FernUniversität in Hagen

**Die Konzeption von Standardtypen zur Berücksichtigung von Risiken entlang eines Produktlebenszyklus im Release-Management**

Masterarbeit

Vorgelegt der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft

der FernUniversität in Hagen

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre,

insbesondere Informationsmanagement

Von: Steve Lohr

Naumannstraße 10

01309 Dresden

Matrikelnummer: 9066454

Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Ulrike Baumöl

Betreuer: M. Sc. Christian Grawe

Abgabe am: 12.08.2016

Wintersemester 2015, 7. Studiensemester

**Sperrvermerk**

Die vorliegende Masterarbeit enthält vertrauliche Informationen der Firma Deutsche Post AG, die der Geheimhaltung unterliegen. Veröffentlichungen oder Vervielfältigungen der Masterarbeit - auch nur auszugsweise - sind ohne ausdrückliche Genehmigung der Firma Deutsche Post AG nicht gestattet. Die Masterarbeit ist nur den Mitarbeitern des betreuenden Lehrstuhls sowie den Mitgliedern des Prüfungsausschusses zugänglich zu machen.

Dieser Sperrvermerk gilt für die nächsten 2 Jahre. Die sich aus diesem Sperrvermerk ergebenden Einschränkungen entfallen nach Ablauf dieses Zeitraums.

Inhaltsverzeichnis

[Abbildungsverzeichnis III](#_Toc450314454)

[Tabellenverzeichnis IV](#_Toc450314455)

[Abkürzungsverzeichnis V](#_Toc450314456)

[1 Einleitung 1](#_Toc450314457)

[2 Grundlagen 3](#_Toc450314458)

[2.1 Innovation zur Existenzsicherung 3](#_Toc450314459)

[2.2 Innovationssteuerung durch Produkt-Management 6](#_Toc450314460)

[2.3 Der Produktlebenszyklus 7](#_Toc450314461)

[2.4 Produktveröffentlichung durch Standards im Release-Management 10](#_Toc450314462)

[3 Risikotypen des Produktlebenszyklus 16](#_Toc450314463)

[3.1 Entwicklung 16](#_Toc450314464)

[3.2 Einführung 17](#_Toc450314465)

[3.3 Wachstum 18](#_Toc450314466)

[3.4 Reife 19](#_Toc450314467)

[3.5 Entsorgung 19](#_Toc450314468)

[3.6 Zusammenfassung der Risiken der einzelnen Phasen 20](#_Toc450314469)

[4 Prozesse des Release-Managements zum Umgang mit Risiken 21](#_Toc450314470)

[4.1 Transition Planning and Support 21](#_Toc450314471)

[4.2 Change Management 23](#_Toc450314472)

[4.3 Service Asset And Configuration Management 25](#_Toc450314473)

[4.4 Release And Deployment Management 26](#_Toc450314474)

[4.5 Service Validation And Testing 29](#_Toc450314475)

[4.6 Change Evaluation 32](#_Toc450314476)

[4.7 Knowledge Management 32](#_Toc450314477)

[4.8 Zusammenfassung der Release-Management Faktoren zur Risikobehandlung 32](#_Toc450314478)

[5 Konstruktion der Standardtypen zum Umgang mit den Risiken der Produktlebenszyklusphasen 34](#_Toc450314479)

[5.1 DevOps 34](#_Toc450314480)

[5.2 Formell 34](#_Toc450314481)

[5.3 Schlank 34](#_Toc450314482)

[5.4 Zusammenfassung der Standardtypen 34](#_Toc450314483)

[6 Kritische Würdigung der Standardtypen 35](#_Toc450314484)

[7 Demonstration der Standardtypen am Fallbeispiel DPDHL Group 36](#_Toc450314485)

[8 Evaluation der Zielerreichung und Ausblick 37](#_Toc450314486)

[9 Literaturverzeichnis 38](#_Toc450314487)

[Erklärung 40](#_Toc450314488)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Zusammenhang Time to Market 5

Abbildung 2.2: Charakteristische Produktlebenszyklen 8

Abbildung 2.3: Zusammenhang Produkt zu Release 11

Abbildung 2.4: Überblick ITIL 14

Abbildung 4.1: Fehlerbehebungskosten 31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Zuordnung der Produktlebenszyklusphasen 10

Abkürzungsverzeichnis

BEP Break-even-Point (deu.: Gewinnschwelle)

CHE Change Evaluation

CHM Change Management

CIO Chief Information Officer (deu.: Leiter Informationstechnik)

COBIT Controlled Objectives for Information and Related Technology

Dev Development (deu.: Entwicklung)

IEC International Electrotechnical Commision

ISO International Organization for Standardisation

IT Informationstechnik (engl.: Information Technology)

ITIL IT Infrastructure Library

KLM Knowledge Management

Ops Operations (deu.: Betrieb)

RDM Release And Deployment Management

SACM Service Asset And Configuration Management

SVT Service Validation And Testing

TPS Transition Planning And Support

USP unique selling point (deu.: Alleinstellungsmerkmal)

# Einleitung

„Nichts ist so beständig wie der Wandel“, sagte einst *Heraklit von Ephesos* (Ephesos kein Datum). Dieser Grundsatz gilt auch für jede Unternehmung, denn einerseits verändert sich stets deren Umwelt und andererseits müssen sie sich selbst verändern, um Wettbewerbsvorteile gegenüber der Konkurrenz zu erarbeiten und damit langfristig erfolgreich zu sein (vgl. Kapitel 2.1). Diese eigenen Veränderungen erfolgen über Innovationen und werden über das Produkt-Management gesteuert und über Investitionen finanziert. Von entscheidender Bedeutung bei einer Innovation ist der Zeitpunkt, zu dem der Nutzen aus der Investition gezogen werden kann (Kim, Behr und Spafford, The Phoenix Project 2013, 4067). Dieser Zeitraum wird auch als „time to market“ bezeichnet (Kim, Behr und Spafford, The Phoenix Project 2013, 4064). Aufgrund der anhaltenden Digitalisierung hat die Informationstechnik (IT) einen immer größer werdenden Einfluss auf diesen Zeitpunkt (AXELOS 2011, S. 63). Kritische zeitliche Faktoren innerhalb der IT sind dabei die Softwareentwicklung und das Release-Management. Aufgrund dieser Prämisse sind agile Vorgehensweisen im Projekt-Management der Softwareentwicklung, wie zum Beispiel Scrum, mittlerweile etabliert (D. Kim 2013, 4; 13 ff.) (Hammond 2010) (Lange und Diercks 2015). Die Softwareentwicklung findet in vielen Fällen jedoch isoliert vom IT-Service-Management und damit dem Release-Management statt, da nicht die Innovation, sondern die Stabilität im Vordergrund steht. Daher sind Prozesse und Abläufe im IT-Service-Management typischerweise nicht agil, sondern starr. Diese Entkopplung und Starre führt zu einer höheren „time to market“ und daher zu einer schlechteren Wettbewerbsfähigkeit. Dieses Problem versucht der Ansatz „DevOps“ zu lösen, in dem die Isolation zwischen Entwicklung („Development“ – „Dev“) und IT-Service-Management („Operations“ – „Ops“) aufgehoben wird. Neben einer tieferen Zusammenarbeit in einem Team, stehen Standardisierung und Automatisierung sowie der Abbau von Bürokratie im Fokus dieses Ansatzes. Die typischen Fragestellungen im Release-Management bleiben jedoch trotzdem bestehen, denn die Balance von Kosten und Nutzen (vor allem Risikosenkung) ist auch hier entscheidend. In welchen Szenarien sind welche Tests notwendig, wann lohnt es sich diese automatisiert durchzuführen und wann kann auf eine Testdurchführung verzichtet werden? Für welche Änderungen sind Freigabeprozesse notwendig und welche können direkt umgesetzt werden? Kann jedes Release mittels der selben standardisierten Verfahren abgewickelt werden oder bedarf es individueller Prozesse? Wenn ja, anhand welcher Kriterien können diese individualisiert werden? Das Standardrahmenwerk für das IT-Service-Management die IT Infrastructure Library (ITIL) und die internationale Norm ISO/IEC 20000 sind diesbezüglich zu generisch (vgl. Kapitel 2.4). Dadurch entsteht Unternehmen bei der Umsetzung von konkreten Release-Management Prozessen ein erhöhter Aufwand.

Durch die Konzeption von Standardtypen für Release-Management Prozesse können diese Aufwände reduziert werden. Weiterhin können die Standardtypen bei der Identifizierung von Optimierungspotentialen für Unternehmen mit etablierten Prozessen dienen. Dies kann zu einer weiteren Standardisierung des IT-Service-Managements im Allgemeinen führen. Die Ableitung der Standardtypen kann von vielen verschiedenen Faktoren, wie zum Beispiel der Branche des Unternehmens, dem Einfluss des Produkts auf das Kerngeschäft, der Klassifizierung der verarbeitenden Daten oder der aktuellen Phase im Produktlebenszyklus, ausgehen. Da zwischen dem Produktlebenszyklus und der Innovation ein direkter Zusammenhang besteht, scheint dieser Faktor jedoch am bedeutendsten (vgl. Kapitel 2.2 f.). Ziel dieser Masterarbeit ist es daher, anhand der Phasen des Produktlebenszyklus Risiken abzuleiten, dazu passende Release-Management Methoden zu finden und diese letztendlich zu Standardtypen zusammen zu fassen. Anderen möglichen Faktoren neben dem Produktlebenszyklus finden keine Betrachtung und sollten daher Ziel weiterer wissenschaftlicher Betrachtungen innerhalb des Themenkomplex werden.

Um dieses Ziel zu erreichen wird folgende Vorgehensweise angewendet. In Kapitel 2 erfolgt die Beschreibung der Grundlagen, damit ein einheitliches Verständnis der Thematik vorliegt. Innerhalb dieser Ausführungen wird auch die Ableitung eines Produktlebenszyklus als Basis für die weitere Bearbeitung vorgenommen. Die Phasen des abgeleiteten Produktlebenszyklus werden in Kapitel 3 hinsichtlich ihrer speziellen Risiken beleuchtet. Im darauffolgenden Kapitel werden die unterschiedlichen Methoden des Release-Managements vorgestellt und auf Ihre Eignung zur Risikobehandlung untersucht. Die passende Zuordnung von Methoden zu Risiken und deren Kombination zu Standardtypen erfolgt dann in Kapitel 5. Im Kapitel 6 werden die erarbeiteten Standardtypen bezüglich ihres Nutzens untersucht. Eine Demonstration der Anwendung eines Standardtyps am Praxisbeispiel der Deutschen Post DHL Group erfolgt in Kapitel 7. Im letzten Kapitel 8 erfolgt eine Zusammenfassung der Ergebnisse, die Überprüfung der Erreichung der Zielstellung sowie die Beschreibung von möglichen Verbesserungs- und Forschungsansätzen.

# Grundlagen

Zur Einführung in die Thematik und zur Etablierung eines einheitlichen Begriffsverständnisses werden in den folgenden Unterkapiteln die Begriffe Innovation, Produkt-Management, Produktlebenszyklus und Release-Management erläutert und in Zusammenhang gebracht. Im Zuge dessen wird auch der für die spätere Risikoanalyse notwendige Produktlebenszyklus aus den unterschiedlichen vorliegenden Beschreibungen hergeleitet.

