: Quartal 4, 2011	Dauer: 5 Arbeitstage
Ende: Quartal 4, 2011	
<p>Beschreibung</p> <p>Dieses Arbeitspaket umfasst die Definition und Visualisierung von Kommunikationskreisen zur Sicherstellung eines standardisierten Qualitäts-Informationsflusses zurück zum Verursacher von Störungen zur Aufnahme, Kommunikation und Abstimmung relevanter Qualitätsthemen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition von internen Verantwortlichkeiten für Feedbackkreisläufe, um den internen Verursacher über auftretende Probleme zu informieren. Hierfür sollen die vorhandenen Arbeitsmittel SQCDP und PPS angewendet werden. - Definition von Feedbackkreisläufen zur Information der Zulieferer/FALs über Qualitätsprobleme. Hierfür sollen die bestehenden Arbeitsmittel CHI-Tool und 8D Report eingebunden werden. - Identifizierung von Ansprechpartnern zur Kontaktierung bei bestimmten Qualitätsproblemen. 	
<p>Voraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projektauftrag erteilt - Fertigungsorganisation vollständig aufgebaut 	
<p>Ergebnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition und Visualisierung eines internen und externen Feedback-Prozesses 	

PPS-Methode

Projekt: Q6	AP-Nr.: Q2.2
AP-Titel: PPS-Methode	AP-Manager: Lean Change Agent
Start: Quartal 4, 2011	Dauer: 4 Arbeitstage
Ende: Quartal 4, 2011	
<p>Beschreibung</p> <p>Dieses Arbeitspaket umfasst die Anpassung und Einführung der Practical Problem Solving Methode in den Serienanlauf des A350 Programms.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anpassung des im Airbus Lean Lighthouse festgelegten PPS-Prozesses an die Situation eines Serienanlaufs unter Berücksichtigung der Batch-Strategie. - Definition von Filterfragen zur Überprüfung, ob die Methode auf eine Störung angewendet werden soll. Dies soll unter besonderer Berücksichtigung der Situation eines Serienanlaufs erfolgen. - Definition eines multifunktionalen Teams zur Störungsbeseitigung und Bestimmung von eindeutigen Zuständigkeiten im Rahmen des PPS Prozesses. - Definition und Visualisierung des Eskalationsprozesses inklusive Ansprechpartner für die Eskalationsstufen. - Definition eines Prozesses zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit einer durch diese Methode erarbeitete Lösung. 	
<p>Voraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projektauftrag erteilt - PPS-Methode bekannt, ggf. Schulung erhalten - PPS-Template vorhanden 	
<p>Ergebnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition und Visualisierung eines PPS-Prozesses, der an die Situation im Serienanlauf des A350 Programms angepasst ist. 	

Anhang N: PPS-Workflow



Anhang O: Tracking Card Board

Häufig mangelt es Organisationen nicht an Verbesserungsideen. Jedoch leiden sie unter einer geringen Umsetzungsstärke. Zur erfolgreichen Umsetzung von Maßnahmen (kurz-, mittel-, langfristig) ist es notwendig die Umsetzung eng zu verfolgen. Eine Form der Visualisierung erleichtert Transparenz und schnelles Überprüfen des Fortschritts. Dazu ist eine regelmäßige, geplante Überprüfung des Fortschritts notwendig. Diese Überprüfung kann mithilfe von Tracking Boards und -Cards durchgeführt werden.

Der T-Card-Tracker besteht aus einer Matrix mit Funktionsangabe und Zeitleiste. Der für PPS Level 1 zuständige Mitarbeiter ordnet der jeweiligen Funktion auf der Zeitleiste je eine T-Card mit Informationen zur laufenden Maßnahme zu. Werden Probleme gelöst, werden sie in die „Closed“-Liste übernommen. Wird ein Problem eskaliert, wird die T-Card unter „Escalated“ eingeordnet. Die T-Cards ermöglichen eine visuelle Verfolgung des Bearbeitungsstands eines bestimmten Problems.



