

MASTERARBEIT

PROJEKTMANAGEMENT UND SYSTEMS ENGINEERING IM EINKLANG NUTZEN

ausgeführt am



Studiengang
Informationstechnologien und Wirtschaftsinformatik

Von: Georg Krakolinig
Personenkennzeichen: 1610320005

Graz, am 12. Juli 2018

.....

Unterschrift

EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benützt und die benutzten Quellen wörtlich zitiert sowie inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

.....

Unterschrift

DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während der Erstellung dieser Masterarbeit unterstützt haben.

Als Erstes möchte ich mich bei meinem Betreuer Herrn Dr. Thomas Puchleitner bedanken. Vielen Dank für die Begutachtung meiner Masterarbeit, die stets konstruktive Kritik und die unkomplizierten Absprachen.

Ein besonderer Dank gilt auch den Experten, die an den geführten Interviews teilgenommen haben. Diese Interviews waren von großer Bedeutung für diese Arbeit.

Abschließend möchte ich mich bei meiner Freundin bedanken, die mir stets zur Seite stand und mir starken Rückhalt während meines gesamten Studiums gab.

KURZFASSUNG

In einem immer komplexer werdenden Umfeld nimmt Projektmanagement (PM) in vielen Unternehmen einen immer höheren Stellenwert ein. Es ist oft der „Enabler“ für die Umsetzung komplexer Aufgaben. Die Bewältigung solcher Aufgaben ist in der Linienorganisation häufig nicht oder nur schwer umzusetzen. Wird dafür jedoch ein Projekt aufgesetzt und eine temporäre Projektorganisation gebildet, ist das Know-how der Experten gebündelt, die Personen können flexibler agieren und die Ziele sind klar definiert. Die Initiierung, Planung, Steuerung, Kontrolle sowie der Abschluss von Projekten zählen zu den Hauptaufgaben des Projektleiters. Im Betrachtungsfokus des Projektleiters liegen die Zeit, die Ziele und das Budget. Methoden von unterschiedlichen Projektmanagement-Standards unterstützen den Projektleiter und das Projektteam bei der Projektumsetzung.

Jedoch lässt sich die Komplexität mit den herkömmlichen Methoden der unterschiedlichen Projektmanagementansätze nicht vollständig bewältigen. Vor allem bei technisch komplexen Projekten kommt es häufig zu Problemen bei der Umsetzung. Um dem entgegen zu wirken ist der Projektleiter als Moderator zur Lösungsfindung gefragt. Doch oft mangelt es im gesamten Projektteam am Methodenwissen, um komplexe Sachverhalte strukturiert zu bearbeiten. Hierbei können Methoden des Systems Engineering (SE) Abhilfe schaffen. Diese Disziplin basiert auf der Systemtheorie und bietet unter anderem Handlungsempfehlungen zum generellen Vorgehen, zur Problemlösung sowie zur Variantenbildung.

Die gemeinsame Nutzung eines Projektmanagement-Standards und von Systems Engineering liegt im Fokus dieser Arbeit. Im ersten Kapitel wird die Problemstellung und die Einführung in das Thema betrachtet. Im zweiten Kapitel wird Systems Engineering erläutert. Ein ausgewählter SE-Ansatz wird in diesem Kapitel detailliert beschrieben und für die gemeinsame Nutzung mit dem Projektmanagement-Standard von IPMA herangezogen. Die darauffolgenden Kapitel widmen sich dem Projektmanagement, der gemeinsamen Nutzung der beiden Ansätze, den qualitativen Befragungen zum Informationsgewinn für diese Arbeit und den Ergebnissen. Im letzten Kapitel wird die Forschungsfrage „Wie können Komponenten des IPMA-Projektmanagement-Standards und des Systems Engineering bestmöglich kombiniert werden, um den Projekterfolg zu steigern?“ beantwortet.

ABSTRACT

Growing complexity makes effective project management vital. The initiation, planning, management, controlling and completion of projects are the main responsibilities of a project manager. Different project management approaches can help, but complexity cannot always be mastered with conventional methods. This is especially true in technically complex projects. To counter this, the project manager needs to act as a moderator for problem-solving. However, very often the project team lacks the methodological knowledge to address complex tasks. Systems engineering can help. This discipline is based on systems theory and offers recommended actions for standard procedures, problem-solving, and for the creation of variants. This paper focuses on the joint use of a project management standard and of systems engineering. In the first chapter, the problem is presented and an introduction to the topic is given. Systems engineering is explained in the next chapter. A selected approach to systems engineering is described in detail and used together with the project management standard of IPMA. The subsequent chapters address project management, the joint use of the two approaches, the qualitative surveys in order to gain information for this paper and the results.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
1.1	Motivation und Zielsetzung	1
1.2	Gliederung und Abgrenzung	2
1.3	Überblick	3
2	SYSTEMS ENGINEERING	5
2.1	Systemtheorie	5
2.1.1	Systeme	5
2.1.2	Kybernetik	8
2.2	Systems Engineering	9
2.3	SE-Konzept des BWI der ETHZ	12
2.3.1	SE-Vorgehensmodell	13
2.3.2	Problemlösungsprozess	17
3	PROJEKTMANAGEMENT	19
3.1	PM-Überblick	19
3.2	Betrachtung der bekannten PM-Ansätzen	23
3.2.1	PMI	23
3.2.2	IPMA	27
3.2.3	PRINCE2	29
3.2.4	Agiles Vorgehen	33
3.2.5	Vergleich der Ansätze	37
4	IPMA PROJEKTMANAGEMENT IM DETAIL	41
4.1	PM-Prozess nach IPMA	41
4.1.1	Projektstart	41
4.1.2	Projektkoordination	47
4.1.3	Projektcontrolling	48
4.1.4	Projektmarketing	48
4.1.5	Management einer Projektkrise	49
4.1.6	Projektabschluss	49

4.2	IPMA Methoden und Pläne.....	50
4.3	Unterscheidung von Systems Engineering	57
5	PM UND SE IM EINKLANG	58
5.1	Durchführung	58
5.2	Auswertung.....	59
5.3	Interpretation und Handlungsempfehlungen	62
6	GUIDE ERSTELLUNG	67
6.1.1	Design und Aufbau	67
6.1.2	Inhalt	67
7	CONCLUSIO	69
7.1	Vorgehen	69
7.2	Ergebnis.....	69
7.3	Kritische Betrachtung der Arbeit.....	70
7.4	Ausblick	70
	ANHANG A - INTERVIEWLEITFADEN	71
	ANHANG B - PROJEKT-GUIDE.....	73
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	89
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	90
	TABELLENVERZEICHNIS	91
	LITERATURVERZEICHNIS	92

1 EINLEITUNG

Das erste Kapitel dieser Arbeit widmet sich der Motivation und Zielsetzung, der Gliederung sowie einer groben Übersicht zum Thema.

1.1 Motivation und Zielsetzung

In vielen Unternehmen trägt Projektmanagement bereits maßgeblich zum Unternehmenserfolg bei. In einem immer komplexeren Umfeld bietet es wichtige Methoden, um Aufgaben in geordneten Bahnen umzusetzen. Neben der Komplexität stellt aber auch die Neuartigkeit eine enorme Herausforderung für die Unternehmen dar. So werden Projekte zwar erfolgreich gemanagt, aber Methodiken hinsichtlich der Herangehensweise an inhaltlichen Themen werden meist vernachlässigt. Das Methodenwissen des Projektleiters und im Projektteam beschränkt sich oft auf die Werkzeuge des verwendeten Projektmanagement-Standards oder das im Unternehmen übliche Vorgehen.

Die Herangehensweise oder auch die notwendige Problemlösung von inhaltlichen Themen im Projekt kann durch den Projektleiter zwar moderiert und gefördert werden - zur Lösung beitragen kann dieser durch mangelndes inhaltliches Know-how aber meist nicht. Dieser Umstand und mangelnde Methodenkenntnis im Projektteam kann zu einer schlechten Planung oder sogar zu Fehlentscheidungen führen. Das kann den Projekterfolg maßgeblich schmälern oder gar nichtig machen. In meiner Tätigkeit als Projektleiter konnte ich den beschriebenen Zustand bereits in einigen Unternehmen beobachten.

Genau an dieser Stelle setzt diese Masterarbeit an. Auf Basis einer ausführlichen Literaturrecherche und einer qualitativen Befragung von Experten sollen Handlungsempfehlungen entstehen, welche das komplette Projektteam bei der Umsetzung unterstützen. Die entstehenden Handlungsempfehlungen gehen mit der Beantwortung der folgenden Forschungsfrage einher:

„Wie können Komponenten des IPMA-Projektmanagement-Standards und des Systems Engineering bestmöglich kombiniert werden, um den Projekterfolg zu steigern?“

Als Projekterfolg wird die Zielerreichung unter der Berücksichtigung von Terminen, Kosten und Leistungen gesehen.

Des Weiteren wird auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse ein Guide erstellt, welcher den Projektleiter, aber auch das gesamte Projektteam bei der Projektumsetzung unterstützt. An dieser Stelle sei erwähnt, dass die zusätzlichen Methoden im Guide nicht vom Projektleiter benutzt werden müssen, er die Benutzung im Projektteam jedoch fördern sollte.

1.2 Gliederung und Abgrenzung

Bereits die Einleitung bietet einen groben Überblick über die Themenfelder des Projektmanagements und des Systems Engineering. Zuvor wird jedoch noch auf die Motivation und die Zielsetzung dieser Arbeit eingegangen. Im zweiten Kapitel folgt bereits die Thematisierung von Systems Engineering und den unterschiedlichen Ansätzen dieser Disziplin. Eine detaillierte Ausarbeitung wird ausschließlich für einen Ansatz, welcher auch zur weiteren Verwendung herangezogen wird, durchgeführt. Das darauffolgende Kapitel widmet sich überwiegend dem Projektmanagement. Um einen Überblick über die Nutzbarkeit der Ergebnisse für die Projektmanagement-Standards PRINCE2 und PMI bereitzustellen, gibt es eine grobe Gegenüberstellung der drei Projektmanagement-Standards. Da diese Masterarbeit auf die Nutzung des Projektmanagement-Standards von IPMA abzielt, ist dieser im Fokus des vierten Kapitels. Im fünften Kapitel dieser Arbeit wird auf die Experteninterviews, deren Auswertung sowie auf die gemeinsame Nutzung von PM und SE eingegangen. An dieser Stelle entstehen bereits die ersten Ergebnisse. Das sechste Kapitel widmet sich vollständig der Erstellung des Guides. Im Conclusio, dem letzten Kapitel dieser Arbeit, werden die Ergebnisse dargestellt. Die kritische Betrachtung und der Ausblick in die Zukunft sind die letzten Unterkapitel dieser Masterarbeit.

Nachstehend folgt eine Aufstellung der thematischen und inhaltlichen Abgrenzung dieser Arbeit.

Tabelle 1: Abgrenzung

Thema der Arbeit	Nicht Thema der Arbeit
Projektmanagement allgemein, klassisches Projektmanagement	Gegenüberstellung agiler und klassischer PM-Methoden
IPMA-Projektmanagement-Standard im Detail	Gegenüberstellung agiler PM-Methoden
Grober Überblick über die Standards PRINCE2 und PMI sowie agiles Vorgehen	Detaillierte Betrachtung des PRINCE2- und PMI-Standards
Systems-Engineering allgemein, Systems-Engineering Vorgehensmodelle	Detaillierte Betrachtung von sämtlichen SE-Ansätzen
Detaillierte Betrachtung des SE-Konzepts des Betriebswirtschaftlichen Zentrums (BWI) der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich	Einführung von PM-Standards im Unternehmen
Nutzung des IPMA-Projektmanagement-Standards und des SE-Konzepts des BWI	Projektportfolio-Management im Unternehmen
Experteninterviews, Projekt-Guide	Life Cycle Planung und Integration

1.3 Überblick

Projektmanagement und Systems Engineering bilden zwei äußerst wichtige Teile bei der Bearbeitung komplexer Aufgaben. Während Projektmanagement in sehr vielen Unternehmen bereits erfolgreich genutzt wird, setzte sich Systems Engineering vor allem in technologieorientierten Unternehmen durch. Dieser Umstand ist vor allem durch die Schwerpunktsetzung der beiden Disziplinen zu erklären. Projektmanagement beschäftigt sich mit Managementaufgaben wie der Initiierung, Planung, Steuerung, Kontrolle und dem Abschluss von Projekten. Währenddessen liegen das Design und die Entwicklung von komplexen Systemen im Bereich des Systems Engineering.

Von der Gesellschaft für Projektmanagement (GPM) wurden gemeinsam mit Vertretern der Gesellschaft für Systems Engineering (GfSE) die Kernkompetenzen der beiden Ansätze ausgearbeitet. Die folgende Abbildung liefert einen groben Überblick darüber.

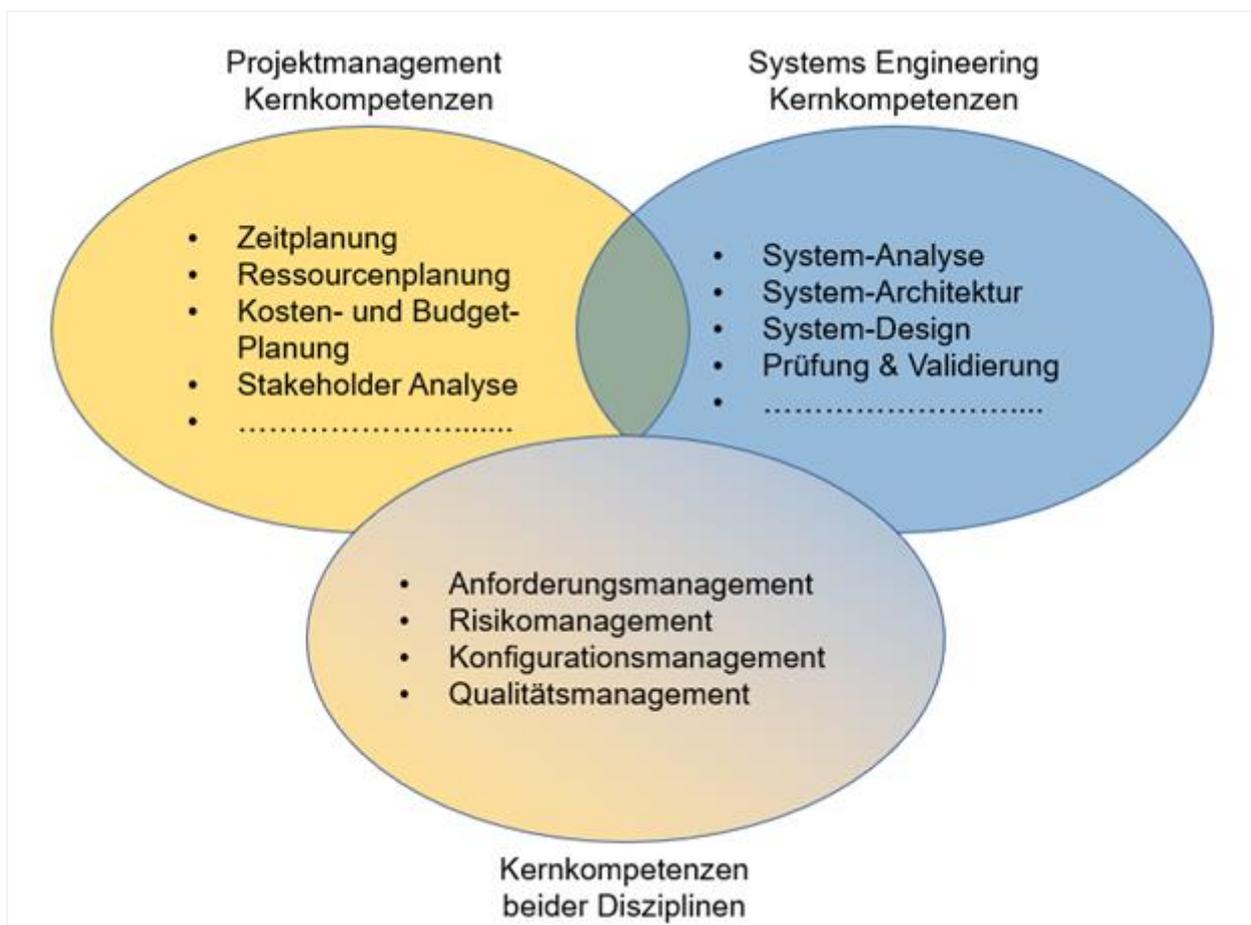


Abbildung 1: Kernkompetenzen von PM und SE (GPM, 2013)

Unter anderem wurden die Zeitplanung, das Ressourcenmanagement, die Kosten- und Budget-Planung sowie die Stakeholder-Analyse als Kernkompetenzen des Projektmanagements eingeordnet. Währenddessen wurden die System-Analyse, das System-Architecture-Design, das System-Design und die Überprüfung dem Systems Engineering zugeordnet. In dieser groben Betrachtung sind bereits Gemeinsamkeiten der beiden Disziplinen ersichtlich. So sind das Anforderungsmanagement, das Risikomanagement, das Konfigurationsmanagement, das Qualitätsmanagement und mehr in beiden Ansätzen vorhanden. Die detaillierte Betrachtung folgt in den nachstehenden Kapiteln dieser Arbeit.

2 SYSTEMS ENGINEERING

Um Systems Engineering zu verstehen, muss zuerst der Grundgedanke des Systems Engineering verstanden werden. Aus diesem Grund widmet sich der erste Abschnitt in diesem Kapitel der Systemtheorie und deren Teilbereichen. Im zweiten Kapitel wird Systems Engineering erläutert. Anfangs wird auf die Entwicklung und die unterschiedlichen Ansätze des Systems Engineering eingegangen. Anschließend folgt die Konkretisierung eines Ansatzes.

2.1 Systemtheorie

Um einen Überblick über den Systembegriff zu schaffen, folgen zwei Definitionen.

„Menge von geordneten Elementen mit Eigenschaften, die durch Relationen verknüpft sind. Die Menge der Relationen zwischen den Elementen eines Systems ist seine Struktur. Unter Element versteht man einen Bestandteil eines Systems, der innerhalb dieser Gesamtheit nicht weiter zerlegt werden kann. Die Ordnung bzw. die Struktur der Elemente eines Systems ist im Sinn der Systemtheorie seine Organisation. Die Begriffe der Organisation und der Struktur sind also identisch“ (Feess, 2017).

„Ein System ist eine aus mindestens zwei miteinander in Beziehung stehenden Elementen gebildete, von ihrer Umwelt abgrenzbare, durch Regeln geordnete und zweckorientierten Ganzheit“ (Erk, 2016).

2.1.1 Systeme

Systeme stehen im Mittelpunkt der Systemtheorie. In dieser wird das Denken in Systemen herangezogen, um unterschiedlich komplexe Sachverhalte leichter verständlich zu machen. Bei der Betrachtung von Systemen beschränkt sich die Systemtheorie nicht auf wenige Sachgebiete, vielmehr gelten sämtliche wissenschaftliche Gebiete als potentielle Anwendungsbereiche.

Definiert werden Systeme durch ihre Bestandteile und Eigenschaften, jedoch sind diese mehr als die Summe ihrer Einzelteile. Elemente sind ein wesentlicher Bestandteil von Systemen. Diese weisen wiederum Beziehungen zu anderen Elementen auf. Unter Beziehung wird sämtliche Beeinflussung von einem Element auf ein anderes verstanden. Diese Beeinflussung kann sich beispielsweise durch Kommunikation oder auch durch einen Materialfluss zwischen den Elementen ergeben. Abhängig von der Granularität der Betrachtung, kann auch ein Element als System betrachtet werden. Ausgehend vom zuerst betrachteten System wird das genau betrachtete System als Untersystem bezeichnet. Im Gegensatz dazu besteht die Möglichkeit der Erweiterung von Systemgrenzen, um eine gröbere Betrachtung zu ermöglichen. Ausgehend vom zuerst betrachteten System wird diese Betrachtung als Übersystem bezeichnet (siehe Abbildung 2) (Haberfellner, De Wek, Fricke, & Vössner, 2015).

Begrenzt wird das System durch das Setzen von Systemgrenzen. Somit geschieht eine Abgrenzung des Systems zum Systemumfeld (Ropohl, 2012). Abhängig vom betrachteten Kontext können diese Grenzen stark variieren. Dennoch können auch Beziehungen zu Elementen oder Umsystemen im Systemumfeld bestehen. Beispielsweise werden Lieferanten bei der Betrachtung eines Industriebetriebs als System, bei der entsprechenden Systemabgrenzung, als Umfeldelemente angesehen. Hinsichtlich des Materialflusses sowie des Geldflusses herrscht zwischen einem Umfeldelement und einem Element des Systems eine Beziehung (Haberfellner et al., 2015).

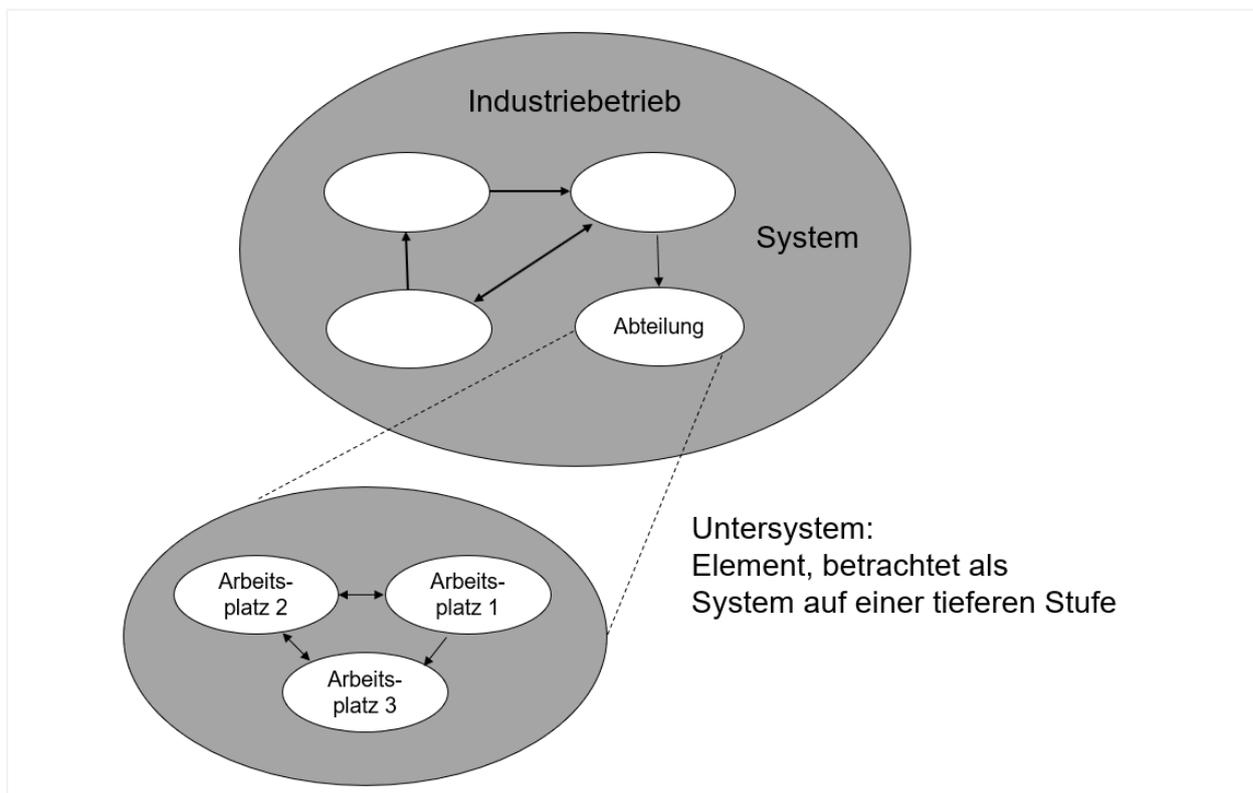


Abbildung 2: System (In Anlehnung an Haberfellner, De Wek, Fricke, & Vössner, 2015)

In der oben ersichtlichen Abbildung ist auch die Struktur des Systems zu erkennen. Die Struktur beschreibt das Gefüge von Elementen und Beziehungen. Ein System kann sehr viele unterschiedliche Beziehungen beinhalten. Die Betrachtung dieser Beziehungen aus unterschiedlichen Blickwinkeln bzw. durch unterschiedliche Filter soll einen besseren Überblick schaffen. Beispielsweise kann durch den Einsatz der erwähnten Filter nur der Kommunikationsfluss oder Geldfluss dargestellt werden (Haberfellner et al., 2015).

Weiters lassen sich Systeme in vier unterschiedliche Systemtypen gliedern (Ulrich & Probst, 1995):

- Einfaches System
- Massiv vernetztes, kompliziertes System
- Dynamisches kompliziertes System
- Komplexes System

Einfache Systeme bestehen lediglich aus wenigen Elementen. Diese sind hart und ständig miteinander verbunden. Das Auftreten von Flüssen zwischen den Elementen ist eher selten. Schlichte Systeme wie diese lassen sich vollständig beschreiben (Bandte, 2007).

Das beziehungsreiche bzw. massiv vernetzte System wird durch eine hohe Anzahl von Elementen und deren Variationsbreite definiert. Die Elemente sind starr miteinander vernetzt, worauf die durchgezogenen Linien in der Abbildung 3 hinweisen (Bandte, 2007). Systeme wie diese und ihr Verhalten sind oft nur mit hohem Aufwand beschreibbar (Haberfellner et al., 2015).

Dynamisch komplizierte Systeme zeichnen sich durch ihre Inkonstanz aus. Die Anordnung der Elemente, aber auch die Beziehungen zwischen diesen sind von der Inkonstanz betroffen (Grösser, 2018). Dies ist in der Abbildung durch die strichlierten Linien ersichtlich. Die Quadrate in der Abbildung verdeutlichen wiederum die Homogenität der Elemente. Beziehungen zwischen den Elementen sind in diesem Fall nicht sehr stark ausgeprägt (Haberfellner et al., 2015).

Komplexe Systeme werden durch eine hohe Anzahl verschiedenartiger Elemente und dynamischer Verbindungen definiert. Systemweite Rückkopplungen zwischen einzelnen Elementen sind nicht selten. Diese Eigenschaften ermöglichen dem System die Annahme von Zuständen, welche auf Basis der Ausgangslage des Systems nicht vorhersehbar sind (Haberfellner et al., 2015).

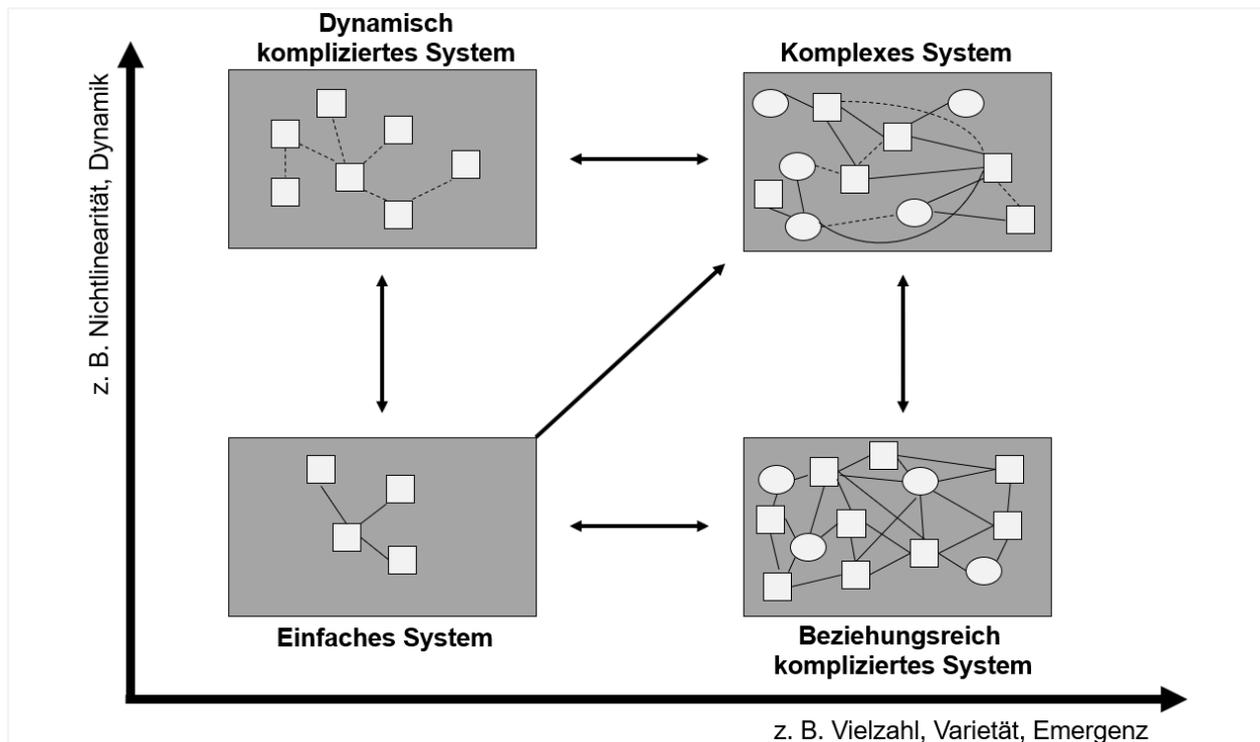


Abbildung 3: Systemtypen (In Anlehnung an Ulrich & Probst, 1995 bzw. Bandete, 2007)

In Abbildung 3 ist ersichtlich, welche Eigenschaften die einzelnen Systeme aufweisen und wo diese einzuordnen sind. Die Y-Achse beschreibt die Dynamik bzw. Veränderbarkeit, währenddessen die X-Achse die Vielfalt, Vielzahl bzw. Größe der Systeme angibt.

Die im Systems Engineering angewandten Werkzeuge sollen es ermöglichen, Systeme als einfache Systeme darzustellen oder zumindest deren Komplexität bzw. Kompliziertheit zu reduzieren (Haberfellner et al., 2015).

2.1.2 Kybernetik

Der Ursprung des Begriffs Kybernetik liegt in der griechischen Sprache und bedeutet so viel wie Steuerungskunst. Geprägt wurde dieser Begriff von dem amerikanischen Mathematiker Norbert Wiener. Kybernetik beschreibt eine wissenschaftliche Forschungsrichtung, welche Systeme hinsichtlich ihrer eigenständigen Steuer- und Regelungsmechanismen untersucht (Duden, 2017).

Wiener umriss den Begriff der Kybernetik als Regelung und Kommunikation im Lebewesen und in der Maschine. Dennoch entstanden viele Definitionen der Kybernetik, welche in einem unterschiedlichen Ausmaß voneinander abweichen. Michael Mirow nahm sich der Betrachtung der unterschiedlichen Definitionen an, welche er in dem folgenden Absatz zusammenfasste.

Untersucht werden zielgerichtete Systeme von beliebiger Zusammensetzung. Es wird versucht, allgemeingültige Aussagen über die Struktur und das Verhalten dieser Systeme im Hinblick auf ein vorgegebenes Ziel zu formulieren (Mirow, 1969).

Um den Begriff der Kybernetik besser zu verstehen, bietet sich ein einfach verständliches Beispiel an. Bei der Betrachtung eines Thermostates erkennt man ein System, welches sich eigenständig regelt. Dieses Bauteil regelt in dieser bestimmten Verwendung den Aufheizprozess eines Warmwasserspeichers. Sobald die gewünschte Wassertemperatur erreicht ist, schaltet sich der Heizvorgang aus. Bei Unterschreitung der festgelegten Wassertemperatur, startet der Aufheizvorgang erneut und dauert an, bis die eingestellte Wassertemperatur wieder erreicht wurde. Diese selbständige Regulierung bezeichnet man auch als kybernetischen Kreislauf.

Die Kybernetik der 1. Ordnung beschäftigt sich hauptsächlich mit Kreislaufstrukturen in der Natur oder Gesellschaft, welche selbstregulierend arbeiten. Das zuvor skizzierte Beispiel lässt sich klassisch in die Kybernetik der ersten Ordnung einordnen (Kleve, 2005).

Hingegen befasst sich die Kybernetik der 2. Ordnung mit den Beobachtern und den Umständen, unter denen die Beobachtung festgestellt wurde (Kleve, 2005). Durch die Beobachtung eines Systems entsteht eine Wechselwirkung zwischen der Partei, welche das System untersucht und dem System selbst. Aus diesem Grund bedarf es einer Beobachtung der Beobachtung. Die Untersuchung der Auswirkung des Beobachters und den Umständen der Beobachtung liegen also im Fokus der Kybernetik der 2. Ordnung (QSA, 2018).

2.2 Systems Engineering

Die Definition eines Systems wurde bereits im Unterkapitel 2.1 ausführlich behandelt. Um den Begriff des Systems Engineering vollständig zu beschreiben, folgt eine Definition von Engineering.

Engineering ist die englische Bezeichnung des Ingenieurwesens bzw. der technischen Entwicklung (Duden, 2017). Der Fokus des Engineerings liegt bei den speziellen Technologien. Die Forschung und Anwendung von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen steht im Vordergrund (Absolventa, 2017).

Der Begriff des Systems Engineering ist sehr facettenreich. Aus diesem Grund folgen an dieser Stelle Definitionen von wichtigen Interessensgruppen des Systems Engineering.

