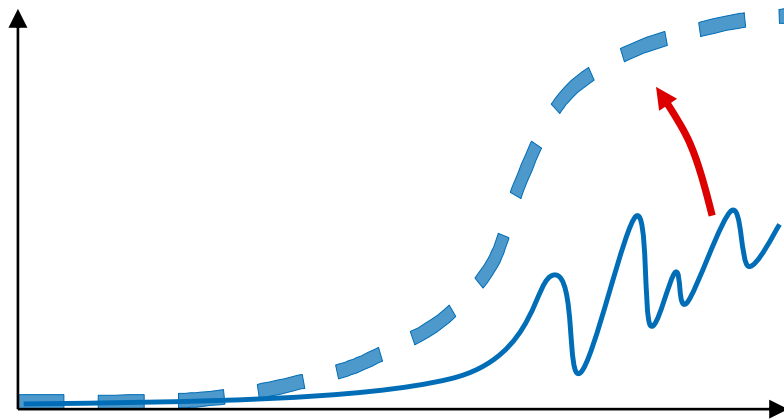


Anlaufmanagement – Begriffe und Definitionen



RWTHAACHEN
UNIVERSITY

anlaufmanagement
Graduiertenkolleg

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. Robert Schmitt

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Robert Schmitt (Hrsg.): Anlaufmanagement – Begriffe und Definitionen

1. Auflage, 2015



Apprimus Verlag, Aachen, 2015
Wissenschaftsverlag des Instituts für Industriekommunikation und Fachmedien
an der RWTH Aachen
Steinbachstr. 25, 52074 Aachen
Internet: www.apprimus-verlag.de, E-Mail: info@apprimus-verlag.de

ISBN 978-3-86359-345-2

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	IV
1 Einleitung	1
2 Grundlegende Definitionen für das Anlaufmanagement.....	2
2.1 Produktentstehungsprozess.....	2
2.2 Anlaufmanagement.....	2
2.3 Anlaufsteuerung.....	3
2.4 Anlaufplanung	3
2.5 Anlaufstrategie	3
2.6 Anlauforganisation	4
2.6.1 Anlaufmanager.....	5
2.6.2 Anlaufteam.....	5
3 Ein Phasenmodell für den Anlauf	7
3.1 Produktionsstart	7
3.2 Produktionsanlauf	8
3.3 Anlaufphase	8
3.4 Anlaufkurve	8
3.5 Vorserie.....	9
3.6 Nullserie	9
3.7 Serienfreigabe.....	10
3.8 Hochlaufphase	10
3.9 Hochlaufkurve	10
3.10 Job Nr.1 (erstes kundenfähiges Produkt).....	11
3.11 Kammlinie	11
3.12 Markteinführung	11

3.13	Break-Even-Punkt.....	11
4	Kennzahlen und Bewertungsgrößen	13
4.1	Time-to-Market.....	13
4.2	Time-to-Production.....	14
4.3	Time-to-Volume.....	14
4.4	Time-to-Customer	14
4.5	Reifegrade	14
4.5.1	Produktreifegrad	15
4.5.2	Prozessreifegrad.....	15
5	Anlaufklassifizierung	16
5.1	Modell	16
5.2	Modellreihe	17
5.3	Variantenanlauf.....	17
5.4	Modellpflege/ Facelift	17
5.5	Variantenanzahl	18
6	Komplexität	19
6.1	Komplexität	19
6.2	Komplexitätsgrad	19
6.3	Betriebsmittelkomplexität	20
6.4	Produktkomplexität.....	20
6.5	Prozesskomplexität.....	21
7	Das Aachener Modell zum interdisziplinären Anlaufmanagement	23
7.1	Einheitliches Zielsystem.....	23
7.2	Entscheidungen im Anlauf	24
7.2.1	Entscheidungsgrundlage	24
7.2.2	Entscheidungsfähigkeit	25

7.2.3	Strukturentscheidung	25
7.2.4	Sachentscheidung	25
7.2.5	Organisationsentscheidung	26
7.2.6	Disziplinen des Anlaufmodells	26
7.2.7	Kostenmanagement.....	27
7.2.8	Lieferantenmanagement	27
7.2.9	Logistikmanagement.....	28
7.2.10	Produktentwicklung.....	28
7.2.11	Produktionsmanagement	29
7.2.12	Qualitätsmanagement.....	29
7.2.13	Vertrieb und Marketing.....	30
	Literaturverzeichnis	V

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Anlaufmanagement im Produktentstehungsprozess	2
Abbildung 3.1: Das vereinfachte Aachener Phasenmodell für den Anlauf	7
Abbildung 4.1: Das vollständige Aachener Phasenmodell für den Anlauf	13
Abbildung 7.1: Das Aachener Modell zum interdisziplinären Anlaufmanagement.....	23
Abbildung 7.2: Das unternehmerische Qualitätsverständnis	30

1 Einleitung

Der vorliegende Stand des Glossars zum „Anlaufmanagement“ wurde im Rahmen des Graduiertenkollegs 1491-2 „Entwicklung von Entscheidungsmodellen im Anlaufmanagement“ erstellt. Die einzelnen Unterkapitel wurden durch die Kollegiaten der beteiligten Lehrstühle bzw. Institute¹ erarbeitet. Das interdisziplinäre Graduiertenkolleg wurde im Juli 2008 an der RWTH eingerichtet und wird seitens der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

Die zentrale Forschungsidee des Graduiertenkollegs (GRK) ist es Modelle und Methoden zur Reduktion der im Produktionsanlauf auftretenden Instabilitäten zu entwickeln. Der Fokus des Graduiertenkollegs liegt dabei auf der Herleitung sachlicher, organisatorischer und struktureller Entscheidungen auf Basis von einheitlichen Zielssystemen sowie sachbezogenen Entscheidungsgrundlagen und -fähigkeiten. Dabei bilden insbesondere die Beherrschung und Reduktion der Komplexität und der daraus resultierenden Instabilitäten im Produktionsanlauf den Mittelpunkt der Forschungsarbeiten.

Ziel der Erstellung dieses Glossars ist die Schaffung eines einheitlichen Verständnisses der wesentlichen Begrifflichkeiten des Produktionsanlaufs, als Planungsaufgabe zwischen Produktentwicklung und Serienproduktion. Auf diese Weise wird die Grundlage für die wissenschaftliche und praxisnahe Diskussion des Themengebiets gelegt. Zugleich stellt der vorliegende Stand einen Vorschlag aus Sicht des Graduiertenkollegs dar, welcher aus der bestehenden Literatur abgeleitet ist. Dieser ist jedoch Gegenstand von Veränderungen und Weiterentwicklungen, die sich aus der Diskussion und der weiteren Forschungsarbeit ergeben.

¹ Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen, Lehrstuhl für Operations Management der RWTH Aachen, Zentrum für Lern- und Wissensmanagement / Lehrstuhl Informationsmanagement im Maschinenbau (ZLW/IMA) und Institut für Unternehmenskybernetik (IFU) der RWTH Aachen, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt Technologie- und Innovationsmanagement der RWTH Aachen, Forschungsinstitut für Rationalisierung, FIR e.V. an der RWTH Aachen, Lehrstuhl für Controlling der RWTH Aachen, Lehrstuhl für Unternehmenstheorie der RWTH Aachen, Deutsche Post Lehrstuhl für Optimierung von Distributionsnetzwerken der RWTH Aachen

2 Grundlegende Definitionen für das Anlaufmanagement

Das Anlaufmanagement als disziplinübergreifender Geschäftsprozess im Produktentstehungsprozess (vgl. Kapitel 2.1) prägt eine Vielzahl an Begriffen. Das folgende Kapitel beschreibt die grundlegenden Bezeichnungen aus den Bereichen Planung und Steuerung sowie Strategie und Organisation. Diese sind feste Bestandteile des Anlaufmanagements (vgl. Abbildung 2.1).

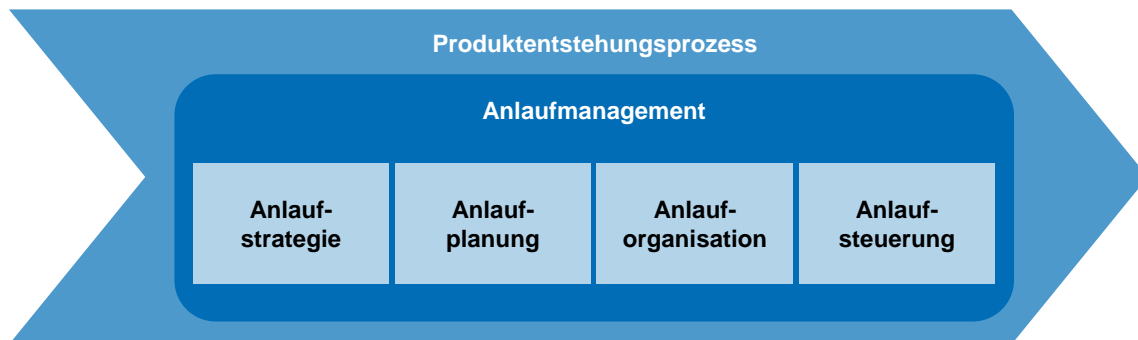


Abbildung 2.1: Anlaufmanagement im Produktentstehungsprozess

2.1 Produktentstehungsprozess

Die Produktentstehung oder auch Produkterstellung „...ist der gesamte Prozess, der abläuft, bis ein Produkt genutzt wird...“². „Das Projektmanagement begleitet den gesamten Produktentstehungsprozess „PEP“ von der Kundenanfrage bis zur Projektübergabe an die Produktion“³. Standardmäßig wird der Produktentstehungsprozess der Automobilindustrie in drei Hauptphasen eingeteilt. In der Produktfindung und -definition werden die Anforderungen und die Marktpotenziale analysiert. Die Konstruktion und die Produkttests gehören zu der Phase der Produktentwicklung. Die letzte Phase bilden der Produktionsanlauf und der Serienproduktionsstart.⁴

2.2 Anlaufmanagement

Das Anlaufmanagement ist ein disziplinübergreifender Geschäftsprozess. Gespiegelt am Produkt, begleitet das Anlaufmanagement alle Produktentstehungsprozesse, von der Produktplanung und -entwicklung bis zur Serienproduktion.⁵ Inhaltlich umfasst das Anlaufmanagement die Koordination zielführender Anlaufaktivitäten im Zeitraum

² Ehrlenspiel, 2003, S. 1

³ Schuh/Stölzle/Straube, 2008, S. 48

⁴ Schuh/Stölzle/Straube, 2008, S. 84ff.

⁵ Romberg/Haas, 2005, S. 14

von der Erstellung erster physischer Prototypen bis zur Produktion kundenfähiger Produkte.

Durch die zunehmende Komplexität vieler Serienanläufe werden diese häufig durch ein extra eingerichtetes Anlaufteam begleitet.⁶ Die Potentiale im Anlaufmanagement ergeben sich in erster Linie aus der Entzerrung und Beherrschung der Anlauffurbulenz (organisatorische und technische Störungen in der Anlaufphase).⁷

2.3 Anlaufsteuerung

Der Begriff der Anlaufsteuerung wird in der Literatur überwiegend implizit verwendet. Die Systemtheorie definiert den Begriff der Steuerung als „Vorgang in einem System, bei dem eine oder mehrere variable Größen als Eingangsgrößen andere variable Größen als Ausgangsgrößen aufgrund der dem System zugehörigen Gesetzmäßigkeiten beeinflussen“⁸. Im Anlaufkontext soll durch diese Maßnahme der Produktionsanlauf unter Berücksichtigung seiner vielfältigen Randbedingungen beherrscht und eine erhebliche Verkürzung erreicht werden⁹.

2.4 Anlaufplanung

Wesentliches Merkmal der Anlaufplanung ist die Entwicklung eines technologischen Konzeptes für das Produktionssystem einerseits und eines organisatorischen Ablaufschemas andererseits.¹⁰ Dazu werden sowohl Meilensteine als auch messbare Kennzahlen über alle Dekompositionsstufen hinweg definiert.¹¹ Ziel ist es, „zukünftig erforderliche Tätigkeiten und Ereignisse durch Erfahrungswissen gedanklich vorweg zu nehmen oder durch geeignete Methoden zu identifizieren“¹².

