

Roland Felkai | Arndt Beiderwieden

Projektmanagement für technische Projekte

**Ölhydraulik**

von G. Bauer

**Lehrwerk Technische Mechanik**

von A. Böge

**Handbuch Maschinenbau**

herausgegeben von A. Böge

**Elektrotechnik für Maschinenbauer**

von R. Busch

**Ventilatoren**

von T. Carolus

**Technische Berichte**

von H. Hering und L. Hering

**Mechanical Engineering**

von A. Jayendran

**Elektrotechnik für Maschinenbauer**

von H. Linse und R. Fischer

**Lehrwerk Roloff/Matek Maschinenelemente**

von H. Wittel, D. Muhs, D. Jannasch und J. Voßiek

Roland Felkai | Arndt Beiderwieden

# Projektmanagement für technische Projekte

Ein prozessorientierter Leitfaden für die Praxis

Mit 102 Abbildungen

PRAXIS



**VIEWEG+**  
**TEUBNER**

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

**Dipl.-Ing. Roland Felkai**, geboren 1936 in Schweden, aufgewachsen in Budapest/Ungarn. Nach Werkzeugmacherlehre und Abendpolytechnikum folgte ein Maschinenbaustudium an der Technischen Universität Budapest, Abschluss als Diplom-Ingenieur der Fachrichtung Schiffbau. Zeitgleich Studium der Philosophie an der Universität Budapest. 1962 bis 1964: Schiffbauleiter der größten ungarischen Werft in Budapest für Seeschiffe und verantwortlich für die Herstellung von Schwimmkränen für den gesamten Warschauer Pakt. 1965 bis 1966: Konstrukteur von Schiffen und Schwimmkränen in Budapest. 1966 bis 1968: Schiffprojektingenieur bei der Schiffswerft AG Weser in Bremen, verantwortlich für statische Berechnung, Projektierung von Öl- und Gastankern mit bis zu 400.000 BRT, die größte Tankerklasse ihrer Zeit. 1969 bis 1994: Entwicklungsingenieur für strukturelle Auslegung von Satelliten und Plattformen bei der ERNO Raumfahrttechnik (später: EADS ASTRIUM Space Infrastructure) in Bremen, Funktion als Projektleiter für innovative, internationale Projekte sowie als Abteilungsleiter für die Entwicklung von Raumfahrtkomponenten. Seit 1995 bis heute: Freiberuflicher Berater für technische Entwicklungsaufgaben und Leiter von Seminaren bei großen und mittelständischen Unternehmen im In- und Ausland zum Thema Projektmanagement. Lehrbeauftragter der Universität Bremen für Regelvorlesungen zum Projektmanagement. Zahlreiche Veröffentlichungen und Patente.

**Dipl.-Ök. Arndt Beiderwieden**, geboren 1962 in Lingen/Ems, aufgewachsen in Sulingen und Oldenburg (Niedersachsen). 1981 Abitur, bis 1983 Bundeswehr (SaZ 2), 1984 bis 1986 Ausbildung zum Tischler, Ablegen der Gesellenprüfung 1986, 1986 bis 1991 Studium der Wirtschaftswissenschaften an den Universitäten Oldenburg und Hannover, 1991 Ablegen des Diploms (Diplom-Ökonom) an der Universität Hannover. 1989 bis 1993 Produkt- und Projektmanagement in der chemischen Industrie (Beiersdorf AG in Hamburg, Leitung von PR-Projekten im Marketing der Sparte „Medical“). 1993 bis 1996 Freiberufliche Tätigkeit im Veranstaltungsmanagement (Schwerpunkte: Vertragsmanagement, Projektplanung, Projektkoordination). Seit 1999 bis heute: Freiberuflicher Trainer und Berater für Projektmanagement in Wirtschaft und Verwaltung. Seit 1997 bis heute: Autor prozessorientierter Fachbücher der Betriebswirtschaft (Projektmanagement, Marketing, Personalwirtschaft, Kostenrechnung/Controlling). Seit 2004 bis heute: Lehrbeauftragter der Fachhochschule Dortmund für Seminare zum Projektmanagement für alle Fachbereiche.

1. Auflage 2011

Alle Rechte vorbehalten

© Vieweg+Teubner Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2011

Lektorat: Thomas Zipsner | Ellen Klabunde

Vieweg+Teubner Verlag ist eine Marke von Springer Fachmedien.

Springer Fachmedien ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.

[www.viewegteubner.de](http://www.viewegteubner.de)



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg

Technische Redaktion: Stefan Kreickenbaum, Wiesbaden

Druck und buchbinderische Verarbeitung: MercedesDruck, Berlin

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Printed in Germany

ISBN 978-3-8348-0724-3

---

## Geleitwort

Der Personenkreis in projektorientierten Arbeitsformen wird immer größer, Projektmanagement entwickelt sich zu einem weit verbreiteten Führungskonzept. Ein Indikator für die PM-Anwendungen in Industrie, Dienstleistung, öffentlichen Verwaltungen und Forschungsinstituten ist die zunehmende Zahl zertifizierter Projektmanager mit gestuften Qualifikationsniveaus – Zertifizierungen, wie sie vom internationalen Berufsverband IPMA bzw. dessen deutscher Organisation GPM erfolgreich angeboten werden.

Das von den Autoren Roland Felkai und Arndt Beiderwieden vorgelegte Buch „Projektmanagement für technische Projekte – Ein prozessorientierter Leitfadens für die Praxis“ bietet eine besonders gelungene Hilfe für Praktiker mit Weiterbildungsinteresse, für Projektleiter und ihr Team, für Linienführungskräfte in der Kooperation mit Projektleitern, für Berater in der PM-Einführung bei Kunden und für Studenten, die sich frühzeitig PM-Schlüsselqualifikationen aneignen wollen.

Wesentliche Eigenheiten dieses Buches sind: Aus der Praxis für die Praxis, Gliederung nach Prozessen von Projektinfrastruktur bis Projektabschluss, klare Definitionen (lexikonartig, DIN-basiert), gute Methodenerläuterungen, anschauliche Anwendungen und viele Arbeitshilfen (Formulare, Checklisten, Dokumentenmuster, Berichtsbeispiele etc.). Diese Werkzeuge können in der Projektarbeit unmittelbar eingesetzt oder auch für ein firmeneigenes PM-Handbuch angepasst werden.

Dem sehr gelungenen Lehr- und Lernbuch wünsche ich einen schnellen Erfolg, einen breiten Nutzerkreis und viele Auflagen.

*Prof. Dr. Dr. h.c. Sebastian Dworatschek, Universität Bremen, Senior-Assessor der GPM (Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement) – IPMA (International Project Management Association), September 2010*

## Vorwort

Beide Autoren haben in ihrem beruflichen Werdegang immer wieder erlebt, dass eine gute Fachkompetenz noch lange nicht ausreicht, um qualifiziert Projekte durchzuführen zu können. Von der Berechnung eines Trägers bis zur Realisierung der Brücke ist es noch ein weiter Weg.

Im vorliegenden Fachbuch wird Schritt für Schritt konkret beschrieben, wie technische Projekte – insbesondere Projekte im Anlagenbau sowie der Forschung- und Entwicklung – vorzubereiten und abzuwickeln sind. Ein Schwerpunkt wurde dabei auf die Erstellung eines Entwicklungskonzepts (engl.: „Design- and Developmentplan“) und darin noch einmal auf die Verifikation der Kundenanforderungen gelegt, die bei technischen Projekten eine besondere Rolle spielen. Die vollständige Überarbeitung der DIN 69901 im Jahre 2009 wurde berücksichtigt.

Der erste Teil des Buches enthält alle projektspezifischen Aufgaben bzw. Prozesse – von der Schaffung der Voraussetzungen der Projektabwicklung bis zum Managen des Projektabschlusses – in nahezu chronologischer Reihenfolge. Der zweite Teil enthält konkrete Hinweise zum Ausbau von Schlüsselqualifikationen („Soft Skills“) für den Projektmanager. Die einzelnen Kapitel sind folgendermaßen aufgebaut:

- **„Vorüberlegungen“:** Diese enthalten ausschließlich praxisrelevante theoretische Grundlagen für die jeweiligen Aufgaben bzw. Prozesse in den einzelnen Kapiteln.
- **„Was ist zu tun“:** Dieser Abschnitt beschreibt in konkreter Weise und Schritt für Schritt gleich einer „Gebrauchsanweisung“, wie die einzelnen Aufgaben bzw. Prozesse abzuwickeln sind. Diese sind so weit wie möglich chronologisch angeordnet.
- **„Beispielprojekt NAFAB“:** An diesem Beispielprojekt werden die wichtigsten Inhalte aller Schritte des ersten Teils veranschaulicht (nur in Teil I). Das Projekt wurde vor einigen Jahren von einem der beiden Autoren (Herrn Roland Felkai) in einem großen Unternehmen der Luft- und Raumfahrt geleitet.
- **„Werkzeuge“:** Die vorgestellten Werkzeuge (Instrumente) unterstützen die Abwicklung technischer Projekte. In vielen Fällen handelt es sich dabei um Checklisten und Formulare, aber auch um andere Hilfen wie etwa Richtlinien, Inhaltsverzeichnisse von Dokumenten usw. Sämtliche Werkzeuge stehen auf der Website des Verlags ([www.viewegteubner.de](http://www.viewegteubner.de); Eingabe der ISBN im Suche-Fenster) zum Download bereit.

Das Buch wendet sich an alle Führungskräfte und Projektmitarbeiter in technischen Projekten, insbesondere an Ingenieure. Es dient ebenso der beruflichen Vorbereitung für Studenten der Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften sowie für Studenten der Physik.