„Systems engineering is an interdisciplinary approach and means to enable the realization of successful systems. It focuses on defining customer needs and required functionality early in the development cycle, documenting requirements, and then proceeding with design synthesis and system validation while considering the complete problem: operations, cost and schedule, performance, training and support, test, manufacturing, and disposal“ (INCOSE, 2015).

„Systems engineering is a methodical, disciplined approach for the design, realization, technical management, operations, and retirement of a system. [...] It is a way of looking at the “big picture” when making technical decisions. It is a way of achieving stakeholder functional, physical, and operational performance requirements in the intended use environment over the planned life of the systems. In other words, systems engineering is a logical way of thinking“ (NASA, 2017).

“Dem Vorgehensmodell liegen vier Grundgedanken zugrunde, die als kombiniert zu verwendende Komponenten betrachtet werden sollen. Es sind die Vorstellungen, dass es zweckmäßig ist, vom Groben zum Detail vorzugehen und nicht umgekehrt, das Prinzip des Denkens in Varianten zu beachten, d.h. sich grundsätzlich nicht mit einer einzigen Variante (in der Regel der erstbesten) zufriedenzugeben, sondern konsequent nach Alternativen zu suchen, den Prozess der Systementwicklung und -realisierung nach zeitlichen Gesichtspunkten zu gliedern (Phasenablauf), bei der Lösung von Problemen, gleichgültig welcher Art sie sind und in welcher Phase sie auftreten, eine Art Arbeitslogik als formalen Vorgehensleitfaden anzuwenden (Problemlösungszyklus)“ (Haberfellner, De Weck, Fricke, & Vössner, 2015).

Die zitierte Definition von Haberfellner, De Weck, Fricke und Vössner gibt das neu bearbeitete SE-Konzept des Instituts für Betriebswissenschaft der Eidgenössischen Technische Hochschule Zürich wieder.

Weltweit gibt es mehrere Institutionen, welche sich dem Systems Engineering verschrieben. Aufgrund des Facettenreichtums des Systems Engineering unterscheidet sich die Schwerpunktsetzung der einzelnen Institutionen. Auch die oben angeführten Definitionen sind einem der folgenden Ansätze zuzuordnen. Zu den wichtigsten gehören folgende:

- Praxisgetriebenes Systems Engineering

Dieser Ansatz entwickelte sich ca. im Jahr 1940 in den USA. Vorangetrieben wurde dieser Ansatz von Operations Research, Bell Laboratories und der amerikanischen Luft- und Raumfahrt. Die Anwendungsorientierung, Best Practices in der Industrie sowie die dazugehörigen Standards, Normen und Zertifizierungen liegen im Schwerpunkt dieses Ansatzes.

- System Approach

Dieser Ansatz wurde ca. 1957 entwickelt und von Goode und Machol vorangetrieben. Dieser zeichnet sich durch den wissenschaftlichen Ansatz, die Werkzeuge, das Vorgehensmodell und die Teamarbeit aus.

- System-Life-Cycle-Engineering

System-Life-Cycle-Engineering begann in etwa im Jahr 1980. Vorangetrieben wurde dieser Ansatz von Blanchard und Fabrycky. Hier wird der Fokus auf den Lebenszyklus von Systemen gelegt.

- Systemtechnik und Konstruktionslehre

Aufbauend aus der Lehre des klassischen Maschinenbaus steht hier die umsetzungsorientierte Betrachtung im Mittelpunkt. Begonnen wurde damit ca. 1970. Vorangetrieben wurde dieser Ansatz von Ropohl, Beitz und dem Verein Deutscher Ingenieure (VDI).

- Theorie des erfinderischen Problemlösens TRIZ

Dieser Ansatz wurde in etwa im Jahr 1950 entwickelt. Treiber dieses Ansatzes waren Altschuller, Orlof, das TRIZ Centrum, ETRIA, MATRIZ und das TRIZ Zentrum Österreich. Dabei liegt der Schwerpunkt in der systematischen Analyse eines Problems unter Zuhilfenahme einer Methodensammlung. Die Kernmethode ist die Widerspruchsanalyse.

- SE Konzept der ETH Zürich

Dieser Ansatz des Systems Engineering entwickelte sich im Jahr 1972. Der wesentliche Treiber dieses Ansatzes war Reinhard Haberfellner. Im Betrachtungsschwerpunkt dieses Konzeptes liegen vier Grundprinzipien. Diese sind das Vorgehen vom Groben zum Detail, das Denken in Varianten, ein phasenorientierter Ablauf sowie die Anwendung des Problemlösungszyklus bei sämtlichen Problemen (Gausemeier, et al., 2013).

Das SE-Konzept der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ) ist im Gegensatz zu anderen Ansätzen in einem kleinen Team entstanden und wurde ständig weiterentwickelt. Es ist einfach und modular aufgebaut und lässt auch eine isolierte Anwendung der unterschiedlichen Module zu. Des Weiteren werden die Methoden in diesem Ansatz ausführlich erklärt und scheinen sich gut für die gemeinsame Verwendung mit dem IPMA-Projektmanagement-Standard zu eignen. Aus diesem Grund wird in dieser Arbeit das SE-Konzept des BWI der ETH Zürich weiterverfolgt. Somit gilt der erwähnte SE-Ansatz als Basis für die Betrachtung der gemeinsamen Nutzung von Systems Engineering und dem Projektmanagement-Standard von IPMA.

2.3 SE-Konzept des BWI der ETHZ

Der SE-Ansatz des BWI der ETH Zürich wurde im Jahr 1972 veröffentlicht. Nach kurzer Zeit entwickelte sich dieser Ansatz zur Standardmethodik, um komplexe Probleme zu lösen. Das SE-Konzept des BWI der ETH Zürich wurde 2015 in der 13. Auflage veröffentlicht. Sehr stark vorangetrieben wurde dieser Ansatz unter anderem von Reinhard Haberfellner.

Die folgende Abbildung spiegelt die Grundelemente dieses SE-Konzepts wider.

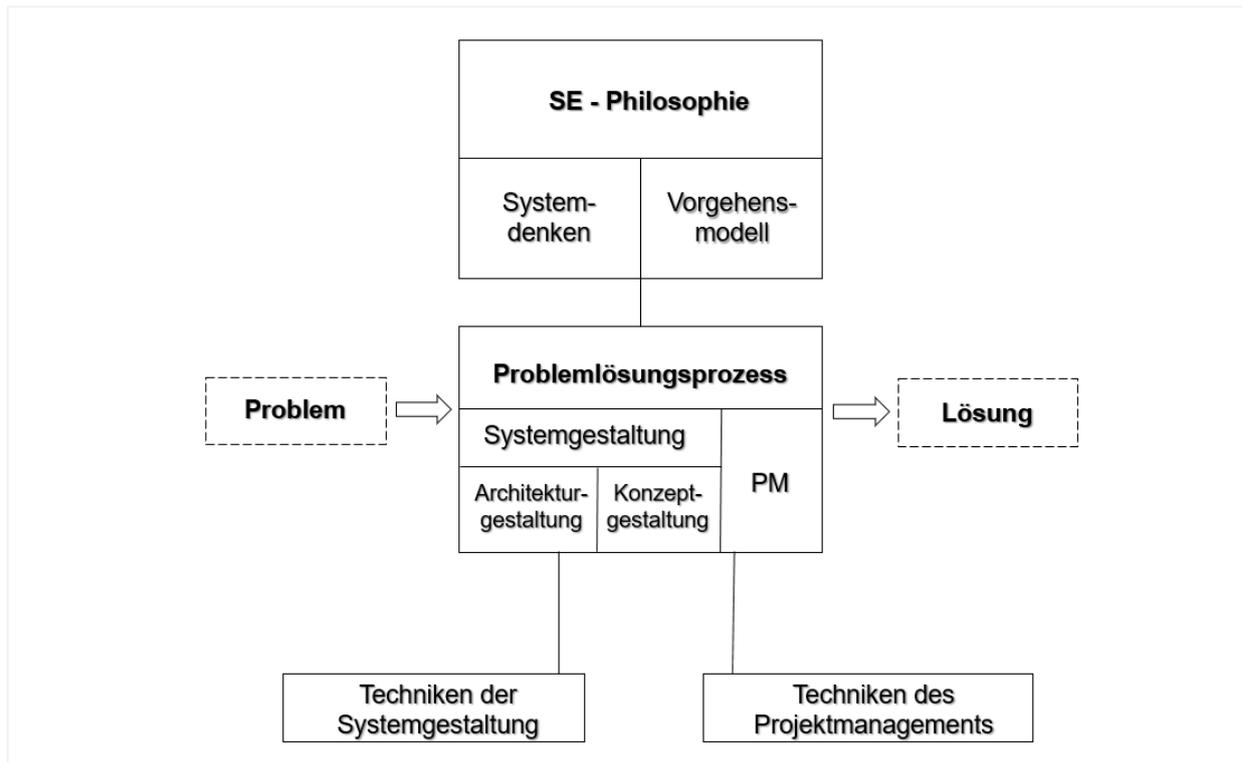


Abbildung 4: Das SE-Konzept (Haberfellner et al., 2015)

Diese Abbildung verdeutlicht den Ansatz dieses SE-Konzeptes. Ein Problem wird als Trigger für die Anwendung des Systems Engineering gesehen. Die Differenz zwischen dem IST- und SOLL-Zustand wird in diesem Ansatz als Problem definiert. Nach dem Durchlaufen des Problemlösungsprozesses stellt die Lösung das Ergebnis dar. Der Kopf des SE-Konzeptes wird durch die SE-Philosophie dargestellt. Diese bildet mit dem Systemdenken und dem Vorgehensmodell eine gute Basis, um Probleme zu strukturieren und einen Überblick zu schaffen. Die Systemgestaltung befasst sich mit den inhaltlichen Fragen und gliedert sich in Architektur- und Konzeptgestaltung. Auch das Projektmanagement ist Teil des Problemlösungsprozesses und soll einen geordneten Rahmen für die Problemlösung schaffen. Das Systemdenken wurde in dieser Arbeit bereits ausführlich dargestellt, weshalb in diesem Kapitel nicht mehr näher darauf eingegangen wird.

2.3.1 SE-Vorgehensmodell

Das SE-Vorgehensmodell folgt folgenden Grundprinzipien:

- Vom Groben zum Detail
- Denken in Varianten
- Einem phasenorientierten Ablauf
- Anwendung des Problemlösungszyklus bei sämtlichen Problemen (Haberfellner et al., 2015)

Das Vorgehen vom Groben zum Detail ist ein Grundgedanke, der die handelnden Personen daran hindert, sich bereits am Anfang im Detail zu verlieren. Zuerst soll der Sachverhalt auf einer groben Ebene betrachtet werden – so kann ein gemeinsames Problemverständnis gebildet werden. Dieses bildet den Rahmen für eine erfolgreiche Planung und Durchführung. Unter dieser Voraussetzung kann die nächst tiefere Ebene betrachtet werden. Ausgenommen von diesem Vorgehen sind beispielsweise kleine Verbesserungsarbeiten an Systemteilen. Hier wird meist ausschließlich auf Detailebene gearbeitet (Haberfellner et al., 2015).

Das Grundprinzip der Variantenbildung dient dazu, die beste Lösung zu finden. Der Lösungsfindungsprozess wird nicht beendet, sobald die erste Lösung gefunden wurde. Vielmehr wird versucht, auf Basis der ersten Lösung noch weitere Lösungen zu finden. Um die Lösungsprinzipien vergleichbar darzustellen, werden diese zuerst strukturiert. Anschließend wird jene Lösung, welche die Anforderungen am besten erfüllt und mit der das beste Ergebnis erwartet wird, ausgewählt. Nachfolgend wird die Lösung detailliert ausgearbeitet. Die Variantenbildung ist auf allen Ebenen, jedoch in einem unterschiedlichen Grad, anzuwenden. Oftmals kann auch die parallele Verfolgung von mehreren Lösungsprinzipien durchaus sinnvoll sein. Die Entscheidung für eine Lösung geschähe somit erst in einer tieferen Ebene (Haberfellner et al., 2015).

Mittels der Implementierung von Projektphasen wird eine logische und zeitliche Trennung der durchzuführenden Tätigkeiten erreicht. Diese Strukturierung führt unter anderem zu einer Planungerleichterung der Umsetzung. Somit wird eine Reduktion des Risikos und der Komplexität der Problemstellung erreicht. Abhängig von Komplexität sowie Art und Umfang eines Projekts, können die einzelnen Phasen sowie deren Anzahl, variieren. Beispielsweise werden bei großen und komplexen Projekten meist mehr Phasen durchlaufen als bei kleinen Projekten. Ein einfaches Projekt kann beispielsweise in die Phasen Anstoß, Vorstudie, Hauptstudie, Detailstudien, Systembau, Einführung und Abschluss des Projekts gegliedert werden. Der Anstoß beschreibt den Vorgang vom Erkennen eines Handlungsbedarfes bis zur Initiierung einer Vorstudie zur Problemlösung. Die Dauer dieser Projektphase ist abhängig von den Auswirkungen des zu lösenden Problems und dem Handlungsvermögen der Betroffenen. Um den Übergang in die Vorstudie zu bewältigen, muss dies zuerst durch jemanden mit der entsprechenden Kompetenz entschieden werden. Inhalte der Vorstudie sind unter anderem die Ursachenanalyse, die Abgrenzung der Betrachtungsobjekte, die Anforderungen, die möglichst umfangreiche Variantenbildung und deren Beurteilungskriterien sowie der Umfang der durchzuführenden Tätigkeiten. Die Vorstudie weist somit eine starke Verknüpfung zur obersten Ebene der

Variantenbildung auf. Besonders in der Vorstudie ist das Denken in Systemen von großer Bedeutung, um einen einheitlichen Überblick über die Situation darzustellen. Am Ende dieser Phase sollen Ergebnisse vorliegen, welche die Entscheidungsgrundlage für die Projektdurchführung oder den Projektabbruch darlegen (Haberfellner et al., 2015).

Bei der Projektdurchführung dient die Vorstudie als Grundlage für die Hauptstudie. In dieser Phase stehen die Konkretisierung der bereits gesammelten Erkenntnisse, die Erschaffung von Gesamtkonzepten inkl. aller Vor- und Nachteile sowie der Bau einer möglichen Lösung im Mittelpunkt. Für entscheidende Teile kann bereits in dieser Phase eine Detailstudie eingeleitet werden. Durch dieses Unterfangen wird ein möglicher Abbruch des Projekts in eine frühere Phase verschoben. Dies unterstützt eine ressourcenschonende Projektabwicklung. Am Ende der Hauptstudie soll eine Gesamtkonzeption vorliegen. Vor dem Phasenabschluss wird der Erfolg üblicherweise mit zuvor erstellten Checklisten geprüft. Anschließend wird die Phase Detailstudien gestartet. Untersysteme und Systemaspekte stehen hierbei im Mittelpunkt. Detaillösungen werden erarbeitet, konkretisiert und Entscheidungen werden getroffen. Sämtliche Vorbereitungen und Konzepte für den Systembau sollen beim Abschluss dieser Phase bereitgestellt werden. In der Phase Systembau und Tests werden die Erstellung sowie die Dokumentation der Lieferobjekte und aller dazugehörigen Bestandteile durchgeführt. Des Weiteren ist die Durchführung von sämtlichen Tests Bestandteil dieser Phase. Ist die Anforderung an die durchzuführenden Tests hoch, wird meist eine eigene Phase für Tests definiert. Im Zuge der Systemeinführungsphase wird das System aus Sicherheitsgründen meist schrittweise eingeführt. In wenigen Fällen ist dies jedoch nicht möglich (z.B. bei Maschinen). Bestandteil dieser Phase sind auch Benutzerschulungen für das einzuführende Objekt. Qualitätssicherungsmaßnahmen und die formelle Abnahme des Objektes führen zur Beendigung dieser Phase. Anschließend folgen die Phasen Projektabschluss, Nutzung und Instandhaltung sowie die Um- oder Neugestaltung. Diese Phasen sind selbsterklärend und werden an dieser Stelle nicht weiter beschrieben (Haberfellner et al., 2015).

Der Problemlösungszyklus ist ein wesentlicher Bestandteil des SE-Vorgehensmodells. Dieser wurde von der Dewey'schen Problemlösungslogik abgeleitet und soll beim Auftreten sämtlicher Probleme durchlaufen werden. Inhalt dieses Zyklus sind die Zielsuche, die Lösungssuche und die Auswahl. Diese Schritte werden je nach Phase, in welcher das Problem auftritt, ausführlich oder weniger ausführlich behandelt. Der logische Ablauf des Problemlösungszyklus beinhaltet den Anstoß, die Situationsanalyse, die Zielformulierung, die Synthese von Lösungen, die Analyse von Lösungen, die Bewertung, die Entscheidung und das Ergebnis. Die Zuordnung der einzelnen Tätigkeiten zu den erwähnten Teilschritten ist in der folgenden Abbildung ersichtlich (Haberfellner et al., 2015). Der Problemlösungszyklus kann auch als Mikro-Logik der zuvor erwähnten Projektphasen gesehen werden (Vorbach, Marko, Müller, & Rauter, 2015).

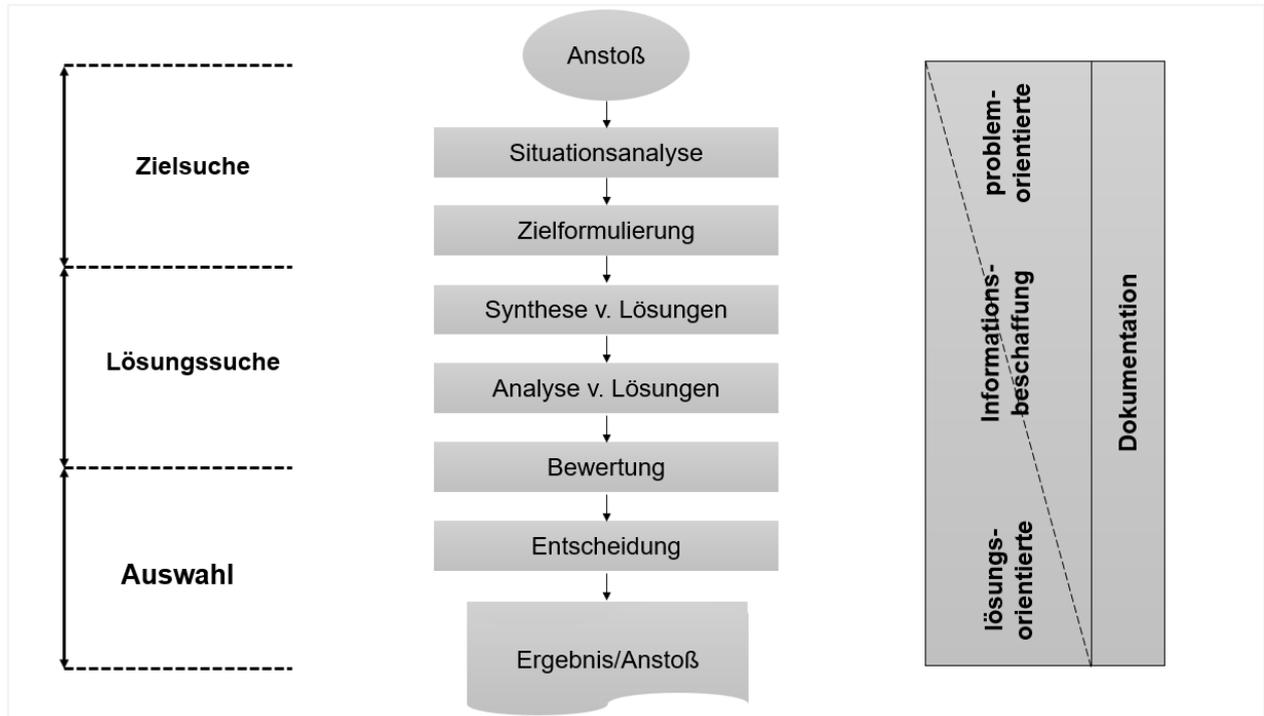


Abbildung 5: Problemlösungszyklus (Haberfellner, De Wek, Fricke, & Vössner, 2015)

Um ein besseres Verständnis zu gewährleisten werden die einzelnen Teilschritte an dieser Stelle kurz beschrieben:

- Der Anstoß löst das Durchlaufen des Problemlösungszyklus aus. Wird mittels Anstoß die Vorstudie gestartet, bezeichnet man dies als Initialzündung.
- Die Situationsanalyse dient der Beurteilung der derzeitigen Lage. Die Untersuchung von Ursachen, Chancen und Risiken liegt im Vordergrund. Als Output der Analyse werden qualitative und quantitative Informationen erwartet. Generell werden bei der Anwendung der Situationsanalyse folgende Sichtweisen unterschieden:
 - Bei der systemorientierten Betrachtung wird das Denken in Systemen angewandt. Die Problemdarstellung wird dadurch stark vereinfacht.
 - Bei der ursachenorientierten Betrachtung wird der Grund für die derzeitige Situation herausgearbeitet. Ursachen von möglichen Abweichungen, Chancen und Risiken werden untersucht.
 - Bei Anwendung der lösungsorientierten Betrachtung wird der Schwerpunkt auf Ideen zur Lösungsfindung gelegt. Hierbei geht es jedoch um Überlegungen zur Lösungsfindung – die eigentliche Lösungsfindung folgt in einem späteren Teilschritt.
- Anhand der Ergebnisse aus der Situationsanalyse sollen Ziele formuliert werden, welche den gewünschten Soll-Zustand beschreiben. Diese Ziele sollten mit der Unternehmensstrategie einher gehen. Die formulierten Ziele sollen in Wunsch-, Muss- und Sollziele kategorisiert werden. In der Anfangsphase des Projekts werden diese Ziele grob beschrieben - in einer späteren Phase viel detaillierter.

- Die Lösungssynthese ist ein wichtiger Teilschritt, in welchem auf Basis der zuvor erfolgten Schritte unterschiedliche Lösungsprinzipien ausgearbeitet werden. Die Tiefe der Ausarbeitung soll der jeweiligen Phase entsprechen. Jedoch muss der Konkretisierungsgrad stets so gewählt sein, dass ein Vergleich der Lösungen möglich ist.
- Die Lösungsanalyse soll die in der Lösungssynthese erarbeiteten Lösungen auf die Erfüllung der Anforderungen prüfen, Schwächen sichtbar machen und dem Detaillierungsgrad der Lösung entsprechen. Lösungen, welche nicht den Anforderungen entsprechen, werden ausgeschlossen oder verbessert. Des Weiteren ist es durchaus üblich, die Zielformulierung im Zuge der Lösungsanalyse anzupassen.
- Die Gegenüberstellung der möglichen Lösungen geschieht im Zuge der Bewertung. Dabei werden lediglich Lösungen verglichen, die alle Mussziele erfüllen – andere wurden bereits zuvor bei der Lösungsanalyse ausgeschlossen. Die Bewertung erfolgt auf Basis der Wunsch- und Sollziele sowie der zusätzlich relevanten Aspekte. Eine Nutzwertanalyse, eine Kosten-Nutzen-Rechnung, eine Wirtschaftlichkeitsrechnung und viele weitere Methoden bieten die Möglichkeit eine Transparenz bei der Bewertung der einzelnen Lösungen zu schaffen.
- Auf Basis der Bewertung erfolgt die Auswahl einer Lösungsvariante, welche zur weiteren Bearbeitung übernommen wird.
- Als Ergebnis gilt beispielsweise eine Lösung, die zur Problembeseitigung dient. An dieser Stelle folgt meist eine neue Phase (Systembau etc.). Beim nicht Vorhandensein einer passenden Lösung müssen entsprechende Schritte getätigt werden (Abbruch, Änderung der Ziele etc.).
- Die Informationsbeschaffung sowie auch die Dokumentation sind während der gesamten Durchlaufzeit des Problemlösungszyklus durchzuführen. Die Durchführung geschieht je nach Teilschritt in einer unterschiedlichen Tiefe (Haberfellner et al., 2015).

2.3.2 Problemlösungsprozess

Der Problemlösungsprozess setzt sich aus der Systemgestaltung und dem Projektmanagement zusammen. Unter Betrachtung der Abbildung des SE-Konzepts wird die weitere Teilung der Systemgestaltung in die Architekturgestaltung und die Konzeptgestaltung ersichtlich.

Die Architekturgestaltung nimmt einen wesentlichen Punkt im SE-Konzept ein und wird in der Systemgestaltung am Anfang abgehandelt. Dabei wird die Architektur des Systems dargestellt. Darauf baut in späterer Folge die Konzeptgestaltung auf.

Um die Begrifflichkeit abzugrenzen folgt die Definition dieses SE-Konzepts.

„Der Architekturbegriff kennzeichnet etwas über den Begriff der Struktur Hinausgehendes, nämlich die Zuordnung von Funktionen zu Elementen einer Struktur. Damit kann die Architektur eines Systems als eine Art Lösungsprinzip gesehen werden, das sich von anderen Lösungsprinzipien unterscheidet, wichtige Vor- oder Nachteile aufweist und den Vorgang der Gestaltung von Systemen ins Blickfeld rückt“ (Haberfellner et al., 2015).

Weiters wird die Zuweisung von Funktionen zu Elementen, die strukturierte Anordnung von diesen, die Festlegung der Schnittstellen zwischen diesen und zur Umwelt des Systems, zur Erstellung eines bestimmten Werts als Architektur verstanden. Eine erfolgreiche Architektur zeichnet sich durch gute Produkte, die Erreichung von Zielen, die Einhaltung von Rahmenbedingungen, die mögliche Erweiterung und Weiterentwicklung aus (Haberfellner et al., 2015). In der Praxis wird die Architektur oft von einem System Architekten abgewickelt.

Wie bereits erwähnt ist die Konzeptgestaltung der Architekturgestaltung nachgelagert. Dabei liegt die Ausgestaltung einer bereits definierten Architektur im Fokus. Hierbei bedarf es teilweise einer Architekturentscheidung bzgl. der Elemente und der Subsysteme. Sowohl bei der Architekturgestaltung als auch bei der Konzeptgestaltung soll der Problemlösungszyklus zur Anwendung gebracht werden (Haberfellner et al., 2015).

In dem Ansatz des BWI der ETHZ ist Projektmanagement im SE-Konzept lediglich übersichtlich dargestellt und ist ein Teil des Problemlösungsprozesses. Dieser ist in Projektmanagement und Systemgestaltung aufgeteilt, wobei hierfür die gleiche personelle Ressource vorgesehen ist.

Um die Definitionen des Projekts und Projektmanagements mit den später folgenden Erläuterungen der Projektmanagementansätze zu vergleichen, folgen die Definitionen des SE-Konzepts.

„Unter einem Projekt ist ein umfangreiches und komplexes Vorhaben zu verstehen, für dessen Durchführung eine Reihe von Aufgaben erforderlich ist, für deren Vorbereitung und Erledigung wiederum besondere organisatorische Vorkehrungen getroffen werden müssen“ (Haberfellner et al., 2015).

„Projektmanagement als Summe von organisatorischen und dispositiven Maßnahmen zur Planung, Führung, Überwachung und Steuerung eines Projektes in inhaltlicher, zeitlicher und kostenmäßiger Hinsicht“ (Haberfellner et al., 2015).

„In diesem Sinne ist Projektmanagement als Überbegriff für alle planenden, überwachenden, koordinierenden und steuernden Maßnahmen zu verstehen, die, über die Problemlösung im eigentlichen Sinn (Systemgestaltung) hinaus, bei der Um- oder Neugestaltung von Systemen erforderlich sind“ (Haberfellner et al., 2015).

Ein Projekt hat Ziele, ist zeitlich begrenzt und weißt eine gewisse Einmaligkeit auf. Es hat einen gewissen Umfang und erfordert meist eine Beteiligung von mehreren Personen oder Gruppen. Teilaufgaben stehen im Projekt meist in Konkurrenz zu anderen Aufgaben des Projekts oder Unternehmens. Unsicherheiten und Risiken sind ein Teil vom Projekt (Haberfellner et al., 2015).

Im SE-Konzept wird auf das Eiserne Dreieck des Projektmanagements und auf die Aufgaben des Projektmanagements eingegangen. Die Aufgaben der Projektleitung werden als funktionale Dimensionen, welche sich in Ingangsetzungsarbeiten, Inganghaltungsarbeiten, das Abschließen von Projekten und Projektmarketing gliedern, beschrieben.

Das Projektteam, die Auswahl der Organisationsform und beteiligte Interessensgruppen wie zum Beispiel das Steering Committee werden unter dem Begriff des institutionellen Projektmanagements zusammengefasst.

Instanzen in einem Projekt können folgende Rollen annehmen:

- Auftraggeber
- Projektausschuss
- Projektleiter
- Projektmitarbeiter (Haberfellner et al., 2015)

Des Weiteren sind in diesem Ansatz die genannten Rollen und deren Aufgaben beschrieben. Auch die Eigenschaften und die benötigten Soft-Skills der Projektleitung und der Projektmitarbeiter sind angeführt. Eine Ähnlichkeit zu anderen bekannten Projektmanagementansätzen ist durchaus erkennbar. Auch die typischen Projektorganisationsformen, wie die reine Projektorganisation, die Einfluss-Projektorganisation und die Matrix-Projektorganisation werden erklärt. Anhand einer dargestellten Matrix, welche auf Basis der Projekteigenschaften strukturiert ist, wird eine Auswahlempfehlung für die entsprechende Projektorganisationsform dargestellt.

Zu den wichtigen Instrumenten des Projektmanagements zählen der Projektstrukturplan, das Funktionendiagramm, der Netz- und Balkenplan, die Ressourcenplanung, die Zeit-Kosten-Fortschritts-Diagramme und Fortschrittsberichte (Haberfellner, De Wek, Fricke, & Vössner, 2015). Auch anhand der einzusetzenden Instrumente ist eine Nähe zu anderen bekannten Projektmanagementansätzen erkennbar.

3 PROJEKTMANAGEMENT

In diesem Kapitel wird der Begriff des Projektmanagements beschrieben und ein Überblick über die drei führenden, klassischen Projektmanagement-Standards gegeben. Um einen vollständigen Überblick zu schaffen, widmet sich ein Abschnitt der agilen Vorgehensweise.

3.1 PM-Überblick

Der Begriff Projektmanagement setzt sich aus zwei Begriffen zusammen, welche zum besseren Verständnis durch folgende Definitionen erklärt werden.

„Management ist die bewegende Kraft, wo immer viele Menschen gemeinsame Ziele nur durch das Teilen von Arbeit und Wissen erreichen können. Management ist das Organ der Führung, in all unseren gesellschaftlichen Institutionen – im Wirtschaftsunternehmen ebenso wie in der Universität, im Krankenhaus, in der Stadt und in allen anderen Organisationen. Management muss der Institution, die es führt, Richtung geben. Es muss die Mission der Institution durchdenken, ihre Ziele festlegen und Ressourcen organisieren für die Resultate, welche die Institution zu erzielen hat. Management ist jene gesellschaftliche Funktion, die alles zum Funktionieren bringt“ (Malik, 2013).

„Projekte und Programme sind temporäre Organisationen, die von Unternehmen zur Durchführung umfangreicher, relativ einmaliger Geschäftsprozesse eingesetzt werden. Ziele des Einsatzes von Projekten und von Programmen sind die Schaffung von organisatorischer Flexibilität im Unternehmen, die Sicherung der Qualität der Geschäftsprozessergebnisse und damit die Schaffung von Wettbewerbsvorteilen“ (Gareis, 2006).

Unter Berücksichtigung beider Definitionen ist Projektmanagement also die Kraft, die benötigt wird, um die Ziele mit der dafür aufgebauten temporären Organisation zu erreichen.

Bei den klassischen Projektmanagementansätzen steht die Projektplanung der Betrachtungsobjekte im Mittelpunkt. Dabei ist die strukturierte und vollständige Planung der Ziele, der Leistungen, der Termine, der Ressourcen, der Kosten, der Organisation und des Projektkontexts zu verstehen. Die Grundlage für die Planung bilden die Ziele, welche bereits im Projektauftrag festgehalten werden. Aufgaben werden von den Projektzielen abgeleitet und in einem Terminplanungsinstrument abgebildet. Dies ermöglicht die Kalkulation der Kosten und Ressourcen. Eine grafische Darstellung der Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Betrachtungsobjekten wird durch die Abbildung des Projektmanagement-Dreiecks geschaffen (Sterrer, 2014).