## Innovation zur Existenzsicherung

Zentrales Thema der Einleitung ist die Innovation. *Kairies* (2004, S. 86) sieht Innovation als Erneuerung aus sich selbst heraus. *Schumpeter* (1997, S. 100 f.) beschreibt sie als Entwicklung und Durchsetzung von neuen Kombinationen aus Produktionsmitteln. Er unterscheidet dabei fünf verschiedene Fälle von Innovation (Schumpeter 1997, S. 100 f.):

1. Herstellung eines neuen Guts oder eines mit besserer Qualität
2. Einführung einer neuen Produktionsmethode
3. Erschließung eines neuen Absatzmarktes
4. Eroberung einer neuen Bezugsquelle von Produktionsmitteln
5. Neuorganisation durch Schaffung oder Aufbruch einer Monopolstellung

Die ersten beiden Fälle unterscheidet auch *Aumayr* (2009, S. 322). Als Produktinnovation bezeichnet er neu entwickelte Produkte zur Befriedigung von Kundenbedürfnissen (Aumayr 2009, S. 322). Die Prozessinnovation dagegen bezieht sich auf die Leistungserstellungsprozesse und führt zu einer höheren Produktivität (Aumayr 2009, S. 322). Prinzipiell ist die Innovation in mindestens einer Dimension vorteilhafter als der Ausgangszustand, sei es durch eine höhere Nachfrage oder eine höhere Produktivität (Schumpeter 1997, S. 16, 155, 208 ff., Drucker 2009, S. 32). Ohne diese Vorteile aus der Innovation, gäbe es keinen Unternehmergewinn (Schumpeter 1997, S. 236). Daher beschreibt *Drucker* (2009, S. 20) Innovation auch als das Mittel der Unternehmer, um aus Veränderungen Nutzen zu generieren. Diese Fähigkeit unterscheidet Unternehmer von Managern, welche lediglich Bekanntes verwalten (Schumpeter 1997, S. 216 f.). Die genannten Innovationsvorteile sind nicht von Dauer, da andere Unternehmer stets nachziehen (Schumpeter 1997, S. 211). Daher benötigt ein Unternehmen permanent innovative und erfolgreiche Produkte, um bestehen zu können, da die Märkte sich sowohl mit hohen Tempo als auch hoher Dynamik ständig verändern (Kairies 2004, S. 1 ff., Lennertz 2006, S. 11 f., Aumayr 2009, S. 11, 136, 325). Klassische Mittel zur Erfolgssicherung, wie Prozessbeschleunigung, Kostensenkung oder Organisationsveränderungen allein reichen auf Dauer nicht aus (Lennertz 2006, S. 7, Aumayr 2009, S. 146). Die Innovation bedeutet dabei jedoch im ersten Schritt immer eine Investition, entweder aus dem Unternehmen selbst heraus oder durch eine Fremdfinanzierung (Schumpeter 1997, S. 103 ff., 148 ff.). Oftmals werden Innovationen von neuen Marktteilnehmern durchgesetzt, da die bestehenden Unternehmungen am altbekannten Status festhalten oder zu spät reagieren (Schumpeter 1997, S. 101, 348, Drucker 2009, S. 38, Christensen 2000, Pos. 623). Die Neuerung tritt dann neben die etablierten Unternehmen und die Nachfrage verlagert sich nach und nach (Schumpeter 1997, S. 101, 155, 289, 312). So haben etablierte Unternehmen nur die Möglichkeit sich ebenfalls zu verändern oder aufzugeben (Schumpeter 1997, S. 354 f.). Aufgrund der entwickelten Wertenetzwerke dieser etablierter Unternehmen sind Veränderungen allerdings nur bei sogenannten inkrementellen bzw. erhaltenden Innovationen wahrscheinlich (Christensen 2000, Pos. 880). Für radikale bzw. revolutionäre Innovationen fehlt zu Beginn die Nachfrage der Bestandskunden und somit eine lukrative Marge (Christensen 2000, Pos. 1629). Manager entscheiden daher im Sinne der inkrementellen Verbesserung (Christensen 2000, Pos. 1689), wohingegen Unternehmer die Nachfrage mittels revolutionärer Innovation schaffen (Schumpeter 1997, S. 100, 152). Möglicherweise müssen sie dafür einen hohen Widerstand überwinden und die Produkte aufdrängen bzw. zu geringen oder negativer Marge anbieten (Schumpeter 1997, S. 215). Auch dann ist es trotzdem möglich, dass die Neuerung keine Nachfrage erfährt, doch Innovation bedingt diese Initiative und das Risiko (Schumpeter 1997, S. 213, 331). Dabei sind erfolgreiche Innovatoren nicht risikofreudig, doch „defending yesterday – that is, not innovating – is far more risky than making tomorrow“, wie *Drucker* (Drucker 2009, S. 138) sagte. Langfristig setzen sich nur die Unternehmen durch, welche alle Phasen des Innovationsprozesses beherrschen und die Schlüsselfähigkeit besitzen, in kürzerer Zeit mehr erfolgreiche Produkte auf den Markt bringen (Kairies 2004, S. 4 f.). Dies erklärt sich anhand folgendem Zusammenhang. Die hohe Dynamik auf den Märkten führt zur Verkürzung der Produktlebenszeit und Erhöhung der Entwicklungsaufwände (Kairies 2004, S. 6, Aumayr 2009, S. 325). Das bedeutet der Zeitraum in dem ein Unternehmen Gewinne aus der Produktvermarktung erwirtschaften kann sinkt und die Investitionskosten steigen (Kairies 2004, S. 6). Dadurch steigt auch die Dauer der Pay-off-Zeit in der sich die Produktionskosten amortisieren, d. h. bis der Break-even-Point (BEP) erreicht wird. Somit wird die Zeit zwischen Produktidee und Markteintritt, die Time to Market, zum kritischen Wettbewerbsfaktor (Kairies 2004, S. 6). Zur Veranschaulichung dieses zentralen Zusammenhangs dient Abbildung 2.1.



Abbildung .: Zusammenhang Time to Market

Quelle: in Anlehnung an (Kairies 2004, S. 7)

Der Faktor Time to Market wird außerdem durch das sogenannte Window of Opportunity entscheidend beeinflusst (Aumayr 2009, S. 322). Nur wenn sich der Markt in der Zeit bis zum Markteintritt nicht weiterentwickelt, z. B. durch neue Technologien, andere Kundenbedürfnisse oder Konkurrenzprodukte ist die Produktveröffentlichung erfolgsbringend (Pichler 2014, S. 89).

Innovation darf aufgrund dieser Bedeutung nicht durch Zufall entstehen, sondern bedingt ein systematisches Innovations-Management (Kairies 2004, S. 86, Drucker 2009, S. 34). Dies umfasst folgende Teilaufgaben (Kairies 2004, S. 86):

* Schaffung Innovationsumfeld
* Auffinden innovativer Produkte
* erfolgreiche Realisierung und Vermarktung dieser Produkte

Quellen für Innovationschancen sind dabei laut *Drucker* (2009, S. 34 ff.) in absteigender Reihenfolge gemäß ihrer Bedeutung:

1. unerwartete Dinge, wie Erfolg, Verlust oder Vorkommnisse
2. Inkongruenz zwischen Soll und Ist
3. Prozessveränderungsbedarf
4. Branchen- und Marktveränderungen
5. Demografie
6. neues Wissen
7. veränderte Wahrnehmung und Bedeutung von Dingen

Die Steuerung des Innovation-Managements erfolgt im Unternehmen durch das Produkt-Management (Kairies 2004, S. 1, 5, 87, Aumayr 2009, S. 11, 322). Dies wird im nachfolgenden Kapitel betrachtet.

## Innovationssteuerung durch Produkt-Management

Im vorhergehenden Kapitel wurde die Bedeutung der Innovation für eine Unternehmung dargestellt. Produkte bzw. Güter haben dabei eine zentrale Rolle. *Schumpeter* (1997, S. 10, 14, 18 f.) unterscheidet zwei Typen von Gütern, Genussgüter zur Bedürfnisbefriedigung und Produktionsgüter zur Weiterverarbeitung. Wenn ein Gut das Ergebnis einer Produktion ist, wird es als Produkt bezeichnet (Schumpeter 1997, S. 14). *Lennertz* (2006, S. 14) definiert ein Produkt als Wirtschaftsgut, welches der Bedarfsdeckung des Nachfragers und der Existenzsicherung des Anbieters dient. Weiterhin unterscheidet er folgende Produktarten je nach Merkmal (Lennertz 2006, S. 14):

* Substanz: materiell (z. B. Buch) und immateriell (z. B. Software)
* Verwendungshäufigkeit: Verbrauch und Gebrauch
* Nachfrager: Endverbraucher (Konsum) und Unternehmen (Investition)

Die gezielte Verwaltung von Produkten erfolgt durch das Produkt-Management. Es existiert keine einheitliche Definition, aber im Allgemeinen ist es verantwortlich für die Planung, Entwicklung sowie Pflege von Produkten (Lennertz 2006, S. 7 ff.). Dabei steht das größtmögliche Wohle von Nachfrager und Anbieter im Mittelpunkt (Lennertz 2006, S. 10). Es erfüllt die Rolle als Schnittstellenkoordinator zwischen den externen Kunden und den unternehmensinternen Bereichen wie Vertrieb, Produktion und Entwicklung (Kairies 2004, S. 11, 15, 27, Aumayr 2009, S. 18, 44 ff.). Daraus leiten sich die folgenden Aufgaben des Produkt-Managements ab (Kairies 2004, S. 17, 26):

* Analyse von Markt- und Wettbewerbsinformationen
* Produktinnovation (Definition und Realisierung)
* Produktplanung und –controlling
* Produktpflege
* Vertriebsunterstützung

Ein Produkt Manager agiert demnach als Unternehmer im Unternehmen (Kairies 2004, S. 16 f., Pichler 2014, S. 6), wodurch der Produkterfolg auch bei unternehmensinterner Konkurrenz, gesteigert wird (Lennertz 2006, S. 10). Er sorgt für einen verbesserten Informationsfluss sowie die optimale Planung, Koordination und Überwachung aller produktbezogenen Maßnahmen (Kairies 2004, S. 18, Aumayr 2009, S. 13). Der Produkt Manager ist zentraler Ansprechpartner für alle Belange im Zusammenhang mit dem Produkt uns ist daher auch verantwortlich für dessen Erfolg (Kairies 2004, S. 18, Aumayr 2009, S. 32). Von zentraler Bedeutung ist dafür eine durch ihn gesteuerte Produktplanung, da sonst Innovationsblockaden unvermeidlich sind (Kairies 2004, S. 14). Auslöser für eine neue Produktplanung können Probleme (u. a. Reklamationen, neue Anforderungen, Krisen) oder Opportunitäten (z. B. neue Technologien oder Märkte) sein, wobei meist eine Kombination dieser Faktoren zu einer neuen Produktplanung führt (Lennertz 2006, S. 52 f.). *Aumayr* (Aumayr 2009, S. 325)nennt außerdem noch die Überalterung der Produktstruktur und die Änderung der Unternehmensstrategie sowie die strategische Lückenplanung. Die Gestaltung des Produktprogramms, die Summe aller Produkte, erfolgt über die Produktpolitik aus dem Marketing-Mix, welche die folgenden Gestaltungsmöglichkeiten bietet (Lennertz 2006, S. 22 f.):

* Produktinnovation
* Produktmodifikation
* Produktelimination

Diese Gestaltungsmöglichkeiten sind abhängig vom jeweiligen Stand eines Produkts im Lebenszyklus. Der Produktlebenszyklus und seine Phasen werden im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

## Der Produktlebenszyklus

Der Produktlebenszyklus beschreibt alle Phasen in der Entwicklung und Vermarktung eines Produkts von der Definition bis zur Absetzung (Kairies 2004, S. 17). Die Gesamtverantwortung für den Lebenszyklus liegt beim Produkt-Management (Pichler 2014, S. 2). Der Begriff selbst ist inhaltlich nicht korrekt, da die einzelnen Phasen nicht zyklisch aufeinanderfolgen (Lennertz 2006, S. 19). Aufgrund der allgemeinen Bekanntheit und da im Falle einer Produktmodifikation durchaus ein Zyklus entstehen kann, wird er trotzdem in dieser Ausarbeitung verwendet. Die Dauer des Produktlebens und der Verlauf sind stark abhängig vom Produkttyp und der Branche (Aumayr 2009, S. 294, Kairies 2004, S. 6). So sind im Maschinenbau mittlere Lebensdauern von ca. acht Jahren, in der Computertechnik dagegen nur ca. ein bis zwei Jahren typisch (Kairies 2004, S. 6). *Kairies* (2004, S. 60 f.) beschreibt unterschiedliche charakteristische Verläufe von Produktlebenszyklen in Abhängigkeit vom erwirtschafteten Umsatz. Neben der Normalform unterscheidet er den Flop mit kurzer Lebenszeit aufgrund des schnellen Wachstums und Rückgangs des Umsatzes (Kairies 2004, S. 60). Weiterhin nennt er ein langsam sterbendes Produkt, dessen Rückgang nicht entgegengewirkt wird und ein Produkt welches nach einer Modifikation erneut Wachstum generiert (Kairies 2004, S. 61). Abschließend zeigt *Kairies* (2004, S. 61) den Kurvenverlauf eines erfolgreichen Produkts mit langer Lebenszeit, welches einen schnellen Markteintritt gefolgt von starken Umsatzwachstum aufzeigt. Zur Verdeutlichung der unterschiedlichen Verläufe wurden die genannten charakteristischen Produktlebenszyklen in Abbildung 2.2 in Bezug zueinander dargestellt.



Abbildung .: Charakteristische Produktlebenszyklen

Quelle: in Anlehnung an (Kairies 2004, S. 60 f.)

