

Prozessorientiertes ProjektQualitätsManagement (PPQM)

Ein Beitrag für das organisationsübergreifende Projekt- und Qualitätsmanagement am Beispiel des Straßenbaus

Sinan Özcan

Heft 11

Dezember 2010

Schriftenreihe Projektmanagement

Heft 11 – Dezember 2010

Herausgeber:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konrad Spang
Lehrstuhl für Projektmanagement
Universität Kassel

Sinan Özcan

Prozessorientiertes ProjektQualitätsManagement (PPQM)

Ein Beitrag für das organisationsübergreifende Projekt- und Qualitätsmanagement am
Beispiel des Straßenbaus

Die vorliegende Arbeit wurde vom Fachbereich Maschinenbau der Universität Kassel als Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Ingenieurwissenschaften (Dr.-Ing.) angenommen.

Erster Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Konrad Spang
Zweiter Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Volkard Franz

Tag der mündlichen Prüfung

15. Juli 2010

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

Zugl.: Kassel, Univ., Diss. 2010
ISBN print: 978-3-86219-026-3
ISBN online: 978-3-86219-027-0
URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0002-30272>

© 2010, kassel university press GmbH, Kassel
www.upress.uni-kassel.de

Druck und Verarbeitung: Unidruckerei der Universität Kassel
Printed in Germany

Vorwort des Herausgebers

Projekte sind auf Grund ihrer Einmaligkeit systembedingt mit vielerlei Unsicherheiten behaftet. Durch die immer wieder neue Konstellation von Aufgabenstellung und Beteiligten stellen dabei alle Schnittstellen grundsätzliche Schwachpunkte dar. Bei Bauprojekten werden diese Effekte durch Witterungseinflüsse, die natürlichen Baustoffe Boden und Fels, nichtstationäre Herstellung und extrem harten Preiswettbewerb noch verstärkt. Für die Sicherstellung einer hohen Qualität des Endproduktes Bauwerk oder Straße gibt es zwar einerseits Anforderungen aus Vorschriften und Bauverträgen und andererseits organisationsinterne QM-Systeme. Doch die Kombination aus unterschiedlicher Interessenlage bei Auftraggeber und Auftragnehmer, und oben genannten Besonderheiten bei Bauprojekten erschwert die Schaffung einer hohen Qualität erheblich.

Alles zusammen spricht für den hohen Stellenwert eines strukturierten und konsequenten übergeordneten Schnittstellen- und Qualitätsmanagements bei der Abwicklung von Bauprojekten. Die vorliegende Arbeit, die im Rahmen einer Dissertation am Lehrstuhl für Projektmanagement der Universität Kassel entstand, entwickelt eine Lösung für diese Fragestellung.

Verschiedene Feldstudien am Lehrstuhl für Projektmanagement und erste Gespräche mit Vertretern der Auftraggeber- und Auftragnehmerseite führten zu einer Literaturrecherche, die das Fehlen entsprechender Ansätze und die Notwendigkeit solcher Instrumente zum schnittstellenübergreifenden Qualitätsmanagement bestätigte. Daraus wurde die Aufgabenstellung für ein prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement für Bauprojekte entwickelt. Im Hinblick auf den Umfang der Arbeit und die gewünschte Anwendbarkeit in der Praxis erfolgte dabei eine Einschränkung auf Straßenbauprojekte und deren Bauphase.

Daraus abgeleitet definiert der Autor als Ziel dieser Arbeit „... eine möglichst hohe Qualität bei der Realisierung von komplexen Bauprojekten (hier am Beispiel von Straßenbauprojekten) durch die Verbesserung der Zusammenarbeit der Projektbeteiligten zu erreichen“. Um dieses Ziel zu erreichen werden bestehende Elemente aus Qualitätsmanagement (QM) und Projektmanagement (PM) modifiziert und miteinander kombiniert. Daraus wird dann als neuer Ansatz das „Prozessorientierte Projektqualitätsmanagement (PPQM)“ entwickelt.

Die für diese Arbeit gewählte Vorgehensweise sieht dabei einen sehr breiten mehrstufigen Ansatz vor, der ausgehend von einer Literaturstudie Elemente des Qualitätsmanagements und des Projektmanagements zu einem projektorientierten Qualitäts- und Schnittstellenmanagement verknüpft. Der Input kommt dabei aus den bestehenden genannten Disziplinen, eigenen Überlegungen und aus Experteninterviews und wird dann durch weitere strukturierte Interviews validiert. Ein anschauliches Praxisbeispiel soll die Anwendung dabei illustrieren.

Ein derartig umfassender, geschlossener Ansatz ist in Forschung und Praxis derzeit nicht bekannt. Damit stellt diese Arbeit eine neue und innovative Methode zur Verbesserung der Qualität von Straßenbauprojekten dar. Mit dieser Arbeit zum Qualitäts- und Schnittstellenmanagement bei Straßenbauprojekten stellt der Lehrstuhl für Projektmanagement der Universität Kassel in seiner Schriftenreihe Projektmanagement einen weiteren Beitrag zur Verbesserung der Projektabwicklung vor.

Vorwort des Verfassers

Diese Arbeit ist während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Projektmanagement des Fachbereichs Maschinenbau an der Universität Kassel in der Zeit von Juni 2005 bis Januar 2010 entstanden.

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr.-Ing. Konrad Spang, der mich während der gesamten Bearbeitungszeit sowohl inhaltlich als auch organisatorisch hervorragend unterstützt hat. Insbesondere seine kritischen Anmerkungen und wertvollen Anregungen haben einen entsprechenden Beitrag zur Erarbeitung dieser Doktorarbeit geleistet. An dieser Stelle gilt mein Dank ebenfalls Herrn Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz, der als Zweitgutachter stets ein offenes Ohr für mich hatte und mir zahlreiche nützliche Anregungen im Laufe des Bearbeitungsprozesses geben konnte. Ein spezieller Dank geht auch an Prof. Dr.-Ing. Roland Jochem, der mir insbesondere zum Thema Qualitätsmanagement beratend zur Seite stand. Herrn Prof. Dr.-Ing. Rainer Wanninger möchte ich für die Ausübung des Amtes als Prüfungsmitglied während der Disputation danken.

Ohne das Mitwirken von Industriepartnern aus der Bauindustrie und anderen Branchen wäre diese Arbeit so nicht möglich gewesen. Deshalb danke ich an dieser Stelle allen Interviewpartnern für ihre Zeit und Geduld, die sie mir entgegengebracht haben. Ihre Anregungen, Gedanken und fachlichen Diskussionen ermöglichen überhaupt die Entwicklung des PPQM-Ansatzes und haben so einen entscheidenden Beitrag für das Gelingen der Arbeit geleistet.

Weiterer Dank gilt ferner den Kolleginnen und Kollegen am Lehrstuhl für Projektmanagement. Herrn Dr. Dayyari, Herrn Faber, Herrn Nolte, Herrn Gutfeld, Frau Sözür und Frau Otto danke ich für die sehr gute Zusammenarbeit und kollegiale Atmosphäre am Lehrstuhl. Sie haben meine Vorgehensweise bei der Entwicklung des PPQM-Ansatzes in vielen Diskussionen hinterfragt und mir so nützliche Erkenntnisse zur Optimierung gegeben. Herrn Giebel und Herrn Geers vom Fachgebiet Qualitätsmanagement danke ich für die sehr nützlichen Anregungen zum Themengebiet Qualitätsmanagement.

Nicht zuletzt möchte ich mich bei meinen Eltern, meiner Schwester und ihrer Familie und meinem Bruder und seiner Familie und all meinen Verwandten und Freunden für die ununterbrochene und moralische Unterstützung während der Bearbeitungsphase bedanken.

Kassel, Dezember 2010

Sinan Özcan

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	IV
Abbildungsverzeichnis	IX
Tabellenverzeichnis.....	XII
Abkürzungsverzeichnis.....	XIV
1. Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit.....	1
1.2 Hypothese und Forschungsfragen	5
1.3 Abgrenzung des Untersuchungsrahmens.....	6
1.4 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit.....	7
2. Definitionen	9
2.1 Projekt & Projektmanagement.....	9
2.2 Qualität, Qualitätsmanagement, Bauqualität und Projektqualität.....	10
2.3 Projektqualitätsmanagement (PQM).....	12
2.4 Prozess- und Prozessmanagement	13
2.5 Schnittstelle und Schnittstellenmanagement.....	14
2.6 Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement (PPQM).....	16
2.7 Straßenbauprojekt.....	16
3. Forschungsmethodik.....	18
3.1 Auswahl der Forschungsmethodik.....	18
3.2 Festlegung des Forschungsdesigns	20
3.3 Halboffene Leitfadeninterviews und Dokumentenanalysen	22
3.3.1 Konzeption des Interviewleitfadens.....	22
3.3.2 Auswahl der Experten	25
3.3.3 Durchführung der Experteninterviews.....	26
3.3.4 Auswertung der Experteninterviews und der QM-Systeme (QM-Handbücher)	27
3.3.5 Sicherung der Güte der qualitativen Studie	29
3.3.6 Befunde der qualitativen Untersuchung	30
4. Stand der Forschung vs. Stand der Praxis	32
4.1 PPQM-relevante Theorien	32

4.1.1 Allgemeines	32
4.1.2 Systemansatz und Projektmanagement.....	33
4.1.3 Organisationstheorien.....	37
4.1.4 Bauprojekte aus Sicht der Komplexitätstheorie.....	40
4.1.5 Koordinations- und Motivationseffizienz	43
4.1.6 Prozessorientierung in Organisationen	44
4.2. Projektmanagement bei Straßenbauprojekten	46
4.2.1 Allgemeines	46
4.2.2 Organisationsübergreifendes Projektmanagement (OPM).....	46
4.2.2.1 Allgemeines.....	46
4.2.2.2 PPQM-relevante Ansätze und Möglichkeiten	47
4.2.2.2.1 Cross Company Planning	47
4.2.2.2.2 CPM – Collaborative Project Management	50
4.2.2.2.3 Partnering bei Bauprojekten der privaten Bauwirtschaft	52
4.2.2.2.4 Partnerschaftliche Projektabwicklung bei Infrastrukturprojekten (PPA)	53
4.2.3 Straßenbauprojekte	55
4.2.3.1 Besonderheiten bei der Planung und Realisierung.....	55
4.2.3.2 Projektbeteiligte und ihre Zuständigkeiten bei der Straßenbauprojektabwicklung	58
4.2.3.2.1 Zuständigkeiten des AG (Straßenbauämter) und der Ingenieurbüros	60
4.2.3.2.2 Zuständigkeiten der Bauunternehmen / Nachunternehmen.....	62
4.2.3.3 Projektorganisationsformen bei Straßenbauprojekten	63
4.2.3.3.1 Projektorganisation bei Einzelunternehmervergabe.....	65
4.2.3.3.2 Projektorganisation bei Generalunternehmervergabe	66
4.2.4 Projektmanagement-Standards	68
4.2.4.1 Projektmanagement Normen (DIN).....	68
4.2.4.2 ICB 3.0 bzw.NCB 3.0 (IPMA).....	69
4.2.4.3 PMBOK Guide (PMI).....	69
4.2.5 Auswahl der PPQM-relevanten Projektmanagement-Elemente.....	70
4.2.5.1 Allgemeines.....	70
4.2.5.2 Projektstart	71
4.2.5.3 Projektanforderungen und Projektziele.....	71

4.2.5.4 Leistungsumfang und Lieferobjekte.....	73
4.2.5.5 Beschaffung und Verträge	74
4.2.5.6 Projektorganisation.....	75
4.2.5.7 Schnittstellenmanagement.....	76
4.2.5.8 Projektstrukturplan (PSP).....	77
4.2.5.9 Ablauf- und Terminplanung (Terminmanagement).....	79
4.2.5.10 Projektcontrolling – Überwachung und Steuerung	81
4.2.5.11 Kommunikation, Information und Zusammenarbeit	83
4.2.5.12 Risikomanagement	86
4.2.5.13 Änderungen	88
4.2.5.14 Projektabschluss	89
4.2.6 Erste Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes	90
4.2.7 Zwischenerkenntnisse zur Praxistauglichkeit der ersten Entwicklungsstufe	94
4.3 Qualitätsmanagement bei Straßenbauprojekten	96
4.3.1 Allgemeines	96
4.3.2 Bedeutung des Qualitätsmanagements in Organisationen des Straßenbaus	98
4.3.3 Qualitätsziele im Straßenbau	100
4.3.3.1 Bauqualität.....	100
4.3.3.2 Zufriedenheit der Projektbeteiligten	104
4.3.3.3 Projektqualität	104
4.3.3.4 Messbarkeit der Qualitätsziele	105
4.3.4 Organisationsinternes Qualitätsmanagement	106
4.3.4.1 Aktuelle Normen.....	106
4.3.4.1.1 DIN EN ISO 9000:2005	107
4.3.4.1.2 DIN EN ISO 9001:2008	108
4.3.4.1.3 DIN EN ISO 9004:2008 (Entwurf)	109
4.3.4.2 Aufgaben des internen Qualitätsmanagements	111
4.3.4.3 Aufbau und Umsetzung eines internen Qualitätsmanagements.....	114
4.3.5 Zusammenhang zwischen QM-System und PPQM	119
4.3.6 PPQM-relevante Werkzeuge des Qualitätsmanagements	121
4.3.6.1 Allgemeines.....	121

4.3.6.2 Überblick über die Werkzeuge des Qualitätsmanagements.....	121
4.3.6.3 QFD – Quality Function Deployment	125
4.3.6.4 FMEA – Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse	131
4.3.7 Projektbezogenes Qualitätsmanagement (PQM).....	140
4.3.8 Zweite Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes.....	142
4.3.9 Zwischenerkenntnisse zur Praxistauglichkeit der zweiten Entwicklungsstufe.....	150
5. Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement (PPQM) am Beispiel des Straßenbaus	152
5.1 Fallbeispiel	152
5.2 Anforderungen an den Aufbau des PPQM-Ansatzes	153
5.2.1 Beitrag zur Komplexitätsbeherrschung im System „Projekt“.....	154
5.2.2 Beitrag zur organisationsübergreifenden Zusammenarbeit	154
5.2.3 Berücksichtigung der Besonderheiten des Straßenbaus.....	154
5.2.4 Berücksichtigung der PPQM-relevanten PM-Elemente	155
5.2.5 Berücksichtigung der PPQM-relevanten QM-Werkzeuge.....	155
5.2.6 Anforderungen an PPQM aus der Befragung.....	156
5.3 Aufbau des PPQM-Ansatzes	158
5.3.1 Allgemeines	158
5.3.2 Elemente des PPQM-Ansatzes	158
5.3.2.1 PPQM-Tool	158
5.3.2.2 Organisationsübergreifende Bauprozessanalyse (OPA).....	168
5.3.2.3 Organisationsübergreifende Bauprozessfehleranalyse (OPFA)	181
5.3.2.4 Organisationsübergreifende Projekt-Zufriedenheitsmatrix (OPZM)	192
5.3.2.5 Bewertung der Projektqualität zum Stichtag	197
5.4 Zusammenwirken der einzelnen PPQM-Elemente	204
5.5 Validierung und Überprüfung der Praxistauglichkeit des PPQM-Ansatzes	206
5.5.1 Einführung in die Validierung des PPQM-Ansatzes	206
5.5.2 Praxistauglichkeit von PPQM aus technischer Sicht.....	209
5.5.3 Praxistauglichkeit von PPQM aus organisatorischer Sicht	209
5.5.4 Funktionsfähigkeit der PPQM-Elemente	213
5.5.5 Praxistauglichkeit von PPQM aus wirtschaftlicher Sicht	215
6. Schlussbetrachtung	217

Literaturverzeichnis..... 219

Anhang XVI

Schriftenreihe des Lehrstuhls für Projektmanagement der Universität Kassel

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1: Projektqualitätsmanagement (PQM) an den Projektschnittstellen	2
Abb. 1-2: Ursachen von Problemen bei der Abwicklung von Infrastrukturprojekten	3
Abb. 1-3: Gegenwärtige Zusammenarbeit zwischen AN und AG bei Infrastrukturprojekten	3
Abb. 3-1: Forschungsdesign der Dissertation	22
Abb. 3-2: Konzeption des Interviewleitfadens	22
Abb. 3-3: Vorgehensweise bei der Interviewauswertung	27
Abb. 3-4: Auswertung der Interviews	28
Abb. 3-4 (b): Erarbeitung des PPQM-Ansatzes	31
Abb. 4-1: Darstellungsmöglichkeit der Beziehungsintensitäten in Systemen	33
Abb. 4-2: Keimzelle des Systems „Projekt“	34
Abb. 4-3: Projekt system und weitere Umfeldsysteme	35
Abb. 4-4: Bestimmungsgrößen für die Komplexität des Bauprozesses	42
Abb. 4-5: Ansätze und Möglichkeiten für das organisationsübergreifende Projektmanagement	47
Abb. 4-6: Organisationsübergreifende „Synchro-Planung“ am Beispiel vernetzter Balkenpläne	48
Abb. 4-7: Kommunikationsmodell für eine organisationsübergreifende Qualitätssicherung	49
Abb. 4-8: CPM - Interaktionskette (Interaction Chain)	51
Abb. 4-9: Auftraggeberrollen bei Straßenbauprojekten	59
Abb. 4-10: Ingenieurbüros und ihre Zuständigkeitsbereiche bei Straßenbauvorhaben	60
Abb. 4-11: Unternehmereinsatzformen in Bauprojekten	60
Abb. 4-12: Grundstruktur der Projektorganisation bei Straßenbauprojekten	64
Abb. 4-13: Projektorganisation bei Einzelunternehmervergabe	66
Abb. 4-14: Projektorganisation bei Generalunternehmervergabe	67
Abb. 4-15: Zusammenhänge zwischen den einzelnen Teilen der DIN 69901	68
Abb. 4-16: Aufbauschema eines Projektstrukturplans	78
Abb. 4-17: Vernetzter Balkenplan mit MS Project 2007	79
Abb. 4-18: Beispiel für ein Weg-Zeit-Diagramm am Beispiel des Straßenbaus mit Tilos 6.0	80
Abb. 4-19: Zusammenspiel zwischen vernetztem Balkenplan und Weg-Zeit-Diagramm	81
Abb. 4-20: Informations- und Kommunikationssysteme zur organisationsübergreifenden Zusammenarbeit	84
Abb. 4-21: Strategien zum Umgang mit Risiken	87
Abb. 4-22: Prozessschritte der Projektabschlussphase	89
Abb. 4-23: PPQM-Projektübersichtsfenster	91
Abb. 4-24: PPQM-Element: Weg-Zeit-Diagramm	92
Abb. 4-25: Projektansichtsfenster in PPQM zur Sicherstellung der Kommunikation im Projekt (1)	93
Abb. 4-26: Projektansichtsfenster in PPQM zur Sicherstellung der Kommunikation im Projekt (2)	94
Abb. 4-27: Entwicklung des Qualitätsdenkens im Bauwesen	97
Abb. 4-28: Einflusskriterien auf die Vergabe von Bauleistungen	98
Abb. 4-29: Akzeptanz der QM-Systeme in Bauunternehmen	99

Abb. 4-30: Qualitätsanforderungen an Straßenbauprojekte	101
Abb. 4-31: Zusammenhang zwischen Produkt- und Prozessqualität	102
Abb. 4-32: Project Excellence Model der GPM-IPMA	104
Abb. 4-33: Qualitätsmanagement-Prozessmodell	108
Abb. 4-34: Kleiner Regelkreis zur ständigen Verbesserung einer Baumaßnahme	109
Abb. 4-35: Erweitertes Qualitätsmanagement-Prozessmodell	110
Abb. 4-36: Beeinflussungsmöglichkeiten der Fehlerentstehung und -behebung	112
Abb. 4-37: Aufbau von QM-Systemen in der Praxis	115
Abb. 4-38: Aufbau von QM-Systemen gemäß Theorie.....	115
Abb. 4-39: Beispiel für eine Prozesslandschaft	117
Abb. 4-40: Einführung und Umsetzung eines QM-Systems	118
Abb. 4-41: Zusammenhang zwischen PPQM und einem organisationsinternen QM-System	120
Abb. 4-42: Kundenbedürfnisse vs. technische Produktumsetzung	126
Abb. 4-43: Die vier Phasen des QFD-Prozesses	127
Abb. 4-44: QFD - House of Quality	127
Abb. 4-45: Die vier Phasen des QFD-Prozesses (2)	128
Abb. 4-46: Zusammenhang zwischen System-, Konstruktions- und System-FMEA	132
Abb. 4-47: Beispiel für eine hierarchische Projektstruktur am Beispiel der Prozess-FMEA	134
Abb. 4-48: Gedankenmodell zur Behandlung von Fehlern im Bauprozess	135
Abb. 4-49: Beispiel für eine Fehleranalyse am Beispiel der Prozess-FMEA.....	136
Abb. 4-50: FMEA-Formblatt	137
Abb. 4-51: PQM gemäß SIA Merkblatt 2007	141
Abb. 4-52: PPQM-Schnittstellenmatrix.....	143
Abb. 4-53: Zusammenhang zwischen OPA und QFD	144
Abb. 4-54: OPA-Organisationsübergreifende (Bau)Prozessanalyse	146
Abb. 4-55: Zusammenhang zwischen den PPQM-Elementen in Anlehnung an QFD und FMEA	147
Abb. 4-56: Zusammenhang zwischen OPFA und FMEA	148
Abb. 4-57: Bewertungsmatrix zur Erfassung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten	149
Abb. 5-1: Fallbeispiel - Projektstrukturplan	152
Abb. 5-2: Fallbeispiel - Projektorganisation	153
Abb. 5-3: Kommunikationsmodell zur Umsetzung des PPQM-Tools.....	159
Abb. 5-4: Fallbeispiel - Projektübersichtsfenster zum Zeitpunkt t=0	160
Abb. 5-5: Fallbeispiel - Projektübersichtsfenster zum Zeitpunkt t=1	161
Abb. 5-6: Fallbeispiel - Projektübersichtsfenster zum Zeitpunkt t=2	161
Abb. 5-7: Fallbeispiel - Projektübersichtsfenster zum Zeitpunkt t=3	162
Abb. 5-8: Fallbeispiel - Weg-Zeit-Diagramm zum Zeitpunkt t=3	162
Abb. 5-9: Fallbeispiel - organisationsbezogene PPQM-Informationsansicht	163
Abb. 5-10: Fallbeispiel - prozessbezogene PPQM-Informationsansicht	164
Abb. 5-11: Fallbeispiel - Informations- und Kommunikationswege zwischen Projektbeteiligten	164

Abb. 5-12: Auswirkungen der „doppelten Terminplanung“ auf die Arbeit mit dem PPQM-Tool	165
Abb. 5-13: Workflow zur Anwendung des PPQM-Tools	167
Abb. 5-14: Fallbeispiel - Organisationsübergreifende Bauprozessanalyse (OPA)	169
Abb. 5-15: Fallbeispiel - OPA, Schritt 2	171
Abb. 5-16: Fallbeispiel - OPA-Schnittstellenmatrix, Schritt 3	171
Abb. 5-17: Fallbeispiel - OPA-Beziehungsanalyse / Prozessbedeutung, Schritt 4-5	172
Abb. 5-18: Fallbeispiel - OPA-Schwierigkeit der Prozessrealisierung, Schritt 6	174
Abb. 5-19: Fallbeispiel - OPA-Organisationsübergreifende Bedeutung der Prozesse, Schritt 7	175
Abb. 5-20: Fallbeispiel - OPA-Bauqualität vor dem Stichtag, Schritt 8	176
Abb. 5-21: Fallbeispiel - OPA-Bauqualität nach dem Stichtag, Schritt 9	177
Abb. 5-22: Fallbeispiel - OPA-Ergebnis, Schritt 10.....	179
Abb. 5-23: Fallbeispiel - OPFA (schematische Darstellung)	181
Abb. 5-24: OPFA Teil I - Prozessfehleranalyse mit aktuellen Fehlerbehandlungsmöglichkeiten	182
Abb. 5-25: OPFA Teil II - Prozessfehleranalyse mit verbesserten Fehlerbehandlungsmöglichkeiten	182
Abb. 5-26: Fallbeispiel - Identifikation der kritischen Prozessschritte mit Hilfe von OPA	183
Abb. 5-27: Fallbeispiel - Prozessfehler, -ursachen und Fehlerfolgen	184
Abb. 5-28: Fallbeispiel - Aktuelle Maßnahmen und Risikoprioritätenzahl (RPZ)	186
Abb. 5-29: Fallbeispiel - Empfohlene Maßnahmen und Risikoprioritätenzahl (RPZ)	190
Abb. 5-30: Fallbeispiel - OPZM	194
Abb. 5-31: Fallbeispiel - OPZM, Schritt 1 am Beispiel des AG	195
Abb. 5-32: Fallbeispiel - OPZM, Schritt 4, Zufriedenheitsanalyse	197
Abb. 5-33: Fallbeispiel: PPQM-Element zur Ermittlung der Projektqualität	198
Abb. 5-34: Fallbeispiel - Festlegung der Gewichtungsfaktoren zur Ermittlung der Projektqualität	199
Abb. 5-35: Fallbeispiel - Festlegung der Messgröße, -methode und -frequenz	200
Abb. 5-36: Fallbeispiel - Ist-Werte der Projektqualitätskriterien	201
Abb. 5-37: Fallbeispiel - Zielwerte für die Projektqualitätskriterien	201
Abb. 5-38: Fallbeispiel - Erfüllungsfaktoren und Qualitätswerte der jeweiligen Projektqualitätskriterien	202
Abb. 5-39: Fallbeispiel - Projektqualität zum Stichtag und für den betrachteten Projektschnitt	203
Abb. 5-40: Zusammenwirken der PPQM-Elemente (1)	205
Abb. 5-41: Zusammenwirken der PPQM-Elemente (2)	205
Abb. 5-42: Integration von PPQM in die Projektorganisation bei Straßenbauprojekten	210

Tabellenverzeichnis

Tab. 3-1: Aufbau des Interviewleitfadens.....	24
Tab. 3-2: Anwendung qualitativer Gütekriterien im Interviewleitfaden.....	29
Tab. 4-1: Werkzeuge des Qualitätsmanagements	124
Tab. 4-2: Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Fehlern, Baumängeln oder Bauschäden	137
Tab. 4-3: Bedeutung der Fehler, Baumängel oder Bauschäden anhand ihrer Auswirkungen	138
Tab. 4-4: Wahrscheinlichkeit der Entdeckung von Fehlern, Baumängel oder Bauschäden.....	138
Tab. 5-1: Fallbeispiel - Projektbeteiligte und Bauprozesse	152
Tab. 5-2: Fallbeispiel - Bauprozesse (Planwerte)	153
Tab. 5-3: OPA, Schritt 1.....	170
Tab. 5-4: OPA, Schritt 2.....	170
Tab. 5-5: OPA, Schritt 3.....	172
Tab. 5-6: OPA, Schritt 4.....	173
Tab. 5-7: OPA, Schritt 5.....	173
Tab. 5-8: OPA, Schritt 6	174
Tab. 5-9: OPA, Schritt 7	175
Tab. 5-10: OPA, Schritt 8	176
Tab. 5-11: OPA, Schritt 9	178
Tab. 5-12: OPA, Schritt 10.....	180
Tab. 5-13: OPFA, Schritt 1	183
Tab. 5-14: OPFA, Schritt 2	183
Tab. 5-15: OPFA, Schritt 3	183
Tab. 5-16: OPFA, Schritt 4	185
Tab. 5-17: OPFA, Schritt 5	185
Tab. 5-18: OPFA, Schritt 6	186
Tab. 5-19: OPFA, Schritt 7	187
Tab. 5-20: Mögliche Fehler im Untergrund bei Straßenbauvorhaben.....	187
Tab. 5-21: OPFA, Schritt 8.....	188
Tab. 5-22: OPFA, Schritt 9.....	188
Tab. 5-23: OPFA, Schritt 10.....	189
Tab. 5-24: OPFA, Schritt 11.....	190
Tab. 5-25: OPFA, Schritt 12.....	191
Tab. 5-26: OPFA, Schritt 13.....	191
Tab. 5-27: OPFA, Schritt 14.....	192
Tab. 5-28: OPZM, Schritt 1	195
Tab. 5-29: OPZM, Schritt 2.....	196
Tab. 5-30: OPZM, Schritt 3.....	196
Tab. 5-31: OPZM, Schritt 4.....	197

Tab. 5-32: Fallbeispiel - Gewichtungsfaktoren zur Ermittlung der Projektqualität	200
Tab. 5-33: Fallbeispiel - Festlegung der IST-Werte zur Ermittlung der Projektqualität	201
Tab. 5-34: Festlegung der Zielwerte	202
Tab. 5-35: Ermittlung der Erfüllungsfaktoren und Qualitätswerte	202
Tab. 5-36: Ermittlung der Projektqualität	203
Tab. 5-37: Methoden zur Validierung des PPQM-Ansatzes.....	208

Abkürzungsverzeichnis

A	Auftretenswahrscheinlichkeit
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
ANSI	American National Standards Institute
ASQC	American Society for Quality Control
B	Bedeutung für Kunden / Auftraggeber
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BL	Bauleitung
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BOL	Bauoberleitung
bspw.	beispielsweise
CPM	Collaborative Project Management
d.h.	das heißt
DEGES	Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität
DIN	Deutsches Institut für Normung
DS-PSP	Dynamisch synchroner Projektstrukturplan
DS-TP	Dynamisch synchroner Terminplan
E	Entdeckungswahrscheinlichkeit
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EFQM	European Foundation for Quality Management
EN	Europäische Norm
EOQC	European Organisation for Quality Control
et al.	et alii oder et alia (übersetzt: und andere)
etc.	et cetera
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
GA	Gewerkearbeiter
ggf.	gegebenenfalls
GPM	Gesellschaft für Projektmanagement
HLSV	Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HoQ	House of Quality
HVA	Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleitungen
i.d.R.	in der Regel
ICB	IPMA Competence Baseline

IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IPMA	International Project Management Association
ISO	Internationale Organisation für Normung
ISPRI	Forschungszentrum für Informationssysteme in Projekt- und Innovationsnetzwerken
LPH	Leistungsphase
mod.	modifiziert
MS	Managementsystem
NCB	National Competence Baseline
NU	Nachunternehmen
ÖBÜ	Örtliche Bauüberwachung
OEM	Original Equipment Manufacturer
OPA	Organisationsübergreifende (Bau)Prozessanalyse
OPFA	Organisationsübergreifende (Bau)Prozessfehleranalyse
OPM	Organisationsübergreifendes Projektmanagement
OPZM	Organisationsübergreifende Projekt-Zufriedenheitsmatrix
PM	Projektmanagement
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PPA	Partnerschaftliche Projektabwicklung
PPQM	Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement
PQM	Projektqualitätsmanagement oder projektbezogenes Qualitätsmanagement
PSP	Projektstrukturplan
QFD	Quality Function Deployment
QM	Qualitätsmanagement
RPZ	Risikoprioritätenzahl
s.	siehe
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SIGEKO	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator
TP	Terminplan
u.a.	unter anderem
UQM	Unternehmensbezogenes Qualitätsmanagement
VDA	Verband der Automobilindustrie
VDE	Verkehrsprojekte Deutsche Einheit
VOB	Vergabe und Vertragsordnung für Bauleitungen
z.B.	zum Beispiel

1. Einleitung

1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit

Jedes Bauprojekt hat konkrete Ziele und Anforderungen an Funktion, Gebrauchstauglichkeit, Ästhetik etc., die i.d.R. durch den Bauherrn definiert und vorgegeben werden.¹ Zur weiteren Planung und Realisierung werden darüber hinaus weitere Projektbeteiligte benötigt, die unter Beachtung des privaten und öffentlichen Baurechts das Projekt gemäß den Zielen zu realisieren haben.² Dabei kommt der organisationsübergreifenden Projektkoordinierung und der Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten eine entscheidende Rolle zu.³ Zur qualitätsgerechten Planung und Realisierung der Bauleistungen haben die projektbeteiligten Organisationen (z.B. Bauunternehmen) qualitätssichernde Maßnahmen zu ergreifen, die i.d.R. in internen Qualitätsmanagementsystemen definiert sein sollten. Darüber hinaus existieren auch Normen, Richtlinien und weitere technische Regelwerke, die die Qualität der Bauleistungen genauer definieren und ebenfalls zu berücksichtigen sind. In der Baubranche wurde jedoch schon früh erkannt, dass einzelne, unternehmensbezogene Qualitätsmanagementsysteme (UQM) für die Projektarbeit mit mehreren externen Projektpartnern weniger geeignet sind. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass einzelne projektbeteiligte Organisationen und Unternehmen komplexe Bauvorhaben nicht völlig unabhängig voneinander realisieren können, war also eine organisationsübergreifende Betrachtung die logische Konsequenz dieser Entwicklung. Dies hatte zur Folge, dass man sich im Bauwesen immer öfter mit dem Thema Projektqualitätsmanagement (PQM) auseinandergesetzt hat.⁴ Damit wurde eine Differenzierung zwischen UQM und PQM vorgenommen. PQM solle in diesem Zusammenhang vor allem dazu eingesetzt werden, die Leistungen der Projektbeteiligten zu einem optimalen Ganzen zu vereinen, in dem das unternehmensbezogene Qualitätsmanagement durch das projektbezogene Qualitätsmanagement ergänzt wird. Damit könnten nach Zbinden und Kellenberger (1997) insbesondere die Schnittstellenprobleme zwischen den Projektbeteiligten im Sinne einer höheren Projektqualität behandelt werden (s. Abb. 1-1).⁵ Demnach soll PQM im Bauprozess in erster Linie an den Schnittstellen (Nahtstellen) zwischen den Beteiligten ansetzen, dort wo Informationen fließen oder Verantwortlichkeiten respektive Kompetenzen die Hand wechseln.⁶ Nach Ackermann et.al. (2000) müsste jedoch jeder Projektbeteiligter weiterhin die in seinem alleinigen Verantwortungsbereich fallenden Prozesse, insbesondere die eigentliche Bauleistung, nach eigenen unternehmerischen und qualitätssichernden Gesichtspunkten steuern dürfen.⁷ Auch für den Verband der Automobilindustrie (VDA) sind die Vorteile eines gemeinsamen, d.h. organisationsübergreifenden, Qualitätsmanagements in der gesamten Lieferkette bei der Produktentwicklung bekannt, so dass hierzu entsprechende Leitlinien erarbeitet wurden. Damit übernimmt die Automobilindustrie in Deutschland auch in diesem Bereich die Vorreiterrolle.⁸ Ein wesentliches Ziel von PQM ist also die Koordinierung der organisationsübergreifenden Bauprozesse und die Minimierung des schnittstellenbedingten Konfliktpotenzials zwischen den Projektbeteiligten. Es soll demnach

¹ Vgl.: SIA Merkblatt 2007, 2001, S. 8

² Vgl.: Stollmann, 2002

³ Vgl.: Ahrens et al., 2004, S. 278 ff.

⁴ Vgl.: Hujber et al., 2000

⁵ Vgl.: Ackermann et.al., 2000

⁶ Vgl.: Zbinden und Kellenberger, 1997

⁷ Vgl.: Ackermann et.al., 2000

⁸ Vgl.: VDA, 2006

die Teilprozesse der Projektbeteiligten in Einklang bringen, so dass ein optimierter Gesamtprozess das Ergebnis dieser Betrachtung ist. Hier sei vor allem der Auftraggeber stärker gefordert, weil es seine Pflicht wäre, alle Voraussetzungen für eine optimale Zusammenarbeit innerhalb des Projektes zu schaffen und da nur er alle Leistungsbilder der Beteiligten kennen würde.⁹ Nach Frei et al. (2001) seien dabei Verträge alleine nicht ausreichend, um die Schnittstellenproblematik und somit auch die Qualität im Bau zu beherrschen.¹⁰

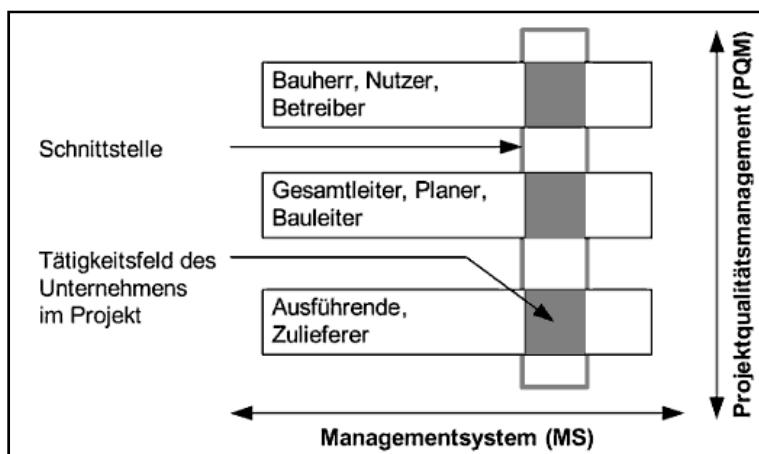


Abb.1-1: Projektqualitätsmanagement (PQM) an den Projektschnittstellen¹¹

PQM könnte nach Hujber et al. (2000) vor allem konkret auch dazu verwendet werden, um die gesamte Projektorganisation, d.h. auch die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten für die Projektbeteiligten offen zu legen, um so einen wichtigen Beitrag zur organisationsübergreifenden Zusammenarbeit zu leisten. Dabei würden Vertrauen, Kommunikation und Dokumentation eine wichtige Rolle spielen. Der organisationsübergreifende Einsatz von PQM setze jedoch voraus, dass die notwendigen Voraussetzungen dafür vertraglich zwischen den Projektbeteiligten geschaffen sein müssten.¹² Wichtiger sei jedoch in diesem Zusammenhang der Wille aller Beteiligten, das Projekt sich gegenseitig unterstützend und gemeinsam zu realisieren.¹³

Eine aktuelle Studie der GPM zeigt jedoch, dass trotz dieser Ansätze weiterhin Forschungsbedarf zum Qualitätsmanagement in Projekten existiert.¹⁴ Im Rahmen einer Ende 2006 durchgeföhrten Feldstudie durch den Lehrstuhl für Projektmanagement (Universität Kassel) wurde in diesem Zusammenhang festgestellt, dass gerade Abstimmungsprobleme an den Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten weiterhin zu Konflikten und Problemen bei der Abwicklung von Infrastrukturprojekten führen (s. Abb. 1-2). Bei dieser Studie beteiligten sich überwiegend Organisationen aus dem Infrastrukturbereich, woraus sich auch die Relevanz für diese Arbeit ergibt.¹⁵ Demnach gaben knapp 75% aller Befragten (n=126) an, dass Abstimmungsprobleme an den Schnittstellen als wesentliche Ursachen von Problemen bei der Abwicklung von Infrastrukturprojekten sind. In derselben Studie konnte ebenfalls festgestellt werden, dass 39% der Befragten die Zusammenarbeit zwischen Auf-

⁹ Vgl.: Blindow, A. 2000, S. 141

¹⁰ Vgl.: SIA Merkblatt 2007, 2001, S. 24

¹¹ SIA Merkblatt 2007, 2001, S. 23

¹² Vgl.: Hujber et al., 2000

¹³ Vgl.: Schmid, 2000, S. 166

¹⁴ Vgl.: Spang et al., 2009

¹⁵ Vgl.: Spang und Faber, 2007

traggeber und Auftragnehmern als kaum partnerschaftlich einstuften (s. Abb. 1-3), was die Problematik an den Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten bei Infrastrukturprojekten zusätzlich verschärft.

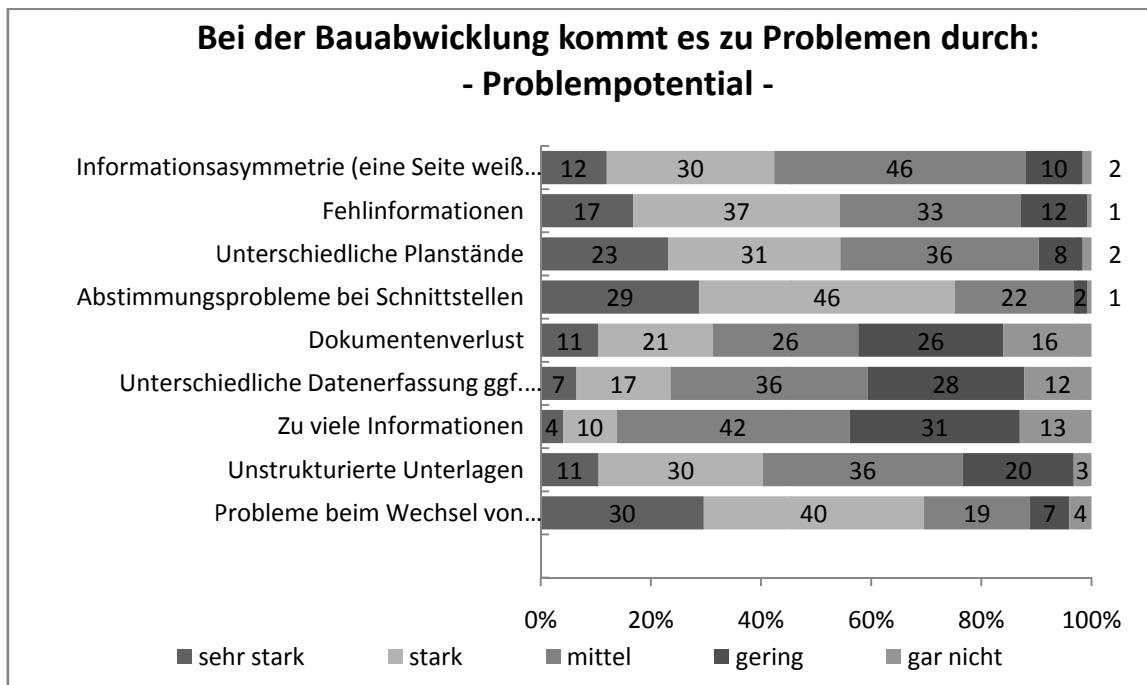


Abb. 1-2: Ursachen von Problemen bei der Abwicklung von Infrastrukturprojekten (n=126)¹⁶

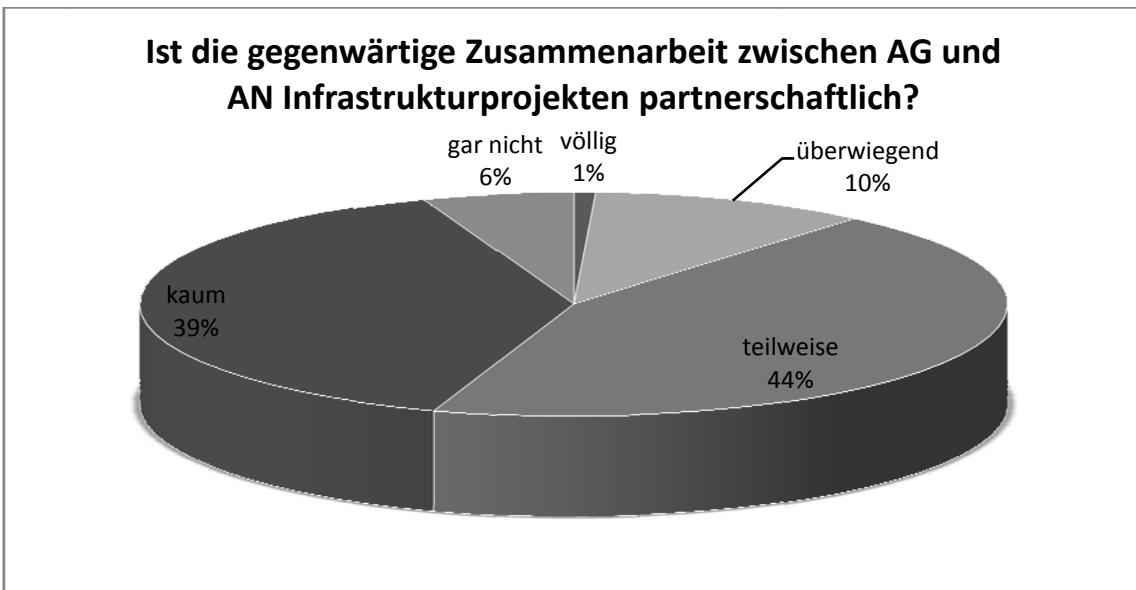


Abb. 1-3: Gegenwärtige Zusammenarbeit zwischen AN und AG bei Infrastrukturprojekten¹⁷

Wo nicht partnerschaftlich gearbeitet wird, existiert i.d.R. auch weniger Vertrauen. Darunter leidet dann insbesondere auch die Kommunikation unter den Projektbeteiligten. Kommunikation ist jedoch Voraussetzung für die organisationsübergreifende Zusammenarbeit und somit auch für eine qualitätsgerechte Bauausführung.

In Anlehnung an PQM und der erwähnten Studie sind also neue Ansätze notwendig, um die organisationsübergreifende Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten bei Infrastrukturprojekten zu verbessern, um eine

¹⁶ Spang und Faber, 2006-b

¹⁷ Spang und Faber, 2006-b

höhere Projektqualität bei der Realisierung von Bauvorhaben zu erreichen. Die zielorientierte Koordinierung der Projektbeteiligten untereinander und die erfolgreiche Behandlung der Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten ist somit ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die qualitätsgerechte Realisierung von Bauprojekten.¹⁸

Mit dieser Dissertation wird demnach das **Ziel** verfolgt, eine möglichst hohe Qualität bei der Realisierung von komplexen Bauprojekten (hier am Beispiel von Straßenbauprojekten) durch die Verbesserung der Zusammenarbeit der Projektbeteiligten zu erreichen. Hierzu gilt es, die Kommunikation unter den Bauprojektbeteiligten zu verbessern und einen partnerschaftlichen Umgang zu fördern. Dies soll insbesondere mit Möglichkeiten des Qualitäts- und Projektmanagements geschehen. Durch Modifikation der in der Literatur und Praxis bekannten Elemente und Werkzeuge der beiden Managementmethoden und deren sinnvolle Kombination soll im Rahmen dieser Dissertation das „**Prozessorientierte Projektqualitätsmanagement (PPQM)**“ als neuer Ansatz entwickelt werden, um das gesetzte Ziel zu erreichen. In diesem Ansatz spielen die Transparenz von Informationen, eine offenere Kommunikation, Vertrauen sowie ein partnerschaftlicher Umgang zwischen den Projektbeteiligten eine entscheidende Rolle. Mit PPQM sollen dabei für das Projekt kritische Bauprozesse aller Auftragnehmer (Bauunternehmen) mit allen für die Qualität notwendigen Informationen erfasst werden können, um so potenzielle Ursachen für fehlerhafte Bau-Produktrealisierung organisationsübergreifend und präventiv identifizieren und beheben zu können. Somit sollte dann auch weniger Konfliktpotenzial zwischen den Projektbeteiligten entstehen. Konkret soll PPQM die projektspezifische und organisationsübergreifende Beantwortung der folgenden Fragen ermöglichen:

- **Was** muss im Projekt gemacht werden, um das Projektziel zu erreichen?
- **Wer** muss es im Projekt machen? Wie sind die Zuständigkeiten?
- **Wann** muss es gemacht werden?
- **Wo** muss es gemacht werden?
- **Wie** muss es gemacht werden?

Ein gut aufgebautes internes Qualitätsmanagementsystem beantwortet in Bezug auf die darin dokumentierten Prozesse die oben aufgeführten Fragen. Deshalb sollten sich aus Sicht des Autors diese grundsätzlichen Funktionen eines internen Qualitätsmanagementsystems auch im PPQM-Ansatz wiederfinden, nur mit dem Unterschied, dass es auf temporäre Organisationen, d.h. für (Bau-)Projekte anwendbar sein soll. Im Vergleich zu einem internen Qualitätsmanagementsystem können Prozesse im PPQM jedoch wegen der Dynamik in Bauprojekten nicht einmalig dokumentiert und immer wiederkehrend angewandt werden, da sie immer wieder projektspezifisch geplant und realisiert werden müssen. Dieser Gedanke führt schließlich dazu, dass die oben aufgeführten Fragen im PPQM-Ansatz situationsspezifisch beantwortet werden müssen, d.h. in Abhängigkeit der jeweiligen Projektrealisierungsphase.

Auch nach Vogdt (2002) können insbesondere durch die Verbesserung der Kommunikation und Kooperation zwischen den Baubeteiligten entsprechende Potenziale für eine Qualitätsverbesserung im Bau generiert wer-

¹⁸ s. auch Noe, 2006

den. Dabei käme der kooperativen Planung (u.a. Datenweitergabe und -abstimmung), der koordinierten Ausführung mit Unterstützung durch elektronische Datenverarbeitung (CAD Anwendungen in der Objekt- und Ablaufplanung¹⁹, internetbasiertes Projektmanagement in der Realisierung bei räumlich verteilten Arbeitsgruppen), und den Informations- und Kommunikationstechnologien eine entscheidende Rolle zu.²⁰

PPQM soll letztendlich den Bauherrn während der gesamten Baudurchführungsphase bei der Erreichung seiner Projektqualitätsziele unterstützen. Zur Quantifizierung der Projektqualität soll in PPQM darüber hinaus ein Bewertungsschema integriert werden, um das klassische Projektcontrolling zusätzlich mit Informationen bezüglich der Qualität unterstützen zu können.

1.2 Hypothese und Forschungsfragen

Nachdem die Problemstellung und Zielsetzung für die Dissertation formuliert wurde, wird folgende Hypothese aufgestellt, die es im Rahmen dieser Dissertation zu prüfen gilt:

Kombinierte Möglichkeiten des Qualitäts- und Projektmanagements werden in der Baupraxis kaum eingesetzt, um die Zusammenarbeit der Projektbeteiligten zu verbessern, um so eine höhere Projektqualität bei Bauvorhaben (hier am Beispiel von Straßenbauprojekten) zu erreichen.

Ausgehend von der Hypothese ergeben sich folgende Forschungsfragen, die es im Rahmen dieser Arbeit zu beantworten gilt:

Forschungsfrage (1): Welche Ansätze existieren in der Fachliteratur für das organisationsübergreifende Projektmanagement zur verbesserten Zusammenarbeit der Projektbeteiligten? (→ Kap. 4.2.2)

Forschungsfrage (2): Wie sind organisationsinterne Qualitätsmanagementsysteme (UQM) aufgebaut und welche Bedeutung haben sie bei der Abwicklung von komplexen Bauprojekten (hier am Beispiel von Straßenbauprojekten) in der derzeitigen Praxis? (→ Kap. 4.3.2 und 4.3.4)

Forschungsfrage (3): Welchen Beitrag kann auf der einen Seite das Projekt- (→ Kap. 4.2.5) und auf der anderen Seite das Qualitätsmanagement (→ Kap. 4.3.6) leisten, um das Zusammenwirken der Projektbeteiligten und somit auch die Projektqualität (→ Kap. 4.3.3) bei komplexen Bauprojekten (hier am Beispiel von Straßenbauprojekten) zu verbessern?

Forschungsfrage (4): Wie kann der Lösungsansatz für PPQM aussehen, so dass die Zusammenarbeit der Projektbeteiligten und somit auch die Projektqualität bei komplexen Bauprojekten verbessert werden kann? (→ Kap. 5.3)

¹⁹ Vgl.: Kochendörfer et al, 2004, S. 240 ff.

²⁰ Vgl.: Vogdt, 2002, S. 128 ff.

1.3 Abgrenzung des Untersuchungsrahmens

Bei der Abgrenzung des Untersuchungsrahmens wurden zum einen eine objektorientierte und zum anderen eine zeitorientierte Betrachtung vorgenommen. Darüber hinaus wurden Einschränkungen bei den betrachteten Projektbeteiligten gemacht.

Objektorientierte Abgrenzung (WAS):

Seit Mitte der 90er Jahre ist gemäß den Angaben des Hauptverbandes der deutschen Bauindustrie²¹ eine steigende Tendenz beim Umsatz im öffentlichen Bau zu beobachten, wobei alleine 44 % des Umsatzes in 2008 auf den Straßenbau entfielen. Unter Berücksichtigung dieser Zahlen und der aktuellen Konjunkturprogramme der Bundesregierung in 2008/2009, wonach mehr in Infrastrukturprojekte investiert werden soll, erschien es im Rahmen dieser Arbeit sinnvoll, sich mit Straßenbauprojekten auseinander zu setzen. Der PPQM-Ansatz soll aus diesen Gründen für komplexe Infrastrukturprojekte, am Beispiel von komplexen Straßenbauprojekten (Bundesfernstraßenprojekte²²) konzipiert werden. Die Auswahl des Untersuchungsobjektes ergab sich somit durch den zukünftig hohen Investitionsbedarf in die Verkehrsinfrastruktur in Deutschland bei entsprechend knappen Mitteln, um weitere Einsparpotenziale in der Planung und Ausführung von Straßenbaumaßnahmen zu erschließen. Dies wiederum erfordert eine effizientere Projektrealisierung bei gleichzeitig hoher Lebensdauer der herzustellenden Bauprodukte. PPQM soll hierfür einen Beitrag leisten.

Zeitorientierte Abgrenzung (WANN):

Ein Projekt kann in die Phasen Initiierung, Planung, Realisierung und Abschluss unterteilt werden.²³ Dies gilt auch für Bauprojekte. Die HOAI²⁴ differenziert in diesem Zusammenhang neun Phasen, die auch bei Straßenbauprojekten angewandt werden. Aufgrund der Zielsetzung dieser Arbeit, wonach die Baurealisierung im Mittelpunkt der Betrachtung steht, sollen in Anlehnung an die HOAI²⁵ insbesondere die folgenden Projektphasen betrachtet werden:

- Vorbereitung der Vergabe von Bauleistungen (in Anlehnung an HOAI LPH 6),
- Vergabe der Bauleistungen (in Anlehnung an HOAI LPH 7),
- **Bauablaufplanung, Baurealisierung, Bauüberwachung** und Abnahme **der Bauleistungen** (in Anlehnung an HOAI LPH 8).

Der Schwerpunkt liegt jedoch in der Bauablaufplanung, Baurealisierung und Bauüberwachung.

Projektbeteiligte (WER):

Bauprojekte weisen in Abhängigkeit der Vergabe- und Vertragsform unterschiedliche Projektorganisationsformen auf. In Abhängigkeit von der Bauaufgabe, der Komplexität und der Projektdauer werden Projektbeteiligte in die Projektorganisation dynamisch, d.h. bei Bedarf, integriert. Die Notwendigkeit für ein Straßenbauprojekt

²¹ www.bauindustrie.de, Abruf Juli 2009

²² Vgl.: Art. 90 GG, 2002

²³ Vgl.: DIN EN ISO 69901-2, 2009, S. 7

²⁴ HOAI, 2007

²⁵ Vgl.: § 55 HOAI, 2007

(z.B. einer Bundesfernstraße) wird durch einen öffentlichen Bauträger festgestellt. Zur Planung werden Planungs- und Ingenieurbüros benötigt, für die Realisierung Projektsteuerer und Bauunternehmen mit ihren Nachunternehmen. Darüber hinaus zählen u.a. auch andere Behörden, Gutachter, SIGEKO sowie weitere Stakeholder zur Projektorganisation. Im Rahmen dieser Arbeit sollen jedoch insbesondere folgende Projektbeteiligte im Fokus der Betrachtung stehen, da sie i.d.R. in das Baugeschehen unmittelbar eingebunden sind:

- Öffentlicher Auftraggeber (Bauherr, AG),
- Planer (Planungs- und Ingenieurbüros),
- Projektsteuerer, d.h. die Bauoberleitung (BOL),
- Auftragnehmer (Bauunternehmen, AN),
- Nachunternehmer (NU).

1.4 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit

Die Arbeit besteht aus sechs Kapiteln und dem Anhang. Nach der Einleitung werden im 2. Kapitel die wesentlichen Begriffe hergeleitet und für diese Arbeit definiert.

Im 3. Kapitel wird die Forschungsmethodik beschrieben. Dabei wird die Auswahl der Forschungsmethodik begründet und die Vorgehensweise erläutert.

Im 4. Kapitel werden die notwendigen theoretischen Grundlagen für die Lösung der Problemstellung erarbeitet und der aktuelle Stand der Forschung zum Thema wiedergegeben. Neben den angewandten Theorien, wie System-, Organisations- und Komplexitätstheorien werden praxisnahe Methoden des Projekt- und Qualitätsmanagements beschrieben und im Hinblick auf ihren Beitrag bezüglich der Problemstellung untersucht. Dabei werden auch die Besonderheiten von Straßenbauvorhaben berücksichtigt, um die daraus resultierenden Anforderungen bei der Entwicklung des PPQM-Ansatzes zu berücksichtigen. Ebenso werden vorhandene Ansätze für das organisationsübergreifende Projektmanagement sowie Projektqualitätsmanagement (PQM) in die Betrachtung mit einbezogen. Ergänzt werden die theoretischen Erkenntnisse mit den Ergebnissen aus den Interviews, die im Rahmen dieser Dissertation durchgeführt wurden. In diesem Kapitel werden darüber hinaus schon grundlegende Elemente des PPQM-Ansatzes auf Basis der untersuchten Literatur und der Befunde aus den Interviews entwickelt.