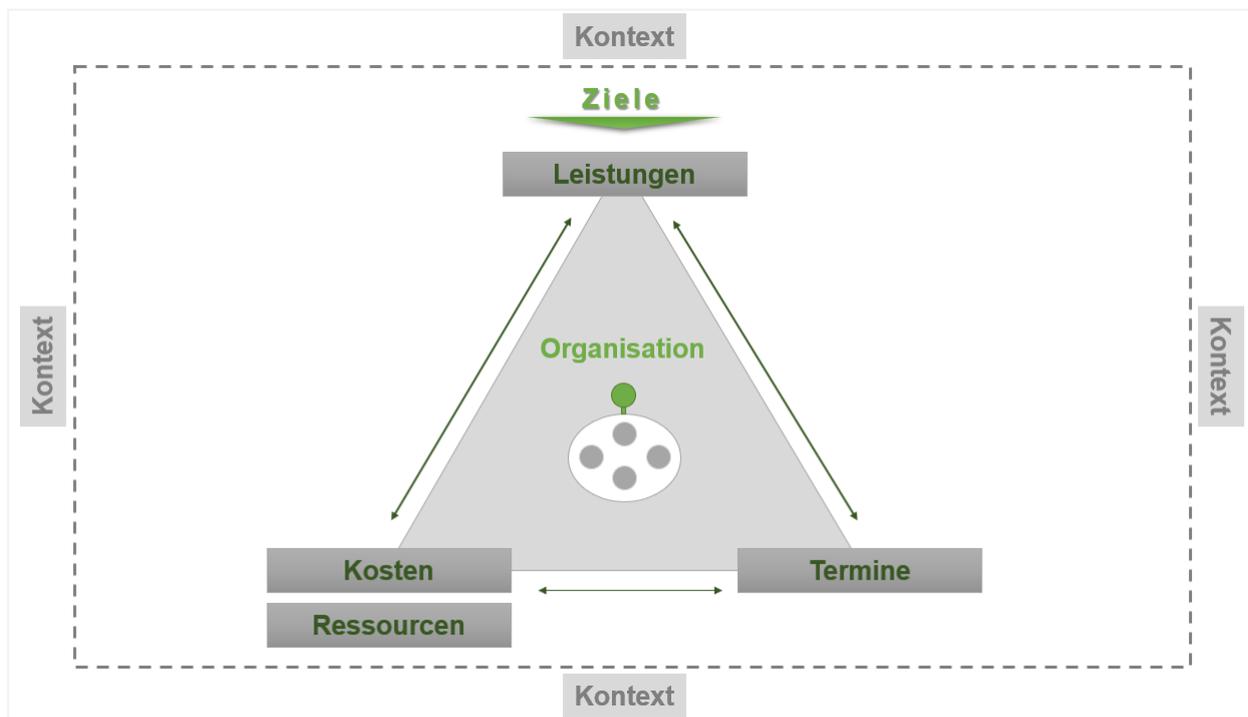


Abbildung 6: Projektmanagement-Dreieck (In Anlehnung an Sterrer, 2014)

Das abgebildete Dreieck stellt also die Zusammenhänge zwischen Leistungen, Terminen und Kosten dar. Bei der Änderung von einem der genannten Betrachtungsobjekte entstehen Auswirkungen auf die anderen Betrachtungsobjekte. Bei einer Leistungserweiterung bei einem gleichbleibenden Terminplan bedarf es beispielsweise einer Ressourcenerhöhung, damit die Leistungserbringung rechtzeitig geschieht. Bei einem Ausfall von Personalressourcen und gleichbleibenden Leistungskontingent ist beispielsweise eine Anpassung des Terminplans notwendig. Des Weiteren ermöglichen die drei erwähnten Größen den Projektumfang sichtbar zu machen. Teilweise werden Projekte in Unternehmen nach dem Projektumfang klassifiziert. Abhängig davon wird meist der Methodeneinsatz und vieles mehr zur Projektumsetzung festgelegt. Üblich ist auch die Klassifizierung nach Projektart.

Projektarten werden in Unternehmen nach unterschiedlichen Kriterien strukturiert. Eine beispielhafte Strukturierung wird in folgender Tabelle dargestellt:

Tabelle 2: Projektarten (Primas Consulting, 2018)

Kriterium	Projekt
Inhalt	IT-Projekte
	Produktentwicklungsprojekte
	Marketingprojekte
	Investitionsprojekte
	Softwareprojekte
Auftraggeber	Externe Projekte (z.B. Kundenprojekte)
	Interne Projekte (z.B. Produktentwicklungen)
Wiederholungsgrad	Einmalige Projekte
	Routine-Projekte (z.B. Rollout)
Organisationsbeteiligung	Abteilungsübergreifende Projekte
	Abteilungsinterne Projekte
	Organisationsübergreifende Projekte
Schwierigkeitsgrad	Unternehmensspezifische Klassifizierung der Projekte

Wie bereits erwähnt werden Projekte unter anderem nach Kosten, Zeit, Leistungen und Projektart klassifiziert. Davon können beispielsweise der Aufbau der Projektorganisation sowie der Methodeneinsatz abhängig sein. Abhängig vom Unternehmen können unterschiedliche Projektarten sogar unterschiedliche Projektmanagement-Standards erfordern. In der Praxis ist es unter bestimmten Umständen erforderlich mehrere Standards bzw. Vorgehensmodelle zu kombinieren. So könnte ein IT-Outsourcing-Projekt mit einer zusätzlichen Software-Entwicklung den kombinierten Einsatz eines klassischen Projektmanagement-Standards und eines agilen Vorgehensmodelles erfordern. Ein Beispiel dafür wäre der gemeinsame Einsatz von PRINCE2 und Scrum in einem Projekt.

Bedeutend ist jedoch ein schneller Entscheidungsprozess über die zu verwendenden Methoden und das Vorgehensmodell. Das ist die Voraussetzung, damit mit der Projektplanung begonnen werden kann. Neben den klassischen Projektmanagement-Standards sind unter anderem das Wasserfallmodell, das V-Modell, das evolutionäre Modell, das inkrementelle Model, Unified Process, eXtreme Programming und das Spiralmodell von Bedeutung. Jedes dieser Modelle hat Vor- und Nachteile und ist für bestimmte Einsatzzwecke vorteilhaft oder eben nicht. Es ist durchaus sinnvoll Anpassungen am Vorgehensmodell durchzuführen, damit dieses besser für den entsprechenden Einsatzzweck passt.

Unabhängig vom verwendeten Projektmanagement-Standard bringt Projektmanagement allgemein einige Vorteile mit sich. Eine starre und träge Linienorganisation eines Unternehmens kann die Umsetzung von komplexen und neuartigen Arbeiten gefährden. So ist es sinnvoll, bestimmte Aufgaben über ein Projekt umzusetzen.

Dazu wird eine Projektorganisation geschaffen, welche eine schnelle Reaktionsfähigkeit aufweist und für unterschiedliche Anforderungen flexibel angepasst werden kann. Im besten Fall werden lediglich Experten aus den benötigten Bereichen in das Projektteam aufgenommen. Diese Experten werden vom Projektleiter geführt und hierarchische Stellungen der einzelnen Teammitglieder aus der Linie sind während der Projektumsetzung unwichtig. Das vereinfacht die Kommunikation im Projekt allgemein. Auch durch eine Kommunikationsplanung und periodische Meetings wird der Informationsaustausch in einem Projekt stark gefördert und die Entstehung von Missverständnissen wird verringert. Neben dem positiven Effekt des konzentrierten Know-hows im Projektteam ist auch die Motivation des Projektteams zu erwähnen. Die Herauslösung von Teammitgliedern aus der Linie fördert meist die Kreativität und Motivation der Beteiligten. Des Weiteren ist nicht zu vernachlässigen, dass die Auflösung des Projektteams zum Projektende der Linienorganisation zu Gute kommt. Durch die Auflösung geschieht ein direkter Know-how-Transfer in die Linienorganisation. Sozusagen lernt diese mit jedem weiteren Projekt dazu (Kuster, et al., 2011).

Auch der geschaffene Mehrwert durch die Verwendung eines Projektmanagement-Standards ist nicht zu unterschätzen. Dieser bietet dem Projektteam einen Rahmen, in dem das Team arbeiten kann. Bestimmte Prozesse und Methodiken werden vorgegeben und unterstützen bei der Projektumsetzung. Ein wesentlicher Vorteil ist auch die Verwendung einer einheitlichen Sprache. Hierbei unterscheiden sich unterschiedliche Ansätze und Methodiken oft wesentlich voneinander.

In den vergangenen Jahren gewann Projektmanagement eine immer größere Bedeutung. Das Management in einem immer komplexeren Handlungsfeld wurde wichtiger. In dieser Zeit wurden einige Projektmanagement-Standards entwickelt. Einige wenige haben sich durchgesetzt und genießen große Bekanntheit. Die drei bekanntesten klassischen Projektmanagement-Standards bzw. deren Herausgeber sind derzeit:

- Projects in Controlled Environments 2 (PRINCE2)
- Project Management Association (IPMA)
- Project Management Institute (PMI)

3.2 Betrachtung der bekannten PM-Ansätzen

Um einen Überblick über die Gültigkeit dieser Arbeit zu bieten, werden in diesem Unterkapitel die drei bekanntesten Projektmanagement-Standards verglichen. Es wird ein grober Vergleich nach unterschiedlichen Kriterien veranschaulicht. Die Ergebnisse sollen dem Leser das Bewusstsein über die Verwendbarkeit der Ergebnisse dieser Arbeit für die Projektmanagement-Standards PRINCE2 und PMI liefern. Dennoch sei an dieser Stelle erwähnt, dass der Vergleich der drei Projektmanagement-Standards nicht im Fokus dieser Arbeit liegt. Somit wird hier lediglich ein Überblick dazu gegeben. Neben den klassischen Projektmanagement-Standards wird in einem Abschnitt auch die agile Herangehensweise beschrieben.

3.2.1 PMI

Das PMI ist eine Non-Profit-Organisation für Projektmanagement, welche international agiert. Mit ca. 478.000 Mitgliedern (Stand Februar 2017) gehört diese zu den bekanntesten Projektmanagement-Organisationen der Welt. Dieser Projektmanagementstandard ist im Project Management Book of Knowledge (PMBOK) dokumentiert. PMI bietet unter anderem eine Zertifizierung zum Project Management Professional (PMP) an. Mit Stand Februar 2017 waren 762.000 Personen zertifiziert (Projekt Management Institute Austria Chapter, 2017).

Die Projektdefinition nach PMI lautet wie folgt:

„A project is a temporary endeavour undertaken to create a unique product, service, or result“ (Project Management Institute, 2013).

Ein Projekt definiert sich auf Basis bestimmter Eigenschaften. Es ist zeitlich begrenzt, das heißt es gibt einen Start- und Endzeitpunkt. Darüber hinaus ist ein Projekt einzigartig, jedoch kann es sehr wohl Parallelen zu anderen Projekten geben (zum Beispiel zwei gleiche Gebäude an einem anderen Standort). Im Zuge eines Projekts kann beispielsweise ein neues Produkt, die Erweiterung eines Produktes, ein Service, eine Verbesserung und vieles mehr entwickelt werden (Project Management Institute, 2013). Die PMI-Projektdefinition ähnelt also auch der Definition anderer Projektmanagement-Standards.

Projektmanagement bedeutet die Fähigkeit, die Technik, die Werkzeuge und das Wissen zu besitzen und anzuwenden, damit die Anforderungen des Projekts erfüllt werden. Ziele, Qualität, Planung, Budget, Ressourcen und das Risiko zählen zu den wichtigsten Faktoren im Projektmanagement. Die Veränderung eines Faktors kann die Anpassung von anderen Faktoren fordern. Wird beispielsweise die geplante Projektlaufzeit verkürzt, bedarf es mehr Ressourcen, um die Projektziele in einem kürzeren Zeitraum zu erreichen.

Der Projektleiter verantwortet die Zielerreichung und die Führung des Projektteams. Den Projektfortschritt berichtet der Projektleiter je nach Organisationsform dem funktionalen Vorgesetzten, dem Programm- oder auch Portfoliomanager. Im Wesentlichen muss ein Projektleiter die Projektmanagementdisziplin beherrschen, die Stärke besitzen Vorgänge durchzusetzen, Managementaufgaben wahrnehmen und eine effektive Arbeitsweise sowie Führungsstärke aufweisen (Project Management Institute, 2013).

Projektmanagement wird sehr stark von der Unternehmenskultur, Unternehmenskommunikation und der Struktur des Unternehmens beeinflusst. Entscheidungen, Planungen, Autoritäten, Richtlinien, Risikomanagement und vieles mehr sind sehr stark vom Unternehmen abhängig. Die unten angeführte Tabelle des PMI-Standards verdeutlicht wie stark Aspekte, wie zum Beispiel die Autorität des Projektleiters, die Ressourcenverfügbarkeit, die Budget-Verantwortung, die Projektleiterrolle sowie die zeitliche Zuordnung von Mitarbeitern zu Projekten von der Unternehmensstruktur abhängen.

Tabelle 3: Organisationsstrukturen (Project Management Institute, 2013)

Org. Struktur Projekt Eigenschaften	Funktional	Matrix			Projektor- ganisation
		Schwach	Mittel	Stark	
PM Autorität	Wenig oder keine	Niedrig	Niedrig bis mäßig	Mäßig bis hoch	Hoch bis komplett
Ressourcenverfügbarkeit	Wenig oder keine	Niedrig	Niedrig bis mäßig	Mäßig bis hoch	Hoch bis komplett
Budget-Verantwortung	Funktionaler Manager	Funktionaler Manager	Unterschiedlich	PM	PM
PM Rolle	Teilzeit	Teilzeit	Vollzeit	Vollzeit	Vollzeit
Zeitliche Zuordnung des Projektteams	Teilzeit	Teilzeit	Teilzeit	Vollzeit	Vollzeit

Rollen

Das vom Projektleiter geführte Projektteam kann nach dem PMI-Ansatz aus den folgenden Rollen bestehen:

- Projektmanagement-Mitarbeiter nehmen Aufgaben des Projektmanagements wahr. Ein essentieller Teil ist das Risikomanagement. Unter anderem sind Kommunikation und Budgetierung wichtige Aufgabenbereiche, welche berücksichtigt werden müssen.
- Projektmitarbeiter, welche sich um die Erledigung der Arbeit kümmern, damit die Projektziele erreicht werden.
- Unterstützende Experten nehmen essentielle Aufgaben wahr. Zu diesen gehören die Vertragserstellung, rechtliche Unterstützung, das Testen, die Qualitätskontrolle und weitere Aufgaben.
- Nutzer und Kundenvertreter sind Mitarbeiter der Organisation, die Lieferobjekte oder Produkte annehmen. Diese Personen können auch als Vertreter des Kunden agieren, um Ratschläge zu geben und die Akzeptanz zu sichern.

- Verkäufer sind alle externen Interessensgruppen, welche vertraglich festgehaltene Leistungen für das Projekt erbringen. Dies sind zum Beispiel Hersteller, Lieferanten etc.
- Geschäftspartner-Mitglieder können für die bessere Koordination in das Projektteam aufgenommen werden.
- Geschäftspartner sind externe Unternehmen mit einer speziellen Beziehung zum Unternehmen. Diese tragen durch Unterstützungsleistungen zum Projekterfolg bei.

Phasen und Prozesse

Von der Initiierung bis zum Projektabschluss durchlaufen Projekte unterschiedliche Phasen, welche meist sequentiell, teilweise auch überschneidend oder parallel, stattfinden. Dieser Vorgang wird als Project Life Cycle beschrieben. Anzahl, Benennung und Umfang der einzelnen Phasen variieren aufgrund des Einsatzes in unterschiedlichen Unternehmen, Branchen, Projekten etc. Diese Charakteristiken des Project Lifecycles orientieren sich häufig an Zielen, Lieferobjekten, Komplexität und dem Potential des Projekts (Project Management Institute, 2013).

Ist der Weg zum Projekterfolg bereits bekannt, bietet sich die Projektumsetzung anhand des Predictive Life Cycles an. Bei diesem Vorgehen werden die Kostenplanung, die Zieldefinition und die Zeitplanung frühestmöglich durchgeführt. Der Phasendurchlauf geschieht sequentiell oder parallel und jede Phase unterscheidet sich grundsätzlich von den anderen. Im Gegensatz dazu können Projektphasen auch anhand des Iterative and Incremental Life Cycle durchlaufen werden. Bei diesem Vorgehen werden einzelne Projektphasen mehrmals wiederholt, da das Produktverständnis ständig zunimmt. Das zu erstellende Produkt erfährt in jedem Durchlauf eine ständige Verbesserung. Iterationen werden durchlaufen bis das Lieferobjekt den vorgegebenen Kriterien entspricht. Die Aktivitäten von allen Projektmanagement-Prozessgruppen begleiten die Iterationen. Durchlaufzeit und der Arbeitsumfang können in jeder Iteration variieren – auch das Projektteam kann sich verändern. Typischerweise werden komplexe Change-Projekte oder Projekte, welche vorzeitige Teilergebnisse benötigen, nach diesem Vorgehen umgesetzt (Project Management Institute, 2013).

Der Adaptive Life Cycle beschreibt ein agiles Vorgehen, welches ebenfalls iterativ und inkrementell umgesetzt wird. Iterationen sind mit einer Dauer von zwei bis vier Wochen kürzer, Stakeholder werden mit einbezogen und die Durchlaufzeit sowie die Kosten sind fixiert. Der Projektumfang wird in eine Reihe von Anforderungen aufgeteilt. Dies ist auch als Product Backlog bekannt. Am Anfang jeder Iteration wird festgelegt, wie viele Items bearbeitet werden. Das Produkt sollte nach jeder Iteration durch den Kunden inspiziert werden. So kann die Entstehung von ungewollten Eigenschaften vermieden und Feedback eingeholt werden. Agile Methoden wie der Adaptive Life Cycle werden im Allgemeinen bevorzugt verwendet, wenn sich das Projektumfeld schnell verändert und Anforderungen sowie Umfang schwer abzuschätzen sind (Project Management Institute, 2013).

Der Projektmanagementprozess ist sehr umfangreich und in fünf Kategorien gegliedert. Nicht alle beschriebenen Prozesse und Methoden müssen bei allen Projekten angewandt werden. Die Verantwortung über die Anwendung von einzelnen Prozessen obliegt dem Projektleiter gemeinsam mit dem Projektteam. Anzuwendende Prozesse und Methoden müssen zum umzusetzenden Projekt passen. Der Projektmanagementprozess und der produktorientierte Prozess müssen harmonisieren. Änderungen innerhalb eines Prozesses wirken sich häufig auf einen zusammenhängenden Prozess aus. Eine Änderung des Projektumfangs erhöht beispielsweise meist die Projektkosten (Project Management Institute, 2013).

Der PMBOK Guide beschreibt Projektmanagementprozesse, wie diese vernetzt sind und wie eine erfolgreiche Prozessintegration stattfinden kann. In der folgenden Aufzählung werden die fünf Gruppen der Projektmanagementprozesse kurz skizziert:

- Initiating Process Group: Prozesse innerhalb dieser Gruppe dienen der Initialisierung eines neuen Projekts oder einer neuen Projektphase. Es werden alle Schritte getätigt, um die Freigabe zum Projektstart zu erhalten.
- Planning Process Group: Beinhaltet Prozesse, welche der Konkretisierung des Projektumfangs und der Ziele dienen.
- Execution Process Group: Beschreibt Prozesse, welche für die Erledigung der im Projektplan festgelegten Arbeiten durchlaufen werden.
- Monitoring and Controlling Process Group: Der Projektfortschritt wird analysiert, Abweichungen werden sichtbar gemacht und mögliche Changes eingeleitet.
- Closing Process Group: Der Abschluss aller Arbeiten in sämtlichen Prozessgruppen wird durchgeführt, um den Projektabschluss bzw. den Abschluss einer Projektphase durchzuführen (Project Management Institute, 2013).

Die Abbildung sieben spiegelt den Zusammenhang der einzelnen Prozessgruppen wider. Der Output einer Gruppe ist zugleich der Input einer anderen Gruppe. Auch der Output von Prozessen einer Gruppe muss nicht zwingend der Input einer einzigen Prozessgruppe sein, das heißt diese können auch unterschiedliche Prozessgruppen bedienen. Während des Projekts können Prozessgruppen überlappend, aber auch mehrmals durchlaufen werden. Diese sollten jedoch nicht mit dem bereits beschriebenen Project Lifecycle verwechselt werden. Der Project Lifecycle unterscheidet sich zwischen unterschiedlichen Branchen und auch einzelnen Unternehmen. Meist werden die einzelnen Projektmanagementgruppen in jeder einzelnen Phase des Project Lifecycles durchlaufen (Project Management Institute, 2013).

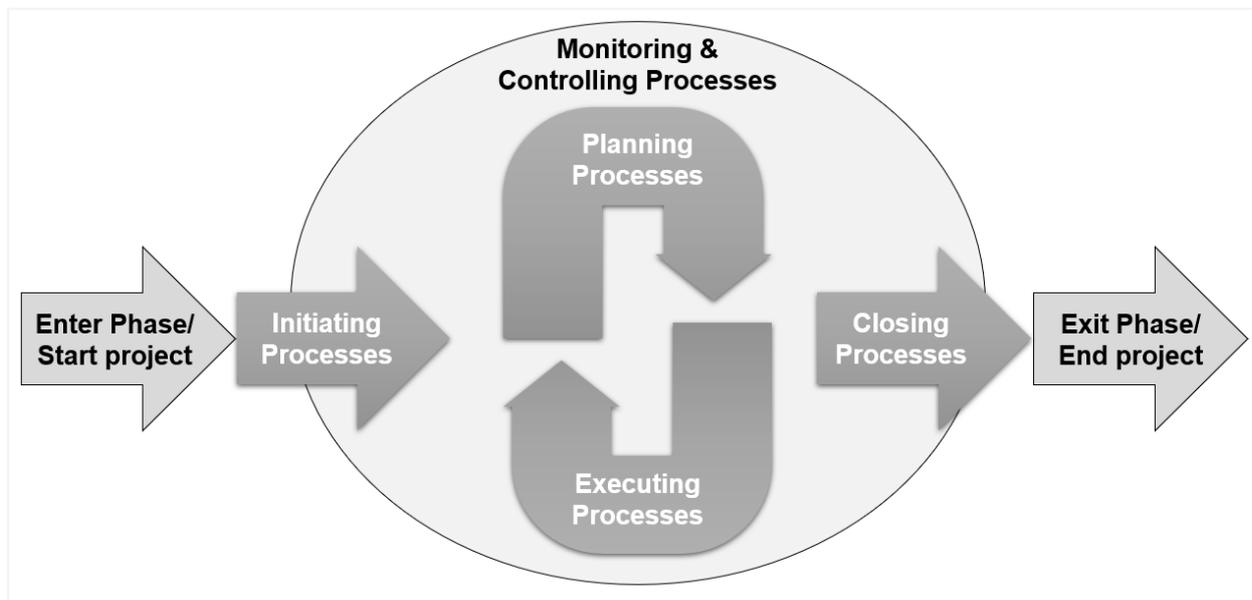


Abbildung 7: Projektmanagementprozess nach PMI

3.2.2 IPMA

IPMA wird in Österreich durch Projekt Management Austria (PMA) repräsentiert. PMA wird in Österreich als wichtigste PM-Vereinigung angesehen und bietet Zertifizierungen entsprechend dem IPMA-Standard an (PMA, 2017).

Der Fokus des IPMA-Ansatzes liegt in unterschiedlichen PM-Methoden, jedoch wird auch großer Wert auf PM-Kompetenzen gelegt. Während die grundsätzlichen Methoden in der PM-Baseline beschrieben werden, sind die PM-Kompetenzen der ICB (Individual Competence Baseline) zu entnehmen. Die aktuellste Version umfasst die Darstellung von 29 Kompetenzelementen. Diese teilen sich in Kontext-Kompetenzelemente, persönliche und soziale Kompetenzelemente sowie technische Kompetenzelemente.

Die Projektdefinition nach IPMA lautet wie folgt:

„Projekte und Programme sind komplexe, meist neuartige, riskante und für das Projekt durchführende Unternehmen bedeutende Aufgaben. Sie sind zieldeterminierte Aufgaben, da die Ziele unter Konkretisierung des Leistungsumfangs, der Termine, der Ressourcen und der Kosten zwischen den Projektauftraggeberinnen und den Projektmanagerinnen vereinbart werden“ (PMA, 2008).

Projekte werden nach der IPMA auch als soziales System und temporäre Organisation verstanden.

Rollen

Auch im IPMA-Standard werden die Einfluss-Projektorganisation, die Matrix-Projektorganisation und die reine Projektorganisation als mögliche Formen einer Projektorganisation beschrieben. Die Rollen innerhalb der Organisation werden in Individualrollen und Gruppenrollen unterschieden. Bestimmte Rollen gibt es sowohl als Individual-, also auch als Gruppenrolle. IPMA zählt lediglich den Projektleiter sowie die Projektteammitglieder zum Projektteam. Jedoch ist die Bildung von Subteams üblich. Hierbei steuert ein Projektteammitglied einen oder mehrere Projektmitarbeiter.

Die folgende Tabelle liefert einen Überblick über die Rollen nach dem IPMA-Standard.

Tabelle 4: Rollen nach IPMA (PMA, 2008)

Individualrollen	Gruppenrollen
Projektmanager	Projektauftraggeberteam
Projektteammitglied	Projektteam
Projektauftraggeber	Subteams
Projektmitarbeiter	-

Ein Projekthandbuch dient dem Projektleiter, aber auch dem ganzen Projektteam als Orientierungshilfe – vor allem der Projektmanagement-Teil. Im Projekthandbuch werden alle wichtigen Informationen zum Projekt dokumentiert. Es wird empfohlen, dass die Inhalte des Projekthandbuchs nach den einzelnen Teilprozessen im Projekt gegliedert werden (PMA, 2008).

Prozesse

Die einzelnen Teilprozesse im Projektmanagementprozess sind in der folgenden Abbildung ersichtlich. Eine genauere Beschreibung des Projektmanagementprozesses folgt im nächsten Kapitel.

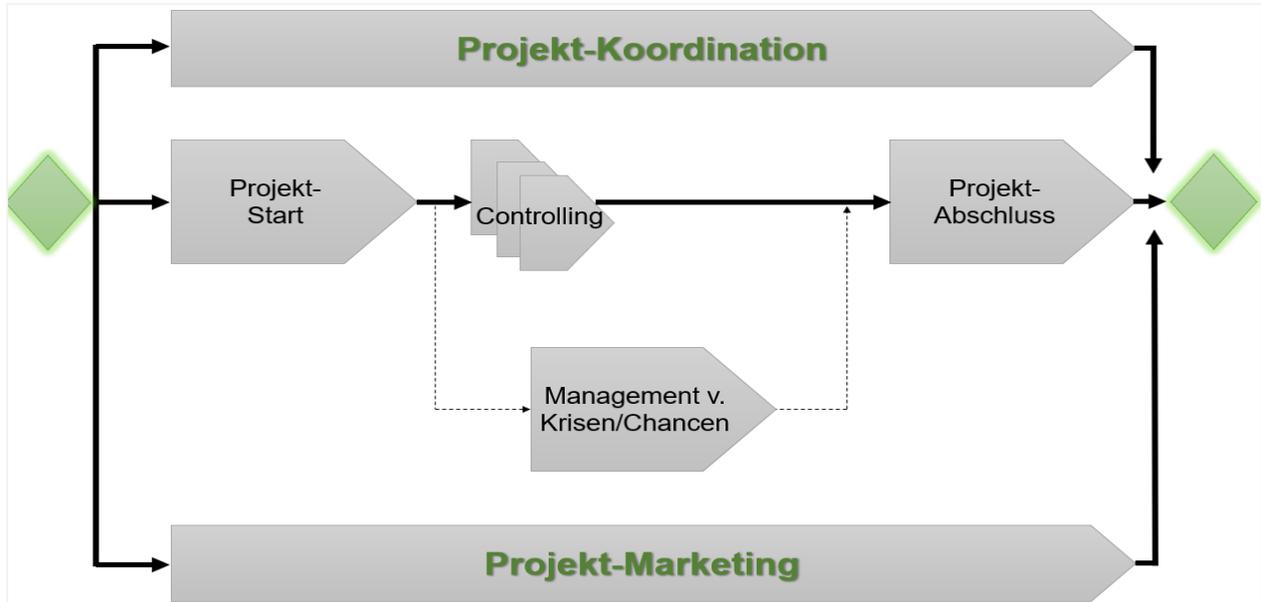


Abbildung 8: Projektmanagementprozess nach IPMA (vgl. IPMA 2008,)

3.2.3 PRINCE2

Die Einführung von PRINCE wurde von der Central and Telecommunications Agency (CCTA) im Jahr 1989 durchgeführt. Mittlerweile wurde diese Agentur in Office of Government Commerce (OGC) umbenannt. Der Vorreiter für PRINCE war der Ansatz von Simpac Systems Ltd, welcher 1979 als Projektstandard der britischen Regierung für Informationssysteme galt. Bei Regierungsprojekten wurde dieser Standard 1989 von PRINCE abgelöst. Die Veröffentlichung von PRINCE2 geschah 1996 unter der Mitwirkung von mindestens 150 europäischen Organisationen (ILX, 2018). Seit 2014 wird PRINCE2 vom britischen Unternehmen Axelos Limited herausgegeben (Projektmagazin, 2018).

PRINCE2 ist ein prozessorientierter Projektmanagementansatz, welcher unter anderem im großen Umfang von der britischen Regierung eingesetzt wird. Weite Verbreitung findet diese Methode auch im privaten Sektor - national aber auch international. PRINCE2 ist allgemein verfügbar und bietet eine Übersicht über empfohlene Projektmanagementmethoden (ILX, 2018).

Die Projektdefinition von PRINCE2 lautet folgendermaßen:

„Ein Projekt ist eine für einen befristeten Zeitraum geschaffene Organisation, die mit dem Zweck eingerichtet wurde, ein oder mehrere Produkte in Übereinstimmung mit einem vereinbarten Business Case zu liefern“ (Murray, 2009).

Bei einer groben Betrachtung dieser Methode können folgende Aspekte identifiziert werden:

- Der Schwerpunkt zur Anwendung liegt im Business-Bereich.
- Das Projektteam wird anhand einer definierten Struktur organisiert.
- Planung auf Basis eines Produkts
- Gliederung des Projektumfanges in realisierbare Stufen
- Ein gewisser Grad von Flexibilität, abhängig vom Projekt (ILX, 2018)

Der Projektmanagementansatz PRINCE2 setzt sich aus vier Elementen zusammen (microTOOL, 2018). Zu diesen Elementen zählen:

- Anpassung an die Projektumgebung
- 7 Grundprinzipien
- 7 Prozesse
- 7 Themen (microTOOL, 2018)

Die Anpassung der Projektumgebung beschreibt, dass die Methode flexibel verwendet werden kann. Beispielsweise ist eine Reduktion der zu verwendeten Tools möglich, sofern es der Projektumfang zulässt. Hingegen sind die sieben Grundprinzipien starr in dieser Methode verankert (microTOOL, 2018). Zu diesen Grundprinzipien gehören die fortlaufende geschäftliche Rechtfertigung, das Lernen aus Erfahrungen, definierte Rollen und Verantwortlichkeiten, das Steuern über Managementphasen, das Steuern nach dem Ausnahmeprinzip, die Produktorientierung und die Anpassung an die Projektumgebung (Domendos, 2018).

Prozesse

In der derzeitigen Version beschreibt PRINCE2 sieben Managementprozesse. Diese werden in der folgenden Abbildung dargestellt.

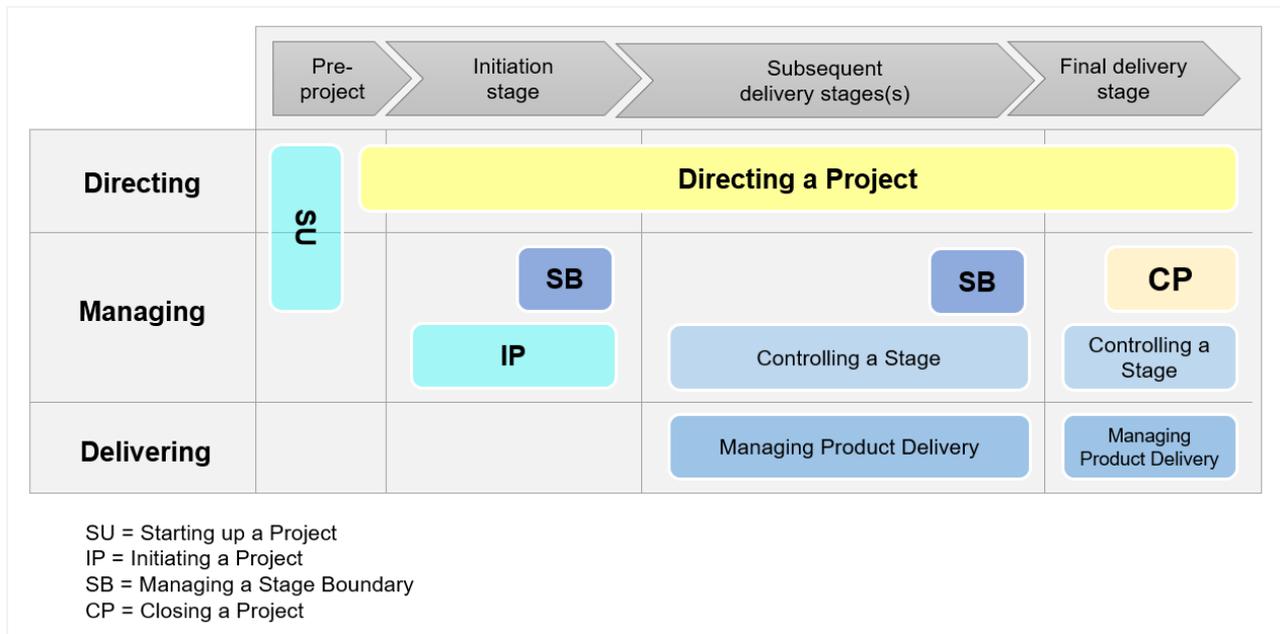


Abbildung 9: PRINCE2 Prozessmodell (ILX, 2018)

In den sieben Managementprozessen von PRINCE2 werden unter anderem folgende Tätigkeiten erledigt:

- **Vorbereiten eines Projekts:** Das ist der erste Managementprozess von PRINCE2. Dieser setzt bereits einen Projektauftrag voraus. In diesem Prozess liegt die Informationsbereitstellung für das Projektteam, der Aufbau des Projektteams sowie die Initiierung des Projekts im Vordergrund.
- **Initiieren eines Projekts:** Hierbei handelt es sich um einen Prozess, in welchem wesentliche Grundlagen für die Projektarbeit erschaffen werden. Die Schaffung einer stabilen Basis für die Projektfortführung und die Prüfung, ob dieses Projekt gerechtfertigt ist, sind ebenfalls Bestandteile des Prozesses.
- **Lenken eines Projekts:** Die Abbildung zeigt, dass die Leitung eines Projekts über die gesamte Projektdauer notwendig ist. Dieser Prozess wird bei der Projektinitiierung gestartet und endet mit dem Projektabschluss.
- **Managen eines Phasenübergangs:** Dieser Prozess widmet sich der Informationsbereitstellung für den Projektausschuss. Die bereitgestellten Informationen sollen bereits eine adäquate Form aufweisen, damit das Treffen von Entscheidungen hinsichtlich Projektfortführung möglich ist.