2.5 Anlaufstrategie

Als Anlaufstrategie wird eine generelle Strategie auf Unternehmensebene bezeichnet, die den grundsätzlichen Standpunkt bezüglich der verschiedenen Anläufe eines

⁶ Jürging, 2008, S. 89

⁷ Schuh/Gottschalk, 2006, S. 79

⁸ DIN IEC 60050-351, 351-47-02

⁹ Fleischer et al., 2004, S. 29-32

¹⁰ Risse 2003, S. 183

¹¹ Baumgarten/Risse 2001, S. 5

¹² Risse 2003, S. 183

Unternehmens auf lange Sicht definiert.¹³ Die Strategie dient primär der Erreichung der Hauptzielgrößen Qualität, Kosten und Zeit innerhalb der einzelnen Anläufe.¹⁴

Die Elemente der Anlaufstrategie sind unternehmensindividuell zu gestalten, wobei die Anlauforganisation, die Form der Anlaufkurve bzw. die zeitlichen Ziele und die Reifegradziele essenzielle Bestandteile sind.

Als Kriterium der Anlaufstrategie kann die Anschlussfähigkeit der geplanten Anlaufkurve an die vor- und nachgelagerten Entwicklungs- und Produktionsprozesse genannt werden.¹⁵ Zudem ist zur Vereinfachung des Anlaufprozesses die Anlaufstrategie mit der Strategie anderer, am Gesamtanlauf beteiligter Unternehmen (Kunden, Lieferanten), abzustimmen.¹⁶ Bei der Gestaltung der Anlaufstrategie sollten die kritischen Prozesse besonders fokussiert werden.¹⁷

2.6 Anlauforganisation

Die Anlauforganisation ist Bestandteil des Anlaufmanagements und setzt sich aus einer speziell für den Serienanlauf definierten Aufbauorganisation und einer entsprechenden Ablauforganisation zusammen. Dabei muss die Anlauforganisation mit den individuellen Organisationsformen des Unternehmens vereinbar sein.¹⁸

Der zunehmenden Komplexität der Produktionsabläufe wird oftmals mit interdisziplinären Organisationskonzepten begegnet. Als effizientes und flexibles Mittel hat sich die Matrix-Organisation mit über den Anlaufprojektlebenszyklus variierender Ressourcenzuordnung herauskristallisiert, die gegebenenfalls durch hochqualifizierte Expertenteams unterstützt wird.¹⁹ Im Rahmen der Aufbauorganisation werden demzufolge Organisationsformen wie die Projektorganisationen (Matrixorganisation) oder permanente Anlaufteams genutzt. Permanente Anlaufteams werden durch den Anlaufmanager als zentrale Koordinations- und Entscheidungsperson geleitet. Projektorganisationen unterliegen der Leitung des Projektleiters.

¹³ Schuh/Stölzle/Straube, 2008, S. 4

¹⁴ Schuh/Kampker/Franzkoch, 2005, S. 407

¹⁵ Heins/Großhennig/Nyhuis, 2007, S. 57

¹⁶ Schuh/Stölzle/Straube, 2008, S. 10ff.

¹⁷ Schuh/Kampker/Franzkoch, 2005, S. 407

¹⁸ Schuh/Stölzle/Straube, 2008, S. 55ff.

¹⁹ Schuh/Kampker/Franzkoch, 2005, S. 407

Eine klar definierte Anlauforganisation ist zur Gewährleistung ausreichender Transparenz unabdingbar um Reibungsverluste in Form von unklaren Ressourcenverteilungen und Zuständigkeiten zu vermeiden.²⁰

2.6.1 Anlaufmanager

Der Anlaufmanager ist die oberste Instanz des Anlaufteams und trägt somit als Person die Verantwortung des erfolgreichen Anlaufprojektes. Seine Arbeit, die sich vom Beginn der Nullserienproduktion bis zur stabilen Auftragsabwicklung erstreckt, beinhaltet die Koordination und Verantwortung der funktions- und unternehmensübergreifenden Planung, Steuerung und Kontrolle des Anlaufprozesses. In der Literatur werden die Anforderungen, welche an einen Anlaufmanager gestellt werden, oft mit den drei Bereichen „Kopf“, „Herz“ und „Hand“ verdeutlicht. Hierbei steht der „Kopf“ für Strategie- und Unternehmenserfahrung, das „Herz“ für eine starke Team- und Kundenkompetenz und die „Hand“ für stark ausgeprägtes Fach- und Methodenwissen.²¹

Als Bindeglied zwischen allen an der Anlaufphase beteiligten Akteuren fungiert der Anlaufmanager als die zentrale Ansprechfigur, sowohl intern, als auch extern gegenüber Kunden. Aufgrund dessen ist es für die Person des Anlaufmanagers besonders wichtig sogenannte Schnittstellenkompetenzen zu besitzen. Sie muss sowohl intern, als auch extern fähig sein Entscheidungen zu treffen. Vielmals werden deshalb Personen eingesetzt, die starke interdisziplinäre Kompetenzen vorweisen und bei Mitarbeitern und Vorgesetzten anerkannt sind.²²

2.6.2 Anlaufteam

Als zentrale Größe der Anlauforganisation koordiniert das Anlaufteam die operative Durchführung des Produktionsanlaufs von Serienprodukten. Anlaufteams setzen sich in der Regel aus einem Anlaufmanager und einem interdisziplinären Team zusammen, so dass alle wichtigen, vom Produktionsanlauf betroffenen Funktionsbereiche eines Unternehmens vertreten sind. Je nach Typ der Anlauforganisation werden Anlaufteams bedarfsorientiert kurzfristig um weitere Fachteams oder Mitarbeiter für spezielle Aufgabenstellungen erweitert, beispielsweise spezifische logistische Fragestellungen der Anlaufplanung betreffend. Der zeitliche Rahmen in dem ein Anlauf-

²⁰ Schuh/Stölzle/Straube, 2008, S. 55ff.

²¹ Franzkoch/Gottschalk, 2008, S. 61ff.

²² Franzkoch/Gottschalk, 2008, S. 61ff.

team agiert erstreckt sich von dem Beginn der Nullserienproduktion bis zu dem Zeitpunkt, an dem eine stabile Produktion und Auftragsabwicklung gewährleistet ist.²³

Grundsätzlich lassen sich zwei Arten von Anlaufteams unterscheiden:

- *Anlaufteams mit flexibler Mitarbeiterzuordnung* zeichnen sich dadurch aus, dass deren Mitglieder neben ihrer Mitarbeit im Anlaufteam weiterhin Linienaufgaben erfüllen.
- Hingegen sind die Mitglieder von *Anlaufteams mit fester Mitarbeiterzuordnung* für die Zeit des Anlaufprojektes von den Aufgaben in der Linie freigestellt.²⁴

²³ Franzkoch/Gottschalk, 2008, S. 61

²⁴ Franzkoch/Gottschalk, 2008, S. 58

3 Ein Phasenmodell für den Anlauf

Das folgende Kapitel ist den übergeordneten Zeitpunkten und Phasen im Anlauf gewidmet. Abbildung 3.1 zeigt dazu den Zusammenhang zwischen Zeitpunkten, Prozessen bzw. Phasen und Graphen im Anlaufmanagement.

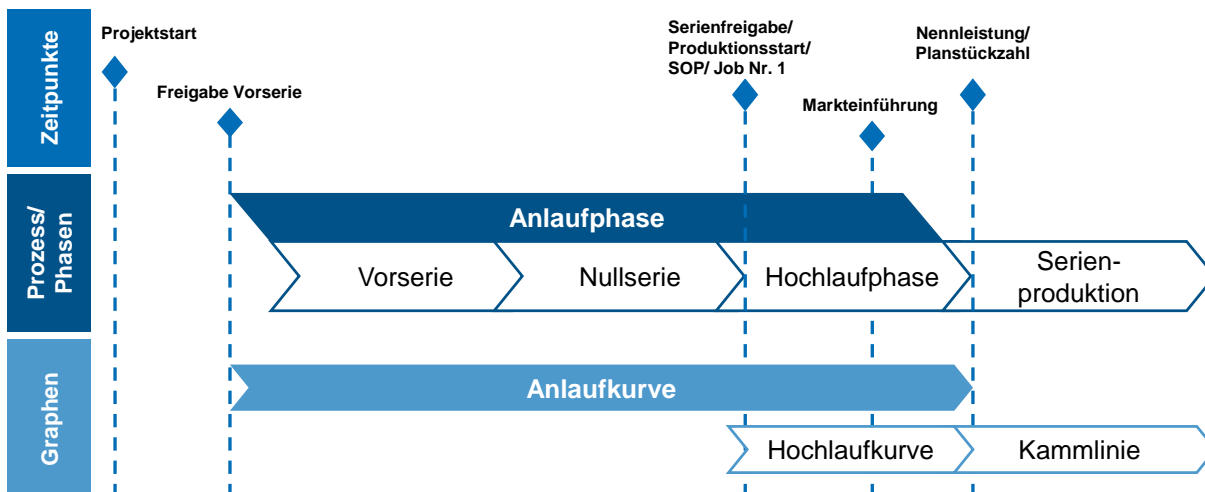


Abbildung 3.1: Das vereinfachte Aachener Phasenmodell für den Anlauf

Das in Abbildung 3.1 gezeigte Phasenmodell ist eine Sichtweise, wie sie im Graduiertenkolleg entwickelt wurde. Im Folgenden werden die im Phasenmodell verwendeten Begriffe definiert und gegeneinander abgegrenzt. Eine strikte, chronologische Reihenfolge kann dabei aufgrund der Parallelität der Phasen und der Überdeckung von Phasen und Graphen nicht eingehalten werden.

3.1 Produktionsstart

Der Produktionsstart (engl. „start of production“) kennzeichnet den Zeitpunkt, ab dem die Freigabe für die Serienproduktion erteilt wurde und kundenfähige Produkte gefertigt werden. Der Produktionsstart erfolgt im Anschluss an die Vor- und Nullserie und leitet den Hochlauf ein.²⁵ Der Begriff ist jedoch nicht einheitlich definiert. Alternativ kennzeichnet er die Produktion erster Produkte im Rahmen einer Vorserie, um unter seriennahen Bedingungen zu fertigen.²⁶

²⁵ Schuh/Stölzle/Straube, 2008, S. 2; Bischoff, 2007, S. 115

²⁶ Fleischer/Lanza/Ender, 2005, S. 510

3.2 Produktionsanlauf

Der Produktionsanlauf ist in der Literatur nicht eindeutig beschrieben. Einerseits werden Vor- und Nullserie als Anlauf bezeichnet²⁷, andererseits beschränken einige Autoren den Begriff lediglich auf den Produktionshochlauf²⁸. In der Automobilindustrie bilden Produktionshochlauf und Pilotserien (Vor- und Nullserie) den Serienanlauf.²⁹ Eine häufig verwendete Definition beschreibt den Serienanlauf als „...den Zeitraum zwischen abgeschlossener Produktentwicklung und der vollen Kapazitätserreichung.“³⁰ Im Modell (vgl. Abbildung 3.1) setzt sich der Produktionsanlauf aus den Phasen Vorserie, Nullserie und Hochlaufphase zusammen und endet mit dem Erreichen der Nennleistung.

3.3 Anlaufphase

Die Anlaufphase beginnt mit Übergabe eines Produkts in die Produktion und endet mit dem Erreichen der Kammlinie. Das Ende der Anlaufphase kann auch über das Erreichen vorgegebener Durchlaufzeiten oder Qualitätsziele erreicht sein. Besonders hervorzuheben ist eine stabile Produktion.³¹ Die Anlaufphase wird weiter unterteilt in Vorserie, Nullserie und Produktionshochlauf.³² In der Anlaufphase werden in der Regel niedrigere Produktionsmengen und eine geringere Qualität erzielt, wobei höhere Ressourcen an Arbeit und Material benötigt werden.³³

3.4 Anlaufkurve

Der Fortschritt im Produktionsanlauf wird gewöhnlich in Gestalt der sogenannten Anlaufkurve abgebildet. Als Anlaufkurve wird dabei die grafische Darstellung des jeweils aktuellen Produktionsvolumens von der Freigabe der Vorserie bis zum Ende der Hochlaufphase bezeichnet³⁴. Die Anlaufkurve beschreibt den zeitlichen Verlauf der Produktionsleistung, d. h. des Produktionsvolumens pro Zeiteinheit. Dabei wird die Produktionsleistung im Allgemeinen diskontinuierlich erfasst, etwa durch Mittelung der Produktionsleistung während einer Schicht. Aus diesem Grund wird die Anlauf-

²⁷ Gentner, 1994, S. 63

²⁸ Eversheim, 1996, S. 15; Romberg/Haas, 2005, S. 13

²⁹ Jürging, 2008, S. 13

³⁰ Schuh/Stölzle/Straube, 2008, S. 1ff.; Terwiesch/Bohn, 2001, S. 1

³¹ Pfohl/Gareis, 2000, S. 1198

³² Wangenheim, 1998, S. 25; Jürging, 2007, S. 13

³³ Stich, 2007, S. 6

³⁴ Peters/Hofstetter, 2008, S. 10

kurve in diskrete Intervalle unterteilt³⁵. Ausschlaggebend für den Verlauf der Kurve sind die durch zunehmende Erfahrung bedingten Lerneffekte des Personals, der induzierte technische Fortschritt, anfänglich mangelnde Beherrschung der Produktionsqualität sowie die zugrundeliegende Anlaufstrategie³⁶. Die Steilheit der Anlaufkurve ist dabei maßgeblich von der Lernkurve der Lieferanten und Original Equipment Manufacturer (OEM) in der Produktion abhängig³⁷.