Im 5. Kapitel wird auf Grundlage der zuvor erarbeiteten Erkenntnisse der endgültige PPQM-Ansatz entwickelt und seine Bausteine einzeln beschrieben. Darüber hinaus werden Empfehlungen zur Implementierung von PPQM in die Praxis gegeben und der endgültige Ansatz anhand von weiteren Interviews validiert. Den Schluss des 5. Kapitels bildet die kritische Auseinandersetzung über die Praxistauglichkeit des entwickelten PPQM-Ansatzes.

Den Abschluss der Arbeit bildet das 6. Kapitel. Darin werden die Ergebnisse zusammengefasst und es wird geprüft, inwieweit die in Kapitel 1.2 aufgestellte Hypothese bestätigt und die Forschungsfragen beantwortet werden konnten. Darüber hinaus wird ein Ausblick über weiteren Forschungsbedarf gegeben.

Die Arbeit enthält darüber hinaus einen Anhang, bestehend aus VI Teilen. Dem Anhang kann zum besseren Gesamtverständnis der Arbeit der Interviewleitfaden, die Aussagen der Befragten sowie weiterführende Unterlagen entnommen werden. Auf die jeweiligen Anhänge wird an entsprechenden Stellen verwiesen.

2. Definitionen

Das Ziel dieses Kapitels ist die Definition der für diese Arbeit wichtigen Begriffe. Die zu definierenden Begriffe leiten sich insbesondere aus der Zielsetzung und der Problemstellung der Arbeit ab. Die Definitionen stammen dabei zum einen aus vorhandenen, einschlägigen Literaturquellen, zum anderen werden vom Autor eigene Definitionen abgeleitet, wenn keine passenden Quellen gefunden werden konnten. Für jeden Begriff wird die für diese Arbeit gültige Definition entsprechend kenntlich gemacht.

2.1 Projekt & Projektmanagement

Projekt und Projektmanagement sind Begriffe, die 1987 durch die DIN 69901 allgemeingültig in die Praxis eingeführt wurden. In der neuesten Auflage der DIN 69901 von 2009 wird der Begriff „**Projekt**“ in Teil 5 wie folgt definiert:

„Ein Projekt ist ein Vorhaben, das im Wesentlichen durch Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist, wie z.B.

- **Zielvorgabe,**
- **zeitliche, finanzielle, personelle oder andere Begrenzungen,**
- **Abgrenzung gegenüber anderen Vorhaben,**
- **Projektspezifische Organisation.“²⁶**

Andere Autoren wie z.B. Madauss (2000) ordnen dem Begriff neben den oben genannten Merkmalen zusätzliche Eigenschaften zu. Projekte sind nach Madauss (2000) Vorhaben „mit definiertem Anfang und Abschluss, die durch die Merkmale zeitliche Befristung, Einmaligkeit, Komplexität und Neuartigkeit gekennzeichnet sind.“²⁷ Weitere Definitionen liefern u. a. PMI (Project Management Institute) und GPM (Gesellschaft für Projektmanagement), beides Projektmanagement Organisationen, die Standards im Projektmanagement setzen und das Projektmanagement der Praxis dominieren und beeinflussen. So definiert PMI Projekt wie folgt: „A project is a temporary endeavor undertaken to create a unique product, service, or result.“²⁸ Im neusten Standard der GPM wird hingegen die Definition nach DIN 69901-5:2009 übernommen.

Im Gegensatz zu den oben genannten Definitionen wird in der DIN EN ISO 9000:2005 (Norm zum Qualitätsmanagement) eine etwas abweichende Definition für den Begriff Projekt gewählt:

„Einmaliger Prozess, der aus einem Satz von abgestimmten und gelenkten Tätigkeiten mit Anfangs- und Endterminen besteht und durchgeführt wird, um unter Berücksichtigung von Zwängen bezüglich Zeit, Kosten und Ressourcen ein Ziel zu erreichen, dass spezifische Anforderungen erfüllt.“²⁹

²⁶ DIN 69901-5, 2009, S. 11

²⁷ Madauss, 2000, S. 37

²⁸ PMBOK, 2004, S. 5

²⁹ DIN EN ISO 9000, 2005, S. 25

Im Rahmen dieser Dissertation soll wegen der Aktualität und allgemeinen Formulierung die Definition gemäß DIN 69901-5 aus 2009 Gültigkeit haben.

Auch für den Begriff **Projektmanagement** existieren unterschiedliche Definitionen in der Fachliteratur. So wird in der neuen DIN 69901-5 aus 2009 Projektmanagement wie folgt definiert:

„Gesamtheit von Führungsaufgaben, -organisation, -techniken und -mitteln für die Initiierung, Definition, Planung, Steuerung und den Abschluss von Projekten.“³⁰

Eine ähnliche Definition hat auch PMI in ihrem Standard festgelegt und definiert Projektmanagement wie folgt:

„Project management is the application of knowledge, skills, tools and techniques to project activities to meet project requirements.“³¹

Im Rahmen dieser Dissertation soll ebenfalls die Definition nach der DIN 69901-5 aus 2009 Gültigkeit haben.

2.2 Qualität, Qualitätsmanagement, Bauqualität und Projektqualität

Auch für die Begriffe Qualität und Qualitätsmanagement existieren in der Fachliteratur verschiedene Definitionen. Nach der DIN 55350/ISO 8402 und der European Organisation for Quality Control (EOQC) sowie der American Society for Quality Control (ASQC) wird **Qualität** folgendermaßen definiert:³²

„Qualität ist die Gesamtheit der Merkmale und Merkmalswerte eines Produktes oder einer Dienstleistung bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen.“

Eine weitere Annäherung an den Begriff Qualität kann nach Vogdt (2002)³³ gemäß BGB erfolgen, wonach ein Produkt dann Qualität hat, wenn es die zugesicherten Eigenschaften besitzt und nicht mit Fehlern behaftet ist, die den Wert oder die Tauglichkeit zu dem gewöhnlichen oder dem nach dem Vertrag vorausgesetzten Gebrauch aufheben oder mindern.³⁴

In der DIN EN ISO 9000 aus 2005 wird Qualität hingegen abstrakter definiert:

„Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt.“³⁵

³⁰ DIN 69901-5, 2009, S. 25

³¹ PMBOK, 2004, S. 8

³² Vgl.: Hering et al., 2003, S. 1

³³ Vgl.: Vogdt, 2002, S. 103

³⁴ Vgl.: § 633 BGB, 2002

³⁵ DIN EN ISO 9000, 2005, S. 18

Im Rahmen dieser Arbeit soll die Formulierung gemäß der DIN 55350/ISO 8402, der EOQC und der ASQC, aufgrund der breiteren Anwendung, Gültigkeit haben. Außerdem könnte diese Definition nach Riechert und Nolle (1999) ohne weiteres auch auf das Produkt Straße übertragen werden.³⁶

„**Qualitätsmanagement**“ ist in der Fachliteratur ein neu eingeführter Begriff. Die bis 1990 geltenden Begriffe wie Qualitätssicherung und Qualitätssicherungs-System wurden durch den internationalen Ausschuss ISO/TC 176 im Jahre 1990 neu bewertet. So wird in den neuen Ausgaben von DIN 55350, Teil 11 und DIN EN ISO 8402 (Fassungen von August 1995) der Oberbegriff für die Gesamtheit aller qualitätsbezogenen Tätigkeiten und Zielsetzungen mit Qualitätsmanagement beschrieben und wie folgt definiert:³⁷

„Qualitätsmanagement (QM) umfasst sowohl die Arbeitsmittel zur Erfüllung der Qualitätsanforderungen als auch die Qualitätssicherung im Sinne der QM-Darlegung, ebenso die Qualitätspolitik, Qualitätsplanung und Qualitätsverbesserung.“

In der neuen DIN EN ISO 9000 aus 2005 wird hingegen Qualitätsmanagement wie folgt definiert, die wegen ihrer Aktualität und allgemeinen Formulierung auch für diese Arbeit gültig sein soll:

„**Aufeinander abgestimmte Tätigkeiten zum Leiten und Lenken einer Organisation bezüglich Qualität.**“³⁸

Für den Begriff „**Bauqualität**“ konnte keine formale Definition in der Literatur gefunden werden. In Anlehnung an diesen Begriff setzten sich u.a. Zbinden und Kellenberger (2000) mit dem Begriff „Bauwerksqualität“ auseinander, deren Definition hierzu wie folgt lautet:

„Bauwerksqualität ist die technisch und wirtschaftlich optimale Erfüllung aller festgelegten, vereinbarten und vorausgesetzten Anforderungen des Bestellers an ein Bauwerk in Bezug auf das fertige Produkt, d.h. Bauwerke oder Anlagen (Funktion, Sicherheit, Gebrauchstauglichkeit, Ästhetik etc.); die Kosten (Investitions-, Betriebs-, Unterhalts-, und Folgekosten); die Termine (Planungs- und Bauzeit, Nutzungsdauer) und gesellschaftliche Anliegen (Immissionen, Ressourcen, Ökologie etc.) sind im Sinne des Bestellers zu berücksichtigen.“³⁹

Einen baubezogenen Qualitätsbegriff liefert auch Terhechte (2000), wonach ein Bauwerk dann Qualität hat, „wenn es nach einer anforderungsgerechten Erstellung während einer angemessen langen Nutzung die zweckorientierten Funktionen mit vertretbaren Betriebskosten zuverlässig erfüllt und nach Ablauf dieser Frist ein vorher ausgearbeitetes Entsorgungskonzept zu den kalkulierten Konditionen greifen kann.“⁴⁰

³⁶ Vgl.: Riechert und Nolle, 1999, S. 1

³⁷ Vgl.: Hering et al., 2003, S. 1 f.

³⁸ DIN EN ISO 9000, 2005, S. 21

³⁹ Zbinden und Kellenberger, 1997

⁴⁰ Terhechte, 2000, S. 22

Im Rahmen dieser Arbeit stehen die Begriffe Bauqualität und Projektqualität im Vordergrund. Die Herleitung dieser Begriffe können dem Kapitel 4.3.3 („Qualitätsziele im Straßenbau“) entnommen werden. Die **Bauqualität** setzt sich dabei aus der Produkt- und Prozessqualität zusammen, wogegen eine Wechselwirkung zwischen beiden Kriterien stets zu beobachten ist. Die **Projektqualität** ergänzt die Bauqualität durch das Kriterium der „Zufriedenheit der Projektbeteiligten“.

2.3 Projektqualitätsmanagement (PQM)

Mit dem Begriff Projektqualitätsmanagement (PQM) ist nach Blindow (2000) ein projektbezogenes Qualitätsmanagement zur Erreichung der Qualitätsziele in einem Projekt gemeint.⁴¹ Eine einheitliche Definition liegt jedoch für den Begriff „Projektqualitätsmanagement“ nicht vor. Eine Definition für den Begriff liefert u.a. Motzel (2006):

„Projektqualitätsmanagement ist Management der Projektqualität (in einem einzelnen Projekt).“ [...] „Management der Qualität in einem Projekt, d.h. Projektqualität, zwecks Erfüllung der gestellten und vorausgesetzten Anforderungen und Erwartungen zum Erreichen der jeweiligen Projektziele unter vorgegebenen Rahmenbedingungen zur Zufriedenheit der Projektstakeholder“ oder „Teilgebiet des Projektmanagements, das die erforderlichen Prozesse beinhaltet, die sicherstellen, dass das Projekt die Bedürfnisse erfüllt, für die es unternommen wurde.“⁴²

Im Merkblatt 2007 der SIA aus dem Jahre 2001 wird Projektqualitätsmanagement (dort als „projektbezogenes Qualitätsmanagement (PQM)“ bezeichnet) hingegen wie folgt beschrieben (definiert):

„Das PQM ist ein Führungsinstrument in der Hand des Auftraggebers und des Gesamtleiters auf dem Weg zum Projekterfolg. Es stützt sich auf die Eigenverantwortung der Beteiligten und verknüpft die Tätigkeiten der beteiligten Stellen und Unternehmen.“⁴³

Eine weitere Beschreibung des Begriffes stammt von Girmscheid (2006), der Projektqualitätsmanagement aus Sicht des Bauwesens wie folgt beschreibt:

„Das Projektqualitätsmanagement (PQM) hat die Aufgabe, alle Projektbeteiligten auf eine gemeinsame Qualitätspolitik und ein gemeinsames Qualitätsziel auszurichten. Durch das PQM-System soll die Qualität der Bauwerke und Bauprozesse im jeweiligen Projekt sichergestellt sowie die Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Projektabwicklung gesteigert werden.“⁴⁴

⁴¹ Vgl.: Blindow, F. 2000

⁴² Motzel, 2006, 173

⁴³ SIA Merkblatt 2007, 2001, S. 23

⁴⁴ Girmscheid, 2006, S. 848

Für diese Arbeit soll wegen dem unmittelbaren Bezug zum Bau die Definition nach Girmscheid (2006) Gültigkeit haben.

2.4 Prozess- und Prozessmanagement

Die Erneuerung der Qualitätsmanagement Norm DIN EN ISO 9000 ff. mit der Neuauflage in 2000 bzw. 2005, wo ein prozessorientierter Ansatz in das Qualitätsmanagement eingeführt wurde, sowie der Neuauflage der DIN 69901 in 2008/2009, wo Projektmanagementprozesse für das Projektmanagement eingeführt wurden, zeigen die Bedeutung von Prozessmanagement in der heutigen Praxis. Deshalb sollen die beiden Zentralbegriffe „Prozess“ und „Prozessmanagement“ auch für diese Forschungsarbeit definiert werden.

In der DIN EN ISO 9000 aus 2005 wird der Begriff **Prozess** wie folgt definiert:

„Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Tätigkeiten, der Eingaben in Ergebnisse umwandelt.“⁴⁵

In der Praxis wird die prozessorientierte Sichtweise zur Optimierung von Abläufen in Organisationen immer stärker propagiert. So setzen sich auch immer mehr Autoren mit dieser Thematik auseinander, wie z.B. Wagner (2006). Er beschreibt den Begriff Prozess wie folgt:

„Eine Abfolge von Tätigkeiten“ [...] die „zu konkreten Ergebnissen (Output) führen.“ Ganz allgemein ist ein Prozess nach Wagner (2006) eine Folge von Tätigkeiten, die einen zeitlichen Beginn und ein Ende haben und auch inhaltlich abgegrenzt sind.⁴⁶

PMI definiert hingegen den Begriff wie folgt:

„Eine Reihe in Wechselbeziehung stehender Aktionen und Vorgänge, die durchgeführt werden, um eine vorbestimmte Reihe von Produkten, Ergebnissen oder Dienstleistungen zu erreichen.“⁴⁷

Im Rahmen dieser Forschungsarbeit soll für den Begriff Prozess eine eigene Definition eingeführt werden, die sich aus den oben genannten Formulierungen zusammensetzt. Demnach wird hier **Prozess** wie folgt definiert:

„**Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Tätigkeiten, Abläufen und Vorgängen, die zeitlich und inhaltlich begrenzt sind und zu konkreten Ergebnissen (Outputs) führen.**“

Eine eindeutige und klar abgegrenzte Definition für den Begriff „**Prozessmanagement**“ konnte in der Fachliteratur nicht gefunden werden. Weder die Normen zum Projekt- bzw. Qualitätsmanagement noch PMI bzw. GPM

⁴⁵ DIN EN ISO 9000, 2005, S. 23

⁴⁶ Vgl.: Wagner, 2006, S. 5

⁴⁷ PMBOK, 2004, S. 38

definieren diesen Begriff eindeutig, so dass im Folgenden ebenfalls eine eigene Definition für Prozessmanagement, in Anlehnung an die obigen Formulierungen, für diese Forschungsarbeit eingeführt wird:

„**Prozessmanagement sind aufeinander abgestimmte Tätigkeiten zum Leiten und Lenken von Prozessen.**“⁴⁸

2.5 Schnittstelle und Schnittstellenmanagement

Es kann ein direkter Zusammenhang zwischen der prozessorientierten Sichtweise von Abläufen in Organisationen und der Schnittstellenproblematik zwischen Organisationseinheiten festgestellt werden. So begründet Wagner (2006) die Prozessorientierung in Unternehmen auf der bis dahin existierenden Schnittstellenproblematik zwischen Abteilungen.⁴⁹ Nach Wagner (2006) muss demnach eine Abkehr vom Abteilungsdenken hin zur abteilungsübergreifenden Zusammenarbeit stattfinden, um der Schnittstellenproblematik in Organisationen Herr werden zu können.

Im Englischen wird die Schnittstelle als Interface bezeichnet und ihre Herkunft findet sich in der Informatik wieder, wo die Schnittstelle als „Verbindungsstelle (Übergangsstelle) zwischen zwei unterschiedlich arbeitenden Teilsystemen, über die u.a. der Austausch von Daten und Signalen erfolgen kann“⁵⁰, bezeichnet wird. Auch in der DIN 44300 Teil 1, Norm zur Informationsverarbeitung, wurde der Begriff schon 1988 als „gedachter oder tatsächlicher Übergang an der Grenze zwischen zwei gleichartigen Einheiten wie Funktionseinheiten, Baueinheiten oder Programmbausteinen, mit den vereinbarten Regeln für die Übergabe von Daten und Signalen“⁵¹ definiert.

In Anlehnung an die obere Beschreibung wählt Motzel (2006) folgende, allgemeinere Formulierung für den Begriff Schnittstelle:

„Verbindungs- oder Nahtstelle zwischen Systemen oder Systemelementen.“⁵²

Schnittstellen in Projekten sind nach Motzel (2006) demnach z.B. Überschneidungen und Abhängigkeiten zwischen einzelnen Arbeitspaketen, verschiedenen Aufgabengebieten des Projektmanagements oder den Verantwortungsbereichen verschiedener Projektbeteiligter.

Eine für diese Forschungsarbeit zweckmäßige Definition liefert Buysch (2003). Er verweist darauf, dass in betriebswirtschaftlich orientierten Schnittstellendefinitionen das systemtheoretische Verständnis überwiegt, wonach Beziehungen zwischen Unternehmensbereichen oder einzelnen Abteilungen und aus dem Unterneh-

⁴⁸ Eigene Definition in Anlehnung an die DIN EN ISO 9000, 2005, Punkt: 3.2.6 „Management“

⁴⁹ Vgl.: Wagner, 2006, S. 3

⁵⁰ Meyers Lexikon Online: „Schnittstelle“: <http://lexikon.meyers.de/lexikon/Startseite> Abruf am 26.12.2008

⁵¹ DIN 44300 Teil 1, 1988, S. 3

⁵² Motzel, 2006, S. 197

men heraus zur Umwelt als Schnittstelle bezeichnet werden.⁵³ In Bezug auf Projekte definiert Buysch (2003) eine Schnittstelle wie folgt:

„Berührungsstellen von interdependenten, funktionell getrennten Aufgabenbereichen zur zielorientierten, arbeitsteiligen Erfüllung eines Projekts.“⁵⁴

Weder PMI noch GPM setzen sich mit dem Begriff konkret auseinander. Auch in den jeweiligen Normen für das Qualitäts- bzw. Projektmanagement wird der Begriff Schnittstelle nicht definiert.

Im Rahmen dieser Forschungsarbeit soll folgende Definition für **Schnittstelle** eingeführt werden, welche sich aus den Formulierungen von Buysch (2003) und Motzel (2006) zusammensetzt und den Anforderungen dieser Arbeit entspricht:

„Schnittstellen sind Verbindungs-, Naht- oder Berührungsstellen zwischen Systemen oder Systemelementen, d.h. zwischen einzelnen Arbeitspaketen und Verantwortungsbereichen verschiedener Projektbeteiligter zur zielorientierten, arbeitsteiligen Erfüllung eines Projekts. Differenziert werden in diesem Zusammenhang bauteilbezogene- und bauprozessbedingte Schnittstellen sowie Informations- und Kommunikationsschnittstellen zwischen Projektbeteiligten.“

Die hier gewählte Definition setzt voraus, dass die Systembetrachtung auch für Projekte Gültigkeit hat (s. Kap. 4.1.2 „Systemansatz und Projektmanagement“).

Der Begriff Schnittstellenmanagement wird in der Fachliteratur ebenfalls nicht eindeutig definiert. Weder PMI noch GPM definieren diesen Begriff. Ebenso wird auch keine Klarheit in den Normen des Qualitäts- bzw. Projektmanagements darüber geschaffen. Ansätze liefern ebenfalls Autoren wie Buysch (2003) bzw. Motzel (2006). Nach Buysch (2003) ist das Schnittstellenmanagement Bestandteil des Projektmanagements. Anstatt diesen Begriff konkret zu definieren, formuliert Buysch (2003) die Zielsetzung des Schnittstellenmanagements wie folgt:

„Beherrschen der Schnittstellen zur wirtschaftlichen Erfüllung der Vertragsleistung.“⁵⁵

Diese Formulierung genügt den Anforderungen dieser Forschungsarbeit jedoch nicht, da in dieser Arbeit eine Schnittstelle nicht auf eine Vertragsleistung reduziert werden soll. Motzel (2006) nähert sich dem Begriff **Schnittstellenmanagement** ähnlich wie Buysch (2003), wählt jedoch eine allgemeinere Formulierung für die Definition:

⁵³ Vgl.: Buysch, 2003, S. 41

⁵⁴ Buysch, 2003, S. 42

⁵⁵ Buysch, 2003, S. 72

„Teilaufgabe des Projektmanagements, Schnittstellen jeglicher Art angemessen, d.h. entsprechend der Bedeutung für das Erreichen der Projektziele zu berücksichtigen, zu überwachen und zu steuern“⁵⁶.

Wegen der allgemeineren Formulierung von Motzel (2006) soll im Rahmen dieser Forschungsarbeit seine Definition Gültigkeit haben.

2.6 Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement (PPQM)

In Anlehnung an die obigen Definitionen und die Zielsetzung dieser Arbeit gemäß Kapitel 1.1 soll „Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement (PPQM)“ an dieser Stelle wie folgt definiert werden:

„Das Prozessorientierte Projektqualitätsmanagement (PPQM) ist ein Ansatz zur Unterstützung des Projektmanagements in der Realisierungs- und Umsetzungsphase eines (Bau-)Projektes mit dem Ziel, eine höhere Projektqualität durch effizientere Zusammenarbeit der Projektbeteiligten zu erzielen.“⁵⁷

2.7 Straßenbauprojekt

Straßen sind das wesentliche Element für das Funktionieren einer Gesellschaft und gehören zur gesellschaftlichen Infrastruktur. Der Sammelbegriff Infrastruktur ist von dem lateinischen *infra* (unten, unterhalb) abgeleitet und bezeichnet alle langlebigen Grundeinrichtungen personeller, materieller und institutioneller Art, welche das Funktionieren einer arbeitsteiligen Volkswirtschaft garantieren. Meist wird sie öffentliche Infrastruktur genannt. Der Begriff beinhaltet z.B. Verwaltung, **Verkehr**, Handel und Produktion.⁵⁸ Die Verkehrsinfrastruktur besteht dabei zum einen aus dem staatlichen und zum anderen aus dem nicht-staatlichen Bereich. Zum staatlichen Bereich gehören Straßen und Brücken sowie Wasserstraßen. Zum nicht-staatlichen Bereich zählen insbesondere Eisenbahnen, Schifffahrt und Häfen.⁵⁹

Im Zusammenhang mit Straßenbauprojekt existiert in der Fachliteratur eine Reihe von Begriffen, die zu beachten sind. Dazu zählen u.a.: Straßenbauvorhaben, Bauprojekt, Bauvorhaben, Bauliche Anlagen, Verkehrsbauwerk. Diese Begriffe sind demnach bei der Herleitung der Definition für den Begriff Straßenbauprojekt zu berücksichtigen.

Vergleicht man die Merkmale von Bauvorhaben mit der Begriffsdefinition des „Projektes“, so kann festgestellt werden, dass Bauvorhaben grundsätzlich Projektcharakter besitzen und man deshalb legitim von Bauprojekten sprechen kann. Bauprojekte lassen sich dann u.a. nach den „Grunddaseinsfunktionen“ in weitere Projektarten klassifizieren (z.B. Wohnbauten, Fabrikgebäude, Kaufhäuser, Sportstätten, Straßen, Kirchen).⁶⁰

⁵⁶ Motzel, 2006, S. 197

⁵⁷ Vgl.: Özcan, 2009

⁵⁸ Vgl.: Buhr, 2003 und Wikipedia (www.wikipedia.org), Suchbegriff: Infrastruktur (Abruf: 22.11.2007)

⁵⁹ Vgl.: Tomas, 1996, S. 7

⁶⁰ Vgl.: Kochendörfer et al, 2004, S. 4f.

Eine andere Bezeichnung ist „Bauliche Anlage“. Eine Beschreibung für diesen Begriff liefert u.a. die Hessische Bauordnung:

„Bauliche Anlagen sind mit dem Erdboden verbundene, aus Bauprodukten hergestellte Anlagen. Eine Verbindung mit dem Boden besteht auch dann, wenn die Anlage durch eigen Schwere auf dem Erdboden ruht oder auf ortsfesten Bahnen begrenzt beweglich ist oder wenn die Anlage nach ihrem Verwendungszweck dazu bestimmt ist, überwiegend ortsfest genutzt zu werden.“⁶¹

Ein Verkehrsbauwerk ist demnach ein Bauprojekt und gehört demnach zu den baulichen Anlagen und dient der Abwicklung des Personen- und/oder Güterverkehrs. Hierzu zählen u.a. Straßen und Eisenbahnstrecken mit den dazugehörigen Ingenieurbauwerken, wie z.B. Brücken und Tunnel.

In Anlehnung an die obigen Beschreibungen wird für diese Arbeit folgende Definition für Straßenbauprojekte abgeleitet:

„Straßenbauprojekte sind Investitionsprojekte einer Gesellschaft mit dem Ziel, bauliche Anlagen wie Straßen, Brücken und Tunnel zu planen und zu realisieren, um die Abwicklung des Personen- oder Güterverkehrs schienenunabhängig und ergebunden zu ermöglichen.“

Bei Bedarf werden weitere Begriffe an entsprechender Stelle dieser Arbeit erläutert bzw. definiert.

⁶¹ HBO, 2005, § 2 - Begriffe

3. Forschungsmethodik

Nachdem die wesentlichen Begriffe für diese Arbeit abgegrenzt und definiert wurden, wird mit diesem Kapitel das Ziel verfolgt, einen Überblick über die angewandte Forschungsmethodik zur Problemlösung zu geben. Dabei steht zum einen die Auswahl, Beschreibung und Umsetzung der Methode und zum anderen die Auswertung der Ergebnisse im Fokus dieses Kapitels.

3.1 Auswahl der Forschungsmethodik

Die Auswahl und Entwicklung der im Rahmen dieser Arbeit angewandten Forschungsmethodik geschah im Wesentlichen in Anlehnung an Kromrey (2009), Brosius et al. (2008), Saunders et. al. (2007), Girmscheid (2004), Mayring (2003) und Meuser & Nagel (1991).

Zur Auswahl der Forschungsmethodik stand dabei eine Reihe von verschiedenen Möglichkeiten zur Verfügung. In Abhängigkeit des Forschungsziels und der Problemstellung musste somit die geeignete Form gewählt und umgesetzt werden. In der Fachliteratur wird in diesem Zusammenhang insbesondere zwischen folgenden grundsätzlichen Möglichkeiten differenziert:⁶²

1. Nutzen von schon vorhandenen Forschungsergebnissen, um neue Erkenntnisse zu produzieren (Literatur- und Desktopuntersuchungen),
2. Datenerhebungen durch Beobachtung (quantitative Untersuchung),
3. Datenerhebung durch eine Umfrage (quantitative Untersuchung),
4. Datenerhebung durch strukturierte, offene, detaillierte Einzel- bzw. Gruppeninterviews (qualitative Untersuchung).

Die Auswahl der Forschungsmethode bzw. eine Kombination der Methoden hat einen großen Einfluss auf die weitere Vorgehensweise der Untersuchung und ebenso auf die Qualität und Aussagefähigkeit der Ergebnisse. Deshalb war es an dieser Stelle bedeutend, die richtige Wahl in Abhängigkeit des Forschungsziels und der Problemstellung zu treffen.

Da es aus zeitlichen Gründen nicht möglich war, die Entwicklung und Validierung des PPQM-Ansatzes anhand konkreter Straßenbauprojekte vor Ort zu realisieren, erschien es als zielführend, in Anlehnung an Brosius (2008), hierzu insbesondere Experteninterviews, ergänzt durch entsprechende Dokumentenanalysen, durchzuführen. Diese Forschungsmethoden aus der qualitativ empirischen Sozialforschung erlauben vor allem die Beschreibung komplexer Systeme und Ansätze⁶³ und können nach Girmscheid (2004) ebenfalls in der baubetrieblichen Forschung genutzt werden.⁶⁴ Quantitative Forschungsmethoden konnten nicht eingesetzt werden, da der Forschungsgegenstand wegen seiner Komplexität keine statistische Befragung erlaubt.

⁶² Vgl.: Saunders et al., 2007, S. VIII f.

⁶³ Vgl.: Brosius et. al., 2008, S. 20 f.

⁶⁴ Vgl.: Girmscheid, 2004, S. 223 f.

Aufgrund der aufgeführten Gründe sollen im Rahmen dieser Dissertation die folgenden Forschungsmethoden zur Entwicklung und Validierung des PPQM-Ansatzes zur Anwendung kommen:

1. **Literaturanalysen,**
2. **Befragung in Form von Experteninterviews,**
3. **Analyse vorhandener Qualitätsmanagementsysteme (Dokumentenanalyse).**

Die Grundlage zur Entwicklung von PPQM bilden demnach im ersten Schritt eine LiteratURAUSWERTUNG zum Thema und eigene denklogische Ansätze. Mit Hilfe von Experteninterviews, ergänzt durch die Analyse von zur Verfügung stehenden Qualitätsmanagementsystemen von Bauprojektbeteiligten, soll dann die praxistaugliche Entwicklung des PPQM-Ansatzes sichergestellt werden. Weiterhin spricht für den Einsatz von mündlich durchgeführten Interviews mit grundsätzlich offenen Fragen ein erwarteter höherer Qualitäts- und Informationsgehalt der Antworten im Vergleich zu schriftlichen und quantitativen Befragungen.

Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wird somit eine induktive Vorgehensweise präferiert.⁶⁵

Bezüglich des Standardisierungsgrads von Interviewbefragungen können verschiedene Ausprägungsgrade differenziert werden. Unterschieden werden vollkommen standardisierte und unstrukturierte d.h. offene Interviews. Zwischen diesen beiden Varianten liegt das Leitfadeninterview.⁶⁶ Im Leitfadeninterview werden konkrete Themenbereiche vorgegeben, die dann der jeweiligen Befragungssituation entsprechend angepasst werden können. So vereinigt das Leitfadeninterview die Charakteristika des unstrukturierten Interviews mit denen des vollkommen standardisierten Interviews.⁶⁷ Damit wird ein breites Spektrum inhaltlicher Beantwortungsmöglichkeiten für den Interviewten mit einer gleichzeitig notwendigen Grundausrichtung des Gesprächsverlaufs ermöglicht. Diese Methode eignet sich insbesondere dann, wenn im Vorfeld ein nur schwer strukturierbares Themenfeld zu bearbeiten ist. Dies trifft auf die Entwicklung des PPQM-Ansatzes zu, weil es sich dabei um einen neuartigen, komplexen und gleichzeitig flexiblen Ansatz handelt, behaftet mit vielfältigen Problembereichen in Abhängigkeit der Betrachterperspektiven, d.h. der interviewten Experten. Aus diesem Grund sind offene Fragestellungen, die mehrere und differenzierte Lösungsmöglichkeiten zulassen, an dieser Stelle sinnvoll und zielführend. Sie ermöglichen darüber hinaus auch zusätzliche themenrelevante Erkenntnisse zu gewinnen, die einen weiteren Beitrag zur Entwicklung des PPQM-Ansatzes leisten können.⁶⁸ **Aufgrund der oben beschriebenen Argumentation wird durch den Autor im ersten Schritt dieser Forschungsarbeit auf Basis der LiteratURAUSWERTUNG ein theoriebasierter denklogischer PPQM-Ansatz entwickelt, der im zweiten Schritt durch Analyse von Qualitätsmanagementsystemen und den teilstrukturierten, offenen Leitfadeninterviews praxisgerecht entwickelt und validiert werden soll.**

⁶⁵ Vgl.: Brosius, 2008, S. 169

⁶⁶ Vgl.: Brosius, 2008, S. 117

⁶⁷ Vgl.: Kromrey, 2009

⁶⁸ Vgl.: Brosius, 2008, S. 94 f.

Die hier gewählte Vorgehensweise basiert insbesondere auch in Anlehnung an Hözl (2007), die halboffene Leitfadeninterviews im Rahmen ihrer Forschungstätigkeit, mit ähnlich komplexer Problemstellung, erfolgreich genutzt hat. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass die hier gewählten Methoden auch für diese Arbeit zielführend sind.

Nach der begründeten Auswahl der Forschungsmethodik wird im Folgenden das Forschungsdesign dieser Arbeit aufgezeigt.

3.2 Festlegung des Forschungsdesigns

Das Forschungsdesign zeigt die im Rahmen dieser Arbeit angewandte „Roadmap“. Sie besteht aus den folgenden 8 Stufen.

1. Themenfindung

Grundlegende Forschungsrichtung: **Bau & Projektmanagement**

Festlegung und Definition des Untersuchungsrahmens: **Infrastrukturprojekte**

Weitere Spezifizierung des Untersuchungsrahmens: **Straßenbau (Bundesfernstraßen)**

Literaturstudium (1):

Identifikation von Problemstellungen, u.a. Qualität im Bau

Definition des Themas:

Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement am Beispiel des Straßenbaus

2. Hypothesenbildung und Ableitung der Forschungsfragen (s. Kap. 1.2)

3. Themenvalidierung

Literaturstudium (2):

Validierung des Themas durch weiterführende Literaturuntersuchungen

Expertenmeinungen:

Validierung des Themas durch formlosen Gedankenaustausch mit Experten

4. Formulierung des Exposees für die Dissertation

Festlegung des Forschungsthemas und Formulierung des Exposees:

Formulierung der Aufgabenstellung (s. Kap. 1)

(Problemstellung, Ziel, Vorgehensweise und mögliche Lösungsansätze)

5. Stand der Forschung

Literaturstudium (3) – (s. Kap. 4)

Theoretische Grundlagen

Welche Theorien und Grundlagen bilden die Basis der Arbeit?

Welcher kausale Zusammenhang besteht zwischen den einzelnen Theorien und welchen Beitrag können sie zur Lösung der Problemstellung leisten?

Ergänzung der theoretischen Grundlagen mit fachspezifischen Erkenntnissen

(Projektmanagement im Straßenbau;

Qualitätsmanagement im Straßenbau)

6. PPQM-Ansatz: praxistaugliche Entwicklung durch Experteninterviews

Entwicklung: PPQM-Ansatz

Voraussetzungen aus der Theorie

Anforderungen aus der Theorie

Entwicklung des PPQM-Ansatzes auf Grundlage der theoretischen Erkenntnisse und eigener denklogischer Ansätze (s. Kap. 4.2.6 und 4.3.8)

Kontinuierliche Optimierung des PPQM-Ansatzes durch...

Qualitative Methode:

Experteninterviews

Dokumentenanalyse:

Analyse der QM-Systeme

Analyse und Auswertung der Daten

Interpretation der Daten

Rückschlüsse auf das PPQM

7. Entwicklung und Validierung des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 5)

„endgültiger PPQM-Ansatz“

Validierung durch weitere Experteninterviews

Diskussion der Möglichkeiten zur Implementierung des PPQM-Ansatzes in die Praxis

8. Schlussbetrachtung (s. Kap. 6)

Abb. 3-1: Forschungsdesign der Dissertation

Die folgenden Kapitel befassen sich mit der konkreten Umsetzung der ausgewählten Forschungsmethoden und mit deren Auswertung.

3.3 Halboffene Leitfadeninterviews und Dokumentenanalysen

3.3.1 Konzeption des Interviewleitfadens

Erst nachdem eine Auseinandersetzung mit der Literatur zum Thema stattgefunden hat und erste denklogische Ansätze für PPQM erarbeitet wurden, konnte ein zweckorientierter Interviewleitfaden anhand der folgenden drei Phasen schrittweise erarbeitet werden:

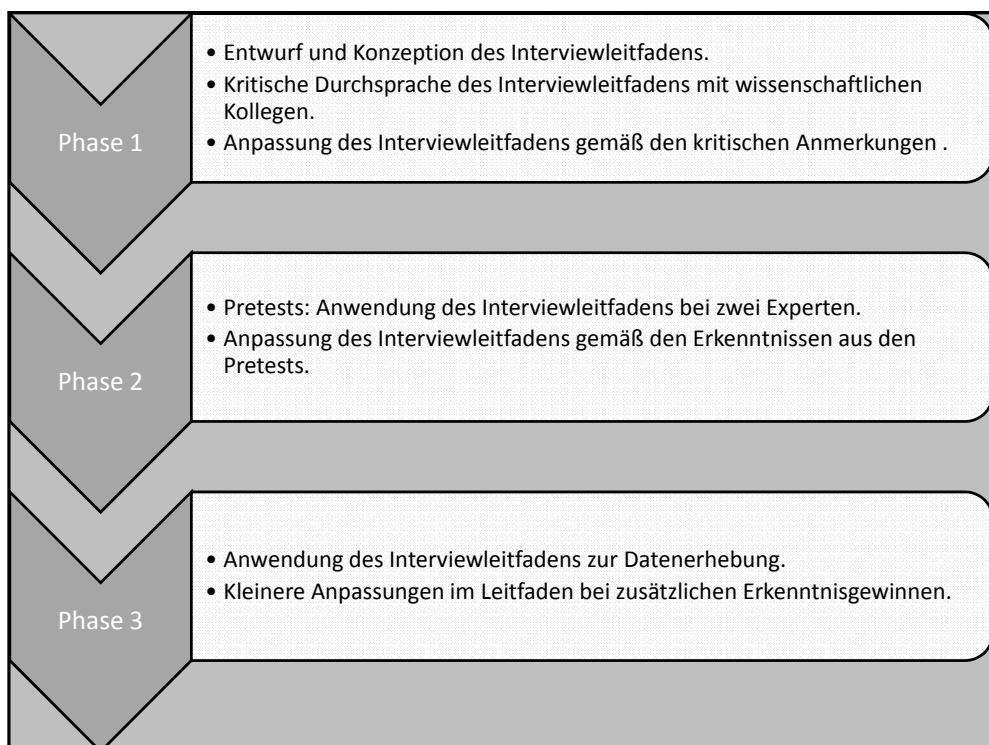


Abb. 3-2: Konzeption des Interviewleitfadens

Als Gesprächsleitfaden wurde in Phase 1 ein halbstrukturierter Interviewleitfaden⁶⁹ konzipiert. Hierfür wurden mehrere Konzepte erarbeitet, mit wissenschaftlichen Kollegen diskutiert und im Anschluss wurde ein optimierter Leitfaden entwickelt. Um sicherzugehen, dass der entwickelte Leitfaden auch seinen Zweck erfüllt, wurden in Phase 2 zwei Pretest-Gespräche mit Experten durchgeführt. Die Pretests wurden zum einen dazu genutzt, Verständnisschwierigkeiten bei den Fragen zu identifizieren und um ggf. weitere Themengebiete in den Leitfaden zu integrieren oder andere Themengebiete wieder zu entfernen. Zudem konnte der Autor so die Möglichkeiten zur Protokollierung testen und die richtige Variante auswählen. Nach der Durchführung der Pretests wurde schließlich der endgültige Interviewleitfaden zur Durchführung der Expertengespräche, mit Unterstützung des theoriebasierten PPQM-Ansatzes, erarbeitet. Dieser beinhaltete praxisadäquate und verständliche Fragen zur zielgerichteten Gesprächsführung. Der halbstrukturierte Leitfaden ermöglichte die Berücksichtigung der Randbedingungen während der Interviews. Die Randbedingungen ergaben sich aufgrund der Interviewpartner, ihrer Erfahrung und ihrer Kenntnisse zu den jeweiligen Fragen. Der konzipierte Leitfaden ermöglichte das Zusammenfassen verschiedener Fragen, das Weglassen bestimmter Fragen oder das Vertauschen der Reihenfolge der Fragen. So konnten Themengebiete tiefer behandelt werden, in denen die Interviewpartner besonders großes Wissen hatten, andere Themengebiete wiederum wurden entsprechend kürzer gehalten.

Die Grundlage zur Konzeption des Interviewleitfadens ergab sich aus der Problemstellung und der Zielsetzung der Arbeit aus Kapitel 1. Neben der Aufnahme der personalisierten Daten (wie z.B. Berufserfahrung, Position, Organisationsgröße etc.) wurden insbesondere Fragen zum aktuellen Qualitätsmanagement der Organisation gestellt, um im Anschluss daran den bis dahin entwickelten PPQM-Ansatz (s. Kap. 4.2.6 und 4.3.8) anhand spezifischer Fragen zu diskutieren. Die folgende Tabelle 3-1 zeigt den Aufbau des entwickelten Interviewleitfadens.

⁶⁹ Vgl.: Mayring, 2002, S. 67 ff.

	Ziel	Inhalt
BLOCK I	Ermittlung der Erfahrungen des Interviewpartners mit Qualitätsmanagement, um die Güte der Antworten und Erkenntnisse einstufen zu können.	<p>Angaben zur Historie des Qualitätsmanagements in der Organisation;</p> <p>Angaben zu den Einführungsprozessen des Qualitätsmanagements;</p> <p>Angaben über den Aufbau des Qualitätsmanagements;</p> <p>Stellenwert des Qualitätsmanagements in der Organisation.</p>
BLOCK II	Erkenntnisse über die Inhalte und Werkzeuge des Qualitätsmanagements und über deren Integration in den Arbeitsalltag; Dokumentenanalyse.	<p>Angaben über Qualitätsziele und Qualitätsschwerpunkte;</p> <p>Angaben über die Prozesslandschaft der Organisation;</p> <p>Angaben über die Einsatzbereiche des Qualitätsmanagements in der Organisation;</p> <p>Angaben über Aufbau und Inhalte des Qualitätsmanagement-Handbuches, der Verfahrensanweisungen und Arbeitsanweisungen;</p> <p>Angaben über den Einsatz des Qualitätsmanagements bei Straßenbauprojekten;</p> <p>Angaben über Messindikatoren zur Qualitätserfassung und Möglichkeiten zur kontinuierlichen Qualitätsverbesserung.</p>
BLOCK III	Erkenntnisse über die aktuelle Informations- und Kommunikationspolitik der Organisation mit externen Projektpartnern (Schnittstellenbetrachtung zu Externen); Vorstellung des entwickelten PPQM-Ansatzes; Praxisgerechte Konzeption des PPQM-Ansatzes.	<p>Angaben über Hilfsmittel zur Koordinierung der Projektbeteiligten und zur Qualitätssteigerung;</p> <p>Angaben über erfolgskritische Schnittstellen bei Straßenbauprojekten;</p> <p>Angaben über Kommunikationsmöglichkeiten mit Externen zu Koordinierungszwecken;</p> <p>Angaben zum Umgang mit Informationen in Projekten gegenüber Externen;</p> <p>Kritische Angaben zum entwickelten PPQM-Ansatz;</p> <p>Angaben über Messindikatoren, die in das PPQM gehören;</p> <p>Angaben über Aufwand und Mehrwert des PPQM;</p> <p>Abschließende Bemerkungen, ob das PPQM sein Zweck erfüllt.</p>

Tab. 3-1: Aufbau des Interviewleitfadens

Der in den Interviews angewandte Interviewleitfaden kann dem **Anhang I** entnommen werden.

3.3.2 Auswahl der Experten

Im Zusammenhang mit der Auswahl der Experten haben sich insbesondere folgende Fragen gestellt:

1. Wer ist Experte und wer kann einen zweckorientierten Beitrag zum PPQM leisten?
2. Wie können die Experten kontaktiert werden?
3. Wie viele Interviewpartner werden benötigt?

Um eine Auswahl an Experten treffen zu können, mussten im ersten Schritt Anforderungen definiert werden, die einen Experten im Zusammenhang mit dieser Arbeit ausmachten. Die Anforderungen wurden auf Grundlage der Problemstellung und der Zielsetzung aus Kapitel 1 abgeleitet. Grundsätzlich galten Personen, die unmittelbar mit Projekt- und/oder mit Qualitätsmanagement beruflich zu tun hatten (insbesondere im Straßenbau), als Experten. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Interviewpartner mindestens fünf Jahre Berufserfahrung in diesen Bereichen aufweisen konnten, um die Güte der Aussagen sicherstellen zu können. Erst wenn diese grundsätzlichen Anforderungen erfüllt wurden, konnte davon ausgegangen werden, dass der Interviewte einen zweckorientierten Beitrag zu PPQM leisten kann. Aussagen von Interviewpartnern mit weniger als fünf Jahren Berufserfahrung wurden jedoch zur Abrundung der Thematik ebenfalls berücksichtigt.

Zur Identifikation und Vorauswahl der Experten wurden insbesondere die Kontakte des Lehrstuhls für Projektmanagement sowie die des Autors genutzt. Dabei wurden zuerst Unternehmen und Organisationen identifiziert, die als Zielgruppen für PPQM in Frage kamen. Differenziert wurden Auftraggeber, Bauunternehmen sowie Ingenieurbüros für den Straßenbau. Darüber hinaus wurden auch Unternehmen aus dem Hochbau, Anlagenbau und Automobilbau identifiziert und kontaktiert, um einen Branchenvergleich in Bezug auf das Qualitätsmanagement ziehen zu können.

Nach der Vorauswahl der identifizierten Experten stellte sich im nächsten Schritt die Frage der Kontaktaufnahme. Bei persönlichen Kontakten des Autors wurden die Experten direkt angesprochen. Bei Experten ohne direkten persönlichen Kontakt wurden leitende Angestellte der Organisationen (z.B. der Geschäftsführer) offiziell angeschrieben, die anschließend den Kontakt zu den Experten hergestellt haben. Da es sich bei dem Thema Qualitätsmanagement um Interna handelt, galt es die Zustimmung der leitenden Angestellten zu haben, damit die Experten notwendige Aussagen zum Thema machen durften. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass nicht alle Organisationen bereit waren, sich über ihr „vorhandenes“ Qualitätsmanagement zu äußern. Letztendlich konnten 24 Interviewpartner aus 14 Organisationen für die Durchführung der Interviews zur Entwicklung und Validierung des PPQM-Ansatzes gewonnen werden. Mit zwei Experten wurden die Pretests durchgeführt (s. Anhang II: Code 7; 8, deren Aussagen wurden nicht unmittelbar verwertet). Mit vier Interviewpartnern wurden zwei Gespräche geführt (s. Anhang II: Code 16; 17 / 1; 3 / 20; 23/ 15; 26), so dass zum Schluss insgesamt 26 auswertbare Interviews im Rahmen dieser Dissertation durchgeführt wurden. Eine Übersicht über alle durchgeführten Interviews mit ergänzenden Informationen über die Interviewpartner enthält die Tabelle in **Anhang II**.

Aus Anonymitätsgründen können die Namen der Interviewpartner und der Organisationen im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht genannt werden.

3.3.3 Durchführung der Experteninterviews

Im Zusammenhang mit der Durchführung der Interviews haben sich insbesondere folgende Fragen gestellt:

1. Wann werden die Interviews durchgeführt?
2. Wo werden die Interviews durchgeführt?
3. Wie werden die Interviews durchgeführt?

Die Tabelle in Anhang II zeigt, wann die einzelnen Gespräche stattgefunden haben. Aus Effizienzgründen wurde versucht, mehrere Termine an einem Tag zu realisieren, insbesondere bei Gesprächspartnern aus derselben Organisation. Bis auf wenige Ausnahmen (4 Interviews) wurden alle Gespräche vor Ort bei den Organisationen durchgeführt.

Wie bereits in Kapitel 3.1 erläutert, wurde für die Durchführung der Interviews ein halbstrukturierter Interviewleitfaden sowie ein theoriebasierter PPQM-Ansatz eingesetzt (s. Kap. 4.2.6 und Kap. 4.3.8). Diese Vorgehensweise verlangte jedoch vom Autor ein hohes Maß an Sensibilität für die jeweilige Interviewsituation und insbesondere einen sehr guten Überblick über das bereits Gesagte und die Relevanz für die Fragestellung der Untersuchung. Der Autor musste den Gesprächsverlauf durchgehend mit dem Interviewleitfaden abgleichen, um ein flexibles Gespräch führen zu können. Bei den Gesprächen bestand zudem die Möglichkeit für den Autor, Vorgehens-, Definitions- und Kommunikationsprobleme direkt zu identifizieren und ggf. einzugreifen, in dem die Befragungsmethodik situativ angepasst wurde. Diese Form der Befragung bietet zudem die direkte menschliche Interaktion mit dem Gesprächspartner und die Möglichkeit, auf seine individuellen Erfahrungen und Meinungen vertiefend einzugehen. Aus den genannten Gründen konnte im Rahmen dieser Forschungsarbeit davon ausgegangen werden, dass die aus einer persönlichen Befragung resultierenden Forschungsergebnisse in Bezug auf den Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit einen aussagekräftigeren und fundierteren Charakter haben werden als andere Methoden.

Die Interviews wurden alle schriftlich protokolliert. Ein Mitschneiden der Gespräche mit einem Tonbandgerät war grundsätzlich unerwünscht, weshalb diese Variante nicht umgesetzt wurde. Die Interviews fanden alle in bilateralen Gesprächen statt, d.h. der Autor hat die Fragen gestellt und gleichzeitig die Antworten notiert. Dies erschwert zum Teil die Datenaufnahme. Um keine Qualitätseinbußen hinnehmen zu müssen, wurde für die Interviews reichlich Zeit eingeräumt. Im Durchschnitt dauerten die Gespräche 119 Minuten. Während der Befragung wurde ein „Inhaltsprotokoll“ angefertigt. Die gewählte, protokolierte Formulierung wurde nach jeder Frage dem Interviewten zitiert (vorgelesen), um das aufgeschriebene bestätigen zu lassen. So konnte das Festgehaltene durch die Befragten bestätigt werden. Durch diese Vorgehensweise konnte den Interviewten erspart werden, dass diese im Nachgang ein Protokoll zum Lesen bekamen, um dies freigeben zu müssen. Dies wäre für die meisten zu aufwändig geworden, deshalb hat man sich auf diese Vorgehensweise geeinigt. Teilweise wurden im Nachgang in ergänzenden, telefonischen Gesprächen weitere Anregungen gegeben.

3.3.4 Auswertung der Experteninterviews und der QM-Systeme (QM-Handbücher)

Die Auswertung der Interviews geschah in Anlehnung an Meuser und Nagel (1991), die ein mehrstufiges Verfahren vorschlagen, das aus der Transkription, der Paraphrase, der Generierung von Überschriften, dem thematischen Vergleich, der Konzeptualisierung und zuletzt aus der theoretische Generalisierung besteht. Der Ablauf des für diese Arbeit gewählten Verfahrens kann der Abbildung 3-3 entnommen werden:

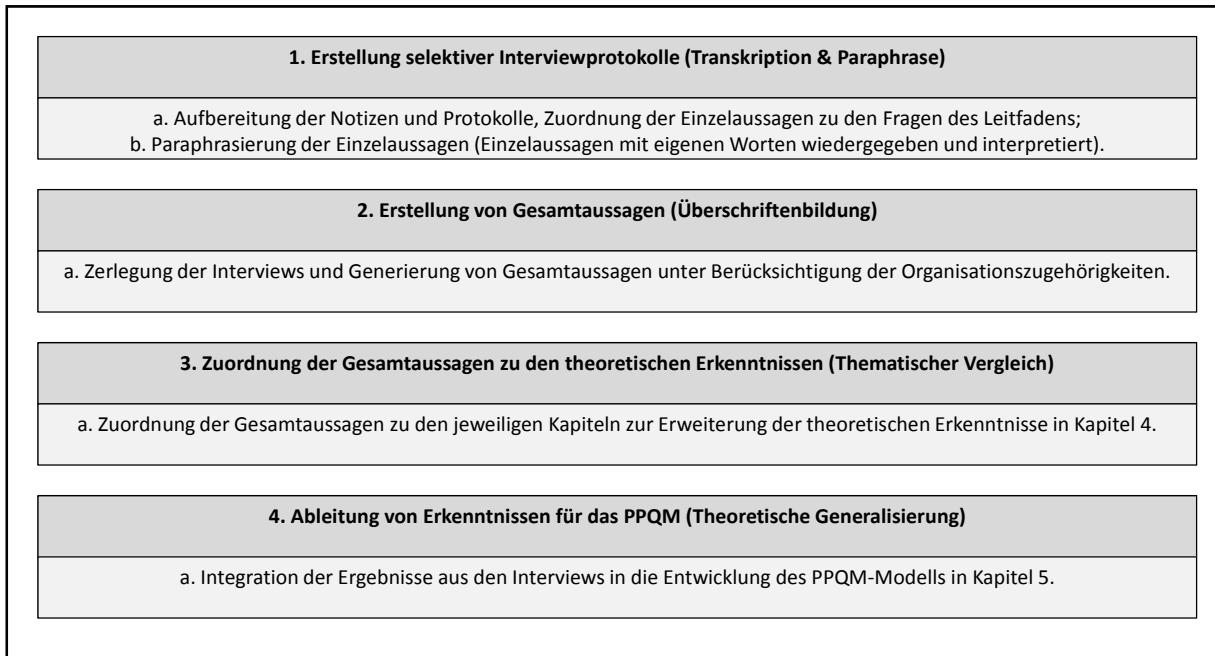


Abb. 3-3: Vorgehensweise bei der Interviewauswertung

Eine systematische Dokumentation der Interviewinhalte wurde durch die Inhaltsprotokolle vorgenommen. Dadurch wurde eine Vergleichbarkeit der gewonnen Aussagen ermöglicht und bildete damit eine wichtige Grundlage zur Entwicklung des theoriebasierten PPQM-Ansatzes in Kapitel 4.2.6/4.3.8 und dienten insbesondere auch für die endgültige Entwicklung und Validierung des PPQM-Ansatzes in Kapitel 5.3. Ziel der Befragungen war es, über die subjektive Erfahrung der Befragten hinaus nachprüfbare Erkenntnisse zur Entwicklung und Validierung des PPQM-Ansatzes zu erlangen.

Die Aussagen der Interviewpartner wurden zur weiteren Analyse den jeweiligen Fragen zugeordnet. Hierfür wurde eine Excel Tabelle aufgesetzt, die alle Kern-Aussagen der Interviewten in Bezug auf jede einzelne Frage enthielt (s. Abb. 3-4).