- Steuern einer Phase (Stage): Im Zuge von diesem Prozess werden Überwachungs- und Steuerungsaufgaben durchgeführt. Somit werden die Hauptaufgaben der Projektleitung in diesem Prozess abgebildet.
- Managen der Produktlieferung: Wie es im Namen bereits ersichtlich ist, steht die Lieferung bzw. Erzeugung des Produktes im Mittelpunkt. Sichergestellt wird dies durch die Prüfung der Arbeitspakete, der Überprüfung des Fortschritts, der Erstellung von Prognosen sowie der Qualitätssicherung und Abnahme der Produkte.
- Abschließen eines Projekts: Dieser Prozess bildet den Rahmen für einen geregelten Projektabschluss. Hierbei werden dem Projektausschuss sämtliche Informationen bereitgestellt, damit dieser den Abschluss des Projekts bestätigt. Die Beendigung des Projekts geschieht im Regelfall nach der Erledigung der Arbeit und Erreichung der Projektziele. Aufgrund von bestimmten Umständen ist die frühzeitige Beendigung des Projekts jedoch teilweise notwendig (ILX, 2018).

7 Themen

Eines der bereits erwähnten Elemente von PRINCE2 zählt die sieben Themen zu dessen Bestandteilen. Diese sieben Themen sind jene Bereiche im Projekt, welche eine kontinuierliche Bearbeitung bis zum Projektabschluss erfordern (Blue Rhino Training, 2018). Zu diesen zählen:

- Der Business Case: Dient als wirtschaftliche Rechtfertigung für das Projekt. Wird nach Phasenabschluss bzw. bei Änderungen überprüft. Nach dem Projektabschluss wird mittels Business Case der Projektnutzen überprüft.
- Die Organisation: Unter diesem Punkt ist die Projektorganisation zu definieren und zu managen. Die klare Festlegung von sämtlichen Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten und Rollen der einzelnen Personen ist durchzuführen.
- Die Pläne: Hier werden in erster Linie der Projekt-, Team- und Phasenplan zusammengefasst. Diese Pläne sind je nach Projektumfang und Komplexität in entsprechender Detailtiefe zu erstellen. Nach der Erstellung muss die Planung von der jeweils zuständigen Instanz freigegeben werden. Beim Phasenende wird eine Aktualisierung der Pläne durchgeführt. Der aktuelle Projektstatus und mögliche Abweichungen werden dem Lenkungsausschuss mitgeteilt.
- Die Risiken: Im Zuge des Risikomanagements ist die Identifikation und Bewertung von Risiken durchzuführen. Gegenmaßnahmen müssen geplant und durchgeführt werden. Die Risikoanalyse muss stets aktuell sein.
- Die Qualität: Qualitätsrelevante Aspekte müssen betrachtet und gesteuert werden. Die Erfüllung der Anforderungen ist sicherzustellen.

- Die Änderungen: Dieser Punkt fasst das Thema Change-Management zusammen. Der professionelle Umgang mit neuen oder geänderten Anforderungen ist von großer Wichtigkeit für den Projekterfolg.
- Fortschritt: Die kontinuierliche Kontrolle der planmäßigen Durchführung der Planinhalte steht im Vordergrund. Bei Abweichungen ist die Anpassung der Pläne und meist auch das Setzen von Maßnahmen notwendig (Blue Rhino Training, 2018).

Rollen

Nach dem PRINCE2-Standard können Personen mehrere Rollen einnehmen. Dies wird meist bei kleinen Projekten angewandt. Nachfolgend sind diese Rollen dargestellt:

- Lenkungsausschuss: Rollen im Lenkungsausschuss sind Auftraggeber (trägt die Gesamtverantwortung), Benutzervertreter (verantwortlich für Spezifikation des Endergebnisses) und Lieferantenvertreter (verantwortlich für Produktqualität).
- Projektmanager: Tägliche Koordination der Projektarbeit sowie Verantwortung hinsichtlich Projekterfolg (Zeit, Kosten, Qualität, Umfang, Risiko, Nutzen) zählen zu den Projektmanagement-Aufgaben. Diese Rolle darf nicht auf mehrere Personen verteilt werden.
- Teammanager: Die Sicherstellung der Produkterbringung liegt in der Aufgabe des Teammanagers. Diese Rolle könnte auch vom Projektmanager ausgeführt werden.
- Projektsicherung: Interessensvertretung von Unternehmen, Benutzern und Lieferanten. Rolle darf nicht vom Projektmanager wahrgenommen werden.
- Projektunterstützung: Beispielsweise wird Anwendungsunterstützung beim Tooleinsatz geboten oder das Risikomanagement übernommen. Die Übernahme der Rolle durch den Projektmanager ist möglich. Die Delegation der Rolle an eine andere Person ist jedoch ebenfalls erlaubt (Murray, 2009).

3.2.4 Agiles Vorgehen

Der Projekterfolg von agilen Methoden ist nicht vernachlässigbar. Weiters werden klassische Projektmanagementmethoden in der Praxis teilweise mit agilen Methoden ergänzt oder durch diese ersetzt. Die Kombination von klassischen und agilen Methoden ist als hybrider Ansatz bekannt. Aus diesem Grund werden in diesem Abschnitt einige wichtige Methoden erwähnt und grob beschrieben. Jedoch richtet sich der Fokus dieser Masterarbeit auf klassische Projektmanagement-Standards. Somit wird das agile Vorgehen im darauffolgendem Abschnitt nicht mit den drei klassischen Standards verglichen.

Definition von Agilität

Im DUDEN werden Synonyme wie Gewandtheit, Vitalität und Wendigkeit unter dem Begriff Agilität geführt (Duden, 2018).

Bei der Suche nach der Definition von agilem Projektmanagement im Internet werden viele Ergebnisse geliefert, was auf den Mangel eines einheitlichen Verständnisses hinweist. Die Definition des Projektmagazins lautet:

„Agiles Projektmanagement bezeichnet Vorgehensweisen, bei denen das Projektteam über hohe Toleranzen bezüglich Qualität, Umfang, Zeit und Kosten verfügt und eine sehr hohe Mitwirkung des Auftraggebers bei der Erstellung des Werks erforderlich ist. Charakteristisch für Agiles Projektmanagement ist die Fokussierung auf das zu liefernde Werk und die Akzeptanz durch die Anwender. Hingegen werden geschäftliche Anforderungen, wie z.B. die Termintreue, Kostentreue oder Erfüllung eines spezifizierten Leistungsumfangs weniger oder nicht berücksichtigt“ (Angermeier, 2017).

Der Ursprung des agilen Vorgehens findet sich in der Software-Entwicklung wieder. Eine Blockade durch strikte Prozesse wurde in vielen Software-Projekten sichtbar. Aus dieser Not entstanden einige Ideen und Ansätze. Erst im Jahr 2001 bekamen diese leichtgewichtigen Ansätze einen Namen – agil. Werte und Prinzipien zur agilen Software-Entwicklung wurden von Experten festgelegt und im Agilen Manifest niedergeschrieben. Mittlerweile konnte sich das agile Vorgehen jedoch auch in anderen Disziplinen durchsetzen. So entstand das agile Projektmanagement, welches sich nicht mehr auf die Softwareentwicklung beschränkt (microTool, 2018).

Somit bietet das Agile Manifest das Fundament für viele bekannte agile Ansätze. Dessen Werte sind:

*„Wir erschließen bessere Wege, Software zu entwickeln,
indem wir es selbst tun und anderen dabei helfen.
Durch diese Tätigkeit haben wir diese Werte zu schätzen gelernt:
Individuen und Interaktionen mehr als Prozesse und Werkzeuge
Funktionierende Software mehr als umfassende Dokumentation
Zusammenarbeit mit dem Kunden mehr als Vertragsverhandlung
Reagieren auf Veränderung mehr als das Befolgen eines Plans
Das heißt, obwohl wir die Werte auf der rechten Seite wichtig finden,
schätzen wir die Werte auf der linken Seite höher ein“ (Beck et al., 2001).*

In einer Studie der Hochschule Koblenz wird der Erfolg mittels agilen Methoden tatsächlich besser eingeschätzt als mit den klassischen. Die Nutzung von agilen Methoden geschieht meist wahlweise oder gemeinsam mit klassischen Ansätzen. Der Einführungsaufwand wird als wesentlich geringer angenommen, als die dadurch gewonnene Erfolgssteigerung in der

Projektdurchführung. Der Einsatz von agilen Methoden ist nach wie vor im Umfeld der Softwareentwicklung am stärksten verbreitet. Agile Methoden werden aber auch von mehr als einem Drittel der Befragten in IT-fernen Arbeiten angewandt. Scrum wird am häufigsten genutzt, jedoch sind unter anderem auch die Ansätze Kanban, Lean und DevOps weitverbreitet. Anwender von agilen Methoden begründen den Einsatz vor allem mit einer geringeren Einführungszeit von Produkten, einer besseren Qualität sowie der Minderung des Projektrisikos (Komus, 2017).

Die Entscheidung über den Einsatz von agilen Methoden sollte wahlweise von Projekt zu Projekt erfolgen (Widmer, 2017). Generell sollte der Einsatz von agilen Methoden in Frage kommen, wenn folgende Punkte zutreffen:

- Anforderungen sind zu Projektbeginn unklar
- Umfeld ändert sich häufig
- Es wird etwas komplett Neuartiges entwickelt
- Hohe Komplexität
- Kurze Produkteinführungszeit (Widmer, 2017)

Aufgrund der häufigen Verwendung wird Scrum als Beispiel für die weitere Beschreibung des agilen Vorgehens herangezogen.

Scrum ist ein englisches Wort, welches am besten mit Gedränge übersetzt wird und beschreibt ein Vorgehensmodell (Geirhos, 2014). Es ist ein leichtgewichtiges, einfach zu verstehendes, aber schwierig zu meisterndes Framework, welches Menschen dabei unterstützt, die bestmöglichen Produkte zu erzeugen. Es setzt sich aus dem Team, den dazugehörigen Rollen, Artefakten, Ergebnissen und Regeln zusammen. Des Weiteren sind Transparenz, Überprüfung und Anpassung drei Säulen auf denen Scrum aufbaut. So müssen die Prozesse transparent und verständlich sein, die Überprüfung der Artefakte in Bezug auf die Erreichung der Sprint-Ziele muss in einem angemessenen Abstand durchgeführt werden und Anpassungen müssen dort stattfinden, wo es zu Abweichungen kommt. Überprüfungen und Anpassungen werden bei den Ereignissen Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review und Sprint Retrospektive durchgeführt. Das Scrum-Team ist selbstorganisierend und orientiert sich an bestimmten Werten. Die Produktlieferung durch das Team geschieht inkrementell und iterativ, was Feedback zulässt (Schwaber & Sutherland, 2017).

Die Rollen eines Scrum-Teams sind:

- Product Owner: Verantwortlich für die Erreichung des bestmöglichen Produkts und das Product Backlog. Die verständliche Darstellung und Strukturierung der Einträge, die transparente Veröffentlichung des Product Backlogs und die Sicherung des Verständnisses beim Entwicklerteam gehören zu diesen Aufgaben. Die Delegation der Aufgaben ist möglich, die Verantwortlichkeit bleibt jedoch beim Product Owner.

- **Entwicklungsteam:** Bestehend aus Experten, welche am Sprintende ein fertiges „Done“ Inkrement liefern. Die Organisation der Arbeit obliegt dem Entwicklerteam selbst. Selbstorganisierend, interdisziplinär, keine Hierarchie im Team und Rechenschaftspflicht als Team sind typische Merkmale, welche ein Entwicklungsteam definieren. Die Teamgröße soll ein flinkes Vorgehen erlauben und dennoch angemessene Arbeit innerhalb eines Sprints ermöglichen.
- **Scrum Master:** Der Scrum Master soll den Einsatz der Scrum-Praktiken fördern und das Team dabei unterstützen. Er bietet den Außenstehenden Hilfestellung für eine bessere Kommunikation mit dem Scrum-Team und optimiert die Zusammenarbeit im Team, um den größten Wert zu generieren. Er hilft dem Product Owner Verständnis im Team zu schaffen, Techniken für das Managen des Product Backlogs zu erlernen, bei der Produktplanung, beim Verständnis von Agilität und mehr. Dem Entwicklungsteam dient der Scrum Master als Coach und durch die Beseitigung von Hindernissen und das Beraten bei Scrum-Ereignissen als Unterstützer bei der Produkterzeugung. Der Organisation dient der Scrum Master als Coach und Planer bei der Einführung von Scrum sowie auch bei der Schaffung von Verständnis für Scrum (Schwaber & Sutherland, 2017).

In der folgenden Abbildung ist das Vorgehen nach dem Scrum-Framework ersichtlich. Die dargestellten Pfeile weisen auf das iterative Vorgehen in diesem Framework hin. Auf der linken Seite ist das Product Backlog ersichtlich. Das Product Backlog stellt eine Liste dar, in welcher die Anforderungen (Requirements) bearbeitet werden. Erweiterungen oder Priorisierungen gewisser Anforderungen können stets durchgeführt werden. Priorisierte Anforderungen werden im oberen Teil der Liste gepflegt. Eine dieser Anforderungen wird einmal im Monat vom Team und dem Product Owner ausgewählt und vollständig umgesetzt. Die Auswahl erfolgt im Sprint Planning Meeting. Die ausgewählte Anforderung wird in kleine Tasks zerlegt und im Sprint Backlog gepflegt. Während der Umsetzung des Arbeitspakets (Increments) werden bei der umzusetzenden Anforderung keine Erweiterungen hinzugefügt, damit die Fertigstellung nicht verzögert wird. Der beschriebene Vorgang ist iterativ und wird Sprint genannt. Im Sprint wird also versucht, die im Sprint Backlog festgehaltene Anforderung umzusetzen. Für Abstimmungen trifft sich das Team in einem täglichen Meeting, das auf 15 Minuten begrenzt ist. Dieses Meeting wird als Daily Scrum Meeting bezeichnet. Im Zuge der Beendigung des Sprints wird dem Product Owner und den Stakeholdern im Sprint Review Meeting das Ergebnis live am System vom Projektteam präsentiert. Das Feedback aus dem Sprint Review Meeting wird im nächsten Sprint berücksichtigt (Schwaber & Sutherland, 2017).

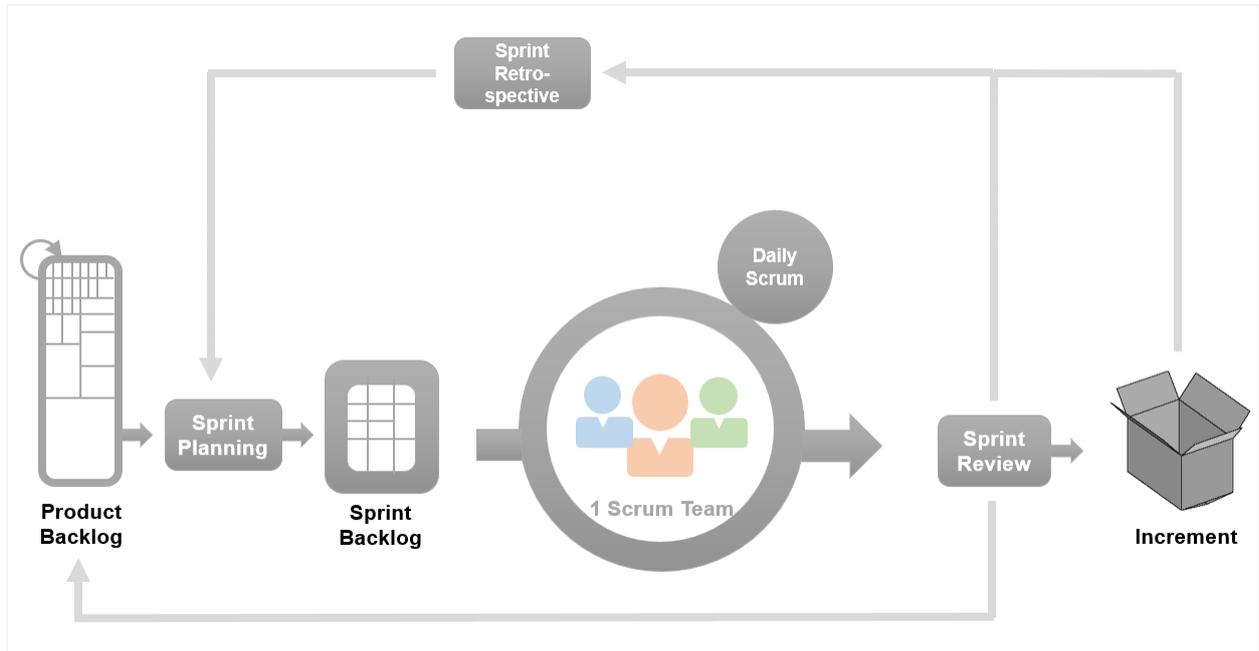


Abbildung 10: Scrum Framework (Schwaber & Sutherland, 2018)

3.2.5 Vergleich der Ansätze

In diesem Abschnitt ist die Gegenüberstellung der drei beschriebenen Projektmanagementansätze ersichtlich. Zur besseren Übersicht folgt eine Tabelle.

Tabelle 5: Gegenüberstellung PM-Ansätze

Eigenschaft	PMI	PRINCE2	IPMA
Projektdefinition	„A project is a temporary endeavour undertaken to create a unique product, service, or result.“ (Project Management Institute, 2013)	„Ein Projekt ist eine für einen befristeten Zeitraum geschaffene Organisation, die mit dem Zweck eingerichtet wurde, ein oder mehrere Produkte in Übereinstimmung mit einem vereinbarten Business Case zu liefern.“ (Murray, 2009)	„Projekte und Programme sind komplexe, meist neuartige, riskante und für das Projekt durchführende Unternehmen bedeutende Aufgaben. Sie sind zieldeterminierte Aufgaben, da die Ziele unter Konkretisierung des Leistungsumfangs, der Termine, der Ressourcen und der Kosten zwischen den Projektauftraggeberinnen und den Projektmanagerinnen vereinbart werden“ (PMA, 2008).
Im Mittelpunkt	Kennzahlen, Kompetenzen und Management-Fähigkeit des Projektmanagers (Plewa, 2018). Starke Methoden- und	Ein integriertes System aus Prozessen, Themen und Prinzipien.	Kompetenzen des Projektmanagers (Erfahrung und Wissen) (Moser, 2014),

	Prozessorientierung (Schmid, 2018).	Vorgehensbeschreibung von Projektstart bis Projektende. Softskills werden in diesem Ansatz nicht behandelt.	PM-Prozess und Methoden zur Anwendung
Aufbau	Es werden 49 Prozesse und zehn Wissensgebiete beschrieben (Schmid, 2018).	Besteht aus vier Elementen: Anpassung an die Projektumgebung, den 7 Grundprinzipien, den 7 Prozessen und den 7 Themen	Besteht aus sechs PM-Prozessen, einem Methodenset und einer umfassenden Reihe von Kompetenzelementen.
Prozesse	5 Prozessgruppen, 47 Prozesse. Die Prozessgruppen werden mehrmals durchlaufen. Dazu gehören: Initiating Process Group Planning Process Group Execution Process Group Monitoring and Controlling Process Group Closing Process Group	Ist ein prozessorientierter Ansatz und besteht aus den folgenden Prozessen: Vorbereiten eines Projekts, Initiieren eines Projekts, Lenken eines Projekts Managen eines Phasenübergangs, Steuern einer Phase (Stage), Managen der Produktlieferung, Abschließen eines Projekts:	Projektstart, Projekt-Controlling, Projektkoordination, Projektabschluss, Projektmarketing (optional), Management einer Krise oder Chance (optional)
Rollen	Projektmanagement-Mitarbeiter, Projektmitarbeiter, Unterstützende Experten, Nutzer und Kundenvertreter, Verkäufer, Geschäftspartner-Mitglieder, Geschäftspartner	Lenkungsausschuss (Auftraggeber, Benutzervertreter, Lieferantenvertreter), Projektmanager, Teammanager, Projektsicherung, Projektunterstützung	Projektauftraggeber, Projektmanager, Projektteammitglied, Projektmitarbeiterin, Projektauftraggeberinnen, Projektteam, Subteam
PL-Aufgaben	Verantwortlich für: die Zielerreichung, die Führung des Projektteams, das Berichtswesen. Muss Projektmanagement beherrschen, Vorgänge durchsetzen, Managementaufgaben wahrnehmen und führungsstark sein (Project Management Institute, 2013).	Verantwortung für Koordination und Steuerung, Auswahl der Personen für die Projektarbeit und verantwortlich für die Umsetzung und die Erstellung der Projektpläne (ILX, 2018).	Planung, Steuerung und Überwachung sowie Verantwortung für Zielerreichung (GPM, 2015)

Anwendbarkeit	Branchenübergreifend	Branchenübergreifend	Branchenübergreifend
Projektgröße	Alle	Alle	Alle
Bekanntheit	Weltweit der größte Projektmanagementverband mit dem Sitz in den USA (Schmid, 2018).	Weltweit, jedoch sehr starke Verbreitung in Großbritannien. Sitz in Großbritannien.	IPMA ist der zweitgrößte Projektmanagementverband (Schmid, 2018). Sehr bekannt in Europa, jedoch auch in Amerika, Asien und Australien (IPMA, 2018). Bekannteste Methodik in den deutschsprachigen Ländern (Stöhler, Förster, & Brehm, 2018) Sitz in der Schweiz, in Österreich durch PMA vertreten.
Zertifizierungen	Ohne Berufspraxis: Certified Associate in Project Management (CAPM) Mit Berufspraxis: Project Management Professional (PMP), Program Management Professional (PgMP), Portfolio Management Professional (PfMP) Professionelle Zertifizierungen im Projektmanagementumfeld: PMI Agile Certified Practitioner (PMI-ACP), PMI Professional in Business Analysis (PMI-PBA), PMI Scheduling Professional (PMI-SP), PMI Risk Management Professional (PMI-RMP)	PRINCE2 2017 Foundation Examination, PRINCE2 2017 Practitioner Examination, PRINCE2 2017 Agile Practitioner Examination (AXELOS, 2018).	Junior PM (IPMA-Level D), PM (IPMA-Level C), Senior PM (IPMA-Level B), PM Executive (IPMA-Level A) Project Management Consultant (IPMA PMC) Programme und Portfolio Management Consultant (IPMA PPMC) (IPMA, 2018).
Mitglieder/Zertifizierte	Mehr als 500.000 Mitglieder (PMI, 2018) 762.000 PMP zertifizierte Personen (Projekt Management Institute Austria Chapter, 2017).	Über 1,4 Millionen Zertifizierungsprüfungen durchgeführt; der Großteil davon im Vereinigten Königreich (Buehring, 2012).	Ca. 70 Mitgliedsgesellschaften Über 250.000 Zertifikate ausgehändigt (Wagner, 2015).

<p>Literatur</p>	<p>PMBOK Guide 6 (PM-Prozesse, Methoden und Techniken zum Management), kostenpflichtig, aber für Mitglieder kostenlos.</p> <p>Wird ca. alle vier Jahre aktualisiert (Projekt Magazin, 2017)</p>	<p>Beinhalten 26 Vorlagen, für die Informationserfassung und Kommunikation</p>	<p>PM Baseline 3.0</p> <p>ICB4 seit 2015 (Holger Timinger, 2017)</p> <p>Kostenlos und online verfügbar</p>
------------------	---	--	--

Die Unterscheidung der Standards ist vor allem in der Schwerpunktsetzung und dem Vorgehen ersichtlich. Jedoch zielen alle drei Ansätze auf eine erfolgreiche Projektumsetzung ab. Es wird davon ausgegangen, dass sich die in dieser Arbeit erarbeiteten Handlungsempfehlungen auch auf die Standards PRINCE2 und PMI anwenden lassen.

4 IPMA PROJEKTMANAGEMENT IM DETAIL

Der Projektmanagement-Standard von IPMA liegt im Fokus dieser Arbeit. Aus diesem Grund wird dieser in diesem Kapitel detailliert beschrieben. Allgemeine Themen dazu wurden bereits im Abschnitt 3.2.2 erläutert. Am Ende des Kapitels wird noch ein grober Vergleich mit dem Systems Engineering angeführt.

4.1 PM-Prozess nach IPMA

Es folgt einer Darstellung des Projektmanagementprozesses nach IPMA. Dieser besteht zumindest aus den Teilprozessen Projektstart, Projektkoordination, Projektcontrolling und Projektabschluss. Die Teilprozesse Projektmarketing und Management einer Krise bzw. Chance werden im Bedarfsfall durchlaufen.

4.1.1 Projektstart

„Die Aufgaben des Projektstarts sind der Transfer von Know-how aus der Vorprojektphase in das Projekt, die Vereinbarung von Projektzielen, die Erstellung adäquater Projektpläne, das Design einer adäquaten Projektorganisation, die Teambildung, die Projektentwicklung, die Etablierung des Projekts als soziales System, die Planung von Maßnahmen zum Risikomanagement, zur Krisenvorsorge, die Planung der Gestaltung von Projekt-Kontext-Beziehungen, die Konstruktion eines gemeinsamen "Big Project Picture", die Durchführung eines ersten Projektmarketing und die Erstellung der Basisversion der Projektmanagement-Dokumentation“ (PMA, 2008).

Bereits beim Projektstart, aber auch schon davor, erfolgt eine sachliche, zeitliche und soziale Abgrenzung des Projekts. Auf Basis dessen können Zusammenhänge zur Strategie des Unternehmens sowie Beziehungen zu anderen Projekten, Vorgängen und den Stakeholdern aufgezeigt werden. Des Weiteren werden durch die zeitliche Abgrenzung die Vor- und Nachprojektphase bestimmt. Die Projektumweltanalyse ist eine Methode, welche der Projektleiter nutzt, um Einflüsse auf das Projekt frühzeitig zu erkennen. Um eine Bewertung der Projektumwelten zu ermöglichen, werden die externen und internen sozialen Umwelten eingezeichnet und einzeln betrachtet (siehe Abbildung 11). Damit ein Überblick geschaffen wird, sind die bewerteten Beziehungen darzustellen. Dies kann zum Beispiel anhand von simplen Symbolen dargestellt werden. Die Aufgabe des Projektleiters ist es, die Beziehungen zu diesen entsprechend zu pflegen (PMA, 2008).

Die folgende Abbildung stellt eine Umweltanalyse dar.

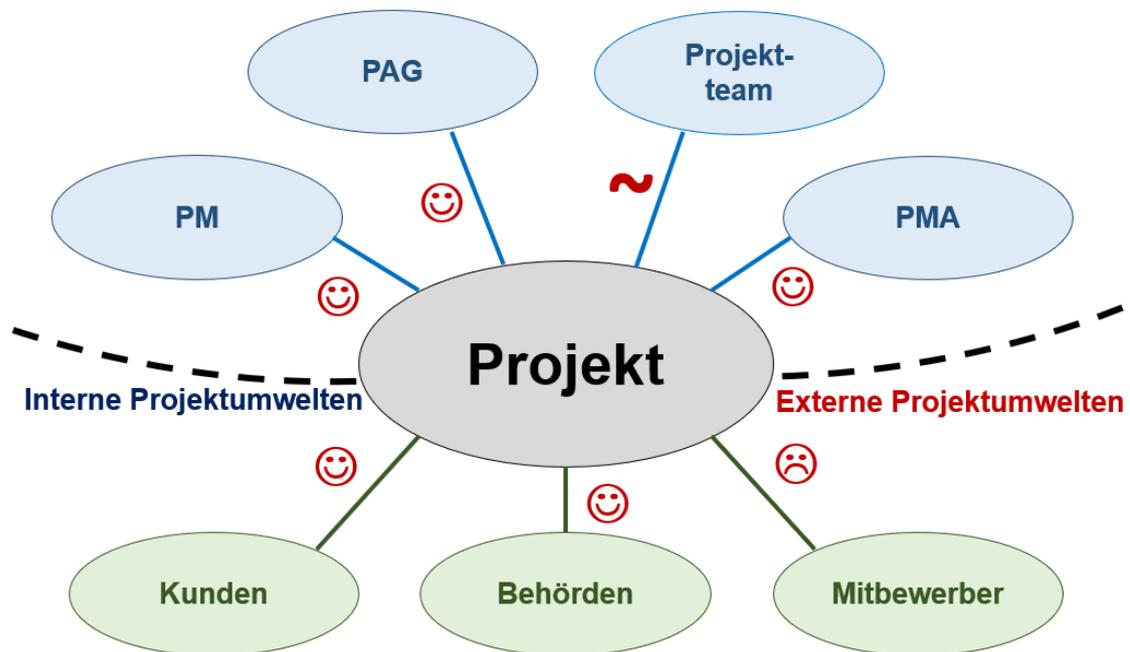


Abbildung 11: Projektumweltanalyse (In Anlehnung an PMA, 2008)

Auch die Projektorganisation und das Projektteam werden im Projektstartprozess aufgesetzt. Anhand der unten angeführten Tabelle kann die Wichtigkeit der Projektorganisation festgestellt werden. So kann die Projektumsetzung in einer Einfluss-Projektorganisation schwierig sein, währenddessen eine reine Projektorganisation für den Projektleiter sehr vorteilhaft sein kann, wenn etwas durchgesetzt werden muss. In einer Matrix-Projektorganisation ist die Weisungsbefugnis zwischen dem Projektleiter und dem Linienvorgesetzten aufgeteilt. Des Weiteren sind personelle Ressourcen bei der Anwendung dieser Organisationsform selten zu hundert Prozent einem einzigen Projekt zugeordnet. Dieser Umstand kann sich bei Ressourcenmangel im Personalwesen negativ auf den Projekterfolg auswirken.

Tabelle sechs gibt eine Übersicht über die drei möglichen Organisationsformen.

Tabelle 6: Organisationsformen (PMA, 2008)

Organisationsform	Weisungsbefugnis des Projektmanagers (PM)
Einfluss-Projektorganisation	PM in Stabfunktion ohne formelle Weisungsbefugnis gegenüber dem Projektteam
Matrix-Projektorganisation	Weisungsbefugnis zwischen PM und Linienvorgesetzten aufgeteilt
Projektorganisation	PM hat alle formellen Kompetenzen den Projektteammitgliedern (PTM) und Projektmitarbeitern (PMA) gegenüber

Eine Projektorganisation besteht aus einem Projektauftraggeber, einem Projektleiter, Projektteammitgliedern und Projektmitarbeitern. Während die Projektauftraggeberrolle auch von einem Team wahrgenommen werden kann, ist die Rolle des Projektleiters in jeder Projektorganisation nur ein einziges Mal vorgesehen. Das Projektteam besteht aus den Projektteammitgliedern und dem Projektleiter. Projektmitarbeiter sind nicht im Projektteam organisiert. Üblicherweise werden zwischen einem oder mehreren Projektmitarbeitern und einem Projektteammitglied jedoch Subteams gebildet. Die Subteams werden in der Regel von einem Projektteammitglied geführt. In der Praxis liegt die Arbeitspaketverantwortung sehr oft beim Projektteammitglied, obwohl die eigentliche Arbeit meist von einem oder mehreren Projektmitarbeitern ausgeführt wird. Die Zuständigkeit dieses Teams beschränkt sich in der Regel auf einen bestimmten Bereich.

Die Bildung eines Projektteams impliziert meist die Zusammenarbeit von Menschen aus unterschiedlichen Bereichen, teilweise auch aus unterschiedlichen Unternehmen. Abhängig vom Projektumfang ergibt sich die Dauer der Zusammenarbeit des Projektteams. IPMA beschreibt die Teamentwicklungsphase nach Tuckman.