3.5 Vorserie

Die Vorserie (engl. nach YAMANOUCHI: Engineering model stage³⁸) ist die erste Phase des Serienanlaufes, in welcher Prototypen in großer Stückzahl gefertigt werden. Dabei kommen Versuchswerkzeuge statt Serienwerkzeuge zum Einsatz, wohingegen schon Serienmaterial zur Fertigung der Prototypen verwendet wird.³⁹ Dies erlaubt eine Erprobung der zur Fertigung und Montage des neuen Produktes notwendigen Prozesstechnik bereits am Entwicklungsobjekt.⁴⁰ Die Ergebnisse ermöglichen es den Firmen, frühzeitig Produktionsprobleme zu identifizieren und diese zu beheben.⁴¹ Außerdem können die Mitarbeiter aus der späteren Serienproduktion bereits an die neuen Produkte herangeführt werden.⁴²

3.6 Nullserie

Die Nullserie (engl. nach YAMANOUCHI: trial mass production stage⁴³) ist die zweite Phase des Serienanlaufs.⁴⁴ In separaten Pilotwerken, auf Pilotlinien innerhalb des Hauptwerkes oder auf Serienproduktionslinien findet diese seriennahe Produktion statt.⁴⁵ Es werden ausschließlich spätere Serienwerkzeuge verwendet und die Zulieferer fertigen bereits unter Serienbedingungen.⁴⁶ Die hier entstandenen Produkte

³⁵ Dyckhoff et al., 2012b, S. 4

³⁶ Dyckhoff et al., 2012a, S. 1436

³⁷ König/Betker, 2008, S. 228

³⁸ Yamanouchi, 1989, S. 15

³⁹ Gentner, 1994, S.61; Wangenheim, 1998, S. 25

⁴⁰ Wangenheim, 1998, S. 25

⁴¹ Clark et al., 1992, S. 123

⁴² Wangenheim, 1998, S. 26

⁴³ Yamanouchi, T. 1989, S. 15

⁴⁴ Gentner, 1994, S.61

⁴⁵ Wangenheim, S. 1998, S. 27ff.; Clark/Fujimoto, 1992, S. 190

⁴⁶ Gentner, 1994, S.61; Wangenheim, 1998, S. 27

werden für gesetzlich verpflichtende Tests, wie beispielsweise Crashtests, verwendet.⁴⁷

3.7 Serienfreigabe

Die Erteilung der Serienfreigabe findet nach erfolgreicher Pilotserienproduktion und somit einer erfolgreichen Nullserie statt. Mit ihrer Erteilung startet der Hochlauf und somit der SOP (engl. „start of production“).⁴⁸ Sie ist häufig der Zeitpunkt, an dem Verantwortlichkeiten vom Projektteam des Anlaufs an die Serienproduktionsleitung übergeben werden, wodurch sich die Organisationsform ändern kann.⁴⁹

Bevor Werkzeuge die Serienfreigabe erhalten, erfahren sie mehrere Optimierungs- und Änderungsphasen bezüglich ihres Entwurfs, ihrer Herstellung und ihrer Qualitätssicherung.⁵⁰ Materialien werden im Voraus bestimmt. Sie müssen bevor sie die Serienfreigabe erhalten, innerhalb der Entwicklungs- und Anlaufphase Funktions- und Belastungstests bestehen.⁵¹

3.8 Hochlaufphase

Die Hochlaufphase bildet den letzten Teil des Produktionsanlaufs. Sie startet mit der Serienfreigabe, bei der erste kundenfähige Produkte gefertigt werden. Diese haben meist, im Vergleich zu der anschließenden Serienproduktion, eine geringere Qualität und es ist eine niedrigere Ausbringungsmenge sowie ein höherer Bedarf an Material und Arbeitskräften zu verzeichnen. Die Produktionsleistung der Hochlaufphase wird in der Hochlaufkurve wiedergegeben.⁵²

3.9 Hochlaufkurve

Die Hochlaufkurve bildet einen Teil der Anlaufkurve. Sie beginnt mit dem Produktionsstart (SOP) und endet mit dem Erfüllen der Nennleistung auf der Kammlinie. Sie erfasst die Produktionsleistung während der dynamischen Hochlaufphase. Wie die Anlaufkurve werden auch die Datenpunkte der Hochlaufkurve diskret erfasst, indem etwa die mittlere Produktionsleistung einer Schicht gemessen wird. Da die Produktionsleistung der Hochlaufkurve im Allgemeinen weniger stark schwankt als etwa

⁴⁷ Wangenheim, 1998, S. 27

⁴⁸ Winkler, 2007, S. 13

⁴⁹ Winkler, 2007, S. 17

⁵⁰ Lanza, 2005, S. 11

⁵¹ Schuh et al., 2008, S. 246

⁵² Möller/Stirzel, 2008, S. 243ff.

während der Nullserie, lässt sie sich gut durch eine kontinuierliche Funktion approximieren⁵³.

3.10 Job Nr.1 (erstes kundenfähiges Produkt)

Job Nr. 1 (auch „Job No. 1“ oder „Job Number One“) ist ein Synonym für den Produktionsstart (vgl. 3.1). Im Anschluss an die Freigabe für die Serienfertigung wird mit der Herstellung kundenfähiger Produkte begonnen. Der Begriff Job Nr. 1 wird insbesondere in der Automobilindustrie verwendet.⁵⁴

3.11 Kammlinie

Die Kammlinie beschreibt das Erreichen der geplanten Produktionsmenge.⁵⁵ Die Stückzahl wird kontinuierlich in der Hochlaufphase gesteigert bis die Kammlinie erreicht wird. Nach dem Erreichen der Kammlinie wird das Produktionssystem in den normalen Serienbetrieb übernommen.⁵⁶

3.12 Markteinführung

Der Begriff ‚Markteinführung‘ (engl. market entry) von Produktneuheiten ist in den Produktentstehungsprozess einzuordnen. Die Markteinführung dient dazu, einen gewünschten physischen Markteintrittszeitpunkt mit sämtlichen marketingstrategischen und - operativen Planungs- und Entscheidungsabläufen zu realisieren. Für diese Planungs- und Entscheidungsabläufe sind Maßnahmen durchzuführen, die kunden-, wettbewerbs- und unternehmensgerichtet sind.⁵⁷ Für eine Markteinführung muss man außerdem unterschiedliche Komponenten berücksichtigen: Den Zeitpunkt der Einführung, die Höhe der Investitionen, sowie den Grad des Wettbewerbsvorteils.⁵⁸

3.13 Break-Even-Punkt

Der Break-Even-Punkt bezeichnet die Stelle, in welcher der Umsatz, also die Preis-Mengen Kombination eines Produktes, gleich den Fixkosten desselben ist. Dieser Punkt stellt den Übergang in die Gewinnzone dar.⁵⁹ Der Gewinn im Break-Even-

⁵³ Dyckhoff et al., 2012b, S. 4

⁵⁴ Gartzen, 2012, S. 17; Bischoff, 2007, S. 115; Schuh/Stälzle/Straube, 2008, S. 2

⁵⁵ Gronau, 2008, S. 283

⁵⁶ Fleischer et al., 2005, S. 511

⁵⁷ Call, 1997, S. 10

⁵⁸ Green/Ryans, 1990, S. 57

⁵⁹ Pepels, 2001, S. 573

Punkt beträgt somit exakt Null.⁶⁰ Aus diesem Grund wird der Break-Even-Punkt ebenfalls als Gewinnschwelle, Deckungspunkt oder Nutzenschwelle bezeichnet.⁶¹ Er kann je nach Produkt bereits in der Hochlaufphase des Anlaufs erreicht werden. In der Regel wird der Break-Even-Punkt jedoch erst in der regulären Serienphase erreicht.

⁶⁰ Kleinaltenkamp/Saab, 2009, S. 143

⁶¹ Plinke/Rese, 2006, S. 203

4 Kennzahlen und Bewertungsgrößen

Im Anlaufmanagement, wie in anderen Unternehmensbereichen werden Kennzahlen verwendet. Kennzahlen geben quantitativ erfassbare Sachverhalte in konzentrierter Form wieder. Sie besitzen Informationscharakter und können Sachverhalte durch ihre Quantifizierbarkeit in metrischen Skalen messen. Sie ermöglichen es komplizierte Strukturen und Prozesse vereinfacht darzustellen.⁶² Außerdem helfen Kennzahlen bei der Zielsetzung oder Steuerung von Prozessen.⁶³

Im Anlaufmanagement sind insbesondere Zeitspannen und der Reifegrad häufig benutzte Kenngrößen. Daher werden hier die zeitlichen Kenngrößen „Time-to-Market“, „Time-to-Production“, „Time-to-Volume“ und „Time-to-Customer“, sowie die Kenngrößen Reifegrad, Produktreifegrad und Prozessreifegrad weiter erläutert (vgl. Abbildung 4.1).

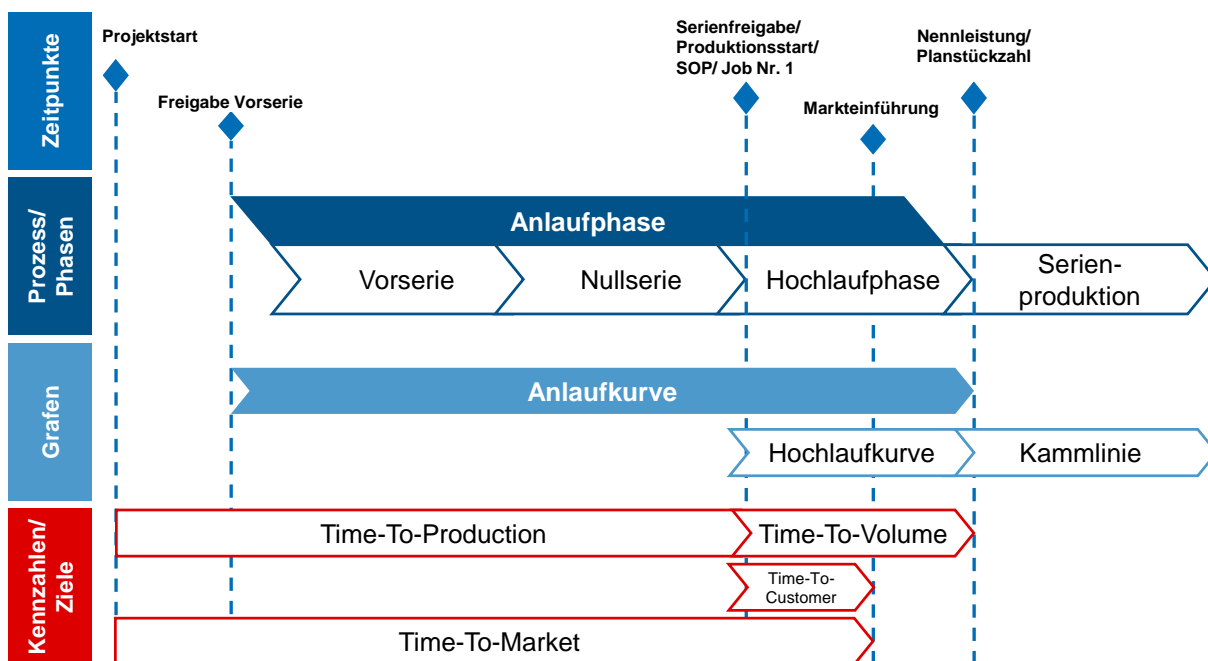


Abbildung 4.1: Das vollständige Aachener Phasenmodell für den Anlauf

4.1 Time-to-Market

Die Zeitspanne von der ersten Formulierung einer Idee für eine Innovation, über deren Konkretisierung bis zu der letztendlichen Markteinführung wird als Innovations-

⁶² Reichmann, 2006, S.19

⁶³ Horvath, 2008, S. 504ff.