*Aumayr* (Aumayr 2009, S. 295 f.) beschreibt einen direkten Bezug zwischen dem Produktlebenszyklusverlauf und den unterschiedlichen Elementen der Portfolioanalyse. So durchläuft ein erfolgreiches Produkt das Portfolio von Question Marks zu Stars über Cash Cows bis hin zu Dogs, wohingegen ein Flop direkt vom Fragezeichen zum Armen Hund übergeht (Aumayr 2009, S. 295 f.). Die Verlaufsbeschreibungen zeigen, dass ein Produktleben sich in unterschiedliche Phasen unterteilen lässt. *Kairies* (2004, S. 60) unterscheidetdie folgenden Phasen im Produktlebenszyklus:

1. Einführungsphase
2. Wachstumsphase
3. Reifephase
4. Marktsättigungsphase
5. Marktrückgangsphase
6. Elimination (Outphasing)

In der Literatur werden aber auch andere Phasen und Bezeichnungen beschrieben. Diese werden nun kurz dargestellt und anschließend als Basis für die weitere Ausarbeitung zu einem zusammengefasst. Die Einteilung der Phasen sieht bei *Lennertz* (2006, S. 19 ff.) wie folgt aus:

1. Entstehungsphase (pränatal)
   1. Produktplanung
   2. Produktentwicklung
   3. Produktfertigung
2. Lebensphase (vital)
   1. Einführung
   2. Wachstum
   3. Reife
   4. Rückgang (ggf. mit Verlängerung)
3. Entsorgungsphase (postmortal)
   1. Recycling
   2. Downcycling
   3. Abfall
   4. Emissionen

*Aumayr* (2009, S. 33, 293, 322) unterteilt den Produktlebenszyklus dagegen in folgende Phasen:

1. Innovation
2. Einführung
3. Wachstum
4. Reife
5. Sättigung
6. Degeneration

Beim Vergleich der einzelnen Beschreibungen sind viele Ähnlichkeiten auffallend. So finden sich zwei Phasen, nämlich Wachstum und Reife, wortwörtlich in allen drei Einteilungen. Auch die Einführungsphase wird in allen drei Modellen genannt, jedoch bei *Lennertz* (2006, S. 19 ff.) und *Aumayr* (2009, S. 33, 293, 322) erst als Folgephase zur Entstehung bzw. zur Innovation. Zu beachten ist dabei, dass *Kairies* (2004, S. 7) die Produktentwicklung nicht als expliziten Teil des Lebenszyklus erwähnt, sie aber dennoch zeitlich vor der Einführungsphase ansetzt. Da der Begriff Entstehung eher einen passiven Prozess beschreibt und Entwicklung bzw. Innovation für die notwendige aktive unternehmerische Tätigkeit stehen, wird der Begriff Entwicklung für die erste Phase übernommen. Der generellen Reifephase schließt sich in zwei Modellen eine Sättigungsphase an, bei *Lennertz* (2006, S. 19 ff.) hingegen folgt direkt die Rückgangsphase. Diese Rückgangsphase schließt sich bei *Kairies* (2004, S. 60) der genannten Sättigung an. *Aumayr* (2009, S. 33, 293, 322) bezeichnet diesen Rückgang synonym als Degeneration. Da die Sättigung den Übergangspunkt zwischen der Reifephase und der Wachstumsphase darstellt, erfolgt keine explizite Betrachtung als eigenständige Sättigungsphase (Aumayr 2009, S. 295, Lennertz 2006, S. 20). Der bereits genannten Rückgangsphase folgt bei *Kairies* (2004, S. 60) die Elimination und bei *Lennertz* (2006, S. 19 ff.) die Entsorgungsphase. Da die Elimination das abschließende Ergebnis der Entsorgungsphase ist und der Rückgang nur ihr Auslöser, werden diese drei unterschiedlichen Begriffe zusammengefasst und als Phase der Entsorgung übernommen. Das Ergebnis der soeben geschilderten Herleitung und somit der für die weitere Bearbeitung gültige Produktlebenszyklus, kann der nachfolgenden Tabelle (Tabelle 2.1) entnommen werden:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Kairies* | *Lennertz* | *Aumayr* | Produktlebenszyklus |
| (Entwicklung) | Entstehungsphase | Innovation | Entwicklung |
| Einführungsphase | Einführung | Einführung | Einführung |
| Wachstumsphase | Wachstum | Wachstum | Wachstum |
| Reifephase | Reife | Reife | Reife |
| Marktsättigungsphase | Rückgang | Sättigung |
| Marktrückgangsphase | Degeneration | Entsorgung |
| Elimination | Entsorgungsphase |

Tabelle .: Zuordnung der Produktlebenszyklusphasen

Quelle: eigene Tabelle

Eine besondere Bedeutung hat die Einführungsphase, da hier der Markteintritt erfolgt und somit die Pay-off-Zeit (vgl. Kapitel 2.1). Die Steuerung der Einführung erfolgt über das sogenannte Release-Management, welches im folgenden Kapitel erläutert wird.

## Produktveröffentlichung durch Standards im Release-Management

Um neue Produkte oder Veränderungen an Produkten zu veröffentlichen bedingt es einer klaren Abwicklung über einen Prozess (Aumayr 2009, S. 323). Je nach Substanz des Produkts (vgl. Kapitel 2.2) spielt die IT dabei eine größere (immateriell) oder kleinere (materiell) Rolle. Im Fokus dieser Ausarbeitung stehen gemäß Zielsetzung (vgl. Kapitel 1) ausschließlich die für die IT relevanten Prozesse. Der Veränderungsprozess erfolgt hier über die Veröffentlichung von einzelnen Releases, welche durch Projekte realisiert werden (Pichler 2014, S. 5). Der Zusammenhang zwischen Produkt und Release wird durch die Abbildung 2.2 verdeutlicht:



Abbildung .: Zusammenhang Produkt zu Release

Quelle: in Anlehnung an (Pichler 2014, S. 5)

*Pichler* (2014, S. 65, 93) beschreibt ein Release als ein Produktinkrement mit definierten Funktionsumfang, welches an den Kunden bzw. Anwender ausgeliefert wird. Gemäß *ITIL* (AXELOS 2011, S. 325) ist ein Release, eine Veränderung oder die Kombination mehrerer Änderungen an einem IT-Service, welche gemeinsam erstellt, getestet und installiert werden. Auf den ersten Blick scheinen diese beiden Definitionen nicht zusammen zu passen, da sich die Erste auf ein Produkt und die Zweite auf einen IT-Service bezieht. Ein IT-Service dient laut *ITIL* (AXELOS 2011, S. 328) der Befriedigung von Kundenbedürfnissen. Diese Definition deckt sich mit der eines Produkts (vgl. Kapitel 2.2). Die unterschiedlichen Begriffe entstehen durch die verschiedene Perspektiven der Autoren. Während *Pichler* aus Sicht des Produkt-Managements arbeitet, bezieht sich *ITIL* auf die Sicht des IT-Service-Managements. Als IT-Service-Management bezeichnet *ITIL* (AXELOS 2011, S. 18) die Bereitstellung und Verwaltung von qualitativen IT-Services durch IT-Service-Anbieter. Die Aufgabenteilung zwischen Produkt- und IT-Service-Management kann zwischen verschiedenen Unternehmen variieren. Eine Variante ist, dass das fertige Produkt an das IT-Service-Management übergeben und dort veröffentlicht und bis zur nächsten Änderung betrieben, gewartet und dafür Support angeboten wird. Eine weitere Differenzierung kann durch die Ausgliederung der IT Entwicklung aus dem Produkt-Management erfolgen. In diesem Konstrukt definiert das Produkt-Management Anforderungen an die IT Entwicklung, welche diese umsetzt und zu Veröffentlichung an das IT-Service-Management weiter gibt. Zwischen Produkt und IT-Service kann hierbei eine m : n - Beziehung bestehen, d. h. ein Produkt kann durch mehrere IT-Services realisiert werden und ein IT-Service kann mehrere Produkte unterstützen. Solch eine Konstellation wird in Kapitel 6 beschrieben. Der meist genutzte Ansatz im IT-Service-Management Umfeld ist die bereits genannte Best Practice Sammlung Information Technology Infrastructure Library (ITIL) (AXELOS 2011, S. VIII). Es dient als Hilfestellung bei der Etablierung von IT-Service-Management Prozessen und lässt sich den individuellen Bedürfnissen anpassen (AXELOS 2011, S. 3). Im Unterschied zur ISO/IEC 20000 Norm, welche einen formellen und universellen Standard beschreibt, ist ITIL eine Wissenssammlung, die beschreibt wie der ISO/IEC-Standard erreicht werden kann (AXELOS 2011, S. 3). In ITIL wird ein Service Lebenszyklus mit fünf Stadien dargestellt (AXELOS 2011, S. 3):

1. Service Strategy
2. Service Design
3. Service Transition
4. Service Operation
5. Continual Service Improvement

Im Zentrum steht die Service Strategy, welche die Regeln und Prinzipien für den kompletten Service Lebenszyklus sowie das Service-Portfolio beschreibt (AXELOS 2011, S. 32). Innerhalb des Service Design Stadiums erfolgt die Zusammenfassung aller notwendigen Informationen für die Überführung und den Betrieb eines Service innerhalb des sogenannten Service Design Packages (AXELOS 2011, S. 32). Die Service Transition stellt sicher, dass alle Erwartungen der Stakeholder eines Service bei Änderungen berücksichtigt werden und dabei das Risiko sowie die Beeinflussung dessen minimal sind (AXELOS 2011, S. IX). Service Operation stellt den definierten Service letztendlich bereit (AXELOS 2011, S. 32). Jederzeit präsent ist die Continual Service Improvement, welche die kontinuierliche Verbesserung der Organisation sicherstellt (AXELOS 2011, S. 32). Jedes der genannten Stadien hat individuelle Prinzipien, Prozesse, Erfolgsfaktoren und Risiken (AXELOS 2011, S. 3). Das Release-Management ist ein Teilaspekt der Service Transition, daher wird dieses Stadium detaillierter beschrieben. Die Ziele der Service Transition lauten u. a. wie folgt (AXELOS 2011, S. 4):

* effizienter und effektiver Umgang mit Änderungen („Changes“)
* Risiken gezielt verwalten und steuern
* erfolgreiche Bereitstellung von Releases
* Sicherstellung des Service Nutzens

Innerhalb der ITIL Service Transition Prinzipien werden verschiedene Richtlinien genannt, um diese Ziel zu erreichen (AXELOS 2011, S. 37). Diese Richtlinien gelten unabhängig von der jeweiligen Organisation, müssen jedoch an die vorherrschenden Bedingungen hinsichtlich beispielsweise Kultur und Größe angepasst werden (AXELOS 2011, S. 37). Damit diese Richtlinien greifen ist die Unterstützung durch die Unternehmensführung bei ihrer Durchsetzung entscheidend (AXELOS 2011, S. 37). Die Richtlinien umfassen die folgenden Punkte (AXELOS 2011, S. 37):

* Implementierung einer eigenen Service Transition Richtlinie
* alle Changes müssen die Service Transition Prozesse durchlaufen
* allgemeine Standards und Rahmenwerk sollen übernommen werden
* Wiederverwendung von bestehenden Prozessen
* Ausrichtung der Service Transition Pläne an die Geschäftsbedürfnisse
* Stakeholder-Management betreiben
* ein Kontrollsystem soll aufgesetzt werden
* Systeme für Wissens- und Entscheidungs-Management bereitstellen
* Release-Pakete nutzen
* vorausschauend Änderungen einplanen
* proaktive Ressourcenverwaltung
* zeitige Integration der Service Transition in Lebenszyklus sicherstellen
* Qualitätssicherung für Services durchführen
* proaktive Qualitätsverbesserungen durchführen

Bei der eigenen Service Transition Richtlinie ist darauf zu achten, dass die Veröffentlichungstermine der Releases frühzeitig mit allen Stakeholdern abgestimmtwerden (AXELOS 2011, S. 37). Im Rahmen der Change-Abstimmung ist über die Bestätigung durch die Stakeholder weiterhin sicherzustellen, dass der veränderte Service den definierten Anforderungen entspricht (AXELOS 2011, S. 40). Während und nach der Veröffentlichung soll der veränderte Service für einen definierten Zeitraum überwacht werden, um sicherzustellen, dass die Veränderung wie geplant verläuft (AXELOS 2011, S. 39). Wiederkehrende und fehleranfällige Aktivitäten, wie z. B. der Bau, der Test und die Installation der Software, sollten aus Gründen der Effektivität und der Effizienz automatisiert werden (AXELOS 2011, S. 43). Bei der Durchführung von Qualitätssicherungsaktivitäten ist sicherzustellen, dass Testumgebungen der Wirkumgebung so ähnlich wie möglich sind und dass die Tester unabhängig vom Entwickler des Service sind (AXELOS 2011, S. 44).

