

LEHRBUCH

Roland Felkai
Arndt Beiderwieden

Projektmanagement für technische Projekte

Ein Leitfaden für Studium und Beruf

3. Auflage

EXTRAS ONLINE

 Springer Vieweg

Projektmanagement für technische Projekte

Roland Felkai · Arndt Beiderwieden

Projektmanagement für technische Projekte

Ein Leitfaden für Studium und Beruf

3., überarbeitete und erweiterte Auflage

 Springer Vieweg

Roland Felkai
Arndt Beiderwieden
Bremen, Deutschland

ISBN 978-3-658-10751-2
DOI 10.1007/978-3-658-10752-9

ISBN 978-3-658-10752-9 (eBook)

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

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2011, 2013, 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, 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.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Lektorat: Thomas Zipsner

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media (www.springer.com)

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 Qualifikationsniveau – 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 Leitfaden 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

Um Projekte erfolgreich zu realisieren, reicht eine gute Fachkompetenz allein nicht aus: Von der Berechnung der Träger bis zur Abnahme der fertigen Brücke ist es noch ein weiter Weg. Auf diesem Weg sind bewährte Prozesse und Werkzeuge des Projektmanagements ein entscheidender Erfolgsfaktor. Diese sind Gegenstand dieses Buches und werden in zwei Teilen vorgestellt:

In **Teil I** wird der Leser Schritt für Schritt durch alle wichtigen Managementprozesse eines technischen Projekts geführt – von der Einrichtung der Projektinfrastruktur bis zur Erfahrungssicherung bei Projektabschluss. Dabei wird konkret beschrieben, was zu tun ist und hilfreiche Managementwerkzeuge (Checklisten, Formulare usw.) vorgestellt. Anschließend werden ausgewählte Aspekte an dem realen Praxisprojekt „NAFAB“ veranschaulicht. Ziel dieses Projekts war die Entwicklung einer Anlage zur Vermessung der Präzision von Satellitenantennen. Die fertige Anlage wurde später vom US-amerikanischen National Bureau of Standards als beste Anlage der Welt für diesen Zweck bezeichnet.

In **Teil II** werden überfachliche Managementkompetenzen („Soft-Skills“) beschrieben. Dabei handelt es sich um effektive Techniken des Besprechungsmanagements, des Teammanagements, des Präsentierens sowie des Umgangs mit anderen Kulturen. Auch dazu werden entsprechende Werkzeuge empfohlen.

Bitte beachten Sie beim Lesen des Buches:

- Um den Lesefluss zu erleichtern, wurde nur die männliche Schreibweise („der Projektleiter“) gewählt. Selbstverständlich gelten alle Ausführungen ebenso für alle Projektmanagerinnen.
- Alle vorgestellten Managementwerkzeuge (Checklisten, Formulare usw.) stehen kostenlos auf der Website des Verlags zum Download bereit.

Wir freuen uns über Anregungen und Kritik, die Sie uns jederzeit über die Adresse „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, Frau Gaby Hustedt und Frau Carola Schrötke für ihre Unterstützung sowie insbesondere bei Herrn Thomas Zipsner vom Springer Vieweg Verlag für das Lektorat und die konstruktive Zusammenarbeit.