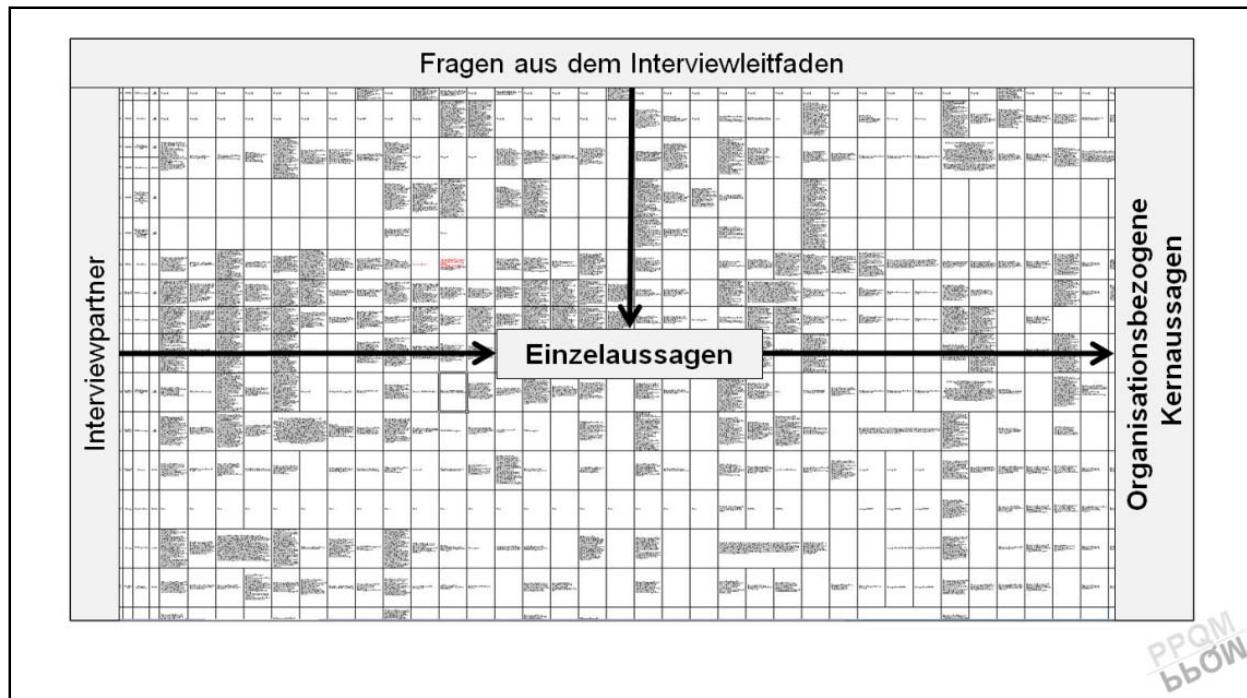


Abb. 3-4: Auswertung der Interviews

Im nächsten Schritt wurden die Einzelaussagen in Abhängigkeit der Organisationszugehörigkeit (d.h. alle Einzelaussagen der Befragten, die aus derselben Organisation stammten) nach Gemeinsamkeiten und Differenzen durch den Autor untersucht und analysiert. Dies führte zu einer Aggregation und Zusammenfassung der Einzelaussagen zu organisationsbezogenen Kernaussagen (s. Abb. 3-4). Dieser Schritt ist demnach die dritte Abstraktionsstufe (1. Stufe: Inhaltsprotokolle; 2. Stufe: Ausformulierung der Einzelaussagen; 3. Stufe: Ausformulierung der organisationsbezogenen Kernaussagen). Dabei musste darauf geachtet werden, dass die inhaltliche Qualität der detaillierten Inhaltsprotokolle durch die Abstraktionsstufen erhalten blieb. Ziel war es, die wesentlichen Kernaussagen über den PPQM-Ansatz organisationsbezogen festzuhalten. Alle organisationsbezogenen Kernaussagen zu den jeweiligen Fragen aus dem Interviewleitfaden (s. Anhang I) können dem **Anhang III** entnommen werden. Dem Anhang III kann zudem entnommen werden, welche Aussagen einen Beitrag zur ersten (s. Kap. 4.2.6), zur zweiten (s. Kap. 4.3.8) oder zur finalen Entwicklungsstufe des PPQM (s. Kap. 5.3 & 5.5) leisten.

Im nächsten Schritt wurden die generierten Kernaussagen des Interviewleitfadens (s. Anhang I) zur Ergänzung der theoretischen Erkenntnisse in Kapitel 4 und zur endgültigen Entwicklung und Validierung des PPQM-Ansatzes in Kapitel 5 genutzt.

Ergänzend zu den Interviews hatten sich 10 Organisationen (6 Bauunternehmen; 2 Auftraggeberorganisationen 1 Ingenieurbüro und 1 Unternehmen des Anlagenbaus) bereit erklärt, ihre Qualitätsmanagement-Handbücher zur Dokumentenanalyse zur Verfügung zu stellen. Dabei wurden 2 Handbücher komplett (Bauunternehmen) und 8 Handbücher in Auszügen ausgehändigt. Die Inhalte der zur Verfügung stehenden QM-Handbücher wurden größtenteils schon im Rahmen der Experteninterviews diskutiert. Besonderer Wert wurde bei der Dokumentenanalyse auf den Aufbau des QM-Handbuchs gelegt, insbesondere bezüglich der Verfahrensanweisungen. Dabei wurden Regelungen im Handbuch untersucht, die einen Beitrag zur Qualität der organisationsinternen und organisationsübergreifenden Zusammenarbeit mit Projektbeteiligten leisten, um daraus Rückschlüsse auf PPQM (s. Kap. 4.3.5) zur Verbesserung der Zusammenarbeit der Projektbeteiligten ziehen zu können.

3.3.5 Sicherung der Güte der qualitativen Studie

Traditionell finden in der quantitativen Forschung zur Sicherung der Güte empirischer Forschung die Kriterien der Reliabilität, Validität, Objektivität, Generalisierbarkeit und Repräsentativität Anwendung. Mit derartigen Fragen hat man sich in dieser Intensität in der qualitativen Forschung noch nicht befasst.⁷⁰ Trotzdem müssen in der qualitativen Forschung ähnliche Kriterien verwendet werden, um ihre Wissenschaftlichkeit nachzuweisen. Mayring (2002) empfiehlt bei qualitativen Untersuchungen sechs Gütekriterien, die hierfür tragfähig seien. In der Tabelle 3-2 werden die qualitativen Gütekriterien und die Ansätze ihrer Absicherung für die vorliegende Arbeit aufgeführt.

Qualitatives Gütekriterium	Ansatz zur Sicherung des Kriteriums für diese Arbeit
Verfahrensdokumentation	<ul style="list-style-type: none"> - Transparentes Vorgehensmodell, das den Interviewten erläutert wurde. - Nutzung und Veröffentlichung eines Interviewleitfadens. - Dokumentation der Gesprächsprotokolle, die von den Interviewten ergänzt und freigegeben wurde. - Erstellen einer Auswertungstabelle.
Argumentative Interpretationsabsicherung	<ul style="list-style-type: none"> - Theoriegeleitetes Vorgehen (Kapitel 4). - Schlüssigkeit der Argumentation.
Regelgelegenheit	<ul style="list-style-type: none"> - Detaillierte Beschreibung des Forschungsvorgehens. - Schrittweises Vorgehen. - Systematischer Prozess der Interviewauswertung.
Nähe zum Gegenstand	<ul style="list-style-type: none"> - Fragestellung entstammt der Praxis (s. Kap. 1). - Validierung des Interviewleitfadens durch Pretests. - Systematische Erfassung des Problemfelds durch unmittelbar Betroffene.
Kommunikative Validierung	<ul style="list-style-type: none"> - Freigabe der Protokolle durch Interviewten. - Validierung des PPQM-Ansatzes durch Interviews.
Triangulation	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzung verschiedener Informationsinstrumente (LiteratURAUSWERTUNG, Experteninterviews, Dokumentenanalysen und eigene denklogische Ansätze).

Tab. 3-2: Anwendung qualitativer Gütekriterien im Interviewleitfaden⁷¹

Es lässt sich feststellen, dass die Validität bei der qualitativen Forschung eine höhere ist als bei der quantitativen Forschung, d.h. die Datenauswertung und -interpretation ist prinzipiell weniger abgesichert. Auch im Hinblick auf die Reliabilität ist es in der qualitativen Forschung schwieriger, gleiche Bedingungen für die Erreichung einer hohen Reliabilität zu erreichen. Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wurde durch den Einsatz eines Interviewleitfadens versucht, eine möglichst konstante Datenerhebungssituation zu erzeugen. Auch in der Repräsentativität hat die qualitative Forschung eine andere Bedeutung als in der quantitativen Forschung. Die qualitative Forschung hat ihr Interesse weniger auf die zahlenmäßige Verteilung bestimmter Merkmale gerichtet, sondern eher auf das Aufdecken grundlegender und typischer Zusammenhänge. Im Rahmen dieser For-

⁷⁰ Vgl.: Hözle, 2007, S. 131

⁷¹ Vgl.: Mayring, 2002, 144 ff.

schungsarbeit wurde in diesem Zusammenhang bei der Auswahl der Gesprächspartner darauf geachtet, dass sie maßgebliche Erkenntnisgewinne im Hinblick auf das Untersuchungsziel schaffen konnten. Dies wurde insbesondere durch die Überprüfung umgesetzt, ob und in welchem Ausmaß ein Qualitätsmanagementsystem in der Organisation vorhanden war, inwieweit das Qualitätsmanagement in der Organisation gelebt wird und inwieweit das Qualitätsmanagement im Projektgeschäft zur Anwendung kommt.

Der Forderung nach der Generalisierbarkeit der Erkenntnisse kann in der qualitativen Forschung wegen der „kleinen“ Datenmenge (hier 26 verwertbare Experteninterviews) i.d.R. eine eindeutige Absage erteilt werden. Dies ist aber auch nicht das Ziel dieser Methode. Sie dient vielmehr, um eine Theorie zu stabilisieren und weitere Aspekte für einen theoretischen Ansatz (hier PPQM-Ansatz) zu sammeln.⁷²

3.3.6 Befunde der qualitativen Untersuchung

Zur Entwicklung und Validierung von PPQM wurden im Rahmen dieser Arbeit 26 verwertbare Interviews mit Personen aus 14 verschiedenen Organisationen durchgeführt. Davon handelte es sich um 3 Organisationen, die als Auftraggeber für Infrastrukturprojekte (Straße und Schieneninfrastruktur) agieren (s. Anhang II: Code: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 9; 27; 28) und 6 Organisationen waren Bauunternehmen (s. Anhang II: Code: 10; 11; 12; 13; 14; 15; 19; 26), die zum größten Teil im Bereich Infrastruktur tätig sind. Darüber hinaus gehörten 2 Organisationen zum Großanlagenbau (s. Anhang II: Code: 20; 21; 23), eine Organisation war ein großer Automobilzulieferer (s. Anhang II: Code: 22), eins war eine universitäre Forschungseinrichtung mit Spezialisierung auf den Infrastrukturbereich (s. Anhang II: Code: 24; 25) und eins war ein großes Ingenieurbüro mit Spezialisierung auf die Abwicklung von Infrastrukturprojekten (s. Anhang II: Code: 16; 17; 18).

Die Anzahl der Interviewpartner richtete sich danach, ob genügend Erkenntnisse zur Entwicklung und Validierung des PPQM-Ansatzes vorlagen. Die durchgeführten Interviews im Zeitraum von Februar 08 bis November 08 (s. Anhang II: Code: 10; 11; 1; 2; 12; 5; 6; 3; 4) wurden im Wesentlichen zur Entwicklung der ersten Stufe des PPQM-Ansatzes genutzt (s. Kap. 4.2.6), wohingegen die Aussagen aus den Interviews aus dem Zeitraum Dezember 08 bis Februar 09 (s. Anhang II: Code 13; 15; 16; 19; 21; 22; 20; 9; 17; 18; 14) zum einen zur Entwicklung der zweiten Entwicklungsstufe (s. Kap. 4.3.8) als auch zur Validierung des PPQM-Ansatzes herangezogen werden konnten. Die Interviews zwischen Juli 09 und Januar 10 dienten hingegen ausschließlich der Validierung (s. Anhang II: Code 23; 24; 25; 26; 27; 28).

Die Anzahl der Mitarbeiter bei den befragten Organisationen war bei allen mehr wie 200. Bei 12 durchgeführten und verwertbaren Interviews hatten die Befragten mehr als 10 Jahre Berufserfahrung im Projekt- und/oder Qualitätsmanagement. Bei 5 Interviews hatten die Befragten mehr als 5 Jahre Berufserfahrung, bei den restlichen 9 Interviews hatten die Befragten mehr als 2, jedoch weniger als 5 Jahre Berufserfahrung. Fast alle Befragten waren entweder in der operativen Projektleitung bei Infrastrukturprojekten tätig oder sie waren Quali-

⁷² Vgl.: Hölzle, 2007, S. 134

tätsmanagementbeauftragte. Dies zeigt, dass es gelungen ist, eine große Vielfalt an Antworten, Ideen und Erfahrungen aus verschiedenen Organisationen und Blickwinkel in die Untersuchung zu integrieren.

Die Abb. 3-4 (b) verdeutlicht, wie der Autor bei der Entwicklung des PPQM-Ansatzes vorgegangen ist und welchen Beitrag die Interviewten zur Entwicklung des PPQM geleistet haben. Grundsätzlich wurde der PPQM-Ansatz durch den Autor anhand vorhandener Literatur und eigenen denklogischen Ansätzen entwickelt. Dieser Ansatz wurde schließlich im Rahmen von Interviews Experten vorgestellt und bei Bedarf wurden Modifikationen im Ansatz vorgenommen. Es handelte sich demnach um einen iterativen Prozess, in dem 20 Interviews im Wesentlichen zur Entwicklung des PPQM-Ansatzes durchgeführt wurden. Insbesondere die Fragen aus dem Block III des Interviewleitfadens (s. Anhang I) führten zu Erkenntnissen für das PPQM. Der endgültige Ansatz wurde schließlich mit 6 weiteren Interviews validiert.

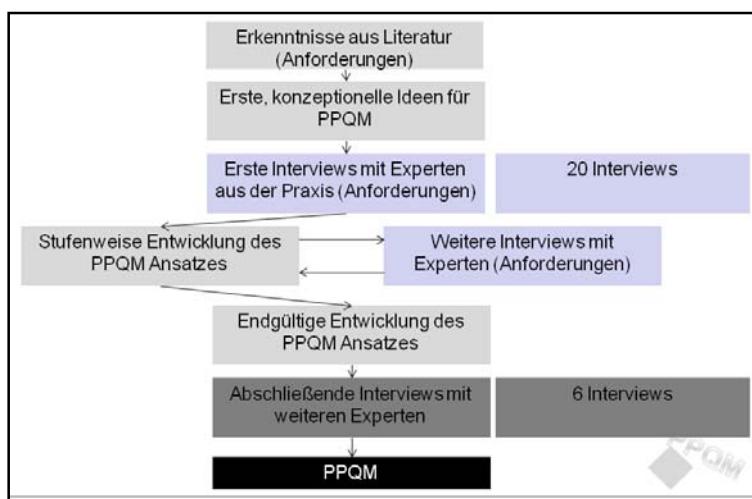


Abb. 3-4 (b): Erarbeitung des PPQM-Ansatzes

Neben den Interviews standen 10 Qualitätsmanagement-Handbücher zur Verfügung. Davon lagen 2 Handbücher vollständig und 8 Handbücher in Auszügen vor. Alle QM-Handbücher waren gemäß den Anforderungen der DIN EN ISO 9001:2000 aufgebaut (vgl. Kap. 4.3.4).

Die konkreten Ergebnisse und Befunde der Interviews werden in aggregierter Form (d.h. die Ergebnisse setzen sich zum Teil aus den Einzel-/Kernaussagen der Interviewten (s. Anhang III) zusammen) an den entsprechenden Stellen des Kapitels 4 und 5 eingebracht, um die theoretischen Grundlagen und Erkenntnisse mit den Aussagen der Praxis gemeinsam zu analysieren, um so einen praxistauglichen PPQM-Ansatz entwickeln zu können. Ergänzt werden sie durch Erkenntnisse aus den Analysen der zur Verfügung stehenden QM-Handbücher.

Dem **Anhang III** können alle organisationsbezogenen Kernaussagen entnommen werden. Auf diese Kernaussagen wird über Fußnoten an entsprechenden Stellen in dieser Arbeit verwiesen. Zudem enthält jede Kernaussage in Anhang III einen Hinweis, wo die jeweilige Aussage in die Arbeit eingeflossen ist und ob diese Aussagen zur Untermauerung der Literatur, zur Entwicklung und/oder zur Validierung des PPQM-Ansatzes genutzt wurden.

4. Stand der Forschung vs. Stand der Praxis

Für die Entwicklung von PPQM werden die in der Literatur schon vorhandenen Erkenntnisse benötigt. Theorien, Werkzeuge und Arbeitsmethoden, die im Kontext mit der Problemstellung dieser Arbeit stehen, werden im Rahmen dieses Kapitels identifiziert, beschrieben und mit den Befunden aus der qualitativen Untersuchung ergänzt. Das Ziel ist die Schaffung einer soliden Grundlage zum einen mit schon verifizierten Erkenntnissen aus der Theorie und zum anderen mit Erkenntnissen aus der Praxis zur Erarbeitung von PPQM. Der Fokus der Betrachtung liegt dabei insbesondere im Bereich des Projekt- und Qualitätsmanagements am Beispiel des Straßenbaus in Deutschland. Das Ziel dieses Kapitels ist die stufenweise Entwicklung des PPQM-Ansatzes. Zu Beginn werden jedoch die grundlegenden Theorien vorgestellt, die die Basis der Arbeit bilden.

4.1 PPQM-relevante Theorien

4.1.1 Allgemeines

Projekte werden in der Fachliteratur auch als temporäre Organisationen bezeichnet. Dies trifft insbesondere auch auf Bauprojekte zu, deren Projektbeteiligte nur für eine gewisse Dauer gemeinsam agieren, um die Zielsetzung des Auftraggebers zu erreichen. Für die Entstehung von (temporären) Organisationen existieren unterschiedliche **Organisationstheorien**, die in diesem Zusammenhang zu beachten sind. Um die Funktionsweise von Organisationen erfassen zu können, bedarf es wegen dem sehr engen Zusammenhang zuvor einer Auseinandersetzung mit der Systemtheorie. Organisationen, also auch Bauprojektorganisationen, können mit Hilfe der **Systemtheorie** beschrieben werden. Dabei bilden die Systemelemente (hier die Projektbeteiligten) und die Relationen (hier z.B. durch Bauverträge) die Kernbausteine eines Systems. Um Organisationen beherrschen zu können, müssen auch Ansätze des **Komplexitätsmanagements** sowie Aspekte zur **Koordinations-** (Theorien z.B. zur Koordinierung der Bauprojektbeteiligten) und **Motivationseffizienz** (Theorien zur Motivation von z.B. Bauprojektbeteiligten zur Projektabwicklung im Sinne des AG) ebenfalls berücksichtigt werden. Da Bauprojekte durch eine ganze Reihe von Bauabläufen (Prozessen) entstehen, für die die Projektbeteiligten zuständig sind, spielen letztlich auch Ansätze der **Prozessorientierung** eine wichtige Rolle bei der Identifikation der notwendigen theoretischen Erkenntnisse für den PPQM-Ansatz.

Auf diese hier angesprochenen Theorien wird im Folgenden eingegangen, weil sie, wie angedeutet, die grundlegende Basis der Bauprojektabwicklung und somit auch die Basis des zu entwickelnden PPQM-Ansatzes bilden. Zu beachten ist jedoch, dass auf diese theoretischen Ansätze wegen des hohen Abstraktionsgrades im Rahmen der Experteninterviews nicht eingegangen wurde.

4.1.2 Systemansatz und Projektmanagement

Bauprojekte werden i.d.R. durch Mitwirkung von mehreren Projektbeteiligten realisiert, die miteinander so agieren müssen, dass die gestellten Anforderungen des Bauherrn an das Bauwerk erfüllt werden können. Betrachtet man dabei die Projektbeteiligten als „Elemente“, die miteinander in „Beziehung“ stehen, führt dies automatisch zum Systemansatz und zur Systemtheorie.

Nach Kaestner (2003)⁷³ hat sich für den Begriff des „Systems“ eine mehrheitlich tragfähige Sichtweise entwickelt. Er wird definiert als eine Menge von geordneten Elementen mit Eigenschaften, die durch Relationen verknüpft sind. Die Menge und Ausprägung der Relationen zwischen den Elementen prägen hingegen die Struktur eines Systems. In diesem Zusammenhang wird unter einer Relation jeder Zusammenhang, jede Beziehung, Kopplung oder Bindung zwischen den Elementen verstanden. Ein Element ist demnach ein Bestandteil des Systems in Form eines Objektes, einer Sache, einer Komponente oder eines Bausteins, der innerhalb dieser Struktur nicht weiter zerlegt werden kann (s. Abb. 4-1).⁷⁴

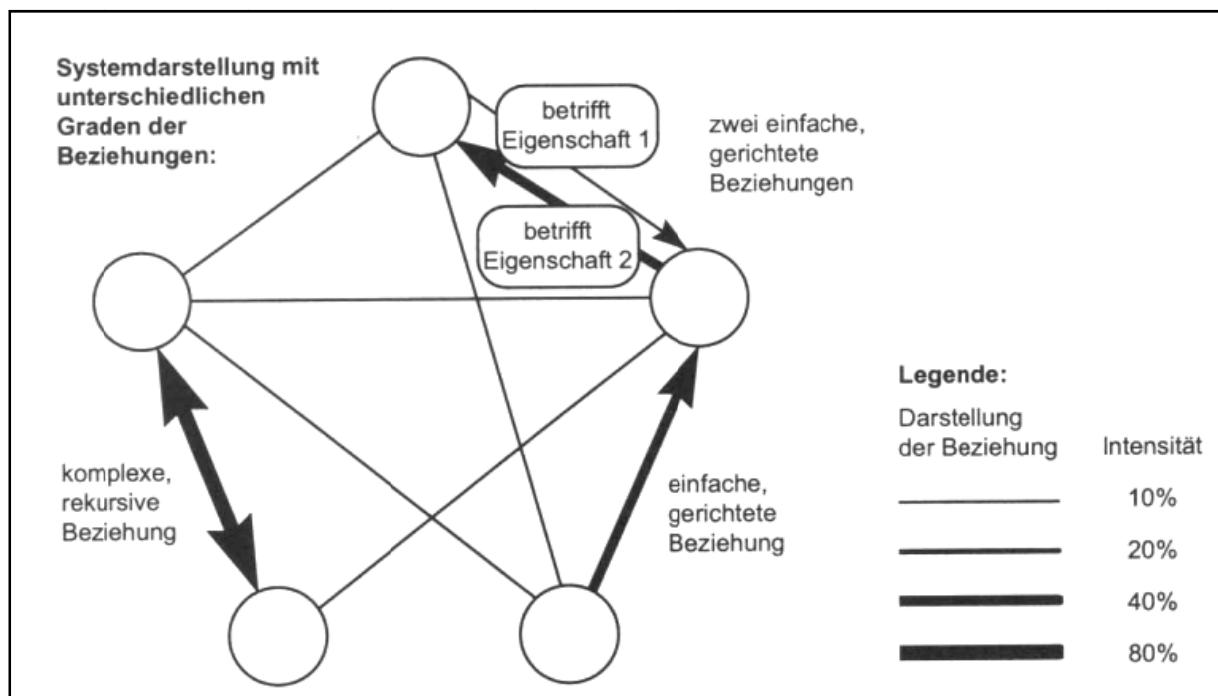


Abb. 4-1: Darstellungsmöglichkeit der Beziehungsintensitäten in Systemen⁷⁵

Esser (2002) definiert den Begriff System hingegen als „eine Menge von miteinander in Wechselbeziehung stehenden Teil- oder Systemelementen [...], die sich gegenseitig beeinflussen. Teilsysteme beschreiben eine Menge von miteinander in Beziehung stehenden Elementarsystemen bzw. Elementen. Der Begriff Element findet immer dann Verwendung, wenn ein Objekt als Teil einer übergeordneten Einheit betrachtet wird, unabhängig davon, ob dieses Teil für sich gesehen ebenfalls ein System darstellen kann“⁷⁶ (s. Abb. 4-2).

⁷³ Vgl.: Kaestner, 2003, S. 90 ff.

⁷⁴ Vgl.: Frühauf, 1999, S. 63

⁷⁵ Kaestner, 2003, S. 93

⁷⁶ Esser, 2002, S. 28

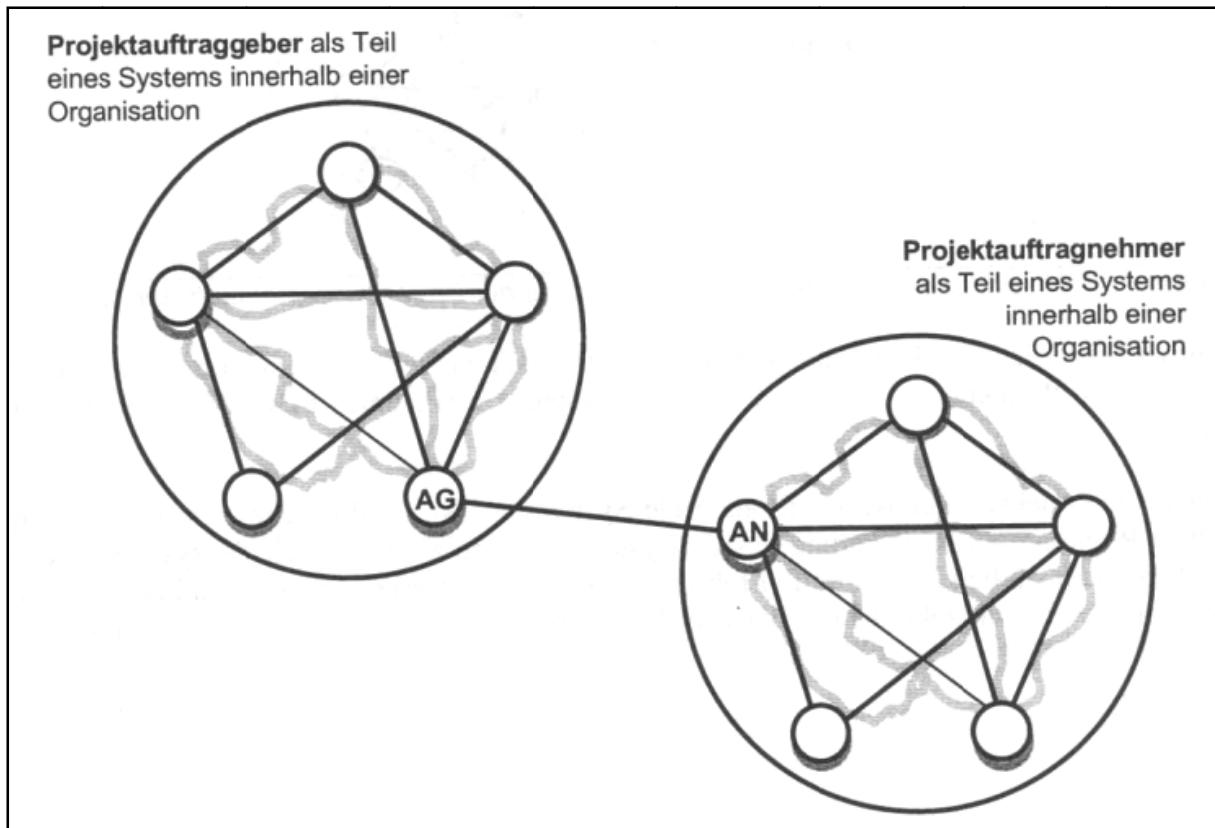


Abb. 4-2: Keimzelle des Systems „Projekt“⁷⁷

Daraus ergibt sich für die Praxis, dass sich die Veränderung eines Elementes auf ein oder mehrere andere Elemente auswirken kann. Die „Beziehung zwischen zwei Elementen zeigt deren Abhängigkeit voneinander“. Es gilt jedoch, dass zwischen den Elementen nicht unbedingt eine direkte Beziehung vorliegen muss. Das Wesen eines Systems besteht u.a. darin, dass auf jeden Fall zwischen allen Elementen indirekte Beziehungen bestehen. Die Beziehungen zwischen den Elementen müssen ebenfalls Eigenschaften vorweisen. Die Beziehung zwischen zwei Elementen kann z.B. einfach gerichtet oder komplex/rekursiv sein. Dabei müssen Beziehungen nicht nur exklusiv zwischen zwei Elementen bestehen. Es können auch gleichzeitig Beziehungen von einem Element zu mehreren anderen Elementen bestehen.⁷⁸ Um eine vollständige Darstellung des Systembegriffes auch unter kybernetischen Gesichtspunkten zu ermöglichen, müssen nach Kaestner (2003) zusätzlich die Begriffe „Regelkreis“ und „Rückkopplung“ eingeführt werden. „Bei der direkten Rückkopplung wirkt ein Element auf ein anderes Element ein, und von dem zweiten Element findet nur eine Rückkopplung zum ersten Element der Beziehung statt.“ Darüber hinaus existieren verkettete Reaktionen, die auch indirekte Konsequenzen in einem System zur Folge haben können. Eine komplexe systematische Betrachtungsweise ist demnach erreicht, wenn Beziehungen zwischen mehreren Elementen existieren, bei denen die Einwirkung eines Elementes auf ein anderes Element schließlich über mehrere Stationen wieder zu Veränderungen beim ursprünglich auslösenden Element führen. „Dies ist die indirekte Rückkopplung des Regelkreises“.⁷⁹

⁷⁷ Kaestner, 2003, S. 105

⁷⁸ Vgl.: Kaestner, 2003, S. 90 ff.

⁷⁹ Kaestner, 2003, S. 95

Für den Aufbau und die Beherrschung von Systemen kann die Systemtheorie herangezogen werden, wonach hier zwischen verschiedenen Systemarten differenziert werden kann (z.B. offene Systeme, geschlossene Systeme, soziale Systeme etc.). Mit Hilfe der Systemtheorie soll insbesondere die komplexe Wirklichkeit besser erklärbar und verstehbar werden.⁸⁰

Betriebswirtschaften, ihre Teile und ihre Umwelt können als komplexe, offene Systeme betrachtet werden, wozu auch (Bau)Projekte zählen. Hierbei steht im Mittelpunkt des Interesses die Frage nach einer Verbesserung betriebswirtschaftlicher Entscheidungen und Handlungen im Zusammenhang mit Organisationen und deren Fähigkeiten, Informationen nutzbar zu machen, Kommunikation zu verbessern und Vertrauen zu schaffen.⁸¹ Die Abbildung 4-3 erlaubt eine Gesamtsicht auf ein Projekt, dass als System abgebildet ist, samt all seinen Elementen und Beziehungen. Diese Gesamtsicht lässt sich ohne weiteres auch auf Bauprojekte anwenden.

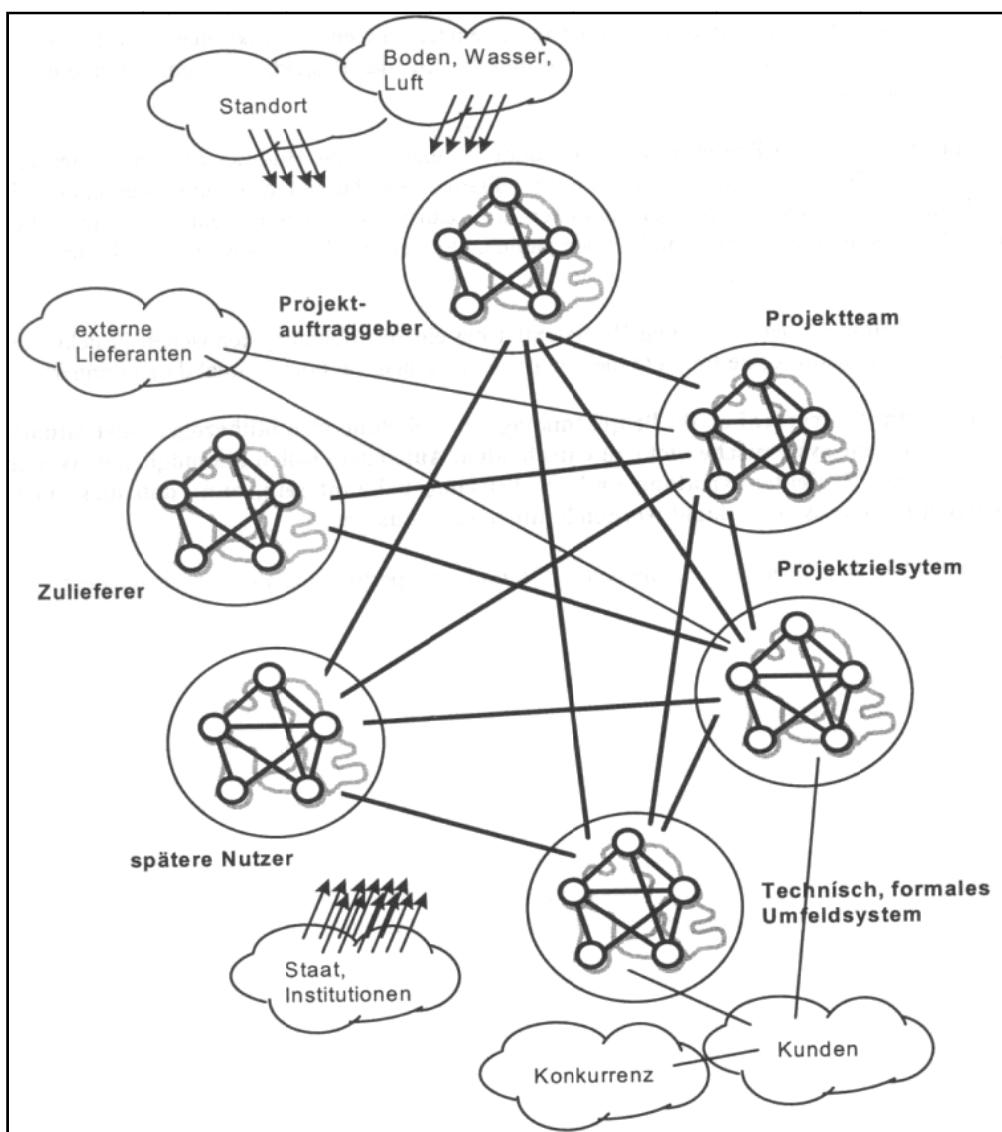


Abb. 4-3: Projektsystem und weitere Umfeldsysteme⁸²

⁸⁰ Vgl.: Bienert, 2002, S. 8

⁸¹ Vgl.: Bienert, 2002, S. 4

⁸² Kaestner, 2003, S. 111

Die Theorie offener, komplexer, sozialer Systeme eignet sich gut für Überlegungen zu Bauprojekten, da man theoretisch davon ausgeht, dass die Elemente, aus denen das System Bauprojekt besteht, keine Dauer haben können, also müssen sie fortwährend durch das System dieser Elemente selbst reproduziert werden. Dabei geht es um die Sicherung der Überlebensfähigkeit durch das Einbauen und Anpassen aktueller, derzeit gültiger bzw. wichtiger Elemente. Ein (Bau)Projekt muss seine Strukturen, seine Organisationsform und seine Subsysteme und Elemente, bspw. Projektbeteiligte, stets gemäß neuer Anforderungen gestalten, einbeziehen oder, wo möglich und nötig, ausschließen, um einen Projekterfolg zu erreichen.⁸³

Demnach kann ein Bauprojekt als komplexes System abgebildet werden,⁸⁴ d.h. mit Hilfe des Systemansatzes lässt sich ein Bauprojekt als System darstellen.⁸⁵ Die Subsysteme eines Bauprojektes sind dabei nach Kochendörfer (2004) die Ziele (Zielsystem), das Bauwerk (Handlungs- und Produktsystem) sowie die Projektorganisation (Handlungsträgersystem).⁸⁶ Der „Bauprozess“ lässt sich hingegen nach Frühauf (1999) in die Subsysteme „Bauvorbereitung“ und „Bauablauf“, bestehend aus einer großen Anzahl verschiedener Teilsysteme und Elemente, abbilden. Das für die Umsetzung der Bauaufgabe maßgebende Subsystem „Bauausführung“ kann schließlich als Unter system aus dem Subsystem „Bauablauf“ abgeleitet werden.⁸⁷

Bei einem Bauprozess, der ein dynamisches System ist, ergeben sich demnach in Abhängigkeit der Bauzeit unterschiedliche Systemzustände, die sich durch Veränderung der äußeren Einflüsse (System-Umwelt-Beziehung), des Baufortschritts (Beziehungen im Inneren des Systems) und den Projektbeteiligten (Systemelementeigenschaften) ergeben.⁸⁸ Betrachtet man den Bauprozess als System, so wird diesem System von außen ein zu erreichendes Ziel vorgegeben. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass ein System seine eigenen Zielgrößen entwickelt. Die unterschiedlichen Formen zielorientierten Verhaltens sind zu beachten. I.d.R. werden die folgenden drei Verhaltensweisen differenziert⁸⁹:

- Steuerung: „Das Ziel wird dem System von außen gesetzt, Richtung und Art des Verhaltens werden ebenfalls von außen bestimmt“,
- Regelung: „Das Ziel wird von außen gesetzt, das System verändert sein Verhalten jedoch selbst so, dass ein Sollwert erreicht bzw. gehalten wird“,
- Anpassung: „Das System entwickelt selbst einen Sollwert, der einem Gleichgewichtszustand zwischen Systemumwelt und System entspricht und künftigen Regelungen zugrunde gelegt wird. Das System passt sich an.“

Mit Hilfe des PPQM-Ansatzes soll das System „Bauprojekt“ mit seinen Projektbeteiligten (Elementen) und Beziehungen (Relationen) abgebildet und besser beherrschbar werden. Neben dem Systemansatz/Systemtheorie bilden Organisationstheorien weitere Grundlagen für PPQM, auf deren Inhalte im Folgenden eingegangen werden soll.

⁸³ Vgl.: Bienert, 2002, S. 15

⁸⁴ Vgl.: Kochendörfer et al., 2004, S. 16

⁸⁵ Vgl.: Kochendörfer et al., 2004, S. 18

⁸⁶ Vgl.: Kochendörfer et al., 2004, S. 18

⁸⁷ Vgl.: Frühauf, 1999, S. 63 ff.

⁸⁸ Vgl.: Frühauf, 1999, S. 67

⁸⁹ Frühauf, 1999, S. 67

4.1.3 Organisationstheorien

Organisationstheorien und Organisationsforschung verfolgen das Ziel, Organisationen, ihr Entstehen, ihr Bestehen und ihre Funktionsweise zu erklären und zu verstehen. Da Organisationen hochkomplexe Gebilde sind und der Gegenstandsbereich der Organisationstheorie sehr breit ist, hat sich eine Vielzahl von Organisationstheorien entwickelt wie z.B. nach Weber (Bürokratieansatz), Taylor (Taylorismus – Arbeitsteilung), Fayol (Aufgaben- und Abteilungsbildung, Koordination) oder Nordsieck (Aufbau- und Ablauforganisation). Darüber hinaus werden Verhaltensorientierte Ansätze (Human-Relations-Ansatz, Organisationsentwicklung, Motivationstheoretische Ansätze), Entscheidungsorientierte Ansätze (Entscheidungslogisch-orientierte Ansätze, Entscheidungsprozess-orientierte Ansätze), Situative Ansätze (Analytische Varianten und pragmatische Varianten) und Systemorientierte Ansätze differenziert.⁹⁰

Für den Begriff „Organisation“ existieren in der Literatur demnach verschiedene Bedeutungsinhalte. Nach Chrobok (2003) können u.a. folgende Sichtweisen betrachtet werden:⁹¹

„Organisation ist Organisieren“
 „Jedes System hat eine Organisation“
 „Soziale Systeme (auch Projekte) sind Organisationen“

Die oben aufgeführten Zitate verdeutlichen den Zusammenhang zwischen der Systembetrachtung, einer Organisation und der zweckorientierten Koordination („Organisieren“) der Elemente. Entscheidend an dieser Stelle ist die Erkenntnis, dass Projekte eine spezielle Form von Organisationen sind, die wiederum als soziale Systeme abgebildet werden können.

In jedem System (Projekt) sind die Ressourcen knapp, mit denen der Zweck des Systems (das Projektziel) erfüllt werden soll. Die Potenziale von Systemen können nach Chrobok (2003) als organisatorische Elemente allgemein gefasst werden, d.h. „Aufgabe, Mensch, Sachmittel und Information sind Elemente jedes zweckgerichteten sozialen Systems“.⁹² Erst durch das Zusammenfügen und Verknüpfen („Organisieren“) dieser Elemente (auch „Produktionsfaktoren“ genannt) zu einer Einheit ergibt sich das Potenzial des Systems, um zielgerichtet wirken zu können. Nach Chrobok (2003) kann dies als „Führungsfunktion“ bezeichnet werden, wonach eine Organisation kombinierte Produktionsfaktoren produktiv macht.⁹³ Demnach kann der Begriff „Organisation“ wie folgt definiert werden:

„Organisation ist ganzheitliches Gestalten von Beziehungen zwischen Aufgaben, Menschen, Sachmitteln und Information in zweckorientierten, sozialen Systemen bzw. bei Projekten“.⁹⁴

⁹⁰ Vgl.: Wikipedia (www.wikipedia.org); Suchbegriff: „Organisationstheorie“ (Abruf am 15.12.2009)

⁹¹ Chrobok, 2003, S. 883

⁹² Chrobok, 2003, S. 883

⁹³ Vgl.: Chrobok, 2003, S. 883

⁹⁴ Chrobok, 2003, S. 884

Die Gestaltung der oben erwähnten Beziehungen soll mit Hilfe des **PPQM-Ansatzes** bei Bauprojekten unterstützt werden, weshalb an dieser Stelle eine Betrachtung der Organisationstheorien auch Sinn macht.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht sind Organisationen komplexe soziale Systeme (z.B. Wirtschaftsunternehmen, Projekte etc.), wo ein ökonomischer Tausch stattfindet. Sie verfolgen ein Ziel und haben eine formale Struktur, die hilft, die Aktivitäten der Mitglieder (z.B. Abteilungen; Projektbeteiligte) auf das verfolgte Ziel hin auszurichten und zu koordinieren. Bei diesen Systemen ist es nicht möglich, alle ihre Eigenschaften und alle Beziehungen zwischen den Elementen (z.B. Projektbeteiligten) in einer einzigen Theorie zu erfassen.⁹⁵ Im Folgenden werden deshalb die wichtigsten Theorien kurz vorgestellt, die auch für das Verständnis des PPQM-Ansatzes eine Rolle spielen.

Transaktionskostentheorie. Mit der Transaktionskostentheorie wird versucht zu erklären, warum in verschiedenen institutionellen Konstellationen bestimmte Transaktionen mehr oder weniger effizient durchgeführt oder organisiert werden können. „Das zugrundeliegende Effizienzkriterium ist entsprechend die Summe der jeweils anfallenden Produktions- und Transaktionskosten. Ex-ante Transaktionskosten sind z.B. Such-, Informations-, Verhandlungs- und Vertragskosten. Ex-post Transaktionskosten sind vor allen Dingen Kosten, die aus der Überwachung und Absicherung, aus der Konfliktlösung und aus Nachverhandlungen entstehen.“⁹⁶

Als Einflussgrößen für die Abwicklung und Organisation von Transaktionen sind zu nennen: die Anreizgestaltung, die Kontrollgestaltung, die Anpassungsfähigkeit und Kosten-Nutzen-Überlegungen bezüglich der Einführung und Erhaltung der Organisation selbst.⁹⁷.

Für PPQM besteht die Relevanz der Transaktionskostentheorie u.a. aus den Ex-ante Transaktionskosten, da zur Bildung einer Projektorganisation der Bauherr die richtigen bzw. passenden Projektbeteiligten „suchen“ und mit ihnen über die zu erbringenden Bauleistungen einig sein muss. Dem schließen sich Ex-post Transaktionskosten an, die bei der Abwicklung des Bauvorhabens durch die Überwachung und Absicherung entstehen.

Principal-Agent-Theory. Die Principal-Agent-Theory baut im Wesentlichen auf der Frage nach den Vor- und Nachteilen der Austauschbeziehungen zwischen einem Auftraggeber (dem Prinzipal) und einem Auftragnehmer (dem Agent) auf. Aus organisationstheoretischer Betrachtung ist sie unter dem Spezialisierungsaspekt von Bedeutung. Durch die Übertragung von Aufgaben kann sich ein Prinzipal die spezialisierte Arbeitskraft, das Know How und die Informationen des Agenten zunutze machen. Dies führt jedoch zum Problem, dass der Agent seine Interessen zum Nachteil des Prinzipals verfolgen kann. Dieses Risiko ist umso größer, je weniger der Prinzipal über Motive, Handlungsmöglichkeiten, Leistungsverhalten und Präferenzen des Agenten weiß.⁹⁸ „Unsicherheiten und ungleiche Informationsverteilung sind also zu berücksichtigen, wenn es darum geht, die Beziehungen zwischen Prinzipalen und Agenten zu gestalten und zu erörtern, welche Methoden, z.B. Anreiz-, Kontroll-, Informationssysteme, dazu geeignet sind.“⁹⁹

⁹⁵ Bienert, 2002, S. 22

⁹⁶ Bienert, 2002, S. 25

⁹⁷ Vgl.: Williamson, 1991, S. 277ff.

⁹⁸ Vgl.: Ross, 1973, S. 134 ff.

⁹⁹ Bienert, 2002, S. 28

Bei Bauprojekten spielt diese Theorie eine sehr wichtige Rolle, da sich die Informationsasymmetrie zwischen Bauherrn (Prinzipal) und Bauunternehmer (Agent) im Laufe des Projektes zugunsten des Bauunternehmers verschieben kann und dies zu Konflikten führen könnte. Mit PPQM soll dieser Tendenz entgegengewirkt werden, indem die Projektinformationen transparent darin dokumentiert werden sollen. Eine komplette Vermeidung einer Informationsasymmetrie wird jedoch kaum zu vermeiden sein, da auch wohl mit PPQM nicht ALLE Informationen aus Aufwandsgründen dokumentiert werden können.

Ressourcen-Ansätze. Ressourcen-Ansätze thematisieren die Bedeutung von Ressourcen für Organisationen.¹⁰⁰ Das Verhalten von Organisationen kann demnach nur dann erklärt werden, wenn auch deren Umwelt in die Betrachtung mit einbezogen wird, aus der die benötigten Ressourcen akquiriert werden können.¹⁰¹ Für den Erfolg einer Organisation spielen die internen Ressourcen eine entscheidende Rolle. Unter einer internen Ressource können in diesem Zusammenhang „interne materielle und immaterielle Vermögenswerte, Güter und Fähigkeiten, Firmeneigenschaften, Informationen sowie Systeme und Prozesse“¹⁰² verstanden werden. Ressourcen, die aus Kundensicht wertstiftend, rar, nicht substituierbar und nicht imitierbar sind, sind die Grundlage für den Erfolg einer Organisation.¹⁰³ Organisationen sind demnach gezwungen, Tauschaktionen mit anderen Akteuren durchzuführen. Der Grad der Abhängigkeit hängt davon ab, wie wichtig eine Ressource für die Organisation ist, wie hoch die Möglichkeit anderer, den Zugang zur Ressource zu kontrollieren ist, ob andere Organisationen ebenfalls diese Ressourcen anbieten bzw. ob Substitute verfügbar sind.¹⁰⁴ In der Theorie können Tauschtransaktionen, die Organisationen mit Ressourcen versorgen, u.a. über Netzwerke abgewickelt werden. Da Unternehmen versuchen ihre Überlebensfähigkeit zu verbessern, versuchen sie den Grad der Unsicherheit zu minimieren und Unwägbarkeiten soweit möglich beherrschbar zu machen. Dies kann auf der einen Seite durch interne Maßnahmen (Flexibilisierung, Lagerhaltung etc.), auf der anderen Seite durch Aufbau kooperativer Beziehungen geschehen. Geeignete Organisationsformen sind z.B. Kooperations- bzw. Netzwerkformen sowie Joint Ventures.¹⁰⁵ Es wird zwischen transaktionsfähigen und nicht transaktionsfähigen Ressourcen differenziert. Bei nicht transaktionsfähigen Ressourcen, wie z.B. personenabhängiges Know-how oder die Reputation eines Unternehmens wird grundsätzlich angenommen, dass diese Produktionsfaktoren nicht ver- oder gekauft werden können. Die Ressource Mensch als Wissensträger, die die Attribute rar, nicht substituierbar und nicht imitierbar erfüllt, spielt eine zunehmend wichtigere Rolle.¹⁰⁶

Für diese Arbeit spielt diese Organisationstheorie deshalb eine wichtige Rolle, da Bauherren i.d.R. externe Ressourcen (z.B. Planungsbüros, Bauunternehmen etc.) benötigen, um ein Bauprojekt planen und realisieren zu können. Ökonomisch ist es i.d.R. nicht sinnvoll, alle notwendigen Ressourcen mit den notwendigen Kompetenzen in einer Organisation vorzuhalten. Mit Hilfe des PPQM-Ansatzes soll somit das Zusammenwirken der externen Ressourcen verbessert werden können.

¹⁰⁰ Vgl.: Bienert, 2002, S. 30

¹⁰¹ Vgl.: Pfeffer und Salancik, 1978, S. 1 f.

¹⁰² Bienert, 2002, S. 31

¹⁰³ Vgl.: Bienert, 2002, S. 31

¹⁰⁴ Vgl.: Pfeffer und Salancik, 1978, S. 45 ff.

¹⁰⁵ Vgl.: Steinmann und Schreyögg, 1993, S. 64 f.

¹⁰⁶ Vgl.: Bienert, 2002, S. 33

Anreiz-Beitrags-Theorie. Die Anreiz-Beitrags Theorie gehört zu den verhaltenswissenschaftlichen Theorien. Es wird davon ausgegangen, dass nicht die Menschen, sondern die Handlungen, die Menschen in Organisationen vollziehen, interner Bestandteil des Systems Organisation sind.¹⁰⁷ Wenn sich Menschen dafür entscheiden, an einer Organisation teilzunehmen, so findet eine Entpersönlichung bzw. Selbstverleugnung statt.¹⁰⁸ Dabei vollzieht ein Mensch Handlungen, die ohne persönliche Bedeutung für ihn sein können oder die sogar seinen persönlichen Zielen widersprechen können.¹⁰⁹ Daraus ergibt sich die Frage, wie Menschen zu Handlungen, die der Organisation dienen, motiviert werden können.

Das Konzept des „Gleichgewichts von Anreizen und Beiträgen“ wurde aus dem Problem der Differenz zwischen den Bedürfnissen einerseits und Zielen der Menschen andererseits entwickelt. „Menschen leisten“ demnach „nur dann Beiträge – das heißt entscheiden sich zum Beitritt oder Verbleib in einer Organisation – wenn die Anreize als ebenso groß oder größer empfunden werden, wie die geleisteten Beiträge. Organisationen befinden sich im Gleichgewicht, wenn die geleisteten Beiträge es der Organisation ermöglichen, so viele Anreize zu bieten, dass die Menschen zu weiteren ausreichenden Beiträgen motiviert werden können.“¹¹⁰

Eine Organisation muss also die Fähigkeit haben dieses Gleichgewicht herbeizuführen um überlebensfähig zu sein. Dabei sind zwei Faktoren für diese Fähigkeit von zentraler Bedeutung. Erstens die Bedürfnisse der Menschen und zweitens die Alternativen, die sich den Menschen anbieten, um ihre Bedürfnisse zu erfüllen.¹¹¹ Die Bedürfnisse können dabei materieller Art (Geld...), aber auch nicht materieller Art (Spaß an der Arbeit, Prestige, Position etc.) sein.

Im Zusammenhang mit Bauprojekten lässt sich aus dieser Theorie u.a. ableiten, dass auch innerhalb einer Projektorganisation Anreize für Projektbeteiligte (insbesondere für externe Projektbeteiligte) geschaffen werden müssen, so dass diese im Sinne des Projektes (des Bauherrn) agieren. Fatal wäre es, wenn Projektbeteiligte „nur“ eigene Interessen verfolgen und somit das Projekt darunter leiden würde. PPQM soll in diesem Zusammenhang einen Beitrag dazu leisten, dass ein gemeinsames Zielverständnis bei den Projektbeteiligten geschaffen wird.

Nachdem die notwendigen Organisationstheorien im Zusammenhang mit PPQM beschrieben wurden, befasst sich das folgende Kapitel mit Komplexitätstheorien, die Antworten auf die Fragen zum Umgang mit komplexen Systemen und Organisationen geben können.

4.1.4 Bauprojekte aus Sicht der Komplexitätstheorie

Was ist mit komplexen Bauprojekten gemeint? Wann kann man von komplexen Bauprojekten sprechen? Um Antworten auf diese und ähnliche Fragen zu erhalten, bedarf es einer Auseinandersetzung mit dem Begriff „Komplexität“, der in der Komplexitätstheorie behandelt wird. In die Komplexitätstheorie fließen insbesondere die Ansätze der Systemtheorie mit ein. Nach Bliss (2000) kann sie zur Komplexitätsreduktion und Komplexitäts-

¹⁰⁷ Vgl.: Barnard, 1938, S. 65 ff.

¹⁰⁸ Vgl.: Barnard, 1938, S. 84

¹⁰⁹ Vgl.: Barnard, 1938, S. 77

¹¹⁰ Vgl.: Bienert, 2002, S. 38

¹¹¹ Vgl.: Bienert, 2002, S. 38

beherrschung herangezogen werden.¹¹² Das Ziel der Komplexitätstheorie ist demnach die Untersuchung der Ursachen und Bedingungen, unter denen aus Chaos Ordnungsstrukturen und damit organisierte Komplexität entsteht. Die Komplexitätstheorie ist somit eng mit der Systemtheorie verknüpft.¹¹³ Wie in Kapitel 4.1.2 („Systemansatz und Projektmanagement“) beschrieben, bestehen Systeme aus einer Anzahl von Elementen und deren Beziehungen untereinander. Daraus ergeben sich die Systemeigenschaften und die Komplexität.¹¹⁴ Die Verbindung zwischen System und Komplexität kann nach Esser (2002) mit folgendem Satz beschrieben werden:

„Das System ist die Lösung des Problems, d.h. der Komplexität“¹¹⁵.

Dabei muss zwischen Komplexität und Kompliziertheit differenziert werden. Nach Esser (2002) können die beiden Begriffe wie folgt voneinander abgegrenzt werden:

„**Komplexität** ist gebunden an ein System und an einen Beobachter, der auch das System selbst sein kann. Ein komplexes System ändert sein Verhalten in der Zeit. Da nicht all seine Elemente kausal untereinander zusammenhängen, sind für den gleichen Input unterschiedliche Outputs möglich. Für jede Selektierung verknüpfter Elemente gibt es Freiheitsgrade, die der Kontingenz entsprechen: Sie ist so, wäre aber auch anders möglich.“¹¹⁶

„**Kompliziertheit** ist an Komplexität gebunden, Komplexität jedoch nicht notwendigerweise an Kompliziertheit. Ein kompliziertes System ist durch den kausalen Zusammenhang zwischen all seinen Elementen gekennzeichnet. Es ist funktionsbestimmt und hat in seiner Funktionsweise keine Freiheitsgrade. Der gleiche Input führt immer zum gleichen Output.“¹¹⁷

Bei Projekten spricht man aufgrund der vorhandenen Freiheitsgrade und der Tatsache, dass der gleiche Input nicht unbedingt immer wieder zum gleichen Output führt (Unikatcharakter) von Komplexität. Sie ergibt sich dabei aus der Vielfalt von Zuständen des Projektes als System. Die Vielfalt ergibt sich wiederum durch die Interaktion und Beziehung von Systemen und Systemelementen (Projektbeteiligten). Die Elemente (Projektbeteiligten) und deren Beziehungen untereinander bilden somit die Basis der Komplexität.¹¹⁸ Dabei ergibt sich schließlich die Frage nach der Bemessung von Komplexität. Die Bemessung ermöglicht vergleichende Bewertungen von Systemstrukturen und Systemverhalten. Es gibt jedoch kein einheitliches Maß für die Bemessung, deshalb handelt es sich dabei um vorerst abstrakte Begriffe. Ein Ansatz für Komplexitätsmaße ergibt sich durch die Anzahl von Elementen und ihrer Kopplungen. Bei diesem Ansatz wird auf das Produkt der Anzahl von Elementen eines Systems und seiner Verknüpfungen als Komplexitätsmaß abgehoben. Als Grenzfall ergibt sich demnach ein Komplexitätsmaß von „0“, wenn die Elemente keinerlei Verknüpfung untereinander haben.¹¹⁹

¹¹² Vgl.: Bliss, 2000

¹¹³ Vgl.: Kirchof, 2003, S. 33 f.

¹¹⁴ Vgl.: Esser, 2002, S. 26

¹¹⁵ Esser, 2002, S. 26

¹¹⁶ Esser, 2002, S. 36

¹¹⁷ Esser, 2002, S. 36

¹¹⁸ Vgl.: Bienert, 2002, S. 9 f.

¹¹⁹ Vgl.: Esser, 2002, S. 47

Andererseits kann dieser Ansatz nicht allen Anforderungen zur Bemessung der Komplexität von Systemen gerecht werden, insbesondere dann nicht, wenn die Anzahl der Elemente und der Kopplungen nicht „unmittelbar“ ermittelt werden können, was z.B. bei Bauprojekten der Fall ist. Deshalb existiert in diesem Zusammenhang auch der Begriff der „Nichtmeßbarkeit von Komplexität“.¹²⁰

Nach Malik (1998) kann hingegen Komplexität mit Hilfe des Komplexitätsmaßes, das man Varietät nennt, gemessen werden. Varietät ist „die Anzahl möglicher, unterscheidbarer Zustände, die ein System haben kann.“ Daraus lässt sich ableiten, dass einfache Systeme wenige Zustände aufweisen, wogegen komplexe Systeme viele verschiedene Zustände einnehmen können. Die Grenze, ab wann man von einfachen oder komplexen Systemen spricht, kann nicht ohne weiteres definiert werden. **Bauprojekte, also auch Infrastrukturprojekte wie Straßenbauvorhaben, gehören ohne Zweifel zu Systemen mit astronomischer Varietät „High Variety Systems“.**¹²¹ Man kann deshalb von **komplexen Bauprojekten** sprechen.