zeit, oder auch als „Time-to-Market“ bezeichnet.⁶⁴ Hierbei ist insbesondere die Entscheidung über den Zeitpunkt des erstmaligen Markteintritts relevant, da dieser ausschlaggebend für die Wettbewerbsposition des Unternehmens sein kann. Es wird zwischen der Strategie eines frühen Markteintritts (Pionierstrategie) und eines späten Markteintritts (Folgerstrategie) unterschieden.⁶⁵

4.2 Time-to-Production

Der Begriff „Time-to-Production“ bezeichnet den Zeitraum der Entwicklung von Serienprodukten, ausgehend von der ersten Innovationsidee bis zum tatsächlichen Start der Serienproduktion.⁶⁶ In diesem Zusammenhang ist der Produktionsstart (SOP) als der Zeitpunkt definiert, an dem die Fertigung des ersten kundenfähigen Produktes beginnt, die durch einen Kundenauftrag initiiert wurde (vgl. 3.1).⁶⁷

4.3 Time-to-Volume

Unter „Time-to-Volume“ wird der Zeitraum vom Produktionsstart (SOP) bis zur Erreichung der vollen Kapazitätsauslastung bzw. der Erreichung der Kammlinie verstanden.⁶⁸

4.4 Time-to-Customer

Mit „Time-to-Customer“ wird die Zeitspanne zwischen Produktion, genauer dem Produktionsstart (SOP), und der Auslieferung des Produktes an den Kunden bezeichnet (Markteinführung).^{69,70}

4.5 Reifegrade

Der Reifegrad (auch Anlaufreifegrad) erfasst zu gegebenen Zeitpunkten während des Anlaufs den Stand des Erreichens der Serienreife. Der Reifegrad kann in die zwei Dimensionen Produkt- und Prozessreifegrad unterteilt werden. Bezogen auf das zu fertigende bzw. zu beschaffende Produkt und damit verbundener Prozesse wird

⁶⁴ Gerpott, 2005, S. 215f.

⁶⁵ Sander, 2011, S. 338

⁶⁶ Spielberg, 2009, S. 258

⁶⁷ Schuh/Stölzle/Straube, 2008, S. 2

⁶⁸ Terwiesch/Bohn, 2001, S. 1; Renner/Dyckhoff, 2012, S. 6

⁶⁹ Gienke/Kämpf, 2007, S. 52

⁷⁰ Renner/Dyckhoff, 2012, S. 6

innerhalb der jeweiligen Betrachtungsräume zwischen dem Grad der Reife von Eigenfertigung und Fremdbezug differenziert.⁷¹

4.5.1 Produktreifegrad

Der Produktreifegrad orientiert sich an den Kundenanforderungen an das Produkt.⁷² Die Bestimmung des Produktreifegrades erfolgt über die Betrachtung der technischen Eigenschaften, der Funktionalitäten und der Form entsprechend der Anforderungen des Lastenheftes. Aufgeteilt wird die Beurteilung in einen Bauteil- und Baugruppenreifegrad, die den Grad der Erfüllung der an sie gestellten Anforderungen angeben. Zusätzlich zu der Beurteilung der eigen- und fremdbezogenen Bauteile und Baugruppen fließt in den Produktreifegrad das Zusammenwirken dieser Elemente zu einer Gesamtfunktionalität ein.⁷³

4.5.2 Prozessreifegrad

Das Konzept des Prozessreifegrades betrachtet den Lebenszyklus eines Prozesses. Der Prozessreifegrad gibt in diesem Zusammenhang eine Einschätzung über die Güte eines sich entwickelnden Prozesses, indem er das Ausmaß beschreibt, zu dem der betrachtete Prozess explizit definiert, gemanagt, gemessen und kontrolliert wird.⁷⁴ Diese Einschätzung gibt Aufschluss über die Notwendigkeit einer Prozessverbesserung und die Fähigkeit, diese mittels qualitativer Methoden umzusetzen.⁷⁵

⁷¹ Nagel, 2011, S. 208

⁷² Boy, 2005, S. 43

⁷³ Nagel, 2011, S. 209

⁷⁴ Lockamy, 2004, S. 272

⁷⁵ Vermeulen, 2012, S. 23

5 Anlaufklassifizierung

Auslöser für Produktionsanläufe ist die Produktion eines neuen oder veränderten Produktes. Je nach Neuheitsgrad des Produktes schwankt dabei die Komplexität, mit welcher das Anlaufteam während des Anlaufs umgehen muss. Beispielsweise ist der Anlauf eines vollständig neuen Modells einer neuen Modellreihe in der Regel wesentlich komplexer als der Anlauf eines lediglich neuen Derivats bzw. einer neuen Variante. In diesem Kapitel werden die verschiedenen Auslöser für Produktionsanläufe aus Produktsicht geschildert und die Auswirkungen auf den Anlauf selbst beschrieben.

5.1 Modell

Ein Modell ist ein Produkt, welches zusammen mit seinen Vorgängern und Nachfolgern eine Modellreihe bildet. Auf Grund der aufeinander aufbauenden Struktur zweier Modelle gleicher Modellreihe bestehen oftmals Ähnlichkeiten bezüglich der Produkteigenschaften wie z. B. Form, Zielgruppe und Preis.⁷⁶ Modelle werden in der Regel in unterschiedlichen Ausführungen angeboten, die Modellvarianten genannt werden. In der Automobilindustrie wären Modellvarianten eines Modells beispielsweise ein Kombi, eine Limousine oder ein Coupé.⁷⁷

Eine Modellvariante, mit speziellen, oftmals vorgegebenen Eigenschaften, die der Kunde im Normalfall nur als standardisiertes Komplettpaket beziehen kann, wird Sondermodell genannt. Dieses zeichnet sich, im Gegensatz zu dem für den Massenmarkt vorgesehenen Basismodell (auch Volumenmodell genannt), durch eine begrenzte Auflagenzahl und einen vergleichsweise kurzen Produktionszeitraum aus. Häufig werden Sondermodelle zu Marketingzwecken auf den Markt gebracht.⁷⁸

Der Anlauf eines neuen Modells innerhalb einer Modellreihe weist einen Unsicherheitsgrad auf, der deutlich geringer ist als der einer Neueinführung einer Modellreihe. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Anlauf des neuen Modells von den bereits durchgeführten Anläufen seiner Vorgängermodelle profitiert.

⁷⁶ Bartels, 2009, S. 118

⁷⁷ Ebel, 2014, S. 263

⁷⁸ Raubold, 2011, S.55

5.2 Modellreihe

Eine Modellreihe beschreibt die zeitliche Entwicklung von Produkten innerhalb eines Produktportfolios im Unternehmen.⁷⁹ Die Produkte werden dabei als Produktkette abgebildet, bei der die unterschiedlichen Modelle einer Modellreihe in einer Vorgänger-/ Nachfolgerbeziehung zueinander stehen.⁸⁰ Der langfristige Bestand einer Modellreihe ergibt sich in der Regel aus einer Produkthistorie, bei der am Markt erfolgreiche Produkte kontinuierlich weiterentwickelt werden. Nach der Erstentwicklung eines Modells einer Modellreihe bauen die später entwickelten Modelle auf dem jeweiligen Vorgänger dieser Modellreihe auf und weisen somit in gewissem Umfang ähnliche Produkteigenschaften wie z. B. Form, Zielgruppe und Preis auf.⁸¹

Bezüglich des Anlaufs stellt die Neueinführung einer Modellreihe eine sehr große Herausforderung dar. Aus Projektsicht stehen wenige bis keine Vorabinformationen zur Verfügung, auf denen aufbauend der Anlauf durchgeführt werden kann.

5.3 Variantenanlauf

Im Zuge des Trends der verstärkt kundenorientierten Unternehmensführung und der damit verbundenen Individualisierung der Produkte, erhöht sich bei vielen Unternehmen die Variantenanzahl.⁸² Das führt dazu, dass in der Anlaufphase nicht nur ein, sondern mehrere Projekte koordiniert werden müssen. Dies wird als Variantenanlauf bezeichnet. Den Variantenanlauf kennzeichnet unter anderem, dass unterschiedliche Modellvarianten bzw. Produkte auf der gleichen Linie gefertigt werden müssen. Der Aufwand eines Variantenanlaufs liegt dabei im Allgemeinen in der Mitte zwischen dem Aufwand für laufende Anpassungen in der Serie und dem Aufwand für Neuprodukte bzw. neue Produktfamilien.⁸³

5.4 Modellpflege/ Facelift

Die Modellpflege und das Facelift werden in der Automobilindustrie als die Ablösung bestehender Produkte mit gleichartigen Nachfolgeprodukten bezeichnet. Die Struktur des Produktes bleibt dabei weitestgehend unverändert. Für gewöhnlich erhält das Produkt zusätzliche Funktionen, bessere Leistungen oder eine optische Überarbei-

⁷⁹ Diehlmann, 2013, S. 1

⁸⁰ Estrin, 2000, S. 159

⁸¹ Stolle, 2004, S. 157

⁸² Schuh, 2011, S. 181

⁸³ Stirzel, 2009, S. 169

tung.⁸⁴ Die technische Überarbeitung eines Modells wird als Modellpflege bezeichnet. Handelt es sich um eine erkennbare Produktaufwertung des äußeren Erscheinungsbildes, spricht man von einem Facelift.⁸⁵

Ziel der Modellpflege und des Facelifts sind die Verzögerung des Abfalls der Lebenszykluskurve durch eine Angebotsaktualisierung.⁸⁶

5.5 Variantenanzahl

Als Variante wird ein Objekt bezeichnet, welches einem anderen Objekt in gewissen Eigenschaften ähnelt, sich in anderen jedoch davon unterscheidet. Zu diesen Eigenschaften gehören unter anderem die Art, Form und Funktion des Objekts. Der Begriff Variantenanzahl umfasst damit die Anzahl der verschiedenen Produktvarianten sowie deren Grad an Unterscheidung. Vollkommen gleichartige Produkte werden unter einer Produktvariante zusammengefasst. Die steigende Variantenanzahl in vielen Unternehmen führt zu einer erhöhten Komplexität in unterschiedlichen Unternehmensbereichen. Die zusätzlichen Aufwände entstehen vor allem durch höhere Koordinationsaufwände, höhere Kosten für Infrastruktur, spezifische Teilekosten und Qualitätskosteneffekte.⁸⁷

⁸⁴ Grote/Antonsson, 2009, S. 105f.; Schuh et al., 2011, S. 188

⁸⁵ Pepels, 2008, S. 38

⁸⁶ Pepels, 2007, S. 26

⁸⁷ Bräutigam, 2003, S. 199

6 Komplexität

In diesem Kapitel wird der Komplexitätsbegriff im Anlauf genauer betrachtet. Im Alltag wird der Begriff der Komplexität häufig dann verwendet, wenn Menschen mit einer Planungs-, Entscheidungs- oder Handlungssituation konfrontiert werden, die sie als kompliziert, unverständlich oder undurchschaubar empfinden.⁸⁸ Der Anlauf von Produktionssystemen stellt sich dabei für Unternehmen als besonders komplexe Herausforderung dar. Die umgangssprachliche Verwendung des Komplexitätsbegriffs soll im Folgenden aus wissenschaftlicher Sicht betrachtet werden. Hierbei wird die Komplexität insbesondere auch aus verschiedenen Perspektiven im Anlauf (z. B. Produkt- oder Prozesssicht) analysiert.