Bremen, Mai 2015

Roland Felkai
Arndt Beiderwieden

Inhaltsverzeichnis

Teil I Schritt für Schritt durch das Projekt

1	Zeitliche Übersicht über den Projektverlauf	3
2	Einrichten einer Projektinfrastruktur	7
2.1	Vorüberlegungen	7
2.2	Was ist zu tun?	8
2.2.1	Verständigen auf notwendige Projektmerkmale	8
2.2.2	Integrieren von Projekten in die Unternehmensorganisation	11
2.2.3	Festlegen von Vorgehensmodellen	17
2.2.4	Installieren eines Informations- und Berichtswesens	25
2.2.5	Installieren eines Dokumentationssystems	29
2.2.6	Formulieren von Verhaltensregeln	34
2.2.7	Erstellen und Einführen eines PM-Handbuchs	36
2.3	Beispielprojekt NAFAB	37
2.4	Werkzeuge	39
2.4.1	Checkliste: Projektmerkmale	39
2.4.2	Formular: Aktionsliste	40
2.4.3	Formular: Deckblatt für Protokoll wichtiger Besprechungen	41
2.4.4	Formular: Statusbericht (Projektfortschrittsbericht)	42
2.4.5	Formular: Kurzbericht	43
2.4.6	Formular: Störbericht	44
2.4.7	Formular: Deckblatt für Fachbericht	45
2.4.8	Formular: Dokumentenmatrix	46
2.4.9	Beispielverzeichnisstruktur: Dokumentenablage	47
2.5	Lernerfolgskontrolle	49
3	Analysieren und Formulieren von Projektzielen	51
3.1	Vorüberlegungen	51
3.1.1	Bedeutung von Projektzielen	51
3.1.2	Der Zielbegriff	51

3.1.3	Arten von Projektzielen	52
3.1.4	Funktionen von Projektzielen	53
3.1.5	Zielbeziehungen	54
3.1.6	Dokumentation der Projektziele	54
3.2	Was ist zu tun?	56
3.2.1	Analysieren und Formulieren übergeordneter Projektziele	56
3.2.2	Analysieren und Formulieren technischer Anforderungen	59
3.2.3	Analysieren und Beschreiben der zu erbringenden Leistungen	61
3.3	Beispielprojekt NAFAB	65
3.4	Werkzeuge	69
3.4.1	Checkliste: Übergreifende Projektziele	69
3.4.2	Checkliste: Technische Anforderungen	70
3.4.3	Checkliste: Katalog zu erbringender Leistungen	71
3.4.4	Formular: „Projektauftrag“ für Kleinprojekte	72
3.5	Lernerfolgskontrolle	73
4	Analysieren der Durchführbarkeit	75
4.1	Vorüberlegungen	75
4.1.1	Sinn und Zeitpunkt der Durchführbarkeitsanalyse	75
4.1.2	Teilanalysen	75
4.2	Was ist zu tun?	76
4.2.1	Analysieren der technischen Machbarkeit	76
4.2.2	Analysieren von Rentabilität und Liquidität	77
4.2.3	Analysieren der Stakeholderinteressen	81
4.2.4	Analysieren der Projektrisiken und Projektchancen	82
4.3	Beispielprojekt NAFAB	89
4.4	Werkzeuge	93
4.4.1	Checkliste: Machbarkeitsanalyse	93
4.4.2	Checkliste: Analyse der Rentabilität und Liquidität	94
4.4.3	Formular: Stakeholderanalyse	95
4.4.4	Checkliste: Risikoanalyse	96
4.4.5	Formular: Risikoanalyse	99
4.4.6	Formular: Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)	99
4.5	Lernerfolgskontrolle	100
5	Bilden eines Teams	101
5.1	Vorüberlegungen	101
5.1.1	Angebotsteam und Projektteam	101
5.1.2	Zusammensetzung des Angebotsteams	102
5.1.3	Zusammensetzung und Aufgabenbereiche des Projektteams	102
5.1.4	Mitglieder des Angebotsteams in das Projektteam?	105
5.1.5	Optimale Teamgröße	105