ISO-20000-1 Norm

Neben den Richtlinien innerhalb der ITIL Service Transition werden auch die folgenden notwendigen Prozesse beschrieben (AXELOS 2011, S. 5):

* Transition Planning and Support
* Change Management
* Service Asset and Configuration Management
* Release and Deployment Management
* Service Testing and Validation
* Change Evaluation
* Knowledge Management

Der Zusammenhang zwischen einem konkreten Release und den soeben beschrieben Service Lebenszyklusphasen sowie den Service Transition Prozessen wird in Abbildung 2.3 verdeutlicht.



Abbildung .: Überblick ITIL

Quelle: in Anlehnung an (AXELOS 2011, S. 5)

Neben ITIL werden auch im IT-Referenzmodell COBIT (Controlled Objectivies for Information and Related Technology), als Teil der Management-Domäe „Build, cquire and Implement“, Prozesse für die Durchführung von Änderungen beschrieben (Beims und Ziegenbein 2015, S. 264). Der COBIT-Prozess „Managemen von Änderungen“ entspricht hierbei dem ITIL-Prozess Change Management (Beims und Ziegenbein 2015, S. 267). Das Release and Deployment Management aus ITIL findet sich in COBIT im Prozess „Managen der Abnahme und Überführung von Änderungen“ wieder (Beims und Ziegenbein 2015, S. 267). In der Norm ISO/IEC 20000 werden zu diesen beiden ITIL-Prozessen ebenfalls Vorgaben und Implementierungshinweise gegeben (ISO/IEC, ISO/IEC 20000-1 2011, S. 23 ff., ISO/IEC, ISO/IEC 20000-2 2012, S. 69 ff.). Eine detaillierte Beschreibung der Prozesse erfolgt in Kapitel 3.2.2.

Nach diesen Ausführungen sollte ein genereller Überblick in die Themenwelt sowie über die Zusammenhänge zwischen Innovation, Produkten und Release-Management gegeben sein. Im folgenden Kapitel erfolgt die detailliertere Ausarbeitung der Entwurfsaspekte für die Standardtypen aus den Produktlebenszyklusphasen und dem IT-Service-Management.

# Risikotypen des Produktlebenszyklus

Die geplanten Standardtypen für das Release-Management sollen auf einer Kombination von Risiken der Produktlebenszyklusphasen und Prozessen des IT-Release-Managements basieren. Aufbauend auf den Ausführungen in Kapitel 2.3 erfolgt in diesem Kapitel die Untersuchung der einzelnen Phasen auf spezifische Besonderheiten, um konkrete Risiken zu ermitteln. Charakteristisch für die einzelnen Phasen sind unterschiedliche Verläufe des Umsatzes (Kairies 2004, S. 60 f.) und des Deckungsbeitrags (Aumayr 2009, S. 322).

Deckungsbeitrag Grafik von Aumayr über Phasen? Und oder Lennertz S. 20

Daher erfordert jede einzelne Phase ihre eigenen Aktivitäten in Bezug auf das Produkt und den Markt (Kairies 2004, S. 61) und unterliegt damit unterschiedlichen Risiken (Aumayr 2009, S. 323). Abgeschlossen wird das Kapitel mit einer Zusammenfassung der Risiken und möglicherweise einer Aggregation bei aufgefallenen Ähnlichkeiten. Diese bilden die Voraussetzung für die Untersuchung der Release-Managementprozesse im nächsten Hauptkapitel.

## Entwicklung

Zu Beginn der Entwicklung erfolgt die Produktplanung, welche die Marktanalyse, die Wettbewerbsanalyse, die Ideenfindung und Produktbeschreibung umfasst (Lennertz 2006, S. 19). Weiterhin werden die möglichen Kosten betrachtet und Studien bzgl. der einzusetzenden Komponenten und Verfahren durchgeführt (Lennertz 2006, S. 19). Innerhalb eines Entwicklungsprojektes werden daraufhin die ersten Prototypen entwickelt und getestet (Lennertz 2006, S. 19). Dabei ist eine sequentielle Arbeitsweise unbedingt zu vermeiden, da sie zu späten sowie teuren Änderungsbedarfen, Qualitätseinbußen und zur Demotivation der beteiligten Mitarbeiter führt (Kairies 2004, S. 125). Stattdessen sollte die Entwicklung von einem dedizierten Team parallel und projektbezogen erfolgen, um auch geistige Mauern zu verhindern (Kairies 2004, S. 123 f.). Wichtig für den zukünftigen Erfolg ist eine hohe Produktqualität, welche die Grundlage für Verkaufbarkeit und Kundenzufriedenheit ist und durch eine prüfgerechte Produktentwicklung erreicht wird (Kairies 2004, S. 9, 127, 131). Daher erfolgt vor der Übergabe an die Serienfertigung der Test der Prototypen durch potenzielle Kunden (Lennertz 2006, S. 19). Parallel zur Fertigung erfolgt die Vorbereitung für die Markteinführung (Lennertz 2006, S. 19, Aumayr 2009, S. 331 f.). Dies bedeutet vor allem umfangreiche Kommunikationsmaßnahmen, nach außen und innen, damit auch innerhalb des Unternehmens die Akzeptanz für das Produkt sichergestellt wird (Aumayr 2009, S. 323). *Aumayr* (Aumayr 2009, S. 323) bezeichnet diesen Ablauf als Innovationsprozess. Entscheidend ist dabei die Flexibilität um auf unerwartete Entwicklungen reagieren zu können, da die Markt- und Wettbewerbssituation, vor allem bei Innovationen, mit einer hohen Unsicherheit verbunden ist (Aumayr 2009, S. 323, Pichler 2014, S. 39). Dieser Unsicherheit entsteht vor allem durch einen Wissensmangel, welcher bei einer Innovation aber unvermeidlich ist (Pichler 2014, S. 64). Aufgrund der empirischen Herangehensweise und der Ermöglichung des schnellen Kundenfeedbacks eignet sich daher Scrum als Projektvorgehen für IT-Produkte bzw. -Produktanteile besonders gut, da es effektiv Risiken reduziert (Pichler 2014, S. XIX, 65). Besonders der Scrum-Aspekt des minimalen Produkts führt in dieser Situation zum größten Erfolg, da es aufgrund der Fokussierung auf Kernfunktionen günstiger und schneller erstellt sowie angepasst werden kann (Pichler 2014, S. 39). Die Erfolgswahrscheinlichkeit für ein Produkt steigt mit der Anzahl der gesammelten Ideen, da nur ca. 9% davon als Produkt verwirklicht werden und diese zu knapp 70% scheitern und nur zu ca. 6% richtig erfolgreich werden (Aumayr 2009, S. 326). Die wichtigsten Aspekte sind jedoch nach wie vor die Time to Market sowie der richtige Zeitpunkt der Veröffentlichung (vgl. Kapitel 2.1). Um den richtigen Zeitpunkt festzahlten, eignet sich eine Release-Planung, welche außerdem noch ein gewisses Budgetziel und einen Funktionsumfang definiert (Pichler 2014, S. 88). Entscheidend ist dabei, dass weder die Zeit noch die Qualität flexibel sind, sondern nur der Funktionsumfang (Pichler 2014, S. 88). Denn ohne eine hohe Qualität ist ein schnelles und regelmäßiges ausliefern von Releases nicht effektiv (Pichler 2014, S. 93). Die Alternative zum schnellen und regelmäßigen Ausliefern wäre ein sogenanntes Big-Bang-Release, d. h. viel Funktionalität auf einmal, welches hohe Kosten sowie eine lange Projektlaufzeit und damit ein hohes Investitionsrisiko bedeutet (Pichler 2014, S. 107).

## Einführung

In dieser Lebenszyklusphase erfolgt der Markteintritt des Produkts und somit der eigentliche Lebenszyklus (Aumayr 2009, S. 294). Ziele dieser Phase sind vor allem die Bekanntmachung auf dem Markt, die Referenzkundengewinnung sowie die Beseitigung von Fehlern (Kairies 2004, S. 62, Aumayr 2009, S. 304 f.). Aufgrund der hohen Einführungskosten und des typischerweise geringen Absatz, ist der Deckungsbeitrag in dieser Phase gering oder negativ (Aumayr 2009, S. 294, 305). Kundenzielgruppe sind die Innovatoren, welche aufgrund des hohen Betreuungsbedarfs durch den Vertrieb kostenintensiv sind (Aumayr 2009, S. 304). Anhand deren Adoption entscheidet sich die zukünftige Entwicklung des Produkts auf dem Markt, da die große Mehrheit diesen Referenzen folgt und es somit entweder angenommen oder ein Flop wird (Aumayr 2009, S. 294, 304). Um das Feedback der Kunden so zeitig wie möglich zu erhalten und entsprechend reagieren zu können, ist analog der der Entwicklungsphase eine hohe Flexibilität nötig (Pichler 2014, S. 44, 51). Besonders hervorzuheben ist hierbei die Rolle der Prozesse, Dienste und Werkzeuge die für die schnelle Freigabe von neuen Versionen (Releases) notwendig sind (Pichler 2014, S. 44). Typischerweise herrscht in dieser Phase auch kein großer Konkurrenzdruck (Aumayr 2009, S. 305). Dies ist allerdings auch abhängig vom Marktlebenszyklus, welcher den Lebenszyklus der gesamten Produktgruppe auf dem Markt darstellt und demnach vom Stadium des einzelnen Produkts abweichen kann (Aumayr 2009, S. 297). Die Produkteinführungsphase endet bei Erreichung des BEP (vgl. Kapitel 2.1), d. h. wenn die Erlöse die Kosten übersteigen (Lennertz 2006, S. 20).

„85% der Produktlebens- und Entsorgungskosten entstehen in Produktentstehungsphase“ (Lennertz 2006, S. 7)

Risiko: zu spät

Risiko: zu teuer -> minimum viable product

Risiko: das falsche -> A/B Testing, schneller Feedbackzyklus

## Wachstum

Für die Wachstumsphase ist der schnelle Anstieg des Absatzes und des Deckungsbeitrags aufgrund der Expansion am Markt charakteristisch (Aumayr 2009, S. 294). Dies liegt daran, dass die Aufbaukosten geringer als die Einführungskosten sind und neben den Innovatoren auch die frühe Mehrheit als Kundengruppe gewonnen werden kann (Aumayr 2009, S. 305). Die Aufbaukosten fallen an, da in dieser Phase die Ergänzung und Modifikation des Produkts sowie die Veröffentlichungen von unterschiedlichen Produktoptionen notwendig wird, um das Ziel der Marktanteilgewinnung zu erreichen (Kairies 2004, S. 62, Aumayr 2009, S. 305). Durch die höheren Absatzzahlen lassen sich beim Einkauf und der Produktion Skaleneffekte realisieren, welche ebenfalls die Kosten senken (Kairies 2004, S. 62). Sollte der Marktlebenszyklus gleichzeitig im Wachstum sein, wächst der Wettbewerbsdruck entsprechend (Aumayr 2009, S. 305). Am Ende der Phase sollten die Voraussetzungen für ein Nachfolgeprodukt geschaffen sein (Kairies 2004, S. 62), da das Umsatzwachstum seinen Höhepunkt hat (Lennertz 2006, S. 20).

Risiko: Anpassung zu langsam

Generell ähnlich zu Einführung

## Reife

Die Reife zeigt sich durch die zunehmende Marktsättigung und damit über stagnierende und sogar rückläufige Wachstumsraten und Deckungsbeiträge (Aumayr 2009, S. 295, Kairies 2004, S. 62, Lennertz 2006, S. 20). Nach und nach konnte auch die späte Mehrheit als Kundengruppe gewonnen werden und die Erhaltungskosten sollten geringer ausfallen (Aumayr 2009, S. 305). Der Wettbewerb bleibt stabil (Aumayr 2009, S. 305). Der Veränderungsbedarf des Produkts sinkt nun im Vergleich zur Entwicklung und Einführungsphase (Pichler 2014, S. 55). Aufgrund der vorhersagbaren Marktentwicklung und des geringen Veränderungsbedarfs unterliegen Anpassungsoptimierungen einem geringeren Risiko als bei der Erstentwicklung (Pichler 2014, S. 39). Ziele sind die Sicherung der Marktanteile sowie die Gewinnoptimierung (Aumayr 2009, S. 305). Für die Marktanteilsicherung ist die kommunikationspolitische Abgrenzung vom Wettbewerb mittels der Argumentation von Alleinstellungsmerkmalen (oder auch USP – unique selling point) entscheidend (Kairies 2004, S. 63). Mit Erreichen der Sättigung sollte das Nachfolgeprodukt fertig entwickelt sein und ersten Kunden verkündet werden (Kairies 2004, S. 63).