Auch nach Bertelsen (2003) zählen Bauprojekte zu den komplexen, nichtlinearen und dynamischen Phänomenen (Systemen), die am Rande des Chaos existieren. Das Projektmanagement müsse also Projekte als komplexe, dynamische Systeme verstehen, mit nicht linearen Abhängigkeiten. Die Komplexität von Bauprojekten ergebe sich dabei aus dem Vorhaben selbst, d.h. die Bauprozesse seien komplexer und dynamischer als oftmals gedacht. Geplantes ergebe sich in der Realität oftmals anders. Des weiteren ergebe sich die Komplexität aus der Integration von spezialisierten Unternehmen für begrenzte Bauleistungen (Nachunternehmen). Diese Unternehmen würden eigene „wirtschaftliche“ Interessen verfolgen und müssten im Sinne des Projektziels koordiniert werden (vgl. Anreiz-Beitrags-Theorie, Kap. 4.1.3 „Organisationstheorien“). Ein weiterer Faktor für die Komplexität von Bauprojekten sei die Tatsache, dass Bauprojekte eine Plattform für das Zusammenarbeiten von Menschen bilden und einen Platz für Kooperationen und soziale Interaktionen darstellen würden (vgl. Ressourcen Ansätze, Kap. 4.1.3 „Organisationstheorien“).¹²² Die Abbildung 4-4 zeigt in diesem Zusammenhang wesentliche Bestimmungsgrößen für die Komplexität des Bauprozesses.

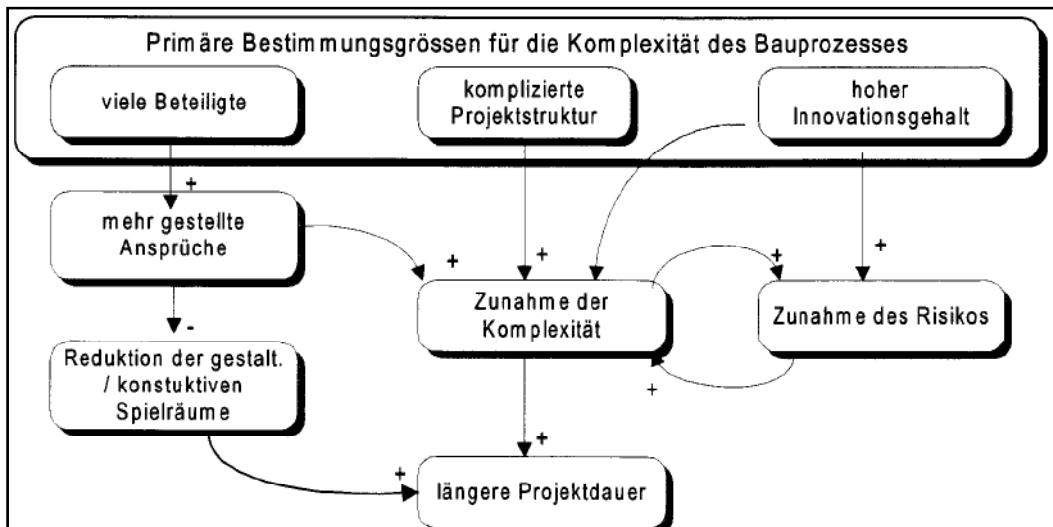


Abb. 4-4: Bestimmungsgrößen für die Komplexität des Bauprozesses¹²³

¹²⁰ Vgl.: Esser, 2002, S. 47

¹²¹ Vgl.: Malik, 1998, S. 7ff.

¹²² Vgl.: Bertelsen, 2003, S. 6

¹²³ Haag, 2001, S. 65

Die Komplexität von Bauprojekten ist demnach abhängig von der Anzahl der Beteiligten bzw. ihren individuellen Ansprüchen, von der Projektstruktur und von dem Innovationsgehalt des Vorhabens. Fallen dabei hohe Ansprüche und viele Funktionen bei eng begrenzten Lösungsspielräumen zusammen, so erhöhen sich nach Haag (2001) tendenziell die technische Kompliziertheit des Bauwerks, die Komplexität in der Realisierung und letztlich die Gesamtdauer des Projektes.¹²⁴ Er folgert daraus, dass je geringer die Komplexität eines Bauwerks ist, desto rascher würde es sich realisieren lassen.

Die Handhabung der Komplexität ist eine Hauptaufgabe der Führung, d.h. Komplexitätsmanagement bedeutet Komplexitätsbewältigung.¹²⁵ Der im Rahmen dieser Arbeit zu entwickelnde PPQM-Ansatz soll einen Beitrag zur Komplexitätsbewältigung bei Bauprojekten leisten, indem es eine effiziente Koordination der Projektbeteiligten wie z.B. der Bauunternehmen (im Sinne von Systemelementen) und ihrer Beziehungen untereinander ermöglichen soll.

In Anlehnung an die Anreiz-Beitrags-Theorie (vgl. Kap. 4.1.3 „Organisationstheorien“) stellt sich nun die Frage, wie Koordinations- und Motivationseffizienz in Projekten erzielt werden könnte, um zum einen den Koordinierungsaufwand in Projekten zu verringern und zum anderen die Motivation bei den Projektbeteiligten für ein erfolgreiches Projekt aus Sicht des Auftraggebers zu fördern. Auf diese Aspekte soll im Folgenden eingegangen werden.

4.1.5 Koordinations- und Motivationseffizienz

Durch die Aufspaltung von Effizienz in Koordinationseffizienz und Motivationseffizienz lässt sich eine zweckmäßige Reduzierung der wahrgenommenen Komplexität erzielen. Dabei kann nach Bienert (2002) die Koordinationseffizienz wiederum in Interdependenz-, Potenzial-, und Delegationseffizienz, Motivationseffizienz hingegen in Autonomie- Positions-, Gruppeneffizienz und Entbürokratisierung unterteilt werden. Generell stehen die Kriterien der Koordinationseffizienz in einem engen Verhältnis zu der Motivationseffizienz. „Koordinationseffizienz ist ein Abwegen des Spannungsverhältnisses von Autonomie- und Abstimmungskosten. Autonomiekosten entstehen, da bestehende Interdependenzen ungenügend abgestimmt werden, was zu Qualitätseinbußen bei Entscheidungen führt. Abstimmungskosten entstehen aus dem zur Abstimmung nötigen Einsatz von Zeit und Ressourcen als Opportunitätskosten.“¹²⁶ Dabei gilt „je größer der Zentralisationsgrad, desto mehr Entscheidungen werden auf höheren Hierarchieebenen getroffen, die Entscheidungskompetenz wird mehr in einer Einheit zusammengefasst, Interdependenzen werden dadurch reduziert“¹²⁷ und umgekehrt.

Das Ziel der Motivationseffizienz ist hingegen die Gestaltung der Organisationsstruktur im Hinblick darauf, dass die Verhaltensspielräume von Mitarbeitern (bzw. Projektbeteiligten) möglichst organisationszielkonform ausgefüllt (vgl. Kap. 4.2.5.3 „Projektziel“) werden. Dabei wird die Gestaltung der Motivationsdimension in Organisationen durch das Bestreben geprägt, Bürokratisierungstendenzen zu verringern. „Diese können entstehen, wenn Aufgaben verfolgt werden, die für das Unternehmen (bzw. für das Projekt) keinen Nutzen stiften, wenn

¹²⁴ Haag, 2001, S. 65

¹²⁵ Vgl.: Schmidt, 1992, S. 15

¹²⁶ Bienert, 2002, S. 46

¹²⁷ Bienert, 2002, S. 47

überflüssige Ressourcenbindung stattfindet und wenn zeitraubend und umständlich kommuniziert wird. Bürokratietendenzen können aber auch in ausgeprägter Risikoscheu sowie in mangelnder Innovationsbereitschaft ihren Ausdruck finden.“¹²⁸

Eigenverantwortung und Überschaubarkeit sind Kriterien der Motivationseffizienz. Eigenverantwortung führt in diesem Zusammenhang zu einem höheren Delegationsgrad von Entscheidungen sowie zu einem größeren Entscheidungsspielraum „vor Ort“. Die Voraussetzung für eine hohe Motivation der Mitarbeiter (bzw. der Projektbeteiligten) ist dann gegeben, wenn Arbeit als sinnhaft erlebt wird und Verantwortung für das Arbeitsergebnis beim Mitarbeiter (bzw. Projektbeteiligten) liegt.¹²⁹ Mit Überschaubarkeit ist die Realisierung kleiner organisatorischer Einheiten mit möglichst geschlossenen Aufgabenkomplexen gemeint. Eine Identifikation mit der Aufgabe und eine Gruppenkohäsion werden durch die Ausrichtung auf ein gemeinsames Bezugsobjekt gefördert. Dadurch werden auch die Voraussetzungen für Anreizmaßnahmen geschaffen, wodurch die Möglichkeit, extrinsische und intrinsische Motivationsauswirkungen zu erzeugen, verbessert werden kann.¹³⁰

In diesem Zusammenhang soll mit dem zu entwickelnden PPQM-Ansatz der Koordinationsaufwand verringert und durch offenere Kommunikation und transparentere Projektinformationen für „alle“ Projektbeteiligten die Motivation im Sinne des Gesamtprojektes gestärkt werden.

Im Folgenden sollen die theoretischen Hintergründe für die Prozessorientierung in Organisationen behandelt werden, weil im Rahmen dieser Arbeit der prozessorientierte Ansatz auch eine wesentliche Rolle bei der Entwicklung von PPQM spielt.

4.1.6 Prozessorientierung in Organisationen

Der prozessorientierte Ansatz wurde im Jahre 2000 durch die neue DIN EN ISO 9001 in die Normenwelt eingeführt.¹³¹ Nach Zollondz (2006) liegt die Basis des heutigen Qualitätsmanagements im Prozessmanagement (s. Kap. 2.4). Demnach umfasst das Prozessmanagement planerische, organisatorische und kontrollierende Maßnahmen zur zielorientierten Steuerung der Prozesse einer Organisation hinsichtlich Qualität, Zeit, Kosten und Kundenzufriedenheit. Die Prozesse einer Organisation leiten sich entsprechend aus den organisationsweiten Wertschöpfungsprozessen, von der Beschaffung über die Herstellung bis zum Vertrieb, horizontal d.h. abteilungsübergreifend, ab.¹³² In der DIN EN ISO 9001:2000 wird unter prozessorientiertem Ansatz folgendes definiert: „die Anwendung eines Systems von Prozessen in einer Organisation, um das gewünschte Ergebnis zu erzeugen, gepaart mit dem Erkennen und den Wechselwirkungen dieser Prozesse sowie deren Management“. Gemäß diesem Ansatz wird die „Anforderung“ der „Notwendigkeit, Prozesse aus der Sicht der Wertschöpfung“ zu betrachten, der „Erzielung von Ergebnissen bezüglich Prozessleistung und Prozesswirksamkeit“ und der „ständigen Verbesserung von Prozessen auf Grundlage objektiver Messungen“ betont.¹³³ Aus Unternehmenssicht bedeutet die Prozessorientierung eine Abkehr vom Abteilungsdenken hin zur abteilungsübergreifenden

¹²⁸ Bienert, 2002, S. 47 f.

¹²⁹ Vgl.: Bienert, 2002, S. 48

¹³⁰ Vgl.: Bienert, 2002, S. 48

¹³¹ Vgl.: Ahrens et al., 2004, S. 292

¹³² Vgl.: Zollondz, 2006, S. 215

¹³³ Vgl.: DIN EN ISO 9001,2008, S. 6 f.

Zusammenarbeit, wie sie von der neuen DIN EN ISO 9000er Familie gefordert wird.¹³⁴ Durch die Prozessorientierung soll der abteilungsübergreifende Arbeitsfluss im Unternehmen abgebildet werden, aufgrund dessen die Produkte und Dienstleistungen zustande kommen.

Nach Wagner (2006) kann mit dem prozessorientierten Ansatz die Frage beantwortet werden, welche Aktivitäten innerhalb eines Unternehmens erforderlich sind, um die Kundenanforderungen zu erfüllen. Daraus ergeben sich schließlich die Prozesse des Unternehmens. Um dabei Schnittstellen im Unternehmen zu definieren, „ist für jeden Prozess festzuhalten, welches Ergebnis in welcher Form vom vorhergehenden Prozess übergeben wird, wie dieses Ergebnis weiterverarbeitet wird und in welcher Form das weiterverarbeitete Ergebnis an den anschließenden Prozess weitergegeben wird.“ Damit sollen abteilungsübergreifende Schnittstellenprobleme in Unternehmen beherrschbar werden“.¹³⁵

Auch Girmscheid (2006) greift den prozessorientierten Ansatz nach der DIN EN ISO 9000:2000 auf und bezieht sich dabei auf die Anwendung in Bauunternehmen. Er definiert eine Organisation (Unternehmen oder Bauprojekt) als eine Ansammlung von Tätigkeiten, die miteinander verknüpft sind. Dabei sind die Tätigkeitsabfolgen, die Ressourcen benötigen, um den Input in Ergebnisse umzuwandeln, als Prozesse zu betrachten. Darüber hinaus müssten auch die Zuständigkeiten für jeden Prozess eindeutig geregelt sein.¹³⁶ Dieser Aspekt ist in PPQM besonders zu berücksichtigen, indem allen Bauprozessen die Zuständigkeiten entsprechend transparent zugewiesen werden.

Betrachtet man die Normenreihe des Projektmanagements (s. auch Kap. 4.2.4.1 „Projektmanagement Normen“), so hat auch dort eine Wandlung zum prozessorientierten Ansatz stattgefunden. Die Normenreihe DIN 69900 ff aus 1987 wurde in der neuesten Fassung der DIN 69901 in 2009 komplett umgestaltet. Die Norm folgt somit auch der Erkenntnis, dass sich ein erwünschtes Ergebnis effizienter erreichen lässt, wenn Tätigkeiten und dazugehörige Ressourcen als Prozesse geleitet und gelenkt werden. In der Norm werden die für das Projektmanagement wesentlichen Tätigkeiten als Prozesse abgebildet und mit den Wechselwirkungen in ihrem Projektumfeld in Beziehung gesetzt. Dies soll u.a. einen Beitrag für die unternehmensübergreifende Vernetzung bei der Projektabwicklung sowie zur kontinuierlichen Verbesserung in Projekten leisten. Mit dieser Norm wird die Prozesslandschaft gemäß der DIN 9001 um die Prozesskategorie „Projektmanagementprozesse“ erweitert. Im Zusammenhang über das Zusammenwirken von mehreren verschiedenen Organisationen zur Projektabwicklung sollen gemäß der DIN 9001:2009 die Projektmanagementprozesse vor Projektbeginn zwischen den Projektbeteiligten genau abgestimmt und über eine Vereinbarung von Kommunikations- und Informationswegen synchronisiert werden.

Prozessorientierung im Zusammenhang mit dem PPQM bedeutet demnach, dass die organisationsübergreifenden Bauprozesse im Vordergrund stehen und weniger die beteiligten Projektorganisationseinheiten (Projektbe-

¹³⁴ Wagner, 2006, S. 4

¹³⁵ Vgl.: Wagner, 2006, S. 5

¹³⁶ Vgl.: Girmscheid, 2006, S. 826

teiligten). Zur Realisierung von Bauvorhaben werden organisationsübergreifende Bauprozesse benötigt, die zielgerichtet zu steuern sind. Hierfür ist es jedoch notwendig, dass das Zusammenwirken der Projektbeteiligten (d.h. die Informationsverteilung und die Kommunikation) über die Organisationsgrenzen hinweg funktionieren muss, ohne vertragliche Vereinbarungen zu verletzen. Hierfür soll PPQM einen Beitrag leisten.

4.2. Projektmanagement bei Straßenbauprojekten

4.2.1 Allgemeines

Das Ziel von Kapitel 4.2 ist die Auswahl und Beschreibung der für PPQM notwendigen Projektmanagement Elemente unter Beachtung der organisationsübergreifenden Zusammenarbeit am Beispiel von Straßenbauprojekten. Dabei findet zunächst eine Auseinandersetzung mit in der Literatur vorhandenen Ansätzen für das organisationsübergreifende Projektmanagement (OPM) statt. Im nächsten Schritt werden Besonderheiten des Straßenbaus behandelt, um diese bei der Entwicklung des PPQM-Ansatzes entsprechend zu berücksichtigen. Anschließend werden in Kapitel 4.2.4 („Projektmanagement-Standards“) und 4.2.5 („Auswahl der PPQM-relevanten Projektmanagement Elemente“) die für PPQM wichtigen Projektmanagement Elemente ausgewählt und beschrieben. Die theoretischen Befunde aus der Literatur werden dabei an entsprechenden Stellen mit den Aussagen aus den Interviews (s. Anhang III) ergänzt. Anhand der Erkenntnisse in Kapitel 4.2 wird schließlich die erste Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes entwickelt (s. Kap. 4.2.6).

4.2.2 Organisationsübergreifendes Projektmanagement (OPM)

4.2.2.1 Allgemeines

Bauprojekte, also auch Straßenbauprojekte, sind stets Vorhaben, bei denen i.d.R. für die Planung und Realisierung mehrere, voneinander unabhängige Organisationen gemeinsam agieren müssen. Ohne Kooperation über alle Projektphasen hinweg wären Bauprojekte kaum qualitätsgerecht realisierbar.¹³⁷ Für eine Kooperation müssen allerdings die Mitarbeiter der beteiligten Organisationen kooperationsfähig und teamfähig sein. In diesem Zusammenhang spielen insbesondere die Sozialkompetenzen der jeweiligen Mitarbeiter eine entscheidende Rolle. Eine gemeinsame Projektplanung, eine gesteuerte Information und Kommunikation sowie eine vertrauensvolle und partnerschaftliche Zusammenarbeit¹³⁸ sind dabei wichtige Aspekte, um ein funktionierendes organisationsübergreifendes Projektmanagement zu realisieren. Bei organisationsübergreifenden Projekten sind insbesondere die unterschiedlichen Unternehmenskulturen, Qualitätspolitiken und Projektmanagement-Reifegrade der beteiligten Unternehmen und Organisationen zu berücksichtigen.¹³⁹ Zum OPM gehört demnach das kooperative Verhalten der Projektbeteiligten untereinander. Ein unkooperatives Verhalten der Projektbeteiligten kann nach Raberger und Schmidt (2007) den Gesamtprojekterfolg gefährden. Demnach seien der Aufbau von gelingenden Beziehungen zur Ergebnissicherung, Konfliktvermeidung, Kommunikation¹⁴⁰, Motivations-

¹³⁷ Vgl.: Riechert und Nolle, 1999, S. 4

¹³⁸ Vgl.: Girmscheid, 2006, S. 288 ff.

¹³⁹ Vgl.: Hujber et al., 2000

¹⁴⁰ Vgl.: Greiner et al., 2002, S. 279 ff.

förderung und die Suche nach organisationsübergreifenden, gemeinsamen Lösungen bei Problemen bei derartigen Projekten sehr hilfreich.¹⁴¹ Für das Gelingen von organisationsübergreifenden Projekten sind darüber hinaus auch die technischen (z.B. durch Internet Technologie) und vertraglichen Voraussetzungen zur effizienten Kommunikation und Information der Projektbeteiligten zu schaffen.¹⁴² Das Ziel dieses Kapitels ist demnach die Beantwortung der 1. Forschungsfrage aus Kapitel 1.2 („Welche Ansätze existieren in der Fachliteratur für das organisationsübergreifende Projektmanagement zur verbesserten Zusammenarbeit der Projektbeteiligten?)

4.2.2.2 PPQM-relevante Ansätze und Möglichkeiten

Die Abbildung 4-5 zeigt die wesentlichen, PPQM-relevanten Ansätze für das organisationsübergreifende Projektmanagement, die in der Literatur derzeit diskutiert werden. Auf diese und weitere soll in diesem Abschnitt der Arbeit eingegangen werden.

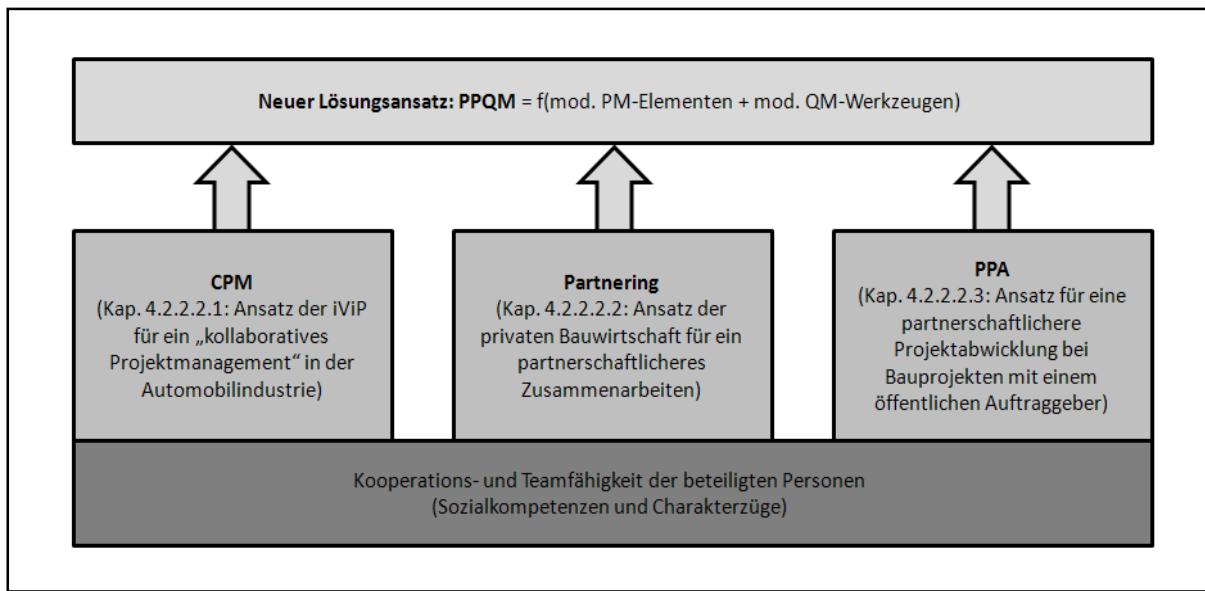


Abb. 4-5: Ansätze und Möglichkeiten für das organisationsübergreifende Projektmanagement

4.2.2.2.1 Cross Company Planning

Cross Company Planning ist ein Lösungsansatz zur „technischen“ Umsetzung der organisationsübergreifenden Zusammenarbeit. Der Ansatz hat seinen Schwerpunkt in der „Synchro-Planung“ (s. Abb. 4-6) und fördert insbesondere die zentrale (Termin-)Planung über die Organisationsgrenzen hinweg und soll den Kommunikationsaufwand zwischen den Projektbeteiligten reduzieren. Bei einer Synchro-Planung tragen alle Projektbeteiligten ihre Terminpläne in einen Gesamtterminplan ein und es besteht die Möglichkeit, eigene Prozesse mit Prozessen anderer Projektbeteiligter organisationsübergreifend zu verknüpfen, so dass Prozesse besser koordiniert werden können. Dieser Aspekt soll im PPQM-Ansatz berücksichtigt und integriert werden. Dass dieser Ansatz praxistauglich ist, zeigen Beispiele aus der Automobilbranche, wo er derzeit verstärkt Anwendung zur Schnitt-

¹⁴¹ Vgl.: Raberger und Schmidt, 2007

¹⁴² Vgl.: Körtgen, 2008

stellenbehandlung zwischen OEM und den Zulieferern findet. Damit sollen Zeitdruck, Kommunikations- und Informationsbedarf und Probleme bedingt durch räumliche Distanzen besser beherrschbar werden. Als wichtigste Anforderung des Cross Company Planning ist, dass die „Planungshoheit“ weiterhin bei den Projektbeteiligten bleibt.¹⁴³

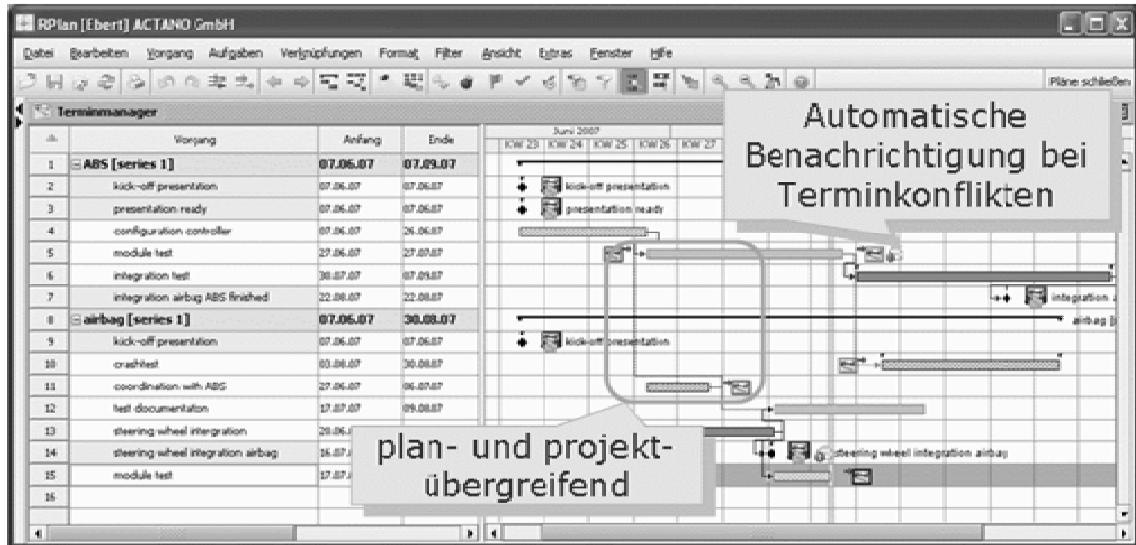


Abb. 4-6: Organisationsübergreifende „Synchro-Planung“ am Beispiel vernetzter Balkenpläne (Rplan)¹⁴⁴

In der Abbildung 4-6 werden beispielhaft zwei Terminpläne (obere und untere Hälfte) von zwei verschiedenen Projektbeteiligten dargestellt, deren Prozesse voneinander abhängig sind. Damit ermöglicht dieser Ansatz die Generierung eines Gesamtterminplans anhand der jeweiligen Einzelterminpläne der Projektbeteiligten.

Für die Anwendung des Cross Company Planning Ansatzes wird ein organisationsübergreifendes, baubetriebliches Kommunikationsmodell benötigt. Neben den üblichen Medien (Telefon, Fax, persönliche Gespräche, Email etc.) zur Kommunikation auf der Baustelle werden bei diesem Ansatz entsprechende internetfähige Werkzeuge mit den jeweiligen Hard- und Softwarekomponenten benötigt, um ein organisationsübergreifendes Projektinformationssystem aufbauen zu können. Einen möglichen Lösungsansatz hierfür liefert u.a. Wehye (2005), dessen Kommunikationsmodell insbesondere zur organisationsübergreifenden Qualitätssicherung im Bau konzipiert ist (s. Abb. 4-7).¹⁴⁵ Dies setzt voraus, dass sich die Projektbeteiligten auf einen gemeinsamen Projektserver einigen müssen, auf dem alle notwendigen Informationen und Daten für die organisationsübergreifende Zusammenarbeit abgelegt werden können.

¹⁴³ Vgl.: Duwe, 2002

¹⁴⁴ www.actano.de, PM-Software „RPLAN“, ACTANO GmbH (Abruf am 17.01.2010)

¹⁴⁵ Vgl.: Weyhe, 2005, S. 110 ff.

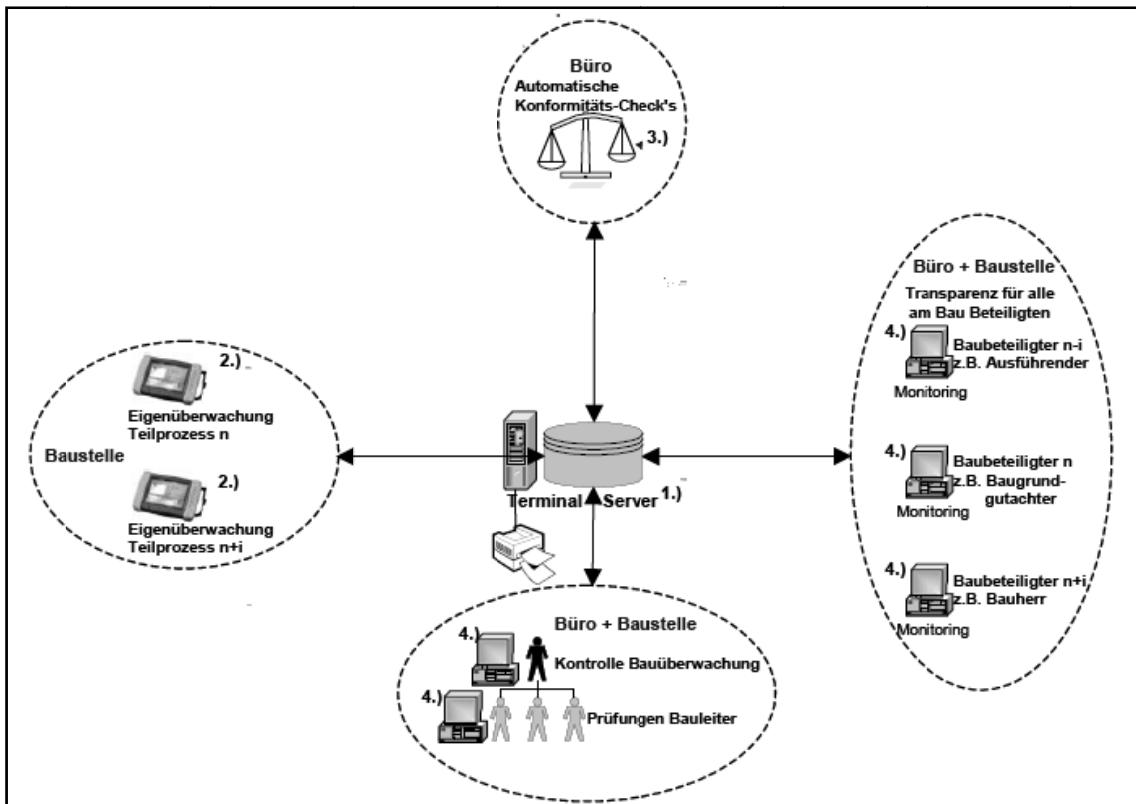


Abb. 4-7: Kommunikationsmodell für eine organisationsübergreifende Qualitätssicherung¹⁴⁶

Die Potenziale des Ansatzes „Cross Company Planning“ werden für die Entwicklung des PPQM-Ansatzes aufgegriffen und darin integriert. Durch Kombination des Kommunikationsmodells nach Wehye (2005) mit dem Ansatz „Cross Company Planning“ (s. Abb. 4-6) nach Duwe (2002) ergeben sich dann für die organisationsübergreifende Bauablaufplanung ganz neue Möglichkeiten, die derzeit laut den Aussagen der Befragten in der Baupraxis keine Anwendung finden.¹⁴⁷ *Auffällig waren in diesem Zusammenhang die Kernaussagen von den Befragten mit dem Code 1; 2; 3; 4; 5 und 6 (s. Anhang III, Frage III.3). Die Befragten auf Auftraggeberseite befürchteten durch eine organisationsübergreifenden Terminplanung ein höheres Nachtragspotenzial für Auftragnehmer, weil dann bessere Absprachen unter diesen möglich wären. Von diesen Befragten wurde insbesondere die Transparenz dieses Ansatzes kritisiert und mit Machtverlust gleichgesetzt. Derartige Befürchtungen konnten bei den Befragten auf Auftragnehmerseite nicht identifiziert werden. Da PPQM insbesondere für Auftraggeber konzipiert werden soll, musste auf diese Kritik entsprechend eingegangen werden. Deshalb soll der Auftraggeber in PPQM über Zugriffs- und Einsichtsrechte in der Lage sein, selbst zu entscheiden, welche Projektbeteiligten welche Informationen einsehen können.*

Aktuelle Informationen über Softwarelösungen für das Projektmanagement, auch für das organisationsübergreifende Projektmanagement, liefert das Forschungszentrum für Informationssysteme in Projekt- und Innovationsnetzwerken (kurz ISPRI).¹⁴⁸ Neben einer aktuellen Marktstudie¹⁴⁹ bietet ISPRI eine aktuelle Übersicht mit Produktbeschreibungen zu „allen“ Projektmanagement-Tools (u.a. auch über das Tool RPLAN von Actano

¹⁴⁶ Weyhe, 2005, S. 110

¹⁴⁷ Vgl.: Anhang III, Frage III.3

¹⁴⁸ www.ispri.de, Abruf am 11.12.2009

¹⁴⁹ Vgl.: Ahlemann und Backhaus, ISPRI, 2006

GmbH für das Cross Company Planning), die in der Praxis genutzt werden. Nach Ahlemann (2006) können dabei zwischen Single-, Multi-, Enterprise-, Performance-oriented und Knowledge-oriented Project Management Systems differenziert werden.¹⁵⁰ Nach einer Metaanalyse bei den zur Verfügung stehenden Softwarelösungen durch den Autor selbst, erscheint zur technischen Umsetzung des PPQM-Ansatzes „RPLAN“ als besonders geeignet, weil die organisationsübergreifende Betrachtung darin im Vordergrund steht (s. Abb. 4-6).

4.2.2.2.2 CPM – Collaborative Project Management

Einen weiteren Ansatz für das organisationsübergreifende Projektmanagement (OPM) liefert der Verein ProStep iVip mit dem sogenannten „Collaborative Project Management (CPM)“. Der Fokus des Ansatzes liegt in der Automobilbranche und wurde 2007 entwickelt.¹⁵¹ Er besteht aus einem Referenz-Modell und soll das Zusammenwirken der Projektbeteiligten bei der Entwicklung von Produkten verbessern. CPM setzt sich dabei aus bekannten Projektmanagementprozessen (Projektinitiierung, Projektplanung, Projektumsetzung, Änderungsprozesse (Nachtragsprozess), Eskalationsprozesse (Konfliktbehandlung), Projektabschluss) zusammen.¹⁵² Es soll ein gleiches Verständnis bei den Projektbeteiligten für das Projekt selbst, aber auch für das Projektmanagement schaffen. Hierzu werden z.B. gleiche Rollenverständnisse bezüglich der Kompetenzen und Verantwortlichkeiten bei den Projektmitarbeitern definiert,¹⁵³ Empfehlungen zum Einsatz von konkreten Methoden und Tools zur erfolgreichen Projektbearbeitung gemacht und die verschiedenen Unternehmenskulturen auf einen Nenner „gebracht“.¹⁵⁴

Konkret besteht CPM aus einem Basis- und einem Anwendungsteil. Der erste Teil beinhaltet Elemente, die grundsätzlich für CPM benötigt werden. Der zweite Teil beinhaltet die konkreten Werkzeuge des CPM für die Planung und Abwicklung von Projekten unter Berücksichtigung der Besonderheiten der organisationsübergreifenden Zusammenarbeit. Die Schnittstelle zwischen den Projektbeteiligten soll dabei mit Hilfe der sogenannten „Interaction chain“ behandelt werden (s. Abb. 4-8).

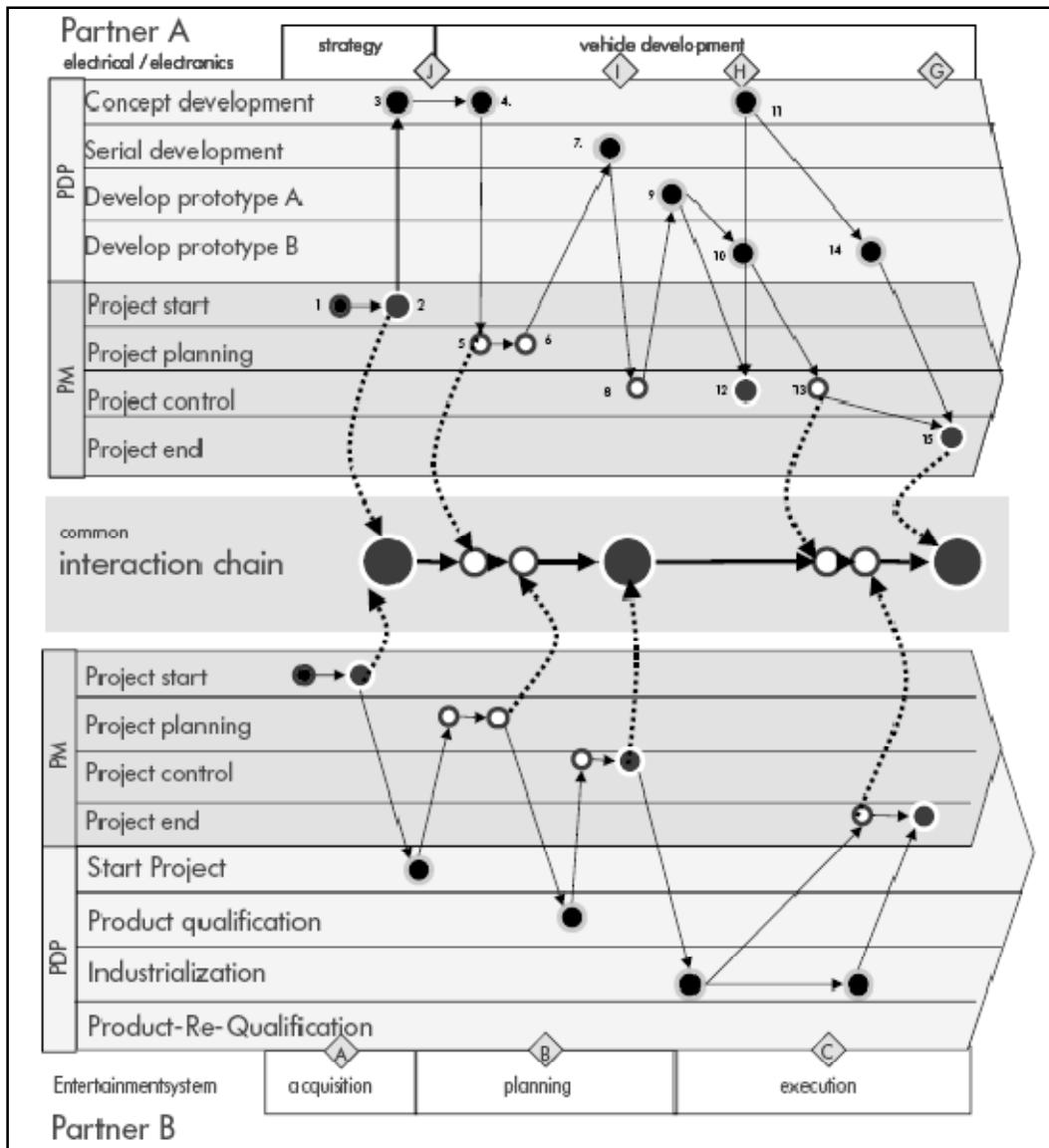
¹⁵⁰ Vgl.: Ahlemann und Backhaus, ISPRI, 2006

¹⁵¹ Vgl.: ProSTEP iVip, 2007

¹⁵² Vgl.: ProSTEP iVip, 2007, S. 35 ff.

¹⁵³ Vgl.: ProSTEP iVip, 2007, S. 28 ff.

¹⁵⁴ ProSTEP iVip, 2007, S. III

Abb. 4-8: CPM – Interaktionskette (Interaction Chain)¹⁵⁵

Das „Interaction Chain“, als sogenannte Interaktionskette, führt definierte Produktentwicklungs- und Projektmanagementprozesse, die entsprechende organisationsübergreifende Bedeutung für das Projekt haben, zusammen. Damit findet bei diesem Ansatz eine Konzentrierung der Betrachtung auf die organisationsübergreifenden Prozesse statt, die für OPM erfolgsentscheidend sind. Für jeden organisationsübergreifenden Projektmanagementprozess beinhaltet der CPM-Ansatz konkrete Prozessbeschreibungen, die durch Flussdiagramme ergänzt werden. Diese Flussdiagramme enthalten konkrete Aktivitäten der jeweiligen Projektbeteiligten, die für eine organisationsübergreifende Zusammenarbeit benötigt werden.

Voraussetzung zur erfolgreichen Anwendung von CPM ist, dass alle Projektbeteiligten sich dazu verpflichten es zu nutzen. Gemäß dem CPM-Ansatz sollen auch im PPQM-Ansatz insbesondere die organisationsübergreifenden Prozesse im Mittelpunkt der Betrachtung stehen (s. Abb. 4-8: „Interaction Chain“) und auch PPQM sollte demnach von allen Projektbeteiligten genutzt werden, ohne Ausnahme. Hierzu müssten sich, entsprechend dem CPM-Ansatz, alle Projektbeteiligten vertraglich dazu verpflichten.

¹⁵⁵ ProSTEP iViP, 2007, S. 22

4.2.2.2.3 Partnering bei Bauprojekten der privaten Bauwirtschaft¹⁵⁶

Auch für das Bauwesen existieren Ansätze für eine verbesserte Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten, d.h. für OPM.¹⁵⁷ Gemäß dem Hauptverband der Deutschen Bauindustrie liege die Zukunft des Bauens in der Optimierung der Zusammenarbeit der Projektbeteiligten entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Die Basis der Zusammenarbeit seien demnach eine Partnerschaft auf Augenhöhe, Fairness und Sicherung auskömmlicher Preise und Löhne auf allen Stufen des Bauens.¹⁵⁸

Partnerschaftliche Beziehungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer werden im Bau unter dem Begriff Partnering zusammengefasst. Den Ursprung hat der Partnering Ansatz in den USA¹⁵⁹, dort insbesondere bekannt als Construction Management (Ein sogenannter Construction Manager koordiniert während der Planungs- und Ausführungsphase die Aktivitäten jedes Beteiligten mit dem Ziel der Schnittstellenoptimierung).¹⁶⁰ Sie wird meist in Verbindung mit der Vergütungsregelung Guaranteed-Maximum-Price-Vertrag (GMP-Vertrag) oder im Rahmen von PPP (Public Private Partnership¹⁶¹) eingesetzt.¹⁶²

Der Hauptverband hat für ein kooperatives Zusammenarbeiten der Projektbeteiligten am Bau das sogenannte Partnering als Lösungsansatz entwickelt. Durch die Definition gemeinsamer Ziele sollen organisationsübergreifend Win-Win-Potenziale genutzt, die Projektabwicklung effizienter gestaltet sowie Konfliktpotenziale minimiert werden. Der Ansatz beinhaltet entsprechend folgende Elemente, die Partnerschaftsmodelle ausmachen:

- Frühzeitige Einbindung der Ausführungskompetenz der Bauunternehmen in die Planungsphase,
- Gemeinsame Festlegung des Bau-Solls, Herbeiführung einer identischen Bau-Auslegung zwischen Bauherr und Bauunternehmer vor Vertragsabschluss,
- Ausgewogene Vertragsgestaltung und Risikominimierung für Bauherr und Bauunternehmer,
- Transparente Zusammensetzung der pauschalierten Vergütung, Prinzip der gläsernen Taschen,
- Gemeinsame Festlegung der Projektablaufstrukturen (Projekthandbuch) und gemeinsames Projektcontrolling,
- Vereinbarung außergerichtlicher Konfliktlösungsmodelle.

In diesem Ansatz wird zwischen der 1. und 2. Vertragsphase differenziert. Die 1. Phase bildet die Planungsphase gemeinsam mit dem Bauunternehmen, die 2. Phase die Bauausführung mit dem Bauunternehmen aus der 1. Vertragsphase, bei Nichteinigung kann die 2. Vertragsphase auch mit einem anderen Bauunternehmen realisiert werden. Der Bieterwettbewerb bleibt bei diesem Modell nicht ausgeschlossen. Kostensenkungen durch die gemeinsame Planung durch Auftraggeber und Auftragnehmer sind möglich, Wiederholungsschleifen im Planungsprozess können vermieden werden. Zudem führt die Verzahnung der Projektphasen Planung und Ausführung zur kürzeren Projektdauer und transparente Planungsrisiken reduzieren das Konfliktpotenzial und

¹⁵⁶ Vgl.: Hauptverband der deutschen Bauindustrie, 2005

¹⁵⁷ Vgl.: Eitelhuber, 2007

¹⁵⁸ Vgl.: Zentralverband Deutsches Baugewerbe, 2009, S. 5

¹⁵⁹ Vgl.: Eschenbruch, 2008

¹⁶⁰ Vgl.: Ahrens et al., 2004, S. 415

¹⁶¹ Praxisberichte über Erfahrungen mit PPP-Projekten enthält Racky (Hg. 2006)

¹⁶² Vgl.: Girmscheid, 2007, S. 181 ff.

erhöhen die Kostensicherheit durch weniger Nachträge.¹⁶³ Die Durchführung eines Kompetenzwettbewerbes vor Vertragsphase 1 sei im Partnering ebenfalls möglich.¹⁶⁴

Der hier beschriebene Partneringansatz ist insbesondere für die private Bauwirtschaft konzipiert und kann bei öffentlichen Bauvorhaben, wie im Straßenbau, so nicht angewandt werden. Dies liegt an den Vergabерichtlinien der öffentlichen Hand, wo eine strikte Trennung zwischen Planung und Ausführung vorgesehen ist. Da der PPQM-Ansatz für Straßenbauprojekte konzipiert werden soll, kann dieser Partnering-Ansatz im Rahmen dieser Arbeit nicht unmittelbar berücksichtigt werden. PPQM relevant an diesem Ansatz ist jedoch die Forderung nach einem gemeinsamen Projektcontrolling. Mit PPQM soll eine gemeinsame Prozessplanung und Prozesssteuerung ermöglicht werden. Diese Zielsetzung deckt sich zumindest mit dem Partneringansatz. Im Gegensatz zum beschriebenen Partneringansatz fördert ein anderer Ansatz, der PPA-Ansatz, die Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Projektbeteiligten bei Bauvorhaben mit einem öffentlichen Auftraggeber. Auf diesen Ansatz soll im Folgenden eingegangen werden.

4.2.2.2.4 Partnerschaftliche Projektentwicklung bei Infrastrukturprojekten (PPA)¹⁶⁵

Das Ziel des PPA-Ansatzes ist ein Paradigmawechsel bei der Projektentwicklung hin zu einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer bei öffentlichen Bauprojekten. Konkret sollen damit folgende Ziele verfolgt werden:¹⁶⁶

- Weniger Konflikte und besseres Projektclima,
- Kosteneinsparungen (weniger Aufwand, höhere Effizienz, Synergien, schnelle Zahlungen),
- Zeiteinsparungen (weniger Störungen, früherer Entscheidungen, Synergien),
- Bessere Lösungen und höhere Arbeitsqualität (Konsens, Zusammenarbeit),
- Effizienzsteigerung bei der Projektentwicklung,
- Vermeidung von Gerichtsverfahren.

Im Gegensatz zum Partneringmodell des Hauptverbandes (vgl. Kap. 4.2.2.3) ist das PPA-Modell gezielt für Bauprojekte der öffentlichen Hand, speziell für Infrastrukturprojekte entwickelt worden. Die dazugehörige Leitlinie besteht aus einer Präambel und den folgenden sieben Hauptmodulen:¹⁶⁷

1. Definition Bau-Soll,
2. Definierte Prozesse bei Abweichung vom Bau-Soll,
3. Risikoidentifikation; Risikoverteilung,
4. Gemeinsame Aufnahme, Verarbeitung und Nutzung definierter Projektdaten,
5. Klare Regelungen für Entscheidungen und Kompetenzen,
6. Klare Regelungen für Vorsorge, Umgang und Lösung von Konflikten,

¹⁶³ Hauptverband der deutschen Bauindustrie, 2005

¹⁶⁴ Hauptverband der deutschen Bauindustrie, 2007, S. 5 ff.

¹⁶⁵ Praxisberichte über Erfahrungen mit Partnerschaftsmodellen im öffentlichen Bau enthält Spang und Özcan (Hg., 2007)

¹⁶⁶ Vgl.: Spang und Faber, 2007

¹⁶⁷ Vgl.: Spang und Faber, 2007

7. Projektoptimierung durch materielle Anreizsysteme.

Inhalt der Module sind klare und verbindliche Regelungen, die im operativen Projektgeschäft eingesetzt werden können. Derzeit wird diese Leitlinie mit den Modulen anhand von Infrastruktur-Pilotprojekten in der Praxis unter der Koordination des Lehrstuhls für Projektmanagement, Universität Kassel, getestet.

In der Präambel werden für die Partnerschaftliche Projektabwicklung Werte wie „Vertrauen“, „Bereitschaft zum partnerschaftlichen Verhalten“, „Wille zur Kooperation und zur gemeinsamen Problemlösung“, „Offene Kommunikation“, „Unternehmens- und Projektkultur“ und „Beachtung der Leitlinien“ festgelegt. Diese Präambel könnte nach Ansicht des Autors dieser Arbeit eine sehr gute Grundlage für PPQM bilden, wenn sich alle Projektbeteiligten darauf einigen könnten. Zwingend erforderlich wäre es für PPQM jedoch nicht.

Auch das Modul 4 „Gemeinsame Aufnahme, Verarbeitung und Nutzung definierter Projektdaten“ ist aus Sicht von PPQM interessant. Dieses Modul legt den Schwerpunkt auf ein gemeinsames Datenpool und gemeinsame Datenformate, gemeinsame Termindaten und -pläne, einheitliche Leistungs-, Abrechnungs- und Qualitätserfassung sowie eine gemeinsame Kommunikations- und Informationsplattform. Das Modul 4 würde bei Vereinbarung zwischen den Projektbeteiligten damit die Grundlage für die Anwendung des Kommunikationsmodells nach Weyhe (2005) und dem Cross Company Planning Ansatz nach Duwe (2002) (vgl. Kap. 4.2.2.2.1) schaffen und somit den Einsatz von PPQM in der Praxis fördern.

Auch im Rahmen der durchgeführten Interviews wurden Projektbeteiligte bezüglich der kooperativen Zusammenarbeit befragt. Dabei haben sich insbesondere die folgenden zwei Kernaussagen herausgebildet:¹⁶⁸

- „Eine partnerschaftliche Zusammenarbeit sei in der Regel, bedingt durch die „unterschiedlichen“ Ziele des Auftraggebers und Auftragnehmers, kaum möglich.“
- „Ob eine partnerschaftliche Zusammenarbeit möglich ist, hänge von den beteiligten Personen und deren Charakterzügen ab.“

Bei einer Befragung der Universität Kassel über die möglichen Konsequenzen einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit im Bau wurden von den Befragten insbesondere höhere Termintreue, bessere Qualität und von den Auftragnehmern auch eine höhere Umsatzrendite an oberster Stelle genannt.¹⁶⁹ Dies ist eine paradoxe Situation. Trotz dass die Projektbeteiligten daran glauben, dass eine partnerschaftliche Zusammenarbeit positiv für alle sein könnte, glaubten die meisten nicht daran, dass eine partnerschaftliche Zusammenarbeit möglich ist.

Diese Beispiele zeigen, dass die Ansätze für eine partnerschaftliche Zusammenarbeit noch keinen Fuß in der Baupraxis gefasst haben. „Insbesondere die Tatsache, dass Auftraggeber und Auftragnehmer unterschiedliche

¹⁶⁸ Anhang III, Aussagen zur Frage III.4

¹⁶⁹ Vgl.: Spang und Hüper, 2008

*Ziele in Projekten verfolgen, verhindere eine partnerschaftliche Zusammenarbeit. Daran werde sich auch in der unmittelbaren Zukunft nichts ändern.*¹⁷⁰ Diese Aussagen stehen teilweise auch im Widerspruch zu den Inhalten der Qualitätsmanagement-Handbücher der Projektbeteiligten, wo i.d.R. ein partnerschaftlicher Umgang miteinander propagiert wird, was das folgende Zitat aus einem QM-Handbuch eines Bauunternehmens verdeutlicht:

„Ziel: Mit einer partnerschaftlichen, offenen Kommunikation schaffen wir Verständnis füreinander und die Bereitschaft zur übergreifenden Zusammenarbeit. Das ist eine unabdingbare Voraussetzung, damit dieses Managementsystem im Unternehmen umgesetzt werden kann.“¹⁷¹

Für PPQM spielen insbesondere das „Cross Company Planning“ (s. Kap. 4.2.2.1) und der PPA-Ansatz (s. Kap. 4.2.2.4) eine wichtige Rolle. Das Cross Company Planning zeigt, dass eine organisationsübergreifende Terminplanung in der Praxis funktionieren kann. Der angeführten Kritik¹⁷² der Befragten über die Transparenz des PPQM-Ansatzes könnte man mit Hilfe des PPA-Ansatzes begegnen. Würden sich die Projektbeteiligten auf die Präambel und die einzelnen Module des PPA-Ansatzes einigen, so wäre die durch den Autor geforderte Transparenz im PPQM-Ansatz leichter in die Praxis umzusetzen. Zwingend erforderlich wäre es jedoch nicht, wenn sich die Projektbeteiligten auch ohne PPA auf den Einsatz des PPQM-Ansatzes einigen können.

Nachdem die Möglichkeiten und Ansätze für OPM diskutiert wurden, soll im folgenden eine Auseinandersetzung mit den Besonderheiten von Straßenbauprojekten stattfinden, bevor dann die PPQM-relevanten Projektmanagement-Elemente identifiziert und ausgewählt werden.

4.2.3 Straßenbauprojekte

4.2.3.1 Besonderheiten bei der Planung und Realisierung

Verkehrsprojekte, zu denen auch Straßenbauprojekte gezählt werden, unterscheiden sich nach Spang/Hüper (2008) von anderen Bauprojekten (z.B. Hochbauprojekte) durch die folgenden typischen Merkmale, die beachtlichen Einfluss auf die Realisierung haben und deshalb bei der Entwicklung von PPQM berücksichtigt werden sollen:¹⁷³

- Straßen sind große Linienbauwerke (Flächenbauwerke),
- Straßenbauvorhaben haben i.d.R. ein hohes Projektvolumen (€),
- die wesentlichen Baustoffe sind Boden und Fels, woraus sich gewisse Risiken für den Bauablauf ergeben können,
- die Projektabwicklung ist vollständig witterungsabhängig, wodurch es zu Bauablaufstörungen kommen könnte,
- Ausbau, Umbau und Erneuerung geschehen meist unter Betrieb, wodurch sich ebenfalls Störungen und Risiken im Bauablauf ergeben können,

¹⁷⁰ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.4

¹⁷¹ Auszug aus dem QM-Handbuch eines Bauunternehmens

¹⁷² Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.9

¹⁷³ Vgl.: Spang und Hüper, 2008, S. 203 f.

- bei Straßenbauvorhaben ergeben sich demnach hohe Anforderungen an Logistik,
- öffentliche Ausschreibungsverfahren erzwingen die Trennung von Planung und Realisierung,
- es liegt eine monopolartige Auftraggeber-Situation vor, da nur wenige Organisationen Straßenbauvorhaben ausschreiben können,
- Straßenbauvorhaben werden i.d.R. durch die öffentliche Hand finanziert,
- Straßenbauvorhaben stehen meist sehr stark im Blickpunkt der Öffentlichkeit,
- Verkehrswege sind Lebensadern der Wirtschaft und bilden ein Kriterium zum Entwicklungsstand einer Gesellschaft.

Die Planung und Realisierung von Straßenbauvorhaben unterscheidet sich aufgrund der oben beschriebenen Merkmale deutlich von Bauvorhaben der privaten Hand. Dies betrifft insbesondere die Planungsphase, aber auch die Ausschreibung und Vergabe der Bauleistungen sind strengen Regelungen unterworfen, um Korruption zu verhindern und den Wettbewerb aufrechtzuerhalten. Engels (2004) differenziert dabei folgende Phasen zur Planung und Realisierung von Straßenbauvorhaben (Bundesfernstraßen):¹⁷⁴

1. **Rechtlicher Rahmen:** Den rechtlichen Rahmen bilden insbesondere das Grundgesetz¹⁷⁵ und das Bundesfernstraßengesetz, wonach Bundesfernstraßen Eigentum des Bundes sind. Daraus ergeben sich Zuständigkeiten auf Seiten des Bundes während der Planung und Abwicklung von Straßenbauvorhaben.
2. **Planung von Straßenbauprojekten:**¹⁷⁶ Die Planung beinhaltet im Wesentlichen die Sicherstellung der Finanzierung (s. u.a. Bundesverkehrswegeplan)¹⁷⁷ einer Straßenbaumaßnahme durch z.B. öffentliche Gelder (Haushaltsfinanzierung), durch Betreibermodelle (Private Finanzierung: A-Modell¹⁷⁸, F-Modell¹⁷⁹) oder durch sogenannte PPP-Modelle¹⁸⁰ (Nach Aussagen des BVMB hätte bei großen PPP-Projekten im Bundesfernstraßenbau der Mittelstand keine Chance)¹⁸¹. In die Planung gehören zudem das Raumordnungsverfahren und das sogenannte Planfeststellungsverfahren inklusive einer Umweltverträglichkeitsprüfung¹⁸² (in besonderen Fällen kann zur Verfahrensbeschleunigung das Planfeststellungsverfahren entfallen und durch die Plangenehmigung ersetzt werden¹⁸³) mit dem Ziel der Planfeststellung mit entsprechender Beteiligung der Betroffenen, der Behörden und der Verbände.¹⁸⁴ Erst nach der Planfeststellung und dem Ausführungsentwurf kann die Baumaßnahme realisiert werden, d.h. nach der Planfeststellung folgt schließlich der Ausführungsentwurf für die operative Umsetzung des Vorhabens. Zu den Planungsinhalten gehören insbesondere die Netzgestaltung, die Linienführung, der Straßenquerschnitt, der Straßenaufbau, die Ingenieurbauwerke (u.a. Brücken, Tunnel), die Orts-

¹⁷⁴ Vgl.: Engels, 2004, S. 5 ff.