Bitte beachten sie folgende Hinweise zum Lesen dieses Buches:

- Wenn bei Verweisen innerhalb des Buches kein Teil angegeben ist, beziehen sich diese stets auf Kapitel bzw. Abschnitte im selben Teil.
- Um den Lesefluss zu erleichtern, wurde auf die sprachliche Einbeziehung der weiblichen Form („Projektmanager/Projektmanagerinnen“) verzichtet.
- Sofern Checkpunkte in Checklisten nicht mit „Ja“ zu beantworten sind, muss nachvollziehbar entschieden und dokumentiert werden, ob und wie das Projekt fortgesetzt werden kann.

Da wir als Autoren gern aus Ihren Erfahrungen lernen, freuen wir uns über Anregungen und Kritik, die Sie uns jederzeit unter „[info@beiderwieden-projektmanagement.de](mailto:info@beiderwieden-projektmanagement.de)“ zukommen lassen können.

An dieser Stelle möchten wir uns ganz herzlich bedanken bei Herrn Rainer Läßle und Herrn Hans-Jürgen-Steiner (EADS Astrium GmbH) für ihre wertvollen Anregungen, bei Herrn Matthias Klein für seine Unterstützung sowie beim Vieweg+Teubner Verlag und insbesondere bei Herrn Thomas Zipsner für das Lektorat und die konstruktive Zusammenarbeit.

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I: Schritt für Schritt durch das Projekt

<b>0</b>	<b>Zeitliche Übersicht über den Projektverlauf</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>Schaffen allgemeiner Voraussetzungen der Projektabwicklung</b>	<b>4</b>
1.1	Vorüberlegungen	4
1.2	Was ist zu tun?	4
1.2.1	Verständigen auf notwendige Projektmerkmale	4
1.2.2	Integrieren von Projekten in die Unternehmensorganisation	7
1.2.3	Festlegen von Vorgehensmodellen	13
1.2.4	Installieren eines Informations- und Berichtswesens	20
1.2.5	Installieren eines Dokumentationssystems	25
1.2.6	Formulieren von Verhaltensregeln	29
1.2.7	Erstellen und Einführen eines PM-Handbuchs	31
1.3	Beispielprojekt NAFAB	33
1.4	Werkzeuge	35
1.4.1	Checkliste: Projektmerkmale	35
1.4.2	Formular: Aktionsliste	36
1.4.3	Formular: Deckblatt für Protokoll wichtiger Besprechungen	37
1.4.4	Formular: Statusbericht (Projektfortschrittsbericht)	38
1.4.5	Formular: Kurzbericht	39
1.4.6	Formular: Störbericht	40
1.4.7	Formular: Deckblatt für Fachbericht	41
1.4.8	Dokumentenmatrix: Verantwortlichkeiten, Adressaten, Ereignisse	42
1.4.9	Beispielverzeichnisstruktur: Dokumentenablage	43
<b>2</b>	<b>Analysieren und Formulieren von Projektzielen</b>	<b>45</b>
2.1	Vorüberlegungen	45
2.2	Was ist zu tun?	50
2.2.1	Analysieren und Formulieren übergeordneter Projektziele	50
2.2.2	Analysieren und Formulieren technischer Anforderungen	52
2.2.3	Analysieren und Beschreiben der zu erbringenden Leistungen	56
2.3	Beispielprojekt NAFAB	58
2.4	Werkzeuge	61
2.4.1	Checkliste: Übergreifende Projektziele	61
2.4.2	Checkliste: Technische Anforderungen	62
2.4.3	Checkliste: Katalog zu erbringender Leistungen	63
2.4.4	Formular: „Projektauftrag“ für Kleinprojekte	64
<b>3</b>	<b>Analysieren der Durchführbarkeit</b>	<b>65</b>
3.1	Vorüberlegungen	65
3.2	Was ist zu tun?	66
3.2.1	Analysieren der technischen Machbarkeit	66
3.2.2	Analysieren von Rentabilität und Liquidität	66

3.2.3	Analysieren der Stakeholderinteressen .....	70
3.2.4	Analysieren der Projektrisiken und Projektchancen .....	71
3.3	Beispielprojekt NAFAB .....	78
3.4	Werkzeuge .....	81
3.4.1	Checkliste: Machbarkeitsanalyse .....	81
3.4.2	Checkliste: Analyse der Rentabilität und Liquidität .....	82
3.4.3	Stakeholderanalyse .....	83
3.4.4	Checkliste: Risikoanalyse .....	84
3.4.5	Formular: Risikoanalyse .....	87
3.4.6	Formular: Fehlermöglichkeits- und Einfluss Analyse (FMEA) .....	87
<b>4</b>	<b>Bilden eines Teams</b> .....	<b>88</b>
4.1	Vorüberlegungen .....	88
4.2	Was ist zu tun? .....	92
4.2.1	Ermitteln des Personalbedarfs .....	92
4.2.2	Zusammenstellen des Teams .....	92
4.2.3	Vorbereiten der Startsitung .....	94
4.2.4	Moderieren der Startsitung .....	97
4.3	Beispielprojekt NAFAB .....	98
4.4	Werkzeuge .....	99
4.4.1	Checkliste: Projektteam .....	99
4.4.2	Checkliste: Vorbereitung der Startsitung .....	100
4.4.3	Checkliste: TOPs der Startsitung .....	102
<b>5</b>	<b>Erstellen eines Angebots</b> .....	<b>103</b>
5.1	Vorüberlegungen .....	103
5.2	Was ist zu tun? .....	106
5.2.1	Entwickeln eines Zeitplans zur Angebotserstellung .....	106
5.2.2	Erstellen eines technischen Teils .....	106
5.2.3	Erstellen eines Management-Teils .....	108
5.2.4	Erstellen eines kommerziellen Teils .....	112
5.2.5	Erstellen eines juristischen Teils .....	114
5.2.6	Erstellen einer Einleitung und einer Zusammenfassung .....	115
5.2.7	Durchführen von Abschlussarbeiten .....	115
5.3	Beispielprojekt NAFAB .....	117
5.4	Werkzeuge .....	119
5.4.1	Formular: Zeitplan zur Erstellung eines Angebots .....	119
5.4.2	Formular: Liste problematischer Anforderungen .....	120
5.4.3	Beispielgliederung: Angebot .....	120
<b>6</b>	<b>Entwickeln eines technischen Lösungskonzepts</b> .....	<b>122</b>
6.1	Vorüberlegungen .....	122
6.2	Was ist zu tun? .....	123
6.2.1	Recherchieren bereits bestehender Lösungen .....	123
6.2.2	Entwickeln alternativer Problemlösungen .....	123
6.2.3	Ergänzen, Präzisieren und Modifizieren der Anforderungen .....	124
6.2.4	Eruieren von Möglichkeiten des Fremdbezugs .....	125
6.2.5	Auswählen des optimalen Konzepts .....	126

6.2.6	Überprüfen der Erfüllung der Anforderungen .....	129
6.3	Beispielprojekt NAFAB .....	130
6.4	Werkzeuge .....	132
6.4.1	Checkliste: Schritte der Konzeptentwicklung .....	132
6.4.2	Gebrauchsanweisungen: Kreativitätswerkzeuge .....	133
6.4.3	Werkzeuge zur Alternativenbewertung .....	138
<b>7</b>	<b>Erstellen eines Entwicklungskonzepts .....</b>	<b>140</b>
7.1	Vorüberlegungen .....	140
7.2	Was ist zu tun? .....	144
7.2.1	Einfrieren von Anforderungen und Lösungskonzept .....	144
7.2.2	Erstellen eines Konstruktionskonzepts .....	144
7.2.3	Erstellen eines Herstellungskonzepts .....	145
7.2.4	Erstellen eines Verifikationskonzepts .....	146
7.2.5	Erstellen eines Logistikkonzepts .....	147
7.2.6	Überprüfen der Kohärenz der Projektplanung .....	149
7.3	Beispielprojekt NAFAB .....	150
7.4	Werkzeuge .....	152
7.4.1	Inhaltsverzeichnis: Entwicklungskonzept .....	152
7.4.2	Formular: Konstruktionskonzept .....	154
7.4.3	Formular: Herstellungskonzept .....	154
7.4.4	Formular: Lagerungskonzept .....	155
7.4.5	Formular: Transportkonzept .....	155
7.4.6	Checkliste: Entwicklungskonzept .....	156
<b>8</b>	<b>Erstellen eines Verifikationskonzepts .....</b>	<b>158</b>
8.1	Vorüberlegungen .....	158
8.2	Was ist zu tun? .....	166
8.2.1	Erstellen einer Verifikationsvorschau .....	166
8.2.2	Erstellen eines Berechnungskonzepts .....	166
8.2.3	Erstellen eines Testkonzepts .....	167
8.2.4	Erstellen eines Inspektionskonzepts .....	175
8.2.5	Erstellen eines Identitätsprüfungskonzepts .....	175
8.3	Beispielprojekt NAFAB .....	176
8.4	Werkzeuge .....	180
8.4.1	Formular: Verifikationsvorschau .....	180
8.4.2	Formular: Berechnungskonzept .....	181
8.4.3	Checkliste: Berechnungskonzept .....	182
8.4.4	Checkliste: Testbaum .....	183
8.4.5	Formular: Testmatrix .....	184
8.4.6	Formular: Testplan .....	185
8.4.7	Formular: Inspektionskonzept .....	186
8.4.8	Formular: Identitätsprüfungskonzept .....	187
<b>9</b>	<b>Planen des gesamten Projekts .....</b>	<b>188</b>
9.1	Vorüberlegungen .....	188
9.2	Was ist zu tun? .....	189
9.2.1	Entwickeln des Produktstrukturplans .....	189