Risiko: Ausfall oder andere Qualitätsmängel -> Kundenverlust

Risiko: Anpassung an Umwelt

## Entsorgung

Die Entsorgungsphase ist die letzte Phase im Produktlebenszyklus. Sie weist typischerweise einen negativen Deckungsbeitrag aufgrund der rückläufigen Nachfrage auf (Aumayr 2009, S. 295). Ziel ist der Abbau des Produkts und die Kostensenkung, da nur noch Nachzügler als Kunden gewonnen werden können, da es nicht mehr konkurrenzfähig ist (Aumayr 2009, S. 305, Kairies 2004, S. 63). Versuche der Wiederbelebung, z. B. durch Facelifting, bedeuten weitere Kosten (Lennertz 2006, S. 20 f.) und schlagen in dieser Phase häufig fehl (Aumayr 2009, S. 295), daher sollte das Nachfolgeprodukt in dieser Phase eingeführt werden (Kairies 2004, S. 63). Je nach Marktlebenszyklus nimmt auch der Wettbewerb ab (Aumayr 2009, S. 305) oder im Falle einer Innovationswelle stärker zu, bis kein Marktanteil mehr übrig bleibt (vgl. Kapitel 2.1). Das bestehende Produkt wird eliminiert (Kairies 2004, S. 63). Um Restbestände des Produkts absetzen zu können, besteht die Möglichkeit mit einer Kostenführerstrategie auf andere Märkte zu schwenken (Kairies 2004, S. 63 f.).

Risiko: Aufwand für Änderungen -> Tests

## Zusammenfassung der Risiken der einzelnen Phasen

Kategorisierung der Risiken z. B. auf Zeit, Qualität, Kosten

Zuordnung Risikoprofil pro Phase

Zusammenfassung Phasen aufgrund gleicher/ähnlicher Risikoprofile

* Entwicklung+ Entsorgung -> DevOps, da Risiko für Zeit und Qualität hoch, Kosten niedrig?
* ...

# Prozesse des Release-Managements zum Umgang mit Risiken

Das Release-Management wurde bereits in Kapitel 2.4 vorgestellt. Ziel dieses Kapitels ist es, die unterschiedlichen Prozesse zur Steuerung des Release-Managements hinsichtlich der Möglichkeiten zur Risikobehandlung zu untersuchen. Hierfür werden als Basis die Prozesse der ITIL Service Transition betrachtet und um Aspekte aus der ISO/IEC 20000 Norm sowie aus dem IT-Referenzmodell COBIT ergänzt. Dazu werden die bereits in Kapitel 2.4 genannten Prozesse hinsichtlich dem Zweck, den Zielen, dem Mehrwert sowie den Grundgedanken beschrieben. Daraufhin erfolgt eine Betrachtung der Prozesse auf Ausgestaltungsmerkmale, die je nach Risikosituation unterschiedlich definiert werden müssen. Die Risikosituationen beziehen sich dabei auf die Erkenntnisse aus dem vorhergehenden Kapitel. Eine detaillierte Vorstellung der einzelnen Prozesse kann aufgrund des Umfangs an dieser Stelle nicht erfolgen. Dazu kann die Quellliteratur herangezogen werden. Abschließend erfolgt im Kapitel eine Zusammenfassung der Ergebnisse.

## Transition Planning and Support

Der Prozess Transition Planning and Support (TPS) dient der übergreifenden Planung und Koordination des Veränderungsvorhabens sowie der nötigen Ressourcen (AXELOS 2011, S. 51). Ziel ist es unter anderem die Veränderung innerhalb der geplanten Vorgaben hinsichtlich Kosten, Zeit und Qualität durchzuführen (AXELOS 2011, S. 51). Eine weitere Zielstellung ist die Identifizierung, Behandlung und Steuerung von Risiken, um die Fehlerwahrscheinlichkeit zu senken (AXELOS 2011, S. 51). Der Mehrwert des Services liegt in der Befähigung zur Bearbeitung einer großen Anzahl von Veränderungen unter Einhaltung der Vorgaben sowie der Ausrichtung des IT-Service-Managements anhand der Bedürfnisse der Stakeholder (AXELOS 2011, S. 51). Ergänzend zu den übergreifenden Service Transition Richtlinien werden innerhalb von TPS Release-Richtlinien für einzelne Services oder Servicegruppen vorgeschlagen, welche folgende Aspekte betreffen (AXELOS 2011, S. 53):

* Namens- und Identifizierungskonventionen
* Rollen und Zuständigkeiten für die einzelnen Release-Phasen
* Nutzung von Medienbibliotheken
* Release-Zyklen
* Methode zur Release-Bündelung
* Automatisierungsmechanismen
* Versionierung der zusammengehörigen Konfiguration
* Kriterien und Berechtigungen für die Freigabe in spezifische Umgebungen
* Kriterien für den Abschluss der Beobachtungsphase

**Identifizierungskonventionen -> allgemein**

**Nutzung Medienbibliotheken -> allgemein**

**Release-Bündelung – Zeit -> je kleiner desto schneller**

**Versionierung -> allgemein -> eng mit Idetnfizierung und Medienbibo**

**Abschlusskriterien -> allgemein**

Von zentraler Bedeutung ist die Festlegung des **Release-Zyklus**. Je größer der Abstand zwischen den Releases wird, desto umfangreicher wird ein einzelnes Release hinsichtlich der umgesetzten Anforderungen und desto später kann das Feedback der Endkunden eingeholten werden – das Risiko einer Fehlentwicklung steigt (vgl. Kapitel 2.1). Auch die Dauer bis eine notwendige Fehlerbehebung zur Verfügung gestellt werden kann steigt und je nach Fehlerauswirkung sinkt die Kundenzufriedenheit bzw. entstehen erhöhte Prozesskosten. Der Testaufwand steigt aufgrund der größeren Komplexität ebenfalls sowie das Risiko einen Fehler zu übersehen und der Aufwand die Fehlerursache zu beheben. Negativ auf den zeitlichen Faktor wirkt sich weiterhin der Aspekt der **Rollen und Zuständigkeiten in den einzelnen Phasen**. Mit der Anzahl der beteiligten Personen an den Prüfungen und Freigaben steigt die Dauer bis zur Freigabe aufgrund von Wartezeiten, in denen niemand aktiv daran arbeitet. Typischerweise bedeutet eine Aufteilung der Verantwortung, dass eine einzelne Person eine größere Anzahl von Services betreuen muss, da sie nur für einen kleineren Verantwortungsbereich pro Service zuständig ist. Dies führt bei jedem Aufgabenwechsel zu höheren Einarbeitungszeiten. Verstärkt wird dieser Effekt durch Verständnisprobleme und eine geringe Bindung zum Produkt, welche zu Ablehnung und zu geringer Motivation führen können. Der Faktor der **Kriterien und Berechtigungen zur Freigabe** ist direkt abhängig von den entsprechenden Rollen und wird somit nicht gesondert betrachtet. Ein positiver Aspekt der die Durchlaufzeit begünstigt ist die **Automatisierung** von Tätigkeiten. Dieser steht eng mit dem Release-Zyklus in Verbindung, denn bei einer kurzen Durchlaufzeit und häufiger Wiederholung ist eine Automation unabdingbar. Bei wenigen Releases mit größerem Veränderungsumfang und daraus resultierenden größeren Anpassungsbedarfen der Automatisierung ist diese wiederum zu überdenken. Daher wird die Automatisierung nicht als einzelner Faktor, sondern in Abhängigkeit vom Release-Zyklus gewertet. Zusammenfassend sind für den TPS-Prozess die Aspekte des **Release-Zyklus** sowie der **Freigaberollen** in Abhängigkeit von den Bedürfnissen zu definieren.

## Change Management

Der Change Management (CHM) Prozess dient der Steuerung des Lebenszyklus aller Veränderungen zur minimalen Beeinflussung der produktiven Services (AXELOS 2011, S. 61). Ziele sind die Optimierung der Geschäftsrisiken unter Beachtung des potentiellen Nutzens, der Kundenanforderungen und der nötigen Dokumentation (AXELOS 2011, S. 61). Der Mehrwert liegt daher in der Sicherstellung der Verlässlichkeit und der Verfügbarkeit der Services durch den Schutz der produktiven Systeme unter Beachtung der notwendigen Änderungsanforderungen (AXELOS 2011, S. 61). Weiterhin lassen sich durch einen gut strukturierten Change Management Prozess erhebliche Kosteneinsparungen realisieren (AXELOS 2011, S. 61). Für den CHM-Prozess werden folgende spezifische Regelungen empfohlen (AXELOS 2011, S. 61):

* „für jede Änderung ein Change“ - Kultur schaffen
* Ausrichtung des Change Management an die Stakeholder
* Messen der Mehrwerte von Changes
* Priorisierung von Changes
* Verantwortlichkeiten definieren
* Verantwortung auftrennen
* Schaffung eines zentralen Anlaufpunkts
* Zugriffsbeschränkungen einrichten
* Nachverfolgbarkeit von Changes sicherstellen
* Wartungsfenster durchsetzen
* Leistungs- und Risikobewertung aller Changes
* Messung der Effizienz und Effektivität von Changes