5.2	Was ist zu tun?	106
5.2.1	Ermitteln des Personalbedarfs	106
5.2.2	Zusammenstellen des Teams	106
5.2.3	Vorbereiten der Startsituation	108
5.2.4	Moderieren der Startsituation	112
5.3	Beispielprojekt NAFAB	112
5.4	Werkzeuge	114
5.4.1	Checkliste: Projektteam	114
5.4.2	Checkliste: Vorbereitung der Startsituation	115
5.4.3	Checkliste: TOPs der Startsituation	117
5.5	Lernerfolgskontrolle	118
6	Erstellen eines Angebots	119
6.1	Vorüberlegungen	119
6.1.1	Juristische Einordnung	119
6.1.2	Kaufmännische Bedeutung	120
6.1.3	Wie bewertet der Kunde das Angebot?	120
6.1.4	Zuständigkeiten	121
6.1.5	Inhalt und Aufbau eines Angebots	121
6.1.6	Begleitende Analyse der Durchführbarkeit	122
6.2	Was ist zu tun?	122
6.2.1	Entwickeln eines Zeitplans zur Angebotserstellung	122
6.2.2	Erstellen eines technischen Teils	123
6.2.3	Erstellen eines Management-Teils	125
6.2.4	Erstellen eines kommerziellen Teils	129
6.2.5	Erstellen eines juristischen Teils	132
6.2.6	Erstellen einer Einleitung und einer Zusammenfassung	133
6.2.7	Durchführen von Abschlussarbeiten	134
6.3	Beispielprojekt NAFAB	135
6.4	Werkzeuge	137
6.4.1	Formular: Zeitplan zur Erstellung eines Angebots	137
6.4.2	Formular: Liste problematischer Anforderungen	138
6.4.3	Beispielgliederung: Angebot	138
6.5	Lernerfolgskontrolle	140
7	Entwickeln eines technischen Lösungskonzepts	141
7.1	Vorüberlegungen	141
7.2	Was ist zu tun?	142
7.2.1	Recherchieren bereits bestehender Lösungen	142
7.2.2	Entwickeln alternativer Problemlösungen	142
7.2.3	Ergänzen, Präzisieren und Modifizieren der Anforderungen	144
7.2.4	Eruieren von Möglichkeiten des Fremdbezugs	144

7.2.5	Auswählen des optimalen Konzepts	145
7.2.6	Überprüfen der Erfüllung der Anforderungen	150
7.3	Beispielprojekt NAFAB	150
7.4	Werkzeuge	153
7.4.1	Checkliste: Schritte der Konzeptentwicklung	153
7.4.2	Gebrauchsanweisungen: Kreativitätswerkzeuge	154
7.4.3	Werkzeuge zur Alternativenbewertung	159
7.5	Lernerfolgskontrolle	161
8	Erstellen eines Entwicklungskonzepts	163
8.1	Vorüberlegungen	163
8.1.1	Warum ein Entwicklungskonzept?	163
8.1.2	Verzahnung von Entwicklungskonzept und Projektplanung	166
8.1.3	Vom Groben zum Feinen	166
8.2	Was ist zu tun?	167
8.2.1	Einfrieren von Anforderungen und Lösungskonzept	167
8.2.2	Erstellen eines Konstruktionskonzepts	167
8.2.3	Erstellen eines Herstellungskonzepts	168
8.2.4	Erstellen eines Verifikationskonzepts	169
8.2.5	Erstellen eines Logistikkonzepts	170
8.2.6	Überprüfen der Kohärenz	172
8.3	Beispielprojekt NAFAB	174
8.4	Werkzeuge	176
8.4.1	Inhaltsverzeichnis: Entwicklungskonzept	176
8.4.2	Formular: Konstruktionskonzept	178
8.4.3	Formular: Lagerungskonzept	179
8.4.4	Checkliste: Entwicklungskonzept	180
8.5	Lernerfolgskontrolle	182
9	Erstellen eines Verifikationskonzepts	183
9.1	Vorüberlegungen	183
9.1.1	Verifikation durch Test	183
9.1.2	Verifikation durch Berechnung	186
9.1.3	Verifikation durch Inspektion	188
9.1.4	Verifikation durch Identitätsüberprüfung	189
9.1.5	Aufgaben des Verifikationskonzepts	191
9.1.6	Abgrenzung: Verifikation und Validierung (Validation)	191
9.2	Was ist zu tun?	192
9.2.1	Erstellen einer Verifikationsvorschau	192
9.2.2	Erstellen eines Berechnungskonzepts	192
9.2.3	Erstellen eines Testkonzepts	193
9.2.4	Erstellen eines Inspektionskonzepts	202