- 1: Funktionen / Abteilungen
- 2: Zeitleiste
- 3: Eskalierte Themen pro Funktion („Escalated“)
- 4: Gelöste Probleme („Closed“-Liste)
- 5: Problemlösungen platziert auf dem Fälligkeitsdatum
- 6: Beispiel einer T- Card

Anhang P: Störungskategorien

Störungskategorie	Prioritätswert und/oder Störungswert
A	576 – 108 und/oder <ul style="list-style-type: none"> • Produktion muss angehalten werden • Störung ist auf mindestens drei Maschinen aufgetreten • Entdeckungsort: Final Customer
B	107 – 8
C	1 – 8

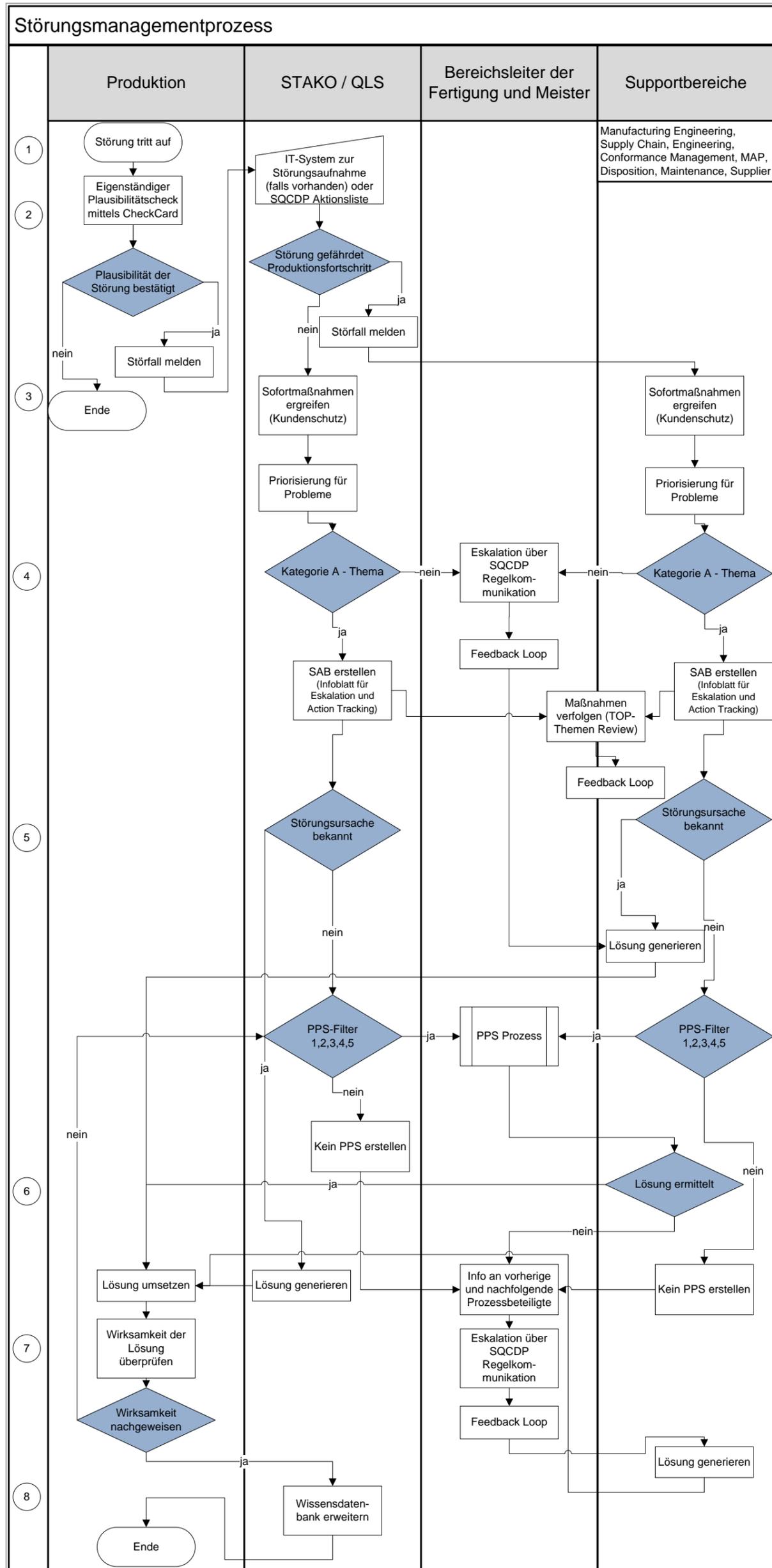
Die Störungskategorien wurden nach folgendem Muster definiert.