Die meisten der genannten Regelungen sind unabhängig von der konkreten Risikosituation eines Service. So ist die Etablierung einer **Change-Kultur** ein genereller Ansatz und in jedem Fall notwendig um den beschriebenen Mehrwert des Change Management zu erreichen und sicherzustellen, dass eine Risikobewertung erfolgt. Ein Change-Prozess der die **Anforderungen der Stakeholder** nicht berücksichtigt, wird am ehesten umgangen (AXELOS 2011, S. 89). Mit der richtigen kulturellen Einstellung sollten Stakeholder akzeptieren können, dass es gewisse Prozessregelungen für Änderungen einzuhalten gilt, da sie letztendlich nur in deren Interesse gestaltet wurden. Daher ist die Einhaltung dieser Regelung ebenfalls universell gültig. Hinsichtlich der **Mehrwertbemessung** lässt sich ebenfalls keine servicebezogene Unterscheidung vornehmen, da nicht per se davon ausgegangen werden kann, dass eine Veränderung sinnvoll ist, nur weil ein Service bestimmte Merkmale aufweist. Abhängig von der Mehrwertbemessung ist die **Priorität** einer Veränderung. Je höher der Nutzen, desto eher sollte die Veränderung herbeigeführt werden ergo desto höher sollte die Priorität eingestuft werden. Potentiell sind Veränderungen von Services mit hohem Geschäftsnutzen oder strategischer Bedeutung zwar wichtiger, da aber der Mehrwert nicht pauschal für alle Änderungen definiert werden kann, ist auch die Priorität nicht pauschal hoch oder niedrig. Zu beachten ist dafür auch bei jedem Change das entsprechende Risiko, so dass die Durchführung von **Leistungs- und Risikobewertungen** ebenfalls jederzeit zu erfolgen hat. Sehr eng miteinander verbunden sind die Aspekte der **Verantwortungsdefinition** und der **Verantwortungsauftrennung**. Generell muss es für jeden Service eine Verantwortungsdefinition geben, damit bei Entscheidungen klar ist, welche Kompetenzlage vorherrscht. Die Auftrennung der Verantwortung kann jedoch bei jedem Service anders sein, da unterschiedliche Personen in unterschiedlichen Rollen mit individuellen Fähigkeiten miteinander arbeiten. Neben der individuellen Fähigkeit der handelnden Personen, können aber auch übergreifende Regelungen, wie z. B. ein generelles vier-Augen-Prinzip oder Budgetverantwortung eine Rolle spielen (AXELOS 2011, S. 68). Um unnötige Verzögerungen zu vermeiden, sollten aber die Verantwortlichkeiten nicht zu stark verteilt werden. Verzögerungen können durch Wartezeiten, durch Abstimmungsprobleme und durch unterschiedliche Zielstellungen entstehen. Demnach ist abhängig von der zeitlichen Kritikalität die Verantwortungsdefinition zu gestalten. Die gleiche Argumentation gilt auch für den Faktor der **Zugriffsbeschränkung**, da diese von der jeweiligen Verantwortung der Personen abhängig sind. Prinzipiell sollten für alle Services derartige Beschränkungen festgelegt werden. Ein **zentraler Anlaufpunkt** für alle Veränderungen sollte analog der Kultur eine generelle Regelung für alle Services sein. Diese Funktion wird durch das Change Advisory Board (CAB) wahrgenommen (AXELOS 2011, S. 80). Es prüft alle Veränderungen und gibt diese frei bzw. lehnt sie mit Hinweisen zur Verbesserung ab (AXELOS 2011, S. 67, 80). Diese Funktion ist gerade dann wichtig, wenn verschiedene Veränderungsvorhaben in einer Dimension, z. B. hinsichtlich der benötigten personellen Ressourcen im Konflikt stehen oder andere Services von der Veränderung betroffen sind (AXELOS 2011, S. 64). Um den verschiedenen Priorisierung gerecht zu werden, werden mehrere Change-Typen unterschieden (AXELOS 2011, S. 65). Emergency Changes sind Veränderungen die so schnell wie möglich durchgeführt werden müssen, um einen schweren Fehler zu beheben oder um ein Sicherheitsupdate einzuspielen (AXELOS 2011, S. 65). Standard Changes dagegen sind Veränderungen mit geringem Risiko, welche oft durchgeführt werden und als Routinetätigkeit angesehen werden können und demnach bevorzugt durchzuführen sind (AXELOS 2011, S. 65). Alle anderen Veränderungen werden als Normal Changes bezeichnet (AXELOS 2011, S. 65). Die zentrale Funktion des CAB führt eine weitere Verantwortungstrennung ein und birgt damit die Gefahr einer Zeitverzögerung. Jedoch bedeutet ein zentraler Anlaufpunkt nicht, dass dieser für jede einzelne Veränderung aktiv werden muss (AXELOS 2011, S. 80). Über das Standard Change Konstrukt ist es möglich, die Freigabe für Veränderungen, wie z. B. Releases, im Voraus zu erhalten, wenn dafür eine zuvor abgestimmtes Verfahren eingehalten wird (AXELOS 2011, S. 69). Demnach sollte bei zeitkritischen Services das Verfahren für die Veröffentlichung von Releases standardisiert und als Standard Change registriert werden. Wie die Veröffentlichung prozessual und technisch konkret erfolgt, ist im Release and Deployment Management zu definieren (vgl. Kapitel 4.4) (AXELOS 2011, S. 79). Das CAB als zentrale Anlaufstelle dient weiterhin auch der **Nachvollziehbarkeit** aller Changes, da dort alle Veränderungen geprüft bzw. zumindest registriert werden. Diese Regelung ist analog der Change-Kultur unabhängig von spezifischen Service-Merkmalen. Im Sinne der kontinuierlichen Verbesserung ist weiterhin generell sinnvoll die **Effizienz und Effektivität** der Changes zu betrachten. Der Aspekt des definierten **Wartungsfensters**, d. h. der feste Zeitraum und Zyklus in dem Änderungen an produktiven Systemen durchgeführt werden, ist in mehrerer Hinsicht abhängig vom betroffenen Service. Einerseits bedeutet ein festes Wartungsfenster die zeitliche Fixierung eines Veröffentlichungstermins. Dieser muss zum Release-Zyklus aus dem TPS-Prozess passen. Andererseits ist bei den Wartungsfenstern darauf zu achten, dass je nach Änderungsverfahren eine Serviceunterbrechung in die Folge ist, welche entweder zu geschäftsarmer Zeit erfolgen sollte, oder über entsprechende Verfahren ganz zu vermeiden ist (AXELOS 2011, S. 79).

Relevant für die Standardtypkonstruktion im Sinne des Change Management ist damit der Change-Typ und die spezifische Definition von Wartungsfenstern.

## Service Asset And Configuration Management

Mittels dem Service Asset And Configuration Management (SACM) Prozess wird sichergestellt, dass alle für die Serviceerbringung notwendigen Informationen zu allen Elementen verlässlich und akkurat verwaltet werden und bei Bedarf zur Verfügung stehen (AXELOS 2011, S. 89 f.). Diese Informationen umfassen einerseits spezifische Details der Elemente sowie deren Beziehungen zueinander (AXELOS 2011, S. 90). Das Hauptziel des SACM ist somit die Sicherstellung, dass alle Elemente über den kompletten Lebenszyklus ordnungsgemäß identifiziert und gepflegt sind (AXELOS 2011, S. 90). Dazu wird ein Configuration Management System (CMS) benötigt, welches alle diese Informationen speichert und anderen ITIL-Prozessen zur Verfügung stellt (AXELOS 2011, S. 90). Der Mehrwert von SACM liegt in der Transparenz über die Servicelandschaft, welche vor allem im Falle von Audits zur Vermeidung von Mehrkosten und Strafzahlungen führt (AXELOS 2011, S. 90). Weiterhin führt diese Transparenz zu einer besseren Planbarkeit von Veränderungen sowie zu einer höheren Erfolgsquote bei deren Durchführung (AXELOS 2011, S. 91). Zudem ermöglicht SACM die Nachverfolgbarkeit von Veränderungen von der Anforderungserhebung bis zum veröffentlichten Release sowie die Kostenzuordnung auf Serviceebene (AXELOS 2011, S. 91). Die Regularien für das SACM hängen stark von den CHM und Release And Deployment Management (RDM) Prozessen ab und lassen sich nicht unabhängig verallgemeinern (AXELOS 2011, S. 91). Aufgrund des hohen Aufwands für das SACM ist bei der Ausgestaltung darauf zu achten, welcher Bedarf dafür tatsächlich vorherrscht und ob dieser ggf. nur bestimmte Elementtypen oder Services betrifft (AXELOS 2011, S. 91). Dieser Bedarf bezieht sich vorwiegend auf gesetzliche Regelungen in Abhängigkeit der jeweiligen Branche bzw. des Marktes und der genutzten Lizenzverträge (AXELOS 2011, S. 90 f.). Daher besteht kein erkennbarer direkter Bezug zum Produktlebenszyklus. Der Prozess wird demnach für die Standardtypen nicht weiter betrachtet, da er unabhängig davon zu gestalten ist.

## Release And Deployment Management

Das Release And Deploy Management ist für die Planung und Steuerung des Baus, des Tests und der Installation von Releases verantwortlich (AXELOS 2011, S. 114). Es dient der Bereitstellung neuer Funktionalität gemäß der Geschäftsanforderungen, wobei die Integrität bestehender Services gesichert wird (AXELOS 2011, S. 114) Daher ist es von zentraler Bedeutung für die Standardtypen des Release-Managements. Zielstellungen sind die Abstimmung von Release-Plänen, die Bereitstellung und Lagerung getesteter Release-Pakete, die Veröffentlichung der Releases auf die Produktionsumgebung und die Befähigung der Organisation die neuen Services zu betreuen (AXELOS 2011, S. 114 f.). Die eigentliche Testdurchführung wird hier sichergestellt, aber über den Service Validation And Testing (SVT) Prozess vorgenommen (AXELOS 2011, S. 115). Der Mehrwert liegt in der schnellen Bereitstellung von Änderungen unter optimierten Kosten und Risiken sowie der Sicherstellung, dass dabei kein Schaden entsteht (AXELOS 2011, S. 115). Dabei ist zu beachten, dass eine ausgewogene Balance zwischen Kosten, Stabilität und Agilität eingehalten wird (AXELOS 2011, S. 115). Dieses Verhältnis kann sich von Service zu Service unterscheiden (AXELOS 2011, S. 115). Für einen Service steht die Stabilität im Vordergrund für einen anderen Service dafür die Agilität (AXELOS 2011, S. 115). Aufgrund der Individualität in Abhängigkeit zum konkreten Service werden in ITIL keine konkreten Regeln aber zwei Beispiele genannt (AXELOS 2011, S. 115):

* Alle Veränderungen und Releases müssen vor der Veröffentlichung auf ihre Belastbarkeit getestet werden.
* Alle Veränderungen werden über ein jährliches Release veröffentlicht und zwischendurch dürfen nur kritische Fehler behoben werden.

Die beiden Beispiele zeigen einen engen Bezug zum TPS-Prozess. Beide beziehen sich auf Kriterien zur Freigabe eines Releases hinsichtlich der notwendigen Tests bzw. des konkreten Ziels (vgl. Kapitel 4.1). Das zweite Beispiel greift zudem noch den Release-Zyklus auf (vgl. Kapitel 4.1).

Neben diesen Beispielen werden bzgl. des RDM-Prozess noch weitere relevante Differenzierungsmerkmale vorgestellt, welche je nach Service unterschiedlich zu gestalten sind. Dazu gehört die Definition einer Release-Einheit, welche immer im ganzen veröffentlicht werden muss (AXELOS 2011, S. 116). Ein kritischer Service darf möglicherweise nur komplett verändert werden, damit keine internen Kompatibilitätsprobleme auftreten (AXELOS 2011, S. 116). Für einen Internetauftritt könnte dagegen jede einzelne Webseite eine Release-Einheit sein (AXELOS 2011, S. 116). Neben der Release-Einheit werden für den RDM-Prozess zudem zwei unterschiedliche Veröffentlichungsansätze beschrieben (AXELOS 2011, S. 119). In der „Big bang“-Variante erfolgt die Veröffentlichung des Releases auf alle Bestandteile und Nutzer gleichzeitig, um die Systemkonsistenz sicherzustellen (AXELOS 2011, S. 119). Im Gegensatz dazu wird im Phasenansatz das Release stufenweise an die einzelnen User verteilt (AXELOS 2011, S. 119). Beide Ansätze haben ihre individuellen Vor- und Nachteile. Das „Big bang“-Release vermeidet die parallele Unterstützung von mehreren Versionen, lässt sich je nach Änderungskomponente aber nicht immer realisieren und kann im Fehlerfall das komplette Unternehmen negativ beeinflussen (AXELOS 2011, S. 120). Über das stufenweise Verfahren würden Fehler nur einen Teil der Nutzer betreffen, jedoch dauert es bei diesem Ansatz auch entsprechend länger bis das Release vollständig verteilt wurde (AXELOS 2011, S. 120). Eine besondere Phase im stufenweisen Release stellt der Pilot dar (AXELOS 2011, S. 129). In der Pilotphase wird das neue Release nur einen definierten kleinen Nutzerkreis verteilt, um den Echteinsatz zu testen (AXELOS 2011, S. 129). Prinzipiell eignet sich dieser Ansatz auch für den sogenannten A/B Test. Denn dabei werden Veränderungen, wie z. B. neue Funktionen oder eine neue Oberfläche, nur an einen Teil der Endnutzer gegeben, um zu prüfen, wie die Veränderung von den unterschiedlichen Nutzern angenommen wird (Kohavi und Longbotham 2015, S. 4). Das dritte Differenzierungsmerkmal für den RDM-Prozess ist der Automationsgrad der Veröffentlichung (AXELOS 2011, S. 121). Die Automatisierung stellt die Konsistenz und die Wiederholbarkeit einer Release-Veröffentlichung sicher, ist jedoch nicht immer möglich oder kosteneffizient (AXELOS 2011, S. 121). Wenn jedoch zu viele manuelle Aktivitäten durchgeführt werden, ist dies ein Risiko für die Einhaltung der Zeit-, Qualitäts- und Kostenvorgaben, da sie länger dauern, fehleranfälliger sind und mehr Personalressourcen benötigen (AXELOS 2011, S. 121). Die Automatisierung kann eine Vielzahl unterschiedlicher Aktivitäten unterstützen (AXELOS 2011, S. 121 f.; 133):

* Übersichtsscans der Systemumgebung
* Bau und Paketierung der Software
* Abgleich der Umgebung mit dem Sollzustand aus dem CMS
* Aktualisierung der Daten im CMS
* Installation der Software und Konfiguration der Systeme

Neben den genannten Entwurfsaspekten für RDM werden in ITIL noch zwei weitere Faktoren beschrieben, die Remediation und der Early Life Support (AXELOS 2011, S. 143). Die Remediation dient dazu einen Service wieder in einen definierten Zustand zu überführen, nachdem ein Release fehlgeschlagen ist, weil z. B. ein Fehler aufgetreten ist (AXELOS 2011, S. 143). Typischerweise wird in solch einem Fall die Installation rückgängig gemacht, der sogenannte „back out“ (AXELOS 2011, S. 143). Da früher oder später die Installation aber sowieso wiederholt werden muss und möglicherweise der Fehler nicht nachgestellt werden kann, bietet sich auch die Fehleranalyse und Behebung über einen Emergency Change an (AXELOS 2011, S. 143). Die Entscheidung zwischen den beiden Richtungen ist von mehreren Faktoren abhängig. Einerseits führt der „back out“ zur Verzögerung in der Bereitstellung des Releases und damit zu einem zeitlichen Risiko, andererseits führt der Betrieb im Fehlerzustand zu einem Qualitätsrisiko. Je nachdem welches Risiko überwiegt, ist demnach eine Entscheidung zu treffen. Der zweite genannte Faktor, der Early Life Support, beschreibt eine zweistufige Überführung in den Wirkbetrieb (AXELOS 2011, S. 143). In der ersten Stufe nach der Veröffentlichung erfolgt die Betreuung durch Spezialisten, z. B. die Entwickler des Releases und erst nach der Erreichung von definierten Kriterien erfolgt der Verantwortungsübergang an die Standardeinheiten (AXELOS 2011, S. 143). Durch die Phasen ist sichergestellt, dass Fehler aufgrund des speziellen Wissens schneller behoben werden können und die Standardeinheiten nicht durch unerwartete Probleme überfordert werden (AXELOS 2011, S. 143). Der Einsatz der Speziallisten kann jedoch zu erhöhten Kosten gegenüber dem direkten Einsatz der Standardeinheiten führen, da diese möglicherweise einen höheren Stundensatz haben. Weiterhin werden Entwickler möglicherweise von der Bearbeitung neuer Releases abgehalten, da sie Fehler im alten Release beheben müssen. Der Einsatz und die Dauer des Early Life Supports muss demnach ebenfalls je nach Risikosituation abgewogen werden.