9.2.2	Entwickeln des Projektstrukturplans (PSP) .....	190
9.2.3	Erstellen der Arbeitspaketbeschreibungen .....	200
9.2.4	Entwickeln des Zeitplans .....	203
9.2.5	Entwickeln des Ressourcenplans .....	213
9.2.6	Entwickeln des Kostenplans .....	215
9.3	Beispielprojekt NAFAB .....	224
9.4	Werkzeuge .....	230
9.4.1	Checkliste: Projektstrukturplan .....	230
9.4.2	Formular: Arbeitspaketbeschreibung .....	231
9.4.3	Checkliste: Überprüfung der einzelnen Arbeitspaketbeschreibungen .....	232
9.4.4	Kreuzcheck: Kohärenz der Arbeitspaketbeschreibungen .....	233
9.4.5	Formular: Meilensteinbeschreibung .....	234
9.4.6	Checkliste: Meilensteinveranstaltung .....	235
<b>10</b>	<b>Verhandeln und Abschließen des Vertrags</b> .....	<b>236</b>
10.1	Vorüberlegungen .....	236
10.2	Was ist zu tun? .....	237
10.2.1	Führen von Vorverhandlungen .....	237
10.2.2	Verhandeln und Abschließen des Vertrags .....	237
10.3	Beispielprojekt NAFAB .....	238
10.4	Werkzeug Checkliste: Vorbereitung der Vertragsverhandlung .....	239
<b>11</b>	<b>Managen der Realisierung</b> .....	<b>240</b>
11.1	Vorüberlegungen .....	240
11.2	Was ist zu tun? .....	240
11.2.1	Ausarbeiten detaillierter Pläne und Konzepte .....	240
11.2.2	Sichern der Produktqualität .....	241
11.2.3	Managen von Konfigurationen und Änderungen .....	241
11.2.4	Gewährleisten des optimalen Informationsausgleichs .....	246
11.2.5	Minimieren von Soll-Ist-Abweichungen bei Terminen und Kosten .....	247
11.2.6	Anpassen der Projektplanung .....	248
11.2.7	Antizipieren und Handhaben unerwarteter Probleme .....	248
11.2.8	Aushandeln von Nachforderungen („Claim Management“) .....	249
11.2.9	Erledigen weiterer Aufgaben .....	249
11.3	Beispielprojekt NAFAB .....	250
11.4	Werkzeuge .....	252
11.4.1	Checkliste: Konstruktion .....	252
11.4.2	Checkliste: Konfigurationsmanagementplan .....	253
11.4.3	Änderungsantrag .....	254
11.4.4	Richtlinie: Vorbereitung von Vertragsabschlüssen mit Testinstituten .....	255
11.4.5	Checkliste: Testattrappen .....	257
11.4.6	Inhaltsverzeichnis: Testvorschrift .....	258
11.4.7	Inhaltsverzeichnis: Testprotokoll .....	259
11.4.8	Inhaltsverzeichnis: Testbericht .....	260
<b>12</b>	<b>Abschließen des Projekts</b> .....	<b>261</b>
12.1	Vorüberlegungen .....	261
12.2	Was ist zu tun? .....	263

12.2.1	Vorbereiten der Endabnahme .....	263
12.2.2	Durchführen der Endabnahme .....	265
12.2.3	Absichern der Erfahrungen .....	265
12.3	Beispielprojekt NAFAB .....	269
12.4	Werkzeuge .....	271
12.4.1	Richtlinie: Projektabschluss .....	271
12.4.2	Inhaltsverzeichnis: Endabnahmeprotokoll .....	272
12.4.3	Checkliste: Vorbereitung der Endabnahme .....	273
12.4.4	Fragebogen: Erhebung der Kundenzufriedenheit .....	274
12.4.5	Leitfragen: Reflexion in der Abschlussbesprechung .....	275

## Teil II: Unterstützende Management-Techniken

<b>1</b>	<b>Leiten von Besprechungen</b> .....	278
1.1	Vorüberlegungen .....	278
1.2	Was ist zu tun? .....	279
1.2.1	Vorbereiten der Besprechung .....	279
1.2.2	Durchführen der Besprechung .....	286
1.2.3	Auswerten wichtiger Besprechungen .....	289
1.3	Werkzeuge .....	290
1.3.1	Gebrauchsanweisung: Kartenabfrage .....	290
1.3.2	Gebrauchsanweisung: Mindmap .....	291
1.3.3	Gebrauchsanweisung: Brainstorming .....	292
1.3.4	Gebrauchsanweisung: 6-3-5-Methode .....	293
1.3.5	Formular: Aktionsliste .....	295
1.3.6	Formular: Deckblatt für Protokoll einer wichtigen Besprechung .....	296
<b>2</b>	<b>Führen und Motivieren der Mitarbeiter</b> .....	297
2.1	Vorüberlegungen .....	297
2.2	Was ist zu tun? .....	300
2.2.1	Entwickeln eines kooperativen Führungsstils .....	300
2.2.2	Effektiv Kommunizieren .....	301
2.2.3	Lösen von Konflikten .....	307
2.3	Werkzeug: 10 Goldene Regeln für Führungskräfte .....	309
<b>3</b>	<b>Informieren und Überzeugen durch Präsentationen</b> .....	310
3.1	Vorüberlegungen .....	310
3.2	Was ist zu tun? .....	311
3.2.1	Entwickeln der Präsentationsinhalte .....	311
3.2.2	Visualisieren der Präsentationsinhalte .....	313
3.2.3	Organisieren der Rahmenbedingungen .....	314
3.2.4	Durchführen der Präsentation .....	315
3.3	Werkzeug: Checkliste Präsentationsvorbereitung .....	317
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	318
	<b>Sachwortverzeichnis</b> .....	321

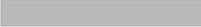
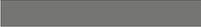
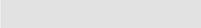
# Teil I:

## Schritt für Schritt durch das Projekt

0	Zeitliche Übersicht über den Projektablauf .....	2
1	Schaffen allgemeiner Voraussetzungen der Projektabwicklung .....	4
2	Analysieren und Formulieren von Projektzielen .....	45
3	Analysieren der Durchführbarkeit .....	65
4	Bilden eines Teams .....	88
5	Erstellen eines Angebots .....	103
6	Entwickeln eines technischen Lösungskonzepts .....	122
7	Erstellen eines Entwicklungskonzepts .....	140
8	Erstellen eines Verifikationskonzepts .....	158
9	Planen des gesamten Projekts .....	188
10	Verhandeln und Abschließen des Vertrags .....	236
11	Managen der Realisierung .....	240
12	Abschließen des Projekts .....	261

# 0 Zeitliche Übersicht über den Projektverlauf

	Vor-Projekt- phase	Initialisierungs- phase	
<b>1 Schaffen allgemeiner Voraussetzungen der Projektabwicklung</b>			Ausschreibung
<b>2 Analysieren und Formulieren von Projektzielen</b>			
<b>3 Analysieren der Durchführbarkeit</b>			
<b>4 Bilden eines Teams</b> Angebotsteam Projektteam			
<b>5 Erstellen eines Angebots</b>			
<b>6 Entwickeln eines technischen Lösungskonzepts</b>			
<b>7 Erstellen eines Entwicklungskonzepts</b>			
<b>8 Erstellen eines Verifikationskonzepts</b>			
<b>9 Planen des Projekts</b> Produktstrukturplan (Produktbaum) Projektstrukturplan, Arbeitspaketbeschreibungen Zeit-, Ressourcen- und Kostenplan			
<b>10 Verhandeln und Abschließen des Projektvertrags</b>			
<b>11 Managen der Realisierung</b>			
<b>12 Abschließen des Projekts</b>			

	Grobe Ausführung
	Detailausführung
	Laufende Anpassung



# 1 Schaffen allgemeiner Voraussetzungen der Projekt- abwicklung

## 1.1 Vorüberlegungen

Der Erfolg von Projekten hängt in erheblichem Maße davon ab, ob die Voraussetzungen für professionelle Projektarbeit geschaffen worden sind. Dabei handelt es sich überwiegend um einmalige Maßnahmen der Einrichtung einer qualifizierten Arbeitsumgebung bzw. Infrastruktur, auf die in den einzelnen Projekten zurückgegriffen werden kann. Diese Voraussetzungen bleiben als dauerhaft angelegtes „Gerüst“ projektübergreifend bestehen und werden bestenfalls mit geringfügigem Aufwand an die einzelnen Projekte angepasst. Sie sind vergleichbar einer Straße, auf der zukünftig verschiedene Fahrzeuge (Projekte) fahren können. Sind sie einmal eingerichtet, unterstützen sie das Team, entlasten die Projektleitung und beugen damit einer Vielzahl „hausgemachter“ Probleme vor, die nicht selten Ursache für das Scheitern von Projekten sind.

In diesem Zusammenhang sind zunächst folgende Fragen projektübergreifend zu beantworten:

- Was verstehen wir unter einem Projekt?
- Wie binden wir Projekte in unser Unternehmen ein?
- Welche standardisierten Vorgehensmodelle wenden wir an?
- Wie stellen wir sicher, dass alle Projektinformationen rechtzeitig am rechten Ort vorliegen?
- Welche Dokumente bzw. Dokumentarten setzen wir ein und wie verwalten wir sie?
- Welche Verhaltensregeln gelten für unsere Projektarbeiter?
- Wie stellen wir sicher, dass die Qualität unserer Projektarbeit nicht dem Zufall überlassen bleibt?