9.2.5	Erstellen eines Identitätsprüfungskonzepts	202
9.3	Beispielprojekt NAFAB	203
9.4	Werkzeuge	209
9.4.1	Formular: Verifikationsvorschau	209
9.4.2	Formular: Berechnungskonzept	210
9.4.3	Checkliste: Berechnungskonzept	211
9.4.4	Checkliste: Testbaum	212
9.4.5	Formular: Testmatrix	213
9.4.6	Formular: Inspektionskonzept	214
9.5	Lernerfolgskontrolle	215
10	Planen des gesamten Projekts	217
10.1	Vorüberlegungen	217
10.1.1	Bedeutung der Projektplanung	217
10.1.2	Bestandteile der Projektplanung	217
10.1.3	Grob- und Feinplanung	218
10.1.4	Einbeziehung der Projektmitarbeiter	218
10.2	Was ist zu tun?	219
10.2.1	Entwickeln des Produktstrukturplans	219
10.2.2	Entwickeln des Projektstrukturplans (PSP)	220
10.2.3	Erstellen der Arbeitspaketbeschreibungen	229
10.2.4	Entwickeln des Zeitplans	233
10.2.5	Entwickeln des Ressourcenplans	244
10.2.6	Entwickeln des Kostenplans	246
10.3	Beispielprojekt NAFAB	256
10.4	Werkzeuge	266
10.4.1	Checkliste: Projektstrukturplan	266
10.4.2	Formular: Arbeitspaketbeschreibung	267
10.4.3	Checkliste: Überprüfung der Arbeitspaketbeschreibungen	268
10.4.4	Kreuzcheck: Kohärenz der Arbeitspaketbeschreibungen	269
10.4.5	Formular: Meilensteinbeschreibung	270
10.4.6	Checkliste: Meilensteinveranstaltung	271
10.5	Lernerfolgskontrolle	272
11	Verhandeln und Abschließen des Vertrags	273
11.1	Vorüberlegungen	273
11.2	Was ist zu tun?	274
11.2.1	Führen von Vorverhandlungen	274
11.2.2	Verhandeln und Abschließen des Vertrags	274
11.3	Beispielprojekt NAFAB	275
11.4	Werkzeuge	276
11.4.1	Checkliste: Vorbereitung der Vertragsverhandlung	276

11.5	Lernerfolgskontrolle	277
12	Managen der Realisierung	279
12.1	Vorüberlegungen	279
12.2	Was ist zu tun?	280
12.2.1	Ausarbeiten detaillierter Pläne und Konzepte	280
12.2.2	Sichern der Produktqualität	280
12.2.3	Managen von Konfigurationen und Änderungen	281
12.2.4	Koordinieren und Überwachen der Realisierung	286
12.2.5	Minimieren von Soll-Ist-Abweichungen bei Terminen und Kosten	287
12.2.6	Anpassen der Projektplanung	288
12.2.7	Antizipieren und Handhaben unerwarteter Probleme	289
12.2.8	Aushandeln von Nachforderungen („Claim Management“)	290
12.2.9	Erledigen weiterer Aufgaben	290
12.3	Beispielprojekt NAFAB	291
12.4	Werkzeuge	293
12.4.1	Checkliste: Konstruktion	293
12.4.2	Checkliste: Konfigurationsmanagementplan	294
12.4.3	Änderungsantrag	295
12.4.4	Richtlinie: Vorbereitung von Vertragsabschlüssen mit Testinstituten	296
12.4.5	Checkliste: Testatrapen	298
12.4.6	Inhaltsverzeichnis: Testvorschrift	299
12.4.7	Inhaltsverzeichnis: Testprotokoll	300
12.4.8	Inhaltsverzeichnis: Testbericht	301
12.5	Lernerfolgskontrolle	302
13	Abschließen des Projekts	303
13.1	Vorüberlegungen	303
13.1.1	Wesen der Endabnahme	303
13.1.2	Bedeutung der Erfahrungssicherung	303
13.1.3	Der Projektabschluss als Kleinprojekt	304
13.2	Was ist zu tun?	305
13.2.1	Vorbereiten der Endabnahme	305
13.2.2	Durchführen der Endabnahme	307
13.2.3	Absichern der Erfahrungen	308
13.3	Beispielprojekt NAFAB	312
13.4	Werkzeuge	315
13.4.1	Richtlinie: Projektabschluss	315
13.4.2	Inhaltsverzeichnis: Endabnahmeprotokoll	316
13.4.3	Checkliste: Vorbereitung der Endabnahme	317
13.4.4	Fragebogen: Erhebung der Kundenzufriedenheit	318