Für die Standardtypkonstruktion im Kontext des RDM sind demnach die Aspekte der Release-Einheit, der Release-Methode, des Automatisierungsgrads, der Remediation und des Early Life Supports relevant.

## Service Validation And Testing

Der Grundgedanke des Service Validation And Testing Prozesses ist die Qualitätssicherung (AXELOS 2011, S. 150). Durch die Testdurchführung soll sichergestellt werden, dass ein Release bereit für den produktiven Einsatz ist (AXELOS 2011, S. 150). Dies führt zur Reduktion von Fehlern und damit zur Vermeidung von Kosten (AXELOS 2011, S. 150). Zu beachten ist dabei, dass die Testdurchführung nur ein gewisses Vertrauen, aber keine Gewissheit schaffen kann, d. h. trotz aller Tests kann es im produktiven Einsatz zu Fehlern kommen (AXELOS 2011, S. 151). Hinsichtlich des SVT-Prozess werden innerhalb von ITIL folgende Richtlinien vorgeschlagen (AXELOS 2011, S. 151 f.):

* Die Testdurchführung darf nicht durch die Entwickler erfolgen.
* Die Testbewertungskriterien müssen vor den Tests definiert werden.
* Die Testumgebungen müssen vor der Testdurchführung immer auf den definierten Ausgangszustand zurückgesetzt werden.
* Alle Testartefakte sollten wiederverwendbar sein und wiederverwendet werden.
* Die Testdurchführung soll so zeitig wie möglich und im Entwicklungsprojekt integriert erfolgen.
* Die Testdurchführung soll risikobasiert ausgerichtet werden.
* An der Testdurchführung sollen auch Nutzer und andere Stakeholder beteiligt werden.
* Mess- und Überwachungssysteme sollen zur Effizienz- und Effektivitätssteigerung eingesetzt werden.
* Automatisierung der notwendigen Tätigkeiten bei komplexen und kritischen Systemen sowie bei tendenziell zeitkritischen Releases.

Die **Trennung der Testaktivitäten von den Entwicklungsaktivitäten** wird zwar in ITIL als generelle Richtlinie beschrieben, ist aber individuell zu betrachten, da es Einfluss auf die Dauer und Kosten eines Releases hat. Die Dauer steigt, da ein separater Tester sich erst mit dem Release vertraut machen muss und dafür von den Entwicklern geschult werden muss. Weiterhin kann der Tester Fehler nicht selbst beheben, so dass der Entwickler im Fehlerfall die Testdurchführung nachvollziehen können muss und sicher daher trotzdem mit den Tests beschäftigen muss. Da der Tester das System möglicherweise trotz intensiver Schulung nicht vollständig versteht, kann es zur fehlerhaften Testdurchführung kommen, deren Testergebnisse nicht valide sind. Dazu kommt der Kommunikationsmehraufwand aufgrund der höheren Anzahl der Beteiligten. Sollte ein Service eher einem zeitlichen Risiko unterliegen, kann es demnach sinnvoll sein die Testdurchführung und Entwicklung nicht zu trennen. Die **Festlegung der Testbewertungskriterien** vor der Testdurchführung ist unabhängig vom Service-Typ zu vollziehen, da ohne die Definition eines Solls und damit eines Ziels die Testaktivitäten wahllos und nicht valide sind. Dies gilt auch für die Regelung hinsichtlich der **Wiederherstellung des Ausgangszustands** vor jedem Testlauf, da die Ergebnisse sonst nicht vergleichbar und nachvollziehbar sind. Die **Wiederverwendbarkeit von Testartefakten** steht in starker Abhängigkeit zum Release-Zyklus des TPS-Prozess (vgl. Kapitel 4.1). Je kürzer der Release-Zyklus ist, desto geringer ist der Veränderungsgrad und desto eher können bestehende Testartefakte ohne Anpassung wiederverwendet werden (AXELOS 2011, S. 152). Bei einem hohen Release-Zyklus kann es demnach sein, dass die alten Testartefakte, z. B. die Testfallbeschreibungen, gar nicht mehr passen, da sich der komplette Geschäftsprozess verändert hat. Würde man hierbei versuchen die Testartefakte trotzdem wiederverwendbar zu gestalten, wäre der Aufwand entweder umsonst oder die Test wären so generisch, dass sie keine Aussagekraft besitzen. Das wäre z. B. der Fall, wenn im Test nur der Aufruf der Startseite eines Webshops erfolgen würde. Dieser ist zwar sicherlich auch für weitere Releases anwendbar, sagt aber über die Gesamtqualität wenig aus. Die Richtlinie zur frühzeitigen **Integration der Testaktivitäten in den Entwicklungsprozess** ist besonders bei Services mit einem hohen Qualitäts- und Zeitrisiko aber auch im Hinblick auf die Kosten relevant. Durch die frühzeitige Einbindung wird vermieden dass die Testaktivitäten, welche gewöhnlicher weise bei einem wasserfallmodellbasierten Projektvorgehen am Ende stehen, aufgrund von Verzögerungen in vorherigen Phasen reduziert werden oder ganz wegfallen (AXELOS 2011, S. 174). Dies kann sich dramatisch auf die Qualität auswirken, da der Endnutzer zum Tester des Releases wird. Zeitlich ist die frühzeitige Integration dann wichtig, falls in einer späten Phase im Projekt oder im Wirkbetrieb ein Fehler gefunden wurde, der zu Beginn des Projekts gemacht wurde und ggf. einen kompletten Neubeginn der Arbeiten erfordert. Solch eine Situation bedeutet dann natürlich auch erhöhte Kosten (Lennertz 2006, S. 143 f.). Der Zusammenhang zwischen den Kosten zur Fehlerbehebung und dem Zeitpunkt der Fehlerentdeckung relativ zur Projektphase wird in Abbildung 4.1 zur Verdeutlichung dieses Sachverhalts dargestellt. In der Literatur gibt es jedoch auch kritische Stimmen, die diesen Zusammenhang aufgrund mangelhafter empirischer Nachweise in Frage stellen und als reine ideologische Auffassung bewerten (Bossavit 2015, S. 87 ff.). Unabhängig von konkreten Verhältniswerten scheint der generelle Zusammenhang logisch, da die textuelle Fehlerbehebung durch eine Prüfung der Anforderungsdokumentation wesentlich kürzer scheint, als die Fehlerbehebung im produktiven System, welche ggf. Architektur- oder Technologieveränderungen bedingt und alle durchgeführten Aktivitäten wie z. B. Tests erneut nach sich zieht sowie möglicherweise Umsatzverlust oder Entschädigungszahlungen bedeutet.



Abbildung .: Fehlerbehebungskosten

Quelle: in Anlehnung an (Boehm 1976, S. 1228)

Die **risikobasierte Ausrichtung der Tests** ist prinzipiell eine generelle Richtlinie, welche für alle Services gilt, wobei natürlich jeder Service ein individuelles Risikoprofil vorweist. Diese Richtlinie unterstreicht zugleich den Bedarf von Standardtypen, da sie zu generisch ist, aber auch den Ansatz hinsichtlich der Risiken aus den Lebenszyklusphasen, da es risikobasiert erfolgen soll. Die **Teilnahme der Nutzer an den Tests** dient der Tauglichkeitsbetrachtung des neuen Releases. Einerseits bedeutet die Beteiligung weiterer Personen erhöhte Kosten, aufgrund des zeitlichen Aufwands, andererseits kann es eine höhere Qualität bringen, da die Nutzer möglicherweise eine andere Perspektive als z. B. ein Entwickler oder Tester haben. Zu beachten ist auf jeden Fall die zeitliche Dimension, da die Beteiligung weiterer Personen sich auf die Dauer der Tests negativ auswirken kann, wenn sie nicht parallelisiert werden können. Der **Einsatz von Mess- und Überwachungssystemen** bei den Tests ist in Abhängigkeit vom konkreten Test vorzusehen. Bei Lasttests ist die Nutzung für die Vergleichbarkeit von Testläufen entscheidend, da ohne Metriken, wie z. B. der Transaktionsdurchsatz oder die Netzwerkauslastung die Ergebnisse nicht objektiv auswertbar wären (AXELOS 2011, S. 164). Aber auch bei funktionalen Tests, welche nur die fachliche Korrektheit einer Transaktion prüfen, können Messwerte wie diese hilfreich sein, um zum Beispiel eine Fehlerbehebung mit negativen Auswirkungen auf die Antwortzeit aufzudecken. Die Einhaltung der Richtlinie ist demnach nur indirekt abhängig vom Service, da es direkt von den durchzuführenden Tests abhängig ist, welche je nach Qualitätsverständnis und Vorgaben aus dem Risiko-Management des Unternehmens abgeleitet werden (AXELOS 2011, S. 152). Neben den bereits genannten Testverfahren werden in ITIL noch viele Andere genannt (AXELOS 2011, S. 161). Eine Vorstellung der Genannten oder der Weiteren ist an dieser Stelle nicht wertstiftend und würde den Umfang der Ausarbeitung überschreiten, daher wird auf die Fachliteratur verwiesen. Die Vorgabe hinsichtlich der **Automation der Testaktivitäten** wird in ITIL selbst schon spezifisch an konkrete Risiken gebunden (AXELOS 2011, S. 151). Demnach ist vor allem bei komplexen, geschäftskritischen oder bei zeitkritischen Services die Testautomatisierung einzusetzen (AXELOS 2011, S. 151 f.). Hinsichtlich der Testautomatisierung gelten hierbei die gleichen Ausführungen wie bei der Wiederverwendbarkeit von Testartefakten oder der Automatisierung von Aktivitäten im RDM-Prozess (vgl. Kapitel 4.4).

## Change Evaluation

Der Change Evaluation (CHE) Prozess dient der Bereitstellung eines konsistenten und standardisierten Verfahrens zur Bestimmung von potentiellen Auswirkungen sowie dem Abgleich mit den tatsächlichen Auswirkungen durch einen Change (AXELOS 2011, S. 175). Die Zielstellung umfasst die Bereitstellung von akkuraten Informationen an das Change Management sowie an andere Stakeholder zur Entscheidungsfindung (AXELOS 2011, S. 175). Die Informationen entstehen durch die Evaluierung der gewünschten und ungewünschten Effekte bei der Durchführung der geplanten Veränderung (AXELOS 2011, S. 175). Der Mehrwert liegt in der Beschaffung einer Entscheidungsgrundlage sowie der Erarbeitung von Ansätzen zur zukünftigen Verbesserung im Rahmen des ITIL Continual Service Improvement (AXELOS 2011, S. 175). Die Richtlinienbeispiele für den CHE-Prozesse innerhalb von ITIL umfassen die folgenden vier Elemente (AXELOS 2011, S. 175):

* Jede Veränderung muss vor der Durchführung evaluiert werden.
* Nur kritische Veränderungen müssen den formalen Prozess durchlaufen.
* Die Evaluierung umfasst auch andere von der Veränderung betroffene Services.
* Bei Abweichungen von den Planeffekten muss der Kunde bzgl. des weiteren Vorgehens befragt werden.