Der maximale Prioritätswert liegt bei $3 \times 4 \times 3 \times 4 \times 4 = 576$. Dieser Wert bildet die Obergrenze der Kategorie A Themen. Die Untergrenze dieses Bereichs wird durch den Prioritätswert definiert, der sich aus der Minderung jedes Störungswerts um einen Punkt im Vergleich zur Obergrenze dieses Bereiches ergibt ($2 \times 3 \times 2 \times 3 \times 3 = 108$).

Der Prioritätswert von Kategorie B Themen erstreckt sich ab der Untergrenze der Kategorie A Prioritätswerte bis zu einer definierten Bereichsuntergrenze. Diese Untergrenze berechnet sich über die Minderung eines jeden Störungswerts um einen Punkt im Vergleich zur Untergrenze der Kategorie A Themen ($1 \times 2 \times 1 \times 2 \times 2 = 8$).

Die Obergrenze der Kategorie C Themen schließt an der Untergrenze der Kategorie B an. Die Untergrenze der Kategorie C wird durch den minimalen Prioritätswert ($1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1$) gekennzeichnet.

Anhang Q: Störungsmanagementprozess



Anhang R: Störungsaufnahmeblatt (SAB)

<h1 style="margin: 0;">Störungsaufnahmeblatt</h1> <h2 style="margin: 0;">Qualität</h2>		Nummer der Störung	
Datum	<p style="text-align: center;">Priorität</p> <p>Prioritätszahl: _____</p> <p> <input type="checkbox"/> Kategorie A <input type="checkbox"/> Kategorie B <input type="checkbox"/> Kategorie C </p>		
Ersteller			
Station / Ober- oder Unterflur			
Meister			
Kurzbeschreibung:		MSN:	
Ursache			
Sofortmaßnahme			
Zusätzl. Information / Bemerkung			
Arbeitsschritte			
1	Team bilden	5	Maßnahme umsetzen
2	Sofortmaßnahme umsetzen	6	Nachhaltigkeit prüfen
3	PPS / Ursachenanalyse	7	Wissensdatenbank pflegen
4	Maßnahme erarbeiten	8	Rückmeldung an die Mitarbeiter
Verantwortlicher Supportbereich: Termin: Erledigt:		Verantwortlicher Ursachenanalyse: Rückmeldetermin:	

Anhang S: Logo des zentralen Quality und Lean Bereichs



Selbstständigkeitserklärung



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences
Department Maschinenbau und Produktion

Formblatt Erklärung zur selbständigen Bearbeitung einer ausgeführten Bachelorthesis

Zur Erläuterung des Zwecks dieses Blattes:

§ 16 Abs. 5 der APSO-TI-BM lautet:

„Zusammen mit der Thesis ist eine schriftliche Erklärung abzugeben, aus der hervorgeht, dass die Arbeit – bei einer Gruppenarbeit die entsprechend gekennzeichneten Teile der Arbeit (§18 Absatz 1) – ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt wurden. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quellen kenntlich zu machen.“

Dieses Blatt mit der folgenden Erklärung ist nach Fertigstellung der Arbeit durch jede/n Kandidat/en/in auszufüllen und jeweils mit **Originalunterschrift** (keine Ablichtungen !) **als letztes Blatt des als Prüfungsexemplar der Bachelorthesis gekennzeichneten Exemplars einzubinden.**

Eine unrichtig abgegebene Erklärung kann - auch nachträglich - zur Ungültigkeit der Bachelor-Abschlusses führen.

Erklärung

Hiermit versichere ich,

Name: Bien Vorname: Svenja

daß ich die vorliegende Bachelorthesis – bzw. bei einer Gruppenarbeit die entsprechend gekennzeichneten Teile der Arbeit – mit dem Thema

Analyse und Konzept zur Integration von LEAN-Methoden im Serienanlauf eines neuen Flugzeugprogramms

ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quellen kenntlich gemacht.

- die folgende Aussage ist bei Gruppenarbeiten auszufüllen und entfällt bei Einzelarbeiten -

Die Kennzeichnung der von mir erstellten und verantworteten Teile der Bachelorthesis ist erfolgt durch

Ort

Datum

Unterschrift im Original