13.4.5 Leitfragen: Reflexion in der Abschlussbesprechung	319
13.5 Lernerfolgskontrolle	320

Teil II Unterstützende Management-Techniken

14 Leiten von Besprechungen	323
14.1 Vorüberlegungen	323
14.1.1 Bedeutung von Besprechungen	323
14.1.2 Typische Probleme mit Besprechungen	323
14.1.3 Begriffliche Abgrenzungen	323
14.2 Was ist zu tun?	324
14.2.1 Vorbereiten der Besprechung	324
14.2.2 Durchführen der Besprechung	332
14.2.3 Auswerten wichtiger Besprechungen	335
14.3 Werkzeuge	336
14.3.1 Gebrauchsanweisung: Kartenabfrage	336
14.3.2 Gebrauchsanweisung: Mindmap	337
14.3.3 Gebrauchsanweisung: Brainstorming	338
14.3.4 Gebrauchsanweisung: 6-3-5-Methode	339
14.3.5 Formular: Aktionsliste	341
14.3.6 Formular: Deckblatt für Protokoll einer wichtigen Besprechung	342
14.4 Lernerfolgskontrolle	343
15 Führen und Motivieren der Mitarbeiter	345
15.1 Vorüberlegungen	345
15.1.1 Führung und Motivation	345
15.1.2 Was motiviert die Mitarbeiter?	345
15.1.3 Mitarbeiter in technischen Projekten	347
15.1.4 Schlussfolgerungen für Führungskräfte	347
15.2 Was ist zu tun?	348
15.2.1 Entwickeln eines kooperativen Führungsstils	348
15.2.2 Effektiv Kommunizieren	349
15.2.3 Lösen von Konflikten	356
15.3 Werkzeug: 10 Goldene Regeln für Führungskräfte	358
15.4 Lernerfolgskontrolle	359
16 Informieren und Überzeugen durch Präsentationen	361
16.1 Vorüberlegungen	361
16.2 Was ist zu tun?	361
16.2.1 Entwickeln der Präsentationsinhalte	361
16.2.2 Visualisieren der Präsentationsinhalte	365
16.2.3 Organisieren der Rahmenbedingungen	366

16.2.4 Durchführen der Präsentation	366
16.3 Werkzeug: Checkliste Präsentationsvorbereitung	369
16.4 Lernerfolgskontrolle	370
17 Managen internationaler Projekte	371
17.1 Vorüberlegungen	371
17.1.1 Problemstellung und Zielsetzung	371
17.1.2 Kulturbegriff	373
17.1.3 Kulturdimensionen	374
17.2 Was ist zu tun?	382
17.2.1 Vorbereiten auf die Arbeit in internationalen Projekten	382
17.2.2 Aufbauen vertrauensvoller Beziehungen	384
17.2.3 Missverständnissen vorbeugen	386
17.2.4 Ausbalancieren von Flexibilität und Managementdisziplin	389
17.2.5 Erzeugen von Verbindlichkeit	391
17.2.6 Anpassen der Ergebniskontrollen	393
17.3 Werkzeuge	395
17.3.1 Checkliste: Anforderungen an Manager in internationalen Projekten	395
17.3.2 Checkliste: Vorbereitungen internationaler Projekte	396
17.3.3 Checkliste: Vorbereitung internationaler Besprechungen	397
17.4 Lernerfolgskontrolle	398
Autoren	399
Literatur	401
Sachverzeichnis	405