Tuckman gliedert die Teamentwicklung in folgende Phasen:

- **Forming**
Teammitglieder kommen zusammen und lernen einander kennen. Die Beziehungen zwischen den Personen sind noch nicht klar.
- **Storming**
Die einzelnen Personen legen ihr Revier fest. Bei starken Charakteren kann es zu Machtkämpfen kommen, weshalb das Beisein eines Moderators empfohlen wird.
- **Norming**
Ist soweit alles geklärt, können Regeln und Rollen definiert werden und das Team zusammenwachsen.
- **Performing**
Die Rahmenbedingungen sind bereits geklärt – in dieser Phase wird gearbeitet.
- **Adjourning**
Das Team löst sich auf und eine Reflexion der gemeinsamen Teamarbeit wird durchgeführt (Tuckman, 1965).

Anhand der Teamentwicklungsphasen ist schnell ersichtlich, dass ein neu gebildetes Team nicht von Anfang an produktiv arbeiten kann. Die Menschen im Projektteam müssen sich zuvor aufeinander einstimmen. Dennoch ist auch bei PTM, welche häufig in einem gemeinsamen Team arbeiten, Vorsicht geboten. Bei solchen muss der Projektleiter einen Rahmen schaffen, damit die Projektziele im Fokus bleiben und sich die PTM nicht im verbalen Austausch untereinander verlieren.

Generell sind Projektziele im Projektstartprozess in Bezug auf Qualität und Quantität operational zu formulieren. Die formulierten Ziele stellen den Nutzen des Projekts dar. In der Regel werden diese Ziele in einem Projektzieleplan definiert. Ein weiteres Werkzeug ist der Betrachtungsobjekteplan. Bei der Anwendung werden Betrachtungsobjekte und deren Verbindungen zueinander in einer hierarchischen Darstellung bzw. in einer Tabelle gegliedert. Ein Betrachtungsobjekteplan dient dem Zweck, eine einheitliche Sicht über das Projekt zu schaffen. Zugleich dient dieser als Basis für den Projektstrukturplan (PSP). Ein PSP wird in Form eines Baumdiagramms in drei Ebenen dargestellt. Die erste Ebene zeigt das gesamte Projekt, die zweite Ebene dient der Darstellung der einzelnen Projektphasen und in der dritten und letzten Ebene werden die Arbeitspakete den jeweiligen Phasen zugeordnet (Herrmann, Knauss, & Weißbach, 2013).



Abbildung 12: Projektstrukturplan

Um einen Überblick über die Funktionen der einzelnen Personen im Projektteam zu schaffen, ist der Einsatz eines Projektfunktionendiagramms sinnvoll. Um ein terminiertes Abarbeiten der Arbeitspakete zu gewährleisten, bedarf es einer Terminplanung. Je nach Komplexität, Projektumfang etc. werden unterschiedliche Planungsmethoden eingesetzt. Gängige Werkzeuge für die Projektplanung sind beispielsweise der Meilensteinplan, die Terminliste, der Balkenplan, der vernetzte Balkenplan sowie der Netzplan. Auch eine Planung der Projektressourcen ist empfohlen. Die Ressourcenplanung stellt die im Zuge des Projekts benötigten Ressourcen dar und soll mögliche Ressourcenengpässe aufzeigen. Um die Erfassung der Projektkosten durchzuführen, wird ein Projektkostenplan aufgestellt. Dieser wird anhand des PSP gegliedert, um ein fortschreitendes Controlling durchführbar zu machen (PMA, 2008).

Auch bei einer ausreichenden Projektplanung ist das Auftreten nicht geplanter Abweichungen vom Projektziel möglich. Solche Abweichungen sind Risiken. IPMA unterscheidet zwischen Chancen, welche für das Projekt positiv sind und Gefahren, welche für das Projekt negativ sind. Risikomanagement liegt in der Verantwortung des Projektmanagements und erfolgt im Zuge des Projektrisikomanagementprozesses. Risiken werden in der Regel identifiziert, analysiert und bewertet. Das Risiko errechnet sich aus der Multiplikation von Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkung. Bei einem zu hohen Risikowert müssen präventive Maßnahmen erfolgen. Dies sind beispielsweise Überwälzung, Vermeidung und Verminderung. Korrektive Maßnahmen können erfolgen, wenn das Risiko einen vertretbaren Wert aufweist (PMA, 2008). Ein mögliches Werkzeug zur Analyse und Bewertung der Risiken stellt die Risiko-Matrix dar. Wie in der folgenden Abbildung ersichtlich, wird in dieser Matrix die Schadenshöhe und die zu erwartende Eintrittswahrscheinlichkeit skizziert. Weiters ist über der eigentlichen Risikomatrix eine Einordnungshilfe für die bewerteten Risiken ersichtlich. Auf Basis dessen kann das monetäre Ausmaß eines Risikos schnell ermittelt werden (Hohl, 2013).

Monetarisierte Risiko-Werte in Mio. €					
bis 0.1	0.1 - 0.3	0.3 - 1	1 - 3	3 - 10	über 10
sehr klein	klein	mittel	groß	sehr groß	katastrophal

Schadenshöhe pro Fall Häufigkeit der Fälle	E klein	D mittel	C groß	B sehr groß	A katas- trophal
sehr oft (mehrmals pro Jahr)	mittel	groß	sehr groß	katas- trophal	irreal (*)
oft (1 mal in 1 – 3 Jahren)	klein	mittel	groß	sehr groß	katas- trophal
selten (1 mal in 3 – 10 Jahren)	sehr klein	klein	mittel	groß	katas- trophal
sehr selten (1 mal in 10 – 30 Jahren)	sehr klein	klein	klein	mittel	katas- trophal
unwahrscheinlich (1 mal in mehr als 30 Jahren)	sehr klein	sehr klein	klein	mittel	katas- trophal (**)

Abbildung 13: Risikomatrix (In Anlehnung an Hohl, 2013)

Abhängig vom Unternehmen und der Branche wird die Risikomatrix in der Praxis in sehr vielen unterschiedlichen Ausführungen dargestellt.

4.1.2 Projektkoordination

„Die Aufgaben der Projektkoordination sind die laufende Sicherung des Projektfortschritts, die laufende Sicherung der adäquaten Informationen für Projektteammitglieder, Projektmitarbeiterinnen und Vertreterinnen relevanter Umwelten, sowie die laufende Unterstützung der Erfüllung einzelner Arbeitspakete. Die Projektkoordination startet mit der Projektbeauftragung und endet mit der Projektabschlussnahme. Die Projektkoordination beinhaltet: Laufende Qualitätssicherung der (Zwischen-) Ergebnisse von Arbeitspaketen, laufende Kommunikation der Projektmanagerin mit Projektteammitgliedern und der Projektauftraggeberin, laufende Gestaltung der Beziehungen zu relevanten Umwelten und die Disposition von Projektressourcen“ (PMA, 2008).

Neben dem PSP und Arbeitspaketspezifikationen kann im Projektkoordinationsprozess eine To-Do-Liste als Ergänzung dienen. Des Weiteren bilden diese oft die Grundlage für die Kommunikation im Projektteam. Die To-Do-Liste ist mit den Maßnahmen, welche in Besprechungsprotokollen aufgenommen werden, zu erweitern. Das schafft eine zentrale

Informationsquelle, die von den Beteiligten schnell eingesehen werden kann. Die Fertigstellung von Arbeitspaketen sollte anhand von Abnahmeprotokollen festgehalten werden (PMA, 2008).

4.1.3 Projektcontrolling

„Die Aufgaben des Projektcontrollings sind die Feststellung des Projektstatus, das Review der Konstruktion des "Big Project Picture", die Vereinbarung bzw. die Vornahme steuernder Maßnahmen, die Weiterentwicklung der Projektorganisation und der Projektkultur, die Erstellung von Fortschrittsberichten, die Neugestaltung der Projekt-Kontext-Beziehungen und die Durchführung von Projektmarketingmaßnahmen. Eine Neuvereinbarung von Projektzielen kann unter bestimmten Rahmenbedingungen erforderlich sein. Der Projektcontrollingprozess findet stichtagsbezogen mehrmals im Rahmen eines Projekts statt und startet mit der Veranlassung des Projektcontrollings und endet, wenn der jeweilig freigegebene Projektfortschrittsbericht abgelegt ist“ (PMA, 2008).

Nach IPMA ist Projektcontrolling eine periodisch anzuwendende Tätigkeit, welche Abweichungen zwischen der Planung und dem tatsächlichen Zustand betrachtet. Bei der Erkennung von Abweichungen zwischen dem Soll- und Ist-Zustand sind Korrekturmaßnahmen zu tätigen. Mittels visueller Darstellung des Projektstatus kann dieser kommuniziert werden. Zu diesem Zweck können beispielsweise die Project-Score-Card oder die Relevanzbaummethode dienen (PMA, 2008).

4.1.4 Projektmarketing

Das Projekt hervorzuheben, den Projektnutzen aufzuzeigen und die Stakeholder vom Projekt zu überzeugen sind jene Aufgaben, welche dem Projektmarketing zugrunde liegen. Mittels Projektmarketing soll Begeisterung für das Projekt geschaffen werden. Diese erhöht den Unterstützungsgrad der Stakeholder und minimiert die Wahrscheinlichkeit einer Behinderung durch Gegner des Projekts. Jedoch sollten Marketingmaßnahmen stets mit Bedacht durchgeführt werden. Bei fehlgerichteter Verwendung ist das Auftreten von negativen Effekten wahrscheinlich (GPM, 2016).

Projektmarketing ist im Projektmanagementprozess verankert. Die Verantwortung hinsichtlich der Durchführung liegt bei der Projektleitung. Die Definition von Zielen und Maßnahmen des Projektmarketings sind beim Projektstart zu definieren (GPM, 2016).

Im IPMA-Projektmanagement-Standard wird Marketing nur auf eine groben Ebene behandelt. Bei Projekten mit hohem Marketing-Bedarf sollten zusätzliche Quellen herangezogen werden.

4.1.5 Management einer Projektkrise

Eine schwerwiegende Abweichung von den festgelegten Projektzielen, welche zu einem möglichen Projektabbruch führt, wird als Projektkrise bezeichnet. Eine zukunftsorientierte Sicht auf das Projekt, welche zum Beispiel mittels Szenariotechnik erreicht wird, kann zur Krisenfrüherkennung führen. Das Ergebnis dieser Technik sind unterschiedliche Szenarien, welche unter anderem auch den besten oder schlechtesten möglichen Fall abbilden. Die Erarbeitung der unterschiedlichen Szenarien passiert im Projektstart- bzw. im Projektcontrollingprozess (PMA, 2008).

Beim Auftreten der erwähnten Krise ist vom Projektauftraggeber der Teilprozess „Management einer Projektkrise“ auszulösen. Ab diesem Zeitpunkt liegt der absolute Fokus in der Bewältigung der Projektkrise. Die Planung und das Controlling von Maßnahmen sowie eine Ursachenanalyse sind durchzuführen. Aus der Bewältigung resultiert die Projektfortsetzung unter angepassten Rahmenbedingungen oder auch der Projektabbruch. Bei der Beendigung dieses Teilprozesses sind alle Beteiligten zu informieren (PMA, 2008).

4.1.6 Projektabschluss

Der Projektabschluss ist der letzte Teilprozess im Projektmanagementprozess und findet nach der Fertigstellung des Projekts statt. Wie für alle Teile des Projektmanagementprozesses ist die Projektleitung auch für diesen verantwortlich.

Die Ablage der Dokumentation, die Definition von Nacharbeiten, das Aufsetzen des Projektabschlussberichtes, der Know-how-Transfer vom Projektteam in die Stammorganisation bzw. zum Projektkunden, das Beenden von Beziehungen sowie die Auflösung des Projektteams sind unter anderem Aufgaben, welche im Projektabschluss durchzuführen sind. Durch die Abnahme des Projektauftraggebers wird dieser Teilprozess, aber auch der komplette Projektmanagementprozess, beendet (PMA, 2008). Hiermit wird die Projektleitung durch den Projektauftraggeber von ihrer Verantwortung entbunden (IPMA, 2015).

4.2 IPMA Methoden und Pläne

In diesem Unterkapitel folgt die Darstellung der zur Verfügung gestellten Methoden und Werkzeuge des IPMA-Projektmanagement-Standards. Das heißt, es werden die Methoden des Projektmanagement-Standards für jeden Teilprozess dargelegt.

Projektstart

Im Projektstartprozess ist ein sehr hoher Arbeitsaufwand seitens Projektmanagement notwendig. Es gilt die Informationen aus der Vorprojektphase zu sammeln und die erste Planung durchzuführen. Die wesentlichen Methoden und Werkzeuge im Projektstartprozess sind in der folgenden Abbildung ersichtlich.



Abbildung 14: Pläne und Methoden im Projektstart

Der Einsatz der angeführten Projektpläne und Methoden ist vom Unternehmen abhängig. Dieser kann von Projekt zu Projekt variieren. Die zentralen Pläne im Projektmanagementprozess sind in der Abbildung durch eine graue Markierung gekennzeichnet.

Eine konsistente Darstellung des Projekts über alle Projektpläne ist von großer Bedeutung. Hierbei unterstützt der PSP-Code, welcher in vielen Plänen angeführt ist. An dieser Stelle werden die zentralen Elemente und deren Zusammenhänge zusammengefasst.

Wie bereits erwähnt, startet der Projektmanagementprozess mit dem Projektauftrag. Der Projektauftrag ist meist ein schriftliches Dokument, das die wesentlichen Inhalte, die Ziele, die Projektorganisation und mehr enthalten kann. Der Projektauftrag wird vom Projektauftraggeber und dem Projektmanager unterschrieben. In weiterer Folge wird der Projektzieleplan erstellt. Als Basis für diesen Plan dient der Projektauftrag. Im Projektzieleplan werden die Ziele in Haupt-, Neben- und Nichtziele unterschieden. Die Nebenziele stehen nicht im Fokus, dennoch ist es gut, diese zu erreichen. Währenddessen bezweckt die Formulierung von Nichtzielen eine bessere Abgrenzung des Projekts. Der Zieleplan bildet die Voraussetzung für die Erstellung des Betrachtungsobjekteplans.

Die Erstellung des Betrachtungsobjekteplans erfordert inhaltliches Know-how, weswegen die Projektleitung die Erstellung gemeinsam mit dem Projektteam durchführt. Außer den Betrachtungsobjekten des Projektmanagements werden in dieser Methode alle Betrachtungsobjekte inklusive deren Zusammenhänge dargestellt. Die Visualisierung erfolgt häufig mittels Mind-Map. In einem IT-Projekt könnten die Äste beispielsweise die Software, die Hardware, die Dienstleistungen etc. abbilden. Die einzelnen Äste würden die inhaltlichen Komponenten noch weiter aufschlüsseln. Der Betrachtungsobjekteplan soll die Projekthinhalte vollständig abbilden.

Eine weitere wichtige Methode ist die Projektumweltanalyse (PUA). Sie liefert eine systematische Darstellung der relevanten sozialen Projektumwelten. Die Projektumwelten werden in externe und interne Projektumwelten unterschieden. Zu den internen zählt beispielsweise das Projektteam. Lieferanten, Abteilungen, etc. werden als externe Umwelt angesehen. Es werden die Beziehung, die Erwartungshaltung und der Einfluss von den einzelnen Umwelten auf das Projekt dargestellt. Die Bewertung der einzelnen Umwelten sowie eine mögliche Definition von Maßnahmen, um bestimmte Umwelten für das Projekt zu gewinnen, sind üblich.

Der Betrachtungsobjekteplan und die Projektumweltanalyse bilden eine gemeinsame Basis für den Projektstrukturplan (PSP). Alle Maßnahmen, die im Zuge der Projektumweltanalyse definiert wurden, sind darin abzubilden. Der Projektstrukturplan zeigt die einzelnen Projektphasen und ist in einer Baumstruktur abgebildet. Unter den einzelnen Phasen werden die dazugehörigen Arbeitspakete abgebildet. Bei der Festlegung der einzelnen Arbeitspakete wird der Betrachtungsobjekteplan berücksichtigt. Der Projektstrukturplan ist ein wichtiges Kommunikationsinstrument und bildet eine Vereinbarung zwischen den Projektteammitgliedern und dem Projektleiter. Der Projektstrukturplan ist einer der wichtigsten Pläne und bildet den Ausgangspunkt für den Terminplan (Meilensteinplan, Balkenplan etc.), das Funktionendiagramm, die Arbeitspaketspezifikationen, den Personaleinsatzplan und den Kostenplan.

Der Meilensteinplan ist eine einfache Form der Terminplanung. Der Ablauf und die einzelnen Termine der Meilensteine werden ersichtlich. Dieser Plan eignet sich unter anderem auch ausgezeichnet für Projektauftraggebersitzungen. So kann ein schneller Überblick gegeben werden. Bei Verzögerungen wird der Plantermin den eigentlichen Meilensteinen angepasst. Der initiale Termin bleibt gleich, damit die Verzögerung dokumentiert ist. Auch der tatsächliche Termin wird festgehalten. Jedoch ist die Meilensteinplanung lediglich eine grobe Methode für eine

Terminplanung. Bei einem umfangreicheren Projekt empfiehlt es sich, zusätzliche Terminplanungsmethoden zu verwenden.

Eine dieser Methoden wäre zum Beispiel der vernetzte Balkenplan. In der Praxis wird dabei oft eine Software eingesetzt, welche schnelle Änderungen möglich macht. Der vernetzte Balkenplan ermöglicht die Darstellung der Termine, der Durchlaufzeiten, der Verantwortlichkeiten und die Kennzeichnung des kritischen Pfades. Auch bei dieser Methode sind alle Arbeitspakete mit dem PSP-Code markiert. Dies ermöglicht eine schnelle Aktualisierung aller Pläne.

Die im Projektstrukturplan und Balkenplan enthaltenen Arbeitspakete können für die Projektorganisation völlig verständlich sein. Wenn die zu erledigenden Tasks, welche innerhalb eines Arbeitspaketes bearbeitet werden, jedoch nicht verständlich sind oder diesbezüglich Unsicherheiten bestehen, sollte eine Arbeitspaketspezifikation erstellt werden. In dieser sind unter anderem die Tätigkeiten, messbare Ziele, die Verantwortlichkeit, die Ergebnisse, die Möglichkeit zur Fortschrittsmessung und der PSP-Code angeführt.

Die Projektorganisation wird unter Berücksichtigung der Projektumweltanalyse erstellt. Die Projektorganisation zeigt zumindest die Rollen der im Projekt mitwirkenden Personen. Wie bereits erwähnt, zählen die Projektteammitglieder, die Projektmitarbeiter und die Projektleitung zu diesen. Den einzelnen Projektteammitgliedern sind meist noch Subteams aus Projektmitarbeitern zugeordnet.

Im Funktionendiagramm werden den Verantwortlichen aus der Projektorganisation die Arbeitspakete aus dem Projektstrukturplan zugeordnet. In der Regel ist die Projektleitung jedoch lediglich für den Projektmanagementprozess durchführungsverantwortlich.

Der Personaleinsatzplan wird auf Basis des Projektstrukturplans, des Balkenplans und des Funktionendiagramms erstellt. Es werden jeder Person in der Projektorganisation Planstunden, adaptierte Planstunden, Ist-Stunden und die Abweichung von der Planung zugeordnet. Um einen aussagekräftigen Personaleinsatzplan zu erstellen, sollte dieser nach Phasen gegliedert sein. Zum Projektende lässt sich ein schneller Soll-/Ist-Vergleich ermitteln.

Die Erstellung des Projektkostenplans erfolgt auf Basis des Projektstrukturplans und des Personaleinsatzplanes. Auch bei diesem Plan soll die Erstellung nach den Projektphasen gegliedert werden. Sämtliche Kosten sind in diesem Plan anzuführen. Meist erfolgt die Kostentrennung nach Personalkosten, Materialkosten, Fremdleistungskosten und sonstigen Kosten. Pro Phase und Kostenart müssen die Plankosten, die adaptierten Plankosten, die Ist-Kosten und die Abweichung ermittelt werden. Ein schneller Soll-/Ist-Vergleich am Projektende wird dadurch gefördert.

Um die Zusammenhänge der zentralen Pläne zu visualisieren folgt eine Skizze in Form einer Abbildung.

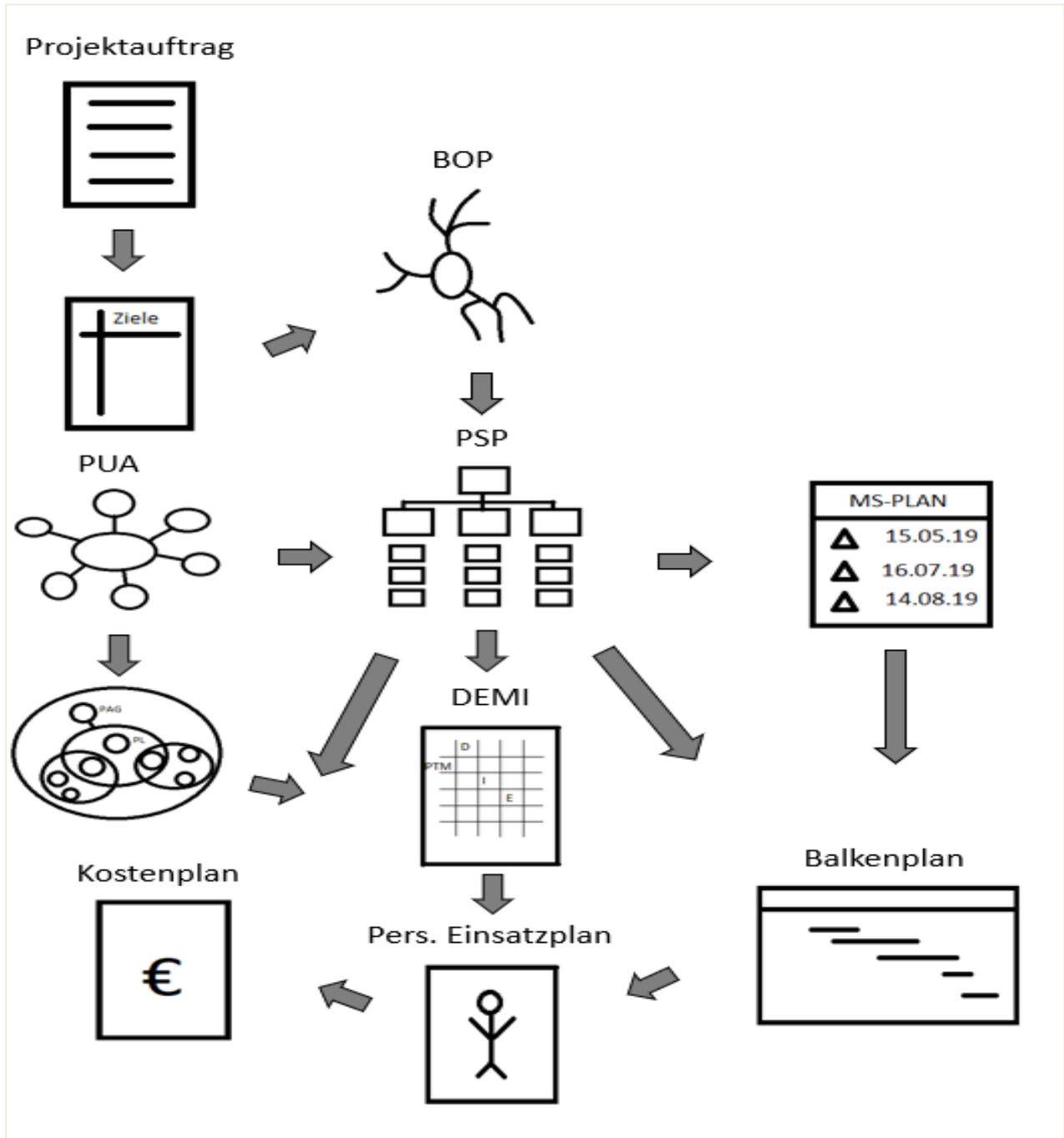


Abbildung 15: Zentrale PM-Pläne nach IPMA (In Anlehnung an PMA, 2008)

Projektkoordination

Die Projektkoordination ist ein Teilprozess des Projektmanagementprozesses. Die Projektkoordination übernimmt der Projektleiter zu Beginn des Startprozesses und beendet diese mit dem Projektabschluss. Somit ist die Projektkoordination ein laufender Prozess über die gesamte Dauer des Projekts.

Zu den wesentlichen Methoden und Werkzeugen in diesem Prozess zählen unter anderem

- **To-Do-Listen:** Diese Listen dienen gemeinsam mit den Projektplänen als Basis zur Kommunikation hinsichtlich der zu erledigenden Tätigkeiten. Sie bilden sozusagen eine ergänzende Funktion zum Projektstrukturplan und den Arbeitspaketen. In der Praxis werden To-Do-Listen insbesondere bei den Projektteam- und Subteamsitzungen verwendet. Die Pflege dieser Listen bei Teamsitzungen obliegt der Projektleitung. In Subteamsitzungen übernimmt ein PTM die Verantwortung darüber. Die Listen beinhalten unterschiedliche Aufgaben von Arbeitspaketen. Diese Aufgaben sind mit Verantwortlichkeit und Termin versehen.
- **Sitzungsprotokolle:** Diese Protokolle dienen der Nachvollziehbarkeit in Projekten. Üblicherweise werden in Besprechungen diverse Entscheidungen getroffen und viele wichtige Themen besprochen. Mit diesem Werkzeug werden Informationen gesichert und abwesenden Personen wird die Möglichkeit geboten, Entscheidungen und wichtige Themen nachzuvollziehen. Die Überführung der aus der Sitzung entstehenden Aufgaben während des Projekts werden üblicherweise in eine zentrale To-Do-Liste überführt.
- **Abnahmeprotokolle für Arbeitspakete:** Abnahmeprotokolle für Arbeitspakete werden zwischen der Projektleitung und dem Verantwortlichen für das Arbeitspaket erstellt. Abnahmeprotokolle führen zur Entlastung der Verantwortlichen für das jeweilige Arbeitspaket und zur Informationssicherung.
- **Kommunikationsplan einhalten:** Im laufenden Projekt ist die Einhaltung des Kommunikationsplans von hoher Bedeutung. Dies ist ein wesentlicher Aspekt, der zum Projekterfolg beiträgt. Dieser Plan ist ein Regelwerk zur Kommunikation innerhalb der Projektorganisation, aber auch gegenüber relevanter Projektumwelten (PMA, 2008).

Projektcontrolling

Das Projektcontrolling ist ein Teilprozess des Projektmanagementprozesses und wird vom Projektleiter mit Beendigung des Projektstarts gestartet und vor dem Projektabschluss beendet.

Zu den wesentlichen Methoden und Werkzeugen in diesem Prozess zählen unter anderem (PMA, 2008):

- **Soll-Ist-Vergleich:** Ein übliches Vorgehen, um einen Abgleich zwischen dem aktuellen Fortschritt und der Planung durchzuführen. Der Soll-Zustand basiert auf den aktuellen Plänen, welche im Projektstartprozess erstellt wurden. Auch die Anpassung der Projektpläne sowie die Planung und Durchführung sind im Projektcontrolling verankert.

- **Projekt-Score-Card:** Gibt einen Überblick über den Projektstatus einzelner Elemente. Mögliche Inhalte sind die Projektziele, Projektumwelten, Termine und mehr. Die dargestellten Betrachtungsobjekte werden mit Ampelfarben markiert, um eine Veranschaulichung des jeweiligen Status zuzulassen.
- **Relevanzbaummethode:** Eine Methode, welche die Projektstrukturplanung als Basis heranzieht. Den einzelnen Arbeitspaketen wird eine prozentuelle Gewichtung zugeordnet. Anhand dieser Gewichtung lässt sich der prozentuelle Phasen- und Projektfortschritt in Prozent ermitteln. Der daraus ermittelte Fortschritt lässt sich leicht in die Statusberichte übertragen.
- **Meilensteintrendanalyse:** Die Projektleitung verschafft sich mit der Meilensteintrendanalyse einen Überblick, wodurch jegliche Reports an den Auftraggeber erleichtert werden. Durch die Analyse ist es möglich, Verzögerungen im Projektablauf rechtzeitig zu erkennen und zu verhindern. Dazu werden die jeweiligen Meilensteintermine zum Berichtszeitpunkt auf der grafischen Darstellung eingezeichnet. Ein Trend lässt sich durch unterschiedliche Berichtszeitpunkte ermitteln. Es gibt waagrechte, fallende und steigende Trends. Bei waagrechten Trends ist die Erreichung des Meilensteins aus aktueller Sicht unverändert. Sobald der Trend ansteigt, kann erwartet werden, dass der Meilenstein nicht rechtzeitig erreicht wird. Fallende Trends stellen den Meilensteintermin, der möglicherweise frühzeitig eintreten kann, dar. Der Meilenstein ist in der grafischen Darstellung nicht mehr zu sehen, sobald er erreicht wurde. Es ist auch möglich, die Darstellung aufgrund der Abstände zwischen den jeweiligen Meilensteinen zu interpretieren. Die Zeit für die Erreichung der einzelnen Meilensteine verkürzt sich, wenn sich der Abstand zwischen den Meilensteinen auf der Meilensteintrendanalyse verringert (PMH, 2017).
- **Soziales Controlling:** Im Mittelpunkt steht die Projektorganisation, die Umweltbeziehungen sowie die Projektkultur. Diese sind hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktionalität zu bewerten - gegebenenfalls sind Anpassungen durchzuführen.
- **Projektfortschrittsberichte:** Sind das Ergebnis des Controllings im Projekt. Unter anderem erfolgt die Darstellung von den Zielen, den Terminen, den Kosten, den Beziehungen, den Risiken und den Steuerungsmaßnahmen in diesem Bericht. Abhängig von der Zielgruppe ist eine Erstellung in differenzierten Formen möglich (PMA, 2008).

Projektmarketing

Projektmarketing ist ein Teilprozess im Projektmanagementprozess, welcher bei Bedarf durch die Projektleitung gestartet wird. Projektmarketing wird nicht in jedem Projekt benötigt.

Zu den wesentlichen Methoden und Werkzeugen in diesem Prozess zählen unter anderem:

- Projektbezogene Dokumentation
- Mundpropaganda, allgemeine Gespräche, projektbezogene Veranstaltungen
- Mitbewerberanalyse, Marktanalyse, Marktsegmentierung, Marketingmix etc. (PMA, 2008)

Management von Projektkrisen

Das Management von Projektkrisen oder Chancen ist ein besonderer Teilprozess im Projektmanagementprozess. Dieser wird nur durchlaufen, wenn es durch Krisen oder Chancen zu einer gravierenden Abweichung der Projektziele kommen könnte und diese aus eigener Kraft nicht mehr erreichbar sind. Die Projektkrise darf lediglich durch den Projektauftraggeber ausgerufen werden (PMA, 2008). Zu den wesentlichen Methoden und Werkzeugen in diesem Prozess zählen:

- Ursachenanalyse: Um die Auflösung einer Krise zu ermöglichen, sollte die Ursache bekannt sein. Aus diesem Grund ist die Ursachenanalyse ein wesentliches Werkzeug beim Management von Krisen. Zu den möglichen Ursachen können unklare Projektaufträge, eine nicht ausreichende Planung, eine schlechte Projektorganisation und vieles mehr zählen. Auch beim Auftritt von Chancen sollte eine Ursachenanalyse erfolgen. So können Lerneffekte für das Projektteam, aber auch für das beteiligte Unternehmen, erzielt werden.
- Planung von Sofortmaßnahmen und alternativer Strategien: Eine erfolgreiche Bewältigung der Projektkrise erfordert die Planung von Sofortmaßnahmen und alternativer Strategien. Dies muss durch das Projektteam erfolgen. Die definierten Maßnahmen müssen „controlled“ werden. Die Fortsetzung der üblichen Projektarbeit erfolgt erst nach der Bewältigung der Krise.
- Szenariotechnik: Diese Technik erlaubt die Früherkennung von Projektkrisen. Dabei steht die Betrachtung von möglichen zukünftigen Zuständen im Vordergrund. Die Betrachtung des Zielszenarios, des Worst Case und Best Case erlaubt die Entwicklung von unterschiedlichen Strategien für jeden Fall (PMA, 2008).

Projektabschluss

Der Projektabschluss ist der letzte Teilprozess im Projektmanagementprozess. Mit der Beendigung dieses Prozesses wird auch der Projektmanagementprozess beendet. An dieser Stelle geschieht auch die formale Entlastung der Projektleitung durch den Projektauftraggeber.

Zu den wesentlichen Methoden und Werkzeugen in diesem Prozess zählen:

- To-Do-Listen für Restarbeiten
- Projektabschlussbericht
- „As-is“-Projektdokumentation
- Lessons Learned
- Evaluierung (Projekt und Projektteam) (PMA, 2008)

4.3 Unterscheidung von Systems Engineering

Dieses Unterkapitel dient zur nochmaligen Verdeutlichung der wesentlichen Unterschiede des Systems Engineering des BWI der ETHZ und des IPMA-Projektmanagement-Standards.

In einem immer komplexeren Umfeld und einer immer geringeren Fehlertoleranz bedarf es einem gewissen Vorgehen, um eine möglichst gute Lösung anzufertigen. Genau hier setzt Systems Engineering an. Es bietet unterschiedliche Methoden an, welche bei der Lösung von komplexen Problemstellungen unterstützen. Die Basis dafür bildet das Denken in Systemen. Des Weiteren liegen dem Vorgehensmodell des SE-Konzepts definierte Prinzipien zugrunde, welche eine systematische und strukturierte Herangehensweise fördern. Auch die Architektur- und Konzeptgestaltung werden im Problemlösungsprozess behandelt. Im Zuge des Problemlösungsprozesses wird auch Projektmanagement behandelt, jedoch nicht sehr ausführlich.