6.1 Komplexität

Der Begriff Komplexität beschreibt allgemein die Fähigkeit eines Systems durch Dynamik und Varianz viele verschiedene Zustände anzunehmen.⁸⁹ Hierbei ist zu beachten, dass es bei einem komplexen System unmöglich ist nur eine Größe zu verändern, d. h. bei Änderung einer Größe folgt automatisch eine Veränderung einer anderen Größe.⁹⁰ Komplexität ist nicht messbar, jedoch wird sie vom Menschen durch das Gefühl der Undurchschaubarkeit und Unverständlichkeit wahrgenommen.⁹¹

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen struktureller und funktionaler Komplexität, wobei die strukturelle Komplexität eine Strukturdimension und die funktionale Komplexität eine Verhaltensdimension beschreibt.⁹²

6.2 Komplexitätsgrad

Der Komplexitätsgrad ist eine direkte Bewertungsgröße für die Komplexität, die mithilfe von Messgrößen bestimmt werden muss. Aufgrund der Mehrdimensionalität der Komplexität ist es in der Regel nur schwer möglich, unter Betrachtung aller Einflussfaktoren die Komplexität direkt zu quantifizieren.⁹³

⁸⁸ Gartzen, 2012, S. 56

⁸⁹ Ulrich/Probst, 1991, S. 58

⁹⁰ Ashby, 1957, S. 5

⁹¹ Malik, 2006, S. 185

⁹² Kirchhof/Robert/Specht, 2003, S. 12-17

⁹³ Rennkamp, 2013, S. 54; Dalhöfer, 2009, S. 32

Für einen Vergleich komplexer Systeme lässt sich das Problem auf die Maße der Varietät, der Kompliziertheit (Art und Anzahl der Systemelemente) und der Konnektivität (Art und Anzahl der Beziehungen) reduzieren.⁹⁴ Ebenso ist eine Unterteilung in eine statische und eine dynamische Komponente möglich. Hierzu wird der Komplexitätsgrad über die Kenngrößen Vielfalt, Vielzahl, Veränderlichkeit und Vieldeutigkeit ermittelt.⁹⁵

Das Komplexitätsmanagement kann den Komplexitätsgrad optimieren, wodurch es möglich ist Wettbewerbsvorteile zu realisieren.⁹⁶

6.3 Betriebsmittelkomplexität

Betriebsmittel werden im Rahmen des Projektmanagements als Ressourcen angesehen und sind somit Mittel zur Lösung eines Problems. Unter dem Begriff der Betriebsmittel wird häufig die Ausrüstung eines Betriebes verstanden. Es wird zwischen aktiven (z. B. Arbeitsmaschinen, Transportmittel) und passiven Betriebsmitteln (z. B. Werkzeuge) unterschieden.⁹⁷ Die Gesamtheit aller Betriebsmittel kann als ein System aufgefasst werden, in dem sich die einzelnen Betriebsmittel gegenseitig beeinflussen.⁹⁸ Entsprechend des Komplexitätsbegriffs beschreibt die Betriebsmittelkomplexität die Fähigkeit des Systems „Betriebsmittel“ durch Dynamik und Varianz verschiedene Zustände anzunehmen.⁹⁹

6.4 Produktkomplexität

Produktkomplexität lässt sich durch die Produktvielfalt und den Produktneuheitsgrad beschreiben.

Die Produktvielfalt lässt sich wiederum in die drei Kategorien Variantenanzahl, technologische Produktvielfalt und Teilevielfalt aufteilen. Die Variantenanzahl beschreibt die Anzahl der unterschiedlichen Formen und Funktionen eines Produktes.¹⁰⁰ Die technologische Produktvielfalt beschreibt die Anzahl der unterschiedlichen Technologien, die eingesetzt wurden. Die Teilevielfalt hängt häufig stark mit der Varianten-

⁹⁴ Rennkamp, 2013, S. 54f.

⁹⁵ Reiß, 1993, S. 57ff.; Schuh, 2001, S. 8f.

⁹⁶ Schuh, 2001, S. 44

⁹⁷ Tücks, 2010, S. 56

⁹⁸ Patzak, 1982, S. 19

⁹⁹ Ulrich/Probst, 1991, S. 58

¹⁰⁰ Gustmann et. al, 1988, S. 49

anzahl und der technologischen Produktvielfalt zusammen. Ein Bauteil ist dabei als Produktbestandteil, der nicht weiter zerlegt werden kann, definiert.¹⁰¹

Der Produktneuheitsgrad oder auch Produktinnovationsgrad lässt sich in die drei Kategorien Neuheitsgrad der Materialien, Neuheitsgrad der Komponenten und Neuheitsgrad der Produktstruktur aufteilen. Der Neuheitsgrad der Materialien spiegelt sich vor allem in den Montageprozessen kritisch wieder, da das Verhalten des Werkstoffes noch nicht genug erprobt ist.¹⁰² Ein hoher Neuheitsgrad der Komponenten kann zu einem erhöhten Anlaufaufwand führen.¹⁰³ Zudem steigt mit erhöhtem Neuheitsgrad der Produktstruktur der Anlaufaufwand. Dies geschieht insbesondere durch die erhöhte Komplexität des Montagesystems.¹⁰⁴

6.5 Prozesskomplexität

Prozesskomplexität wird maßgeblich beeinflusst durch den Kompliziertheitsgrad, den Prozessneuheitsgrad, den Automatisierungsgrad und die Größe des Montageprozesses.

Die Haupteinflussfaktoren auf den Kompliziertheitsgrad sind die inhaltliche und technologische Prozessvielfalt und der Verkettungsgrad. Hierbei ist vor allem der Verkettungsgrad von hoher Relevanz für das Verhalten von Produktionssystemen, da ein hoher Verkettungsgrad mit erhöhter Störanfälligkeit einhergeht.¹⁰⁵

Der Prozessneuheitsgrad wird als einer der größten Komplexitätstreiber angesehen, da dieser insbesondere die Mitarbeiter betrifft.¹⁰⁶ Unterschieden werden der Neuheitsgrad der Montageverfahren und der Betriebsmittel.

Der Automatisierungsgrad ist definiert durch das Ersetzen von manuellen Tätigkeiten durch reine maschinelle Tätigkeiten¹⁰⁷ und beschreibt das Verhältnis von automatisierten Prozessschritten zur Gesamtheit aller Prozessschritte. Es wird zwischen dem Automatisierungsgrad der Montage und der Materialbereitstellung unterschieden.

¹⁰¹ Wangenheim, 1998, S. 13f.

¹⁰² Coughlan, 1992, S. 166

¹⁰³ Schuh, 2005, S. 119

¹⁰⁴ Emmrich et al., 1975, S. 47

¹⁰⁵ Winkler, 2007, S. 21

¹⁰⁶ Gustmann et al., 1988, S. 41

¹⁰⁷ Frohm, 2008, S. 2

Die Anzahl der Arbeitsstationen und der Montageschritte bestimmt die Größe des Montageprozesses. Je größer die Montageprozesse sind, desto höher ist die strukturelle Komplexität im Anlauf.¹⁰⁸

¹⁰⁸ Schuh et al., 2010, S. 211

7 Das Aachener Modell zum interdisziplinären Anlaufmanagement

Die zentrale Herausforderung im Anlaufmanagement besteht darin, eine große Zahl von interdependenten Entscheidungen in einem dynamischen und interdisziplinären Umfeld in möglichst kurzer Zeit und mit möglichst hoher Qualität zu treffen. Im Folgenden wird ein Ordnungsrahmen beschrieben, welcher der Komplexität des Systems „Produktionsanlauf“ nicht durch einen zentralen Gestaltungsansatz gerecht werden soll, sondern dezentral über die systematische Verbesserung der Einzelentscheidungen. Unter Berücksichtigung der Wirkzusammenhänge wird der Erfolg des Anlaufmanagements insgesamt abgesichert.

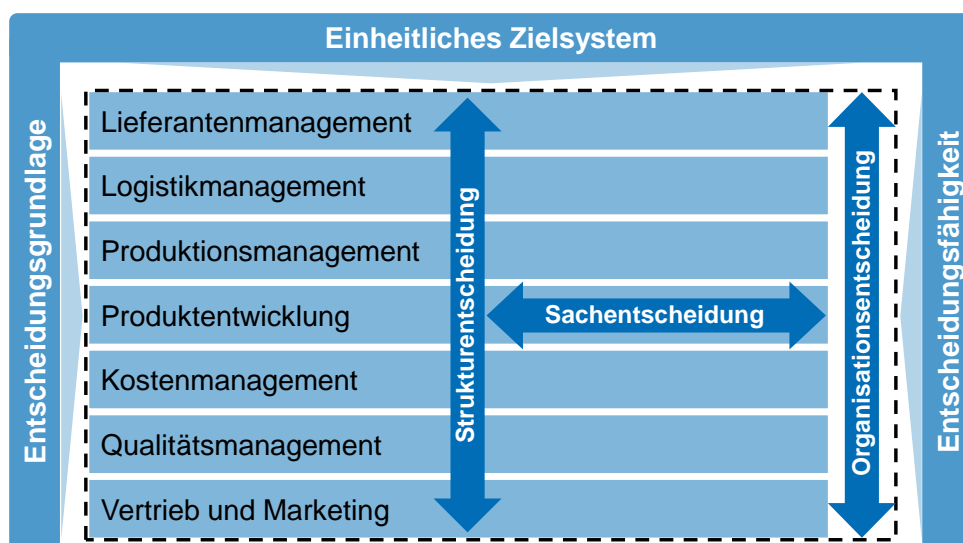


Abbildung 7.1: Das Aachener Modell zum interdisziplinären Anlaufmanagement

7.1 Einheitliches Zielsystem

In der Praxis einer Unternehmung werden stets gleichzeitig mehrere Ziele verfolgt, welche zueinander in Beziehung stehen. Gemeinsam bilden diese ein Zielsystem.¹⁰⁹ Ein Zielsystem kann sowohl auf Unternehmensebene als auch auf der Ebene des Anlaufs bestehen. Insbesondere im Anlauf ist die Etablierung eines einheitlichen Zielsystems eine Herausforderung. Es muss die Einzelziele der beteiligten Funktionen und Abteilungen zu einem Gesamtziel des Anlaufs vereinen und dient als Grundlage für die Entscheidungsfindung.

¹⁰⁹ Schierenbeck, 2003, S. 88

7.2 Entscheidungen im Anlauf

Die Qualität von Entscheidungen im Anlaufmanagement definiert sich über den Nutzenbeitrag zum übergeordneten Ziel eines erfolgreichen Produktionsanlaufs. Im Ordnungsrahmen umrahmen die Voraussetzungen zur Entscheidungsfindung die sieben Kernfunktionen, welche das interdisziplinäre Umfeld des Produktionsanlaufs bilden. Charakteristisch für das Anlaufmanagement ist, dass in diesem Umfeld einander tangierende Entscheidungen in rascher Folge und in großer Zahl (Dynamik) mit einem hohen Grad an gegenseitiger Beeinflussung (Interdependenz) von einer Vielzahl von Entscheidungsträgern mit jeweils unterschiedlicher Perspektive (Interdisziplinarität) getroffen werden.¹¹⁰ Diese Entscheidungen lassen sich grundsätzlich entsprechend ihrer Tragweite in Sach-, Organisations- und Strukturentscheidungen klassifizieren.

Eine Entscheidung bezeichnet die bewusste oder unbewusste Wahl zwischen verschiedenen (zwei oder mehreren) Alternativen¹¹¹. Entscheidungen können weiterhin in zwei Kategorien unterteilt werden. Auf der einen Seite stehen Entscheidungen unter Sicherheit, bei denen alle Folgen der jeweiligen Alternativen bekannt sind. Auf der anderen Seite stehen Entscheidungen unter Unsicherheit mit unvollständigen Informationen über die Folgen der einzelnen Entscheidungsalternativen¹¹². Entscheidungen bei Sicherheit werden in der Präferenztheorie weiter beschrieben, Entscheidungen unter Unsicherheit in der Spieltheorie¹¹³.

7.2.1 Entscheidungsgrundlage

Um einen Entscheidungsprozess anzustoßen, ist das Erkennen einer aktuell als nicht zufriedenstellenden Situation notwendig. Zudem muss der Entscheider oder die entscheidende Gruppe grundsätzlich die Möglichkeit einer Verbesserung sehen.¹¹⁴ Im Anschluss an die Entscheidungsgrundlage muss die Entscheidungsfähigkeit gegeben sein (vgl. Entscheidungsfähigkeit).

¹¹⁰ Schmitt et al., 2010, S. 317f.

¹¹¹ Wagner/Grau, 2014, S.203

¹¹² Luce/Supper, 1965, S. 281f.

¹¹³ Edwards, 1954, S. 380ff.

¹¹⁴ Schmitt et al., 2010, S. 319; Laux/Gillenkirch/Schenk-Mathes, 2012, S. 12f.