Teil I

Schritt für Schritt durch das Projekt

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

- Grobe Ausführung
- Detailausführung
- Laufende Anpassung



2.1 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 professionellen Projektinfrastruktur im Sinne einer Projektarbeitsumgebung, auf die in den einzelnen Projekten zurückgegriffen werden kann. Diese Projektinfrastruktur bleibt als dauerhaft angelegtes „Gerüst“ projektübergreifend bestehen und wird bestenfalls mit geringfügigem Aufwand an die einzelnen Projekte angepasst. Sie ist vergleichbar einem Straßennetz, auf dem zukünftig verschiedene Fahrzeuge (Projekte) fahren können. Ist sie einmal eingerichtet, unterstützt sie das Team, entlastet die Projektleitung und beugt damit einer Vielzahl „hausgemachter“ Probleme vor, die nicht selten Ursache für das Scheitern von Projekten sind. Dazu sind zunächst folgende Fragen projektübergreifend zu beantworten:

- Was genau verstehen wir unter einem Projekt?
- Wie binden wir Projekte in unser Unternehmen ein?
- Welche Vorgehensmodelle wenden wir an?
- Wie stellen wir sicher, dass alle Informationen rechtzeitig am rechten Ort vorliegen?
- Welche Dokumente bzw. Dokumentarten setzen wir ein und wie verwalten wir sie?
- Welche Verhaltensregeln gelten für unser Projektteam?
- 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.

2.2 Was ist zu tun?

2.2.1 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:

2.2.1.1 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.“¹ 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 Viel-

¹ DIN Deutsches Institut für Normung (2009, DIN-Taschenbuch 472).

falt möglicher Projekte zu berücksichtigen sind². Gleichwohl ist diese Definition in vielen Zweifelsfällen undeutlich und unvollständig, wie im Folgenden gezeigt werden soll.

2.2.1.2 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 heraus³. 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. Abschn. 10.2.4).

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 Kap. 3 ausführlich behandelt.

Projektmerkmal Nr. 3: Eindeutige Zuordnung der Verantwortungsbereiche

Im Rahmen der Projektplanung werden diese Verantwortungsbereiche präzise definiert und personell zugeordnet (Abschn. 10.2.3).

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 (Abschn. 10.2.5 und 10.2.6).

² Vgl. Schelle (2008).

³ Vgl. Madauss (2000).

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 sei⁴. 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 Kap. 8 in besonderem Maße Rechnung.

Projektmerkmal Nr. 7: Interdisziplinärer Charakter der Aufgabenstellung

Madauss weist darauf hin, dass die allermeisten Projekte einen interdisziplinären Charakter haben.⁵ 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 Entwicklungsvorhaben 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 Kap. 7 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 Abschn. 2.2.2 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 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.⁶ Die Zusammenstellung eines Angebotsteams bzw. Projektteams ist Gegenstand von Kap. 5.

⁴ Vgl. ebd., Schelle et al. (2005).

⁵ Vgl. Madauss (2000).

⁶ Schelle et al. (2005).

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 Kap. 4 systematisch analysiert.

2.2.1.3 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 erhebliche 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.

2.2.2 Integrieren von Projekten in die Unternehmensorganisation

In Abschn. 2.2.1 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:

2.2.2.1 Exkurs: Leitungssysteme

Leitungssysteme sind hierarchische Beziehungsgefüge einer Organisation, die Auskunft über die Weisungsbefugnisse der Stellen (bzw. Abteilungen, Bereiche, Instanzen) untereinander 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 (Abb. 2.1). 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.

Stabliniensystem

Das Stabliniensystem (Abb. 2.2) 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.

Mehrliniensystem

Sofern mehrere Stellen einer Stelle gegenüber weisungsbefugt sind, spricht man von einer Mehrlinienorganisation (Abb. 2.3). 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.