In den nachfolgenden Abschnitten werden diese Fragen systematisch beantwortet und entsprechende Arbeitsschritte, Prozesse und Werkzeuge (Instrumente) vorgestellt.

## 1.2 Was ist zu tun?

### 1.2.1 Verständigen auf notwendige Projektmerkmale

Auf einem unserer Vorträge zum Thema „Projektmanagement“ in Hamburg vor rund fünfzig mittelständischen Unternehmern, die nach eigener Aussage diverse Projekte leiteten, wurde unter anderem die Frage diskutiert, wann man überhaupt von einem Projekt sprechen könne. Dabei war das Publikum mehrheitlich der Meinung, jede Aufgabe sei ein Projekt. Doch leitet der Konstrukteur, der die Aufgabe übertragen bekommt, einige Zeichnungen anzufertigen, ein Projekt – und wird damit zum Projektleiter? Die Anfertigung der Zeichnungen ist eine respektable Aufgabe, doch sicherlich kein Projekt. Aber wie sieht es in folgendem Beispiel aus:

**Beispiel:** *Zwei Mitarbeiter eines Handwerksbetriebs mit 26 Angestellten erhalten den Auftrag, innerhalb von drei Wochen eine Weihnachtsfeier zu organisieren. Sie denken darüber nach, wer der „Projektleiter“ sein soll und wie das Projektmanagement ausgestaltet werden solle.*

Den beiden Mitarbeitern im vorangehenden Beispiel wäre mit einer einfachen To-Do-Liste sicherlich besser weitergeholfen, als mit der Einrichtung eines regulären Projektmanagements, welches von Natur aus als Überbau des eigentlichen Projekts mit viel Aufwand verbunden ist. Doch ab wann darf man von einem Projekt sprechen? Nach unserer Erfahrung stellen sich nicht nur Berufsanfänger, sondern auch viele praxiserprobte Unternehmer diese Frage. Entsprechend gibt es in der Praxis abweichende Auffassungen darüber, was ein Projekt ist. Stellen Sie doch auch einmal Ihren Kollegen die Frage, was sie unter einem „Projekt“ verstehen – Sie werden vermutlich unterschiedliche Antworten erhalten.

Wenn aber Art und Wesen eines Projekts undeutlich bleiben, wie soll dann das Projektmanagement aussehen? Ab wann sollte es eingerichtet werden? Welche Elemente sollten dazugehören, und welche nicht? Wie sollten die Strukturen, Prozesse, Instrumente und Methoden ausgestaltet sein? Dieser Frage hat sich auch das deutsche Institut für Normung angenommen:

### **Der Projektbegriff nach DIN 69901-5**

Gemäß DIN 69901-5 ist ein Projekt definiert als ein „Vorhaben, das im Wesentlichen durch Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist – BEISPIEL Zielvorgabe, zeitliche, finanzielle personelle oder andere Begrenzungen, projektspezifische Organisation.“<sup>1</sup> Diese sehr verdichtete Definition, die für alle Arten von Projekt ausgelegt ist, bringt wesentliche Projektmerkmale auf den Punkt und schließt durch die bewusst gewählte Relativierung „BEISPIEL“ Ausnahmefälle mit ein, die wegen der Vielfalt möglicher Projekte zu berücksichtigen sind<sup>2</sup>. Gleichwohl ist diese Definition in vielen Zweifelsfällen undeutlich und unvollständig, wie im Folgenden gezeigt werden soll.

### **11 notwendige Projektmerkmale**

In der Literatur werden weitere Projektmerkmale genannt und zum Teil kontrovers diskutiert. In einer umfassenden Literaturzusammenstellung stellt Madauss 16 bedeutende Definitionen (einschließlich der Definition der DIN 69901) gegenüber und filtert 13 typische Projektmerkmale heraus<sup>3</sup>. In enger Anlehnung an diese Auswahl schlagen wir vor, nachfolgende 11 Projektmerkmale als notwendige Voraussetzungen für das Vorliegen eines Projekts zu betrachten:

#### ***Projektmerkmal Nr. 1: Zeitliche Befristung/klar definierter Anfangs- und Endzeitpunkt***

Unbefristet angelegte Prozesse können keine Projekte sein. Üblicherweise wird dem Auftragnehmer ein Endtermin vorgegeben, der Anfangstermin wird dann im Rahmen der Projektplanung ermittelt. Ebenso kann ein Anfangszeitpunkt vorgegeben und entsprechend der Endtermin berechnet werden (vgl. Abschnitt 9.2.4).

#### ***Projektmerkmal Nr. 2: Eindeutige Zielsetzung/Aufgabenstellung***

Dieses Projektmerkmal ist von äußerster Wichtigkeit. Die Formulierung von eindeutigen Projektzielen und ihre Konkretisierung in detaillierten Anforderungskatalogen ist der Dreh- und Angelpunkt eines jeden technischen Projekts und wird in Kapitel 2 ausführlich behandelt.

---

<sup>1</sup> DIN Deutsches Institut für Normung (Hrsg.): *DIN-Taschenbücher*, Berlin: Beuth 2009 (DIN-Taschenbuch 472)

<sup>2</sup> vgl. Schelle, H.: *Projekte und Projektmanagement*. In: Projektfachmann. Eschborn: RKW, 9., überarbeitete und aktualisierte Auflage, 2008

<sup>3</sup> vgl.: Madauss, B. J.: *Handbuch Projektmanagement*. Stuttgart, 6. überarbeitete und erweiterte Auflage, 2000

**Projektmerkmal Nr. 3: Eindeutige Zuordnung der Verantwortungsbereiche**

Im Rahmen der Projektplanung werden diese Verantwortungsbereiche präzise definiert und personell zugeordnet (Abschnitt 9.2.3).

**Projektmerkmal Nr. 4: Einmaliger (azyklischer) Ablauf/Einmaligkeit**

Sofern Vorhaben mehrfach stattfinden (z. B. die alljährliche Durchführung eines „Tages der offenen Tür“) erübrigen sich typische Projektmanagementaufgaben wie etwa die systematische Entwicklung einer Projektplanung. Dabei ist diese „Einmaligkeit“ gemäß DIN 69901-5 auf die „Bedingungen in ihrer Gesamtheit“ und nicht auf einzelne Teilaspekte zu beziehen.

**Projektmerkmal Nr. 5: Vorgegebener finanzieller Rahmen und begrenzte Ressourcen**

Die DIN 69901-5 spricht in diesem Zusammenhang von „finanziellen, personellen oder anderen Begrenzungen“. Die erforderlichen Ressourcen bzw. Projektkosten können mithilfe der Projektplanung ermittelt werden (Abschnitte 9.2.5 und 9.2.6).

**Projektmerkmal Nr. 6: Komplexität**

In technischen Projekten verschmelzen die Komplexität des technischen Systems und die Komplexität des erforderlichen Managements zu einem hochkomplexen System. Entsprechend ist systemtheoretisches Denken erforderlich. Schelle lehnt jedoch das Kriterium „Komplexität“ mit der Begründung ab, dass diese nicht messbar sei<sup>4</sup>. Auch wenn wir Schelle in diesem Punkt zustimmen, glauben wir, dass es für den Betrieb im Zweifelsfalle von erheblichem Nutzen ist, den Grad der Komplexität eines Vorhabens durch erfahrene Fachleute einschätzen zu lassen. Der Bewältigung der Komplexität von Projekten trägt Kapitel 7 in besonderem Maße Rechnung.

**Projektmerkmal Nr. 7: Interdisziplinärer Charakter der Aufgabenstellung**

Madauss weist darauf hin, dass die allermeisten Projekte einen interdisziplinären Charakter haben.<sup>5</sup> Dieses Merkmal wirft allerdings die Frage auf, wo genau die Grenzen einer Disziplin verlaufen. Auf Grund des rasanten technischen Fortschritts nimmt die Anzahl hochspezialisierter Disziplinen kontinuierlich zu, ein interdisziplinärer „Charakter“ kann aus Sicht der Autoren bei jedem modernen technischen Projekt unterstellt werden.

**Projektmerkmal Nr. 8: Relative Neuartigkeit**

Routineaufträge und geringfügige Weiterentwicklungen bestehender Produkte sind in diesem Sinne also nicht als Projekte zu interpretieren. Technische Innovationen verlangen die Entwicklung eines Lösungskonzepts. Dieser Prozess wird in Kapitel 6 beschrieben.

**Projektmerkmal Nr. 9: Projektspezifische Organisation**

Dieses Projektmerkmal wird in der DIN 69901-5 explizit aufgeführt. Varianten der Einbettung von Projekten in die Unternehmensorganisation werden in Abschnitt 1.2.2 beschrieben.

**Projektmerkmal Nr. 10: Arbeitsteilung**

Dieses Kriterium ist in der Definition der DIN 69901-5 nicht vorgesehen. Damit könnte ein Projekt im Extremfall von einer einzigen Person abgewickelt werden – das aber ist mit dem

---

<sup>4</sup> vgl. ebd., Schelle, H.; Ottmann, R., Pfeiffer, A.: *Projektmanager*. München: GPM-IPMA, 2. Aufl. 2005

<sup>5</sup> vgl.: Madauss, B. J.: *Handbuch Projektmanagement*. Stuttgart, 6. überarbeitete und erweiterte Auflage, 2000

Projektgedanken unvereinbar. Schelle bemängelt zu Recht, dass dieses Merkmal in der DIN schlicht vergessen wurde und macht unter Verweis auf Rüsberg darauf aufmerksam, dass an einem Projekt stets mehrere Menschen, Arbeitsgruppen oder andere Organisationen beteiligt sind.<sup>6</sup> Die Zusammenstellung eines Angebotsteams bzw. Projektteams ist Gegenstand von Kapitel 4.