Im Gegensatz zum Systems Engineering des BWI der ETHZ liegen im Projektmanagement nach IPMA die Fokusthemen in anderen Bereichen. Neben der Beschreibung von Managementaufgaben wie der Initiierung, Planung, Steuerung, Kontrolle und dem Abschluss von Projekten, befasst sich dieser Standard auch sehr stark mit den Kompetenzen der Projektleitung. Diese gliedern sich in PM-Kontext Kompetenzen, PM-technische Kompetenzen und PM-Verhaltenskompetenzen. Auch der Projektmanagementprozess ist ein Schwerpunktthema. Hier werden zu jedem PM-Teilprozess auch dazu passende PM-Methoden beschrieben. IPMA sieht Projektmanagement als einen Geschäftsprozess einer projektorientierten Organisation.

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass es im Ermessen der Projektleitung oder des Unternehmens liegt, welche Methoden eingesetzt werden. In der Praxis gibt es in Unternehmen jedoch meist keine strikten Vorgaben, welche Methoden zusätzlich zu den verfügbaren Projektmanagement-Methoden des jeweiligen Standards, einzusetzen sind. Oft verfügt das Personal auch nicht über ausreichendes Wissen, um zusätzliche Methoden einzusetzen. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass es sich hier nicht nur um eine Betrachtung der Projektmanagersicht handelt, sondern das gesamte Projekt im Fokus liegt. Es wird also nicht vorausgesetzt, dass die SE-Methoden von der Projektleitung zu benutzen sind.

5 PM UND SE IM EINKLANG

Zu Beginn dieses Kapitels wird die Durchführung und die Auswertung der Experteninterviews erläutert. Aus den relevanten Daten der Interviews werden Problemfelder aus der Praxis identifiziert. Anhand der identifizierten Problemfelder werden auf Basis der Literatur Handlungsempfehlungen hinsichtlich der Verwendung von Systems Engineering Inhalten dargelegt. Aufgrund der Übersichtlichkeit wird die Zusammenfassung der Ergebnisse im letzten Kapitel dieser Arbeit dargestellt.

5.1 Durchführung

Aufgrund der Komplexität dieses Themas ist die qualitative Befragung von Experten eine geeignete Methode, um neue Erkenntnisse zu gewinnen. Aus diesem Grund wurden im Zuge dieser Masterarbeit Experteninterviews durchgeführt. Diese bilden gemeinsam mit der Literaturrecherche die Grundlage für die Beantwortung der Forschungsfrage. In diesem Unterkapitel wird zuerst die Vorbereitung und Durchführung der Experteninterviews beschrieben. Anschließend wird auf die Verarbeitung und Auswertung der gewonnenen Informationen eingegangen.

Vor der Durchführung wurden Experten auf dem Gebiet des Projektmanagements gesucht. Diese wurden auf der Basis von Empfehlungen durch versierte Personen auf diesem Gebiet ausgesucht. Befragt wurden nur Personen aus unterschiedlichen Unternehmen, welche eine gültige IPMA Level B Zertifizierung aufwiesen. Eine Zertifizierung nach Level B erfordert bereits eine langjährige Erfahrung als Projektmanager. Dieser Umstand bot bereits eine Validierung hinsichtlich Erfahrung und Praxis der jeweiligen Personen. Dennoch wurde bei der telefonischen Terminvereinbarung für die Interviews noch eine kurze Tauglichkeitsprüfung mittels weniger Fragen zur Person durchgeführt. Die persönliche Vorbereitung auf die Befragung erfolgte im Zuge einer ausführlichen Literaturrecherche.

Um auch bei der Durchführung der Interviews ein strukturiertes Vorgehen zu gewährleisten, wurde zuvor ein Interview-Leitfaden erstellt. Dieser gab dem Interview einen groben Rahmen, jedoch wurde sorgsam darauf geachtet, dass dieser das Gespräch nicht beschränkt. Somit wurde auch der Erkenntnisgewinn nicht eingeschränkt. Die formulierten Fragen des Leitfadens wurden von der Forschungsfrage abgeleitet. Um die Qualität des Leitfadens zu prüfen, wurde dieser vor der Durchführung der eigentlichen Experteninterviews mit einer geeigneten Person getestet. Der erwähnte Interview-Leitfaden wurde dem Anhang dieser Arbeit beigelegt.

Nach ausreichender Vorbereitung wurden die Experteninterviews telefonisch durchgeführt. Dies reduzierte die Beeinflussung durch äußere Einflüsse. Des Weiteren ermöglichte diese Wahl des Kommunikationsmittels eine einfache Aufnahme des Gesprächs. Aus Sicherheitsgründen wurden zusätzlich schriftliche Notizen zum Gespräch angefertigt. Die Experten wurden im Vorfeld, aber auch während des Interviews, über die Aufzeichnung des Gesprächs hingewiesen.

Ihnen wurde zugesichert, dass die Gesprächsaufzeichnungen lediglich zur Transkription verwendet werden und die transkribierten Interviews keine Hinweise auf deren Person enthalten.

5.2 Auswertung

Um eine Auswertung der Ergebnisse zu ermöglichen, wurden die durchgeführten Experteninterviews im ersten Schritt transkribiert und in Standardsprache umgeschrieben. Anschließend wurde der Inhalt der Interviews in einzelne Textsegmente zerlegt, um eine strukturierte Anordnung unter einzelnen Überschriften zu erstellen. Danach wurden die erstellten Textsegmente aller Interviews nach Themen und Inhalt geordnet. Um einen Überblick zu schaffen, wurden die einzelnen Segmente in einem Raster strukturiert. Anhand der gewonnenen Erkenntnisse aus den Experteninterviews und unter Berücksichtigung von bekannter Fachliteratur sowie dem eigenen Wissen, werden die Ergebnisse in diesem Kapitel dargelegt und im letzten Kapitel dieser Arbeit zusammengefasst. Die folgende Tabelle liefert eine Zusammenfassung der relevanten Erkenntnisse aus den Experteninterviews. Die dargestellten Tabellenbereiche zeigen lediglich Handlungsfelder im Projektmanagement, welche durch den Einsatz von Systems Engineering eine denkbare Verbesserung erfahren könnten.

Tabelle 7: Zusammenfassung der Experteninterviews

Projektorganisation	<ul style="list-style-type: none"> • Standard Projektorganisation nach IPMA • Gesamtüberblick hat nur der Projektleiter • PTM sehen oft nicht über den Tellerrand hinaus • Komplette Gesamtsicht über „Produkt“ fehlt • PTM werden auf Basis der Betrachtungsobjekte definiert • Oft zwei Projektleiter (Kunde und eigenes Unternehmen) • Selten ein Architekt eingebunden, der die ganzheitliche Sicht auf das Produkt hat • End-2-End-Sicht ist immer schwierig • Das meiste Wissen über das Projekt hat der PAG und der PM
Verbesserungspotential in der Projektorganisation	<ul style="list-style-type: none"> • Eine reine Projektorganisation bei sehr großen Projekten • Mehr Mitspracherecht bei der PTM-Auswahl • Geringere Arbeitsteilung zwischen den Fachbereichen. Mehr Generalisten – Mitarbeiter besser ausbilden • PAG sollte seine Rolle besser wahrnehmen • AP-Verantwortung muss zwingend übernommen werden • Agile Methoden sollten auch im Presales verwendet werden – Prototypen-Bau verkaufen • PTM aus Vorprojektphase im Team mit Gesamtsicht auf das Produkt • Architekten auf technischer Ebene

<p>Vorgehen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Lösungen oft schon vor Projektbeginn festgelegt <ul style="list-style-type: none"> ◦ Detailbetrachtung erfolgt erst während der Umsetzung • Projektmanager gibt eine phasenorientierte Struktur vor • Startphase am schwierigsten <ul style="list-style-type: none"> ◦ Hier wird oft zu wenig Zeit investiert ◦ Anfängliche Verwirrung in der Startphase – Verständnis fehlt oft • PTMs haben oft schon eine Lösung im Kopf • Abhängigkeiten werden oft erst während der Umsetzung bekannt • Häufig wird erst während der Umsetzung erkannt, dass die Lösung nicht die richtige ist. • Projektteam verliert sich oft im Detail (inkl. Kunden) <ul style="list-style-type: none"> ◦ PTM diskutieren oft sehr schnell über Details – schwierig zu moderieren ◦ Hier ist gute Moderation notwendig ◦ Es gibt Gesprächstechniken dafür ◦ PM Rolle muss wahrgenommen werden - einschreiten, wenn die Diskussion nicht planmäßig verläuft. • Es sollte in den Technikbereichen Vorgaben geben, wie eine Lösung erarbeitet wird • IPMA bietet keine explizite Methode für ein Top-Down Vorgehen • Die zuvor konzipierte Lösung wird im Projekt oft in Frage gestellt • Man bespricht Lösungsvarianten durch und stellt diese unter Berücksichtigung von Vor- und Nachteilen dem Kunden vor • Man orientiert sich an den Standardlösungen • Dem Management muss klar sein, dass der Startprozess viel Zeit benötigt – sehr wichtig und weniger Probleme während des Projekts
<p>Systemdenken</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung der Umwelten und Beziehungen oft nicht richtig oder unvollständig • Auf sozialer Ebene ist die Projektumweltanalyse von IPMA ausreichend • Auf technischer Ebene gibt es kein bestimmtes Werkzeug für die Darstellung der Beziehungen und Umwelten • IPMA deckt inhaltliche Themen teilweise mit dem BOP ab • Aus technischer Sicht werden Zusammenhänge nicht ausreichend dargestellt • Aktuell wird die Betrachtung der einzelnen Elemente und deren Beziehungen oft vernachlässigt. • Projektteam wichtig, um möglichst viel zu identifizieren • Betrachtung des zeitlichen, sozialen und sachlichen Kontexts ausreichend • Verständnis durch Betrachtung der Vor- und Nachprojektphase • Abbildung und Methodik nach IPMA nicht ausreichend, um Beziehungen eines Projekts ausreichend darzustellen – auf technischer Ebene auch nicht • Die Darstellung sollte einem OSP ähneln.
<p>Phasen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vorprojektphase zur Gestaltung des Projektrahmens - oft sehr langwierig – beim Übergang in das Projekt gehen viele Informationen verloren • Projektstarts werden aufgrund von Zeitdruck oft zu schnell abgehandelt – Sachverhalte werden nicht ausreichend betrachtet und geplant • Phasen sind abhängig vom Projekt • Sind flexibel – wenige Vorgaben durch das Unternehmen • Sachliche Abgrenzungen und grobe Schritte müssen definiert werden • Entscheidung, ob agil oder klassisch umgesetzt wird • Teilweise ist im Projekt ein Redesign notwendig • Lösungen werden oft bereits in der Vorprojektphase definiert • Phasen sollten nach den Betrachtungsobjekten geschnitten werden • Komplette End-2-End Planung oft schwierig, weil Änderungen vorkommen
<p>Konzepte und Machbarkeit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Konzept wird oft nur für eine Lösung erstellt • Oft schlecht ausgearbeitete Konzepte • Mangelndes Know-how oder wenig Zeit in der Konzeption • Betrachtung der potentiellen Lösung oft mangelhaft • Bestimmte Sachverhalte werden oft erst im Projekt sichtbar • Bei dringenden Umsetzungen wird oft auf die Machbarkeitsprüfung verzichtet – oft kritisch • Machbarkeit wird oft nicht ausreichend erhoben • Bei Produktentwicklungen ist das meist besser umgesetzt • Aufgrund mangelnder Machbarkeitsprüfungen, teilweise ein Redesign der Lösung erforderlich (im Projekt) • Von Projektart abhängig • Es gibt Voranalysen und eine Risikobetrachtung

<p>Kritische Punkte im Projekt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt Rückabwicklungen, weil die Kundenzufriedenheit fehlt • Ein Projektabbruch ist schwer zu argumentieren, darum macht ein definierter Abbruch Sinn • Teilweise fehlt der Mut zum Abbruch • Vordefinierte Projektabbrüche können unter gewissen Umständen sinnvoll sein <ul style="list-style-type: none"> ◦ Könnte jedoch die Motivation schmälern ◦ Kriterien für Projektabbruch sollten im Projektauftrag definiert sein • Durch Risikoanalysen bekommt man einen guten Überblick über kritische Punkte im Projekt • Wenn das magisches Dreieck nicht erfüllt wird, sollte man den Abbruch in Erwägung ziehen. • Abbruchmöglichkeiten bieten eine Chance, wenn man von falschen Annahmen ausgeht • Proof of Concept kann helfen
<p>Verbesserungspotential bei kritischen Punkten im Projekt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verstärkte Kommunikation • Hohe Transparenz schaffen • Verträge und Aufträge verbessern
<p>Variantenbildung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manchmal erstbeste Lösung, manchmal mehrere Lösungen erarbeitet • Manchmal ist im Projekt ein Redesign notwendig, weil vorab nicht alles betrachtet wurde – neue Lösungen werden gesucht • Meist ist die Lösung schon von Anfang an klar (Präferenzen) • Alternativen werden selten betrachtet • Teilweise werden mehrere Umsetzungsvarianten diskutiert, aber nicht ausgearbeitet • Zeitdruck • Ist auch vom Projektteam abhängig • Nach IPMA gibt es keine Methode zur Lösungsfindung • Eine richtige Methode zur Lösungsfindung wird nicht verwendet • Projektmanager muss das Thema in der Praxis meist ansprechen und eine Diskussion zu Lösungsmöglichkeiten starten – meist wird direkt entschieden • Bei Migrationsprojekten wird oft nur eine schnelle Lösung gesucht • Sollte schon in der Vorprojektphase erfolgen (Kundenprojekte) <ul style="list-style-type: none"> ◦ Design-Änderungen im Projekt oft schwierig, weil Kunde nicht mehr zahlen will • Kunde sollte in die Lösungsfindung miteinbezogen werden (Kundenprojekte) • Sollte in der Vorprojektphase durch das Design erfolgen (Kundenprojekte) • Kostenthema, wenn mehrere Lösungen ausgearbeitet werden • Variantenbildung nur durch Diskussionen – meist bleibt eine Lösung übrig • Komplexität, Kosten, Aufwand, Betrieb sollten in die Lösungsfindung einfließen
<p>Verbesserungspotential bei der Variantenbildung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zumindest eine Lösung vor der Umsetzung komplett ausarbeiten • Detaillierte Ausarbeitung von mindestens zwei Lösungen • Generell mehrere Lösungen betrachten • Einem strikten Vorgehen zur Lösungsfindung folgen – nicht immer die erstbeste Lösung nehmen • Ziele zu 100 % verstehen, bevor umgesetzt wird • Die richtigen Fragen stellen • Prototypen bauen • Mehrere Konzepte erarbeiten • Möglichst viel betrachten • Es soll alles betrachtet werden, um mit den Umwelten Entscheidungen zu treffen. • Bereits im Inneren getroffene Entscheidungen sollten nicht vorab priorisiert werden
<p>Problemlösung im Projekt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt kein definiertes Vorgehen zur Problemlösung – man muss einfach darauf reagieren • IPMA bietet Vorgehen zum Risikomanagement und Management einer Krise • Es werden alle Probleme über den Projektmanager adressiert – PTM werden vom Projektmanager eingebunden • Brainstorming wird eingesetzt • Mangelnde Kommunikation oft ein Auslöser • Soziale Kompetenz des Projektmanagers ist sehr wichtig
<p>Verbesserungspotential bei Problemlösung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn es eine Vorgehensweise gäbe, wäre das gut • Eine strukturierte Herangehensweise auf technischer Ebene wäre sinnvoll • Risikoanalyse, Kommunikation und Umweltanalyse verbessern • Selbständige Problemlösung unter den PTM in ihrem Gebiet • Wissensplattform verwenden • Höhere Berücksichtigung von möglichen Problemen in der Planungsphase • Bessere Kommunikation

Einführung neuer Methoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorgaben durch das Management • Mehrwert und Vorteile darstellen • Es gibt Prozesse dafür • Projektmanager sollen das Methodenset erhalten und die Anwendung im Projekt fördern • Fachbereiche müssen mit der Verwendung einverstanden sein (Matrix-Org.) • Bei mangelnder Erfahrung können zusätzliche Methoden helfen • Im gesamten Unternehmen ausrollen, ist eher schwierig • PM-Themen nach IPMA sind bereits sehr umfassend • Methoden direkt in die Systeme implementieren • Transparente Entscheidung für neue Methodiken offenlegen
Methodeneinsatz sichern durch	<ul style="list-style-type: none"> • Schulungen, Richtlinien und Vorgaben • Im Projekt definieren • Vorgaben (nicht immer sinnvoll) • Methoden anbieten, aber nicht aufzwingen • PTM Methoden anbieten und Vorteile aufzeigen • Qualitätssicherungsstufen • „Mindset“-Thema • Wenn die Methodik gut ist, verbreitet sich diese von selbst • Bewusstseinsbildung in der Linie

5.3 Interpretation und Handlungsempfehlungen

In diesem Kapitel werden die zusammengefassten Erkenntnisse aus den geführten Experteninterviews interpretiert. Unter Berücksichtigung der Interpretation und der zuvor ausgearbeiteten Theorie, werden an dieser Stelle Handlungsempfehlungen (HE) für die identifizierten Problemfelder aus der Praxis dargestellt. Unmittelbar nach jeder HE folgt eine Beschreibung dazu. Somit wird an dieser Stelle bereits die Beantwortung der Forschungsfrage durchgeführt. Aufgrund der Übersichtlichkeit werden die folgenden Aspekte jedoch zusammengefasst und im letzten Kapitel dieser Arbeit nochmals dargestellt.

HE 1:

Mittels Systemdenken des Systems Engineering sind im Zuge des Projektstarts sämtliche Elemente, Beziehungen und Grenzen des Projekts unter verschiedenen Aspekten vom Projektteam darzustellen.

Zu Beginn des Projekts ist es von enormer Bedeutung, einen Überblick über das Projekt zu gewinnen. Vor allem bei den immer komplexer werdenden Aufgaben gibt es hierbei meist Schwierigkeiten. Erst das vollständige Verständnis des Projekts ermöglicht eine gute Planung. Eine unvollständige Betrachtung des Projekts wirkt sich auf die Planung aus, was wiederum die Verschleppung von vielen Tätigkeiten in eine spätere Projektphase zur Folge hat. Eine korrekte und vollständige Darstellung der erforderlichen Elemente und Beziehungen eines Projekts ist jedoch schwierig und mittels Anwendung der IPMA-Pläne alleine, nicht möglich. Für die Betrachtung auf sozialer Ebene wurde die Projektumweltanalyse, die auch im IPMA-Standard verankert ist, von den Experten empfohlen. Eine komplette Darstellung der Elemente und Beziehungen eines Projekts sei damit jedoch nicht möglich. Eine weitere IPMA-Planungsmethode, welche die inhaltliche Betrachtung unterstützt, ist der Betrachtungsobjekteplan. Jedoch liefert auch dieser kein vollständiges Bild vom Projekt. Experten wiesen darauf hin, dass eine ähnliche Darstellung wie im Betrachtungsobjekteplan vorteilhaft

wäre. An dieser Stelle kommt das Systemdenken des Systems Engineering zum Einsatz. Es erlaubt die Elemente, Beziehungen und Grenzen eines komplexen Projekts in verständlicher Weise darzustellen. Auf Basis der Betrachtung mittels unterschiedlichen „Brillen“ lassen sich sämtliche Systemaspekte ausreichend darstellen. Dies erlaubt beispielsweise die Betrachtung der sozialen, aber auch der technischen Elemente und deren Beziehungen eines Projekts. Es wird empfohlen den Ansatz des Systemdenkens mit dem kompletten Projektteam durchzuführen. Nur so kann ein möglichst vollständiges Bild des Projekts entstehen.

HE 2:

Ein Architekt, welcher die Systemgestaltung nach dem SE-Konzept verantwortet, ist als Projektteammitglied in die Projektorganisation einzugliedern.

Wie bereits erwartet geschieht der Aufbau der Projektorganisation, der Befragten, in der Praxis nach dem Ansatz von IPMA. Diese wird durch die Rollen des Projektauftraggebers, des Projektmanagers, der Projektteammitglieder und der Projektmitarbeiter gebildet. Trotz der angemessenen Rollen im Projekt ist die Gesamtübersicht über das Produkt bzw. System in vielen Projektteams nicht vorhanden. Das themenübergreifende Wissen über das zu erstellende System bzw. Produkt, ist oft nur bei der Projektleitung oder PAG gebündelt. Einen Architekten, der die Gesamtsicht auf das System bzw. Produkt hat, gibt es nur selten. Vor allem in Matrix-Projektorganisation sehen sich Projektteammitglieder oft nur für das jeweilige Element, welches sie auch in der Linientätigkeit bearbeiten, verantwortlich. Diese Umstände erschweren das Zusammenspiel unterschiedlicher Elemente des zu erstellenden Systems enorm. Genau hier knüpft die Systemgestaltung, die gemeinsam mit Projektmanagement den Problemlösungsprozess des Systems Engineering bildet, an. Üblicherweise wird hierbei die Rolle des System-Architekten eingesetzt. In diesem Fall wäre das ein Projektteammitglied, welches sich um die vollständige Architektur des Systems kümmert. Hierzu zählen unter anderem die Definition der Schnittstellen, die strukturierte Anordnung der einzelnen Elemente und vieles mehr. Sofern die Architektur bereits in der Vorprojektphase definiert wird, sollte die Architektenrolle auch in der Projektumsetzung von derselben Person besetzt werden. Dies verringert den Informationsverlust maßgeblich.

HE 3:

Bei der Planung von inhaltlichen Projektthemen, ist das Vorgehensprinzip „Vom Groben zum Detail“ des SE-Vorgehensmodells vom Projektteam einzuhalten.

Auch beim generellen Vorgehen im Projekt wurden anhand der Interviews einige Schwächen identifiziert. Unter anderem wird zu wenig Zeit in den Projektstart investiert, obwohl vor allem ein erfolgreicher Projektstart den Grundstein für ein positives Projekt bildet. Das Projektteam verliert sich oft im Detail und ist verwirrt, was eine sehr gute Moderationsfähigkeit des Projektleiters erfordert. Inhaltliche Abhängigkeiten werden teilweise erst während der Umsetzung bekannt. Der Projektmanagement-Standard von IPMA gibt zwar eine phasenorientierte Projektstruktur vor, ein explizites Vorgehensmodell innerhalb der Phasen gibt es jedoch nicht. Ein Vorgehen, welches auch vom Projektteam eingehalten wird, ist von den Experten gewünscht. Das Vorgehen vom Groben zum Detail, welches innerhalb des SE-Vorgehensmodelles definiert ist, bietet eine Lösung für die erwähnten Probleme. Dieses Vorgehen fördert eine weite und grobe Betrachtung

des Problems, aber auch der Lösung. Erst im Laufe der Zeit wird das Betrachtungsfeld verringert und die Detailtiefe nimmt zu. Das Projektteam geht also vom Groben zum Detail. Dieser Umstand unterstützt die Orientierung der Projektteammitglieder im Projekt und die Projektleitung bei der Planung.

HE 4:

Bei der Lösungserarbeitung ist das Prinzip der Variantenbildung aus dem SE-Vorgehensmodell vom Projektteam anzuwenden.

Das Produkt bzw. die Lösung, welche im Projekt zu erstellen ist, sollte stets im Fokus liegen. Aber gerade bei der thematischen Betrachtung der Lösungsfindung stellen die Experten ein großes Manko fest. So geschieht die Umsetzung oft mit der erstbesten Lösung. Die Gründe dafür sind Präferenzen von einzelnen Personen, Zeitdruck und mangelndes Verständnis im Projektteam. Die Argumentation, dass die Betrachtung von mehreren Lösungen zu viel Zeit koste, ist meist ein Trugschluss. Wird nämlich auf Basis einer mangelhaften Betrachtung von unterschiedlichen Lösungsvarianten eine Fehlentscheidung getroffen, ist das mit hohen Kosten verbunden. Experten berichteten von Fehlentscheidungen, die erst spät im Projekt sichtbar wurden. Üblicherweise hat dies eine Neugestaltung zur Folge. Das heißt, die bereits getätigten Investitionen sind wertlos oder zumindest gemindert. In der Praxis wird die Lösungsfindung vom Projektleiter moderiert und gefördert. Teilweise wird die Auswahl der Lösung direkt im Meeting durchgeführt. Ein explizites Vorgehen zur Lösungsfindung ist im IPMA-Ansatz jedoch nicht verankert. Bei Kundenprojekten wird die Lösung oft schon in der Vorprojektphase durch einen Designer oder eine ähnliche Rolle definiert – jedoch werden auch hierbei selten mehrere Lösungsvarianten betrachtet. Experten gaben an, dass die definierten Lösungen eines Designers am Projektstart häufig nochmals geändert werden müssen.

Die befragten Experten erwarten eine Verbesserung, wenn zumindest eine oder zwei Lösungen vollständig ausgearbeitet werden, man möglichst viele Lösungen betrachtet, die Ziele vollständig versteht, die richtigen Fragen stellt und einem strikten Vorgehen zur Lösungsfindung folgt. Das von den Experten gesehene Verbesserungspotenzial deckt sich sehr stark mit dem Prinzip der Variantenbildung aus dem SE-Vorgehensmodell. Aus diesem Grund wird der Einsatz dieses Prinzips an dieser Stelle empfohlen. Die Grundidee dahinter ist die Betrachtung von möglichst vielen Lösungen. Ist bereits eine Lösung bekannt, soll die Umsetzung nicht sofort mit dieser erfolgen. Vielmehr sollen anhand der Eigenschaften der bereits bekannten Lösung weitere Lösungsprinzipien betrachtet werden. Wurden genügend Alternativen erhoben, soll die beste Lösung weiterverfolgt werden. Nach der Auswahl der besten Lösungsvariante gibt es meist noch Unterstufen, welche ebenfalls die Auswahl einer Lösung erfordern. Auch hier soll dieses Prinzip unter Berücksichtigung der Eigenschaften der unterschiedlichen Lösungsprinzipien angewandt werden. Bei Kundenprojekten empfiehlt es sich, den Kunden in diesen Prozess miteinzubeziehen.

HE 5:

Im Zuge der Konzeption von inhaltlichen Projektthemen ist der Problemlösungsprozess unter Berücksichtigung der SE-Philosophie und des Problemlösungszyklus, von der dafür zuständigen Person, einzuhalten.

Für die Definition der einzelnen Phasen in einem Projekt gibt es nach dem Standard von IPMA keine bestimmten Vorgaben. Einzig und allein das Vorhandensein der Projektmanagementphase und ein phasenorientierter Ablauf sind empfohlen. Die befragten Experten verdeutlichten, dass die Erstellung von Konzepten bereits in der Vorprojektphase oder zu Beginn des gestarteten Projekts geschieht. Dabei gibt es in der Praxis einige Probleme. Schlecht ausgearbeitete und unvollständige Konzepte gehören dazu. Dies liegt vermutlich am Zeitdruck oder am mangelnden Know-how der Beteiligten. Besonders bei Kundenprojekten wird eine Projektbeauftragung ohne eine durchgeführte oder mangelhafte Machbarkeitsprüfung als sehr kritisch empfunden. Dieser Umstand kann ein vollständiges Redesign im laufenden Projekt zur Folge haben. Das kostet den Beteiligten nicht nur Zeit, sondern auch Geld. An dieser Stelle sollte der Problemlösungsprozess des Systems Engineering, unter Berücksichtigung der SE-Philosophie, zur Anwendung kommen. Dieser beinhaltet Elemente der Architektur- und Konzeptgestaltung. So wird einerseits die Architektur, aber auch wichtige Details zum potentiellen „Produkt“ des Projekts abgeklärt. Die SE-Philosophie fördert mit dem Systemdenken und dem Vorgehensmodell das ganzheitliche Denken und eine strukturierte Vorgehensweise. Ein gut ausgearbeitetes Konzept stellt einen enormen Mehrwert für das Projekt dar.

HE 6:

Der Problemlösungszyklus des SE-Konzepts ist als universale Grundlogik bei sämtlichen Problemen im Projekt, von allen Personen im Projektteam, anzuwenden.

Neben den bereits angesprochenen Problemfeldern im Projekt kommt es auch noch zu vielen anderen Problemen, was durchaus üblich ist. So beschreibt der IPMA-Projektmanagement-Standard beispielsweise das Risikomanagement und das Management einer Projektkrise. Das Risikomanagement versteht sich als eine Methode, welche potentielle Probleme im Projekt schon vor ihrer Entstehung behandelt. Währenddessen ist das Management einer Krise ein Teilprozess, der gestartet wird, wenn die Projektzielerreichung gefährdet ist. Ein allgemeingültiges Vorgehen, welches den Umgang mit Problemen beschreibt, gibt es jedoch nicht. Häufig werden sämtliche Probleme an den Projektmanager übermittelt. Dieser adressiert diese anschließend an der richtigen Stelle. Zeitlich gesehen ist dieses Vorgehen kritisch. Mögliche Verbesserungen sehen Experten unter anderem durch eine definierte Vorgehensweise zur Problemlösung, eine strukturierte Herangehensweise auf technischer Ebene, einer selbstständigen Problemlösung durch die jeweils zuständigen Projektteammitglieder und einer besseren Kommunikation.

In einem Projekt kann es zu durchaus kritischen Punkten kommen. Eine gute Risikoanalyse kann einen Überblick darüber geben, in welcher Phase Gefahren auftreten können. Auch die Nicht-Erfüllung der Kenngrößen des magischen Dreiecks kommt durchaus vor. An dieser Stelle muss eine Reaktion erfolgen. Der Projektauftraggeber kann dieses Problem durch die Bewilligung von mehr Geld, Zeit oder auch durch die Reduktion von Leistung bewältigen. Ist das nicht möglich, kommt ein Projektabbruch in Frage. Jedoch ist dieser immer sehr schwierig zu argumentieren

und erfordert Mut. Genau hier gibt es in der Praxis Probleme. Wenn schon hohe Investitionen getätigt wurden, wird das Projekt oft nicht abgebrochen und verschlingt weiterhin Geld. Aus diesem Grund werden im Systems Engineering, unter bestimmten Voraussetzungen, bereits zu Beginn eines Projekts mögliche Kriterien definiert, bei denen ein Projektabbruch durchgeführt wird. Jedoch ist zu erwähnen, dass dies von den Experten äußerst konträr gesehen wird, da dies womöglich die Motivation des Projektteams schmälert. Daher wird dafür keine klare Empfehlung ausgesprochen. Jedoch werden eine gute Kommunikation, eine hohe Transparenz im Projekt und gut formulierte Verträge und Angebote empfohlen.

HE 7:

Ein angemessener Methodeneinsatz ist durch die Projektleitung sicherzustellen.

Um eine Steigerung des Projekterfolgs zu erreichen, müssen die oben genannten SE-Methoden und Werkzeuge auch eingesetzt werden. Dies kann anhand von Vorgaben des Managements erreicht werden. Jedoch wird die transparente Darstellung des Mehrwerts der neuen Methoden bevorzugt. So sollen sich diese von selbst verbreiten bzw. sollen diese allen Projektmanagern in einem Unternehmen vorgestellt werden. Die Projektmanager sollen die Anwendung im Projekt fördern, aber auch fordern. Besonders in einer Matrixorganisation ist darauf zu achten, dass die Fachbereiche der einzelnen Projektteammitglieder davon überzeugt sind. Des Weiteren sollten dem Projektteam Schulungen für die neuen Vorgehensweisen angeboten werden.

6 GUIDE ERSTELLUNG

In diesem Unterkapitel wird der Aufbau, der Inhalt und das Design des erstellten Guides dargelegt. Dieser wird nachfolgend als Projekt-Guide bezeichnet.

6.1.1 Design und Aufbau

Die Erstellung des Projekt-Guides wurde mit dem Programm Microsoft Publisher durchgeführt. Dieses Programm ermöglichte dank entsprechender Funktionen, eine unkomplizierte und hochwertige Erstellung des Projekt-Guides. Um die Verwendung des Guides zu fördern, wurde darauf geachtet, ein ansprechendes Design zu wählen. Auch Abbildungen wurden eingearbeitet, um eine bessere Verständlichkeit der beschriebenen Methoden zu gewährleisten. Diese Bilder wurden selbst erstellt oder über eine Quelle bezogen, die Bilder frei von Urheberrecht anbietet. Um eine Kennzeichnung von wichtigen Informationen sichtbar darzustellen, wurden dafür separate Textbausteine verwendet. Die Schwerpunktthemen hinsichtlich Design waren also die übersichtliche Darstellung der einzelnen Informationen sowie die Schaffung eines optisch ansprechenden Guides.