Abb. 2.1 Einliniensystem

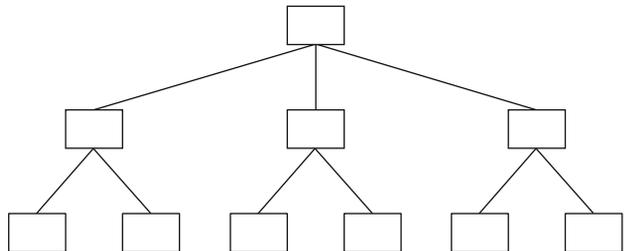


Abb. 2.2 Stabliniensystem

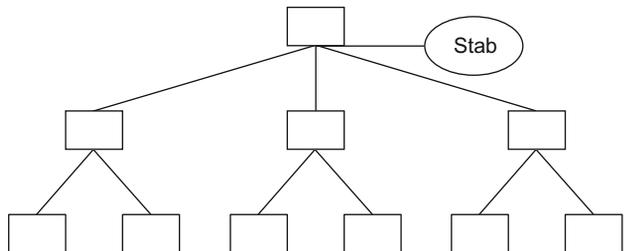
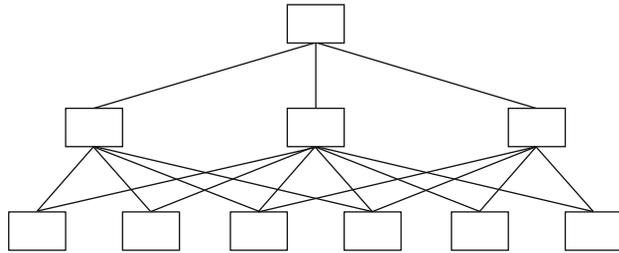
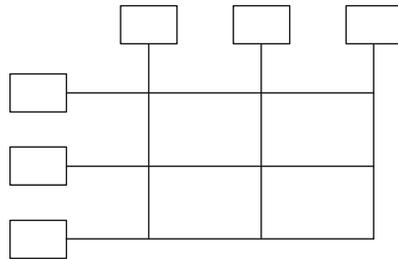


Abb. 2.3 Mehrliniensystem**Abb. 2.4** Matrixorganisation**Matrixorganisation**

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 (Abb. 2.4). 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.

2.2.2.2 Varianten der Projektorganisation**Stabs-Projektorganisation**

Die Stabs-Projektorganisation (auch: Projektkoordination, Einflussprojektorganisation, Abb. 2.5) 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.

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.

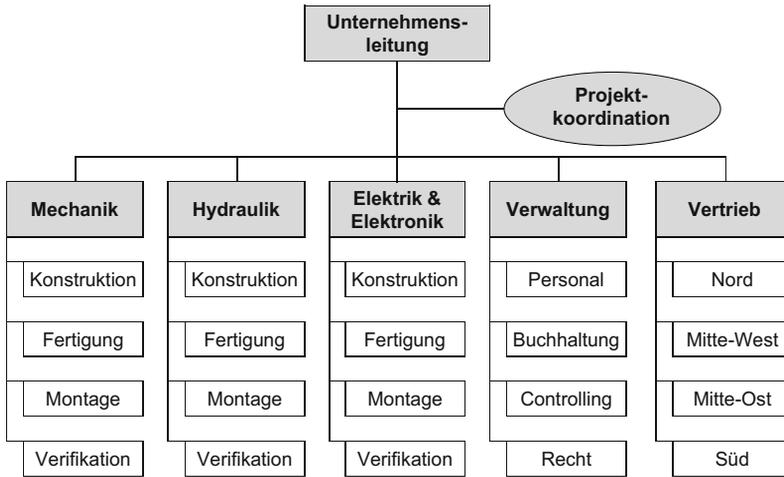


Abb. 2.5 Stabs-Projektorganisation (Projektkoordination)

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).⁷ Die Stabs-Projektorganisation ist bei technischen Entwicklungsprojekten eher selten anzutreffen.

Reine Projektorganisation

Bei der reinen Projektorganisation (auch: autonome Projektorganisation, Abb. 2.6) 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.