### ***Projektmerkmal Nr. 11: Unsicherheit und Risiko***

Projekte sind naturgemäß mit Unsicherheiten und Risiken behaftet, welche sich logisch aus den vorangehenden Projektmerkmalen ableiten lassen. Die Unsicherheiten und Risiken, die mit der Durchführung eines Projekts verbunden sind, werden in Kapitel 3 systematisch analysiert.

### **Fazit für technische Projekte**

Nicht jede Aufgabe ist ein Projekt, auch wenn der Titel des „Projektleiters“ für viele Führungskräfte mit einem Prestigegewinn verbunden ist. Um Missverständnisse zu vermeiden: Die Autoren zollen den anspruchsvollen Aufgaben und technischen Meisterleistungen, die nach dieser strengen Definition keine Projekte sind, ihren unverminderten Respekt.

Dennoch sei dem Praktiker im Betrieb empfohlen, ein technisches Vorhaben immer nur dann als Projekt einzuordnen, wenn die oben erläuterten 11 Projektmerkmale – mehr oder weniger ausgeprägt – gemeinsam vorliegen. Nur dann können Prozesse, Methoden und Instrumente des Projektmanagements als abgestimmtes System ihre großen Stärken entfalten. Und nur dann lohnt sich der ganze Aufwand.

Natürlich kann sich jeder bei Bedarf einzelne Elemente des Projektmanagements (z. B. Planungstechniken, Checklisten, Formulare usw.) auch für ganz andere Vorhaben herauspicken. Doch wer eine Säge, einen Hobel und einen Hammer verwendet, ist deswegen noch kein Tischler. Der qualifizierte Projektmanager muss das ganze „Projektmanagement-Handwerk“ mit all seinen Prozessen, Methoden und Werkzeugen beherrschen.

## **1.2.2 Integrieren von Projekten in die Unternehmensorganisation**

In Abschnitt 1.2.1 wurde die „projektspezifische Organisation“ als verbindliches Projektmerkmal auch im Sinne der DIN 69901-5 verlangt. Grundsätzlich sind drei Projektorganisationsformen zu unterscheiden:

- Stabs-Projektorganisation (Projektkoordination)
- Reine Projektorganisation (Autonome Projektkoordination)
- Matrix-Projektorganisation

Um Wesen und Vor- wie Nachteile dieser drei Varianten besser nachvollziehen zu können, sollen zunächst relevante betriebswirtschaftliche Grundlagen zu Leitungssystemen in einem kurzen Exkurs vorgestellt werden:

### ***1.2.2.1 Exkurs: Leitungssysteme***

Leitungssysteme sind hierarchische Beziehungsgefüge einer Organisation, die Auskunft über die Weisungsbefugnisse der Stellen (bzw. Abteilungen, Bereiche, Instanzen) untereinander

---

<sup>6</sup> Schelle, H.; Ottmann, R., Pfeiffer, A.: *Projektmanager*. München: GPM-IPMA, 2. Aufl. 2005

geben. Die Summe aller Unter-, Gleich- und Überordnungsverhältnisse bringt die Hierarchie der Organisation zum Ausdruck und wird üblicherweise in einem Organigramm grafisch dargestellt. Folgende Grundformen von Leitungssystemen werden unterschieden:

### Einliniensystem

Im Einliniensystem kann jede Stelle nur Anweisungen von einer unmittelbar vorgesetzten Stelle erhalten (Abbildung 1-1). Von der Leitung bis zur untersten Stelle lässt sich eine eindeutige „Linie“ ziehen. Die Zusammenarbeit gleichrangiger Stellen erfolgt über eine gemeinsame übergeordnete Stelle. Dem Vorteil übersichtlicher und eindeutiger Verantwortungsbereiche steht der Nachteil langer Dienstwege gegenüber, da jede Angelegenheit grundsätzlich von der übergeordneten Stelle genehmigt werden muss.

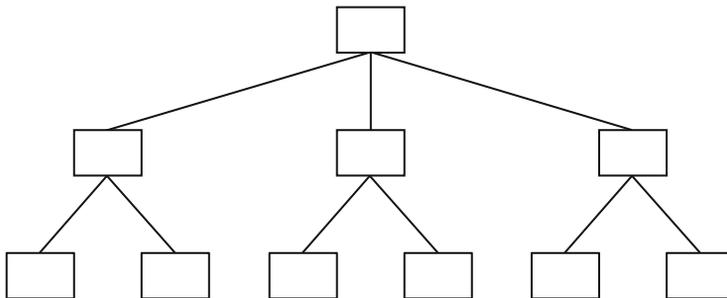


Abbildung 1-1: Einliniensystem

### Stabliniensystem

Das Stabliniensystem (Abbildung 1-2) stellt eine Weiterentwicklung des Liniensystems dar, das einerseits die Einheitlichkeit der Weisungsbefugnis beibehält und gleichzeitig der Anforderung der fortschreitenden Arbeitsteilung gerecht wird, indem beratende bzw. unterstützende „Stabsstellen“ (z. B. Rechtsabteilung, EDV-Abteilung) eingerichtet werden. Diese Stabsstellen haben keinerlei Weisungsbefugnis und sind einer Leitungsstelle (häufig der Geschäftsführung) untergeordnet.

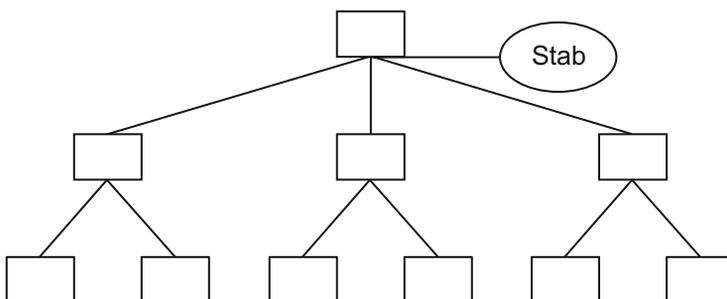


Abbildung 1-2: Stabliniensystem

### Mehrliniensystem

Sofern mehrere Stellen einer Stelle gegenüber weisungsbefugt sind, spricht man von einer Mehrlinienorganisation (Abbildung 1-3). Diese hat gegenüber dem schwerfälligen Einliniensystem den Vorteil, dass sich Dienst- bzw. Informationswege verkürzen. Dafür aber überschneiden sich nun Kompetenzbereiche, der Mitarbeiter muss mehreren Herren dienen.

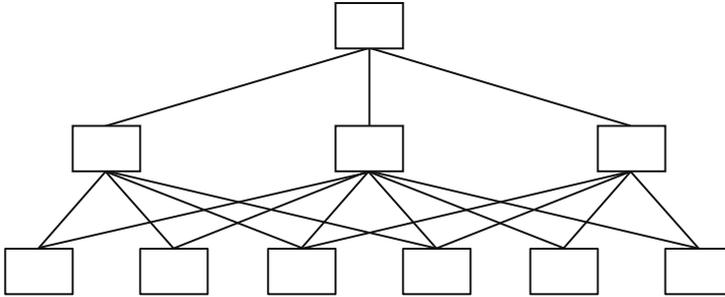


Abbildung 1-3: Mehrliniensystem

### Matrixorganisation

Die Matrixorganisation stellt eine Sonderform des Mehrliniensystems dar, bei der jede Stelle stets zwei gleichberechtigten Stellen untergeordnet ist. Dabei werden durchgehend zwei Leitungskriterien miteinander kombiniert, so dass eine Matrix entsteht (Abbildung 1-4). In der Regel wird zum einen funktional (z. B. Einkauf, Fertigung, Vertrieb) und zum anderen objektorientiert (z. B. Waschmaschinen, Kühlschränke, Elektroherde) untergliedert. Der Hauptvorteil dieser Organisationsform liegt in der optimalen Nutzung der Ressourcen. Jedoch ist eine kontinuierliche Abstimmung der Fachabteilungen erforderlich, die ein hohes Maß an Teamfähigkeit verlangt.

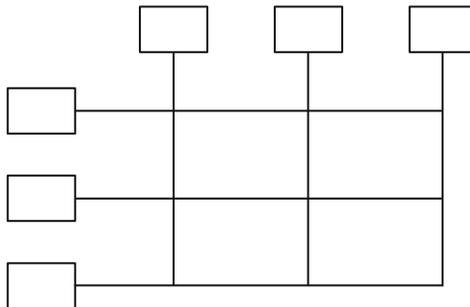


Abbildung 1-4: Matrixorganisation

### 1.2.2.2 Varianten der Projektorganisation

#### Stabs-Projektorganisation

Die Stabs-Projektorganisation (auch: Projektkoordination, Einflussprojektorganisation, Abbildung 1-5) ist eine Variante des Stabliniensystems. Der Projektleiter (besser: Projektkoordinator) verfügt dabei über keine Entscheidungs- und Weisungsbefugnisse, sondern koordiniert die Mitarbeiter in den einzelnen Fachabteilungen, die aber dort verbleiben und gegenüber den Leitern ihrer Fachabteilungen weisungsbefugt sind. Er kann lediglich für die Qualität seiner Informationen und Beratung verantwortlich gemacht werden, die Verantwortung für den Projekterfolg trägt er nicht, denn alle Entscheidungsbefugnisse bleiben in der Linie.