¹⁷⁵ Vgl.: Art. 89, 90 GG, 2002

¹⁷⁶ Vgl.: Knoll (Hrsg.), 2007, S. 545 ff.

¹⁷⁷ Vgl.: BMVBS, 2003, S. 34 ff.

¹⁷⁸ Stichwort: LKW-Maut

¹⁷⁹ Nur für Brücken, Tunnel und Pässe zulässig, wo der private Investor bzw. Betreiber eine Maut von allen nutzenden Fahrzeugen zur Refinanzierung erhebt.

¹⁸⁰ Vgl.: Girmscheid, 2007, S. 234 ff

¹⁸¹ Vgl.: Noss, 2009, www.bvmb.de/espresso/ (Abruf, 29.09.2009)

¹⁸² Vgl.: Spannowsky, 2006, S. 71 ff.

¹⁸³ Vgl.: Siegel, 1997

¹⁸⁴ Vgl.: Spannowsky, 2006, S. 68

umgehungen, der Lärmschutz, der Landschaftsbau und die Grünbrücken.¹⁸⁵ Die gesamte Planungsphase eines Straßenbauprojektes ist ein sehr komplexes Vorhaben, das über mehrere Jahre andauern kann. Einen detaillierten Überblick über den gesamten Prozess geben u.a. Stürer und Probstfeld (2003)¹⁸⁶ sowie Lewin (2003)¹⁸⁷. Mit der Übertragung der Qualitätsmanagement-Grundsätze auf Prozesse von Verkehrsplanungen setzt sich Blees (2004) auseinander und verdeutlicht in diesem Zusammenhang ebenfalls die Bedeutung des Qualitätsmanagement in Verkehrsverwaltungen.¹⁸⁸

3. **Vorbereitung der Baumaßnahme inkl. Ausschreibung und Vergabe:**¹⁸⁹ Die Vorbereitung der Baumaßnahme beinhaltet die sogenannte Vorentwurfsplanung (RE-Entwurf¹⁹⁰), die Entwurfsplanung, die Erfassung der erforderlichen Bauleistungen z.B. mit Hilfe von detaillierten Leistungsverzeichnissen gemäß VOB bzw. HVA B-StB sowie die Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen gemäß VOB / HVA B-StB. Hierzu zählen die Zusammenstellung der Verdingungsunterlagen, die Prüfung und Wertung der Angebote der potenziellen Bauunternehmen¹⁹¹ und die Vergabe von Bauleistungen.
4. **Ausführen der Baumaßnahme:** In dieser Phase werden die Bauleistungen durch die Auftragnehmer erbracht und der Auftraggeber hat die erbrachten Leistungen zu überwachen. Die Bauüberwachung / Bauoberleitung hat gemäß HVA B-StB und HOAI¹⁹² zu erfolgen. Weitere Bauherrenaufgaben ergeben sich durch die Baustellenverordnung (SIGEKO). In dieser Phase hat der Auftraggeber die privatrechtliche Abwicklung der abgeschlossenen Bauverträge gemäß HVA B-StB sicherzustellen. Hierfür können auch Externe (z.B. Ingenieurbüros) durch den Auftraggeber unterstützend eingesetzt werden. Darüber hinaus hat der Auftraggeber auch Baupolizeiliche Aufgaben als „Bauaufsichtsbehörde“ wahrzunehmen. Diese Aufgabe kann nicht an Dritte delegiert werden.
5. **Abnahme der Bauleistung:** Nach erbrachter Leistung hat der Auftraggeber die Bauleistung auf Vertragskonformität hin zu prüfen und wenn möglich abzunehmen. Zwischenabnahmen sind ebenfalls möglich. Falls eine Leistung nicht abgenommen werden kann, müssen Nachbesserungen gefordert werden. Auch hier gelten die Vorgaben der VOB¹⁹³ bzw. HVA B-StB.

Weitere Besonderheiten ergeben sich bei Straßenbauvorhaben durch Kreuzungen mit anderen Baumaßnahmen, wie z.B. mit anderen Verkehrswegen (Bundeswasserstraßen, Eisenbahnstrecken) oder mit Leitungen (z.B. Ver- und Entsorgungsleitungen).¹⁹⁴ Demnach sind beim Projektmanagement großer Infrastrukturprojekte all diese Besonderheiten zu berücksichtigen.¹⁹⁵

¹⁸⁵ Vgl.: Engels, 2004, S. 19 ff.

¹⁸⁶ Vgl.: Stürer und Probstfeld, 2003

¹⁸⁷ Vgl.: Lewin, 2003

¹⁸⁸ Vgl.: Blees, 2004, S. 95 ff.

¹⁸⁹ Vgl.: Knoll (Hrsg.), 2007, S. 1395 ff.

¹⁹⁰ Richtlinie für die Gestaltung von einheitlichen Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE), ARS-Nr. 1/1985 vom 11. Dezember 1984.

¹⁹¹ Vgl.: Ax et al., 2005

¹⁹² Vgl.: § 55 LPH 8 und LPH 9 HOAI, 2007

¹⁹³ Vgl.: § 12 VOB/B, 2006

¹⁹⁴ Vgl.: Engels, 2004, S. 105 ff.

¹⁹⁵ Vgl.: Spang (Hrsg.), 2003

Der Fokus in dieser Arbeit liegt in Phase 3 und 4, d.h. in der Vergabe und Ausführung von Straßenbaumaßnahmen. Detaillierte Angaben zur Planung von Straßenbauvorhaben können der einschlägigen Literatur entnommen und sollen deshalb im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter betrachtet werden. Aus diesem Grund werden im Folgenden Projektbeteiligte identifiziert und beschrieben, die insbesondere in der Ausführungsphase aktiv sind und somit als potenzielle Nutzer von PPQM in Frage kommen.

Weiterführende Informationen zur Planung und Realisierung von Straßenbauprojekten können wichtigen Standardwerken entnommen werden. Hierzu zählen zum einen die jährlich erscheinende Ausgabe von „Der Elsner – Handbuch für Straßen- und Verkehrswesen“ mit Angaben zur Planung, Bau, Erhaltung, Verkehr und Betrieb von Straßen¹⁹⁶ sowie der Straßenbaubericht des BMVBS¹⁹⁷.

4.2.3.2 Projektbeteiligte und ihre Zuständigkeiten bei der Straßenbauprojektabwicklung

Bei der Planung und Realisierung von Straßenbauprojekten wirken eine ganze Reihe von Projektbeteiligten (u.a. Auftraggeber, Planer und Berater, Nutzer, Behörden, ausführende Unternehmen) mit,¹⁹⁸ die in unterschiedlichster Art und Weise miteinander arbeiten müssen und entsprechend Verantwortung übernehmen.¹⁹⁹ Der Fokus in dieser Arbeit liegt jedoch aufgrund der Problemstellung und Zielsetzung (s. Kap. 1) auf den Projektbeteiligten, die unmittelbar bei der operativen Projektabwicklung beteiligt sind. Diese wären auch die potenziellen Nutzer von PPQM. Im Fokus der Betrachtung stehen deshalb der Auftraggeber, die Ingenieurbüros und ausführende Bauunternehmen. Wer bei einem Straßenbauvorhaben der **Auftraggeber** ist, kann jedoch nicht ohne weiteres beantwortet werden, wie die Abbildung 4-9 zeigt.

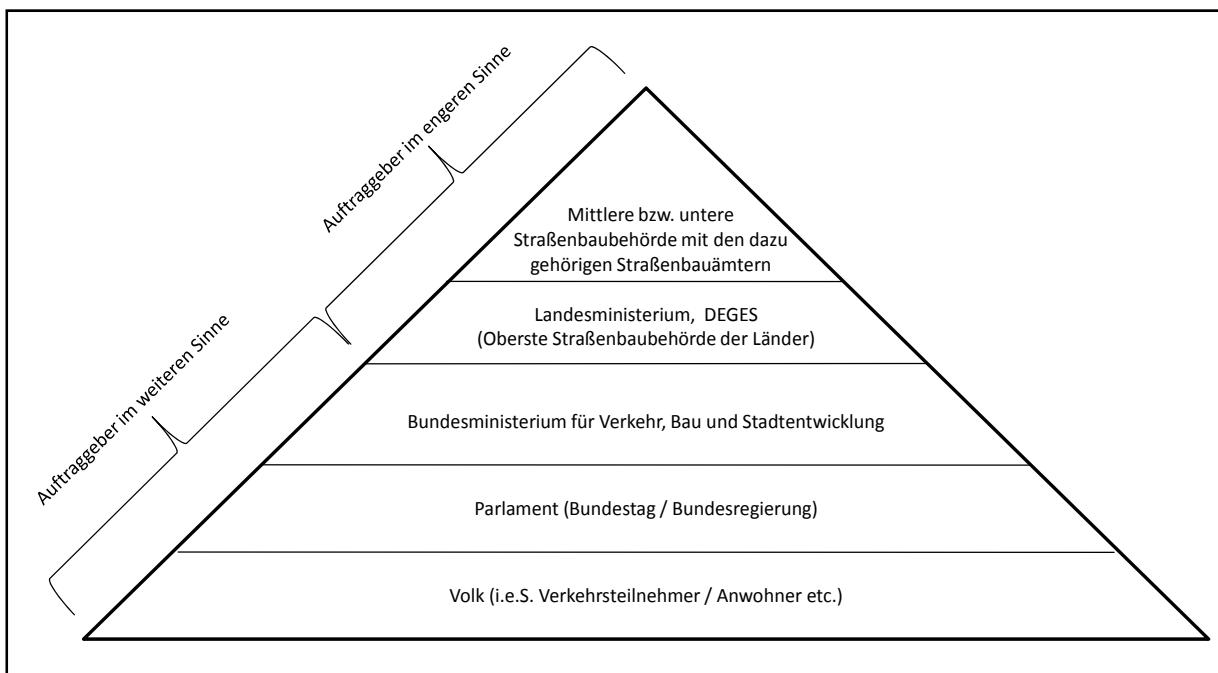


Abb. 4-9: Auftraggeberrollen bei Straßenbauprojekten

¹⁹⁶ Vgl.: Knoll, (Hrsg.), 2007

¹⁹⁷ www.bmvbs.de

¹⁹⁸ Vgl.: Kochendörfer et al., 2004, S. 51 ff.

¹⁹⁹ Vgl.: Quick und Joachim, 2003

Grundsätzlich ist das BMVBS bei Straßenbauvorhaben (Bundesfernstraßen) in Deutschland als Auftraggeber tätig.²⁰⁰ Auf operativer Ebene übernehmen jedoch die Straßenbaubehörden der Länder i.d.R. mit Unterstützung der Straßenbauämter vor Ort²⁰¹ die operative Umsetzung von Straßenbauvorhaben und somit die Aufgaben des Auftraggebers (des Bauherrn) und bilden somit die unmittelbare Schnittstelle zu den ausführenden Bauunternehmen.²⁰² Neben dem BMVBS bzw. den Straßenbaubehörden kann auch die DEGES²⁰³ als Auftraggeber für Straßenbauprojekte agieren und somit als potenzieller PPQM-Anwender in Frage kommen. Die DEGES wurde 1991 zur Erweiterung administrativer Kapazitäten in Bezug auf die Verkehrsprojekte Deutsche Einheit (VDE) gegründet. Als privatrechtlich organisierte Projektmanagement-Gesellschaft arbeitet die DEGES in der gesamten Planungs- und Baudurchführungsphase (Bauvorbereitung und Bauüberwachung) von Infrastrukturmaßnahmen. Zu den Aufgabengebieten gehören u.a. auch die Vergabe von Aufträgen für Planung und Entwurf, Abschluss von Bauaufträgen, Betreuung der Vertragspartner und Vertragsüberwachung, Grunderwerb, Termin- und Investitionsplanung, Baulenkung, Bauüberwachung und Erfolgskontrolle. Somit übernimmt die DEGES (auf Grundlage von Dienstleistungsaufträgen mit Bund und Ländern) Bauherren- und Hausherrenaufgaben, um Bund und Länder bei der Planung und Baudurchführung zu unterstützen.²⁰⁴

Da sich Straßenbauämter in der Rolle des Auftraggebers immer öfter externer **Ingenieurbüros** zur Planung und Bauüberwachung von Straßenbaumaßnahmen bedienen²⁰⁵, zählen diese ebenfalls zum potenziellen, engen Nutzerkreis von PPQM. Die Abbildung 4-10 zeigt deshalb in diesem Zusammenhang die möglichen Zuständigkeitsbereiche der Ingenieurbüros bei Straßenbauprojekten.

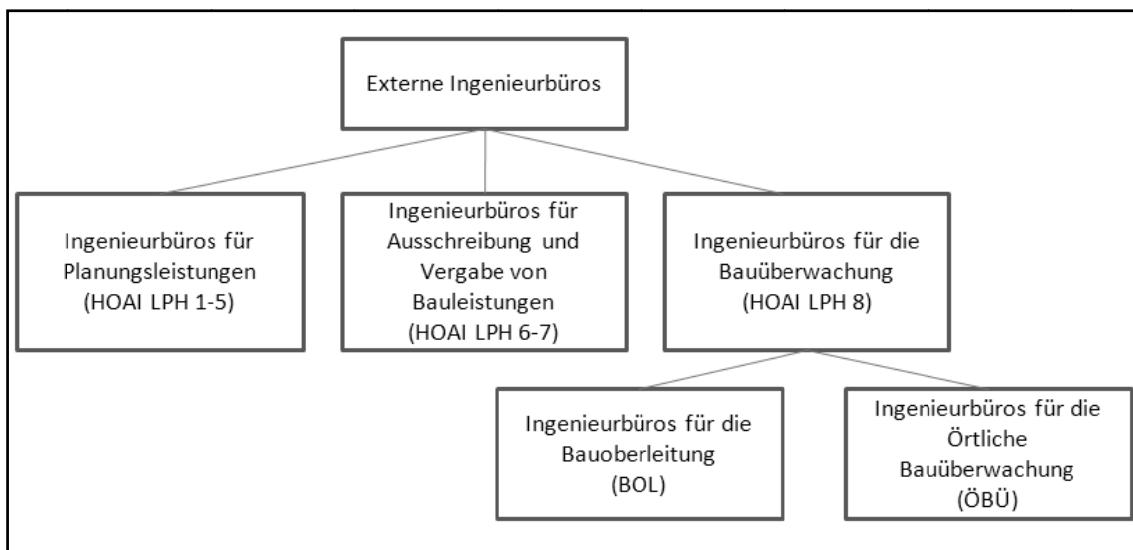


Abb. 4-10: Ingenieurbüros und ihre Zuständigkeitsbereiche bei Straßenbauvorhaben

Mit PPQM sollen insbesondere Ingenieurbüros in der Bauoberleitung (BOL) bei der Ausübung ihrer Koordinationstätigkeiten unterstützt werden, um organisationsübergreifend die Bauprozesse der betroffenen Bauunternehmen abzustimmen und zu optimieren. Dies führt automatisch dazu, dass auch die beteiligten Bauunter-

²⁰⁰ www.bmvbs.de, Abruf am 13.12.2009

²⁰¹ z.B. Amt für Straßen- und Verkehrswesen Kassel, ein Amt der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (HLSV)

²⁰² Vgl. u.a. das HLSV (Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen), www.verkehr.hessen.de

²⁰³ Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH, www.deges.de

²⁰⁴ Vgl.: Tomas, 1996, S. 121 ff.

²⁰⁵ Vgl.: FGSV, 2004-b, S. 5

nehmen als potenzielle Nutzer von PPQM betrachtet werden müssen, weil sie für die Ausführung der geplanten Bauleistungen benötigt werden und unmittelbar für die Bauprozesse zuständig sind und somit die Prozess- und Produktqualität beeinflussen. Dabei können generell folgende Unternehmereinsatzformen differenziert werden:

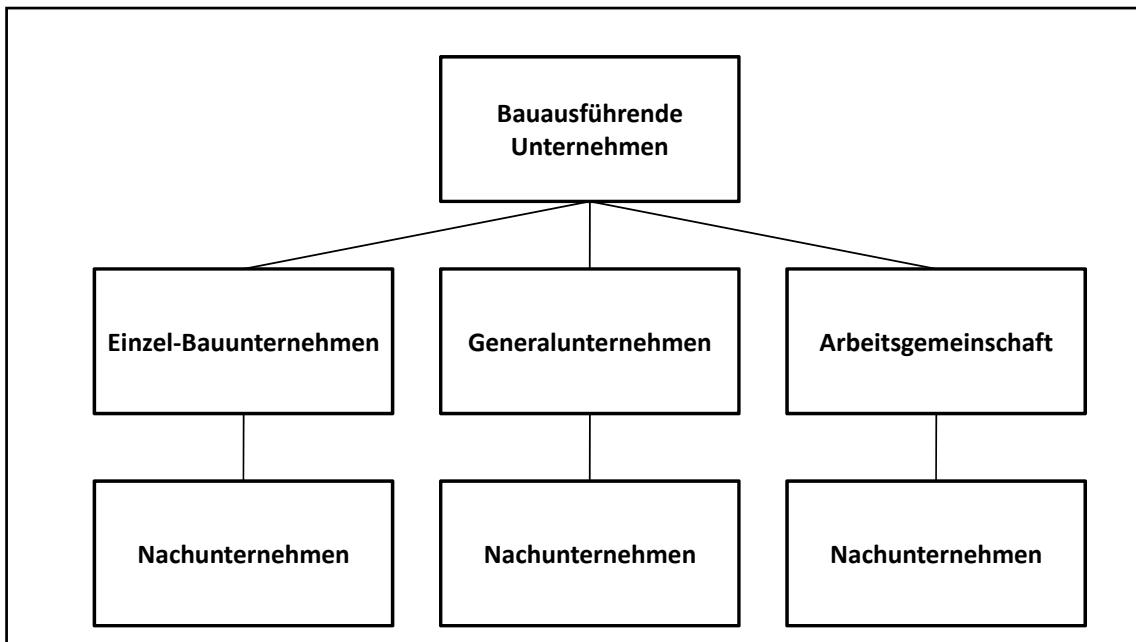


Abb. 4-11: Unternehmereinsatzformen in Bauprojekten

Darüber hinaus könnten bei Bedarf auch anderen Projektbeteiligten wie z.B. Planern und anderen Behörden während der Projektabwicklung Zugang zum PPQM erteilt werden, um Informationen weiterzuleiten. Dies scheint insbesondere für den Fall sehr geeignet zu sein, wenn parallel zur Realisierungsphase auch Planungsleistungen erbracht werden. Anhand von PPQM könnten dann Planer die Bautätigkeiten besser verfolgen und ihre Planungsprozesse im Hinblick auf anstehende Bauprozesse besser abstimmen.

Im Folgenden sollen die Zuständigkeiten der Straßenbauämter und Ingenieurbüros in der Rolle als BOL und der ausführenden Bauunternehmen beschrieben werden, um daraus schließlich PPQM-relevante Elemente zur Unterstützung der benannten Projektbeteiligten ableiten zu können.

4.2.3.2.1 Zuständigkeiten des AG (Straßenbauämter) und der Ingenieurbüros

Als generelle Aufgaben eines Auftraggebers von Bauprojekten gelten nach Kalusche (2002) u.a. die Festlegung der Projektziele (auch Qualitätsziele), das Aufstellen eines Organisations- und Terminplans für die Bauaufgabe, das Projektcontrolling und die Koordination und Steuerung der Projektbeteiligten untereinander.²⁰⁶

Die Zuständigkeiten eines öffentlichen Bauherrn ergeben sich dabei auch zum einen aus gesetzlichen Grundlagen (z.B. FStrG § 4, wonach der Auftraggeber Bauaufsichtsbehörde ist) und zum anderen aus den vertraglichen Verbindlichkeiten gegenüber den Ingenieurbüros und Bauunternehmen. Die wesentlichen Rechte, Befugnisse und Verpflichtungen gegenüber den Ingenieurbüros ergeben sich dabei aus den abgeschlossenen Ingenieurver-

²⁰⁶ Vgl.: Kalusche, 2002, S. 19 ff.

trägen auf Grundlage der VOF²⁰⁷ bzw. HVA F-StB²⁰⁸, gegenüber den Bauunternehmen hingegen aus den Bauverträgen auf Grundlage der VOB²⁰⁹ bzw. HVA B-StB²¹⁰. Darüber hinaus sind die §§ des BGB, z.B. § 631 (vertragstypische Pflichten beim Werkvertrag) zu beachten.²¹¹ Die Grundlage des Leistungsumfangs der Planungsleistungen ergibt sich dabei aus der HOAI²¹². Demnach hat der Auftraggeber in der Bauausführungsphase eine Schnittstelle zur Projektsteuerung und weitere Schnittstellen zu den Bauunternehmen.

Während der Bauphase bestehen die wesentlichen Aufgaben des Auftraggebers in der Bauaufsicht und der Bauüberwachung. Der Auftraggeber ist gemäß FStrG § 4 bzw. entsprechend den §§ der Straßengesetze der Länder mit den dort geregelten Einschränkungen Bauaufsichtsbehörde. Die Bauaufsicht dient der öffentlichen Sicherheit auf der Baustelle und kann nicht an externe Ingenieurbüros vergeben werden. Darüber hinaus muss der Auftraggeber die Durchsetzung seiner Interessen gegenüber den Bauunternehmen sicherstellen und deren Leistungen zur ordnungsgemäßen Abwicklung des Bauvertrages überwachen.²¹³ Dabei geht es insbesondere darum, die vertragsgemäß obliegenden Leistungen sach- und fachgerecht sowie fristgemäß ausführen zu lassen. Hierfür hat die Bauüberwachung zu sorgen. Diese Aufgaben können durch Bedienstete des Auftraggebers (der Straßenbauämter) oder durch externes Personal von Ingenieurbüros übernommen werden. Bei der Übertragung der Überwachungsleistung auf Dritte (Ingenieurbüros) wird zwischen der Bauoberleitung (BOL) für die überwiegend organisatorische Bauüberwachung (Verträge, Termine, Kosten, Beteiligte etc.) und der Örtlichen Bauüberwachung (ÖBÜ) für die vorwiegend fachtechnische Bauüberwachung (fach- und sachgerechte Ausführung der Bauleistung) differenziert.²¹⁴ Dabei sind zwischen delegierbaren und nicht delegierbaren Bauherrenaufgaben zu unterscheiden (s. Anhang IV), denn nicht alle Aufgaben können auf Dritte übertragen werden. Dieser Aspekt ist bei der Konzeption von PPQM zu berücksichtigen. Der Auftraggeber muss demnach entscheiden, welche delegierbaren Aufgaben er an Ingenieurbüros vergeben möchte. Den Bauunternehmen muss bei der Baueinweisung bzw. bei Bauanlaufbesprechungen mitgeteilt werden, welche Befugnisse an das jeweilige Ingenieurbüro delegiert wurden. Anhang IV gibt eine Übersicht über die delegierbaren und nicht delegierbaren Aufgaben für die Bauausführungsphase bei Straßenbauvorhaben.

Die Befragten auf Auftraggeberseite benannten die Planung und Vergabe der Bauleistungen als wesentliche Aufgabenbereiche ihrer Organisation. Bei Bedarf würde man diese Leistungen auch an externe Ingenieurbüros vergeben, deren Leistung man dann überwachen würde. Die externen Planer hätten dabei keinen Zugriff auf das QM-System des Auftraggebers. Sie müssten mit eigenen qualitätssichernden Maßnahmen die vertraglich vereinbarte Leistung erbringen.²¹⁵

²⁰⁷ Vgl.: VOF, 2006

²⁰⁸ Vgl.: HVA F-StB, 2006

²⁰⁹ Vgl.: VOB, 2006

²¹⁰ Vgl.: HVA B-StB, 2007

²¹¹ Vgl.: BGB, 2002

²¹² Vgl.: § 55 HOAI, 2007

²¹³ Vgl.: HVA B-StB – Teil 3, 2006

²¹⁴ Vgl.: FGSV, 2004-b, S. 5 f.

²¹⁵ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.11

Die Befragten der Auftraggeberorganisationen hatten zudem Schwierigkeiten ihre Kunden genau zu definieren. So wurden seitens der Befragten das Parlament, die Verkehrsteilnehmer, die Anlieger und die Kommunen als Kunden bezeichnet. Die unmittelbare Einwirkung auf diese Kundengruppen bzw. die Erfassung der Kundenzufriedenheit sei demnach bei Straßenbauprojekten kaum möglich. Es sei kaum möglich, alle zufriedenzustellen.²¹⁶

Nachdem die PPQM-relevanten Zuständigkeiten des AG und der Ingenieurbüros soweit erfasst wurden, sollen im Folgenden die Zuständigkeiten der ausführenden Unternehmen herausgearbeitet werden.

4.2.3.2.2 Zuständigkeiten der Bauunternehmen / Nachunternehmen

Die Zuständigkeiten von Bauunternehmen/Nachunternehmen nach der Beauftragung ergeben sich grundsätzlich aus dem Bauvertrag auf Grundlage der VOB und HVA B-StB. Diese betreffen im Wesentlichen die Erbringung der Bauleistung in der geforderten Qualität und Zeit. Darüber hinaus wird erwartet, dass die vereinbarte Vergütung eingehalten wird. Der Bauunternehmer übernimmt die unmittelbare Bauleitung für seine Vertragsleistung. Daraus ergeben sich konkrete Aufgaben (Vorbereitung des Bauvorhabens, Durchführung des Bauvorhabens, Beendigung des Bauvorhabens unter Einhaltung der baurechtlichen und vertraglichen Vorgaben) für ihn, d.h. für seinen Bauleiter.²¹⁷ In diesem Zusammenhang hat sich der Bauleiter gemäß VOB insbesondere um Mängel- und Mängelansprüche, Prüfungs- und Bedenkenhinweispflichten, Baubehinderungen, Vermeidung eines Bauverzugs, Koordinierung der Nachunternehmen, Nachtragsverhandlungen, Abrechnung und Sicherheit zu kümmern.²¹⁸ Der Bauunternehmer kann im Rahmen des Bauvertrages seinen Bauablauf selbst festlegen (in Abstimmung mit der BOL), er kann einzelne Gewerke nach Vorankündigung an Nachunternehmer vergeben²¹⁹, die er dann ebenfalls zu koordinieren hat. Nachunternehmen können ebenfalls Bauunternehmen sein, jedoch mit dem Unterschied, dass das Nachunternehmen keine vertragliche Verbindung zum Auftraggeber hat. So besteht ein Vertrag zwischen dem Bauunternehmen und dem Nachunternehmer i.d.R. ebenfalls auf Basis der VOB. Daraus ergeben sich dann die Zuständigkeiten des Nachunternehmers gegenüber dem Bauunternehmen, wie z.B. die Prüfungs- und Bedenkenhinweispflicht gemäß VOB.²²⁰ *Die Befragten auf Auftraggeberseite gaben in diesem Zusammenhang an, dass bei einer Generalunternehmer-Vergabe eine Kommunikation mit den Nachunternehmen des Generalunternehmers nicht vorgesehen und auch nicht gewollt ist. Es sei schließlich die Aufgabe des Generalunternehmers, sich um seine Nachunternehmer zu kümmern.²²¹*

Zu den wesentlichen Bauarbeiten während des Straßenbaus zählen die vorbereitenden Arbeiten (z.B. Baustelleneinrichtung²²²), Erdarbeiten²²³ (Oberbodenarbeiten, Ausheben, Einbauen und Verdichten von Boden, Herstellung des Erdplanums, Bau eines Lärmschutzwalls), Bau von Rohrleitungen²²⁴ (u.a. Versorgungsleitungen,

²¹⁶ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage I.7 (Code 1-6)

²¹⁷ Vgl.: Biermann, 2001

²¹⁸ Vgl.: Kimmich und Bach, 2004

²¹⁹ Vgl.: Biermann, 2001, S. 265 ff.

²²⁰ Vgl.: § 4 VOB/B, 2006

²²¹ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.11

²²² Vgl.: Böttcher und Neuenhagen, 1997

²²³ Vgl.: Erdarbeiten - DIN 18300, VOB/C, 2006

²²⁴ Vgl.: Druckrohrleitungsarbeiten im Erdreich – DIN 18307, VOB/C, 2006

Telekommunikationsleitungen etc.), Bau von Randbefestigungen (z.B. mit Betonbordsteinen), Errichtung der Oberflächenentwässerung (z.B. durch Errichtung von Straßenabläufen), Einbau von Tragschichten (z.B. Einbau einer Frostschutzschicht), Bau von Betonstraßen²²⁵ oder Fahrdecken aus Asphalt²²⁶. Komplettiert werden Straßenbauvorhaben ggf. durch den Brücken-, Damm- und Tunnelbau. Darüber hinaus finden immer mehr Instandsetzungsarbeiten im Straßenbau statt.²²⁷ Dem Anhang V können in diesem Zusammenhang die Zuständigkeiten der Projektbeteiligten für einen optimierten Bauablauf bei Straßenbauprojekten entnommen werden.

Laut den Aussagen der Befragten auf Auftragnehmerseite sind ihre Unternehmen entweder spezialisiert auf den Streckenbau oder auf die Ingenieurbauwerke wie Tunnel oder Brücken. Als typische Nachunternehmerleistungen bei Straßenbauprojekten wurden u.a. Rohrleitungsarbeiten, Elektroleitungsarbeiten, Rodungsarbeiten, Pflasterarbeiten, Verkehrssicherung, Begrünung, Zaunarbeiten, Sprengungen, kleinere Erdbaumaßnahmen bei Kapazitätsproblemen genannt.²²⁸

Im Gegensatz zu den Befragten auf Auftraggeberseite konnten fast alle Befragten auf Auftragnehmerseite ihre Kunden klar bezeichnen. Kunde sei demnach der Auftraggeber. Dieser hätte die Befugnisse über das Budget und könne ggf. über Folgeaufträge entscheiden. Dieser sei aber der „externe“ Kunde. Darüber hinaus haben einige Befragte auch angegeben, dass auch interne Kundenverhältnisse vorliegen. Dies sei immer dann der Fall, wenn z.B. eine Abteilung einer anderen Abteilung zuarbeiten muss.²²⁹

Nachdem die für die Projektabwicklung notwendigen Projektbeteiligten identifiziert und ihre Zuständigkeiten und Aufgaben voneinander abgegrenzt wurden, sollen im Folgenden mögliche Projektorganisationsformen diskutiert werden, die sich bei Straßenbauvorhaben aufgrund der angewandten Vergabe- und Vertragsformen ergeben können. Da die Projektorganisationsform unmittelbaren Einfluss auf die Koordinierungstätigkeiten des Auftraggebers im Projekt hat, spielt sie eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit dem zu entwickelnden PPQM-Ansatz.

4.2.3.3 Projektorganisationsformen bei Straßenbauprojekten

Bezüglich der Projektorganisationsformen muss zwischen der Aufbau- und der Ablauforganisation differenziert werden.²³⁰ Die Organisationsform wird unmittelbar von der Vergabeform, den Projektbeteiligten und den abgeschlossenen Verträgen geprägt, woraus sich die zu regelnden Schnittstellen ergeben.²³¹ In Anlehnung an die zuvor beschriebenen Zuständigkeiten und Aufgaben der Projektbeteiligten während der Bauprojektrealisierung ergibt sich die folgende, generelle Projektorganisationstruktur für Straßenbauprojekte.

²²⁵ Vgl.: Verkehrswegebauarbeiten, Oberschichten mit hydraulischen Bindemitteln – DIN 18316, VOB/C, 2006

²²⁶ Vgl.: Verkehrswegebauarbeiten, Oberbauschichten aus Asphalt – DIN 18317, VOB/C, 2006

²²⁷ Vgl.: Richter und Heindel, 2004, S. 56 ff.

²²⁸ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.11

²²⁹ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage I.7

²³⁰ Vgl.: Kochendörfer et al., 2004, S. 50 ff. und S. 77

²³¹ Vgl.: Viering et al. (Hrsg.), 2007, S. 334

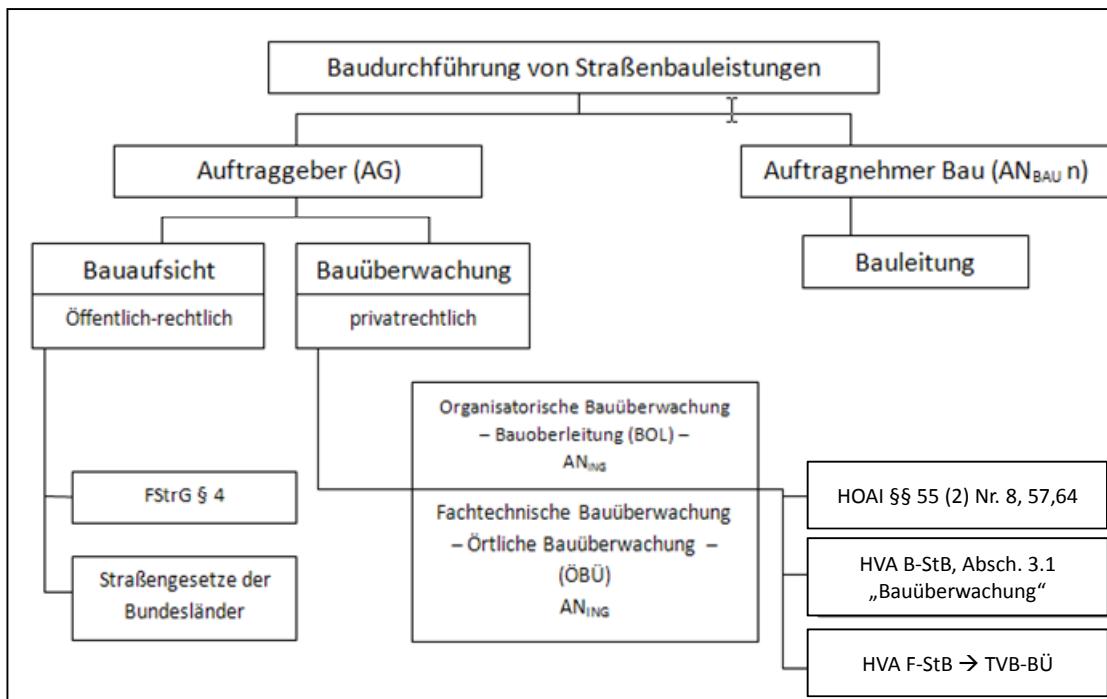


Abb. 4-12: Grundstruktur der Projektorganisation bei Straßenbauprojekten²³²

Darüber hinaus ergeben sich für die Abwicklung von Straßenbauprojekten aus den angewandten Vergabe- und Vertragsformen²³³ mit Ingenieurbüros und Bauunternehmen differenzierte Projektorganisationsformen. In der Fachliteratur werden in diesem Zusammenhang folgende, wesentliche Projektorganisationsformen für Bauprojekte differenziert:²³⁴

- Projektorganisation bei Vergabe an Einzelunternehmer,
- Projektorganisation bei Vergabe an Generalunternehmer,
- Projektorganisation bei Vergabe an Generalübernehmer,
- Projektorganisation bei Vergabe an Totalunternehmer,
- Projektorganisation bei Vergabe an Totalübernehmer.

Innerhalb der hier erwähnten Varianten gibt es ebenfalls unterschiedliche Varianten, wie z.B. die Generalunternehmervergabe mit oder ohne die zusätzliche Leistung über die Ausführungsplanung.

Die Unternehmereinsatzform hat demnach entscheidenden Einfluss auf die spätere Projektorganisation. Öffentliche Bauleistungen sollten i.d.R. nach Fachlosen (verschiedene Handwerks- oder Gewerbezweige) gemäß VOB²³⁵ vergeben werden, damit sich insbesondere auch kleine und mittlere Bauunternehmen um Lose bewerben können. Der Auftraggeber sollte demnach immer dann, wenn es von Art und Umfang her zweckmäßig erscheint, den Bauauftrag in Lose zerlegen. Die Teilung in Lose bedeutet in diesem Zusammenhang eine räumliche Unterteilung der Gesamtleistung und zählt zu den wesentlichen Grundsätzen des öffentlichen Vergabe-

²³² FGSV, 2004, S. 11

²³³ Vgl.: Cadez, 1998

²³⁴ Vgl.: Girmscheid, 2007, S. 155 ff.

²³⁵ Vgl.: § 4 VOB/A, 2006

rechts.²³⁶ Würde man diese Grundsätze im Straßenbau befolgen, müssten die Straßenbauämter wesentliche Koordinierungstätigkeiten im Bauprozess übernehmen. Wenn es aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen sinnvoll erscheint, können die zur Herstellung eines Bauwerks erforderlichen Bauleistungen auch zusammengefasst an einen Generalunternehmer vergeben werden. Wenn dann zusätzlich auch Planungsarbeiten vergeben werden, dann handelt es sich um einen Totalunternehmer. Die Vergabe von Bauleistungen an General- oder Totalunternehmer ist insbesondere bei fachkundigen Bauherren sinnvoll. Dies trifft allerdings auf die Straßenbauämter nicht zu. Um einen vielfältigen Wettbewerb zwischen kleinen, mittelständischen und großen Bauunternehmen zu fördern, sollte die Vergabe bei Straßenbauvorhaben nach Engels (2004) möglichst nach Fachlosen in Verbindung mit der Öffentlichen Ausschreibung realisiert werden. Jedoch könnte nach Engels (2004) bei Projekten mit komplizierten Bauabläufen der Einsatz von Generalunternehmen ebenfalls sinnvoll sein. Der Generalunternehmer könnte dann Leistungen freihändig vergeben und den Bauablauf so im Sinne der Wirtschaftlichkeit optimieren. Für die Straßenbauämter bietet der Generalunternehmer den Vorteil, dass sie sich nicht um weitere formale Vergabeprozesse kümmern müssen. Darüber hinaus werden sie von Koordinierungstätigkeiten entlastet. Damit übernehmen General- bzw. Totalunternehmer auch Aufgaben der Straßenbauämter. General- oder Totalunternehmen haben eine große Leistungsspanne vom Erd-, Decken-, Tunnel- und Brückenbau bis hin zur Straßen- und Tunnelausstattung und der dazugehörigen elektrotechnischen Betriebstechnik. Da nur wenige Bauunternehmen all diese Leistungen anbieten können, werden diese Leistungen i.d.R. im Beschränkten / Nichtoffenen Verfahren ausgeschrieben. Deshalb wirkt sich der Einsatz von Generalunternehmen und Totalunternehmen wettbewerbseinschränkend und tendenziell mittelstandsunfreundlich aus, weshalb diese Vergabe- und Vertragsformen nur in Ausnahmefällen zur Anwendung kommen sollten.²³⁷

Aus Sicht von öffentlichen Auftraggebern bilden somit die Einzelvergabe und die Generalunternehmervergabe die wichtigsten oder am häufigsten vorkommenden der möglichen Projektorganisationsformen.²³⁸ Aus diesem Grund sollen beide Varianten im Folgenden kurz betrachtet und die Konsequenzen für PPQM herausgearbeitet werden.

4.2.3.3.1 Projektorganisation bei Einzelunternehmervergabe

Bei dieser Projektorganisationsform (s. Abb. 4-13) wird für die Bauausführung je Fachlos (Gewerk) ein Bauunternehmer durch den Auftraggeber beauftragt (auch Einzelleistungsträger²³⁹ genannt). Dabei werden die Bauleistungen nach Handwerks- und Gewerbezweigen aufgeschlüsselt und getrennt vergeben. Bei Einsatz von Ingenieurbüros als BOL übernehmen diese die Koordinierungsaufgaben für das Bauprojekt. Für das zuständige Ingenieurbüro bedeutet diese Konstellation wegen der Vielzahl an Auftragnehmern mit direktem Vertragsverhältnis zum Auftraggeber einen maximalen Koordinierungsaufwand der Schnittstellen auf der Ausführungsebene.

²³⁶ Vgl.: Ax, 2000, S. 48

²³⁷ Vgl.: Engels, 2004, S. 75 ff.

²³⁸ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.11

²³⁹ Vgl.: Kalusche, 2002, S. 200 f.

ne. Die nicht delegierbaren Aufgaben (s. Anhang IV) und die Gesamtverantwortung bleiben weiterhin beim Auftraggeber.²⁴⁰

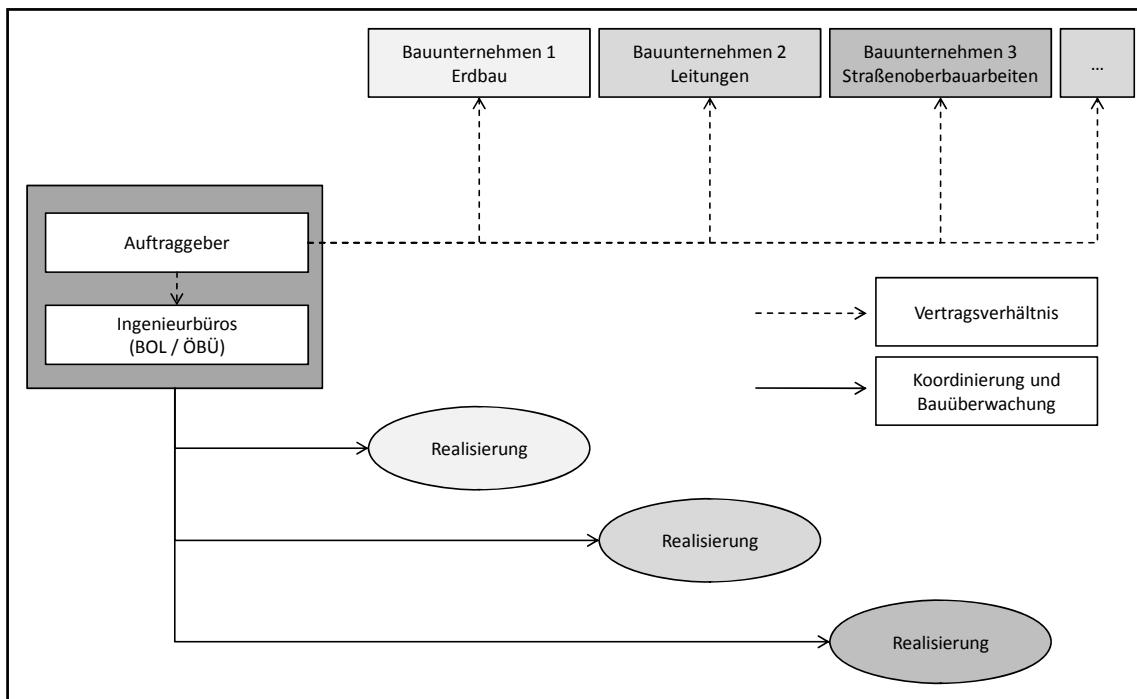


Abb. 4-13: Projektorganisation bei Einzelunternehmervergabe

Laut Fachliteratur ermöglicht diese Projektorganisationsform zum einen keine schnelle Baurealisierung, da keine scharfen Schnittstellentermine und parallel ablaufende Realisierungsprozesse zwischen den einzelnen Bauleistungsträgern möglich sind, ohne Mehrkosten aus Behinderungen und Nachträgen zu verursachen. Jedoch ergeben sich durch diese Projektorganisation ein großes Maß an Flexibilität im Hinblick auf den Vergabezeitpunkt einzelner Gewerke und außerdem können so Planungsänderungen besser abgefangen werden, da Bauleistungen erst mit Planungs- und Baufortschritt abgerufen werden können.²⁴¹ Der PPQM-Ansatz (s. Kap. 4.2.6 „Erste Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes“) sollte, gemäß den Aussagen der Interviewten auf Auftraggeberseite, für diese Projektkonstellation konzipiert werden, da er dann den größten Nutzen für den Auftraggeber bzw. für die Bauoberleitung hätte.²⁴²

4.2.3.3.2 Projektorganisation bei Generalunternehmervergabe

Durch die Vergabe der gesamten Bauleistung an einen Generalunternehmer (auch Gesamtleistungsträger²⁴³ genannt) kann der Auftraggeber seine vertraglichen Schnittstellen in der Projektorganisation minimieren und so auch gewisse Risiken auf den Generalunternehmer übertragen. In dieser Projektkonstellation übernimmt der Generalunternehmer die Gesamtverantwortung und die Koordinierungsaufgaben für die Bauausführung.²⁴⁴ Somit reduzieren sich die Koordinierungstätigkeiten des Auftraggebers auf das Minimum. Diese Projektkonstellation setzt jedoch voraus, dass die gesamte Bauleistung schon zu einem frühen Zeitpunkt so genau beschrie-

²⁴⁰ Vgl.: Kochendörfer et al., 2004, S. 58 ff.

²⁴¹ Vgl.: Girmscheid, 2007, S. 155 ff.

²⁴² Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.11

²⁴³ Vgl.: Kalusche, 2002, S. 201 f.

²⁴⁴ Vgl.: Werner, 2000

ben werden kann, dass sie auch an einen Generalunternehmer vergeben werden könnte. Der Vorteil für den Auftraggeber ergibt sich aus dem „einzigen“ Vertragsverhältnis gegenüber dem Generalunternehmer. Somit stehen die ausführenden Unternehmen, d.h. die Nachunternehmen, nicht mehr in einem direkten Vertragsverhältnis zu dem Auftraggeber (s. Abb. 4-14). Zudem ist der Generalunternehmer für die Bauausführungsleistungen sowie für die technische, wirtschaftliche, terminische und rechtliche Koordinierung zuständig und übernimmt somit die Kosten-, Termin- und Gewährleistungsgarantie für das Bauprojekt.²⁴⁵ PPQM sollte bei dieser Konstellation gemäß den Aussagen der Interviewten insbesondere für den Generalunternehmer konzipiert werden, da er den höheren Nutzen bei der Koordinierung seiner Nachunternehmer hätte.²⁴⁶ Für Auftraggeber und Bauüberleitung sollte PPQM bei dieser Konstellation als Informations- und Kommunikationsplattform dienen. Darüber hinaus sollte PPQM zur Projektdokumentation eingesetzt und somit getroffene Entscheidungen im Nachgang besser nachvollziehbar machen können.²⁴⁷

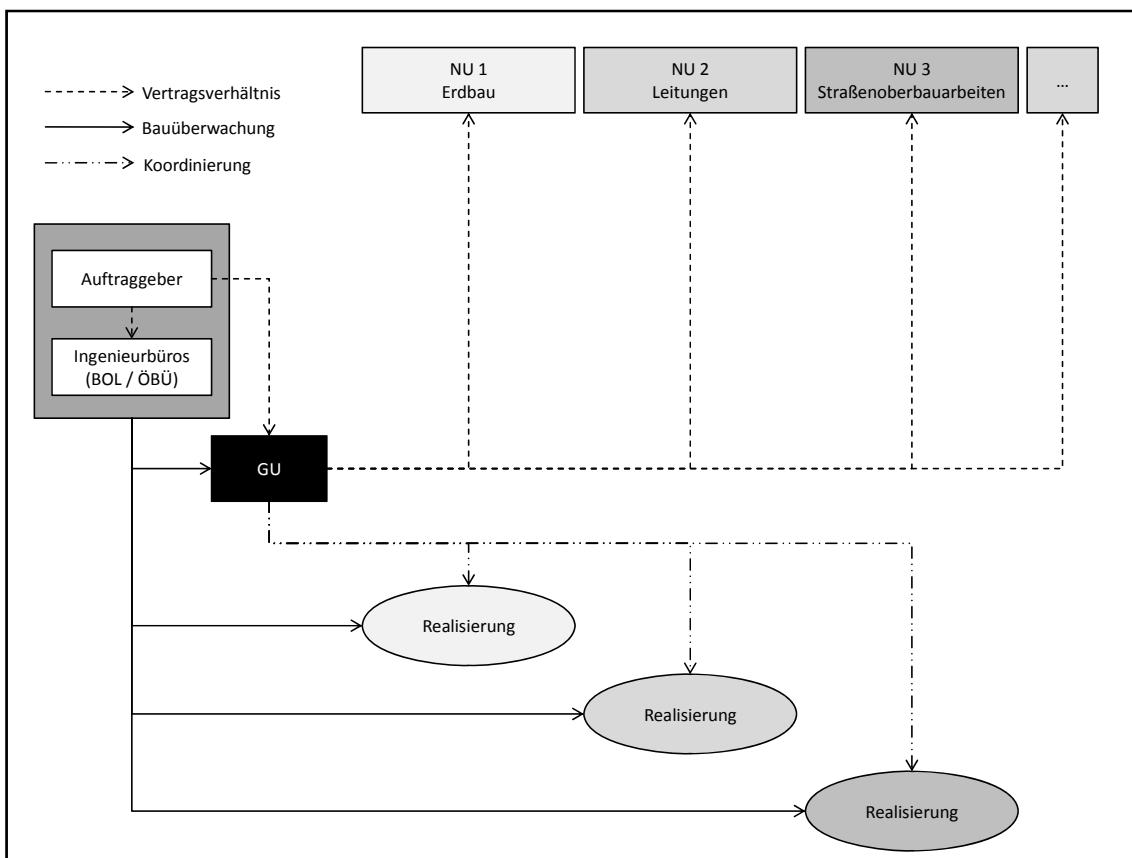


Abb. 4-14: Projektorganisation bei Generalunternehmervergabe

Nachdem die Besonderheiten von Straßenbauprojekten erarbeitet, die Zuständigkeiten der Projektbeteiligten beschrieben, die für PPQM entscheidenden Projektorganisationsformen und die Aussagen der Befragten in diesem Zusammenhang analysiert wurden, sollen im Folgenden die PPQM-relevanten Projektmanagement-Elemente herausgearbeitet werden, die einen entscheidenden Beitrag zur organisationsübergreifenden Zusammenarbeit leisten können. Das Ziel des folgenden Kapitels ist jedoch nicht die detaillierte Beschreibung der

²⁴⁵ Vgl.: Girmscheid, 2007, S. 163

²⁴⁶ s. auch Schönberger, 2002

²⁴⁷ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.11

schon in der Literatur bekannten Projektmanagement-Elemente. Die detaillierten Inhalte der hier identifizierten Elemente können der einschlägigen Literatur entnommen werden.

4.2.4 Projektmanagement-Standards

Die wesentlichen Elemente des Projektmanagements sind in den Projektmanagement-Normen der DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.) sowie in den Standardwerken der Projektmanagement Organisationen PMI (Project Management Institute)²⁴⁸, IPMA (International Project Management Association)²⁴⁹ und der GPM (Gesellschaft für Projektmanagement e.V.)²⁵⁰ enthalten und werden durch diese in die Praxis allgemeingültig eingeführt. Die im Rahmen dieser Arbeit identifizierten PPQM-relevanten Elemente und Werkzeuge des Projektmanagements stammen im Wesentlichen aus den genannten Quellen.

4.2.4.1 Projektmanagement Normen (DIN)

Die Grundelemente des Projektmanagements werden in den aus der Netzplantechnik entstandenen und mehrmals aktualisierten Normen der DIN 69901 bis DIN 69905 der Projektwirtschaft definiert. Die Normenreihe wurde in den Teilen 1-5 der neuen DIN 69901 in 2009 zusammengefasst, neu strukturiert, durchgängig aktualisiert und um wesentliche Teile ergänzt. Kern der neuen Struktur ist der prozessorientierte Ansatz (s. Kap. 4.1.6 „Prozessorientierung in Organisationen“). Sämtliche Begriffe zum Projektmanagement wurden in einem eigenen Teil zusammengefasst. Die Abbildung 4-15 gibt einen Überblick über die neue DIN 69901.

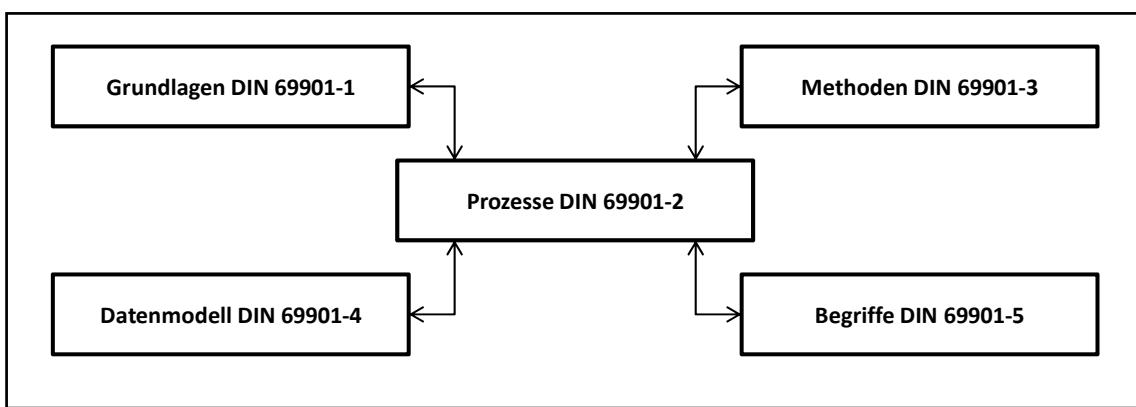


Abb. 4-15: Zusammenhänge zwischen den einzelnen Teilen der DIN 69901

Die DIN 69900 Teil 1 (Projektwirtschaft, Netzplantechnik, Begriffe) und DIN 69900 Teil 2 (Projektwirtschaft, Netzplantechnik, Darstellungstechnik) aus 1987 wurden hingegen durch die DIN 69900:2000 Anfang 2009 ersetzt.

²⁴⁸ www.pmi.org, Abruf am 24.09.2009

²⁴⁹ www.ipma.ch, Abruf am 24.09.2009

²⁵⁰ www.gpm-ipma.de, Abruf am 24.09.2009

4.2.4.2 ICB 3.0 bzw. NCB 3.0 (IPMA)²⁵¹

Die IPMA gibt zur Beurteilung der Projektmanagement-Kompetenz für die Zertifizierung von Projektmanagern die sogenannte IPMA Competence Baseline (ICB) heraus. Die ICB ist eine strukturierte Sammlung von Kompetenzbereichen, die im Projektmanagement relevant sind. Sie führt Begriffe, Methoden und Funktionen zusammen. Das Ziel ist die Vermittlung von Wissen und Erfahrung zum persönlichen Verhalten im Projektmanagement. Die bis Ende 2007 für die Zertifizierung zugelassene Version 2.0 wurde auf Grundlage der nationalen Kompetenzrichtlinien von Deutschland, Frankreich, Großbritannien und der Schweiz seit 1993 entwickelt. Seit März 2006 gilt jedoch die Version 3.0 und seit 2008 ist diese auch verbindlich für Zertifizierungen. Die ICB 3.0 beschreibt 44 Kompetenzbereiche und gliedert sich nach „Technical Competences“, „Behavioural Competences“ und „Contextual Competences“ und ist in Englisch verfasst. Jede Mitgliederorganisation kann sie bei Bedarf in ihre Sprache übersetzen ohne die Inhalte zu ändern. Auf dieser Grundlage wurde schließlich die NCB 3.0 als Deutsche Fassung der ICB 3.0 über die GPM in Deutschland eingeführt.²⁵²

Zu beachten ist, dass die ICB kein Wissensspeicher und kein Lehrbuch für Projektmanagement ist. Sie beschreibt keine Methoden und keine Vorgehensweisen. Dies geschieht durch nationale Lehrwerke wie mit „ProjektManager“ oder „Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3)“ als neustes Werk der GPM aus 2009. Das letztere ist auf Basis der ICB 3.0 entstanden und ergänzt es inhaltlich und kann somit auch als „Lehrbuch“ betrachtet werden.²⁵³

Die aktuelle ICB 3.0 bzw. die deutsche Fassung NCB 3.0 bilden somit in Ergänzung mit dem „ProjektManager“ und dem „Konzeptbasiertes Projektmanagement (PM3)“ den derzeit aktuellen Projektmanagementstand der IPMA bzw. der GPM. Die wesentlichen Elemente für die Entwicklung von PPQM können deshalb u.a. auch diesem Standard entnommen werden.