7.2.2 Entscheidungsfähigkeit

Die entscheidende Person oder Gruppe muss in der Lage sein, die Ergebnisse der Handlungsalternativen unter verschiedenen Umweltzuständen zu beurteilen.¹¹⁵ Die Zielgrößen stellen die Konsequenzen der jeweiligen Entscheidung dar (z. B. hinsichtlich Zeit-, Kosten- und Qualitätszielen). Die eintretenden Ergebnisse sind abhängig von nicht beeinflussbaren Größen, die zusammen die Umwelt ausmachen. Hierbei sind insbesondere Unsicherheiten bei den Eintrittswahrscheinlichkeiten verschiedener Umweltzustände zu berücksichtigen.¹¹⁶

7.2.3 Strukturentscheidung

Im Produktionsanlauf anfallende Entscheidungen lassen sich grundsätzlich in drei Arten von Entscheidungen differenzieren. Diese wären Sachentscheidungen, Organisationsentscheidungen und Strukturentscheidungen. Hierbei sind es insbesondere die Strukturentscheidungen, welche der Kommunikation zwischen mehreren Disziplinen und der Berücksichtigung derer Wirkbeziehungen bedürfen.¹¹⁷ Während Sachentscheidungen im Rahmen des Anlaufmanagements die Ausgestaltung der Planungsobjekte innerhalb eines Produktionssystems bestimmen, handelt es sich bei den Strukturentscheidungen um interdependente Sachentscheidungen. Somit beeinflusst dieser Entscheidungstyp die gesamte interdependente Struktur des Produktionsanlaufsystems funktionsübergreifend.¹¹⁸

7.2.4 Sachentscheidung

Entscheidungen, deren Inhalt die faktische Ausgestaltung von Prozessen, Produkten oder Produktkomponenten betrifft, werden als Sachentscheidung bezeichnet. Im Kontext des Anlaufmanagements bestimmen diese die Ausprägung von Planungsobjekten im Produktionssystem. Sachentscheidungen sind dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkbeziehungen untereinander in einzelne Funktionen gekapselt sind. Dadurch führen solche Entscheidungen nur zu geringen Turbulenzen. Eine solche Kapselung kann beispielsweise durch die frühzeitige Definition von Toleranzbereichen

¹¹⁵ Schmitt et al., 2010, S. 319

¹¹⁶ Laux/Gillenkirch/Schenk-Mathes, 2012, S. 31ff.

¹¹⁷ Renner, 2012, S. 31ff.

¹¹⁸ Burggräf, 2012, S. 8

ermöglicht werden. So lassen sich Unsicherheiten in der weiteren Prozess- oder Produktplanung dämpfen.¹¹⁹

7.2.5 Organisationsentscheidung

Der Einzelne ist in seinen kognitiven Fähigkeiten beschränkt, weshalb Organisationen als Zusammenschluss von Individuen bei der Lösung großer kognitiver oder physischer Probleme vorteilhaft sind.¹²⁰ Die Aufteilung eines solchen Zusammenschlusses in funktionelle Einheiten erleichtert die Spezialisierung und eine Konzentration auf individuelle Kernkompetenzen.¹²¹ Als Organisationsentscheidungen werden in diesem Zusammenhang alle Entscheidungen bezüglich der grundsätzlichen Aufteilung einer Organisation, der Allokation der Teilaufgaben auf verschiedene Organisationseinheiten sowie die Ausstattung der Organisationseinheiten mit Ressourcen (z. B. Mitarbeiter, Maschinen) verstanden.¹²² Eine solche Aufteilung der Organisation schafft weiterhin eine Hierarchie in der übergeordnete Instanzen Steuerungs- und Kontrollaufgaben gegenüber untergeordneten Instanzen wahrnehmen. Dabei stehen der übergeordneten Instanz mehrere Organisationsalternativen zur Verfügung, von denen im Rahmen der Organisationsentscheidung eine Alternative ausgewählt wird.¹²³ Wichtige Faktoren bei der Organisationsentscheidung sind die Informationsnähe, die Koordination, die Ähnlichkeit der Aufgaben, die Motivationswirkung, die Kontrollierbarkeit sowie die Kosten des Ressourceneinsatzes.¹²⁴ Bei Organisationsentscheidungen spielen somit neben formalen Strukturen und Prozessen auch informelle Einflussfaktoren eine wichtige Rolle.¹²⁵

7.2.6 Disziplinen des Anlaufmodells

Wie bereits beschrieben, ist der Anlauf durch eine besonders hohe Komplexität gekennzeichnet. Eine der wesentlichen Ursachen für diese Komplexität ist die Integration mehrerer Unternehmensdisziplinen mit unterschiedlichen Zielsystemen in eine Projektorganisation. Im Folgenden werden die wesentlichen Disziplinen des Anlaufmanagements allgemein beschrieben.

¹¹⁹ Schmitt et. al., 2010, S. 320

¹²⁰ Choo, 1996, S. 331

¹²¹ Laux/Liermann, 2005, S. 286f.

¹²² Laux/Liermann 2005, S. 122 und S. 287

¹²³ Laux/Liermann, 2005, S. 122ff.

¹²⁴ Laux/Liermann 2005, S. 287f.

¹²⁵ Buchholz/Knorre, 2012, S. 82.

7.2.7 Kostenmanagement

Um den Begriff Kosten zu beschreiben wird meist auf die Definition des wertmäßigen Kostenbegriffs zurückgegriffen, in der es heißt, dass sich die Kosten vor allem durch den "bewerteten Verbrauch von Gütern und Dienstleistungen für die Herstellung und den Absatz von betrieblichen Leistungen und die Aufrechterhaltung der dafür erforderlichen Kapazitäten" beschreiben lassen.¹²⁶

Kostenmanagement soll zur Kostenoptimierung in den bestehenden Strukturen eines Unternehmens beitragen, indem strategische Merkmale und Zielsetzungen berücksichtigt werden¹²⁷. Im Vergleich mit der Kostenrechnung, die aus der Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung besteht, ist das Kostenmanagement nicht vergangenheitsorientiert, sondern befasst sich mit einer verhaltens- und zielorientierten Gestaltung und mit der Beeinflussung von Kostenstruktur, -niveau und -verlauf. Kostenstruktur, -niveau und -verlauf sind variable Gestaltungsparameter des Kostenmanagements und verändern somit bei Variation direkt die Kostensituation. Somit werden durch das Kostenmanagement zukunftsorientierte Entscheidungen getroffen. Das Kostenmanagement ist insbesondere im Anlauf ein wichtiges Element, da so wesentliche Ziele gesetzt werden können und die Kostenverursacher zielorientiert gesteuert werden.¹²⁸

7.2.8 Lieferantenmanagement

Das Lieferantenmanagement legt aus Sicht der Unternehmensvision die Ziele, Werte und Verhaltensnormen für die Zusammenarbeit mit den Lieferanten fest.¹²⁹ Es sorgt dafür, dass die einzelnen Lieferanten die vorher gesetzten Soll-Vorgaben erfüllen.¹³⁰ Dabei sind Lieferanten von unterschiedlicher strategischer Bedeutung und werden nicht zwingend mit gleicher Intensität betreut¹³¹. Aufgrund der verstärkten Konzentration auf unternehmerische Kernkompetenzen und der daraus resultierenden hohen Fremdfertigungsrate mit vielen verschiedenen Lieferanten, ist das Lieferantenmanagement ein besonders wichtiger Faktor der Anlaufphase, um einen reibungslosen

¹²⁶ Wöhe/Döring, 2010, S. 926

¹²⁷ Buggert/Wielpütz, 1995, S. 25

¹²⁸ Horváth, 1998, S. 486-488

¹²⁹ Druml/Blechinger, 2008, S.123

¹³⁰ Hofbauer et al., 2012, S. 16

¹³¹ Druml/Blechinger, 2008, S.124

Anlauf zu gewährleisten¹³². Ziel dabei sollte sein, sich möglichst früh auf optimale Lieferanten zu konzentrieren und diese gezielt in den Anlauf zu integrieren.¹³³ Regelmäßige Bewertungen der Lieferanten sichern eine reibungslose Zusammenarbeit und stärken die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens¹³⁴. Hierbei ist es essenziell die Ergebnisse der Bewertung direkt dem Lieferanten zu kommunizieren, um Schwachpunkte zeitnah beheben zu können¹³⁵.

7.2.9 Logistikmanagement

Das Logistikmanagement bildet als Querschnittsfunktion das übergeordnete Element, welches alle Material- und Informationsflüsse sowie Prozesse vom Auftrag bis zur Auslieferung des finalen Produkts innerhalb und zwischen Unternehmen koordiniert.¹³⁶ Ziel des Logistikmanagements ist es durch eine effektive und effiziente Führung der logistischen Prozesse die Kundenbedürfnisse sowie vom Unternehmen definierte ökonomische, ökologische und soziale Ziele bestmöglich zu erfüllen.¹³⁷ Dabei untergliedert sich das Logistikmanagement in eine strategische und eine operative Ebene. Das strategische Logistikmanagement umfasst die zielgerichtete Entwicklung und Gestaltung von unternehmensinternen und -übergreifenden Wertschöpfungsnetzwerken nach logistischen Prinzipien. In Ergänzung dazu beschreibt das operative Logistikmanagement die Lenkung und Kontrolle von Informations- und Güterflüssen in den betrachteten Wertschöpfungs-systemen.¹³⁸

7.2.10 Produktentwicklung

Der Begriff Produktentwicklung beschreibt die Transformation einer Chance, die auf einem Markt identifiziert wird, hin zu einem Produkt, das Kunden erwerben können.¹³⁹ Durch methodisches Vorgehen entsteht ein planbarer, flexibler, überprüfbarer und optimierbarer Prozess.¹⁴⁰ In diesem Prozess werden zunächst die Anforderungen für das Produkt definiert und die daraus resultierende, zu lösende Aufgabe abgeleitet. Anschließend wird ein grundsätzliches Konzept erarbeitet, das die möglichen

¹³² Gong, 2007, S. 2

¹³³ Peters et al., 2008, S. 22

¹³⁴ Falzmann, 2007, S. 55

¹³⁵ Hofbauer et al., 2012, S. 73

¹³⁶ Christopher, 2011, S. 11f.

¹³⁷ Arnold et al., 2008, S. 875; Schönsleben, 2011, S. 7

¹³⁸ Arnold et al., 2008, S. 875

¹³⁹ Krishnan/Ullrich, 2001, S. 1

¹⁴⁰ Pahl et al., 2007, S. 9f.

Lösungen der festgelegten Aufgaben auf ein einzelnes oder einige wenige Lösungsprinzipien reduziert. Nach diesem Schritt werden erste Entwürfe gestaltet und letztlich ein Produkt ausgearbeitet.¹⁴¹

7.2.11 Produktionsmanagement

Das Produktionsmanagement umfasst alle Aufgaben die zur Gestaltung, Planung, Überwachung und Steuerung der betrieblichen Ressourcen Mensch, Maschine, Material und Information dienen¹⁴². Dabei kann der Begriff Produktionsmanagement in die drei Ebenen des strategischen, taktischen und operativen Produktionsmanagement unterteilt werden¹⁴³. Im strategischen Produktionsmanagement geht es vorwiegend um die Ziel- und Strategiefindung, die daraufhin im taktischen Produktionsmanagement konkretisiert wird¹⁴⁴. Schließlich wird im operativen Produktionsmanagement beispielsweise der Produktmix festgelegt, sowie die Bereitstellung der Produktionsfaktoren und die Sicherstellung des wirtschaftlichen Produktionsprozess geregelt.

Das Produktionsmanagement führt einen Soll-Ist-Vergleich durch, um dann als Lenkungsinstanz die Vorgaben von Stellgrößen eines Produktionssystems anzupassen¹⁴⁵.

7.2.12 Qualitätsmanagement

Um den Begriff des Qualitätsmanagement zu erklären, ist es sinnvoll zunächst eine einheitliche Definition von Qualität festzulegen. Laut DIN ISO 9000 ist Qualität „der Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt.“¹⁴⁶ Dieses normative Verständnis von Qualität bezieht sich auf den Vergleich zwischen einem Ist- und einem Soll-Zustand einer erbrachten Leistung. Darüber hinaus geht das sogenannte unternehmerische Qualitätsverständnis, welches von SCHMITT & PFEIFER beschrieben wird. Sie ergänzen das normative Verständnis um einen Handlungsrahmen aus Unternehmensausrichtung und -fähigkeiten.¹⁴⁷

¹⁴¹ Pahl et al., 2007, S. 195ff.

¹⁴² Schuh/Schmidt, 2014, S. 2

¹⁴³ Zäpfel, 2000, S. 2f.

¹⁴⁴ Zäpfel, 2000, S. 2f.

¹⁴⁵ Schuh/Schmidt, 2014, S. 4.