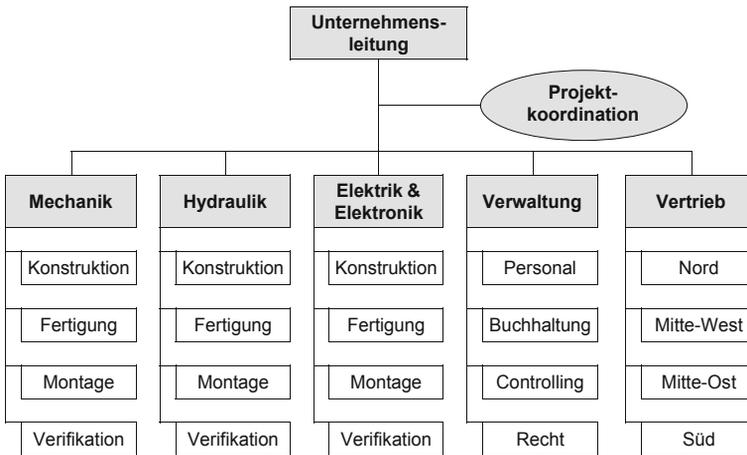


Abbildung 1-5: Stabs-Projektorganisation (Projektkoordination)

#### Vorteile

- Die Einrichtung einer Stabs-Projektorganisation ist mit geringem organisatorischem Aufwand verbunden und daher rasch und kostenminimal vollzogen.
- Auf Erfordernisse der Linie kann stets flexibel reagiert werden.

#### Nachteile

- Die Entscheidungswege sind lang, Entscheidungsprozesse entsprechend schwerfällig.
- Das Projekt hat keine weisungsbefugte „Lobby“, es steht bei Interessenkonflikten mit der Linie naturgemäß zurück.

#### Bedeutung für technische Projekte

Die Stabs-Projektorganisation wird vielfach bei Projekten gewählt, bei denen Einfluss auf viele Bereiche des Unternehmens genommen werden müssen (z. B. Organisationsprojekten Einführung einer unternehmenseinheitlichen Software oder eines Qualitätsmanagementsystems).<sup>7</sup> Die Stabs-Projektorganisation ist bei technischen Entwicklungsprojekten eher selten anzutreffen.

<sup>7</sup> Schelle, H.; Ottmann, R., Pfeiffer, A.: *Projektmanager*. München: GPM-IPMA, 2. Aufl. 2005

## Reine Projektorganisation

Bei der reinen Projektorganisation (auch: autonome Projektorganisation, Abbildung 1-6) wird für jedes Projekt eine eigenständige Organisationseinheit eingerichtet. Die Projektmitarbeiter werden für den gesamten Projektzeitraum (ggf. mit Abstufungen) aus ihrer ursprünglichen Fachabteilung abgezogen und dieser „autonomen“ Projekt-Organisationseinheit zugeordnet. Der Projektleiter hat darin die alleinige Weisungs- und Entscheidungsbefugnis und trägt entsprechend die Verantwortung für den Projekterfolg. Lediglich in Fragen der Personalbeschaffung und -rückführung muss er sich mit der Linie abstimmen.

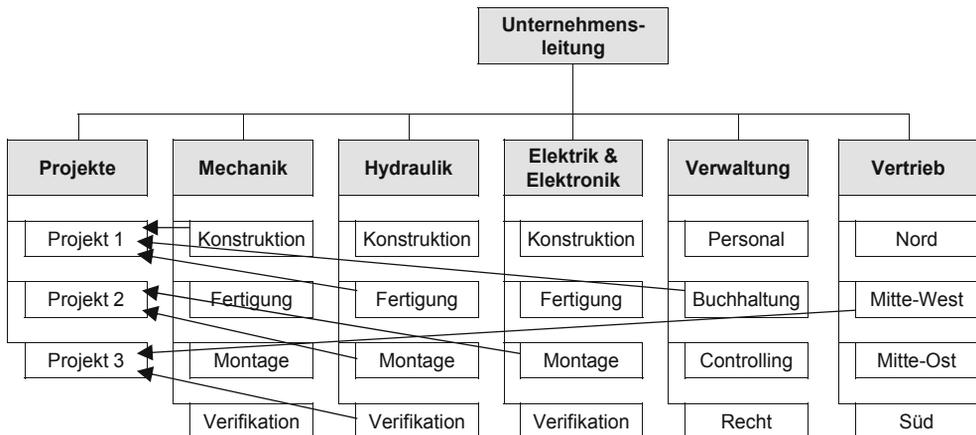


Abbildung 1-6: Reine Projektorganisation

### Vorteile:

- Die autonome Position (ungeteilte Führungsbefugnis und Verantwortung) des Projektleiters fördert die Erreichung der Projektziele.
- Die Projektmitarbeiter können sich ausschließlich auf ihre Projektarbeit konzentrieren und werden nicht durch die Linie mit andern Aufgaben abgelenkt.

### Nachteile:

- Die ausschließliche Abordnung der Projektmitarbeiter in das Projekt verursacht hohe Personalkosten – insbesondere auf Grund der Leerlaufzeiten.
- Die Projektmitarbeiter verlieren durch die längere Abordnung menschlich und fachlich den Bezug zu ihrer Heimatabteilung.
- Die Wiedereingliederung der Mitarbeiter in die Linie ist mit erhöhtem Konfliktrisiko verbunden, da dort zwischenzeitlich Veränderungen stattgefunden haben.

### Bedeutung für technische Projekte

Die reine Projektorganisation ist dann möglich, wenn der Auftraggeber bereit ist, entsprechende finanzielle Mittel bereitzustellen. Das ist überwiegend in aufwendigen Entwicklungsprojekten wie etwa der Luft- und Raumfahrt oder auch der Rüstungsindustrie der Fall.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> vgl. ebd

### Matrix-Projektorganisation

Bei der Matrix-Projektorganisation (Abbildung 1-7) werden Projekte als Organisationseinheiten auf hierarchisch gleicher Höhe neben den Fachabteilungen der Linie eingerichtet. Der Projektleiter hat im Rahmen des Projekts fachliche Weisungsbefugnis und trägt die Verantwortung für den Projekterfolg. Die Projektmitarbeiter werden für einen ausgehandelten Zeitraum für das Projekt abgestellt. Dort ist der Projektleiter ihnen gegenüber weisungsbefugt, sie bleiben aber weiterhin ihrem Vorgesetzten in der Linie disziplinarisch unterstellt.

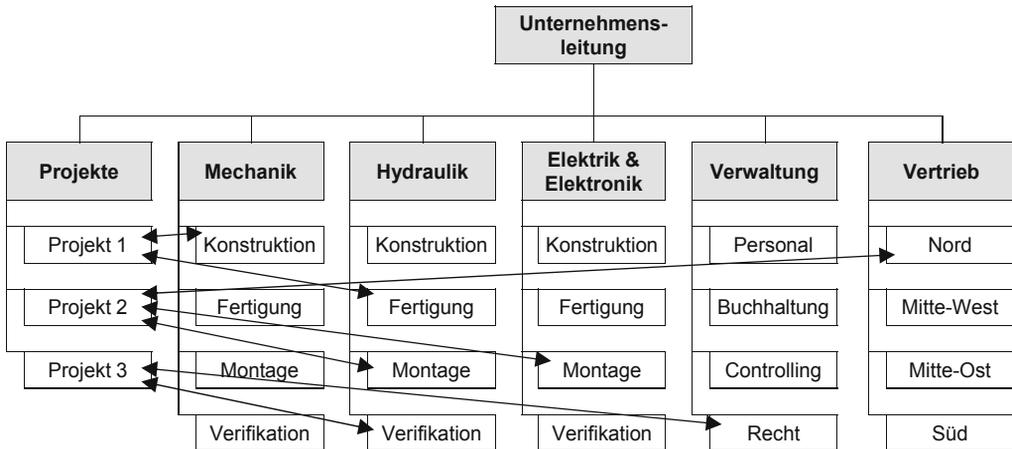


Abbildung 1-7: Matrix-Projektorganisation

### Vorteile

- Die Mitarbeiter behalten Kontakt zu ihrer Heimatabteilung in der Linie.
- Die Mitarbeiter sind in bedeutende Entwicklungen ihrer Fachabteilungen (z. B. Fortbildungen zum Einsatz neuer Technologien, Entwicklungen usw.) einbezogen.
- Es gibt einen regen fachlichen Austausch zwischen den Projekten und den Fachabteilungen.
- Die Mitarbeiter können auch außerhalb der Linie entwickelt werden.
- Die Projektkosten werden verursachungsgerecht zugeordnet: Die Projektmitarbeiter werden vom Projektbudget nur für die Leistungen bezahlt, die sie auch tatsächlich für das Projekt erbracht haben.
- Die gezielte, sukzessive Freigabe der Arbeitspakete (z. B. Freigabe von 150 Konstruktionsstunden) durch die Projektleitung sichert eine kontinuierliche Erfolgskontrolle der Umsetzung. In der reinen Projektorganisation stehen diese Ressourcen „ohnehin“ zur Verfügung und werden in der Regel weniger streng überprüft.
- Nach Abschluss des Projekts wird das Problem der Weiterbeschäftigung der Projektmitarbeiter innerhalb der Abteilung gelöst.

### *Nachteile*

- Es entstehen häufig Interessenkonflikte zwischen der Projektleitung und der Linie. Das kann zu Unsicherheiten aller Beteiligten führen.
- Die Matrix-Organisation stellt hohe Anforderungen an die Teamfähigkeit aller Beteiligten, weil die Projektmitarbeiter „zwei Herren“ dienen.
- Die Steuerung und die Kontrolle der laufenden Projektarbeit sind mit hohem administrativem Aufwand verbunden, weil die Mitarbeiter durch innerbetriebliche Aufträge gesteuert werden müssen. Diese Vielzahl an Aufträgen, die alle auf den jeweiligen Arbeitspaketbeschreibungen basieren, müssen von der Projektleitung formuliert, mit den Mitarbeitern und ihren Linienvorgesetzten abgesprochen, von ihnen akzeptiert, vom Projektcontrolling freigegeben und laufend kontrolliert werden.