4.2.4.3 PMBOK Guide (PMI)

Der PMBOK Guide ist ebenfalls ein international weitverbreiteter Projektmanagement-Standard und die zentrale Referenz des PMI, von der er herausgegeben und unterhalten wird. Das Werk, welches zurzeit in der vierten Auflage vorliegt, fasst das Wissen der Fachrichtung Projektmanagement zusammen. Im PMBOK werden Methoden beschrieben, die auf Projekte aus verschiedenen Anwendungsbereichen anwendbar sind, wie z.B. auch im Bauwesen.²⁵⁴ Im Gegensatz zur ICB trifft PMBOK jedoch keine Aussagen über die erforderliche Qualifikation eines Projektmanagers. Sie enthält „nur“ das zu prüfende Wissen in Form einer prozessorientierten Darstellung der Projektmanagementaufgaben.²⁵⁵ PMBOK verwendet demnach ein Modell, nach dem Arbeit durch Prozesse erledigt wird, d.h. ein Projekt wird durch das Zusammenspiel vieler Prozesse durchgeführt. Anhand dieser Prozesse wird im PMBOK das gesammelte Methodenwissen strukturiert und für jeden Prozess werden Input, Output sowie Werkzeuge und Verfahren beschrieben. Das American National Standards Institute (ANSI) sowie das

²⁵¹ Vgl.: ICB 3.0, 2008

²⁵² Vgl.: www.projektmagazin.de, Glossar, Suchbegriff: IPMA Competence Baseline, Abruf: 06.08.2009

²⁵³ Vgl.: Angermeier, 2006

²⁵⁴ Vgl.: Wikipedia, www.wikipedia.de, Suchwort: PMBOK, Abruf: 06.08.2009

²⁵⁵ Vgl.: Angermeier, 2006

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) erkennen PMBOK als Standard an. Es ist zudem, wie ICB, die Basis für Zertifizierungsprüfungen und liegt derzeit in zwölf Sprachen vor.²⁵⁶

Im aktuellsten PMBOK werden insgesamt 42 Prozesse definiert, die in die Prozessgruppen „Initiierung“, „Planung“, „Ausführung“, „Überwachung und Steuerung“ sowie „Abschluss“ eingeordnet werden. Den Schwerpunkt im PMBOK bildet der Abschnitt über die Wissensgebiete. Dabei wird jedem Wissensgebiet ein Kapitel gewidmet und alle 42 Prozesse werden detailliert beschrieben. Die Wissensgebiete (PM-Elemente) sind die folgenden: *Integrationsmanagement, Inhalts- und Umfangsmanagement, Terminmanagement, Kostenmanagement, Qualitätsmanagement, Personalmanagement, Kommunikationsmanagement, Risikomanagement, Beschaffungsmanagement*.²⁵⁷

Nachdem die für diese Arbeit notwendigen Projektmanagement-Standards identifiziert wurden, sollen im Folgenden die für PPQM relevanten Projektmanagement-Elemente daraus ausgewählt und deren Relevanz für PPQM beschrieben werden.

4.2.5 Auswahl der PPQM-relevanten Projektmanagement-Elemente

4.2.5.1 Allgemeines

Unter Berücksichtigung der Besonderheiten von Straßenbauprojekten (s. Kap. 4.2.3) und auf der Grundlage der Projektmanagement Normen sowie den international anerkannten Projektmanagement Standards ICB 3.0 und PMBOK Guide (s. Kap. 4.2.4) werden im Folgenden konkret die PM-Elemente aufgegriffen und beschrieben, deren Relevanz für PPQM von hoher Bedeutung sind. Damit soll ein Beitrag zur Beantwortung der 3. Forschungsfrage aus Kapitel 1.2 geleistet werden. Die Auswahl der Elemente erfolgte durch den Autor und ergab sich insbesondere aus der Zielsetzung der Arbeit zur Verbesserung der qualitätsfördernden Zusammenarbeit der Projektbeteiligten (s. Kap. 1.1). Die konkrete Begründung der Auswahl erfolgt innerhalb der jeweiligen Beschreibung der Elemente. Die für PPQM relevanten PM-Elemente sind demnach folgende:

1. Projektstart (gemäß ICB 3.0),
2. Projektanforderungen und Projektziele (gemäß ICB 3.0 und DIN 69901-2),
3. Leistungsumfang und Lieferobjekte (gemäß ICB 3.0),
4. Beschaffung und Verträge (gemäß ICB 3.0 und DIN 69901-2) und Beschaffungsmanagement (gemäß PMBOK),
5. Projektorganisation (gemäß ICB 3.0 und DIN 69901-2),
6. Schnittstellenmanagement,
7. Projektstrukturen (gemäß ICB 3.0 und DIN 69901-2),
8. Ablauf- und Terminplanung (gemäß ICB 3.0 und DIN 69901-2) und Terminmanagement (gemäß PMBOK),
9. Projektcontrolling, -überwachung und -steuerung, Berichtswesen (gemäß ICB 3.0),

²⁵⁶ Vgl.: Wikipedia, www.wikipedia.de, Suchwort: PMBOK, Abruf: 06.08.2009

²⁵⁷ Vgl.: Triest und Heilwagen, 2009

10. Kommunikation (gemäß ICB 3.0 und DIN 69901-2) und Information (gemäß ICB 3.0),
11. Risikomanagement (gemäß PMBOK),
12. Änderungen (gemäß DIN 69901-2 und ICB 3.0),
13. Projektabschluss (gemäß ICB 3.0).

Das 6. Element hat keinen Verweis auf einen Standard, weil dieses Element nicht als Standard-Projectmanagement-Element von den Organisationen betrachtet wird. Aufgrund der hohen Bedeutung des Schnittstellenmanagements innerhalb dieser Arbeit soll es jedoch hier als Element für sich behandelt werden.

4.2.5.2 Projektstart

Ziel und Inhalt

Nach Schelle et al. (2005) ist der Projektstart von zentraler Bedeutung für den weiteren Projektverlauf, wenn nicht sogar der wichtigste Projektmanagement-Teilprozess.²⁵⁸ Der Begriff „Projektstart“ wird in der Projektmanagement-Praxis in unterschiedlicher Bedeutung (z.B. Projektstart als Zeitpunkt oder Projektstart als Zeitraum, Projektstart als Nahtstelle zwischen Projektvorbereitung und Projektrealisierung oder Projektstart als frühe Projektphase, in der die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Projektabwicklung geschaffen werden) verwendet.²⁵⁹ Den „Projektstart“ als solches gibt es jedoch nicht.²⁶⁰ Für den Projektstart existieren mehrere Zeitpunkte (z.B. Projektanstoß, Projektauftrag, Projektplanung). Daraus leiten sich dann auch die konkreten Ziele des Projektstarts ab (u.a. Schaffung der notwendigen Voraussetzungen, Schaffung einer gemeinsamen Informationsgrundlage für die Projektbeteiligten, Klärung der Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten und Verbindlichkeiten zwischen den Projektbeteiligten, Sicherstellung der benötigten Ressourcen (Mensch, Maschine, Material) für die Projektrealisierung, Schaffung von Grundlagen für das konstruktive Zusammenarbeiten im Projektteam).²⁶¹

Relevanz für PPQM

Vor allem bei Bauprojekten erscheint die Definition des Projektstarts als sehr schwierig. Angefangen von der Projektinitiierung, über die Planung bis zur sukzessiven Vergabe der Bauleistungen ergeben sich für die Projektbeteiligten unterschiedliche Projektstart-Meilensteine, die mit PPQM erfasst und dokumentiert werden sollen. Dies ist deshalb von Bedeutung, weil mit PPQM die Projektorganisation in Abhängigkeit des Projektverlaufes dynamisch abgebildet werden soll.

4.2.5.3 Projektanforderungen und Projektziele

Ziel und Inhalt

Als Projektzielgrößen gelten i.d.R. Leistung, Kosten und Termine, auch bekannt als „magisches Dreieck des Projektmanagements“. Eng geknüpft an die Leistungsziele sind die Qualitätsziele²⁶², die messbar sein müssen.

²⁵⁸ Vgl.: Schelle et al, 2005, S. 132

²⁵⁹ Vgl.: Motzel, 2006, S. 173

²⁶⁰ Vgl. auch Schelle et al, 2005, S. 133

²⁶¹ Vgl.: Scheuring, 2009, S. 1169

²⁶² Vgl.: DIN EN ISO 9001, 2008, S. 20 und DIN EN ISO 9000, 2005, S. 20

Diese Zielgrößen bilden den Kern der vom Auftraggeber vorgegebenen Anforderungen. Projektziele haben insbesondere eine Kontroll-, Orientierungs-, Verbindungs-, Koordinations- und Selektionsfunktion. Im Wesentlichen werden Ergebnisziele (auch Systemziel, Projektgegenstandziele, Aufgabenziele genannt) und Prozessziele (auch Vorgehensziele, Ablaufziele und Realisierungsbedingungen genannt) differenziert.²⁶³ Bei Projekten mit mehreren unterschiedlichen Auftragnehmern müssen ebenso deren individuelle Projektziele beachtet werden. Diese können unter Umständen mit den Zielen des Auftraggebers konkurrieren (s. Kap. 4.1.5 „Koordinations- und Motivationseffizienz“). Stehen die Projektziele einmal fest, sind diese als Anforderungen in einer Aufgabenbeschreibung, in einem Lasten- oder Pflichtenheft (Leistungsbeschreibung) zu dokumentieren (s. Kap. 4.2.3.1 „Besonderheiten bei der Planung und Realisierung“ von Straßenbauprojekten“). Diese bilden dann die Grundlage für die weitere Projektbearbeitung hinsichtlich der Vertragsgestaltung und -abwicklung.²⁶⁴

Die Befragten haben im Rahmen der Interviews als wesentliche Ziele bei Straßenbauprojekten folgende genannt:^{265 266},

- *Termineinhaltung (→ Prozessqualität),*
- *Kosteneinhaltung / -minimierung (→ Bauqualität, Zufriedenheit),*
- *Vertragserfüllung (→ Produkt-, Prozessqualität, Zufriedenheit),*
- *Kundenzufriedenheit²⁶⁷ (→ Zufriedenheit),*
- *Sicherstellung der Sicherheit (→ Prozessqualität),*
- *Vermeidung von Gewährleistungsfällen (→ Produktqualität).*

Dass Zielkonflikte zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer dabei stets zu Problemen in Projekten führen, haben fast alle Interviewten bestätigt.²⁶⁸ Es wurde deutlich, dass die Ziele stark abhängig vom Blickwinkel des Betrachters sind.²⁶⁹

Relevanz für PPQM

Die Relevanz der Projektziele und Projektanforderungen ergibt sich für PPQM durch den Anspruch, dass damit ein Beitrag für ein gemeinsames Projektzielverständnis geleistet werden soll. Darüber hinaus sollen mit PPQM ebenfalls die Projektanforderungen für alle Projektbeteiligten offen und transparent dokumentiert werden können, um eine verbesserte Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten zu ermöglichen.

²⁶³ Vgl.: Grau und Eberhard, 2009, S. 139 ff.

²⁶⁴ Vgl.: Grau und Eberhard, 2009, S. 165 ff.

²⁶⁵ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.12

²⁶⁶ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.2

²⁶⁷ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.10

²⁶⁸ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.4

²⁶⁹ s. auch Bryde und Robinson, 2005

4.2.5.4 Leistungsumfang und Lieferobjekte

Ziel und Inhalt

Der Begriff „Leistungsumfang“ kann u.a. dazu verwendet werden, um die ursprünglichen Anforderungen des Kunden oder um die technischen Charakteristika des Produktes oder eines Projektes zu beschreiben.²⁷⁰ Derzeit bietet die DIN 69901-5 für diesen Begriff keine einheitliche Definition. Der Leistungsumfang und die Lieferobjekte bilden gemeinsam die Leistungsbeschreibung und sollten die Projektziele und Anforderungen widerspiegeln. Der Begriff Leistungsumfang kann zum einen in Produktinhalt und -umfang sowie in Projektinhalt und Projektumfang geteilt werden. Der Projekt-Leistungsumfang beinhaltet dabei sämtliche Arbeiten, die durchgeführt werden müssen, um ein Produkt gemäß den Anforderungen zu realisieren. Auch im Rahmen des Qualitätsmanagements spielt der Projekt-Leistungsumfang eine genauso wichtige Rolle wie die produktbezogene Betrachtung.²⁷¹

Die Leistungsbeschreibung muss schriftlich festgehalten werden. Dies kann mit Hilfe eines Lasten- bzw. Pflichtenheftes geschehen. Dabei versteht man unter einem Lastenheft die Gesamtheit der Forderungen des Auftraggebers an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers innerhalb eines Auftrages.²⁷² Das Pflichtenheft hingegen ist das „vom Auftraggeber erarbeitete Realisierungsvorgaben auf Basis des vom Auftraggeber vorgegebenen Lastenhefts.“²⁷³

Bei Bauprojekten mit einem öffentlichen Auftraggeber wird die Beschreibung der Leistung gemäß § 9 VOB/A vorgenommen (s. Kap. 4.2.3.1 „Besonderheiten bei der Planung und Realisierung“ von Straßenbauprojekten). Demnach kann die Leistung mit Hilfe von Leistungsverzeichnissen oder mit einem Leistungsprogramm beschrieben werden. Das erstere kommt zur Anwendung, wenn die Bauleistung genau erfasst und quantifiziert werden kann. Ist dies nicht der Fall, kann die zweite Variante zum Zuge kommen, wonach die Bauaufgabe so genau wie möglich „beschrieben“ wird, so dass insbesondere gestalterische, funktionale und wirtschaftliche Anforderungen daraus abgeleitet werden können.²⁷⁴ Auf dieser Grundlage können schließlich Bauunternehmen kalkulieren (u.a. Lohnkosten, Stoffkosten, Gerätekosten) und ihre Angebote einreichen²⁷⁵ und sie bilden somit einen wesentlichen Bestandteil des Bauvertrages.

Relevanz für PPQM

Die Leistungsbeschreibung bzw. der Leistungsumfang hat einen entscheidenden Einfluss auf die Projektrealisierung, die Zuständigkeiten der Projektbeteiligten (insbesondere der Auftragnehmer) und somit auf die Projektorganisation. Aufgrund der Leistungsbeschreibungen der Teilleistungen (Gewerke/Fachlose) ergeben sich ablauf- und/oder objektbezogene Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten, deren erfolgreiche Behandlung ein wesentliches Ziel von PPQM ist. Daraus ergibt sich die hohe Relevanz dieses PM-Elements für PPQM.

²⁷⁰ Vgl.: Schelle et al., 2005, S. 146

²⁷¹ Vgl.: Duncan und Dörrenberg, 2009, S. 581 ff.

²⁷² Vgl.: DIN EN ISO 69901-5, 2009, S. 9

²⁷³ DIN EN ISO 69901-5, 2009, S. 10

²⁷⁴ Vgl.: §9 VOB/A, 2006, S. 6 ff.

²⁷⁵ Vgl.: Fleischmann, 1995, S. 24 ff.

4.2.5.5 Beschaffung und Verträge

Ziel und Inhalt

Sind die Projektziele und die Anforderungen definiert und liegt eine Leistungsbeschreibung inkl. des Produkt- und Projekt-Leistungsumfangs vor, muss der Auftraggeber i.d.R. Projektpartner (hier Bauunternehmen) akquirieren, die das Projekt in seinem Sinne umsetzen sollen (s. Kap. 4.2.3.2 „Projektbeteiligte und ihre Zuständigkeiten“ bei Straßenbauprojekten). Hierfür dient die Beschaffung. Der Vertrag (s. Kap. 4.1.2 „Systemansatz“ – dort bildet der Vertrag die Relation zwischen den Systemelementen) bildet schließlich nach erfolgreicher Beschaffung die formelle Grundlage für die Umsetzung der Leistung und ist somit die formelle Schnittstelle zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer (s. Kap. 4.1.2 „Systemansatz“ – dort wurden Projektbeteiligte als Systemelemente bezeichnet“). In erster Linie handelt es sich bei den Beschaffungsobjekten um Verbrauchsfaktoren wie Rohstoffe, Bauteile, vormontierte Baugruppen sowie Handelswaren. Aber auch die Beschaffung von Dienstleistungen zählen dazu.²⁷⁶ Die rechtliche Grundlage für die Beschaffung bilden BGB-Verträge gemäß §§ 145 ff.²⁷⁷ Im Bau werden in Abhängigkeit der Projektphasen i.d.R. Planungs- und Bauverträge differenziert. Die Bauherrenorganisation beauftragt i.d.R. externe Planer (z.B. Architektur- und Ingenieurbüros) zur Erbringung von Planungsleistungen. Die Beauftragung erfolgt bei öffentlichen Auftraggebern i.d.R. gemäß VOF. Auf Grundlage der Planungsleistungen werden anschließend die Bauleistungen ausgeschrieben und vergeben. Daraus ergeben sich die Bauverträge, i.d.R. gemäß VOB, das für öffentliche Auftraggeber verbindlich ist.²⁷⁸ Mit Hilfe des Vertragsmanagements wird schließlich überwacht, inwieweit die vereinbarten Inhalte eines abgeschlossenen Vertrages (von beiden Parteien) eingehalten werden.

Eng verknüpft mit dem Vertragsmanagement ist das Nachtragsmanagement (Claim Management / Nachforderungsmanagement).²⁷⁹ Das Nachtragsmanagement „ist ein Aufgabengebiet innerhalb des Projektmanagements zur Überwachung und Beurteilung von Abweichungen bzw. Änderungen der Soll-Leistung und deren wirtschaftlichen Folgen zwecks Ermittlung und Durchsetzung von Ansprüchen“.²⁸⁰ Aus Sicht des Auftraggebers müssen Nachträge abgewehrt, aus Sicht des Auftragnehmers müssen sie durchgesetzt werden. Daraus ergeben sich oftmals große Konfliktpotenziale zwischen den Projektbeteiligten, die die Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer stark belasten können.²⁸¹

Relevanz für PPQM

Verträge bilden die wesentliche Grundlage für die Abwicklung von Projekten. Aus der Beschaffung und den Verträgen resultieren die zu erbringenden Leistungen der Projektbeteiligten und so auch die formellen Schnittstellen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer sowie die informellen Schnittstellen unter den Auftragnehmern (bei Einzelunternehmervergabe). Für PPQM bildet der Vertrag eine wesentliche Grundlage, da auch die Anwendung des PPQM im Vertrag beschlossen werden sollte (vgl. CPM-Ansatz, Kap. 4.2.2.2). Darüber hinaus sollten die vertraglich vereinbarten Bauleistungen im PPQM organisationsübergreifend zwecks organisations-

²⁷⁶ Vgl.: Kerzner, 2003, S. 723

²⁷⁷ Weber, 2003, S. 965

²⁷⁸ Vgl.: § 3 VOB/A, 2006

²⁷⁹ Vgl.: Viering et al. (Hrsg.), 2007, S. 241 ff.

²⁸⁰ Weber, 2003, S. 966

²⁸¹ Vgl.: Bargstädt (Hg.), 2006

übergreifender Bauprozessplanung dokumentierbar sein, um die Schnittstellenproblematik in der Realisierungsphase besser behandeln zu können.

4.2.5.6 Projektorganisation

Ziel und Inhalt

Die Projektorganisation (vgl. Kap. 4.2.3.3 „Projektorganisationsformen bei Straßenbauprojekten“) spiegelt die Zusammenstellung der Rollen, Verantwortlichkeiten, Befugnisse, Schnittstellen und die Infrastruktur innerhalb eines Projektes wieder. Alle Projektbeteiligten sollten wissen, welche Aufgaben, Verantwortungen und Befugnisse sie innerhalb des Projektes haben.²⁸² In der DIN 69901-5 wird Projektorganisation als „Aufbau- und Ablauforganisation zur Abwicklung eines bestimmten Projektes“²⁸³ definiert. Dabei bildet die Gestaltung der statischen Seite einer Organisation die Aufbauorganisation²⁸⁴. Damit werden Aufbaubeziehungen zwischen den Organisationseinheiten definiert und geschaffen.²⁸⁵ Ablaufbeziehungen entstehen hingegen mit der Gestaltung der dynamischen Seite, wodurch die Ablauforganisation²⁸⁶ gebildet wird.²⁸⁷ Eine ausführlichere Definition für Projektorganisation enthält die ICB 3.0, wonach diese „aus einer Gruppe von Menschen und der dazugehörigen Infrastruktur, für die eine Vereinbarung bezüglich Autorität, Beziehungen und Zuständigkeiten unter Ausrichtung auf die Geschäfts- und Funktionsprozesse getroffen wurde“ besteht.²⁸⁸ Die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten der jeweiligen Projektbeteiligten ergeben sich schließlich aus ihren Rollen und den vertraglichen Verpflichtungen.

Bezüglich der Formen der Projektorganisation wird im Wesentlichen zwischen der „Einfluss-Projektorganisation“, „Autonomen-Projektorganisation“, Matrix-Projektorganisation“ und „Projektorientiertes Unternehmen“ differenziert. Die Wahl der Projektorganisationsform hängt von vielen Kriterien ab, wie u.a. von der Projektgröße, Projektdauer, Standort, Unternehmensorganisation, Ressourcenverfügbarkeit, Projektart und Bedeutung des Projektes.²⁸⁹

Relevanz für PPQM

Die Bedeutung der Projektorganisation spielt für PPQM eine wichtige Rolle, da sie im PPQM transparent für alle Projektbeteiligten abgebildet werden soll. Demnach sollen durch PPQM insbesondere die Zuständigkeiten prozessbezogen dokumentiert und Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten für „alle“ sichtbar aufgezeigt werden können. Vor allem soll PPQM die Anpassung der Projektorganisation an den Projektverlauf (z.B. wenn neue Auftragnehmer in die Projektorganisation integriert werden) dokumentieren können.

²⁸² Vgl.: Kremer und Rohde, 2009, S. 293

²⁸³ DIN 69901-5, 2009, S. 15

²⁸⁴ Vgl.: Kalusche, 2002, S. 65

²⁸⁵ Vgl.: Chrobok, 2003, S. 887

²⁸⁶ Vgl.: Kalusche, 2002, S. 68

²⁸⁷ Vgl.: Chrobok, 2003, S. 887 ff.

²⁸⁸ Vgl.: ICB 3.0, 2006, S. 50

²⁸⁹ Kremer und Rohde, 2009, S. 324

4.2.5.7 Schnittstellenmanagement

Ziel und Inhalt

Das Schnittstellenmanagement ist gemäß den PM-Standards (s. Kap. 4.2.4) kein unmittelbares Element des Projektmanagements. Es wird im ICB 3.0 als Unterthema im Zusammenhang mit der Projektorganisation behandelt. Nach Motzel (2006) ist eine Schnittstelle „eine Verbindung zwischen Systemen oder Systembestandteilen“.²⁹⁰ Im Projektmanagement bestehen zwischen dem Projekt und der Projektumwelt oder innerhalb des Projektes Schnittstellen (vgl. hierzu auch Kap. 4.1.2 „Systemansatz und Projektmanagement“). Das Ziel einer Schnittstelle ist die Übergabe der Arbeitsergebnisse an eine andere Stelle. Zum Umgang mit externen Schnittstellen aus Sicht von Organisationen und Unternehmen wird im Wesentlichen der Vertrag als Lösung vorgeschlagen, was aus Sicht von Frei et al. (2001) ungenügend erscheint.²⁹¹ Zur internen und abteilungsübergreifenden Schnittstellenregelung werden u.a. Projektmanagement-Handbücher, Vorgehensmodelle, Qualitätsmanagement-Handbücher, Verfahrensanweisungen oder Unternehmensglossare vorgeschlagen. Eine klare und einfache Projektorganisation hätte jedoch den größten Einfluss auf die Schnittstellenproblematik. Daraus ergibt sich der unmittelbare Zusammenhang zwischen der Projektorganisation und dem Schnittstellenmanagement. In Abhängigkeit der gewählten Projektorganisation ergeben sich mehr oder weniger Schnittstellen für die jeweiligen Projektbeteiligten, wogegen i.d.R. weniger Schnittstellen von allen Projektbeteiligten bevorzugt werden.²⁹²

Einen bauspezifischen Ansatz zur Identifikation, Bewertung und Behandlung von Schnittstellen bei Bauprojekten entwickelte Buysch (2003). Der Fokus lag dabei im schlüsselfertigen Hochbau. Er differenziert dabei zwischen Planungs- und Bauleistungsschnittstellen sowie zwischen internen und externen Schnittstellen. Anhand der sogenannten Schnittstellenmatrix könnten gewerkeweise Schnittstellen identifiziert und mit entsprechenden Mitteln behandelt werden. Hierzu zählen Zwangsregelungen (z.B. durch Gesetze und Vorschriften), vertragliche Regelungen und organisatorische Regelungen (z.B. durch Vorgabe der Projektleitung mit vorheriger Abstimmung mit allen Projektbeteiligten).²⁹³

Auch im Rahmen der durchgeführten Experteninterviews wurden Schnittstellen und Schnittstellenprobleme angesprochen und diskutiert. Eine generelle Aussage war, dass die Verträge und die Beziehungen zu den Vertragspartnern die wichtigsten und entscheidenden Schnittstellen seien. Diese Schnittstellen würden das höchste Konfliktpotenzial zwischen den Beteiligten bilden. Insbesondere die unterschiedlichen Interessen des Auftraggebers und Auftragnehmers würden zu Konflikten führen. Eine kooperative Zusammenarbeit sei bei der aktuellen Baukultur kaum möglich. Ob eine Schnittstelle zu einem Projektbeteiligten kritisch sei oder nicht, hänge jedoch im Wesentlichen von den Projektbeteiligten (Personen) ab. Ihr Charakter und ihre Grundeinstellungen zur gemeinsamen Arbeit wären entscheidend für die organisationsübergreifende Zusammenarbeit. Die Auftragnehmer sahen in diesem Zusammenhang die Zusammenarbeit mit öffentlichen Auftraggebern als sehr kritisch an,

²⁹⁰ Motzel, 2006, S. 197

²⁹¹ Vgl.: SIA Merkblatt 2007, 2001

²⁹² Vgl.: Kremer und Rohde, 2009, S. 345

²⁹³ Vgl.: Buysch, 2003, S. 53

weil sie die Ansicht vertraten, dass die öffentlich Bediensteten auf der operativen Ebene nicht die notwendigen Befugnisse in ihrer Organisation hätten, um notwendige Entscheidungen im Sinne des Projektes zu treffen. Dies erschwere die Zusammenarbeit besonders (s. hierzu auch Kap. 4.2.2.2.4 „Partnerschaftliche Projektabwicklung“).²⁹⁴

Relevanz für PPQM

Das Ziel von PPQM ist u.a. die effektive Schnittstellenbehandlung zwischen den Projektbeteiligten. Mit Hilfe des PPQM-Ansatzes sollen Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten (wer macht was, wann und wo?) geklärt und behandelt werden können. Dieses Ziel ergänzt sich mit der Zielsetzung des Schnittstellenmanagements und daher ist diese Thematik sehr relevant für PPQM.

4.2.5.8 Projektstrukturplan (PSP)

Ziel und Inhalt

Auf der Grundlage der zuvor beschriebenen PM-Elemente kann der projektspezifische Projektstrukturplan erarbeitet werden. Er dient der Schaffung von Ordnung innerhalb des Projektes. Das Ziel ist die Sicherstellung der Vollständigkeit aller Elemente (insbesondere der Leistungspositionen) des Projektes.²⁹⁵

Ist die Zielsetzung und die Aufgabenstellung in einem Projekt klar und eindeutig formuliert, stellt sich im Nachgang die Frage nach den inhaltlichen Aufgaben und Maßnahmen, die zur Erreichung des Projektziels notwendig sind. An dieser Stelle gilt es, die richtigen Lösungswege und effizienten Maßnahmen für die Zielerreichung festzulegen. Das Ergebnis dieser Vorgehensweise wird im Projektstrukturplan (PSP) festgehalten. Der PSP gibt zum einen Auskunft darüber, was in einem Projekt zu tun ist, zum anderen wie das Projekt inhaltlich zu gliedern ist. Inhalt des PSP ist nicht eine zeitliche Abfolge der zu bewältigenden Lösungsschritte und Maßnahmen zu entwickeln. Dies ist die Funktion des Ablauf- bzw. des Terminplans (s. Kap. 4.2.5.9). Der Projektstrukturplan ist eine graphische Übersicht, die alle Aktivitäten zum Erreichen des Projektziels enthält.²⁹⁶ Die konkreten Ziele eines Projektstrukturplans sind u.a. folgende: Darstellung des Projektgegenstands in seiner Gesamtheit, Aufdeckung von Unklarheiten in der Zieldefinition, Bestimmung aller operationalisierter und damit kontrollierbarer Arbeitseinheiten (Arbeitspakte, Teilaufgaben), Ordnen aller Arbeitspakte nach Zusammenghörigkeit, Schaffung von Transparenz im Projekt, Förderung einer gemeinsamen Sichtweise des Projektgegenstands, Förderung eines durchgängigen Ordnungsprinzips, Verständigung im späteren Änderungsmanagement und Vergabe von Arbeitspaketen an Unterauftragnehmer.²⁹⁷

Kernelemente der Projektstrukturierung sind die Arbeitspakte (AP). Sie sind Inhalte elementarer Vereinbarungen wie z.B. Verträge. Demnach muss jedes Arbeitspaket über eine Vereinbarung einer Organisationseinheit innerhalb der Projektorganisation zugewiesen werden. In der DIN 69901 ist ein Arbeitspaket als „Teil des Projektes, der im PSP nicht weiter aufgegliedert ist und auf einer beliebigen Gliederungsebene liegen kann“, definiert. Mehrere zusammengehörige Arbeitspakte können zu einer Teilaufgabe zusammen geführt werden.

²⁹⁴ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.4

²⁹⁵ Vgl.: Kerzner, 2003, S. 348

²⁹⁶ Vgl.: Litke, 1993, S. 96 ff.

²⁹⁷ Vgl.: Wolf et al., 2009, S. 512

Durch die Zerlegung eines Projektes in Arbeitspakete und Teilaufgaben werden die Beziehungen zwischen diesen Elementen bestimmt. Die Summe aller Arbeitspakete stellt gleichzeitig den Leistungsumfang des Projektes dar.²⁹⁸

In der Literatur werden unterschiedliche Gliederungsprinzipien beschrieben. Grundsätzlich wird zwischen der objektorientierten und funktionsorientierten Gliederung differenziert. Darüber hinaus können diese Gliederungsprinzipien ebenso kombiniert eingesetzt werden.²⁹⁹ Für den Aufbau von Projektstrukturplänen gibt es demnach verschiedene Möglichkeiten wie z.B. Objekt-, Phasen- und Aktivitätenorientierung. Mischvarianten sind entsprechend auch möglich.³⁰⁰ Die Abbildung 4-16 zeigt schematisch den Aufbau eines PSP.

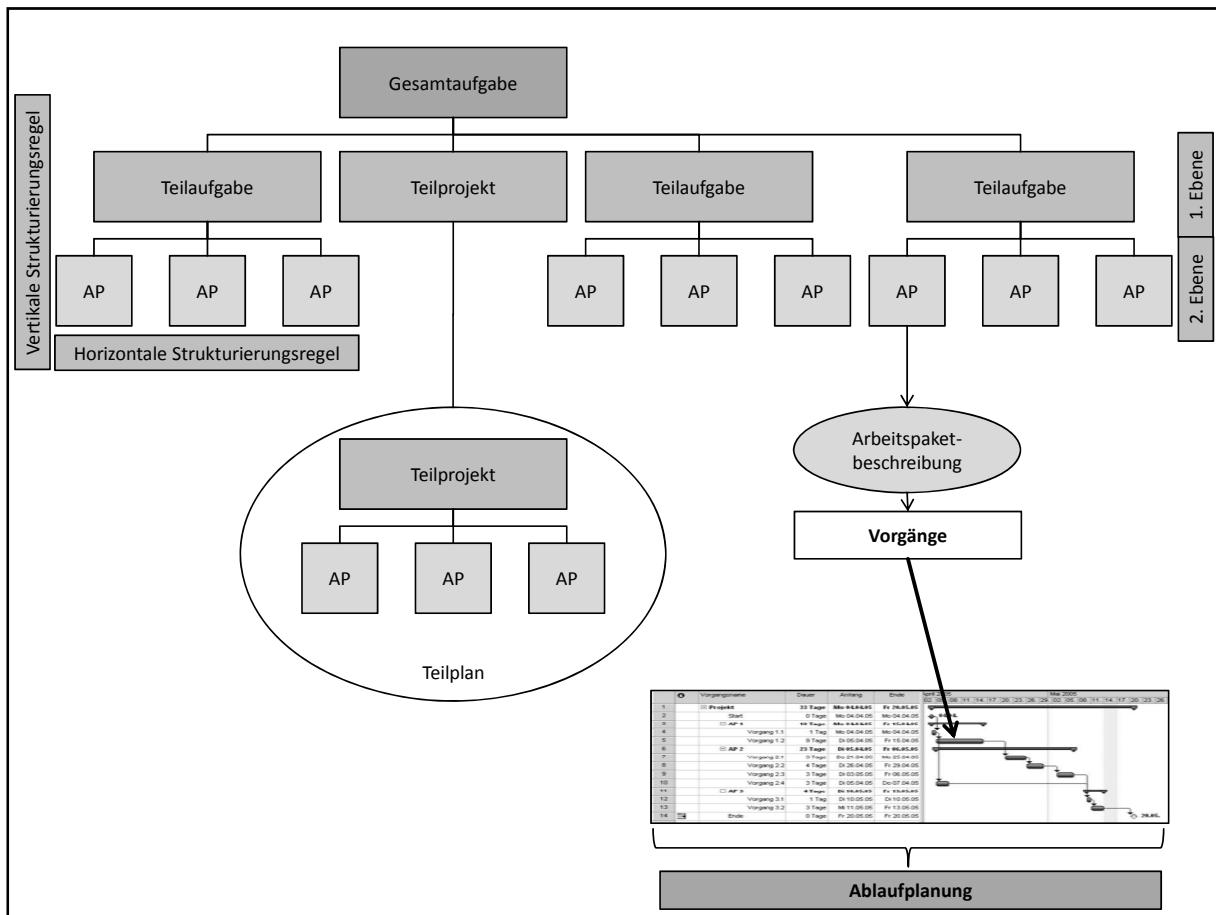


Abb. 4-16: Aufbauschema eines Projektstrukturplans³⁰¹

Relevanz für PPQM

Der PSP eines Bauprojektes soll im PPQM dynamisch abgebildet werden können. Der PSP im PPQM soll sämtliche Leistungen, die in einem Projekt zu erbringen sind, inkl. der Benennung der verantwortlichen Projektorganisationseinheiten (Projektbeteiligte) enthalten. Damit wird die Grundlage für die nachfolgende Ablauf- und Terminplanung geschaffen, die ebenfalls ein wesentliches Hauptelement von PPQM sein soll.

²⁹⁸ Vgl.: Schelle et al., 2005, S. 163 ff.

²⁹⁹ Vgl.: Schelle et al., 2005, S. 165 ff.

³⁰⁰ Vgl.: Motzel, 2006, S. 177

³⁰¹ Vgl.: Wolff et al., 2009, S. 525

4.2.5.9 Ablauf- und Terminplanung (Terminmanagement)

Ziel und Inhalt

Der Ablauf- bzw. der Terminplan wird auf Grundlage des PSP erarbeitet.³⁰² Er nimmt dabei eine Schlüsselrolle zur operativen Verfolgung der Ziele Termin- und Budgeteinhaltung sowie Einhaltung der Leistungsziele ein. Mit Hilfe der Ablaufplanung können bereits in der frühen Projektphase Planvarianten und Alternativlösungen im Hinblick auf Termine, Kosten und Einsatzmittel analysiert werden. Sie unterstützt insbesondere durch die frühzeitige Klärung kritischer Schnittstellen zwischen einzelnen Projektteilen, die Projektplanung und Projektkoordination. Auf Basis des Ablaufplans können Durchführungsdauern und die benötigten Einsatzmittel leichter geschätzt werden und so kann sie die Basis für die Kostenschätzung bilden. Erst nach der Terminierung des Ablaufplans erhält man den Terminplan, der als Fahrplan des Projektes bezeichnet werden kann. Demnach liefert der Terminplan die Plan-Daten und erfasst auf Grundlage der zyklisch eingeholten Rückmelde- daten permanent den Ist-Zustand des Projektes. So werden die Voraussetzungen für die Überwachung und Steuerung von Terminen, Einsatzmitteln, Kosten und Leistungen geschaffen.³⁰³ Bei der Terminplanung sollten nach Racky (2008) alle betroffenen Projektbeteiligten mitwirken, um realistische und machbare Terminpläne erarbeiten zu können.³⁰⁴ Dies soll mit PPQM entsprechend umgesetzt werden.

Für die grafische Darstellung von Terminplänen existieren unterschiedliche Möglichkeiten wie z.B. „Netzpläne“, „vernetzte Balkenpläne“ oder auch „Weg-Zeit-Diagramme“.³⁰⁵ Darüber hinaus muss auch hinsichtlich der Detailierungsgrade von Terminplänen (Rahmenterminplan, Detailterminplan und Feinterminplan) in Abhängigkeit der Projektphase differenziert werden.³⁰⁶ Zu differenzieren sind auch organisationsbezogene Terminpläne, d.h. die Terminplanung der Beteiligten (Bauherr, Projektsteuerer, Objektplaner und der ausführenden Unternehmen) sind dabei aufeinander abzustimmen. Die Inhalte müssen fach- und zielgerichtet gestaltet werden.³⁰⁷

In diesem Zusammenhang sind Netzpläne die unübersichtlichste Darstellungsform. Sie bilden jedoch die wesentliche Grundlage der Terminplanung. Mithilfe der Netzplantechnik können die Angaben zu den Anordnungsbeziehungen, Dauer, Start- und Endterminen sowie zu den Pufferzeiten rechnerisch genau ermittelt werden.³⁰⁸ Mit den Methoden der Netzplantechnik können Bauverzögerungen dokumentiert, Alternativen und Verbesserungen im Bauablauf geplant und gesteuert werden.³⁰⁹ Dieser Aspekt spielt u.a. bei der Ermittlung der potenziellen Entschädigung bei Bauablaufstörungen eine wichtige Rolle.³¹⁰ Mit modernen EDV Möglichkeiten lassen sich jedoch unübersichtliche Netzpläne in leicht lesbare Balkenpläne überführen (s. Abb. 4-17).

³⁰² Vgl.: Madauss, 2000, S. 202

³⁰³ Vgl.: Schelle et al., 2005, S. 175

³⁰⁴ Vgl.: Racky, 2008, S. 45

³⁰⁵ Vgl.: Patzak und Rattay, 1998, S. 168 ff.

³⁰⁶ Vgl.: Ahrens et al., 2004, S. 320 ff.

³⁰⁷ Vgl.: Kalusche, 2002, S. 146 ff.

³⁰⁸ Vgl.: Kerzner, 2003, S. 395 ff.

³⁰⁹ Vgl.: Hornuff, 2003

³¹⁰ Vgl.: Freiboth, 2006

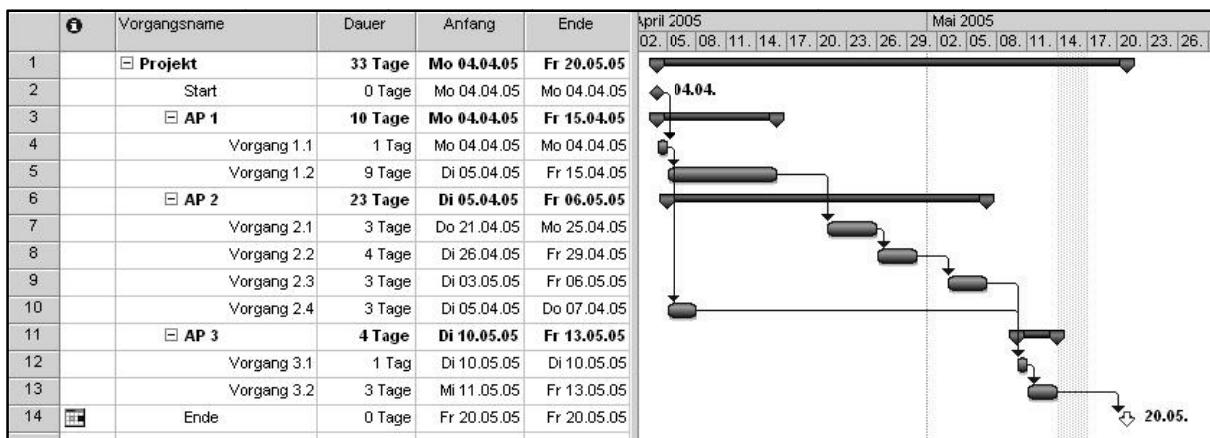


Abb. 4.17: Vernetzter Balkenplan mit MS Project 2007

Obwohl einige Informationen bei der Balkenplanansicht gegenüber dem Netzplan verloren gehen, sind die Vorteile dieser Darstellungsart nicht zu übersehen. Hier können die Verknüpfungsarten leicht erkannt und die Projektdauer anhand der Zeitskala besser gelesen werden.³¹¹

Eine weitere wichtige Darstellungsform der Terminplanung ist das Weg-Zeit-Diagramm (s. Abb. 4.18). Diese Darstellungsform ist insbesondere für Linien-Bauprojekte sehr geeignet, wie bei Straßen- bzw. Bahnbauprojekten.

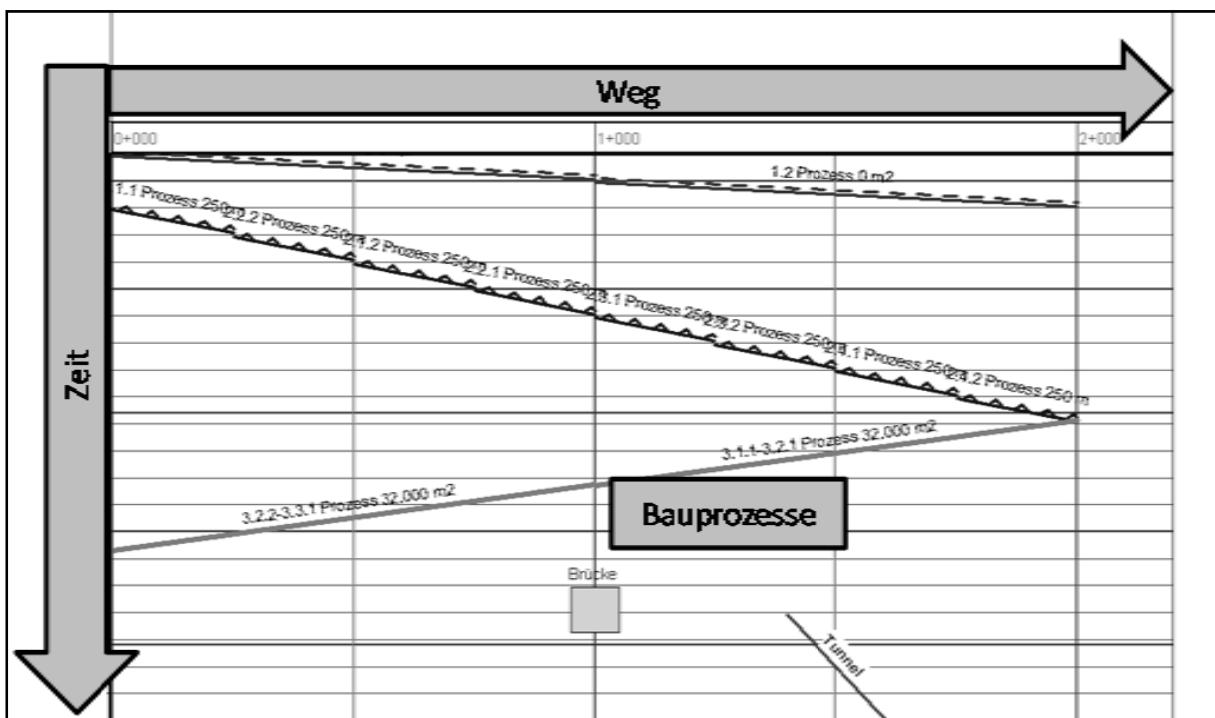


Abb. 4-18: Beispiel für ein Weg-Zeit-Diagramm am Beispiel des Straßenbaus mit Tilos 6.0³¹²

Das Weg-Zeit-Diagramm bietet wiederum weitere wichtige Informationen, die die anderen Darstellungsformen nicht haben. Man kann hier erkennen, zu welchem Zeitpunkt **und** an welchem Streckenabschnitt welcher Vorgang realisiert werden soll. Auch die Arbeitsrichtung ist erkennbar. Darüber hinaus können über den Quotienten Weg/Zeit Aussagen über die Prozessleistung getroffen werden. Bei Linien-Bauprojekten können so neben

³¹¹ Vgl.: Schelle et al., 2005, S. 207 f.

³¹² Vgl.: Schelle et al., 2005, PM-Software „Tilos 6.0“

zeitlichen auch örtliche Schnittstellen identifiziert und analysiert werden.³¹³ Unter gewissen Randbedingungen kann der kombinierte Einsatz der verschiedenen Darstellungsformen der Terminplanung sinnvoll sein (s. Abb. 4-19).

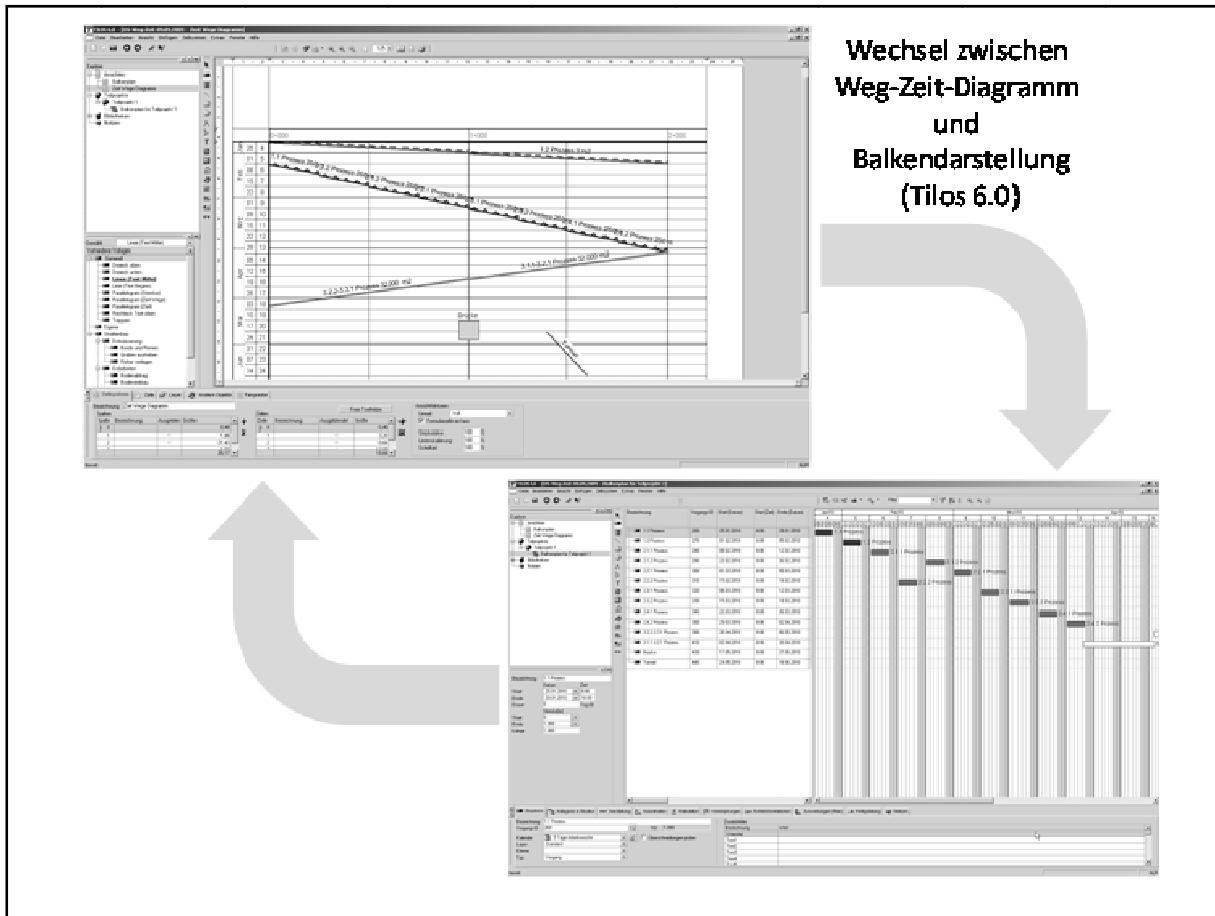


Abb. 4-19: Zusammenspiel zwischen vernetztem Balkenplan und Weg-Zeit-Diagramm³¹⁴

Relevanz für PPQM

Die Ablauf- und Terminplanung wird in Kombination mit dem Projektstrukturplan eines der Hauptelemente von PPQM sein müssen, da sie die zuvor beschriebenen PM-Elemente in sich vereinen und somit Kernfragen der Schnittstellenproblematik bei Projekten (wer macht was, wann und wo?, s. auch Kapitel 1.1) beantworten können.

4.2.5.10 Projektcontrolling – Überwachung und Steuerung

Ziel und Inhalt

Das Projektcontrolling (nicht zu verwechseln mit dem Unternehmenscontrolling)³¹⁵ ist eine Führungsaufgabe im Projekt.³¹⁶ Es ist ein Steuerungsinstrument zur ergebnisorientierten Ausrichtung der Planung, Kontrolle und Informationsversorgung im Projekt während der Bearbeitungsphase.³¹⁷ Nach Sapper (2007) dient das Projekt-

³¹³ Vgl.: Rackelmann, 2009, S. 687

³¹⁴ PM-Software „Tilos 6.0“

³¹⁵ Vgl.: Wöhre, 2002, S. 205 ff.

³¹⁶ Vgl.: Kalusche, 2002, S. 34

³¹⁷ Vgl.: Wirth, 2006, S. 23 ff.

controlling verstkt als Koordinierungsaufgabe, um weitreichende Entscheidungsmöglichkeiten im Projekt zu ermöglichen.³¹⁸ Es soll in diesem Zusammenhang dafür Sorge tragen, dass die Projektleitung kontinuierlich mit den benötigten Informationen versorgt wird, um den weiteren Projektverlauf planen und die erreichten Ergebnisse kontrollieren zu können. Durch das Projektcontrolling sind alle Informationen hinsichtlich der Einhaltung der Termine, Kosten und Leistung sowohl vergangenheitsorientiert als auch zukunftsorientiert mit den erwarteten Zielstellungen aufzubereiten. Dabei sind die projektspezifischen Besonderheiten zu beachten, die sich z.B. aus der Baupraxis ergeben.³¹⁹ Der Anspruch an ein Projektcontrolling liegt darin, dass jede negative Abweichung von den Planwerten erkannt, hinterfragt und die Ursachen dafür beseitigt werden.³²⁰ Das Projektcontrolling umfasst dabei insbesondere folgende Aufgaben: Unterstützung der Projektleitung bei der Formulierung von Projektzielen, Entwicklung von Kennzahlen, um Abweichungen erkennen und den Projekterfolg erfassen zu können, Implementierung von Controllingstandards und -zyklen, Erfassung der Ist-Daten (Leistung, Qualität, Termine und Kosten) zum Stichtag, Vergleich der Projektpläne bezüglich Leistung, Qualität, Termine und Kosten (Soll-Ist-Vergleich), Entwicklung von Steuerungsmaßnahmen (z.B. Einsatz von zusätzlichem Personal, temporäres Erhöhen der Arbeitszeit, Änderung der Ausführung)³²¹ bei negativer Soll-Ist Abweichung, Erstellung von Projektberichten, Verfolgung der Projektumfeldentwicklung.³²² Ein wesentlicher Teil des Projektcontrollings ist die Leistungsbewertung und die Ermittlung des Projektfortschritts. Der Projektfortschritt ist definiert als Maßangaben uber den Stand des Projektes (Projektstatus) hinsichtlich Zielerreichung zu einem bestimmten Projektzeitpunkt (Stichtag) im Vergleich zur Planung.³²³

Auf Grundlage des Projektcontrollings wird das Projekt kontinuierlich überwacht. Dabei findet eine Analyse und Bewertung der dargestellten Situation zum Stichtag basierend auf den Daten des Projektcontrollings sowie der Erstellung von Prognosen auf den weiteren Projektverlauf (voraussichtlich, erwartet, geschtzt, hochgerechnet) statt. Bei Abweichung vom Soll müssen schließlich mit Mitteln der Projektsteuerung Maßnahmen festgelegt und definiert werden, um den zukunftsigen Projektverlauf innerhalb des Zielkorridors (Termine, Kosten, Leistung/Qualität) zu halten bzw. ihn darauf zurückzubringen.³²⁴ Werkzeuge des Projektcontrollings sind u.a. die Meilenstein-Trendanalyse (MTA), Kosten-Trendanalysen und die Earned-Value-Analyse (EVA).³²⁵

Relevanz für PPQM

Die Relevanz des Projektcontrollings ergibt sich insbesondere aus dem Termincontrolling und Qualitätsicherung zur Lösung der Schnittstellenproblematik bezüglich der Termin- und Qualitteinhaltung zwischen den Projektbeteiligten. Da PPQM bewusst keine Rückschlüsse auf die Projektkosten erlauben soll, spielen Ressourcen und Kosten in diesem Zusammenhang keine Rolle.

³¹⁸ Vgl.: Sapper, 2007, S. 35 ff.

³¹⁹ Vgl.: Wirth, 2006

³²⁰ Vgl.: Rabe, 2003, S. 685

³²¹ Vgl.: Ahrens et al, 2004, S. 328

³²² Vgl.: Patzak und Rattay, 1998, S. 315 f.

³²³ Vgl.: Motzel, 2003, S. 694

³²⁴ Vgl.: DIN 69901-3, 2009, S. 5

³²⁵ Vgl.: Felske, 2003, S. 747 ff.