¹⁴⁶ DIN ISO 9001:2008, S. 18

¹⁴⁷ Schmitt/Pfeifer, 2010, S. 115-117

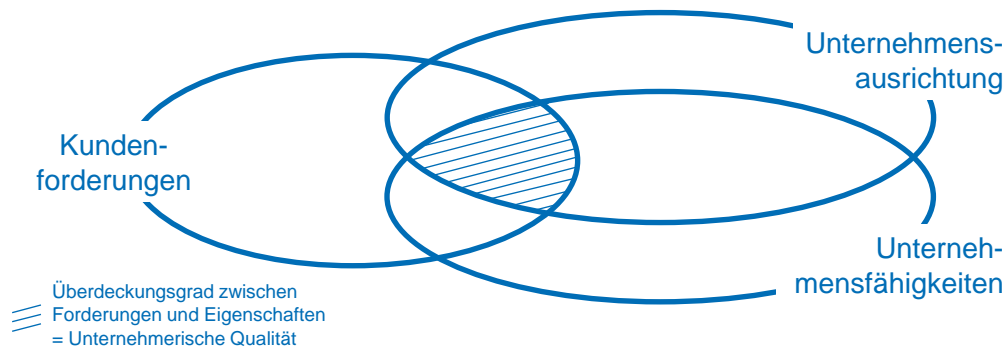


Abbildung 7.2: Das unternehmerische Qualitätsverständnis¹⁴⁸

Das Qualitätsmanagement umfasst die Tätigkeiten zum Leiten und Lenken einer Organisation bezüglich ihrer Qualität.¹⁴⁹ Somit ist das Qualitätsmanagement eine die Unternehmung durchdringende Führungsaufgabe. SEGHEZZI teilt die Tätigkeiten im Qualitätsmanagement in strategisch-normative und operative Aufgaben.

Strategisch-normativ¹⁵⁰

- Qualitätspolitik (Aktivitäten)
- Qualitätskultur (Verhalten)
- Qualitätssysteme und –strukturen (Struktur)
- Qualitätsstrategie

Operativ¹⁵¹

- Planung, Gestaltung und Entwicklung (Qualitätsplanung)
- Beschaffung, Produktion und Vertrieb (Qualitätslenkung)
- Aktives Risikomanagement/Qualitätssicherung im engeren Sinne
- Qualitätsverbesserung (Continuous Improvement)

7.2.13 Vertrieb und Marketing

Der Vertrieb ist Teil des Marketing-Mix. Früher wurde im Sprachgebrauch auch der Begriff Distributionspolitik angewandt. Heute spricht man eher von Vertriebspolitik. Als Vertrieb werden all jene Entscheidungen und Systeme bezeichnet, welche dafür

¹⁴⁸ Schmitt/Pfeifer, 2010, S. 115-117

¹⁴⁹ DIN ISO 9001:2008, S. 1

¹⁵⁰ Seghezzi et al., 2007, S. 79

¹⁵¹ Seghezzi et al., 2007, S. 136

benötigt werden eine Dienstleistung gegenüber dem Kunden verfügbar zu machen.¹⁵²

Unter dem Begriff Marketing wiederum wird zum einen der Unternehmensbereich bezeichnet, dessen elementare Funktion es ist, Produkte und Dienstleistungen auf den Markt zu bringen und entsprechend zu bewerben. Darüber hinaus versteht man unter Marketing ein Konzept, welches eine markorientierte Unternehmensführung zur Zufriedenheit der Kunden und der Erfüllung ihrer Bedürfnisse umfasst.¹⁵³

Die heute breit akzeptierte Marketingdefinition nach HOMBURG & KROHMER definiert das Marketing als ein Konzept mit zwei Facetten, diese wären zum einen die unternehmensinterne und zum anderen die unternehmensexterne. Bei letzterer wird das Marketing als eine Funktion beschrieben, welche die Ausführung marktbezogener Aktivitäten zur Nachfragesteigerung von Produkten beschreibt. Hierunter zählen solche Aktivitäten wie die Gestaltung des Marketing-Mix als auch die Informationsgewinnung über Markt und Kunden. Die unternehmensinterne Seite befasst sich mit den Voraussetzungen für die Durchführung der externen Aktivitäten, wie z. B. die Leitidee des Unternehmens.¹⁵⁴

Heute ist das Marketing ein essenzieller Teil der Unternehmensführung und aus dieser nicht mehr wegzudenken. Das Marketing gilt als ein wichtiger und entscheidender Erfolgsfaktor für das Unternehmen. Ebenso hat sich das Marketing als eine wissenschaftliche Disziplin etabliert.¹⁵⁵ Hierbei beinhaltet die Disziplin die zwei Bereiche der Absatzwirtschaft sowie der Handelswissenschaft und ist ein Teil der Betriebswirtschaftslehre.¹⁵⁶

¹⁵² Homburg/Krohmer, 2009, S. 828 f.

¹⁵³ Meffert et. al., 2008, S. 10ff.

¹⁵⁴ Homburg/Krohmer, 2009, S. 10

¹⁵⁵ Franke, 2002, S. 1

¹⁵⁶ Franke, 2002, S. 45

Literaturverzeichnis

- Arnold, D.; Kuhl, A.; Furmans, K.; Isermann, H.; Tempelmeier, H. (2008): *Handbuch Logistik*, 3. Aufl., Berlin: Springer.
- Ashby, W. R. (1957): *An Introduction to Cybernetics*, 2. Aufl., URL: <http://dspace.utalca.cl/bitstream/1950/6344/2/IntroCyb.pdf>, abgerufen am 30.03.2015.
- Bartels, J.-H. (2009): *Anwendung von Methoden der ressourcenbeschränkten Projektplanung mit multiplen Ausführungsmodi in der betriebswirtschaftlichen Praxis*. Berlin: Springer.
- Baumgarten, H.; Risse, J. (2001): *Logistikbasiertes Management des Produktentstehungsprozesses*. In: *Jahrbuch der Logistik*, S. 150-156.
- Bischoff, R. (2007): *Anlaufmanagement: Schnittstelle zwischen Projekt und Serie*. In: Götte (Hrsg.): *Konstanzer Managementschriften – Band 2*.
- Boy, G. A. (2005): *Knowledge Management for Product maturity, International Conference on Knowledge Capture*. In: *Proceedings of the 3rd international conference on knowledge capture*, S. 43-50.
- Bräutigam, L.-P. (2004). *Kostenverhalten bei Variantenproduktion*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Buchholz, M.; Souren, R. (2008): *Variantenvielfalt. Definitorische Überlegungen zu einem zentralen Begriff des Variantenmanagements*. Ilmenau: Verlag proWiWi e. V.
- Buchholz, U.; Knorre, S. (2012): *Interne Unternehmenskommunikation in resilienten Organisationen*. Berlin: Springer.
- Buggert, W.; Wielpütz, A. (1995): *Target costing. Grundlagen und Umsetzung des Zielkostenmanagements*. München: Hanser.
- Burggräf, P. (2012): *Wertorientierte Fabrikplanung*. Dissertation, RWTH Aachen.
- Call, G. (1997): *Entstehung und Markteinführung von Produktneuheiten, Entwicklung eines prozessintegrierten Konzepts*. Wiesbaden: Gabler.
- Choo, C. W. (1996): *The Knowing Organization: How Organizations Use Information to Construct Meaning, Create Knowledge and Make Decisions*. In: *International Journal of Information Management*, Vol. 16, No 5, pp. 329-340.
- Christopher, M. (2011): *Logistics & Supply Chain Management*, 4. Aufl. Harlow, New York: Financial Times Prentice Hall.
- Clark, K. B.; Fujimoto, T. (1992): *Automobilentwicklung mit System.Strategie, Organisation und Management in Europa, Japan und USA*. New York: Campus.
- Coughlan, P. D. (1992): *Engineering Change and Manufacturing Engineering Deployment in New Product Development*. In: Susman, G. I. (Hrsg.): *Integrating Design and Manufacturing for Competitive Advantage*. o.O.: Oxford University Press, S. 157-177.

-
- Dalhöfer, J. (2009): *Komplexitätsbewertung indirekter Geschäftsprozesse*. Aachen: Shaker Verlag.
- DIN (2008): *DIN ISO 9001:2008: Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen*, Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2008 / Deutsche Norm, Dezember 2008. Berlin: Beuth.
- DIN IEC (2014): *DIN IEC 60050-351: Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 351: Leittechnik*. In: Berlin: Beuth.
- Diehlmann, J. (2013): *Automotive Management*, 2. Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Druml, M.; Blechinger, J. (2008): *Lieferantenmanagement in der Anlaufphase eines 0,5-Tiers*. In: Schuh, G., Stölzle, W. u. Straube, F. (Hrsg.): *Anlaufmanagement in der Automobilindustrie erfolgreich umsetzen*. Berlin: Springer.
- Dyckhoff, H.; Müser, M.; Renner, T. (2012a): *Ansätze einer Produktionstheorie des Serienanlaufs*. In: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Vol. 82, No. 12, pp. 1427-1456.
- Dyckhoff, H.; Renner, T.; Müser, M. (2012b): *Produktionstheorie des Serienanlaufs: Defizite und erste Ansätze*. In: Renner, T. (Hrsg.): *Performance Management im Produktionsanlauf*. Dissertation, RWTH Aachen.
- Ebel, B. (2014): *Automotive Management: Strategie und Marketing in der Automobilwirtschaft*, 2. Aufl. Berlin: Springer.
- Edwards, W. (1954): *The Theory of Decision Making*. In: *Psychological Bulletin*, Vol.51, No. 4, pp. 380-417.
- Ehrlenspiel, K. (2003): *Integrierte Produktentwicklung: Methoden für Prozessorganisation, Produkterstellung und Konstruktion*. München: Hanser.
- Emmrich, K.; Gustmann, K.H.; Wolff, H. P. (1975): *Aufwandsplanung beim Produktionsanlauf neuer Erzeugnisse*. o.O: Die Wirtschaft.
- Estrin, S.; Richert, X.; Brada, J. C. (2000): *Foreign Direct Investment in Central Eastern Europe: Case Studies of Firms in Transition*. New York: M. E. Sharp.
- Eversheim, W. (1996): *Prozessorientierte Unternehmensorganisation: Konzepte und Methoden zur Gestaltung „schlanker“ Organisationen*, 2. Aufl. Berlin: Springer.
- Falzmann, J. (2007): *Mehrdimensionale Lieferantenbewertung*. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Giessen.
- Fleischer, J.; Wawerla, M.; Nyhuis, P.; Winkler, H.; Liestmann, V. (2004): *Proaktive Anlaufsteuerung von Produktionssystemen entlang der Wertschöpfungskette*. In: *Industrie Management*, Vol. 20, No. 4.
- Fleischer, J.; Lanza, G.; Ender, T (2005): *Prozessinnovation durch prozessbasierte Qualitätsprognose im Produktionsanlauf*. In: *ZWF*, Vol. 100, No. 9, pp. 510-516.
- Franke, N. (2002): *Realtheorie des Marketing: Gestaltung und Erkenntnisse*. Tübingen: Mohr Siebeck.

-
- Franzkoch, B.; Gottschalk, S. (2008): *Anlauforganisation*. In: Schuh et al. (Hrsg.): *Anlaufmanagement in der Automobilindustrie erfolgreich umsetzen*. Berlin: Springer.
- Frohm, J. (2008): *Levels of automation in production systems*. Dissertation, Göteborg: Chalmers Univ. of Technology.
- Garcia, R.; Calatone, R. (2002): *A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review*. In: *The Journal of Product Innovation Management*, Vol.19, pp.110-132.
- Gartzen, T (2012): *Diskrete Migration als Anlaufstrategie für Montagesysteme*. Aachen: Ap-primus Verlag.
- Gentner, A. (1994): *Entwurf eines Kennzahlensystems zur Effektivitäts- und Effizienzsteigerung von Entwicklungsprojekten*. München: Vahlen.
- Gerpott, T. (2005): *Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement*, 2. Aufl. Stuttgart: Schäffer/Poeschel Verlag.
- Gienke, H.; Kämpf, R. (2007): *Handbuch Produktion: Innovatives Produktionsmanagement: Organisation, Konzepte, Controlling*. München: Carl Hanser Verlag.
- Gong, Y. (2007): *Lieferantenmanagement in der Produktionsanlaufphase; Ein systematisches Konzept zur Integration der Lieferanten in die ramp-up-Phase*. Saarbrücken: Verlag Dr. Müller.
- Green, D. H.; Ryans, A. B. (1990): *Entry Strategies and Market Performance; Casual Modeling of a Business Simulation*. In: *Journal of Production Innovation*, Vol. 7, No. 1, p. 57.
- Gronau, N. (2008): *Wettbewerbsfähigkeit durch Arbeits- und Betriebsorganisation*. Berlin: GITO, S. 283.
- Grote, K.; Antonsson, E. (2009): *Springer Handbook of Mechanical Engineering*. Springer, S. 1055.
- Gustmann, K.-H.; Rettschlag G; Wolff, H. P. (1988): *Produktionsanlauf neuer Erzeugnisse und Anlagen*. Berlin: Verlag d. Wirtschaft.
- Harjes, I.-M.; Bade, B.; Harzer, F. (2004): *Anlaufmanagement – Das Spannungsfeld im Produktenstehungsprozess. Eine komplexe Herausforderung zwischen Innovation und Marktanforderung*. S. 45-48.
- Heins, M.; Großhennig, P.; Nyhuis, P. (2007): *Hochlauf globaler Produktionsstufen*, In: *Industrie-Management. Zeitschrift für industrielle Geschäftsprozesse*, Jg. 23, Nr. 3, S. 55-58.
- Hofbauer, G. et al. (2012): *Lieferantenmanagement; Die wertorientierte Gestaltung der Lieferbeziehung*, 2. Aufl. München: Oldenbourg Verlag.
- Homburg, C.; Krohmer, H. (2009): *Marketingmanagement*, 3. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- Horváth, P. (1998): *Controlling*, 7., vollständig überarbeitete Aufl. München: Vahlen (Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften).