### *Bedeutung für technische Projekte*

Die Matrix-Projektorganisation wurde bereits in den frühen 1960er Jahren in der Luft- und Raumfahrt in großem Umfang eingesetzt und ist heute weit verbreitet. Für technische Projekte in mittelständischen Unternehmen und in Großunternehmen kann die Matrix-Projektorganisation als optimale Organisationsform betrachtet werden.

## **1.2.3 Festlegen von Vorgehensmodellen**

Projekte sind definitionsgemäß einmalige und komplexe Vorhaben (Abschnitt 1.2.1). Um diese steuern und kontrolliert abwickeln zu können, wurden in verschiedenen Branchen in den letzten Jahrzehnten vielfältige „Vorgehensmodelle“ entwickelt. Dabei handelt es sich um standardisierte projektübergreifende Modelle (vor allem Phasen- und Prozessmodelle) als Vorgehensanleitung für das Projektmanagement. Jedes Vorgehensmodell liefert dazu bestimmte Elemente wie zum Beispiel Aktivitäten, Phasen, Meilensteine und Prozesse.

Diese Elemente sind miteinander kombinierbar und eng miteinander verflochten. Bekannte Beispiele für komplexe technische Vorgehensmodelle sind das V-Modell oder Prince2 (Abschnitt 1.2.3.3): In beiden Fällen handelt es sich um komplexe Vorgehensmodelle, die ursprünglich als Standard für IT-Projekte der öffentlichen Hand entwickelt wurden und sich seit Jahren auch in internationalen Projekten der Privatwirtschaft verbreiten. Im Folgenden sollen die Elemente „Projektphasen“, „Meilensteine“ und „Prozesse“ vertieft werden, da sie in der Praxis sämtlicher technischer Projekte eine bedeutende Rolle spielen:

### *1.2.3.1 Projektphasen*

Einer unserer Seminarteilnehmer aus der IT-Branche sagte einmal: „Nachdem wir mehrfach mit unseren Entwicklungsprojekten gescheitert waren, haben wir folgende hausinterne Regel formuliert: ‚Fortan hat jedes Projekt mehr als eine Phase‘“. Im Normalfall werden Projekte in Phasen (im Sinne zeitlich zusammenhängender Abschnitte<sup>9</sup>) zerlegt, um Komplexität abzubauen und das Risiko des Scheiterns des ganzen Projekts zu begrenzen. Grundsätzlich muss jede Phase mit einem Meilenstein (Abschnitt 1.2.3.2) beendet werden können. Damit kann Phase für Phase über die Fortsetzung des Projekts entschieden werden, was besonders bei

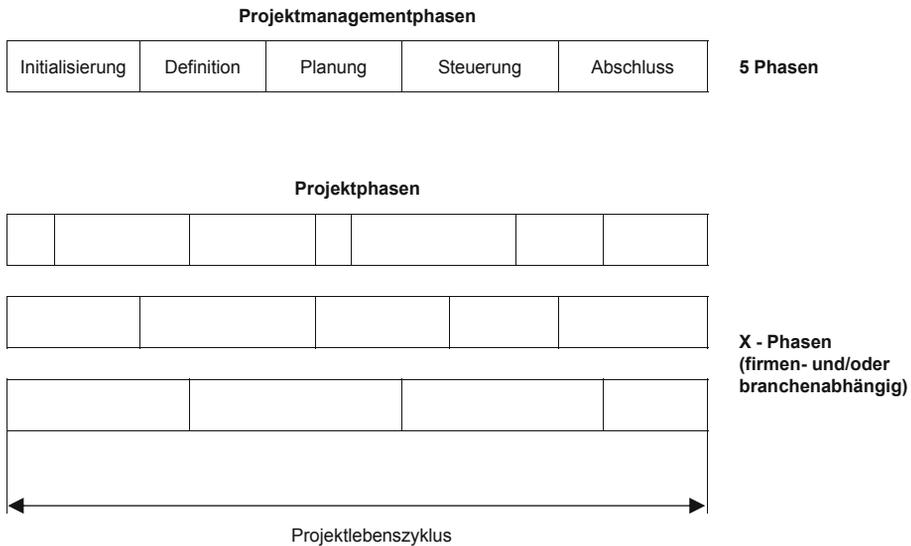
---

<sup>9</sup> vgl. DIN Deutsches Institut für Normung (Hrsg.): *DIN-Taschenbücher*, Berlin: Beuth 2009 (DIN-Taschenbuch 472)

Großprojekten von erheblicher Bedeutung ist. Manche Unternehmen verlangen die Anwendung von Phasenmodellen erst ab einer bestimmten Projektgröße.

### Allgemeines Phasenmodell der DIN 69901-2

Die DIN 69901-2 unterscheidet branchenübergreifend zwischen **Projektmanagementphasen** und firmen- bzw. branchenabhängigen **Projektphasen**, in deren Rahmen vielfältige Projektmanagementprozesse durchgeführt werden (Abbildung 1-8).<sup>10</sup>



**Abbildung 1-8:** Allgemeines Phasenmodell nach DIN 69901-2

### Phasenmodelle für technische Projekte

In der Literatur finden sich zahllose Phasenmodelle für technische Projekte mit unterschiedlich vielen bzw. unterschiedlich weit ausgelegten Projektphasen. Dabei sind die Aufgabengebiete der einzelnen Phasen unterschiedlich definiert und abgegrenzt. An dieser Stelle sollen exemplarisch zwei Phasenmodelle mit den jeweiligen Phasenergebnissen vorgestellt werden:

- Einfaches und branchenübergreifendes Phasenmodell für technische Projekte (nach Felkai/Beiderwieden, Abbildung 1-9).
- Lebensphasenmodell für ein komplexes Forschungs- und Entwicklungsprojekt (nach Reschke, Abbildung 1-10)

Wenn auch die Phasenmodelle ihren festen Platz in der Praxis technischer Projekte haben, so weist Hoehne dennoch auf auftretende Praxisprobleme im Zusammenhang mit Phasenmodellen hin:<sup>11</sup>

<sup>10</sup> vgl. ebd

<sup>11</sup> vgl. Hoehne J.: *Projektphasen und Lebenszyklus*. In: Projektfachmann. Eschborn: RKW, 9., überarbeitete und aktualisierte Auflage, 2008

- Nicht alle Ergebnisse einer Phase können zum Ende der Phase vorliegen.
- Nicht alle Tätigkeiten können frühestens nach Phasenbeginn aufgenommen werden.
- Tätigkeiten müssen nach Freigabe einer Folgephase wiederholt werden.
- Tätigkeiten fallen gleichmäßig über alle Projektphasen an.

Bei kleineren Projekten kann in Einzelfällen auf ein Phasenmodell verzichtet werden, nie jedoch auf die Einrichtung von Meilensteinen. Diese sind Gegenstand des nachfolgenden Abschnitts.

### 1.2.3.2 Meilensteine

Die DIN 69900 definiert einen Meilenstein als „Schlüsselereignis“ bzw. „ein Ereignis von besonderer Bedeutung“.<sup>12</sup> Der wohl berühmteste Meilenstein ist das „Richtfest“ bei Immobilienprojekten. Im Normalfall stellt der Meilenstein ein definiertes Phasenergebnis dar, es gibt aber auch Meilensteine, die innerhalb einer Phase gesetzt werden können<sup>13</sup>. Für jeden Meilenstein sind konkrete Meilensteinergebnisse zu beschreiben, die bei Erreichen des Meilensteintermins vorliegen müssen. Beispiele für solche Meilensteinergebnisse können sein:

- Vollständiger Katalog der endgültig festgelegten Systemanforderungen
- Vollständiges und endgültiges Angebot
- Vollständige und endgültige Fertigungsunterlagen
- Erfolgreicher Abschluss einer Verifikation
- Review (Abschnitt 1.2.4.1)

Meilensteintermine können vom Auftraggeber vorgegeben oder im Rahmen der Projektplanung ermittelt werden. Sie werden im Zeitplan (Ablauf- und Terminplan) in Form einer schwarzen Raute dargestellt (Abschnitt 9.2.4).