4.2.5.11 Kommunikation, Information und Zusammenarbeit

Ziel und Inhalt

Eine aktuelle Studie der GPM und PA Consulting Group hat gezeigt, dass schlechte Kommunikation die häufigste Ursache für das Verfehlen der Projektziele ist.³²⁶ Demnach ist Kommunikation ein entscheidender Schlüssel- faktor in Projekten für die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten.³²⁷ Kommunikation wird vom lateinischen Wort *communicare* abgeleitet und bedeutet Unterredung oder Mitteilung. Man versteht darunter die Verständigung oder den Austausch in Bezug auf Prozesse der Informationsübertragung auf technischer, biologischer, psychischer, physischer und sozialer Ebene.³²⁸ Der Inhalt einer Kommunikation ist ein Austauschprozess von Informationen, Botschaften, Gedanken, Gefühlen, Bedeutungen, Wissen oder Aussagen.³²⁹

*In diesem Zusammenhang sagten fast alle Befragten im Rahmen der Interviews aus, dass die Hol- bzw. die Bringschuld einer Information in Verträgen geregelt sein muss.*³³⁰

Die wesentlichen Merkmale der Kommunikation sind ihre Wechselseitigkeit (Reziprozität) und Intentionalität. Infolgedessen ist „die einfachste Form von Humankommunikation der direkte Austausch (Dialog) zwischen zwei Personen (Face-to-face-Kommunikation), [...] mittels Sprache, bildlicher Darstellungen, optischer und akustischer Signale sowie Mimik, Gestik und Körperhaltung (nonverbale Kommunikation).“³³¹

Gemäß ICB 3.0 bedeutet Kommunikation den „wirksamen Austausch von Informationen zwischen den Projektbeteiligten“.³³² Demnach ist die Kommunikation Grundvoraussetzung für den Erfolg von Projekten. Die richtige Information muss dabei in der richtigen Menge in geeigneter Form an den richtigen Empfänger „kommuniziert“ werden.³³³ Hierzu können nach Sapper (2007) Projektinformationssysteme zum Einsatz kommen, in denen die notwendigen Informationswege aufzeigt, die Informationsbedürfnisse festgelegt und die Berichtszeiträume bestimmt werden.³³⁴

In Projekten finden alle Kommunikationsarten und -möglichkeiten Anwendung. Angefangen von internen Projektbesprechungen über formale Projektbesprechungen mit dem Auftraggeber, schriftliche Projektberichte (intern wie extern), Nutzen von Telekommunikationsmedien und IP-Technologien (Email, Chatten, Videokonferenzen...). Informationen sind die entscheidende Grundlage für Entscheidungen. Sie müssen für den Entscheider objektiv nachvollziehbar und transparent sein und rechtzeitig kommuniziert werden. Zur Unterstützung werden heutzutage für eine effiziente Kommunikation moderne Kommunikations- und Informationssysteme eingesetzt. Kommunikations- und Informationssysteme sind künstliche Systeme, die aus maschinellen und natürlichen Elementen bestehen und seine Nutzer mit Informationen versorgen.³³⁵ Die Abbildung 4-20 zeigt die derzeit aktuell möglichen Systeme zur Information und Kommunikation für eine organisationsübergreifende Zusammenarbeit zwischen Projektbeteiligten ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

³²⁶ Vgl.: Engel und Holm, 2007

³²⁷ Vgl.: Greiner et al., 2002, S. 279; s. auch Schwerdtner, 2006

³²⁸ Vgl. Online-Brockhaus - Enzyklopädie

³²⁹ Vgl. Beck, 2007, S. 15

³³⁰ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.7 und III.8

³³¹ Vgl. Online-Brockhaus - Enzyklopädie: Suchbegriff: Kommunikation

³³² ICB 3.0, 2006, S. 75

³³³ Vgl.: ICB 3.0, 2006, S. 75

³³⁴ Vgl.: Sapper, 2007, S. 74

³³⁵ Vgl. Alpar et al., 2008, S.16

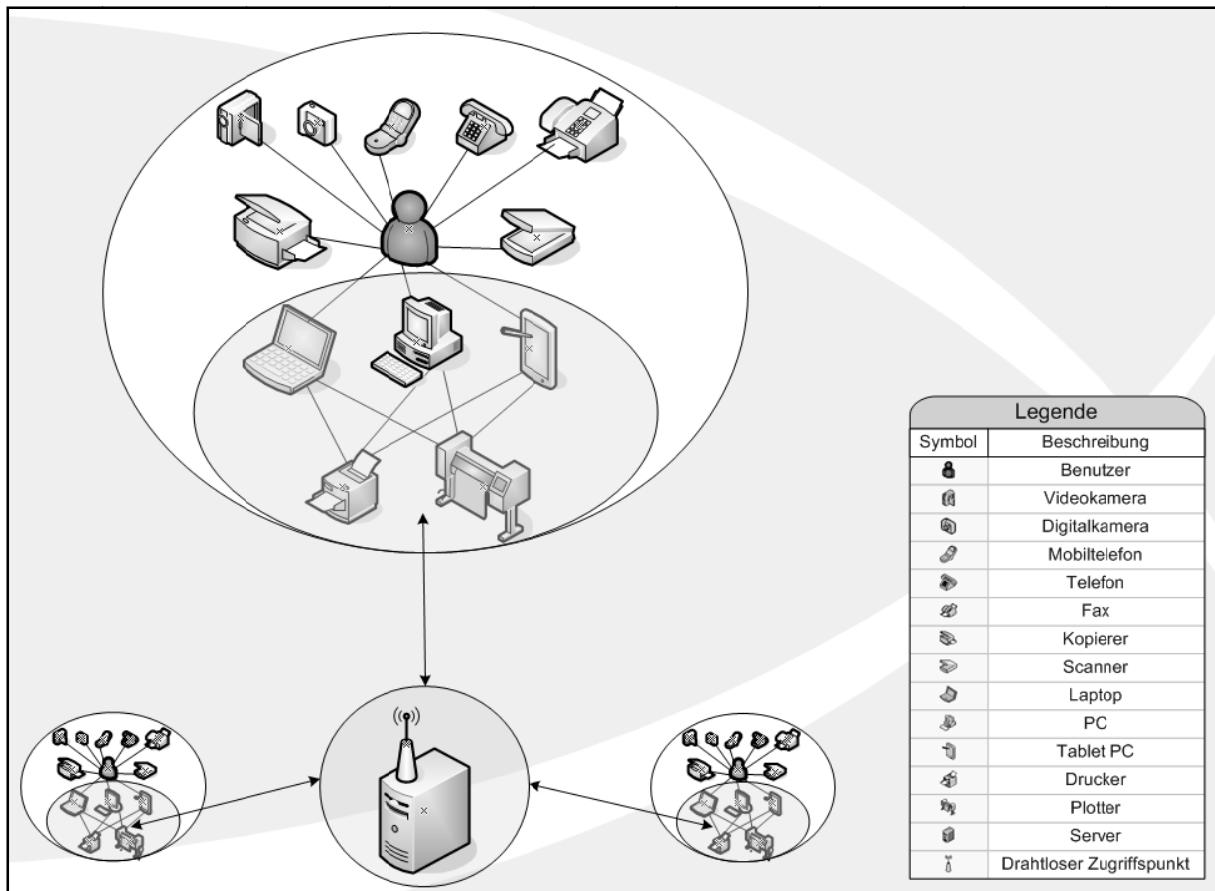


Abb. 4-20: Informations- und Kommunikationssysteme zur organisationsübergreifenden Zusammenarbeit³³⁶

Für Projekte existieren darüber hinaus zur Projektabwicklung spezielle Projektkommunikations- und Managementsysteme, die die Abbildung von Prozessen, Dokumenten- und Planmanagement, Workflows, Protokollmodule und Schnittstellenkoordination über die Organisationsgrenzen hinweg ermöglichen.³³⁷ Im Bau werden diese Möglichkeiten jedoch derzeit zu wenig genutzt.³³⁸

Die Befragung im Rahmen dieser Arbeit hat ergeben, dass im Bau zur Kommunikation und Koordinierung i.d.R. traditionelle Medien zum Einsatz kommen. Zu diesen würden vor allem Telefon, Fax und Mail zählen. Jedoch seien Meetings, Projekt- und Bauleiterbesprechungen vor Ort unverzichtbare Kommunikationsmöglichkeiten zur Klärung von Problemen und Behandlung von Schnittstellen. Projektspezifische und organisationsübergreifende Kommunikationsmöglichkeiten wie z.B. der Einsatz von virtuellen Projekträumen würden im Straßenbau derzeit nicht zum Einsatz kommen. Die Befragten beklagten sich in diesem Zusammenhang vor allem über die Emailflut, die zum Teil unkoordiniert und unstrukturiert ablaufen würde.³³⁹ Trotz dieser vielfältigen technischen Möglichkeiten zur Kommunikation beklagten sich die Interviewpartner demnach über den falschen Gebrauch der jeweiligen Instrumente. In diesem Zusammenhang haben sich die Befragten hierzu wie folgt geäußert:

³³⁶ In Anlehnung an Kochendörfer et al., 2004, S. 236

³³⁷ Vgl.: Diaz und Petersen, 2003, S. 19 ff.

³³⁸ Vgl.: Halcour und Pitz, 2008

³³⁹ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.1

„Die Folge der Möglichkeiten über Emails Informationen auszutauschen ist der vermehrte E-Mail-Verkehr unter den Projektbeteiligten, welcher unkoordiniert und nicht empfängerorientiert abläuft.“³⁴⁰

Anhand der Aussagen der Befragten im Rahmen dieser Arbeit wird deutlich, dass derzeit im Straßenbau keine modernen Projektinformationssysteme (z.B. virtuelle Projekträume oder ähnliches) zur Anwendung kommen. Bauleiterbesprechungen, der Einsatz von Telefon, Fax und Mail bilden die Hauptwerkzeuge für die Kommunikation und den Informationsaustausch. Fast alle Befragten bestätigten, dass die Grundlage der Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten im Wesentlichen vertraglich geregelt werde. Eine offene, transparente Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten wurde insbesondere seitens der Auftraggeber tendenziell abgelehnt, weil man die Befürchtung hätte, dass die Auftragnehmer bestimmte Information gegen den Auftraggeber zur Durchsetzung von Nachträgen nutzen könnten.³⁴¹

Die Befragung hat demnach in Bezug auf die Hilfsmittel zur Koordinierung der Projektbeteiligten ergeben, dass unabhängig von den Zugehörigkeiten der Befragten, im Wesentlichen folgende Hilfsmittel dazu eingesetzt werden:³⁴²

- Telefon, Mail (informelle Kommunikation), Fax (formelle Kommunikation), Brief (formelle Kommunikation);
- Meetings, Projektbesprechungen, Bauleiterbesprechungen, Verhandlungsgespräche inkl. Protokoll, persönliche Gespräche.

Das folgende Zitat aus einem **QM-Handbuch** eines Bauunternehmens verdeutlicht, wie z.B. mit dem Kunden kommuniziert werden soll. Dies zeigt, dass Kommunikation auch Teil des Qualitätsmanagements ist.

„**Kommunikation mit dem Kunden:** Bis zum Vertragsabschluss bzw. der Auftragsbestätigung wird die Kommunikation mit den potenziellen Kunden durch die Geschäftsleitung bzw. der durch sie beauftragten Mitarbeiter wahrgenommen. Mit der schriftlichen Auftragsbestätigung wird dem Auftraggeber der für die Baumaßnahme zuständige Projektleiter/Bauleiter benannt. In dieser Bestätigung wird dem Bauherren, sofern im Angebot noch nicht geschehen, die Kalkulation mitgeteilt. Vom Sekretariat wird ein Auftragsformular mit den Daten über den Auftrag erstellt. Ab diesem Zeitpunkt übernimmt der benannte Projektleiter/Bauleiter sämtliche Kommunikation mit dem Kunden, einschließlich Informationsweitergabe über die Bauleistungen, Anfragen, Verträge oder Auftragsbearbeitung, Kundenreaktionen, Kundenbeschwerden. Kundenreaktionen, insbesondere Kundenbeschwerden, werden aufgezeichnet und der Unternehmensleitung mitgeteilt. Nach Bedarf sind entsprechende Korrekturmaßnahmen einzuleiten.“³⁴³

Man muss neben der formellen Kommunikation in bzw. zwischen Organisationen insbesondere auch die informelle Kommunikation beachten. Bei der informellen Kommunikation spielen Interessen und Sympathien eine

³⁴⁰ Vgl.: Anhang III, Aussagen auf die Frage III.6

³⁴¹ Vgl.: Anhang III, Aussagen auf die Frage III.6

³⁴² Vgl.: Anhang III, Aussagen auf die Frage III.1

³⁴³ Auszug aus dem QM-Handbuch eines Bauunternehmens

wichtige Rolle und sie lassen sich deshalb nur sehr schwer kontrollieren.³⁴⁴ Der Einfluss der informellen Kommunikation auf den Projekterfolg ist nicht zu unterschätzen.

Relevanz für PPQM

Um eine Verbesserung in Fragen der Bauqualität herbeizuführen wurde schon in 2002 durch das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung eine Forschungsarbeit³⁴⁵ initiiert, um konkrete Strategien zur Qualitätsverbesserung im Bau zu entwickeln. Darin wurde u.a. auch eine „deutlichere Kommunikation der Qualität am Bau“ gefordert, um Bauprojekte erfolgreicher abwickeln zu können.³⁴⁶ Nach Vogdt (2002) sei demnach die richtige Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten erfolgsentscheidend, somit auch qualitätsentscheidend, in Bauprojekten.³⁴⁷ Daran knüpft der PPQM-Ansatz an dieser Stelle an. PPQM, als Führungsinstrument des Auftraggebers, soll u.a. projektrelevante Informationen bezüglich Projektorganisation, Projektstruktur, Bauprozesse und Termine enthalten. Mit Hilfe von PPQM sollen diese Informationen den betroffenen Projektbeteiligten zugänglich gemacht werden können. So soll PPQM vor allem auch als Informations- und Kommunikationssystem zwischen den Projektbeteiligten dienen, das Transparenz und Vertrauen unter den Beteiligten fördern sollte. Da ohne Kommunikation ein organisationsübergreifendes Zusammenarbeiten nicht möglich ist, muss es bei der Entwicklung des PPQM-Ansatzes entsprechend Berücksichtigung finden.

4.2.5.12 Risikomanagement

Ziel und Inhalt

Der Ursprung des Risikomanagements liegt im Finanzbereich (Stichwort KonTraG).³⁴⁸ Seit mehreren Jahren hat sich das Risikomanagement auch in anderen Wirtschaftsbereichen, also auch im Bau, als wichtiges Werkzeug zur Unternehmenssicherung durchgesetzt.³⁴⁹ Auf der operativen Ebene, d.h. innerhalb des Projektmanagements wird das Risikomanagement zur Ausschaltung, Vermeidung oder Verringerung von Projektrisiken eingesetzt. Es bedient sich der Risikoanalyse und Risikobewertung. In dieses Aufgabengebiet gehört auch das Fördern von Projektchancen, also von positiven Entwicklungsmöglichkeiten.³⁵⁰ Nach Dayyari (2008) kann Risiko als eine Situation verstanden werden, in der äußere Faktoren auf im Einzelnen nicht vorhersehbare Weise auf die Existenz, das Vermögen oder das Ansehen einer Organisation entweder positiv oder negativ wirkt. Damit sei Risiko der Oberbegriff für positive (Chance) oder negative (Gefahr) Folgen von Ereignissen.³⁵¹ Das Risikomanagement dient demnach der Behandlung von Risiken im Projekt (z.B. kaufmännische- und technische Risiken, Terminrisiken, Ressourcenrisiken).³⁵² Damit besteht zwischen dem Projektcontrolling und dem Projektrisikomanagement ein enger Zusammenhang.³⁵³

³⁴⁴ Vgl.: Hintermann, 2007, S. 35 f.

³⁴⁵ s. Vogdt, 2002

³⁴⁶ Vgl.: Weyhe, 2005, S. 11

³⁴⁷ Vgl.: Vogdt, 2002, S. 109 ff.

³⁴⁸ Vgl.: Vgl.: Keitsch, 2004, S. 23 ff.

³⁴⁹ Vgl.: Dayyari, 2008

³⁵⁰ Vgl.: Motzel, 2006, S. 192

³⁵¹ Vgl.: Dayyari, 2008, S. 26

³⁵² Vgl.: Schelle et al., 2005, S. 151 f.

³⁵³ Vgl.: Blindow, 2006, S. 241 ff.

Da nur für erkannte Risiken Strategien zur Behandlung erarbeitet werden können, ist die Risikoidentifikation ein entscheidender Prozess im Rahmen des Risikomanagements. Für die Risikoidentifikation bietet die Fachliteratur eine Reihe von Methoden an, wie z.B. Brainstorming, Expertenbefragung, Dokumentenanalyse, Risikochecklisten. Die Risikoanalyse und -bewertung baut auf der Risikoidentifikation auf. Sie umfasst eine möglichst vollständige und kontinuierliche, qualitative Beurteilung und quantitative Bewertung der identifizierten Risiken.³⁵⁴ Inhalt der Analyse sind zunächst Kriterien (Eintrittswahrscheinlichkeit [%] und Tragweite des Risikos [€]), die das Risikopotenzial bestimmen. Darüber hinaus sind mögliche Beziehungen zwischen den Risiken zu untersuchen.³⁵⁵ Nach Sapper (2007) kann zur Risikoanalyse insbesondere auch die FMEA (s. Kap. 4.3.6.4), ein Werkzeug des Qualitätsmanagements zur präventiven Vermeidung von identifizierten Fehlern, zum Einsatz kommen. Damit existiert ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen dem Risikomanagement und der FMEA, der auch bei der Entwicklung von PPQM zu berücksichtigen ist.³⁵⁶ Für die Ergebnisdarstellung der Risikoanalyse und -bewertung können schließlich verschiedene, zweckgerichtete Möglichkeiten (wie z.B. das Risikoportfolio bzw. die Risikomatrix) zur Anwendung kommen.³⁵⁷

Nach der Bewertung der Risiken muss schließlich entschieden werden, bei welchen Risiken Maßnahmen (Risikosteuerung) notwendig sind. Bei den Risiken mit Steuerungsbedarf bieten sich in diesem Zusammenhang insbesondere folgende Strategien an:

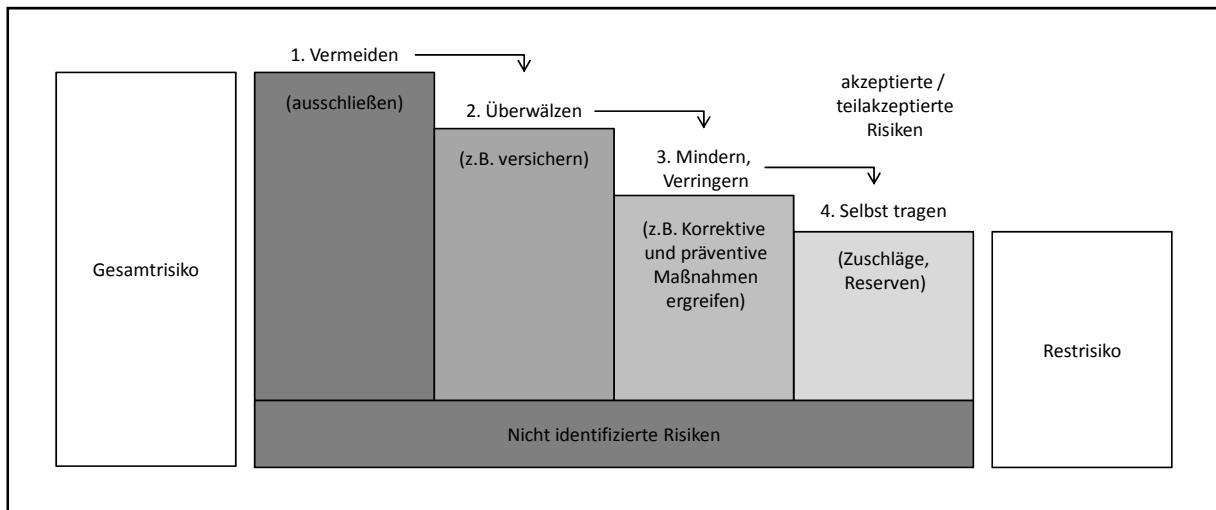


Abb. 4-21: Strategien zum Umgang mit Risiken³⁵⁸

Anhand der Strategien wird deutlich, dass immer mit einem gewissen Restrisiko zu rechnen ist. Bedeutender für das Risikomanagement sind jedoch die nicht identifizierten Risiken. Diese können in der Maßnahmenplanung nicht berücksichtigt werden, könnten aber den Projekterfolg gefährden. Aus diesem Grund spielt die Erfahrung der beteiligten Personen bei der Identifikation von potenziellen Risiken eine entscheidende Rolle.

³⁵⁴ Vgl.: Dayyari, 2008, S. 45 ff.

³⁵⁵ Vgl.: Rohrschneider und Spang, 2009, S. 195

³⁵⁶ Vgl.: Sapper, 2007, S. 80

³⁵⁷ Vgl.: Keitsch, 2004, S. 140 ff.

³⁵⁸ Vgl.: Rohrschneider und Spang, 2009, S. 203

Relevanz für PPQM

Das Risikomanagement spielt für PPQM eine wichtige Rolle, da damit insbesondere auch organisationsübergreifende Bauprozessrisiken (Fehler im geplanten Bauablauf) präventiv identifiziert und behandelt werden können. Diese Zielsetzung deckt sich somit mit den Zielen und Inhalten des Risikomanagements. Im PPQM sollen jedoch organisationsübergreifende Termin- und Bauablaufrisiken im Vordergrund stehen und mit Hilfe der FMEA-Methode (aus dem Qualitätsmanagement) behandelt werden. An dieser Stelle wird der Zusammenhang zwischen dem Projekt- und Qualitätsmanagement besonders deutlich.

4.2.5.13 Änderungen

Ziel und Inhalt

Selten verlaufen Projekte so, wie sie ursprünglich geplant wurden. Der Projektinhalt und -umfang muss kontinuierlich bezüglich Änderungen gepflegt werden. Dies geschieht i.d.R. durch die Annahmen oder Ablehnung der Änderungen gegenüber dem Vertragsinhalt. Einigt man sich auf die Änderung, so sind die betroffenen Projektinhalte zu aktualisieren.³⁵⁹ Das Änderungsmanagement dient somit der Identifikation und Behandlung von Änderungen.³⁶⁰ Unter Änderung wird in diesem Zusammenhang die „Modifikation von Projektzielen und Projektinhalten gegenüber einer Referenz“ verstanden.³⁶¹

Eng verknüpft mit dem Änderungsmanagement ist das Konfigurationsmanagement.³⁶² Dabei sind unter Konfiguration die funktionellen und physischen Merkmale eines Produktes oder einer Leistung, wie sie in den jeweiligen Dokumenten beschrieben und im Produkt beschrieben sind, zu verstehen.³⁶³ Das Ziel des Konfigurationsmanagements ist es, die Transparenz und Ordnung sowie die Überwachung der funktionellen und physischen Merkmale des Produkts bzw. des Projektgegenstands sicherzustellen.³⁶⁴ Damit ist das Änderungsmanagement sehr eng mit dem Projektinhalts- und Umfangsmanagement, Vertrags- und Nachtragsmanagement sowie mit dem Projektcontrolling und der -steuerung verbunden.³⁶⁵

Relevanz für PPQM

Die Relevanz des Änderungsmanagements für PPQM ergibt sich aus der Querschnittsfunktion gegenüber den Elementen Projektinhalts- und Umfangsmanagement, Vertrags- und Nachtragsmanagement sowie gegenüber dem Projektcontrolling. PPQM soll alle Änderungen, die insbesondere organisationsübergreifende Auswirkungen auf Bauabläufe und Termine haben, dokumentieren und für alle betroffenen Projektbeteiligten transparent abbilden können. So soll sichergestellt werden, dass Projektbeteiligte ihre Prozesse auf vorgesehene Änderungen rechtzeitig anpassen können. Zudem soll PPQM zu Dokumentationszwecken im Sinne des Qualitätsmanagements dienen, d.h. in einem zu vereinbarenden Turnus sollten sämtliche Informationen im PPQM unverän-

³⁵⁹ Vgl.: PMBOK, 2004, S. 96

³⁶⁰ Vgl.: Schelle et al., 2005, S. 239

³⁶¹ Motzel, 2006, S. 19

³⁶² Vgl.: Schelle et al., 2005, S. 232 ff.

³⁶³ Vgl.: Schelle et al., 2005, S. 233

³⁶⁴ Vgl.: Saynisch, 2009, S. 924

³⁶⁵ Vgl.: Saynisch, 2009, S. 937 ff.

derbar archivierbar sein. So könnten im Nachgang Änderungen oder Entscheidungen besser zurückverfolgt werden.

4.2.5.14 Projektabschluss

Ziel und Inhalt

Das letzte PPQM-relevante PM-Element ist der Projektabschluss. Wie beim Projektstart auch, können unterschiedliche Ereignisse als Projektabschluss definiert werden. Schelle et al. (2005) nennen in diesem Zusammenhang die Übergabe des Projektgegenstands, den Abschluss des Controllings und die Projektevaluierung als mögliche Projektabschluss-Ereignisse.³⁶⁶ Burghardt (2009) spricht nicht nur von Projektabschluss-Ereignis sondern von einer Projektabschluss-Phase. Demnach lässt sich der Projektabschluss in die folgenden Teilprozesse gliedern (Abb. 4-22):

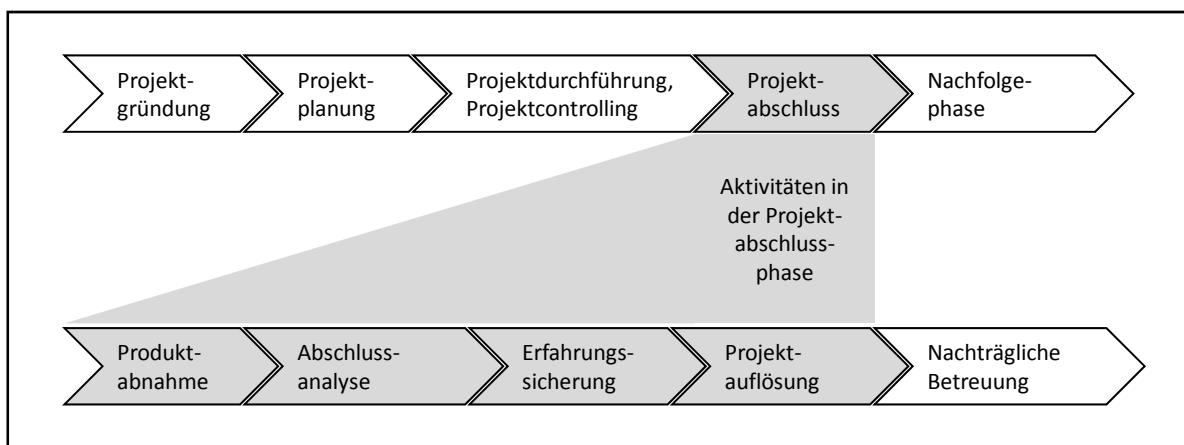


Abb. 4-22: Prozessschritte der Projektabschlussphase³⁶⁷

Bei der Produktabnahme geht es um die Übergabe des Projektgegenstandes an den Auftraggeber. Dem sollte die Durchführung einer umfassenden Projektabschlussanalyse (u.a. Projektnachkalkulation, Wirtschaftlichkeits- und Abweichungsanalyse) folgen. Nach Walker (2004) gehört zur Projektauswertung ebenfalls auch die Erfassung der Kundenzufriedenheit.³⁶⁸ Die Absicherung des Erfahrungswissens (Erfahrungswissen, Kennzahlen) bildet ebenfalls einen wichtigen Schritt des Projektabschlusses. Zuletzt werden die Projektorganisation und das Projektteam aufgelöst. Dieser Schritt beinhaltet zudem den Projektabschlussbericht und evtl. eine Projektabschlussitzung.³⁶⁹

Bei organisationsübergreifenden Projekten ist beim Projektabschluss zu beachten, dass man zwischen dem „Gesamtprojektabschluss“ und „Teilprojekt-Abschlüssen“ differenzieren muss. Das erstere gilt dabei für den Auftraggeber, das zweite gilt für die jeweiligen Projektbeteiligten, die Teilleistungen im Projekt zu erbringen haben. Jeder Projektbeteiligter sollte die oben beschriebenen Schritte für sich durchlaufen. Bei Bauvorhaben gehören insbesondere die Beendigung, Abnahme und Abrechnung der Bauleistung zum Projektabschluss (bzw. Teilprojektabschluss).³⁷⁰

³⁶⁶ Vgl.: Schelle et al., 2005, S. 291

³⁶⁷ Burghardt, 2009, S. 1237

³⁶⁸ Vgl.: Walker, 2004, S. 115 f.

³⁶⁹ Vgl.: Burghardt, 2009, S. 1236 ff.

³⁷⁰ Vgl.: Nagel, 1998, S. 220

Relevanz für PPQM

Die Relevanz des Projektabschlusses ergibt sich insbesondere durch die „Teilprojekt-Abschlüsse“, wenn Projektbeteiligte die Projektorganisation in Abhängigkeit des Projektverlaufs verlassen, nachdem sie ihre Teilleistungen erbracht haben. Da das PPQM stets die aktuelle Projektorganisation widerspiegeln sollte, muss das Verlassen des Projektes eines Beteiligten entsprechend damit dokumentiert werden können.

4.2.6 Erste Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes

Auf Grundlage der bisherigen Erkenntnisse und den daraus stammenden Anforderungen für PPQM wird im Folgenden die erste Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes erarbeitet. Dabei werden die Anforderungen aus den Ansätzen für das organisationsübergreifende Projektmanagement (s. Kap. 4.2.2), aus den Besonderheiten von Straßenbauprojekten (s. Kap. 4.2.3) sowie den PPQM-relevanten Projektmanagement-Elementen (s. Kap. 4.2.5) unmittelbar berücksichtigt und in den PPQM-Ansatz integriert.

Betrachtet man jedoch zuerst die PPQM-relevanten Theorien (s. Kap. 4.1), so sollte der PPQM-Ansatz einen Beitrag zur Komplexitätsbeherrschung (s. Kap. 4.1.4 „Bauprojekte aus Sicht der Komplexitätstheorie“) bei Straßenbauprojekten unter Berücksichtigung des Systemansatzes (s. Kap. 4.1.2 „Systemansatz und Projektmanagement“) leisten. Alle Projektbeteiligten und alle zur Realisierung des Bauprojektes notwendigen Bauprozesse bilden dabei im übertragenen Sinne Elemente des Systems. Die organisationsübergreifenden Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten und die Bauprozessabhängigkeiten definieren hingegen die Relationen, d.h. die gegenseitigen Wechselwirkungen und Abhängigkeiten. Daraus ergibt sich schließlich die Komplexität des Projektes gemäß der Systembetrachtung, die beherrscht werden muss.

Einen konkreteren Lösungsansatz zur Entwicklung von PPQM liefern die Ansätze für das organisationsübergreifende Projektmanagement (s. Kap. 4.2.2). Damit können zum einen die technischen Voraussetzungen für eine organisationsübergreifende Projektplanung (s. Kap. 4.2.2.1 „Cross Company Planning“) und zum anderen eine positive Einstellung der Projektbeteiligten für einen offeneren und partnerschaftlicheren Umgang miteinander (s. Kap. 4.2.2.4 „Partnerschaftliche Projektabwicklung“) geschaffen werden. Erst wenn diese Grundlagen für PPQM geschaffen werden können, ist nach Ansicht des Autors der im Folgenden vorgestellte PPQM-Ansatz in die Praxis gut übertragbar.

Da PPQM am Beispiel von Straßenbauprojekten konzipiert werden soll, müssen auch ihre Besonderheiten (z.B. dass es Linienprojekte sind) im PPQM-Ansatz berücksichtigt werden. PPQM muss die organisationsübergreifende Erfassung sämtlicher Bauprozesse ermöglichen und für den Auftraggeber bzw. für die Bauberleitung eine Erleichterung in ihren Koordinierungstätigkeiten bringen. Darüber hinaus soll PPQM die Projektorganisation (s. Kap. 4.2.3.3 „Projektorganisationsformen bei Straßenbauprojekten“) und die Zuständigkeiten der Projektbeteiligten (Kap. 4.2.3.2 „Projektbeteiligte und ihre Zuständigkeiten“ bei Straßenbauprojekten) in Abhängigkeit der jeweiligen Projektphase transparent abbilden können, um eine effizientere Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten zu ermöglichen. Unter Berücksichtigung dieser und weiterer Aspekte wurde durch den Autor im ersten Schritt das folgende PPQM-Projektübersichtsfenster entwickelt, welches die wesentlichen beschriebenen Anforderungen berücksichtigt (s. Abb. 4-23). Das PPQM-Projektübersichtsfenster besteht dabei im Wesent-

lichen aus drei Hauptbestandteilen. Die **linke Spalte** enthält die organisationsübergreifende Projektstruktur (s. hierzu Kap. 4.2.5.8 „Projektstrukturplan“) in listenform unter Berücksichtigung der zu erbringenden Projektanforderungen und Projektziele (s. Kap. 4.2.5.3) sowie des Leistungsumfangs und der Lieferobjekte (s. Kap. 4.2.5.4). Dort sind demnach sämtliche im Projekt zu erbringende Leistungen organisationsübergreifend dokumentiert.

Die **mittlere Spalte** soll insbesondere das Schnittstellenmanagement (s. Kap. 4.2.5.7) und die organisationsübergreifende Ablauf- und Terminplanung (s. Kap. 4.2.5.9) unterstützen. Damit sollen sämtliche Bauprozesse dokumentiert werden können, die zur Realisierung des Bauvorhabens benötigt werden. Die Daten sollen dabei durch die Projektbeteiligten selbst eingetragen werden. Anhand des Balkendiagramms soll dann auch ein organisationsübergreifendes, d.h. ein gemeinsames Projektcontrolling (s. Kap. 4.2.5.10) ermöglicht und Änderungen (s. Kap. 4.2.5.13) nachvollziehbar dokumentiert werden können. Wie bereits in Kap. 4.2.5.9 angedeutet, wird im PPQM ebenfalls ein Weg-Zeit-Diagramm benötigt, um vor allem auch örtliche Bauprozessschnittstellen identifizieren und behandeln zu können (s. Abb. 4-24). Je nach Bedarf sollte im mittleren PPQM-Projektübersichtsfenster entweder das Balkendiagramm oder das Weg-Zeit-Diagramm angezeigt werden.

Die **rechte Spalte** soll hingegen die Projektorganisation (s. Kap. 4.2.3.3 und Kap. 4.2.5.6), d.h. die Projektbeteiligten und ihre prozessbezogenen Zuständigkeiten dokumentieren und abbilden. Damit soll ein Beitrag zur organisationsübergreifenden Kommunikation im Projekt geleistet werden (s. Kap. 4.2.5.11).

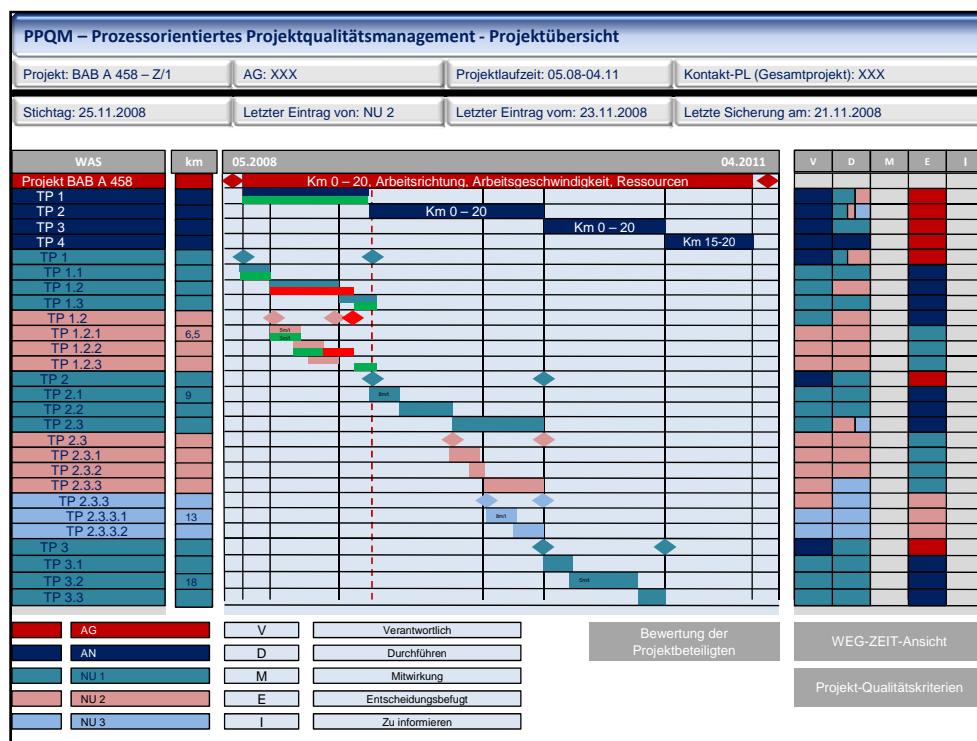


Abb. 4-23: PPQM-Projektübersichtsfenster

Zum besseren Verständnis des PPQM-Projektübersichtsfensters soll im Folgenden beispielhaft die Funktionsweise anhand des Teilprozesses (TP) 2.3.3.1 erläutert werden. An der obersten Zeile kann man zuvor erkennen, um welches Projekt es sich handelt. An der Zeile darunter werden PPQM-bezogene Informationen angezeigt. Demnach wurde bei diesem Beispiel der letzte Eintrag durch den Nachunternehmer 2 am 23.11.2008 vorgenommen. Die letzte Datensicherung fand am 21.11.2008 statt. Datensicherung in diesem Zusammenhang be-

deutet, dass in einem gewissen Turnus sämtliche Eingaben, Daten und Informationen innerhalb des PPQM unveränderlich zu sichern sind, damit Entscheidungen im Nachgang besser nachvollzogen werden können. Die hier beispielhaft angezeigten Projektdaten beziehen sich auf den Stichtag 25.11.2008. Diese Stichtagbetrachtung spielt vor allem für das Projektcontrolling eine wichtige Rolle (s. Kap. 4.2.5.10). Zur Sicherstellung einer organisationsübergreifenden Zusammenarbeit müssten alle Projektbeteiligten einen Zugang zum PPQM bekommen und ihre prozessbezogenen Daten dort selbst eintragen. Im Sinne der Bauqualität sollte mit der Baurealisierung nicht begonnen werden, bevor nicht die notwendigen Prozessdaten in PPQM dokumentiert und durch den Auftraggeber bzw. die Bauoberleitung freigegeben wurden. Damit soll eine präventive Fehlervermeidung in der Prozessplanung ermöglicht werden (s. Kap. 4.3).

Anhand der Informationen im PPQM-Projektübersichtsfenster (s. Abb. 4-23) ist beispielhaft erkennbar, dass zum Stichtag fünf Projektbeteiligte (AG, AN, NU1, NU2 und NU3) in die Projektorganisation integriert sind. In der linken Spalte ist die aktuelle Projektstruktur erkennbar, in der rechten Spalte sind die derzeitigen Zuständigkeiten der Projektbeteiligten dokumentiert. Demnach ist z.B. für den Prozess TP 2.3.3.1 NU3 verantwortlich und dieser führt es auch selbst aus. Ihm gegenüber ist NU2 entscheidungsbefugt, d.h. NU3 hätte demnach ein direktes Vertragsverhältnis zu NU2. Im mittleren Fenster werden die organisationsübergreifenden Bauprozesse und ihre Wechselwirkungen und Abhängigkeiten untereinander dargestellt. So wird z.B. deutlich, dass der Vorgängerprozess von TP 2.3.3.1 der TP 2.3.2 von NU2 ist. Anhand dieser Informationen ist nach Ansicht des Autors eine effizientere Prozessplanung und Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten möglich und für den Auftraggeber bzw. die Bauoberleitung würden sich dadurch neue Möglichkeiten zur besseren Koordinierung der Projektbeteiligten ergeben. Wie schon erwähnt, bedarf es zur besseren Prozessplanung bei Straßenbauprojekten auch eines Weg-Zeit-Diagrammes, wie im Folgenden beispielhaft für vier Prozesse dargestellt (s. Abb. 4-24). Anhand dieser Ansicht wird deutlich, dass sich die Prozesse C von NU3 und D von NU1 bei der aktuellen Planungssituation ungünstig überschneiden würden.

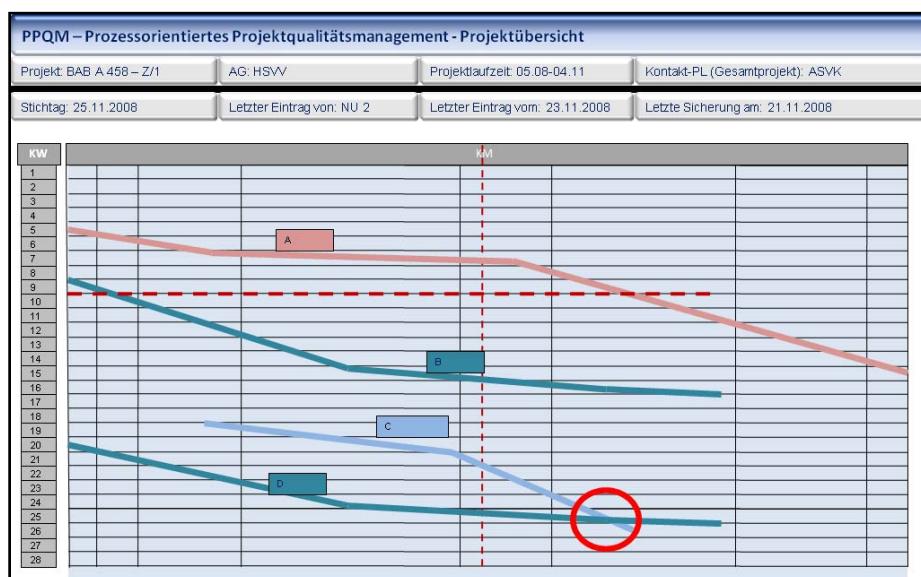


Abb. 4-24: PPQM-Element: Weg-Zeit-Diagramm

NU3 hätte nun mit PPQM die Möglichkeit, diese ungünstige Schnittstellensituation mit NU1 zu besprechen, um ggf. eine Prozessplanänderung vorzunehmen.

Um jedoch eine effizientere Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten zu ermöglichen, sollten nach Ansicht des Autors folgende, organisationsbezogene Informationen über alle Projektbeteiligten im PPQM enthalten sein (s. Abb. 4-25). Für jede projektbeteiligte Organisation sollten demnach der Ansprechpartner und seine Kontaktdaten (Telefon, Fax, Email, Website und Anschrift der Organisation) im PPQM dokumentiert sein, damit die Erreichbarkeit stets gesichert ist. Darüber hinaus sollten, wie im Folgenden beispielhaft dargestellt, alle organisationsbezogenen Bauprozesse im PPQM aufgelistet werden können. So kann z.B. der Abbildung 4-25 entnommen werden, für welche Bauprozesse NU1 verantwortlich ist, welche Prozesse von diesem selbst durchgeführt werden und gegenüber welchen Projektbeteiligten NU1 entscheidungsbefugt ist, weil diese als Nachunternehmen für NU1 tätig sind. Darüber hinaus sollte auch angezeigt werden, von welchen anderen Projektbeteiligten NU1 direkt abhängig ist (hier NU2).

PPQM – Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement - Projektübersicht					
Projekt: BAB A 458 – Z/1	AG: HSVV	Projektaufzeit: 05.08-04.11		Kontakt-PL (Gesamtprojekt): ASVK	
Stichtag: 25.11.2008	Letzter Eintrag von: NU 2		Letzter Eintrag vom: 23.11.2008	Letzte Sicherung am: 21.11.2008	
Auftragnehmer:	NU 1				
Ansprechpartner:	Tel.:	Fax:	Email:	Web:	Anschrift:
Weisungs- und Entscheidungsbefugt gegenüber:	Verantwortlich für:	Durchführung von:	Direkte Abhängigkeit von:		
NU 2	TP 1.1 TP 1.2 TP 1.3 TP 2.1 TP 2.2 TP 2.3 TP 3.1 TP 3.2 TP 3.3	TP 1 TP 2 TP 1.1 TP 1.3 TP 2.1 TP 2.2 TP 3.1 TP 3.2 TP 3.3	NU 2		

Abb. 4-25: Projektansichtsfenster zur Sicherstellung der Kommunikation im PPQM (1)

Zur effizienten Kommunikation kann es situationsspezifisch auch sinnvoll sein, dass die Informationen nicht organisationsbezogen sondern prozessbezogen benötigt werden. Die Abbildung 4-26 zeigt beispielhaft für TP 1.2, wer für diesen Prozess entscheidungsbefugt und wer verantwortlich ist. Es wird angezeigt, welcher Projektbeteiligter diesen Prozess durchführt und von welchen anderen Prozessen er direkt abhängig ist. Darüber hinaus enthält PPQM in dieser Ansicht Informationen über Plan-, Ist- und Prognosewerte. Auf dieser Grundlage könnten Informationen für das Projektcontrolling abgeleitet werden.

PPQM – Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement - Projektübersicht			
Projekt: BAB A 458 – Z/1	AG: HSVV	Projektaufzeit: 05.08-04.11	Kontakt-PL (Gesamtprojekt): ASVK
Stichtag: 25.11.2008	Letzter Eintrag von: NU 2	Letzter Eintrag vom: 23.11.2008	Letzte Sicherung am: 21.11.2008
TP 1.2			
Weisungs- und Entscheidungsbefugt:	Verantwortlich:	Durchführung von:	Direkte Abhängigkeit von:
AN (ARGE)	NU 1	NU 2	TP 1.1
Planwerte:	Istwerte:	Prognosewerte:	Abweichung:
Prozessstart am:	Prozessstart am:	Prozessstart am:	X % ● ● ●
Prozessende am:	Prozessende am:	Prozessende am:	X % ● ● ●
Leistungswert:	Leistungswert:	Leistungswert:	X % ● ● ●
Ressourcen Personal: Geräte:	Ressourcen Personal: Geräte	Ressourcen Personal: Geräte:	X % ● ● ●
X %		● ● ●	

Abb. 4-26: Sicherstellung der Kommunikation in PPQM (2)

Diese erste Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes bestehend aus dem organisationsübergreifenden Projektübersichtsfenster und den dazugehörigen Informationsansichten wurde bei den Interviews zur Diskussion gestellt, um die Praxistauglichkeit des hier entwickelten Ansatzes zu hinterfragen. Die Erkenntnisse aus diesen Interviews werden im Folgenden beschrieben, damit diese im Rahmen der weiteren Arbeit berücksichtigt werden können.

4.2.7 Zwischenerkenntnisse zur Praxistauglichkeit der ersten Entwicklungsstufe

Dass eine organisationsübergreifende und synchrone Projektplanung und -steuerung in der Praxis funktionieren kann, wurde am Beispiel der Automobilbranche mit dem Cross Company Planning Ansatz (s. Kap. 4.2.2.2.1) schon nachgewiesen. Ergänzend dazu wurde die erste Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes im Rahmen der Interviews 10, 11, 1, 2, 12, 5, 6, 3, 4 (s. Anhang II: 1. Phase der Interviews) zur Diskussion gestellt, um die Praxistauglichkeit des Ansatzes für die Baubranche zu diskutieren.

Grundsätzlich wurde die Idee der organisationsübergreifenden Projektplanung mit Hilfe des PPQM-Projektübersichtsfensters (s. Kap. 4.2.6) von allen Projektbeteiligten begrüßt. Die Befragten auf Auftraggeberseite sahen den Einsatz insbesondere bei großen und komplexen Straßenbauprojekten mit vielen Projektbeteiligten und gleichzeitiger Einzelvergabe³⁷¹ von Bauleistungen als für sinnvoll an. Es wurde bestätigt, dass durch ein derartiges Vorgehen in der Bauablaufplanung effizientere Bauabläufe geplant und umgesetzt werden könnten, was dann zu kürzeren Prozesszeiten führen könnte. Somit könnten Bauablaufstörungen, Konflikte und Probleme eventuell frühzeitiger erkannt und behandelt werden. Auch die Befragten auf Auftragnehmerseite bestätigten

³⁷¹ Vgl. Anhang III, Aussagen zur Frage III.11

das Potenzial des PPQM-Ansatzes zur effizienteren Projektplanung und Projektrealisierung. Der Anreiz für den Einsatz des PPQM müsste jedoch vom Auftraggeber stammen. Insbesondere die Transparenz innerhalb des Projektes könnte nach Aussagen der Befragten die Informationsverteilung und somit die Kommunikation deutlich erleichtern.³⁷² Der transparente Ansatz im PPQM wurde jedoch teilweise von den Befragten auf Auftraggeberseite auch kritisiert. Sie äußerten Befürchtungen dahingehend, dass eventuell die Auftragnehmer diese Transparenz ausnutzen könnten, um untereinander Absprachen zu realisieren, um so z.B. Nachträge geltend zu machen. Aus diesem Grund sollte der PPQM-Ansatz laut den Befragten zur praxistauglichen Umsetzung dem Auftraggeber die Möglichkeit einräumen, die Einsichts- und Zugriffsrechte (vertraglich) zu steuern. Darüber hinaus wurden Bedenken geäußert, wer ein derartiges System betreuen sollte, da Projekte i.d.R. so knapp kalkuliert und budgetiert seien, dass nach Meinung der Befragten kaum zusätzliches Personal hierfür bereitgestellt werden könnte. Aus Sicht der Befragten auf Auftragnehmerseite müsste PPQM deshalb bei Projekten mit ausgeschrieben werden, damit der zusätzliche Aufwand hierfür in der Kalkulation berücksichtigt werden kann. Unter diesen Umständen wäre der PPQM-Ansatz für die Befragten auf Auftragnehmerseite in der Praxis anwendbar.³⁷³ Außerdem sollte der PPQM-Ansatz „lediglich“ der besseren und effizienteren Informationsverteilung, Kommunikation und Koordination dienen, ohne ein weiteres „Schlachtfeld“ für juristische Auseinandersetzungen zu sein. Dies könnte damit erreicht werden, dass vertraglich weiterhin nur die bisherigen Termindaten verbindlich sind und darüber hinausgehende Daten in PPQM zwar erfasst werden sollten, jedoch nur zu Informationszwecken und ohne Verbindlichkeiten. Mit PPQM sollte die flexible Planungshoheit der Auftragnehmer nicht behoben werden. Jedoch könnte man dann mit PPQM die Planung der jeweiligen Projektbeteiligten einsehen und somit besser aufeinander abstimmen.³⁷⁴ Die Befragten auf Auftragnehmerseite erkannten auch das Potenzial des PPQM-Ansatzes zur Koordinierung von Nachunternehmen, wenn sie z.B. als Generalunternehmer in das Projekt eingebunden wären.³⁷⁵

Aufgrund der Aussagen insbesondere auf Auftraggeberseite wurde deutlich, dass der transparente Ansatz im PPQM den Einsatz in der Praxis erschweren könnte. Aus Sicht des Autors ist jedoch für eine effizientere Zusammenarbeit eine gewisse Transparenz notwendig. Dies ist nötig, um auch Vertrauen zwischen den Projektbeteiligten zu schaffen. Erst wenn diese grundsätzlichen Voraussetzungen in einem Projekt vorliegen, kann ein gemeinsames Projektzielverständnis geschaffen werden, um so eine Erhöhung der Projektqualität zu erreichen. Die Bestrebungen nach mehr Partnerschaft in Bauprojekten (s. auch Kap. 4.2.2.2.3 und 4.2.2.2.4) bestätigen dies. Da die Projektbeteiligten mit der aktuellen Baukultur unzufrieden sind, müsste man nach Ansicht des Autors andere Wege, wie z.B. mit dem PPQM-Ansatz, ausprobieren. Ohne den Versuch, die derzeitige Situation zu ändern, können keine Verbesserungen im Bau erreicht werden. Diese werden jedoch dringend benötigt. Das folgende Zitat aus den Kernaussagen über den möglichen Mehrwert des PPQM verdeutlicht dies:

³⁷² Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.16

³⁷³ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.9

³⁷⁴ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.10

³⁷⁵ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.11

„Transparentere Informationen führen zur offeneren Kommunikation, dies führt zur Vertrauensbildung, dies führt zur partnerschaftlichen Zusammenarbeit damit wird eine höhere Projektqualität und somit auch eine höhere Produktqualität erreicht. PPQM würde dies unterstützen!“³⁷⁶

Demnach wurden die objektiven Vorteile des PPQM für die Projektpraxis durch die Interviewten erkannt. Jedoch wurden subjektive Befürchtungen aufgrund der konfliktbehafteten Baukultur geäußert. Der Erfolg des PPQM-Ansatzes der ersten Entwicklungsstufe hängt deshalb insbesondere von seinen Nutzern und deren Einstellungen gegenüber der Zusammenarbeit ab. Wenn Projektbeteiligte bereit wären partnerschaftlich zu arbeiten, dann sei PPQM ein sehr effizientes Instrument dazu. Wenn Projektbeteiligte jedoch eher konfliktfreudig seien, dann könnte der PPQM-Ansatz in diesem Zusammenhang missbraucht werden.³⁷⁷ Um Derartiges zu vermeiden, könnten entsprechende vertragliche Regelungen hilfreich sein.

Die hier vorgestellte erste Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes beruht im Wesentlichen auf den Elementen des Projektmanagements (s. Kap. 4.2.5) unter Berücksichtigung der Besonderheiten von Straßenbauprojekten als Linienbauvorhaben. Damit ist ein Ansatz bzw. eine Plattform für die organisationsübergreifende Zusammenarbeit geschaffen worden, um Prozesse in Straßenbauprojekten abilden und dokumentieren zu können. Im nächsten Schritt stellt sich nun die Frage, wie die im PPQM-Projektübersichtsfenster dokumentierten Bauprozesse im Sinne einer qualitätsgerechten Realisierbarkeit organisationsübergreifend analysiert und verbessert werden könnten (s. Kap. 4.3).

4.3 Qualitätsmanagement bei Straßenbauprojekten

4.3.1 Allgemeines

Qualitätsmanagement ist längst nicht mehr nur Sache der Bauunternehmen und Ingenieurbüros, d.h. der auftragnehmenden Seite einer Bauprojektorganisation.³⁷⁸ Auch auf Auftraggeberseite (z.B. Straßenbauverwaltungen) wurden die Vorteile des Qualitätsmanagements erkannt. So entschied sich z.B. die Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung für die Einführung eines Qualitätsmanagementsystems gemäß der DIN EN ISO 9001. Damit sollen insbesondere Produkte und Leistungen in der Verwaltung über Zielvereinbarungen definiert und gesteuert werden können.³⁷⁹ Nach Schwerdtner (2005) könnten mit Qualitätsmanagement auch Konflikte identifiziert und bewältigt werden.³⁸⁰ Im Rahmen dieser Arbeit wurde in diesem Zusammenhang die Tendenz erkennbar, dass in Zukunft immer mehr Bauprojektbeteiligte einer Bauprojektorganisation i.d.R. ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem haben werden.³⁸¹

³⁷⁶ Anhang III, Aussage zur Frage III.13 (Code 1-6)

³⁷⁷ Vgl. Anhang III, Aussagen zur Frage III.13

³⁷⁸ Vgl. Blees, 2004

³⁷⁹ Vgl.: Klöpfel, 2007

³⁸⁰ Vgl.: Schwerdtner, 2005

³⁸¹ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage I.2

Die Abbildung 4-27 zeigt in diesem Zusammenhang die historische Entwicklung des Qualitätsdenkens im Bauwesen, wonach das prozessorientierte Qualitätsmanagement derzeit die aktuellste Stufe des Qualitätsmanagements darstellt. Mit dieser Arbeit soll mit dem „Prozessorientierten Projektqualitätsmanagement“ der Fokus auf das „organisationsübergreifende Qualitätsmanagement“ gelenkt werden.

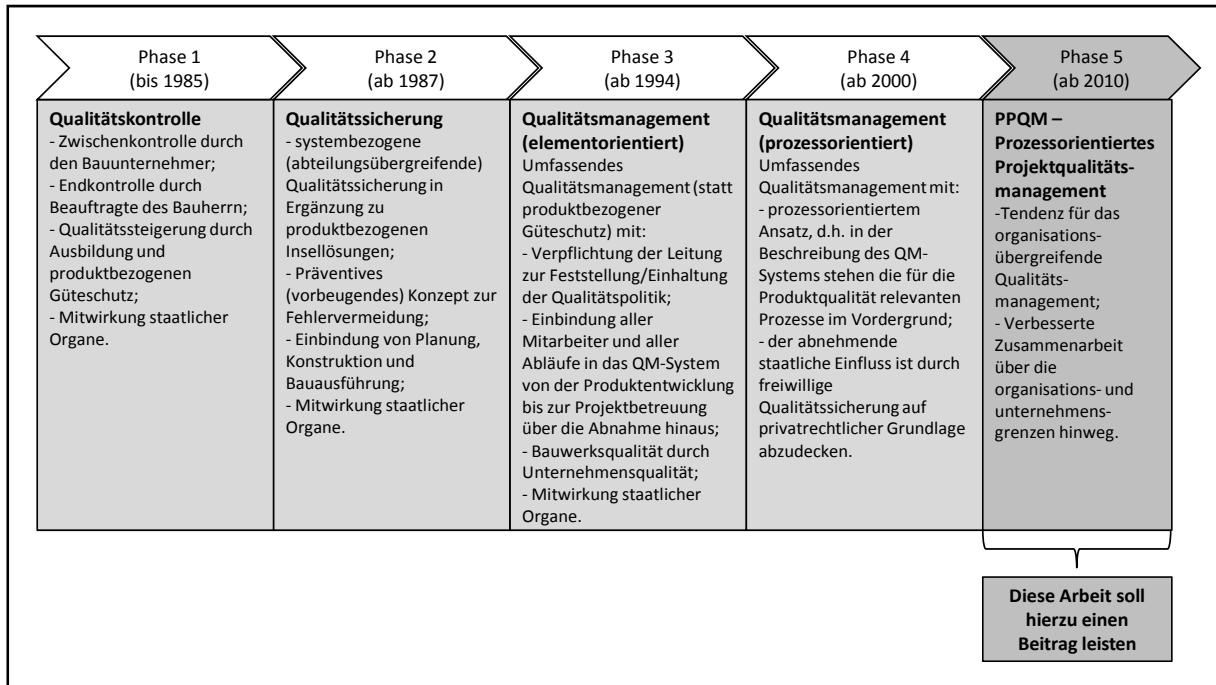


Abb. 4-27: Historische Entwicklung des Qualitätsdenkens im Bauwesen³⁸²

Aufgrund der Besonderheiten von Bauvorhaben, auch von Straßenbauvorhaben, (u.a. Unikatcharakter, sich ändernde Randbedingungen, Standortgebundenheit, Vielzahl von Einzelleistungen mit i.d.R. wenig Erfahrung in der Zusammenarbeit der Projektbeteiligten, sukzessives Beauftragen von Leistungen, Schwierigkeiten bei der Identifikation der Verursacher von Fehlern), tat sich die Bauindustrie im Gegensatz zur stationären Industrie schwer, ein Qualitätsmanagementsystem zu erstellen, das die Qualitätssicherung der Bauprodukte im Bauprozess umsetzt.³⁸³ Dies geschieht nämlich im Bau in der Regel durch die Anwendung der VOB.³⁸⁴

Wie das Projektmanagement (s. Kap. 4.2) kann nach Ansicht des Autors jedoch auch das Qualitätsmanagement einen Beitrag zur erfolgreichen Bauprojektabwicklung leisten. Die Möglichkeiten des Qualitätsmanagements könnten dabei insbesondere auch zur organisationsübergreifenden Bauprozessoptimierung genutzt werden, nachdem mit Hilfe der ersten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.2.6) die Bauprozesse geplant und dokumentiert werden können. Auf diese Möglichkeiten soll im Rahmen von Kapitel 4.3 näher eingegangen werden. In diesem Zusammenhang soll im Folgenden zunächst zur Beantwortung der 2. Forschungsfrage aus Kapitel 1.2 eine Auseinandersetzung mit der Bedeutung des Qualitätsmanagements in Organisationen des Straßenbaus stattfinden.