-
- Jürging, J. (2008): *Systemdynamische Analyse des Serienanlaufs in der Automobilindustrie*. Hamburg: Verlag Dr. Kovac.
- Kirchhof, R.; Specht, D. (2003): *Ganzheitliches Komplexitätsmanagement: Grundlagen und Methodik des Umgangs mit Komplexität im Unternehmen*, Gabler Edition Wissenschaft Beiträge zur Produktionswirtschaft. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl.
- Kleinaltenkamp, M.; Saab, S. (2009): *Technischer Vertrieb – Eine praxisorientierte Einführung in das Business-to-Business-Marketing*.
- Krishnan, V., Ullrich, K. T. (2001): *Product Development Decisions: A Review of Literature*. In: Management Science, Vol. 47, No. 1, pp.1-27.
- König, F.; Betker, J. (2008): *Änderungsmanagement im Anlauf am Beispiel des Mercedes-Benz-Werks Bremen*. In: Schuh, G.; Stölzle, W.; Straube, F. (Hrsg.): *Anlaufmanagement in der Automobilindustrie erfolgreich umsetzen*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 221-228.
- Lanza, G. (2005): *Simulationsbasierte Anlaufunterstützung auf Basis der Qualitätsfähigkeiten von Produktionsprozessen*. Dissertation, Karlsruhe (TH).
- Laux, H; Gillenkirch, R. M.; Schenk-Mathes, H. Y. (2012): *Entscheidungstheorie*, 8. Aufl. Springer Gabler Verlag.
- Laux, H.; Liermann, F. (2005): *Grundlagen der Organisation. Die Steuerung von Entscheidungen als Grundproblem der Betriebswirtschaftslehre*; mit 13 Tabellen. 6. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Lockamy, A.; McCormack, K. (2004): *The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation*. In: Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 9, No. 4, pp. 272-278.
- Luce, R. D.; Suppes, P. (1965): *Preference, utility, and subjective probability*. In: Luce, R. D.; Bush, R. R.; Galanter, E. (Hrsg.): *Handbook of Mathematical Psychology*, Vol. 3. New York: Wiley, pp. 249-410.
- Malik; Fredmund (2006): *Strategie des Managements komplexer Systeme: Ein Beitrag zur Management-Kybernetik evolutionärer Systeme*, 9th edn. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt.
- Meffert, H.; Burmann, C.; Kirchgeorg, M. (2008): *Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung*, 10. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- Möller, K.; Stirzel, M. (2008): *Kostenmanagement im Anlauf – Aufgaben und Instrumente*. In: Günther S.; Stölzle, W.; Straube, F. (Hrsg.): *Anlaufmanagement in der Automobilindustrie erfolgreich umsetzen*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 243-262.
- Nagel, J. (2011): *Risikoorientiertes Anlaufmanagement*. Gabler Verlag
- Olbrich, R.; Battenfeld D. (2000): *Komplexität aus Sicht des Marketing und der Kostenrechnung*. Berichte aus dem Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insb. Marketing. Hagen.

-
- Olbrich, R.; Battenfeld D. (2005): *Variantevielfalt und Komplexität – kostenorientierte vs. marktorientierte Sicht. Variantevielfalt und Komplexität*. In: Der Markt, Jg. 44, Nr. 174/175, S. 161-173.
- Pahl et al (2007): *Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung; Methoden und Anwendung*, 7. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Patzak, G. (1982): *Systemtechnik - Planung komplexer innovativer Systeme*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- Pepels, W. (2001): *Produktmanagement: Produktinnovation, Markenpolitik, Programmplanung, Prozessorganisation*, 3. Aufl. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Pepels, W. (2007): *Der Marketingplan*, 2. Aufl. München: Redline, S. 26.
- Pepels, W. (2008): *Basiswissen Marketing*. München: Redline, S. 38.
- Peters, N.; Hofstetter, J. S. (2008): *Konzepte und Erfolgsfaktoren für Anlaufstrategien in Netzwerken der Automobilindustrie*. In: Schuh, G.; Stölzle W.; Straube F. (Hrsg.): *Anlaufmanagement in der Automobilindustrie erfolgreich umsetzen*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 9-30.
- Pfohl, H.-C.; Gareis, K (2000): *Die Rolle der Logistik in der Anlaufphase*. In: ZfB, Jg. 70, Nr. 11, S. 1189-1214.
- Plinke, W.; Rese, M. (2006): *Industrielle Kostenrechnung: Eine Einführung*, 7. bearb. Aufl. Springer.
- Raubold, U. (2011): *Lebenszyklusmanagement in der Automobilindustrie*. Heidelberg: Gabler.
- Reiß, M. (1993): *Komplexitätsmanagement*. In: wisu, o. Jg.; Nr. 1/2.
- Rennekamp, M. (2013): *Methode zur Bewertung des Komplexitätsgrades von Unternehmen*. Aachen: Apprimus-Verlag.
- Renner, T. (2012): *Performance Management im Produktionsanlauf*. Dissertation, RWTH Aachen.
- Renner, T.; Dyckhoff, H. (2012): *Ziele des Produktionsanlaufs*. In: Renner, T. (Hrsg.): *Performance Management im Produktionsanlauf*.
- Renner, F.; Dyckhoff, H. (2006): *Ziele des Produktionsanlaufs*. Dissertation, RWTH Aachen.
- Risse, J. (2003): *Time-to-Market-Management in der Automobilindustrie*. In: Ein Gestaltungsrahmen für ein logistikorientiertes Anlaufmanagement. Bern.
- Romberg, A.; Hass, M. (2005): *Der Anlaufmanager. Effizient arbeiten mit Führungssystem und Workflow; von der Produktidee bis zur Serie*. Stuttgart: LOG.
- Sander, M. (2011): *Marketing-Management*, 2. Aufl. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH.

-
- Schierenbeck, H. (2003): *Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre*, 16., vollständig überarbeitete und erweiterte Aufl. München: De Gruyter.
- Schönsleben, P. (2011): *Integrales Logistikmanagement. Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Schmitt, R. et al. (2010): *Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken*, 4. Aufl. München: Hanser.
- Schmitt, R.; Schuh, G.; Gartzten, T.; Schmitt, S. (2010). *Das Aachener Modell zum interdisziplinären Anlaufmanagement – Entwicklung von Entscheidungsmodellen im Produktionsanlauf*. In: wt Werkstattstechnik online, Jg. 100, Nr. 4, S. 317-322.
- Schuh, G. (2001): *Produktkomplexität managen: Strategien – Methoden – Tools*. München: Carl Hanser Verlag.
- Schuh, G.; Gottschalk, S.; Franzkoch, B. (2002): *Serienanlauf in branchenübergreifenden Netzwerken*. In: wt Werkstattstechnik online, 92. Jg., Nr. 11/12, S. 656.
- Schuh, G. (2005): *Produktkomplexität managen: Strategien - Methoden - Tools*, 2nd edn. München, Wien: Hanser.
- Schuh, G.; Kampker, A.; Franzkoch, B. (2005): *Anlaufmanagement. Kosten senken – Anlaufzeit verkürzen – Qualität sichern*. In: wt Werkstattstechnik online, Jg. 95; Nr. 5, S. 405-409.
- Schuh, G.; Klappert, S. (2011). *Technologiemanagement: Handbuch Produktion und Management 2*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Schuh, G.; Stölzle, W.; Straube, F. (2008): *Anlaufmanagement in der Automobilindustrie erfolgreich umsetzen*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Schuh, G.; Stölzle W.; Straube, F. (2008): *Grundlagen des Anlaufmanagements. Entwicklungen und Trends, Definitionen und Begriffe, Integriertes Anlaufmanagementmodell*. In: Schuh, G., Stölzle, W.; Straube, F. (Hrsg.): *Anlaufmanagement in der Automobilindustrie erfolgreich umsetzen. Ein Leitfaden für die Praxis*. Berlin: Springer, S. 1-6.
- Schuh, G.; Kampker, A.; Gartzten, T.; Wesch-Potente, C. (2010): *Management of Instability by Staged Assembly Ramp*. Proceedings of 3rd CIRP Conference on Assembly Technologies and Systems (CATS), 1.-3. Juni, Trondheim, Norwegen.
- Schuh, C., Raudabaugh, J., Kromoser, R., Strohmmer M., Triplat, A. (2011): *The Purchasing Chessboard: 64 Methods to Reduce Costs and Increase Value of Suppliers*, 2. Aufl. Berlin: Springer, S. 188.
- Schuh, G.; Schmidt, C. (2014): *Produktionsmanagement: Handbuch Produktion und Management 5*, 2. Aufl. Berlin: Springer.
- Schmeisser, W. (2008): *Innovationserfolgsrechnung*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Seghezzi, H. D. et. al. (2007): *Integriertes Qualitätsmanagement: Der St. Galler Ansatz*, 3., vollst. überarb. Aufl. München: Hanser.

-
- Spielberg, D. E. (2009): *Bestehende Märkte entwickeln, neue Chancen entdecken*. In: Eversheim, W. (Hrsg.): *Innovationsmanagement für technische Produkte: Systematische und integrierte Produktentwicklung und Produktionsplanung*. Berlin: Springer.
- Stich, C (2007): *Produktionsplanung in der Automobilindustrie – Optimierung des Ressourceneinsatzes im Serienanlauf*. Köln: Kölner Wissenschaftsverlag.
- Stirzel, M. (2010). *Controlling von Entwicklungsprojekten: Dargestellt am Beispiel mechatronischer Produkte*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Stolle, S. (2004): *Das Thema Sicherheit in der deutschen Anzeigenwerbung für Automobile: Empirischer Befund und Analyse von Bestimmungsfaktoren*. Berlin: Duncker & Humblot.
- Terwiesch, C.; Bohn, R. E. (2001): *Learning and Process Improvement during Production Ramp-Up*. In: *International Journal of Production Economics*, Vol. 70, No. 1.
- Tücks, G. (2010): *Ramp-Up Management in der Automobilindustrie*. Aachen: Apprimus-Verlag.
- Ulrich, H.; Probst, G. J. B (1991): *Anleitung zum ganzheitlichen Denken und Handeln: Ein Brevier für Führungskräfte*, 3rd edn. Bern, Stuttgart: Haupt.
- Vermeulen, A. (2012): *An Analytical Instrument to Measure the Status of an Organisation Business Process Capability*. University of Johannesburg.
- Wagner, R.; Grau, N. (Hrsg.) (2014): *Basiswissen Projektmanagement – Führung im Projekt*. Düsseldorf: Symposium.
- Wangenheim, S. (1998): *Planung und Steuerung des Serienanlaufs komplexer Produkte – Dargestellt am Beispiel der Automobilindustrie*. Bern: Peter Lang.
- Wiendahl, H.-P.; Hegenscheidt, M.; Winkler, H. (2002): *Anlaufrobuste Produktionssysteme*. In: *wt Werkstattstechnik online*, 92 Jg., Nr. 11/12, S. 650-655.
- Winkler, H. (2007): *Modellierung vernetzter Wirkbeziehungen im Produktionsanlauf*. Garbsen: PZH, Produktionstechn. Zentrum (Berichte aus dem IFA, 2007, Bd. 03).
- Wöhe, G.; Döring, U. (2010): *Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre*, 24., überarb. und aktualisierte Aufl. München: Vahlen (Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften).
- Yamanouchi, T. (1989): *Breakthrough: The Development of the Canon Personal Copier*. In: *LRP Long Range Planning*, Vol. 22, Nr. 5, pp. 11-21.
- Zäpfel, G. (2000): *Strategisches Produktions-Management*, 2. Aufl. München: Oldenburg Wissenschaftsverlag.