---

<sup>12</sup> DIN Deutsches Institut für Normung (Hrsg.): *DIN-Taschenbücher*, Berlin: Beuth 2009 (DIN-Taschenbuch 472)

<sup>13</sup> Schelle, H.; Ottmann, R., Pfeiffer, A.: *Projektmanager*. München: GPM-IPMA, 2. Aufl. 2005

<p><b>Vorprojektzeitraum</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Projektzeitraum</b></p>				
<p><b>Voraussetzungen für die Projektentwicklung</b></p>					
<p><b>Initialisierungsphase</b></p>	<p><b>Ergebnisse:</b>                  Angebot mit Lösungskonzept (grob)                  Entwicklungskonzept (grob)                  Projektplanung (grob)                  Durchführbarkeitsanalyse (detailliert)</p>	<p><b>Ergebnisse:</b>                  Verifiziertes Endprodukt                  Vollständige Projektdokumentation                  Lösungskonzept (detailliert)                  Entwicklungskonzept (detailliert)                  Projektplanung (detailliert)                  Fertigungsunterlagen (detailliert)                  Konfigurationseendbericht</p>	<p><b>Ergebnisse:</b>                  Verifiziertes Endprodukt                  Vollständige Projektdokumentation                  Lösungskonzept (detailliert)                  Entwicklungskonzept (detailliert)                  Projektplanung (detailliert)                  Fertigungsunterlagen (detailliert)                  Konfigurationseendbericht</p>	<p><b>Ergebnisse:</b>                  Produktabnahme                  Abnahmeprotokoll                  Abschlussbericht</p>	
<p><b>Realisierungsphase</b></p>	<p><b>Ergebnisse:</b>                  Verifiziertes Endprodukt                  Vollständige Projektdokumentation                  Lösungskonzept (detailliert)                  Entwicklungskonzept (detailliert)                  Projektplanung (detailliert)                  Fertigungsunterlagen (detailliert)                  Konfigurationseendbericht</p>	<p><b>Ergebnisse:</b>                  Verifiziertes Endprodukt                  Vollständige Projektdokumentation                  Lösungskonzept (detailliert)                  Entwicklungskonzept (detailliert)                  Projektplanung (detailliert)                  Fertigungsunterlagen (detailliert)                  Konfigurationseendbericht</p>	<p><b>Ergebnisse:</b>                  Verifiziertes Endprodukt                  Vollständige Projektdokumentation                  Lösungskonzept (detailliert)                  Entwicklungskonzept (detailliert)                  Projektplanung (detailliert)                  Fertigungsunterlagen (detailliert)                  Konfigurationseendbericht</p>	<p><b>Ergebnisse:</b>                  Produktabnahme                  Abnahmeprotokoll                  Abschlussbericht</p>	

Abbildung 1-9: Allgemeines Phasenmodell für technische Projekte

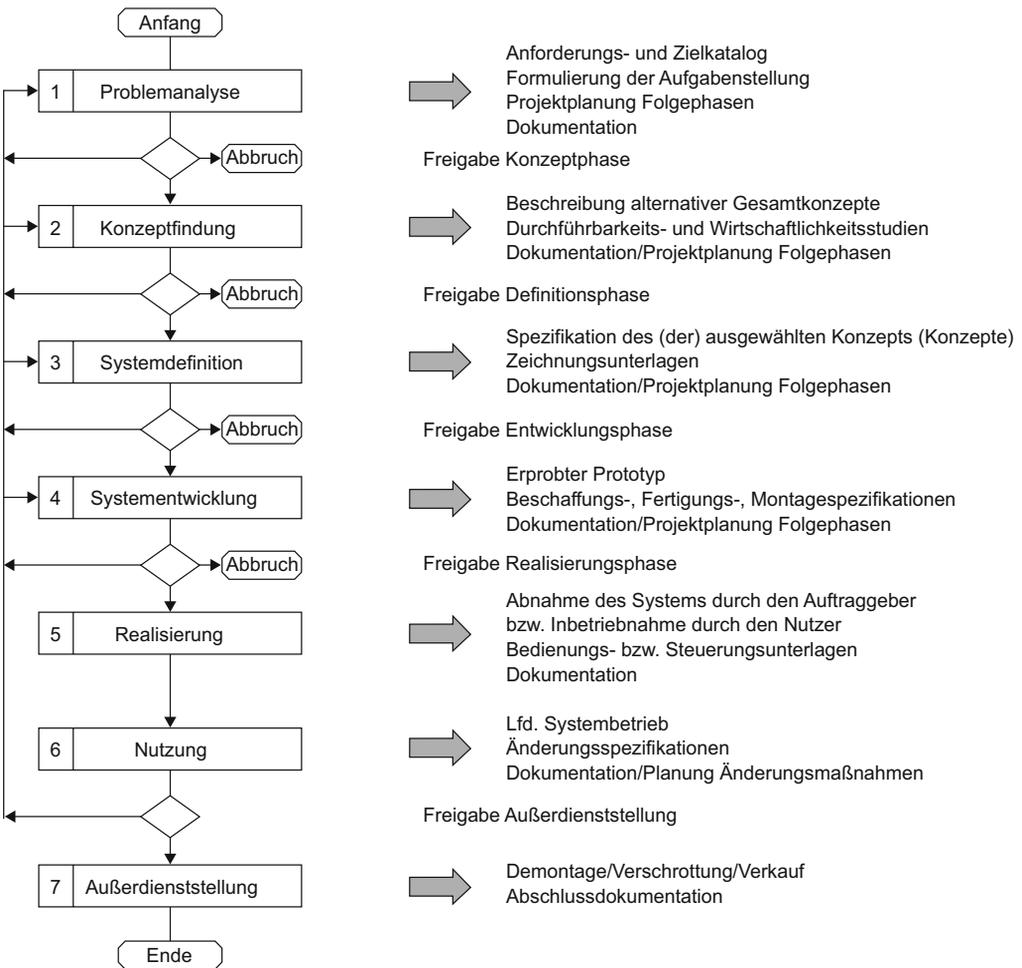


Abbildung 1-10: Lebensphasenmodell für ein System mit Phasenergebnissen (nach Reschke)<sup>14</sup>

### 1.2.3.3 Prozesse

Hintergrund der Entwicklung und Verbreitung von Prozessmodellen ist ein grundlegender Paradigmenwechsel in der Betriebswirtschaft, der den Focus von der Aufbauorganisation auf die Ablauforganisation verlagert. Die Unterscheidung ist zwar nicht neu, aber die Bedeutung abteilungsübergreifender Abläufe „Geschäftsprozesse“ (bzw. „Prozesse“) hat erheblich zugenommen.

Das Gabler Wirtschaftslexikon definiert einen Geschäftsprozess als „Folge von Wertschöpfungsaktivitäten (...) mit einem oder mehreren Inputs und einem Kundennutzen stiftenden

<sup>14</sup> aus: Hoehne, J.: *Projektphasen und Lebenszyklus*. In: Projektfachmann. Eschborn: RKW, 9., überarbeitete und aktualisierte Auflage, 2008

Output. Geschäftsprozesse können auf verschiedenen Aggregationsebenen betrachtet werden, z.B. für die Gesamtunternehmung, einzelne Sparten- oder Funktionalbereiche. (...).<sup>15</sup> Dabei kann jedes Unternehmen seine eigenen Geschäftsprozesse definieren oder auf fertige Prozessmodelle zurückgreifen. An dieser Stelle sollen exemplarisch das Prozessmodell aus der neuen DIN 69901-2 sowie Prince 2 vorgestellt werden:

### Beispiel 1: Projektmanagementprozesse gemäß DIN 69901-2

Die DIN 69901 unterscheidet in ihrem zweiten Teil grundsätzlich zwischen „Projektmanagementprozessen“ und „Unterstützungsprozessen“.<sup>16</sup>

- **Projektmanagementprozesse** sind projektspezifische Hauptaufgaben des Projektmanagements (z. B. Meilensteine definieren, Aufwände grob schätzen, Vorgänge planen usw.).
- **Unterstützungsprozesse:** Diese Prozesse arbeiten den Projektmanagementprozessen zu (z. B. Einkauf von Werkstoffen, Verwaltung des Personals).

In Teil 2 der DIN 69901-2 werden 59 Projektmanagementprozesse unterschieden, den zuvor definierten „Projektmanagementphasen“ zugeordnet, in ihren gegenseitigen Abhängigkeiten dargestellt und anschließend Prozess für Prozess beschrieben. Dabei werden für jeden einzelnen Prozess aufgeführt:

- Vorgängerprozesse
- Nachfolgerprozesse
- Zweck und Hintergrund
- Prozessbeschreibung
- Input
- PM-Methoden (nicht bei allen Prozessen)
- Output

Im Folgenden sind alle 59 Projektmanagementprozesse der DIN 69905-2 aufgelistet:<sup>17</sup>

### Projektmanagementprozesse nach DIN 69901-2:

#### Prozesse der Initialisierungsphase

- Freigabe erteilen
- Zuständigkeit klären
- PM-Prozesse auswählen
- Ziele skizzieren

#### Prozesse der Definitionsphase

- Meilensteine definieren
- Information, Kommunikation und Berichtswesen festlegen
- Projektmarketing definieren

<sup>15</sup> URL:<<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/geschaeftsprozess.html>>. Datum<16-April-2010>

<sup>16</sup> vgl. DIN Deutsches Institut für Normung (Hrsg.): *DIN-Taschenbücher*, Berlin: Beuth 2009 (DIN-Taschenbuch 472)

<sup>17</sup> vgl. ebd

- Freigabe erteilen
- Aufwände grob schätzen
- Projektkernteam bilden
- Erfolgskriterien definieren
- Umgang mit Risiken festlegen
- Projektumfeld/Stakeholder analysieren
- Machbarkeit bewerten
- Grobstruktur erstellen
- Umgang mit Verträgen definieren
- Vertragsinhalte mit Kunden festlegen
- Ziele definieren
- Projektinhalte abgrenzen

### **Prozesse der Planungsphase**

- Vorgänge planen
- Terminplan erstellen
- Projektplan erstellen
- Umgang mit Änderungen planen
- Information, Kommunikation, Berichtswesen und Dokumentation planen
- Freigabe erteilen
- Kosten und Finanzmittelplan erstellen
- Projektorganisation planen
- Qualitätssicherung planen
- Ressourcenplan erstellen
- Risiken analysieren
- Gegenmaßnahmen zu Risiken planen
- Projektstrukturplan erstellen
- Arbeitspakete beschreiben
- Vorgänge beschreiben
- Vertragsinhalte mit Lieferanten festlegen

### **Prozesse der Steuerungsphase**

- Vorgänge anstoßen
- Termine steuern
- Änderungen steuern
- Information, Kommunikation, Berichtswesen und Dokumentation steuern
- Abnahme erteilen
- Kosten und Finanzmittel steuern
- Kick-off durchführen
- Projektteam bilden
- Projektteam entwickeln