Wie den bisherigen Ausführungen entnommen werden kann, herrscht eine enge Verbindung zum CHM-Prozess (AXELOS 2011, S. 180). Hinsichtlich der zwingenden **Evaluierung für jeden Change** wird auf die bereits genannte Change-Kultur verwiesen, welche diese Evaluierung zur Risikobewertung benötigt und damit ebenfalls allgemein einzuhalten ist (vgl. Kapitel 4.2). Die Anwendung eines **formellen Prozesses für kritische Veränderungen** unterstützt die unterschiedlichen Risikotypen ähnlich der unterschiedlichen Change-Typen des CHM-Prozess (vgl. Kapitel 4.2). Der formelle Prozess ist aufgrund des Bezugs auf kritische Veränderungen nur bei einem Normal Change bzw. Emergency Change anzuwenden, da ein Standard Change nur ein geringes Risiko haben darf (vgl. Kapitel 4.2). Die beiden genannten Punkte bieten aufgrund der engen Integration in den CHM-Prozess keinen zusätzlichen Mehrwert für die Standardtypenbetrachtung. Die **Evaluierung anderer betroffener Services** durch eine Veränderung sollte prinzipiell immer durchgeführt werden, da die Änderung am eigenen Service möglicherweise klein ist, aber einen kritischen Service negativ beeinflusst. Die Evaluierung kann entfallen, wenn der Service keinen Bezug zu anderen Services hat oder Maßnahmen zur Vermeidung von Fremdbeeinflussungen vorgenommen werden. Da die Evaluierung bei einer größeren Anzahl von abhängigen Services aufwendig werden kann, sollten bei zeitkritischen Services demnach solche Maßnahmen vorgenommen werden. Die **Befragung des Kunden bei Planabweichungen** weist keine risikobezogene Unterscheidung auf, da unabhängig von Zeit, Kosten oder Qualität in einer derartigen Situation nur der Kunde das weitere Vorgehen bestimmen kann, es sei denn es wurde vorab definiert.

## Knowledge Management

Der letzte Prozess in der ITIL Service Transition ist das Knowledge Management (KLM) (AXELOS 2011, S. 181). Es dient dem Austausch von Informationen sowie Erfahrungen und stellt sicher, dass diese mit minimalen Aufwand gefunden werden können (AXELOS 2011, S. 181 f.). Die Ziele sind die Bereitstellung von verlässlichen Informationen für Entscheidungen und eine qualitative Service Erbringung (AXELOS 2011, S. 182). Der Mehrwert liegt demnach in der Möglichkeit des einfachen Zugriffs auf die notwendigen Informationen für jeden Service für jeden Mitarbeiter zur richtigen Zeit am richtigen Ort (AXELOS 2011, S. 181 f.). Die Beispielrichtlinien innerhalb von ITIL für den KLM-Prozess sind sehr generisch und erfassen nur die Anforderung der allgemeinen Bereitstellung von Informationen, der regelmäßigen Aktualisierung und der Einhaltung eines abgestimmten Prozesses (AXELOS 2011, S. 183). Die Regelungen sind nicht abhängig von konkreten Services sondern eher von der Kultur im Unternehmen (AXELOS 2011, S. 182). Daher erfolgt für die Erarbeitung der Standardtypen keine weitere Betrachtung dieses Prozesses.

## Zusammenfassung der Release-Management Faktoren zur Risikobehandlung

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ITIL Prozess | Risiko aus Kapitel 3.6? | Faktor aus Kapitel 4.1-4.7 |
| TPS | Zeit | Release-Zyklus |
| CHM |  | Changetyp  Wartungsfenster |
| SACM | - | - |
| RDM |  | Release-Einheit  Release-Methode  Automationsgrad  Remediation  ELS |
| SVT |  | Trennung Test/Entwicklung  Wiederverwendbarkeit  Frühzeitige Integration  Endnutzertest  Testautomatisierung |
| CHE | Zeit | Evaluation anderer Services |
| KLM | - | - |

# Konstruktion der Standardtypen zum Umgang mit den Risiken der Produktlebenszyklusphasen

In Kapitel 3 erfolgte die Vorstellung der Risiken der einzelnen Produktlebenszyklusphasen und die Zusammenfassung zu unterschiedlichen Gruppen. Mögliche Risikobehandlungsmaßnahmen des Release-Managements wurden in Kapitel 4 vorgestellt. Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Zuordnung der Release-Management-Prozesse zu den Produktlebenszyklusgruppen anhand der zu behandelten Risiken. Dazu werden die herausgearbeiteten Grundelemente der Release-Management-Prozesse je nach Bedingung konkretisiert und beschrieben.

## DevOps

(Entwicklung + Einführung)

Risiko hoch, Zeitdruck hoch

## Formell

(Reife + Wachstum)

Risiko hoch, Zeitdruck niedrig

## Schlank

(Entsorgung)

Risiko niedrig, Zeitdruck niedrig

## Zusammenfassung der Standardtypen

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Prozess | Element | DevOps | Formell | Schlank |
| TPS | Release-Zyklus | ad-hoc | monatlich | - |
| Freigaberollen | PO | PO+IT | IT |
| CHM | Typ | Standard | normal | normal |
|  | Wartungsfenster | keins |  |  |

# Kritische Würdigung der Standardtypen

Konkrete Vorgaben anstatt generisch wie ITIL

Andere Faktoren relevant, z. B. Portfolio (Aumayr 2009, S. 54 ff.), Marktlebenszyklus (Aumayr 296 ff.), branche (medizin, atomkraftwerk, raumfahrt/luftfahrt, militär (AXELOS 2011, S. 161))?, endkunden (gk/PK) vs. Backendsystem, s. 1. Entwurf Expose -> SACM zeigt dass es weitere relevante unterschiede gibt

Schneller Zyklus nicht möglich bei Schnittstellen, externen zertifikaten, besonderen nutzern („rentner“)

Bei Monopolstellung nicht relevant da kein Konkurrenzdruck, jedoch jederzeit Gefahr Verlust dieser Stellung

# Demonstration der Standardtypen am Fallbeispiel DPDHL Group

TF CD + DevOps bei Postident

# Evaluation der Zielerreichung und Ausblick

Ausblick

Andere Faktoren untersuchen wie z. B. Branche, Daten etc.

# Literaturverzeichnis

Aumayr, K. J. *Erfolgreiches Produktmanagement. Tool-Box für das professionelle Produktmanagement und Produktmartketing.* 2. Auflage. Wiesbaden: Gabler, 2009.

AXELOS. *ITIL Service Transition.* o. O.: TSO, 2011.

Bahke, T. *Normen und Wettberwerb.* Berlin: Beuth, 2002.

Baumöl, Ulrike. *Change Management in Organisation - Situative Methodenkonstruktion für flexible Veränderungsprozesse.* Wiesbaden: Gabler, 2008.

Baumöl, Ulrike, Sandro Georgi, Henrik Ickler, und Reinhard Jung. „Design of new business models for service integrators by creating information-driven value webs based on customers’ collective intelligence.“ *Proceedings of the 42nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences.* Waikoloa, Hawaii: Computer Society Press, 2009. 10 pages.

Baumann, J. „DevOps light.“ *OBJEKTspektrum*, 27. 02 2015: 42-45.

Beims, M, und M Ziegenbein. *IT-Service-Management in der Praxis mit ITIL.* 4. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2015.

Christensen, C. M. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail.* o. O.: Harvard Business Review Press, 2000.

Drucker, P. F. *Innovation and Entrepreneurship.* Reprint 2009. o. O.: HarperCollins e-books, 2009.

Eisenhardt, Kathleen Marie. „Building Theory form Case Study Research.“ *Acadamy of Management Review, Vol. 14, No. 4*, 1989: 532-550.

Ephesos, Heraklit von.

Hammond, J. S. *The Forrester Wave.* 05. 05 2010. https://www.forrester.com/The+Forrester+Wave+Agile+Development+Management+Tools+Q2+2010/fulltext/-/E-RES48153 (Zugriff am 24. 10 2015).

Hartlieb, B, P. Kiehl, und N. Müller. *Normen und Standardisierung: Grundlagen.* o. O.: Beuth, 2009.

Hauschildt, J., und S. Salomo. *Innovationsmanagement.* o. O.: Vahlen, 2007.

Horton, G. http://www.zephram.de/blog/innovationsstrategie/wettbewerbsvorteile-durch-innovation/ (Zugriff am 24. 10 2015).

Humble, J., und D. Farley. *Continuous Delivery: Reliable Software Releases Through Build, Test, and Deployment Automation.* Upper Saddle River: Addison Wesley, 2010.

ISO/IEC. *ISO/IEC 20000-1.* o. O., 15. 04 2011.

ISO/IEC. *ISO/IEC 20000-2.* o. O., 15. 02 2012.

Kairies, P. *Professionelles Produkt-Management für die Investitionsgüterindustrie.* Renningen: expert-Verlag, 2004.

Kim, D. *The State of Scrum.* State of Scrum, Scrumalliance, 2013.

Kim, G., K. Behr, und G. Spafford. *The Phoenix Project.* eBook: IT Revolution Press, 2013.

—. *The Phoenix Project: A Novel About IT, DevOps, and Helping Your Business Win.* o. O.: It Revolution Press, 2013.

Lange, B., und J. Diercks. „In 28 Artikeln: So gelingen agile IT-Projekte.“ *Agil Software entwickeln*, 04 2015: 8-12.

Lennertz, D. *Produktmanagement: Planung, Entwicklung und Vermarktung.* 1. Auflage. Frankfurt am Main: Frankfurter Allgemeine Buch, 2006.

Malone, Thomas W., Robert Laubacher, und Chrysanthos Dellarocas. „The Collective Intelligence Genome.“ *MIT Sloan Management Review, Vol. 51, No. 3*, 2010: 21-31.

OmniTI. *devopsdictionary.com.* 03. 03 2015. http://devopsdictionary.com/wiki/CAMS (Zugriff am 07. 01 2016).

O'Reilly, Tim. „What is Web 2.0? - Design Patters and Business Models for the Next Generation of Software.“ 2005. http://www.oreilly.de/artikel/web20.html (Zugriff am 22. April 2009).

Peffers, K., und T. Tuunane. „THE DESIGN SCIENCE RESEARCH PROCESS: A MODEL FOR PRODUCING AND PRESENTING INFORMATION SYSTEMS RESEARCH.“ *DESRIST*, 24. 02 2006: 45-77.

Pichler, R. *Agiles Produktmanagement mit Scrum.* Heidelberg: dpunkt, 2014.

Roth, Erwin. „Der Intelligenzbegriff.“ In *Intelligenz - Grundlagen und neuere Forschung*, Herausgeber: Erwin Roth, 9-20. Stuttgart: Kohlhammer, 1998.

Scheer, August-Wilhelm. *Architektur integrierter Informationssysteme - Grundlagen der Unternehmensmodellierung.* 2. Aufl. Berlin: Springer, 1992.

Schroll, Willi, und Andreas Neef. „Web 2.0 - Was ist dran? - Neuer Hype oder echter Quantensprung (Teil 1).“ *Perspektive Blau.* 2006. http://www.perspektive-blau.de/wissen/0609a/0609a.htm (Zugriff am 28. April 2009).

Schumpeter, J. A. *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung: Eine Untersuchung über Unternehmergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus.* 9. Auflage. Berlin: Duncker & Humblot, 1997.

Shapiro, Carl, und Hal Ronald Varian. *Information Rules - A Strategic Guide to the Network Economy.* Boston: Harvard Business School Press, 1999.

Stanoevska-Slabeva, Katharina. „Die Potenziale des Web 2.0 für das Interaktive Marketing.“ In *Interaktives Marketing - Neue Wege zum Dialog mit dem Kunden*, von Christian Belz, Marcus Schögel, Oliver Arndt und Verena Walter, 222-235. Wiesbaden: Gabler, 2008.

Erklärung

**Name:** Lohr, Steve

**Matrikel-Nr.:** 9066454

**Fach:** Wirtschaftsinformatik

Ich erkläre, dass ich die Masterarbeit selbstständig und ohne unzulässige Inanspruchnahme Dritter verfasst habe. Ich habe dabei nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet und die aus diesen wörtlich, inhaltlich oder sinngemäß entnommenen Stellen als solche den wissenschaftlichen Anforderungen entsprechend kenntlich gemacht. Die Versicherung selbstständiger Arbeit gilt auch für Zeichnungen, Skizzen oder graphische Darstellungen. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form weder derselben noch einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht. Mit der Abgabe der elektronischen Fassung der endgültigen Version der Arbeit nehme ich zur Kenntnis, dass diese mit Hilfe eines Plagiatserkennungsdienstes auf enthaltene Plagiate überprüft und ausschließlich für Prüfungszwecke gespeichert wird.

Dresden,   
Ort, Datum Unterschrift