Auf Seite eins wird eine kurze Einführung in das Thema sowie eine Abgrenzung zum Einsatzzweck des Projekt-Guides dargestellt. Zusätzlich ist ein Inhaltsverzeichnis ersichtlich, welches dem Nutzer einen groben Überblick über den Guide vermittelt. Die Gliederung ist nach den einzelnen Handlungsempfehlungen dieser Masterarbeit aufgebaut. Die Handlungsempfehlungen sind im Guide jeweils in einem eigenen Textfeld in der Seitenmitte zu finden. Rund um diese sind auch die Problemfelder, welche durch die Ausführung der Handlungsempfehlungen verbessert werden, angeführt. Zu den jeweiligen Handlungsempfehlungen wurden auch die daraus resultierenden Vorteile skizziert. Die im Zuge der Handlungsempfehlungen einzusetzenden SE-Methoden sind im Guide erläutert. Ergänzend dazu sind in dem Guide eine Projektstart- und eine Projektabschluss-Checkliste zu finden, die das Thema abrunden.

6.1.2 Inhalt

Die Basis für den erstellten Guide bilden die Erkenntnisse aus den durchgeführten Experteninterviews, eigene Erfahrungen auf diesem Gebiet sowie diverse Fachliteratur.

Der Projekt-Guide ist für die Verwendung einer Person bestimmt, die bereits theoretische Erfahrung im Projektmanagement hat oder ergänzende Projektmanagement-Literatur heranzieht. Einzelne Projektmanagement-Methoden sind in diesem Guide nicht erklärt. Jedoch sind SE-Methoden, die auf Basis der Handlungsempfehlungen einzusetzen sind, dargestellt.

Direkt nach der Abgrenzung und dem Themenüberblick ist das SE-Konzept des BWI skizziert. Nach einer kurzen Erklärung von diesem folgt die Projektstart-Checkliste. Diese führt die notwendigen Schritte während des Projektstarts an. Ergänzend dazu sind empfohlene Methoden und Techniken, welche im Projektstartprozess zu nutzen sind, erwähnt. Die darauffolgende Seite gibt einen Überblick über das Systemdenken und die Handlungsempfehlung dazu. Die Systemgestaltung und das Vorgehensprinzip „Vom Groben zum Detail“ sind auf den nächsten Seiten beschrieben. Seite acht widmet sich der Herangehensweise zur Lösungsfindung. Die letzten Seiten des Guides beschreiben den Problemlösungsprozess, den Problemlösungszyklus und wiederum Punkte, die beim Projektabschluss zu beachten sind. Den Abschluss stellen allgemeine Expertentipps zur Projektumsetzung dar.

7 CONCLUSIO

Im letzten Kapitel dieser Arbeit wird die Vorgehensweise, das Ergebnis und das Fazit dieser Masterarbeit betrachtet.

7.1 Vorgehen

Im Zuge des Masterarbeitsprozesses wurde eine ausführliche Literaturrecherche durchgeführt. Unter Zuhilfenahme unterschiedlicher Literatur wurde die Theorie zu den einzelnen Themen erhoben und in dieser Arbeit niedergeschrieben. Ein wesentlicher Teil dieser Arbeit entstand durch die Informationserhebung im Zuge von qualitativen Interviews. Die Experteninterviews wurden systematisch ausgewertet und interpretiert. Im Zuge der Interpretation wurden die Problemfelder des Projektmanagements identifiziert und dargestellt. Um die Probleme zu beseitigen bzw. zu mindern und dadurch eine Steigerung des Projekterfolgs zu erreichen, wurden anhand der Experteninterviews und der erhobenen Informationen aus der Literatur, der Einsatz von unterschiedlichen SE-Methoden empfohlen. Somit beantwortet dieser Teil bereits die Forschungsfrage. Jedoch wird das zusammengefasste Ergebnis und die Beantwortung der Forschungsfrage in diesem Kapitel dargestellt. Zum Schluss wurde ein Projekt-Guide, auf Basis der in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse, erstellt.

7.2 Ergebnis

In diesem Unterkapitel wird die Forschungsfrage „Wie können Komponenten des IPMA-Projektmanagement-Standards und des Systems Engineering bestmöglich kombiniert werden, um den Projekterfolg zu steigern?“ beantwortet.

Um durch die Kombination des IPMA-Projektmanagement-Standards und des SE-Konzepts des BWI der ETHZ eine Steigerung des Projekterfolgs zu erzielen, müssen mehrere Aspekte berücksichtigt werden.

Unter anderem ist durch den Einsatz von Systemdenken im Projektstartprozess eine vollständige Darstellung des Projekts durchzuführen. Dazu zählen sämtliche Elemente, Beziehungen und Grenzen. Die Betrachtung ist auf Basis unterschiedlicher „Brillen“ durchzuführen, damit sämtliche Systemaspekte ersichtlich sind. So wird eine möglichst vollständige Planung erzielt. Um die Gesamtübersicht über das Produkt bzw. das System zu gewährleisten, ist vor allem zum Projektbeginn die Systemgestaltung des SE-Konzepts anzuwenden. Bei Kundenprojekten, welchen ein verbindliches Angebot vorausgeht, sollte die Systemgestaltung bereits in der Vorprojektphase berücksichtigt werden. Dabei wird empfohlen, einem Projektteammitglied die Rolle des System-Architekten zuzuweisen. Wenn jemand die Systemgestaltung bereits in der Vorprojektphase erledigte, sollte diese Person auch in das Projektteam aufgenommen werden. So wird ein möglicher Informationsverlust, aufgrund von Schnittstellen, verhindert. Des Weiteren ist die Konzeption und Machbarkeitsprüfung unter Zuhilfenahme des Problemlösungsprozesses

des SE-Konzepts in der Vorprojektphase durchzuführen. Dabei ist die Systemgestaltung mit Hilfe des IPMA-Projektmanagement-Ansatzes in geordnete Bahnen zu bringen. Außerdem ist bei der Projektplanung, aber auch bei der Herangehensweise an inhaltliche Themen das Vorgehen vom Groben zum Detail des SE-Vorgehensmodells anzuwenden. Das Projektteam soll durch die Projektleitung angehalten werden, dieses Vorgehen einzuhalten. Für den Projektstartprozess soll dafür ausreichend Zeit zur Verfügung stehen. Bei der allgemeinen Lösungsfindung im Projekt, aber vor allem bei der Architekturbetrachtung ist die Variantenbildung des SE-Vorgehensmodells heranzuziehen. Dem Projektteam, aber auch den Designern, welche meist in der Vorprojektphase von Kundenprojekten tätig sind, soll die Anwendung des Prinzips der Variantenbildung vermittelt werden. Sofern es sich um ein Kundenprojekt handelt, ist auch der Kunde in diesen Prozess einzubeziehen. Für die Lösung von Problemen jeglicher Art ist der Problemlösungszyklus des SE-Konzepts heranzuziehen - auch beim Management einer Krise. Jedoch ist darauf zu achten, dass der Detaillierungsgrad der einzelnen Schritte an das Problem anzupassen ist.

Eine Übersicht zu den Handlungsempfehlungen ist im Kapitel 5.3 bzw. im Projekt-Guide ersichtlich. Der Projekt-Guide befindet sich im Anhang.

7.3 Kritische Betrachtung der Arbeit

Im Zuge dieser Arbeit wurden Projektmanagement-Experten für eine qualitative Befragung herangezogen, um die Problemfelder in der Projektumsetzung zu identifizieren und diese mit SE-Methoden der vorliegenden Theorie zu verbessern. Möglicherweise hätte die Befragung von SE-Experten mit praktischer Erfahrung das Ergebnis zusätzlich verbessert. Des Weiteren hätte eine Auswahl der besten Methoden und Techniken aus unterschiedlichen SE-Ansätzen durchgeführt werden können, um diese gemeinsam mit Projektmanagement zu nutzen. In dieser Arbeit wurde jedoch ein Ansatz ausgewählt und zur Verbesserung der Problemfelder im Projektmanagement herangezogen. Die zusätzlichen Befragungen von SE-Experten und die genaue Betrachtung sämtlicher SE-Ansätze wäre im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht möglich gewesen.

7.4 Ausblick

Wie bereits erwähnt bedarf es bei der gemeinsamen Nutzung des IPMA-Projektmanagement-Standards und des Systems Engineering der Berücksichtigung von einigen Aspekten, um eine Steigerung des Projekterfolgs zu erzielen. Die im Zuge dieser Masterarbeit entstandenen Handlungsempfehlungen, aber auch der Projekt-Guide könnten zukünftig noch weiterentwickelt werden. Auch die generelle Vereinigung des IPMA-Projektmanagement-Standards mit dem SE-Konzepts des BWI der ETHZ würde sich anbieten. Die Zusammenführung dieser Standards könnte vor allem bei der praktischen Nutzung große Vorteile bringen. So könnte die Auflösung von einigen Problemfeldern aus der Praxis gelingen.

ANHANG A - Interviewleitfaden

Datum:

Ort:

Dauer:

Kurzzeichen:

Einleitung

- 1) Begrüßung und Einführung in das Thema
 - a. Abgrenzung: Erklärung auf welche Projekte die folgenden Fragen abzielen.
 - b. Genau Definition hinsichtlich Varianten, Innovation, neues Produkt etc.
 - c. Anonyme Aufnahme des Gesprächs
 - d. Gibt es noch Fragen bevor wir starten?
- 2) Sind Sie IPMA zertifiziert und welches Level?
 - a. Wie viele Jahre sind Sie bereits im PM tätig und welche Funktion üben Sie gerade aus?

Ist-Stand-Erhebung

- 3) Wie werden technisch komplexe Projekte derzeit in Ihrem Unternehmen umgesetzt?
 - a. Gibt es bei dieser Art von Projekten besondere Vorgehensweisen (PM oder PTM)?
 - b. Werden besondere Methoden angewandt (Beispiel Lösungsfindung)?
 - c. Wo sehen Sie die Problemfelder bei der Umsetzung (PM-Sicht und PTM-Sicht)?
- 4) Wie ist die gewöhnliche Projektorganisation in einem solchen Projekt aufgebaut?
 - a. Was könnte an der typischen Projektorganisation verbessert werden?

Vom Groben zum Detail

- 5) Wie werden technische Lösungsmöglichkeiten bei der Projektplanung berücksichtigt? Gehen die PTM bei der Lösungsfindung nach einer bestimmten Methode vor (z. B. Top-Down)?
 - a. Gibt es nach IPMA eine Technik/Vorgehensweise, die hier verwendet werden könnte?
 - b. Können Sie sich hierbei Verbesserungen vorstellen und welche sind das?

Systemdenken

- 6) Werden die einzelnen inhaltlichen Elemente eines Projekts und die Beziehungen der einzelnen Elemente zu internen und externen Umwelten im IPMA-Ansatz ausreichend dargestellt?
 - a. Wie wird das realisiert?
 - b. Könnten Sie sich hierbei Verbesserungen vorstellen und welche sind das?

Phasen

- 7) Wie werden die einzelnen Projektphasen nach dem IPMA-Ansatz geplant?
 - a. Gibt es vor dem Projektstart eine Vorstudie/Machbarkeitsprüfung?
 - b. Gibt es hier eine Vorgabe nach dem IPMA-Ansatz? Gibt es hierbei einen Verbesserungsbedarf?
 - c. Wäre ein definierter, möglicher Projektabbruch nach gewissen Phasen von Vorteil?

Variantenbildung

- 8) Wird bei der Umsetzung nach einer einzigen Lösung gesucht und das Projekt damit umgesetzt oder wird wirklich die beste Lösung aus vielen ausgewählt (PM und PTM)?
 - a. Wie ist das Vorgehen?
 - b. Gibt es nach IPMA eine Methode, um die beste Lösung zu finden?
 - c. Wenn es nach IPMA keine Methode gibt – nach welchen Ansätzen werden Entscheidungen hinsichtlich der Realisierung getroffen?
 - d. Wie sollten das Vorgehen Ihrer Meinung nach sein?

Problemlösung

- 9) Gibt es nach IPMA ein definiertes Vorgehen zur Problemlösung (allgemein)?
 - e. Wo sehen Sie hinsichtlich der Problemlösung im Projekt einen Verbesserungsbedarf?

PM allgemein

- 10) Wie könnte ein zusätzliches Methodenset Ihrer Meinung nach am besten in Ihrem Unternehmen eingeführt werden, sodass dieses von allen Personen im Projekt genutzt wird (Beispiele)?
- 11) Welche Methoden/Pläne/Techniken sind in einem solchen Projekt wichtig und sollten genutzt werden (alle)?
 - f. Reihung von wichtig bis weniger wichtig
- 12) Wie könnte Ihrer Meinung nach der Methodeneinsatz der vorhin besprochenen Methoden gesichert werden?

ANHANG B - Projekt-Guide

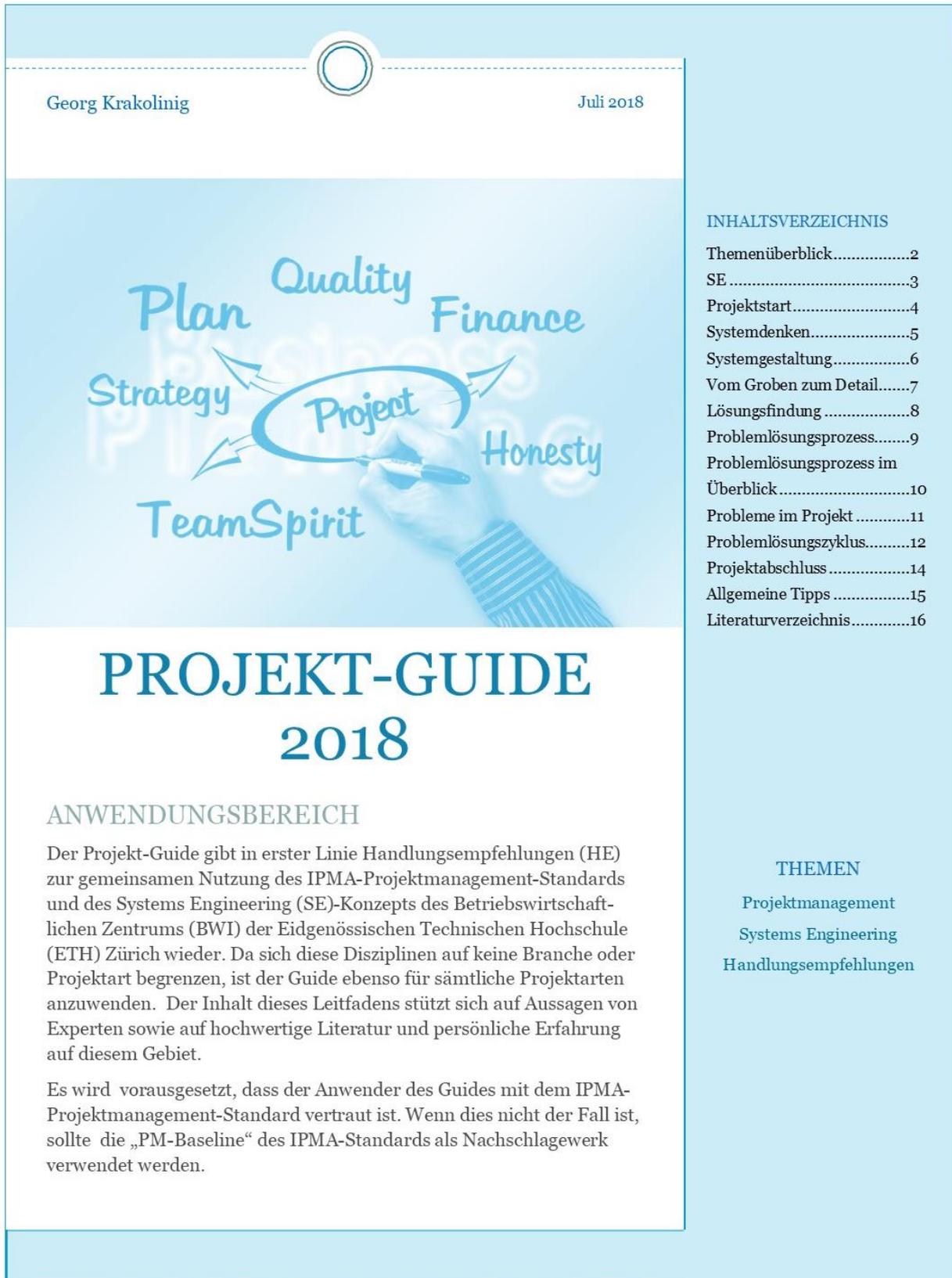
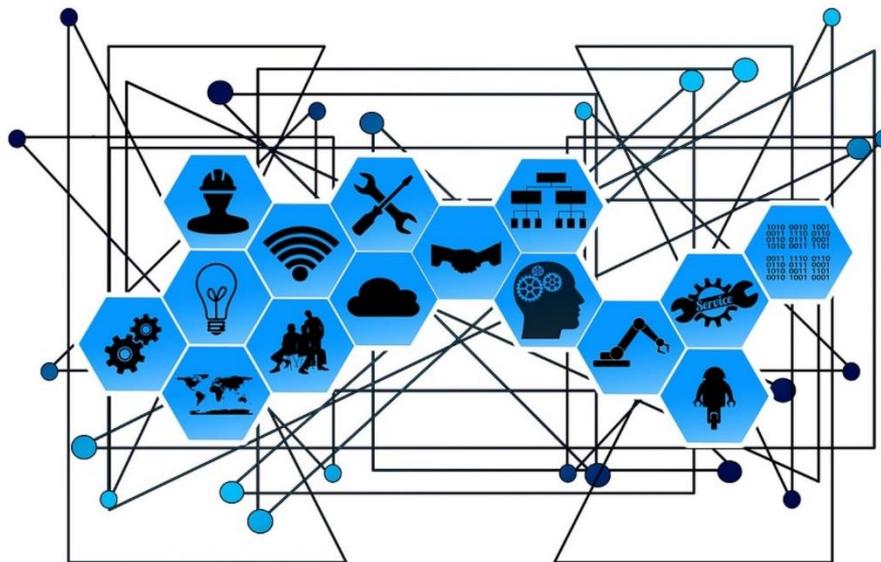


Abbildung 16: Projekt-Guide Seite 1



THEMENÜBERBLICK

In einem immer komplexer werdenden Umfeld nimmt Projektmanagement in vielen Unternehmen einen immer höheren Stellenwert ein. Es ist oft der „Enabler“ für die Umsetzung komplexer Aufgaben. Die Initiierung, Planung, Steuerung, Kontrolle sowie der Abschluss von Projekten zählen zu den Hauptaufgaben des Projektleiters. Im Betrachtungsfokus des Projektleiters liegen die Zeit, die Ziele und das Budget.

Jedoch lässt sich die Komplexität mit den herkömmlichen Methoden der unterschiedlichen Projektmanagementansätze nicht vollständig bewältigen. Vor allem bei technisch komplexen Projekten kommt es häufig zu Problemen bei der Umsetzung. Hierbei können Methoden des Systems Engineering Abhilfe schaffen. Diese Disziplin basiert auf der Systemtheorie und bietet unter anderem Handlungsempfehlungen zum generellen Vorgehen, zur Problemlösung sowie zur Variantenbildung.

Dieser Guide beinhaltet allgemeine Hilfestellungen und Handlungsempfehlungen hinsichtlich der gemeinsamen Verwendung von Projektmanagement (PM) und SE. Diese wurden auf Basis von Literatur und Expertenbefragungen erstellt.

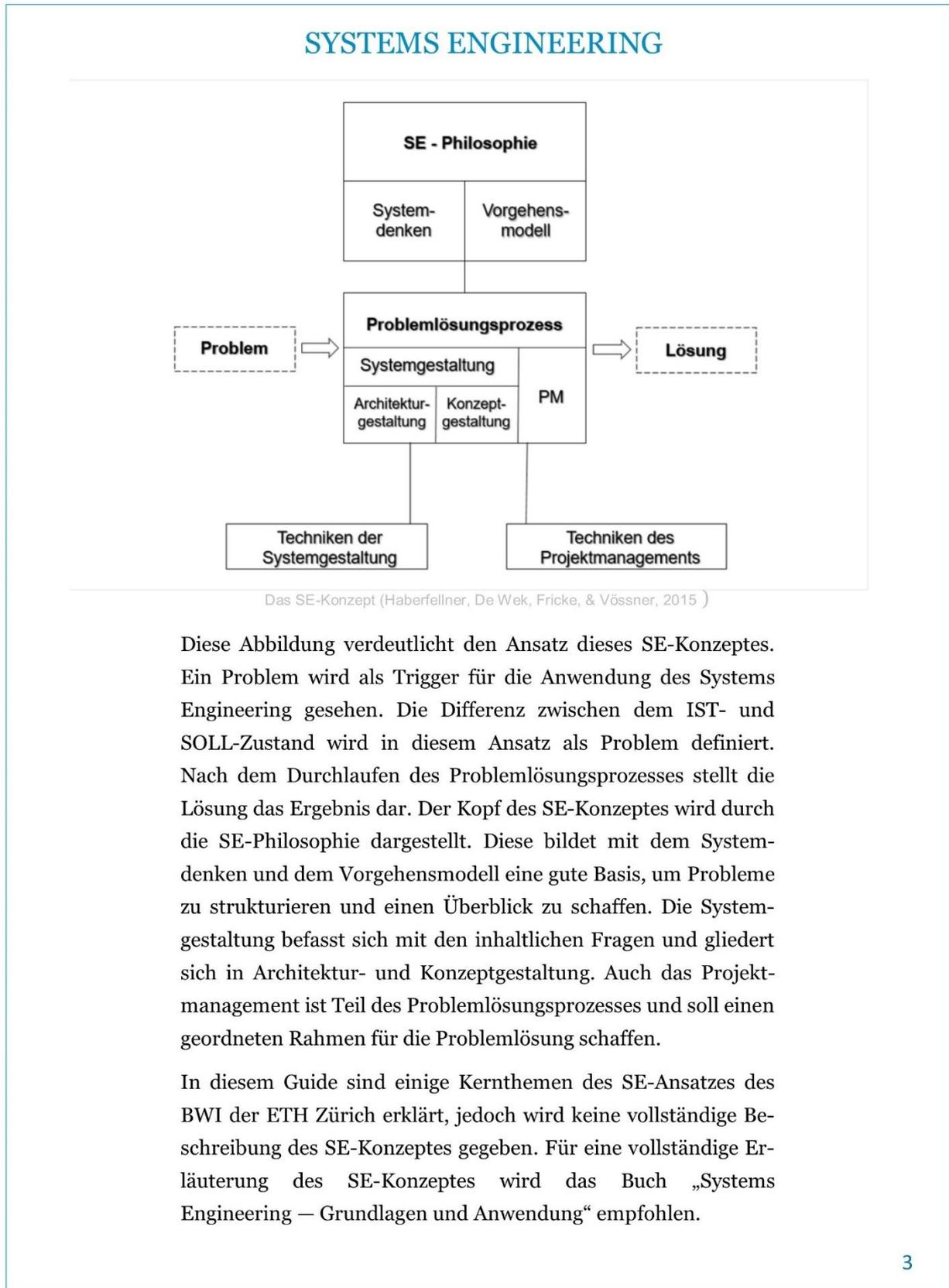


Abbildung 18: Projekt-Guide Seite 3

PROJEKTSTART



Damit der Projektstart ordnungsgemäß erfolgt, werden wesentliche Punkte anhand einer Checkliste dargelegt.

Diese Punkte sind vor dem Abschluss des Projektstartprozesses zu prüfen.

PROJEKTSTART CHECKLISTE

EMPFOHLENE METHODEN / TECHNIKEN

PROJEKTAUFTRAG

PROJEKTZEITPLAN

PROJEKTUMWELTANALYSE

PROJEKTORGANISATION

MEILENSTEINPLAN

BALKENPLAN

KOMMUNIKATIONSPLAN

SYSTEMDENKEN DES SE

PROJEKTSTRUKTURPLAN

AP-SPEZIFIKATION

PROJEKTKOSTENPLAN

PERSONALEINSATZPLANUNG

- Benötigte Informationen aus der Vorprojektphase erhalten
- Projektauftrag wurde vom Projektteam verstanden
- Zieleplan erstellt
- Sämtliche Elemente, Beziehungen, Grenzen des Projektes wurden dargestellt
- Vollständige Projektorganisation aufgebaut
- Projektstrukturplanung erstellt
- Zuständigkeiten / Verantwortungen im Projektteam festgelegt
- Abhängigkeiten zwischen den Arbeitspaketen dargestellt
- Methodeneinsatz im Projektteam abgestimmt
- Tooleinsatz im Projektteam abgestimmt
- Kommunikationsplan im Projektteam abgestimmt
- Terminplanung im Projektteam durchgeführt
- AP-Verantwortungen und Abhängigkeiten geklärt
- Initiale Personaleinsatzplanung erstellt
- Initiale Kostenplanung / Business Case erstellt/erhalten

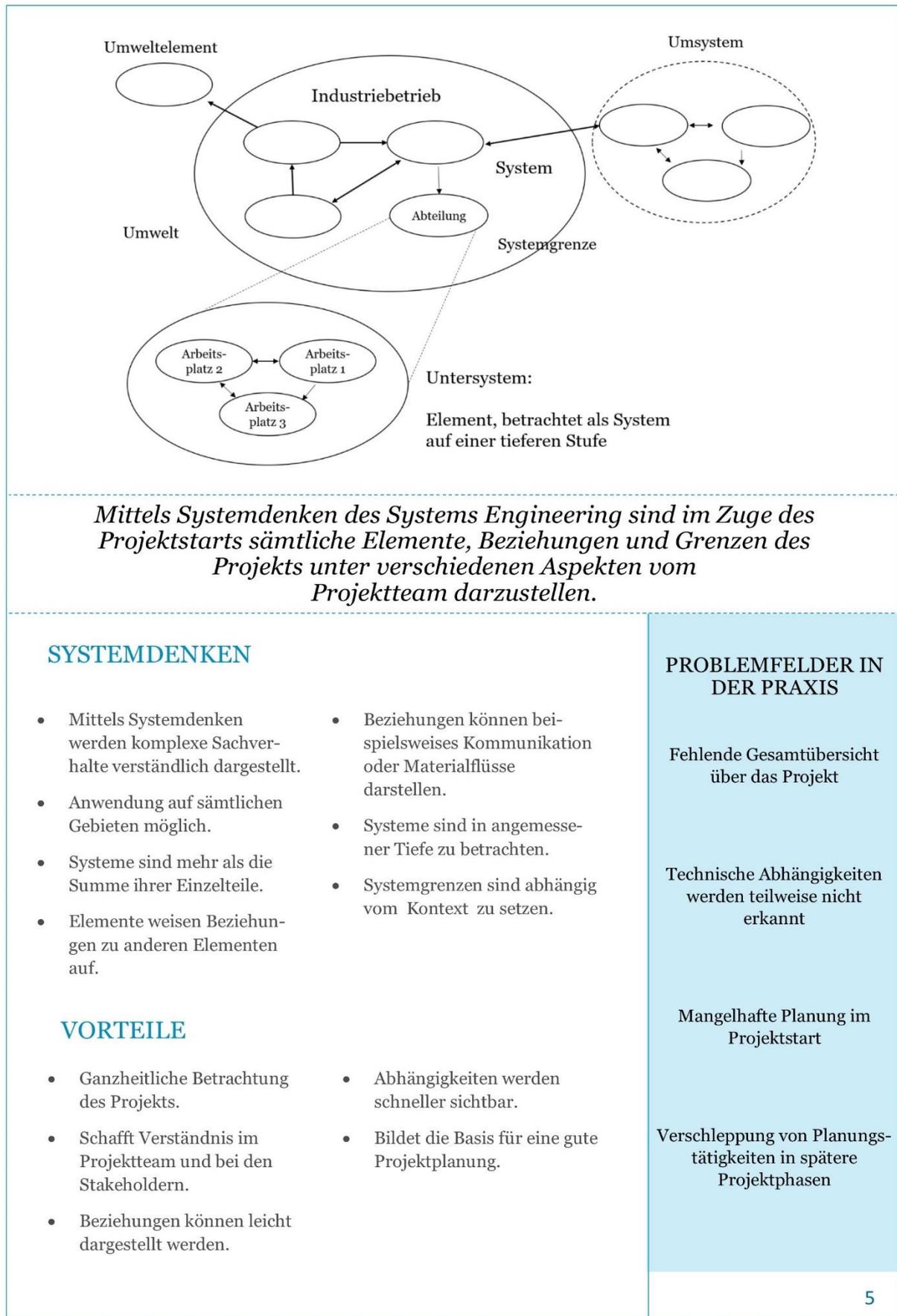
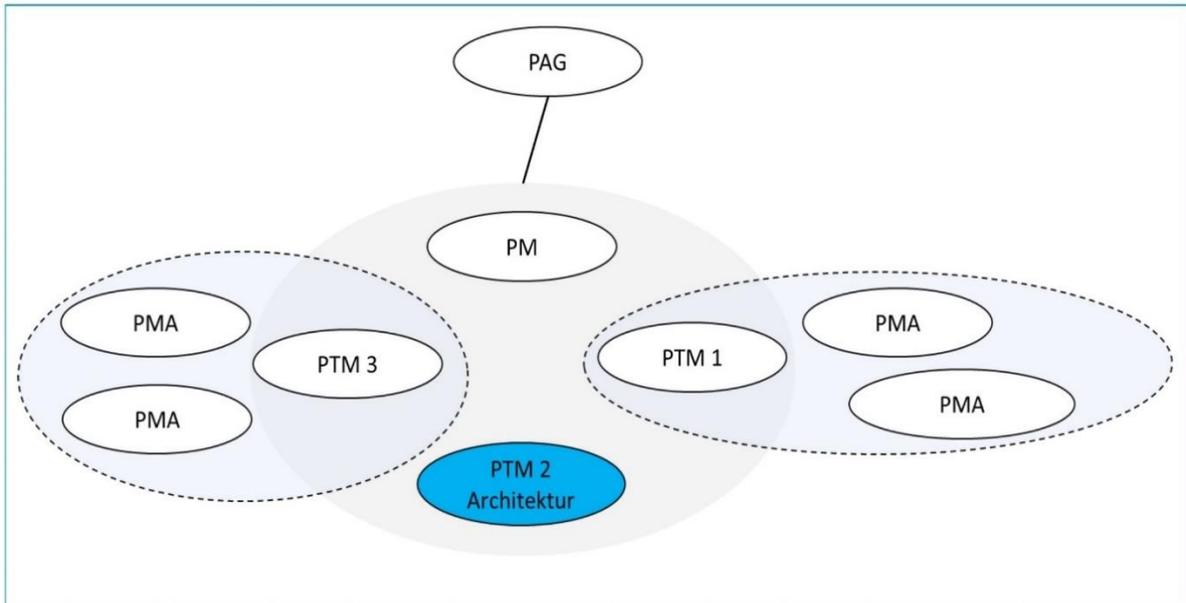


Abbildung 20: Projekt-Guide Seite 5



Ein Architekt, welcher die Systemgestaltung nach dem SE-Konzept verantwortet, ist als Projektteammitglied in die Projektorganisation einzugliedern.

SYSTEMGESTALTUNG

- Die Architektenrolle ist im Projektteam zu integrieren.
- Der Architekt erarbeitet die grundsätzliche Systemarchitektur.
- Der Architekt hat den Überblick über die inhaltlichen Themen.
- Auch in der Umsetzung bildet der Architekt das Bindeglied zwischen den einzelnen inhaltlichen Themenbereichen.
- Geschieht die Architektur bereits in der Vorprojektphase, ist die dafür zuständige Personen auch während der Umsetzung in das Projektteam aufzunehmen.

VORTEILE

- Inhaltlicher Gesamtüberblick im Projektteam gegeben
- Kompensation von eingeschränkten Sichtweisen im Projektteam
- Entlastung des Projektleiters
- Verantwortlichkeiten im Projekt sind besser abgegrenzt.
- Minimierung von Schnittstellenproblemen des Systems

PROBLEMFELDER IN DER PRAXIS

Fehlende Gesamtübersicht über das Produkt/System

PTM sehen teilweise nicht über den Tellerrand hinaus.

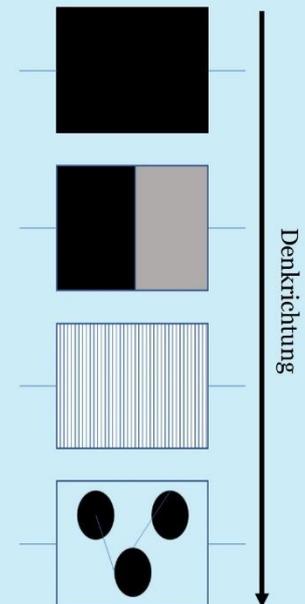
Kommunikationsprobleme zwischen den PTM

Daraus können sich Schnittstellenprobleme ergeben.

VORGEHENSPRINZIP VOM GROBEM ZUM DETAIL

Das Vorgehen vom Groben zum Detail ist ein Grundgedanke, der die handelnden Personen daran hindert, sich bereits am Anfang im Detail zu verlieren. Zuerst soll der Sachverhalt auf einer groben Ebene betrachtet werden – so kann ein gemeinsames Problemverständnis gebildet werden. Dieses bildet den Rahmen für eine erfolgreiche Planung und Durchführung. Unter dieser Voraussetzung kann die nächst tiefere Ebene betrachtet werden. Ausgenommen von diesem Vorgehen sind beispielsweise kleine Verbesserungsarbeiten an Systemteilen. Hier wird meist ausschließlich auf Detailebene gearbeitet. (Haberfellner et al., 2015)

Die Abbildung rechts verdeutlicht noch einmal dieses Prinzip. Dieses Vorgehen fördert eine weite und grobe Betrachtung des Problems, aber auch der Lösung. Erst im Laufe der Zeit wird das Betrachtungsfeld verringert und die Detailtiefe nimmt zu. Das Projektteam geht also vom Groben zum Detail. Dieser Umstand unterstützt die Orientierung der Projektteammitglieder im Projekt und unterstützt bei der Planung.