⁷ Schelle et al. (2005).

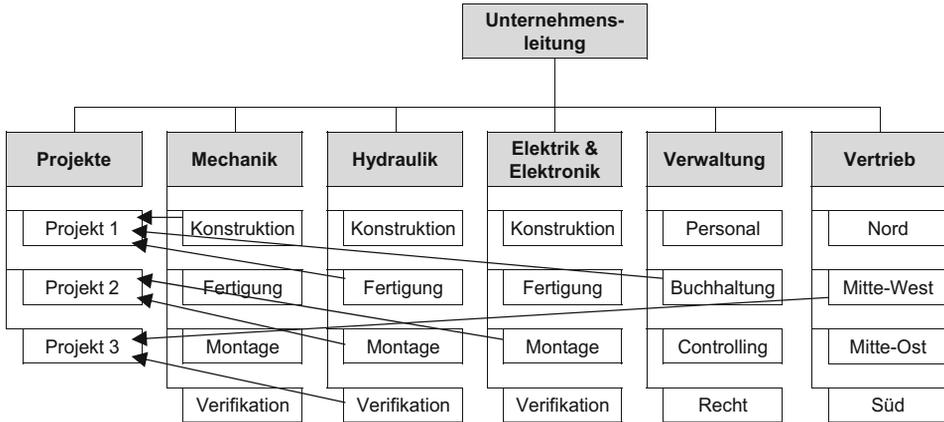


Abb. 2.6 Reine Projektorganisation

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.⁸

Matrix-Projektorganisation

Bei der Matrix-Projektorganisation (Abb. 2.7) werden Projekte als Organisationseinheiten auf hierarchisch gleicher Höhe neben den Fachabteilungen der Linie eingerichtet. Der

⁸ Vgl. ebd.

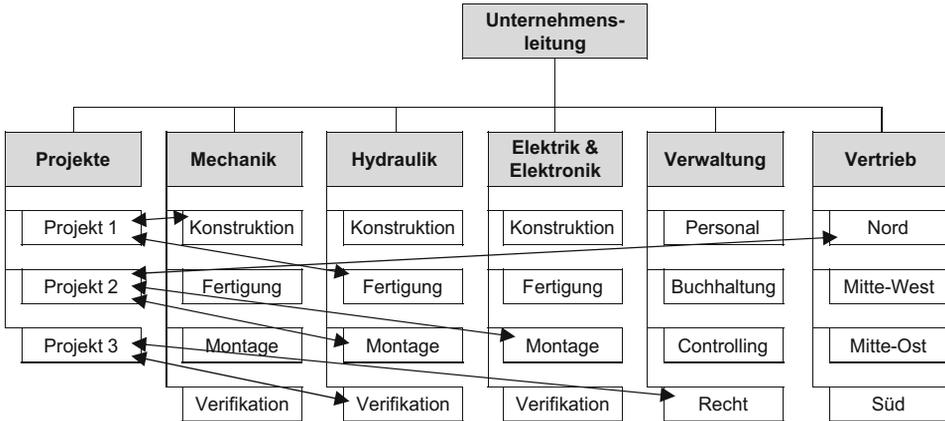


Abb. 2.7 Matrix-Projektorganisation

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.

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.

2.2.3 Festlegen von Vorgehensmodellen

Projekte sind definitionsgemäß einmalige und komplexe Vorhaben (Abschn. 2.2.1). 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 (Abschn. 2.2.3.3): In beiden Fällen handelt es sich um komplexe Vorgehensmodelle, die ursprünglich als Standard für IT-Projekte der öffentlichen Hand entwickelt wurden und sich 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:

2.2.3.1 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 Abschnitte⁹) zerlegt, um Komplexität abzubauen und das Risiko des Scheiterns des ganzen Projekts zu begrenzen. Grundsätzlich muss jede Phase mit einem Meilenstein (Abschn. 2.2.3.2) beendet

⁹ Vgl. DIN Deutsches Institut für Normung (2009, DIN-Taschenbuch 472).