Bei der Planung von inhaltlichen Projektthemen, ist das Vorgehensprinzip „Vom Groben zum Detail“ des SE-Vorgehensmodells vom Projektteam einzuhalten.

VORTEILE

- Fördert die Struktur im Projektteam.
- Gibt den einzelnen Teammitgliedern einen Rahmen vor.
- Unterstützt den Projektleiter bei der Planung.
- Gibt dem Projektteam Orientierung.
- Entlastet den Projektleiter (geringere Moderationsaufwand).
- Fördert eine weite Betrachtung der inhaltlichen Themen.

PROBLEMFELDER IN DER PRAXIS

- Zu wenig Zeit für den Projektstart
- Projektteam verliert sich im Detail und ist verwirrt
- Hoher Moderationsaufwand des Projektleiters
- Kein explizites Vorgehen innerhalb der einzelnen Phasen

HERANGEHENSWEISE ZUR LÖSUNGSFINDUNG

PROBLEMFELDER IN DER PRAXIS

Auswahl der ersten Lösung

Präferenzen einzelner Personen beeinflussen die Auswahl der Lösung

Mangelndes Methodenverständnis im Team

Fehlentscheidungen werden teilweise erst spät sichtbar

Das Grundprinzip der Variantenbildung dient dazu, die beste Lösung zu finden. Der Lösungsfindungsprozess wird nicht beendet, sobald die erste Lösung gefunden wurde. Vielmehr wird versucht, auf Basis der ersten Lösung noch weitere Lösungen zu finden. Um die Lösungsprinzipien vergleichbar darzustellen, werden diese zuerst strukturiert. Anschließend wird jene Lösung, welche die Anforderungen am besten erfüllt und mit der das

beste Ergebnis erwartet wird, ausgewählt. Nachfolgend wird die Lösung detailliert ausgearbeitet. Die Variantenbildung ist auf allen Ebenen, jedoch in einem unterschiedlichen Grad, anzuwenden. Oftmals kann auch die parallele Verfolgung von mehreren Lösungsprinzipien durchaus sinnvoll sein. Die Entscheidung für eine Lösung geschähe somit erst in einer tieferen Ebene. (Haberfellner et al., 2015)

Bei der Lösungserarbeitung ist das Prinzip der Variantenbildung aus dem SE-Vorgehensmodell vom Projektteam anzuwenden.

VORTEILE

Präferenzen einzelner Personen haben weniger Einfluss

Beugt eine eingeschränkte Sichtweise vor

Schützt vor unüberlegten Fehlentscheidungen

Unterstützt dabei die beste Lösung zu finden

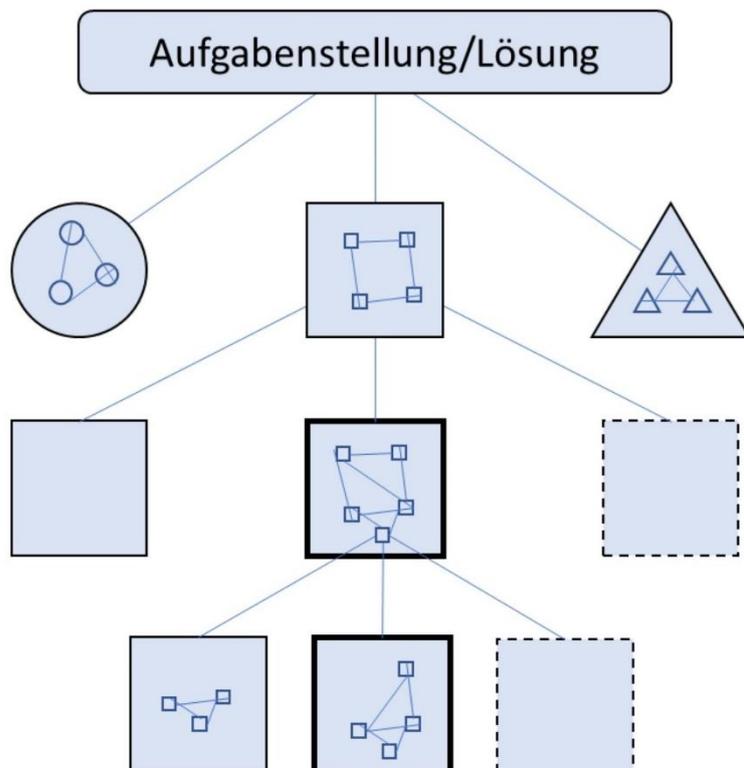




Abbildung 24: Projekt-Guide Seite 9

DER PROBLEMLÖSUNGSPROZESS IM ÜBERBLICK

Der Problemlösungsprozess setzt sich aus der Systemgestaltung und dem Projektmanagement zusammen. Der Projektmanagement-Teil wird in diesem Fall durch den IPMA-Standard abgedeckt. Unter Betrachtung der Abbildung des SE-Konzepts (siehe Seite 3) wird die weitere Teilung der Systemgestaltung in die Architekturgestaltung und die Konzeptgestaltung ersichtlich.

Die Architekturgestaltung nimmt einen wesentlichen Punkt im SE-Konzept ein und wird in der Systemgestaltung zu Beginn abgehandelt. Dabei wird die Architektur des Systems dargestellt. Darauf baut in späterer Folge die Konzeptgestaltung auf.

Um die Begrifflichkeit abzugrenzen folgt die Definition von Architektur:

„Der Architekturbegriff kennzeichnet etwas über den Begriff der Struktur Hinausgehendes, nämlich die Zuordnung von Funktionen zu Elementen einer Struktur. Damit kann die Architektur eines Systems als eine Art Lösungsprinzip gesehen werden, das sich von anderen Lösungsprinzipien unterscheidet, wichtige Vor- oder Nachteile aufweist und den Vorgang der Gestaltung von Systemen ins Blickfeld rückt.“ (Haberfellner et al., 2015)

Weiters wird die Zuweisung von Funktionen zu Elementen, die strukturierte Anordnung von diesen, die Festlegung der Schnittstellen zwischen diesen und zur Umwelt des Systems, zur Erstellung eines bestimmten Werts als Architektur verstanden. Eine erfolgreiche Architektur zeichnet sich durch gute Produkte, die Erreichung von Zielen, die Einhaltung von Rahmenbedingungen, die mögliche Erweiterung und Weiterentwicklung aus. (Haberfellner et al., 2015) In der Praxis wird die Architektur oft von einem System Architekten abgewickelt.

Wie bereits erwähnt ist die Konzeptgestaltung der Architekturgestaltung nachgelagert. Dabei liegt die Ausgestaltung einer bereits definierten Architektur im Fokus. Hierbei bedarf es teilweise auch einer Architekturentscheidung bzgl. der Elemente und der Subsysteme. Sowohl bei der Architekturgestaltung als auch bei der Konzeptgestaltung soll der Problemlösungszyklus zur Anwendung gebracht werden. (Haberfellner et al., 2015)

PROBLEMLÖSUNG IM PROJEKT

Neben den bereits angesprochenen Problemfeldern im Projekt kommt es auch noch zu vielen anderen Problemen, was durchaus üblich ist. So beschreibt der IPMA-Projektmanagement-Standard beispielsweise das Risikomanagement und das Management einer Projektkrise. Das Risikomanagement versteht sich als eine Methode, welche potentielle Probleme im Projekt schon vor deren Entstehung behandelt.

Währenddessen ist das Management einer Krise ein Teilprozess, der gestartet wird, wenn die Projektzieelerreichung gefährdet ist. Ein allgemeingültiges Vorgehen, welches den Umgang mit Problemen beschreibt, gibt es jedoch nicht.

Häufig werden sämtliche Probleme an den Projektleiter übermittelt. Dieser adressiert diese anschließend an der richtigen Stelle. Zeitlich gesehen ist dieses Vorgehen kritisch. Mögliche Verbesserungen sehen Experten unter anderem durch eine definierte Vorgehensweise zur Problemlösung, eine strukturierte Herangehensweise auf technischer Ebene, einer selbstständigen Problemlösung durch jeweils zuständige Projektteammitglieder und einer besseren Kommunikation. Hierbei bringt eine gemeinsame Anwendung des Problemlösungszyklus mit dem Systemdenken Verbesserungen.



Der Problemlösungszyklus des SE-Konzepts ist als universale Grundlogik bei sämtlichen Problemen im Projekt, von allen Personen im Projektteam, anzuwenden.

VORTEILE

- Einheitliches Vorgehen im ganzen Projektteam
- Keine Zeitverschwendung bei der Arbeit im Team, da alle wissen welchen Schritt man gerade bearbeitet
- Skalierbare Logik für sämtliche Probleme
- Verhindert voreilige Entscheidungen zu treffen
- Reduziert Fehler und Ungenauigkeit
- Bringt dem Anwender Klarheit über das aktuelle Problem und die Lösung dazu

PROBLEMFELDER IN DER PRAXIS

Sämtliche Probleme werden bei der Projektleitung gebündelt

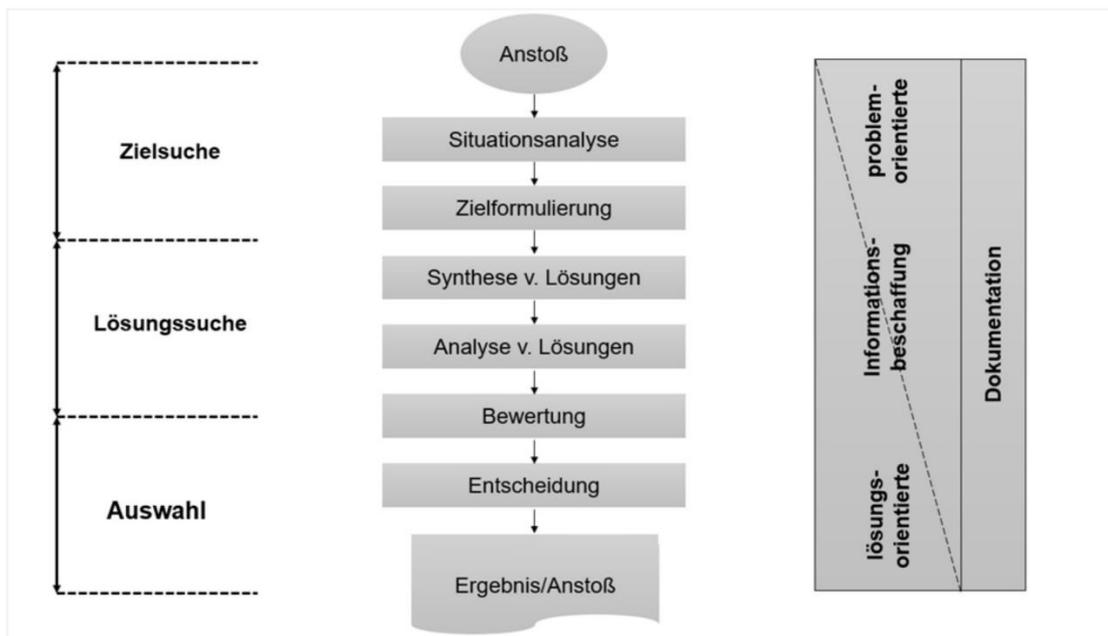
Erhöhter Koordinationsaufwand bei der Projektleitung

Magisches Dreieck kann nicht eingehalten werden

Im schlimmsten Fall kommt es zum Projektabbruch

PROBLEMLÖSUNGSZYKLUS IM ÜBERBLICK (1/2)

Der Problemlösungszyklus ist ein wesentlicher Bestandteil des SE-Vorgehensmodells. Dieser wurde von der Dewey'schen Problemlösungslogik abgeleitet und soll beim Auftreten sämtlicher Probleme durchlaufen werden. Inhalt dieses Zyklus sind die Zielsuche, die Lösungssuche und die Auswahl. Diese Schritte werden je nach Phase, in welcher das Problem auftritt, ausführlich oder weniger ausführlich behandelt. Der logische Ablauf des Problemlösungszyklus beinhaltet den Anstoß, die Situationsanalyse, die Zielformulierung, die Synthese von Lösungen, die Analyse von Lösungen, die Bewertung, die Entscheidung und das Ergebnis. Die Zuordnung der einzelnen Tätigkeiten zu den erwähnten Teilschritten ist in der folgenden Abbildung ersichtlich (Haberfellner et al., 2015).



Der Anstoß löst das Durchlaufen des Problemlösungszyklus aus. Wird mittels Anstoß die Vorstudie gestartet, bezeichnet man dies als Initialzündung.

Die Situationsanalyse dient der Beurteilung der derzeitigen Lage. Die Untersuchung von Ursachen, Chancen und Risiken liegt im Vordergrund. Als Output der Analyse werden qualitative und quantitative Informationen erwartet.

Anhand der Ergebnisse aus der Situationsanalyse sollen Ziele formuliert werden, welche den gewünschten Soll-Zustand beschreiben. Diese Ziele sollten mit der Unternehmensstrategie einher gehen. Die formulierten Ziele sollen in Wunsch-, Muss- und Sollziele kategorisiert werden. In der Anfangsphase des Projektes werden diese Ziele grob beschrieben - in einer späteren Phase viel detaillierter.

Die Lösungssynthese ist ein wichtiger Teilschritt, in welchem auf Basis der zuvor erfolgten Schritte unterschiedliche Lösungsprinzipien ausgearbeitet werden. Die Tiefe der Ausarbeitung soll der jeweiligen Phase entsprechen. Jedoch muss der Konkretisierungsgrad stets so gewählt werden, dass ein Vergleich der Lösungen möglich ist.

PROBLEMLÖSUNGSZYKLUS IM ÜBERBLICK (2/2)

Die Gegenüberstellung der möglichen Lösungen geschieht im Zuge der Bewertung. Dabei werden lediglich Lösungen verglichen, welche alle Mussziele erfüllen – andere wurden bereits zuvor bei der Lösungsanalyse ausgeschlossen. Die Bewertung erfolgt auf Basis der Wunsch- und Sollziele sowie der zusätzlich relevanten Aspekte. Eine Nutzwertanalyse, eine Kosten-Nutzen-Rechnung, eine Wirtschaftlichkeitsrechnung und viele weitere Methoden bieten die Möglichkeit eine Transparenz bei der Bewertung der einzelnen Lösungen zu schaffen.

Auf Basis der Bewertung erfolgt die Auswahl einer Lösungsvariante, welche zur weiteren Bearbeitung übernommen wird.

Als Ergebnis gilt beispielsweise eine Lösung, die zur Problembeseitigung dient. An dieser Stelle folgt meist eine neue Phase (Systembau etc.). Beim Nichtvorhandensein einer passenden Lösung müssen entsprechende Schritte getätigt werden (Abbruch, Änderung der Ziele etc.)

Die Informationsbeschaffung sowie auch die Dokumentation sind während der gesamten Durchlaufzeit des Problemlösungszyklus durchzuführen. Die Durchführung geschieht je nach Teilschritt in einer unterschiedlichen Tiefe (Haberfellner et al., 2015).



PROJEKTABSCHLUSS



Um einen erfolgreichen Projektabschluss durchzuführen, sollten zumindest die in der Checkliste angeführten Tätigkeiten erledigt werden.

Unternehmensspezifische Tätigkeiten sind in der Checkliste nicht angeführt.

PROJEKTABSCHLUSS CHECKLISTE

- „As-is“-Dokumentation erstellt (aktualisiertes Projekthandbuch)
- Inhaltliche Restarbeiten für die Nachprojektphase festgelegt und einer verantwortlichen Person zugeordnet
- Vereinbarungen für die Nachprojektphase getroffen
- Lessons Learned abgehalten und dokumentiert
- Übergaben (Betrieb, Kunde) durchgeführt
- Unterschriebenen Projektabschlussbericht abgelegt
- Auflösung der Projektumweltbeziehungen
- Auflösung des Projektteams
- Projektbeurteilung
- Feedback
- Abnahme durch den Projektauftraggeber
- Unternehmensspezifische Vorgänge abgeschlossen

ALLGEMEINE TIPPS VON EXPERTEN

- Für den Projektstart sollte ausreichend Zeit eingeplant werden. Dieser bildet die Basis für eine gute Planung.
- Auch dem Management der Linie muss vermittelt werden, dass gerade der Projektstart ausreichend Zeit benötigt, damit es während der Umsetzung zu keinen Problemen kommt.
- Die Betrachtung des zeitlichen, sachlichen und sozialen Kontexts sollte nicht vernachlässigt werden.
- Die Anwendung spezieller Gesprächstechniken kann die Moderation im Projekt erleichtern.
- Bei Kundenprojekten sollte der Kunde in den Lösungsfindungsprozess eingebunden werden.
- Die Planung sollte gemeinsam mit dem Projektteam erfolgen.
- Bei kompletter „Schieflage“ des Projekts sollte der Mut aufgebracht werden dieses abzubrechen.
- Ein Proof of Concept kann bei bestimmten Projekten wesentlich sein.
- Verstärkte Kommunikation, hohe Transparenz und gut aufgesetzte Verträge sind sehr wichtige Faktoren, wenn es zu Problemen im Projekt kommt.
- Komplexität, Kosten, Aufwand und der Betrieb der Lösung sollten in die Lösungsfindung einfließen.
- Ziele sollten zu 100% verstanden werden, bevor man das Projekt umsetzt.
- Vor allem im Projektstart sollte man darauf achten, dass die richtigen Fragen gestellt werden.
- In Projekten mit einem unklaren Ziel sollte ein agiles Vorgehen in Erwägung gezogen werden.
- Eine Wissensplattform sollte genutzt werden, um die Erfahrungen innerhalb der Organisation zu verbreiten.
- Um den zusätzlichen Einsatz von SE zu begründen, sollten den Stakeholdern die daraus entstehenden Vorteile vermittelt werden.

DIESER GUIDE
WURDE IM ZUGE



GEORG KRAKOLINIG

Literaturverzeichnis

PMA. (8 2008). pm baseline. (3.0). (PMA, Hrsg.) Abgerufen am 14. 08 2017 von https://www.p-m-a.at/pma-download/doc_download/6-pm-baseline-3-0-deutsch.html

Haberfellner, R., De Wek, O., Fricke, E., & Vössner, S. (2015). *Systems Engineering - Grundlagen und Anwendung* (13. Ausg.). Zürich: Orell Füssli Verlag.

Abkürzungsverzeichnis

SE.....	Systems Engineering
PM.....	Projektmanagement
IPMA.....	International Project Management Association
PTM.....	Projektteammitglied
PSP.....	Projektstrukturplan
HE.....	Handlungsempfehlung
ETH.....	Eidgenössische Technische Hochschule
ETHZ.....	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
BWL.....	Betriebswirtschaftliches Zentrum

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

SE	Systems Engineering
PM	Projektmanagement
IT	Informationstechnik
GPM	Gesellschaft für Projektmanagement
GfSE	Gesellschaft für Systems Engineering
PRINCE	Projects in Controlled Environments
IPMA	International Project Management Association
PMA	Projekt Management Austria
PMI	Project Management Institute
ICB	Individual Competence Baseline
CCTA	Central Computer and Telecommunication Agency
OCG	Office of Government Commerce
PTM	Projektteammitglied
PMA	Projektmitarbeiter
Etc	et cetera
PSP	Projektstrukturplan
HE	Handlungsempfehlung
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
BWI	Betriebswirtschaftliches Zentrum
IT	Informationstechnik

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Kernkompetenzen von PM und SE (GPM, 2013)	3
Abbildung 2: System (In Anlehnung an Haberfellner, De Wek, Fricke, & Vössner, 2015)	6
Abbildung 3: Systemtypen (In Anlehnung an Ulrich & Probst, 1995 bzw. Bandete, 2007)	8
Abbildung 4: Das SE-Konzept (Haberfellner, De Wek, Fricke, & Vössner, 2015)	12
Abbildung 5: Problemlösungszyklus (Haberfellner, De Wek, Fricke, & Vössner, 2015)	15
Abbildung 6: Projektmanagement-Dreieck (In Anlehnung an Sterrer, 2014)	20
Abbildung 7: Projektmanagementprozess nach PMI	27
Abbildung 8: Projektmanagementprozess nach IPMA (vgl. IPMA 2008,)	29
Abbildung 9: PRINCE2 Prozessmodell (ILX, 2018)	31
Abbildung 10: Scrum Framework (Schwaber & Sutherland, 2018)	37
Abbildung 11: Projektumweltanalyse (In Anlehnung an PMA, 2008)	42
Abbildung 12: Projektstrukturplan	45
Abbildung 13: Risikomatrix (In Anlehnung an Hohl, 2013)	47
Abbildung 14: Pläne und Methoden im Projektstart	50
Abbildung 15: Zentrale PM-Pläne nach IPMA (In Anlehnung an PMA, 2008)	53
Abbildung 16: Projekt-Guide Seite 1	73
Abbildung 17: Projekt-Guide Seite 2	74
Abbildung 18: Projekt-Guide Seite 3	75
Abbildung 19: Projekt-Guide Seite 4	76
Abbildung 20: Projekt-Guide Seite 5	77
Abbildung 21: Projekt-Guide Seite 6	78
Abbildung 22: Projekt-Guide Seite 7	79
Abbildung 23: Projekt-Guide Seite 8	80
Abbildung 24: Projekt-Guide Seite 9	81
Abbildung 25: Projekt-Guide Seite 10	82
Abbildung 26: Projekt-Guide Seite 11	83
Abbildung 27: Projekt-Guide Seite 12	84
Abbildung 28: Projekt-Guide Seite 13	85
Abbildung 29: Projekt-Guide Seite 14	86
Abbildung 30: Projekt-Guide Seite 15	87
Abbildung 31: Projekt-Guide Seite 16	88

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Abgrenzung	2
Tabelle 2: Projektarten (Primas Consulting, 2018)	21
Tabelle 3: Organisationsstrukturen (Project Management Institute, 2013).....	24
Tabelle 4: Rollen nach IPMA (PMA, 2008).....	28
Tabelle 5: Gegenüberstellung PM-Ansätze.....	37
Tabelle 6: Organisationsformen (PMA, 2008)	43
Tabelle 7: Zusammenfassung der Experteninterviews	59

LITERATURVERZEICHNIS

- Absolventa. (2017). *Absolventa*. Abgerufen am 12. 10 2017 von <https://www.absolventa.de/jobs/channel/ingenieure/thema/engineering-definition>
- Angermeier, G. (2017). *ProjektMagazin*. (ProjektMagazin, Herausgeber) Abgerufen am 15. 05 2018
- AXELOS (Hrsg.). (2018). *AXELOS Global Best Practice*. Abgerufen am 04. 04 2018 von <https://www.axelos.com/certifications/prince2>
- Bandte, H. (2007). *Komplexität in Organisationen: Organisationstheoretische Betrachtung und agentenbasierte Simulation*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Beck, K., Beedle Mike, van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., . . . Thomas, D. (2001). *Manifest für Agile Softwareentwicklung*. Abgerufen am 10. 04 2018 von <http://agilemanifesto.org/iso/de/manifesto.html>
- Blue Rhino Training. (2018). *PM project-management.com*. (project-management.com, Herausgeber) Abgerufen am 06. 04 2018 von <https://project-management.com/7-prince2-themes-principles-and-processes/>
- Borgert, S. (2012). *Holistisches Projektmanagement*. Berlin: Springer-Verlag.
- Buehring, S. (2012). *Knowledge TRAIN*. Abgerufen am 04. 06 2018 von <https://www.knowledgetrain.co.uk/resources/qualifications/prince2-popularity-grows>
- Domendos, C. (Hrsg.). (2018). *dieprojektmanager*. Abgerufen am 02. 04 2018 von <http://dieprojektmanager.com/prince2-grundprinzipien/>
- Duden. (2017). *Duden*. Abgerufen am 14. 10 2017 von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Kybernetik>
- Duden (Hrsg.). (2018). Abgerufen am 02. 05 2018 von <https://www.duden.de/node/680717/revisions/1150210/view>
- Erk, C. (2016). *Was ist ein System? Eine Einführung in den klassischen Systembegriff*. Wien: LIT Verlag GmbH & Co. KG.
- Gareis, R. (2006). *Happy Projects* (3 Ausg.). Wien: MANZ Verlag Wien.
- Gausemeier, J., Dumitrescu, R., Steffen, D., Czaja, A., Wiederkehr, O., & Tschirner, C. (2013). *Systems Engineering in der industriellen Praxis*. (Heinz Nixdorf Instiut, Universität Paderborn, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie, & UNITY AG, Hrsg.) Paderborn.
- Geirhos, M. (2014). *IT-Projektmanagement - Was wirklich funktioniert - und was nicht*. Bonn: Galileo Press.

- GPM. (2013). Projektmanagement und Systems Engineering - Initiierung eines Gemeinschaftsprojektes zur Identifikation von Gemeinsamkeiten und Unterschieden in Normen und Vorgehensweisen. Braunschweig. Von https://www.gpm-ipma.de/fileadmin/user_upload/Know-How/Fachgruppen/PPM-Chronologie_final.pdf abgerufen
- GPM (Hrsg.). (2015). *Ergänzung und Veränderung von Erfolgsfaktoren im Projektmanagement bei zunehmender Internationalisierung*. Abgerufen am 06. 06 2018 von <https://www.projektmagazin.de/projektmanagement-kompakt>
- GPM. (07 2016). Projektmarketing ist ein wichtiges Instrument, um Begeisterung für ein Projekt zu erzeugen und Widerstände zu reduzieren. (G. D. e.V., Hrsg.) Abgerufen am 05. 03 2018 von https://www.gpm-ipma.de/fileadmin/user_upload/GPM/Know-How/Projektmarketing.pdf
- Grösser, S. (2018). *Gabler Wirtschaftslexikon*. Abgerufen am 05. 06 2018 von <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/dynamische-komplexitaet-54122/version-277176>
- Haberfellner, R., De Wek, O., Fricke, E., & Vössner, S. (2015). *Systems Engineering - Grundlagen und Anwendung* (13. Aufl.). Zürich: Orell Füssli Verlag.
- Herrmann, A., Knauss, E., & Weißbach, R. (2013). *Requirements Engineering und Projektmanagement*. Berlin: Springer-Verlag.
- Hohl (Hrsg.). (2013). *IT-Risikomanagement mit System* (4. Aufl.). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Holger Timinger. (2017). *Modernes Projektmanagement - Mit traditionellem, agilem und hybriden Vorgehen zum Erfolg*. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- ILX (Hrsg.). (2018). *Prince2.com*. Abgerufen am 06. 01 2018 von <https://www.prince2.com/uk/what-is-prince2>
- INCOSE. (2015). *Systems Engineering Handbook - A GUIDE FOR SYSTEM LIFE CYCLE PROCESSES AND ACTIVITIES* (4. Aufl.). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. .
- IPMA. (2015). Individual Competence Baseline für Projektmanagement. (4.0). (IPMA, Hrsg.) Zürich. Abgerufen am 20. 03 2018 von https://www.p-m-a.at/pma-download/doc_download/1513-icb4-fuer-projektmanagement-oesterreichische-fassung-druckoptimiert.html
- IPMA. (2018). Abgerufen am 06. 04 2018 von IPMA: <http://www.ipma.world>
- Kleve, H. (2005). *Systemtheorie - Theoretische und methodische Fragmente zur Einführung in des systemischen Ansatz*. Potsdam. Abgerufen am 12. 10 2017 von http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/Kleve_Systemtheorie_Fragmente_zur_Einfuehrung.pdf

- Komus, A. (2017). Abschlussbericht: Status Quo Aigle 2016/2017. Koblenz, Deutschland. Abgerufen am 04. 07 2018 von https://www.gpm-ipma.de/fileadmin/user_upload/GPM/Know-How/Studie_Status_Quo_Agile_2017.pdf
- Kuster, J., Huber, E., Lippmann, R., Schmid, A., Schneider, E., Witschi, U., & Wüst, R. (2011). *Handbuch Projektmanagement*. Berlin Heidelberg: Springer.
- Malik, F. (2013). *Management - Das A und O des Handwerks* (2. Ausg.). St. Gallen: Campus Verlag.
- microTOOL. (2018). Abgerufen am 02. 04 2018 von <https://www.microtool.de/wie-funktioniert-prince2/>
- microTool (Hrsg.). (2018). *Agiles Projektmanagement. Auf Änderungen schnell reagieren*. Abgerufen am 10. 04 2018 von <https://www.microtool.de/was-ist-agiles-projektmanagement/>
- Mirow, H. M. (1969). *Kybernetik - Grundlage einer allgemeinen Theorie der Organisation*. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler.
- Moser, F. (2014). *Project-Competence*. Abgerufen am 06. 06 2018 von https://www.project-competence.com/resources/PM_Standards_web3.pdf
- Murray, A. (2009). *Erfolgreich Projekte managen mit PRINCE2*. (TSO, Hrsg.) Irland.
- NASA. (2017). *NASA Systems Engineering Handbook*. Washington: National Aeronautics and Space Administration.
- Plewa, W. (2018). *KAYENTA*. (K. T. Beratung, Herausgeber) Abgerufen am 06. 04 2018 von <https://www.kayenta.de/training-seminar/artikel/projektmanagement-zertifizierungen-pmp-oder-prince2-was-ist-besser.html>
- PMA. (8 2008). pm baseline. (3.0). (PMA, Hrsg.) Abgerufen am 14. 08 2017 von https://www.p-m-a.at/pma-download/doc_download/6-pm-baseline-3-0-deutsch.html
- PMA. (2017). *www.p-m-a.at*. (P. M. Austria, Herausgeber) Abgerufen am 14. 10 2017 von <https://www.p-m-a.at/ueber-pma.html>
- PMH (Hrsg.). (2017). *PMH Projektmanagement Handbuch*. Abgerufen am 12. 10 2017 von <https://www.projektmanagementhandbuch.de/handbuch/projektrealisierung/meilensteintrendanalyse/>
- PMI. (2018). Abgerufen am 06. 04 2018 von <https://www.pmi.org/>
- Primas Consulting. (2018). *Primas Consulting*. Abgerufen am 09. 04 2018 von demo/pm-grundlagen/content/documents/1001_Projektarten.pdf
- Project Management Institute, I. (Hrsg.). (2013). *PMBOK Guide* (5. Ausg.). Pennsylvania.

- Projekt Magazin (Hrsg.). (2017). *Projekt Magazin - Das Fachportal für Projektmanagement*. Abgerufen am 06. 06 2018 von <https://www.projektmagazin.de/projektmanagement-kompakt>
- Projekt Management Institute Austria Chapter. (2017). *PMI Austria Chapter*. Abgerufen am 01. 09 2017 von <https://www.pmi-austria.org/ueber-pmi/pmi-ueberblick>
- Projektmagazin*. (2018). Abgerufen am 06. 01 2018 von <https://www.projektmagazin.de/glossarterm/prince2>
- QSA. (2018). *Bundesverband für Qualität in der systemischen Arbeit*. (QSA, Herausgeber) Abgerufen am 06. 06 2018 von <http://www.qsa-verband.com/systemik/kybernetik/>
- Ropohl, G. (2012). *Allgemeine Systemtheorie - Einführung in transdisziplinäres Denken*. Berlin: edition sigma.
- Schmid, P. (2018). *PS Consulting International*. Abgerufen am 0. 04 2018 von https://www.psconsult.de/wp-content/uploads/Vergleich_PM-Zertifizierungen-2018.pdf
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). Abgerufen am 08. 04 2018 von Scrumguides: <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-German.pdf>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2018). Abgerufen am 07. 04 2018 von https://scrumorg-website-prod.s3.amazonaws.com/drupal/2016-06/ScrumFramework_17x11.pdf
- Seidl, J. (08 2012). *GPM Blog*. Abgerufen am 12. 02 2018 von <http://gpm-blog.de/risikomanagement-projekt/>
- Springer Gabler Verlag (Hrsg.). (10 2017). *Gabler Wirtschaftslexikon*. Abgerufen am 21. 10 2017 von <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/3210/system-v13.html>
- Sterrerr, C. (2014). *Das Geheimnis erfolgreicher Projekte*. Salzburg: Springer Gabler.
- Stöhler, C., Förster, C., & Brehm, L. (2018). *Projektmanagement lehren - Studentische Projekte erfolgreich konzipieren und durchführen*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Tuckman, B. (1965). Developmental sequences in small groups. *Psychological Bulletin*.
- Ulrich, H., & Probst, G. (1995). *Anleitung zum ganzheitlichen Denken und Handeln* (4. Ausg.). Bern: Paul Haupt.
- Vorbach, S., Marko, W., Müller, C., & Rauter, R. (2015). *Unternehmensführung und Organisation - Grundwissen für Wirtschaftsingenieure in n Studium und Praxis*. (S. Vorbach, Hrsg.) Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG.

Wagner, R. (2015). *GPM Blog*. Abgerufen am 06. 04 2018 von <http://gpm-blog.de/20-jahre-pm-zertifikate-bei-gpm-und-ipma-eine-erfolgsgeschichte/>

Widmer, A. (2017). *Meisterplan*. Abgerufen am 04. 07 2018 von <https://meisterplan.com/de/blog/agile-vs-hybrid/>