³⁸² In Anlehnung an Weyhe, 2005, S. 23

³⁸³ Vgl.: Weyhe, 2005, S. 23 f.

³⁸⁴ Vgl.: Weyhe, 2005, S. 24 f.

4.3.2 Bedeutung des Qualitätsmanagements in Organisationen des Straßenbaus

Gemäß den Angaben des Zentralverbandes des Deutschen Baugewerbes e.V. (ZDB) entfielen bis Januar 2001 von den 32.500 Zertifikaten lediglich 740 auf die Bauwirtschaft. Nach Heck (2004) lässt sich jedoch eine stetige Etablierung des Qualitätsdenkens gerade anhand der Entwicklung der Zahl zertifizierter Bauunternehmen auf Basis der DIN EN ISO 9001 seit 1995 feststellen.³⁸⁵

Gemäß einer Befragung unter 72 Generalunternehmern sowie großen Ingenieurbüros zur Vergabe von Bau- und Planungsleistungen hat sich jedoch auch herausgestellt, dass eine Qualitätsmanagementzertifizierung in diesem Zusammenhang kaum eine wichtige Rolle spielt. Daraus lässt sich möglicherweise schlussfolgern, dass eine Zertifizierung eines Bauunternehmens nach DIN EN ISO 9001 keinerlei Überzeugungskraft gegenüber potenziellen Auftraggebern hat.³⁸⁶ Auch weitere Untersuchungen haben in diesem Zusammenhang gezeigt, dass das Qualitätsmanagement in der Bauwirtschaft weiterhin eine untergeordnete Rolle spielt. Eine Befragung von 600 Unternehmen in der Baubranche im Zeitraum 2000-2001 ergab, dass die Bauqualität zwar mit 59 % einen recht hohen Einfluss bei der Vergabe von Bauleistungen spielt, jedoch Qualitätsmanagementzertifizierungen mit 93% den geringsten Einfluss darauf haben (s. Abb. 4-28). Der Angebotspreis war laut dieser Studie mit 88 % stets das dominierende Kriterium bei der Vergabe von Bauleistungen.

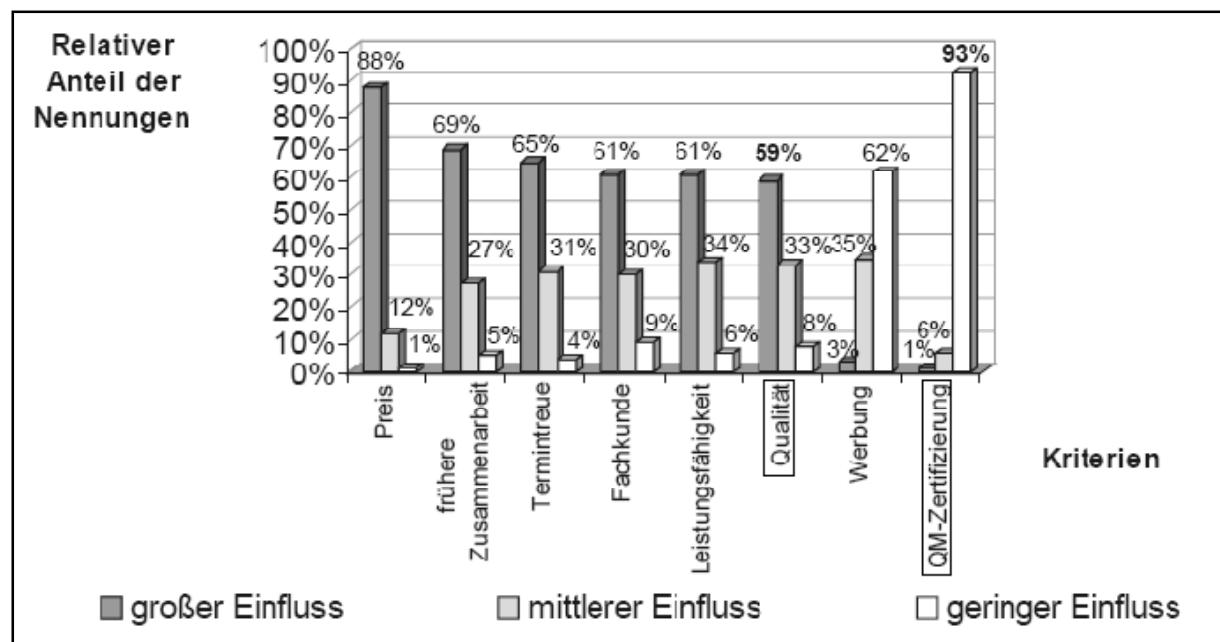


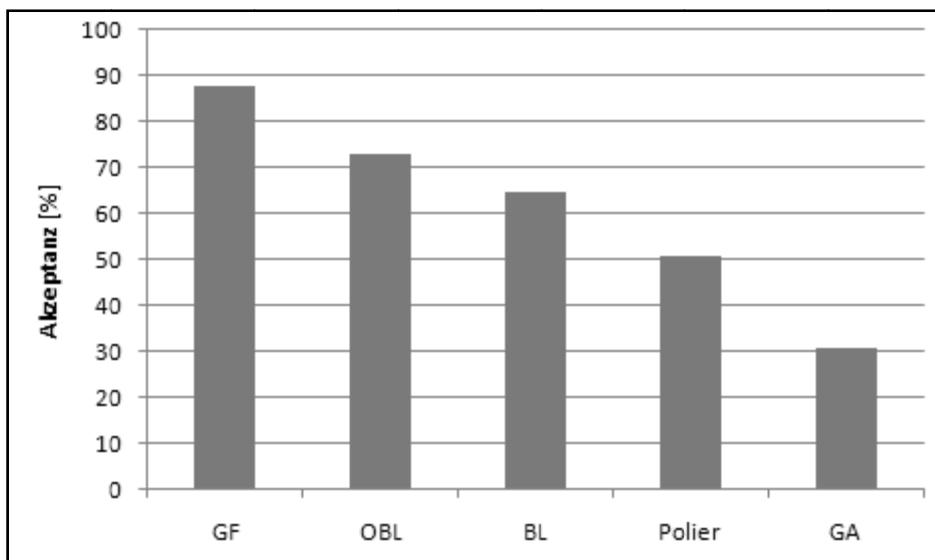
Abb. 4-28: Einflusskriterien auf die Vergabe von Bauleistungen³⁸⁷

Im Rahmen einer weiteren Befragung unter 59 zertifizierten Bauunternehmen fand Heck (2004) heraus, dass 88% der Geschäftsführer geschlossen hinter ihrem Qualitätsmanagementsystem standen. Signifikant sei jedoch der Abfall der Akzeptanz auf der Ebene der Oberbauleiter. Nach Heck (2004) nimmt die Zustimmung für Qualitätsmanagement in Bauunternehmen somit mit jeder Hierarchiestufe ab (s. Abb. 4-29).

³⁸⁵ Vgl.: Heck, 2004, S. 52 ff.

³⁸⁶ Vgl.: Heck, 2004, S. 53

³⁸⁷ Weyhe, 2005, S. 41

Abb. 4-29: Akzeptanz der QM-Systeme in Bauunternehmen³⁸⁸

Die größten Auswirkungen in das innerbetriebliche Geschehen eines Bauunternehmens hätte das Qualitätsmanagement auf die Vertragsgestaltung, Nachunternehmer-Vergabe und auf die Dokumentation, wogegen negative Veränderungen durch Qualitätsmanagement nach Heck (2004) nicht aufgeführt werden können.

Die hier aufgeführten Aussagen zur Bedeutung des Qualitätsmanagements wurden durch die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Interviews soweit bestätigt.³⁸⁹ Demnach spiele bei der Vergabe bzw. bei der Akquise von Bauvorhaben eine Qualitätsmanagementzertifizierung derzeit eine sehr untergeordnete Rolle und die Akzeptanz sei auf der operativen Ebene deutlich niedriger als auf höheren Instanzen einer Organisation. Auf die unmittelbare Produktrealisierung und die Qualität hätten im Bau demnach die traditionellen Werkzeuge wie der Vertrag, die Normen und Richtlinien sowie die Zwischen- und Endprüfungen als auch die Eigen- und Fremdüberwachungen den größeren Einfluss als ein Qualitätsmanagementsystem. Von einigen Befragten wurde lediglich geäußert, dass zumindest mit Hilfe des Qualitätsmanagements die Ordnerstruktur und die Ablage auf den Baustellen wesentlich verbessert werden könnten und somit ausfallendes Personal nun weniger zu Problemen führen würde. Darüber hinaus hätte sich die Dokumentation insgesamt verbessert, so dass Entscheidungen nun besser und transparenter nachvollzogen werden können.³⁹⁰ Ob durch die Einführung eines Qualitätsmanagements eine höhere Kundenzufriedenheit erreicht werden konnte, konnte keiner der Interviewten im Rahmen dieser Arbeit bestätigen.

Bei den Interviews hat sich zudem herausgestellt, dass die Akzeptanz für das Qualitätsmanagement auch vom Alter der Mitarbeiter und von der Größe der Organisation abhängig ist. So sei ein Qualitätsmanagementsystem für jüngere Mitarbeiter ein effizientes Instrument, um den Einstieg in den Arbeitsalltag besser und effizienter bewältigen zu können, wohingegen ältere und erfahrene Mitarbeiter Qualitätsmanagementsysteme als weniger bedeutend für die Organisation sahen. In Bezug auf die Organisationsgröße ist ein Qualitätsmanagementsystem nach Ansicht der Interviewten für größere Organisationen bedeutender als für kleinere. Ohne ein Qualitätsma-

³⁸⁸ Vgl.: Heck, 2004, S. 56

³⁸⁹ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage I.5

³⁹⁰ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.10

*nagement könnten große Organisationen kaum kontrolliert und somit kaum geführt werden. Entsprechend sei dann auch die Akzeptanz des Qualitätsmanagements bei größeren Organisationen i.d.R. besser.*³⁹¹

*Im Rahmen der Interviews wurden folgende Aspekte genannt, bei denen das Qualitätsmanagement eine Rolle spielt und somit auch von Bedeutung ist:*³⁹²

- *Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung und Prozessoptimierung,*
- *Schaffung von mehr Transparenz innerhalb der Organisation,*
- *Rentabilitätssteigerung sowie wirtschaftlicheres Arbeiten,*
- *Qualitätsmanagement als Marketinginstrument.*

Solange jedoch Bauherrn Qualitätsmanagementsysteme bei Auftragnehmern (Bauunternehmen) nicht entsprechend honorieren bzw. bei der Vergabe berücksichtigen, wird das Qualitätsmanagement wohl auch in Zukunft weiterhin Etablierungsprobleme in der Baubranche haben. Da Qualitätsmanagementsysteme insbesondere auch einen Beitrag zur Erreichung der Qualitätsziele einer Organisation leisten sollen, werden im folgenden Kapitel die Qualitätsziele von Straßenbauprojekten hergeleitet, die dann auch bei der weiteren Entwicklung des PPQM-Ansatzes eine wichtige Rolle spielen müssen.

4.3.3 Qualitätsziele im Straßenbau

Die Qualitätsziele eines Projektes sollten kongruent zu den Organisations- bzw. Unternehmenszielen sein. Die Festlegung und Definition dieser Ziele ist eine Managementaufgabe und Aufgabe des Strategieplanungsprozesses.³⁹³ Zu den Unternehmenszielen gehören auch die Qualitätsziele, die sich aus den im folgenden Kapiteln beschriebenen Kriterien zusammensetzen.

4.3.3.1 Bauqualität

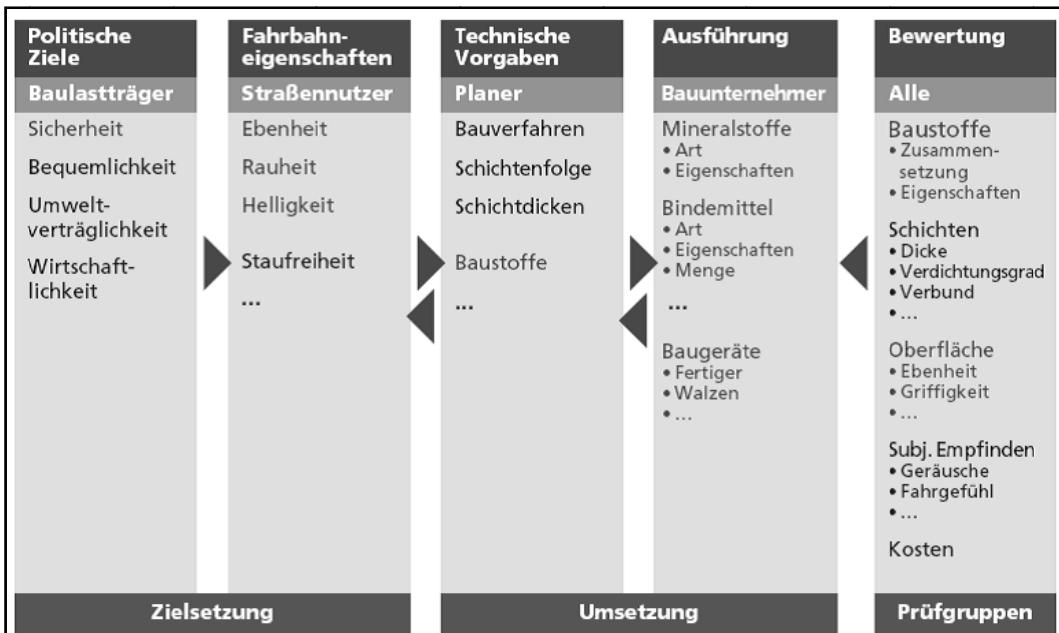
Die unmittelbaren Qualitätsziele im Straßenbau können dabei insbesondere aus der Forderung der VOB nach einem mangelfreien Bauwerk abgeleitet werden.³⁹⁴ Um dieses Ziel erreichen zu können, muss das erstellte Bauwerk (Bauprodukt) demnach alle geforderten Eigenschaften besitzen (s. Abb. 4-30).

³⁹¹ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage I.5 und I.6

³⁹² Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage I.1

³⁹³ Vgl.: Girmscheid, 2006, S. 3 ff

³⁹⁴ Vgl.: § 13 VOB/B, 2006

Abb. 4-30: Qualitätsanforderungen an Straßenbauprojekte³⁹⁵

Bauwerke entstehen auf Grundlage von Planungsprozessen, aus einer Vielzahl von Teilprozessen während der Baurealisierung und den Bauabnahmeprozessen. Ohne die Anwendung der richtigen Bauverfahren (Bauprozesse) kann somit kein Bauwerk mit den geforderten Eigenschaften hergestellt werden. Erst wenn die Bauprozesse und das daraus resultierende Bauprodukt sämtliche Anforderungen erfüllt, kann die geforderte Bauqualität im Projekt erreicht werden. Das unmittelbare Qualitätsziel im Straßenbau muss demnach das Erreichen der geforderten Bauqualität sein. Somit setzt sich die **Bauqualität** aus der **Prozess- und Produktqualität** zusammen.³⁹⁶ Nach Pasderski (2009) müssten demnach Abweichungen bei der Prozess- und Produktqualität vermieden werden, um das Qualitätsziel bei Straßenbauprojekten erreichen zu können.³⁹⁷ Die Bauqualität wird dabei maßgeblich im Planungsprozess bestimmt (s. Kap. 4.2.3.1 „Besonderheiten bei der Planung und Realisierung“ von Straßenbauprojekten). Hier werden durch den Auftraggeber mit i.d.R. Unterstützung von Fachplanern die Eigenschaften festgelegt und die Vorgaben für die Bauausführung gemacht (s. Kap. 4.2.5.3 „Projektanforderungen und Projektziele“). Die Abbildung 4-31 verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Prozess- und Produktqualität. Demnach kann die vom Auftraggeber geforderte hohe Qualität nur dann erreicht werden, wenn auch die Prozessqualität der Auftragnehmer entsprechend hoch ist.

³⁹⁵ Riechert und Nolle, 1999, S. 1³⁹⁶ Vgl.: Terhechte, 2000, S. 22 ff.³⁹⁷ Vgl.: Pasderski, 2009

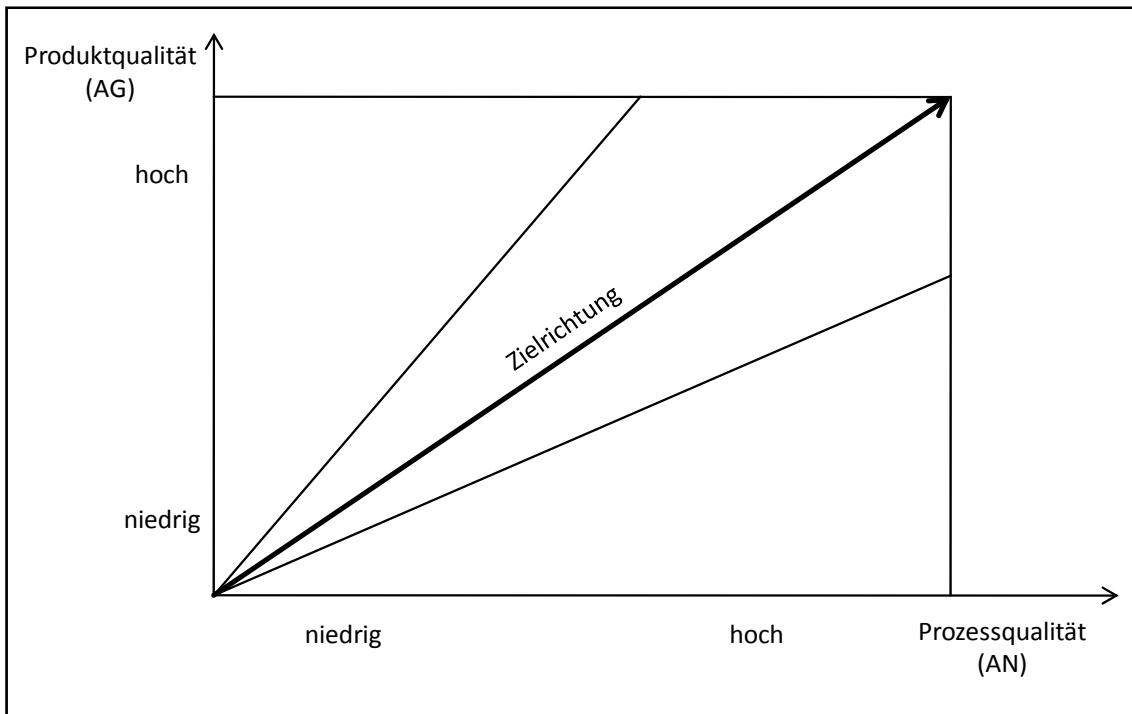


Abb. 4-31: Zusammenhang zwischen Produkt- und Prozessqualität³⁹⁸

Mit **Prozessqualität** ist die wirtschaftliche und fehlerminimierte Bauausführung gemeint und umfasst alle Prozesse im Rahmen der Bauwerksentstehung (Planung, Baurealisierung, Endabnahme). Die Bauprozesse müssen im Bauablauf sinnvoll aneinander gereiht, untereinander verknüpft und wirtschaftlich gestaltet sein (s. Kap. 4.2.5.9 „Ablauf- und Terminplanung“), so dass die geforderte Bauqualität erreicht werden kann. Die erste Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.2.6) soll hierzu einen Beitrag leisten. Jeder Bauprozess muss dabei bestimmte Teilanforderungen erfüllen, damit das endgültige Bauwerk die Gesamtanforderungen des Auftraggebers erfüllen kann. Demnach muss im eigentlichen Bauausführungsprozess die größtmögliche Übereinstimmung von Vorgabe und Ausführung erreicht werden (s. Kap. 4.2.5.10 „Projektcontrolling“). Da Fehler in der Ausführung i.d.R. zu Nachbesserungen und somit zu negativer Beeinflussung nachfolgender Prozesse führen, sind sie soweit möglich präventiv zu vermeiden bzw. sofort nach Entdeckung zu korrigieren.³⁹⁹

Die geforderte Prozessqualität wird durch eine Kette qualitätsbezogener Maßnahmen und Entscheidungen (Prozesse) während der Realisierung des Bauwerks erreicht. Im Zusammenhang mit der Prozessqualität sei insbesondere auf den „Risikofaktor Mensch“ zu achten. Menschliche Handlungsfehler zu erkennen und zu vermeiden ist demnach ein wichtiger Bestandteil des Qualitätsmanagements.⁴⁰⁰ Nach Andrä (2009) sind laut Untersuchungen 75 % aller Versagensfälle im Bau auf menschliche Fehler zurückzuführen (Sorglosigkeit, Vergesslichkeit, mangelnde Kenntnisse, fehlende Plausibilitätskontrollen, unzureichende Qualität auf Grund von Kosten- und Termindruck, ungerechtfertigtes Verlassen auf Andere).⁴⁰¹ Für den Bauprozess und somit für die Prozessqualität sind demnach alle am Bau Beteiligten verantwortlich.⁴⁰² Nach Weeber und Bosch (2001) setzt sich

³⁹⁸ Vgl.: Kochendörfer, 2008

³⁹⁹ Vgl.: Weyhe, 2005, S. 27 f.

⁴⁰⁰ Vgl.: Algedri und Ekkehardt, 2001

⁴⁰¹ Vgl.: Andrä, 2009

⁴⁰² Vgl.: Weyhe, 2005, S. 26

die Prozessqualität wiederum aus der Verfahrensqualität, der Qualität der Bauablaufplanung, der Ausführungs-
sicherheit und der Terminsicherheit zusammen.⁴⁰³

Die **Produktqualität** beinhaltet die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften der Bauprodukte (Bauprodukt i.S.v. Bauwerk). Sie bezieht sich demnach primär auf (Teil-) Produkte, wo Produkte von gleich bleibend hoher Qualität hergestellt werden sollen, wohingegen sich die Prozessqualität auf die Abläufe zur Herstellung dieser Produkte bezieht. Die Differenzierung in Prozess- und Produktqualität berücksichtigt, dass ein Bauwerk nicht die Addition einzelner technischer Leistungen ist, sondern ein Gesamtwerk, wo alle Bauleistungen der Projektbeteiligten in einem Prozess der Koordination zusammengeführt werden müssen.⁴⁰⁴ Die Produktqualität setzt sich wiederum u.a. aus der technischen Qualität (Qualität der Konstruktion, der Materialien), funktionalen Qualität (gesamter Entwurf des Bauwerks hinsichtlich der Funktionserfüllung), ästhetischen Qualität (können auftraggeberspezifische, zum Teil subjektive Kriterien sein) und der Gebrauchstauglichkeit zusammen.⁴⁰⁵,⁴⁰⁶ Zu beachten ist, dass die Produktqualität im Wesentlichen durch die Prozessqualität beeinflusst wird.⁴⁰⁷ Nach Angaben des Deutschen Asphaltverbands⁴⁰⁸ (2007) können Schäden im Bauprodukt „Straße“ insbesondere auf Planungs- und Ausschreibungsfehler, auf die mangelhafte Ausführung in vorhergehenden bzw. parallel laufenden Gewerken, auf die Nichtbeachtung von Ausführungsrichtlinien und der Technischen Regelwerke und auf die mangelhafte Bauausführung zurückgeführt werden. Diese und weitere Fehler gilt es zu vermeiden, um das Qualitätsziel, d.h. die Bauqualität, im Straßenbau erreichen zu können. In Anbetracht der obigen Beschreibungen lassen sich folgende „Funktionen“ in diesem Kontext aufstellen:

(1) Bauqualität =

$$f[(\text{Produktqualität i.S.v. Bauwerksqualität}) + (\text{Prozessqualität})]$$

(1.1) Produktqualität (Objektqualität)⁴⁰⁹ =

$$f[(\text{Gestaltung}) + (\text{Funktion}) + (\text{Ausstattung}) + (\text{Lebensdauer und Nutzungs-/ Betriebskosten}) + (\text{Umweltfreundlichkeit}^{410})].$$

(1.2) Prozessqualität =

$$f[(\text{Qualität der Bauablaufplanung}) + (\text{Terminqualität}) + (\text{Verfahrensqualität}) + (\text{Ausführungssicherheit})] \text{ in Abhängigkeit von (Mensch+Maschine+Mitwelt).}$$

⁴⁰³ Vgl.: Weeber und Bosch, 2001, S. 12 ff.

⁴⁰⁴ Vgl.: Weyhe, 2005, S. 26 f.

⁴⁰⁵ Vgl.: Weeber und Bosch, 2001, S. 8 ff.

⁴⁰⁶ Vgl.: Ahrens et. al., 2004, S. 281

⁴⁰⁷ Vgl.: Vogdt, 2002, S. 105

⁴⁰⁸ www.asphalt.de, Abruf am 13.12.2009

⁴⁰⁹ Vgl.: Ahrens et. al., 2004, S. 281

⁴¹⁰ Vgl.: Löther, 2001, S. 64 ff.

4.3.3.2 Zufriedenheit der Projektbeteiligten

Um die gesamte Qualität eines Projektes gemäß aktueller Fachliteratur beurteilen zu können, genügen die oben genannten Qualitätsziele alleine nicht aus. Nach Steinegger (2009) gehört auch die Zufriedenheit der Projektbeteiligten für ein erfolgreiches Projekt⁴¹¹ und sollte entsprechend auch bei der Bewertung der Projektqualität berücksichtigt werden. Auch im Project Excellence Modell der GPM-IPMA (s. Abb. 4-32) zur Erfassung der Projektqualität wird die Zufriedenheit der Projektbeteiligten mit bewertet.⁴¹² Das Modell basiert auf dem EFQM-Modell der „European Foundation for Quality Management“.⁴¹³ Die Abbildung 4-32 zeigt die Kriterien des Project Excellence Modells zur Bewertung der Projektqualität und soll die Bedeutung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten in diesem Zusammenhang hervorheben.

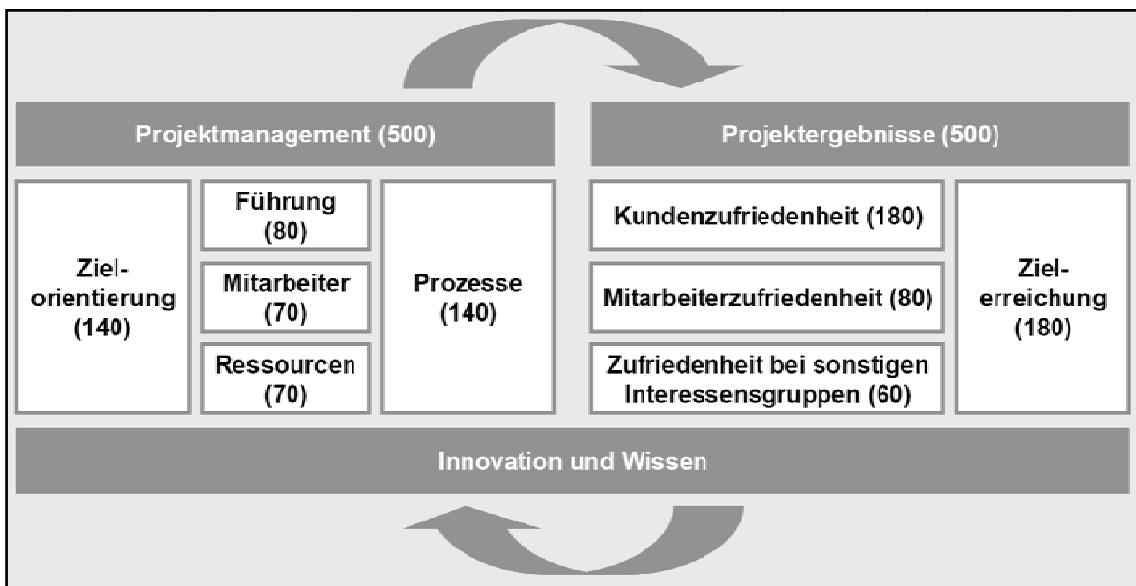


Abb. 4-32: Project Excellence Modell der GPM-IPMA⁴¹⁴

Da wie angedeutet die Zufriedenheit in der aktuellen Projektmanagementfachwelt ebenfalls als Qualitätskriterium betrachtet wird (s. auch Kap. 2.2, Definition „Projektqualität“), muss sich nach Ansicht des Autors dieses Kriterium auch im PPQM-Ansatz wiederfinden. Die Zufriedenheit als solches ist jedoch ein schwer quantifizierbares und steuerbares Kriterium, da sie von den jeweiligen Projektbeteiligten bei gleichen Randbedingungen unterschiedlich empfunden werden kann. Darauf ist bei der Entwicklung des PPQM-Ansatzes zu achten.

4.3.3.3 Projektqualität

Das Qualitätsziel eines Straßenbauprojektes ist demnach erst dann erreicht, wenn die sogenannte Projektqualität die Anforderungen erfüllt. Aus den zuvor beschriebenen Ausführungen soll im Rahmen dieser Arbeit die **Projektqualität** in Anlehnung an Motzel (2006) wie folgt definiert werden:

⁴¹¹ Vgl.: Steinegger, 2009

⁴¹² Vgl.: Bartsch-Beuerlein und Frerichs, 2009, S. 287

⁴¹³ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 363

⁴¹⁴ Vgl.: Bartsch-Beuerlein und Frerichs, 2009, S. 287

„Grad, in dem die Eigenschaften und Merkmale eines Projektes in ihrer Gesamtheit die gestellten und vorausgesetzten **Anforderungen** und Erwartungen **erfüllen**. Beurteilungs- und Bewertungsmaßstab sind die **Zufriedenheit der Projektbeteiligten** einerseits und die Zielerreichung andererseits, d.h. die Erfüllung der jeweiligen Projektziele – bezogen auf den Projektgegenstand (Projektprodukt) und Projektablauf (Projektprozess).“⁴¹⁵ In Anbetracht dieser Definition und unter Berücksichtigung des Project Excellence Modells kann für Projektqualität demnach folgende „Funktion“ aufgestellt werden:

$$(2) \text{ Projektqualität} = \\ f[(\text{Bauqualität}) + (\text{Zufriedenheit der Projektbeteiligten})]^{416}$$

Der PPQM-Ansatz muss demnach so konzipiert werden, dass damit Aussagen über die Projektqualität möglich werden.⁴¹⁷ Mit Hilfe dieses Abschnittes konnte somit ein Beitrag zur Beantwortung der 3. Forschungsfrage (Möglichkeiten zur Verbesserung der Projektqualität) aus Kapitel 1.2 geleistet werden.

4.3.3.4 Messbarkeit der Qualitätsziele

Ziele sollten stets quantifizierbar sein (s. Kap. 4.2.5.3 „Projektanforderungen und Projektziele“). Dies trifft laut Fachliteratur insbesondere auch auf Qualitätsziele zu. Ohne eine Quantifizierung wäre in diesem Zusammenhang eine nachweisbare Verbesserung der unbefriedigenden Situation kaum möglich. Aus diesem Grund sollte PPQM auch ein Bewertungsschema zur Quantifizierung der Projektqualität enthalten.

Bezüglich der Messung von Qualität haben sich die Befragten jedoch unterschiedlich geäußert.⁴¹⁸ Die Befragten auf Auftraggeberseite waren der Meinung, dass z.B. die Kundenzufriedenheit bei Infrastrukturprojekten kaum messbar wäre, weil bei derartigen Projekten eine sehr differenzierte und komplexe Kundenstruktur vorliegen würde. Anhand eines Beschwerdenmanagements würde man jedoch versuchen, eine Tendenz zu erfassen, um ggf. negativen Entwicklungen entgegenwirken zu können.⁴¹⁹ Als Maßnahmen würde man das pragmatische Mittel der Kommunikation im Rahmen von Bürgerversammlungen anwenden. Als unmittelbare Messkriterien zur Qualitätsmessung würde man z.B. die Anzahl der berechtigten Nachträge, Bauzeitenverzug oder Budgeteinhaltung heranziehen. Messkriterien bezüglich der Ausführungsqualität würden sich insbesondere aus den Verträgen, den anerkannten Regeln der Technik und den Normen ergeben. Darauf würde man sich bei Abnahmen berufen und somit seien diese Ziele verbindlich für die ausführenden Unternehmen. Ergänzt werden diese Möglichkeiten durch Kontrollprüfungen des Auftraggebers und durch die Eigenprüfung der Auftragnehmer selbst. Die Befragten auf Auftragnehmerseite verwiesen bei dieser Frage auf die Anforderungen aus dem Bauvertrag und den dort vereinbarten „Qualitätszielen“. Diese würde man vor allem durch Eigenüberwachung und interne

⁴¹⁵ Vgl.: Motzel, 2006, S. 172

⁴¹⁶ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.12

⁴¹⁷ s. auch Knöpfel, 2005

⁴¹⁸ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.8

⁴¹⁹ s. auch Blees, 2004, S. 114 f.

*Prüfanweisungen sicherstellen und dokumentieren. Anhand von Zwischen- und Endabnahmen würde letztendlich durch den Auftraggeber bestätigt werden, dass die Qualitätsziele erreicht wurden.*⁴²⁰

Nachdem die Qualitätsziele für Straßenbauprojekte soweit erfasst und definiert wurden, werden im folgenden konkrete Möglichkeiten des Qualitätsmanagements zur Erreichung dieser Ziele aufgegriffen und beschrieben.

4.3.4 Organisationsinternes Qualitätsmanagement

Für die Erreichung und Sicherstellung ihrer Qualitätsziele führen Organisationen i.d.R. interne Qualitätsmanagementsysteme ein. Qualitätsmanagementsysteme sind dabei Teil der Managementsysteme. Bei fast allen im Rahmen dieser Arbeit befragten Organisationen (bis auf einen) lag ein strukturiertes Qualitätsmanagementsystem vor. Mit Ausnahme von zwei Organisationen waren ebenfalls alle gemäß der ISO 9001 zertifiziert⁴²¹ und 11 von 14 befragten Organisationen bestätigten das Vorhandensein eines Qualitätsmanagement-Handbuches inkl. Verfahrens- und Arbeitsanweisungen.⁴²² In diesem Kapitel soll deshalb herausgearbeitet werden, wie Qualitätsmanagementsysteme aufgebaut sind und welchen Beitrag sie zur Entwicklung von PPQM leisten können. Damit soll ein Beitrag zur Beantwortung der 2. Forschungsfrage (Aufbau organisationsinterner QM-Systeme) aus Kapitel 1.2 geleistet werden.

4.3.4.1 Aktuelle Normen

Die Anforderungen an moderne Qualitätsmanagementsysteme werden in der ISO 9000er Familie definiert. Sie wurde entwickelt, um Organisationen beim Umsetzen von und beim Arbeiten mit Qualitätsmanagementsystemen zu unterstützen. Das Qualitätsmanagementsystem ist dabei als ein Element des integrierten Managementsystems einer Organisation zu betrachten. Diese Normen zum Qualitätsmanagement definieren die Grundlagen und schaffen eine allgemeingültige Terminologie für das Qualitätsmanagement innerhalb einer Organisation (s. hierzu DIN EN ISO 9000:2000-12). Es werden konkrete Mindestanforderungen für Qualitätsmanagementsysteme festgelegt, die zur Zertifizierung einer Organisation erfüllt sein müssen (s. hierzu DIN EN ISO 9001:2000-12).⁴²³ Darüber hinaus werden erweiterte Anforderungen definiert, die eine Organisation in die Lage versetzen sollen, Erfordernisse und Erwartungen aller interessierter Parteien und deren Zufriedenheit durch systematische und kontinuierliche Verbesserung der Leistung der Organisation zu erreichen (s. hierzu DIN EN ISO 9001:2008, Entwurf).⁴²⁴

Mit der Umstrukturierung der DIN EN ISO 9000 ff. im Jahre 2000 fand die Norm einen stärkeren Zugang in die Baubranche. Vor allem die Prozessorientierung der neuen Norm erleichterte auch nach Aussagen der Befragten die Implementierung der Anforderungen der Norm in Organisationen des Bauwesens. Folgende Aussage eines Befragten soll in diesem Zusammenhang exemplarisch die Vorteile der neuen Norm verdeutlichen:

⁴²⁰ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II. 8

⁴²¹ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage I.2

⁴²² Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage I.4

⁴²³ Vgl.: Schott, 2009

⁴²⁴ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 175

„Der Vorteil der neuen Norm ist die Prozessorientierung. Die alte Norm mit den 20 Elementen besaß Anforderungen und Inhalte, die nicht auf das Bauwesen übertragbar waren. Durch die Prozess- und Ablauforientierung können die unternehmensspezifischen Prozesse weitaus besser DIN-gerecht abgebildet werden.“⁴²⁵

Darüber hinaus existiert eine Vielzahl weiterer Normen und Anforderungskataloge zum Qualitätsmanagement.⁴²⁶ Dabei werden die Normen u.a. mit Leitfäden („Interpretationshilfen und Erläuterungen mit sehr spezifischen Ausführungen“) und Richtlinien („für den Bereich der Prüf- und Überwachungsstellen sowie deren Akkreditierung“) ergänzt. Einen Überblick über die aktuellen Normen und Leitfäden rund um das Thema Qualitätsmanagement geben u.a. Pfeiffer und Schmitt (2007).⁴²⁷

4.3.4.1.1 DIN EN ISO 9000:2005

Diese Norm ersetzt die ISO 9000:2000-12 bzw. die korrigierte Version aus dem Jahre 2003. Die ISO 9000 beschreibt die Anwendungsbereiche⁴²⁸ der ISO 9000-Familie und definiert die Grundlagen für Qualitätsmanagementsysteme. Darüber hinaus werden die begrifflichen Terminologien festgelegt.

Der Grundlagenteil der Norm beinhaltet Aussagen zur Begründung⁴²⁹ und Bewertung⁴³⁰ von QM-Systemen. Es werden dabei zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit einer Organisation die folgenden acht Grundsätze des Qualitätsmanagements beschrieben: Kundenorientierung, Führung, Einbeziehung der Personen, Prozessorientierter Ansatz, Systemorientierter Ansatz, Ständige Verbesserung⁴³¹, Sachbezogener Ansatz zur Entscheidungsfindung sowie Lieferantenbeziehungen zum gegenseitigen Nutzen.⁴³² Die Berücksichtigung dieser acht Grundsätze bietet somit die Grundlage für den Erfolg eines prozessorientierten Qualitätsmanagementsystems.⁴³³

Zum Grundlagenteil zählen u.a. auch Aussagen über Anforderungen an QM-Systeme⁴³⁴, über den prozessorientierten Ansatz⁴³⁵, über die Qualitätspolitik und Qualitätsziele⁴³⁶ sowie über die Rolle der obersten Leitung⁴³⁷ im Qualitätsmanagementsystem. Darüber hinaus ist ein wesentlicher Bestandteil dieser Norm die Definition von Begriffen zum Qualitätsmanagement. Damit werden allgemeingültige Terminologien und ein gleiches Verständnis für die Begriffe innerhalb und zwischen den Organisationen geschaffen.⁴³⁸

⁴²⁵ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage I.2

⁴²⁶ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 112 ff.

⁴²⁷ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 177

⁴²⁸ Vgl.: DIN EN ISO 9000, 2005, S. 6

⁴²⁹ Vgl.: DIN EN ISO 9000, 2005, S. 6

⁴³⁰ Vgl.: DIN EN ISO 9000, 2005, S. 14 ff.

⁴³¹ Vgl.: DIN EN ISO 9000, 2005, S. 16

⁴³² Vgl.: DIN EN ISO 9000, 2005, S. 5

⁴³³ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 176

⁴³⁴ Vgl.: DIN EN ISO 9000, 2005, S. 7

⁴³⁵ Vgl.: DIN EN ISO 9000, 2005, S. 8 f.

⁴³⁶ Vgl.: DIN EN ISO 9000, 2005, S. 9

⁴³⁷ Vgl.: DIN EN ISO 9000, 2005, S. 13

⁴³⁸ Vgl.: DIN EN ISO 9000, 2005, S. 18 ff.

4.3.4.1.2 DIN EN ISO 9001:2008

Diese Norm ersetzt die DIN EN ISO 9001:2000-12 und dessen Vorgänger. Sie setzt die Mindestanforderungen für die Zertifizierung eines Qualitätsmanagementsystems in Organisationen fest. Dabei werden vier Schwerpunkte mit der Norm verfolgt:

1. „Prozessorientierter Ansatz und Prozessmodell“ (s. Abb. 4-33): „Die Anwendung eines Systems von Prozessen in einer Organisation, verbunden mit dem Erkennen der Wechselwirkungen dieser Prozesse untereinander sowie deren Lenkung, kann als prozessorientierter Ansatz bezeichnet werden.“⁴³⁹;
2. „Management“ (Verbesserung der Organisationsqualität);
3. „Kunde“ (Kommunikation mit dem Kunden als zentrales Element, d.h. Kundenorientierung) und
4. „Kontinuierliche Verbesserung“.⁴⁴⁰

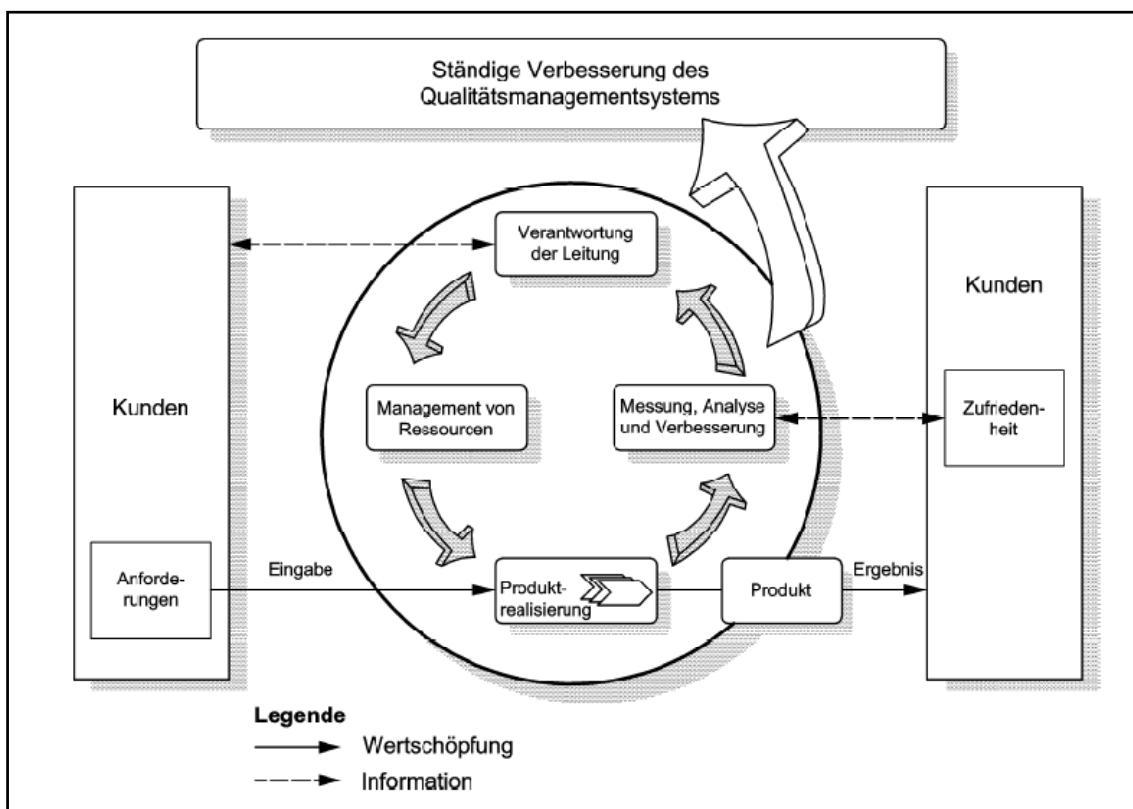


Abb. 4-33: Qualitätsmanagement-Prozessmodell⁴⁴¹

Das Prozessmodell in Abbildung 4-33 stellt die grafische Darstellung der Forderungen dieser Norm dar, gruppiert in vier Hauptkategorien („Verantwortung der Leitung“; „Management von Ressourcen“, „Produkt- und Dienstleistungsrealisierung“ sowie „Messung, Analyse und Verbesserung“). Es muss von Organisationen entsprechend übernommen und zur spezifischen Prozesslandschaft, in der die Prozesse des Unternehmens und die Zusammenhänge (Wechselwirkungen) schematisch dargestellt sind, umgesetzt werden.⁴⁴² Im Wesentlichen beinhaltet diese Norm Aussagen über die Inhalte der vier genannten Hauptkategorien. Darüber hinaus werden

⁴³⁹ Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 181

⁴⁴⁰ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 179 f.

⁴⁴¹ Vgl.: DIN EN ISO 9001, 2008, S. 8

⁴⁴² Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 182 f.

zum einen allgemeine Anforderungen an QM-Systeme sowie Dokumentationsanforderungen (Qualitätsmanagement-Handbuch) beschrieben.

Das Prozessmodell berücksichtigt dabei die Forderung nach der ständigen Verbesserung, wonach dies mit den Schritten Plan-Do-Check-Act, auch bekannt als PDCA-Zyklus, realisiert werden kann.⁴⁴³ Nach Bruch und Hoferichter (2009) kann der PDCA-Ansatz durchaus auch auf Baustellenebene zur ständigen Verbesserung im Rahmen einer Baumaßnahme angewandt werden (s. Abb. 4-34) und soll deshalb auch im Rahmen dieser Arbeit entsprechend berücksichtigt werden.⁴⁴⁴

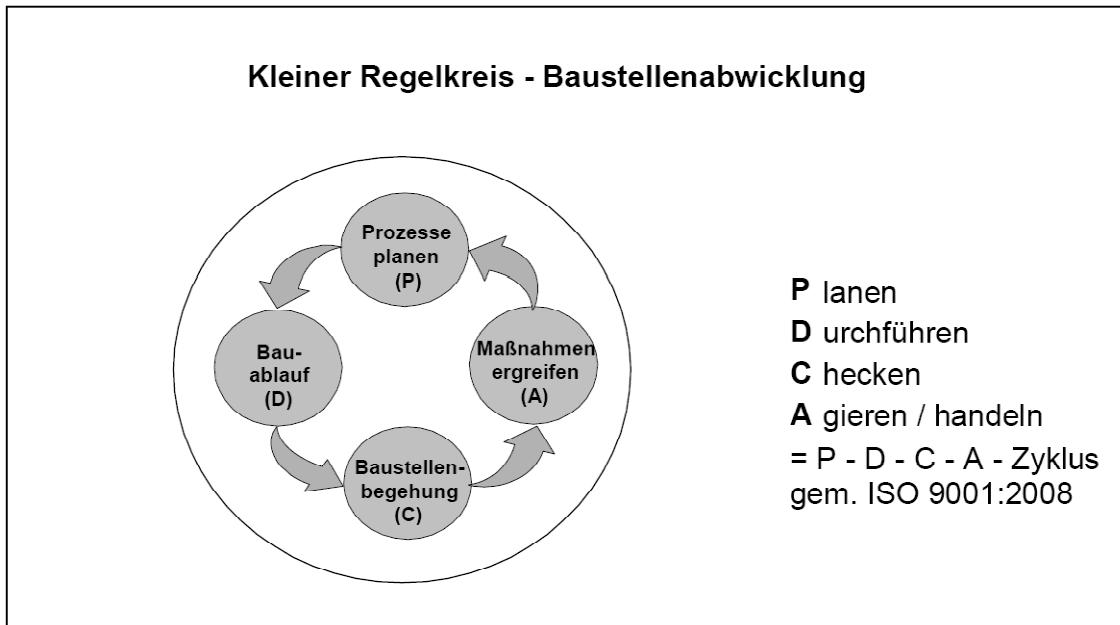


Abb. 4-34: Kleiner Regelkreis zur ständigen Verbesserung einer Baumaßnahme⁴⁴⁵

Im Rahmen der Interviews äußerten sich auch die Befragten bezüglich der kontinuierlichen Verbesserung des Qualitätsmanagements. Die Verbesserungsvorschläge könnten demnach von allen Personen der Organisation initiiert werden. Die Regel sei allerdings der Bottom-Up-Ansatz, d.h. die meisten Verbesserungsvorschläge würden von den unmittelbar Betroffenen stammen. Der Qualitätsmanagementbeauftragte würde schließlich den Bedarf prüfen und die Anfrage bzw. den Vorschlag bei Bedarf an die Geschäftsführung weiterleiten. Erst durch deren Freigabe könnte dann die Verbesserung organisationsweit in das Qualitätsmanagement eingeführt werden. Auf diese Weise würde man den kontinuierlichen Verbesserungsprozess am Laufen halten. Darüber hinaus haben Befragte auch das Ideenmanagement zur Erfassung von innovativen Vorschlägen zur Verbesserung von Prozessen aufgeführt.⁴⁴⁶

4.3.4.1.3 DIN EN ISO 9004:2008 (Entwurf)

Diese Norm stellt einen Leitfaden bereit, um eine Leistungsverbesserung einer Organisation zur Erhöhung der Zufriedenheit der Kunden und anderer interessierter Parteien zu ermöglichen. Im Fokus steht dabei die Wirk-

⁴⁴³ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 181

⁴⁴⁴ Vgl.: Bruch und Hoferichter, 2009; s. auch Homering (2002)

⁴⁴⁵ Bruch und Hoferichter, 2009, S. 131

⁴⁴⁶ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.9

samkeit und Effizienz des Qualitätsmanagementsystems.⁴⁴⁷ Dieser Entwurf ist als Ersatz für die DIN EN ISO 9004:2000-12 und deren Vorgänger vorgesehen. Die Norm beinhaltet ein erweitertes Modell für ein prozessorientiertes Qualitätsmanagementsystem (s. Abb. 4-35). Im Gegensatz zur ISO 9001 behandelt die ISO 9004 die Erfordernisse und Erwartungen aller interessierter Parteien (Kunden, Mitarbeiter, Investoren, Lieferanten und Partner, Gesellschaft)⁴⁴⁸ und deren Zufriedenheit durch die systematische und ständige Verbesserung der Leistung der Organisation. Diese Norm greift die acht Grundsätze des Qualitätsmanagements (vgl. ISO 9000:2005) konkret auf und leitet daraus Forderungen für ein ganzheitliches Qualitätsmanagement ab. Darüber hinaus werden die bekannten Forderungen der ISO 9001 erweitert und ergänzt, so dass das Ergebnis der Anwendung dieser Norm ein umfassendes Qualitätsmanagement im Sinne eines „Total Quality Managements“ (TQM) sein kann.⁴⁴⁹ Eng geknüpft mit dem TQM ist demnach das Streben einer Organisation nach einer möglichst kontinuierlichen Verbesserung der Qualität.⁴⁵⁰

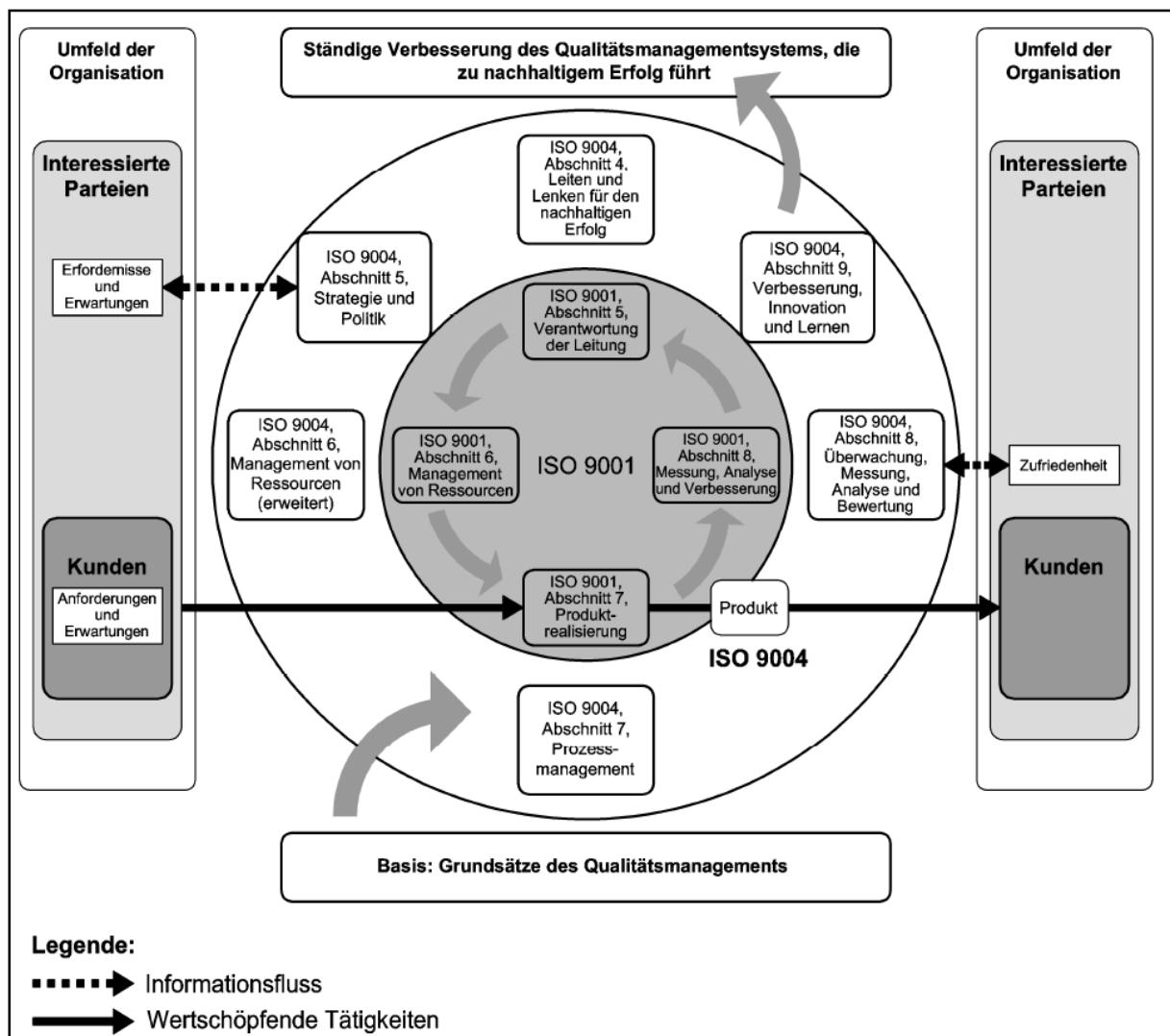


Abb. 4-35: Erweitertes Qualitätsmanagement-Prozessmodell⁴⁵¹

⁴⁴⁷ Vgl.: DIN EN ISO 9004 (Entwurf), 2008, S. 5 ff.

⁴⁴⁸ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 204

⁴⁴⁹ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 205

⁴⁵⁰ Vgl.: Recknagel, 2005, S. 21

⁴⁵¹ Vgl.: DIN EN ISO 9004 (Entwurf), 2008, S. 5

Wie in den partnerschaftlichen Ansätzen im Bau (s. Kap. 4.2.2.2.3 und 4.2.2.2.4) wird auch in dieser Norm ein partnerschaftlicher Ansatz zwischen Kunden und Lieferanten zum gegenseitigen Nutzen empfohlen. Hierzu heißt es in der Norm u.a.:

„Die Leitung einer Organisation sollte ihre Kooperationspartner bei der Versorgung ihrer Kunden mit Produkten betrachten und sie sollte z.B. folgende Aspekte berücksichtigen:

- die Bereitstellung von Informationen in angemessener Form an die Partner, um deren Beitrag zu optimieren;
- Unterstützung von Partnern in Form ihrer Versorgung mit Ressourcen (wie z.B. Informationen, Wissen und gemeinsame Schulung);
- Beteiligung an Gewinnen oder Verlusten mit den Partnern und
- Verbesserung der Leistung der Partner.“

Auch aus diesem Grund sollte PPQM die partnerschaftlichen Ansätze aufgreifen und fördern.

4.3.4.2 Aufgaben des internen Qualitätsmanagements

Nachdem die Qualitätsziele und die Anforderungen an Qualitätsmanagementsysteme in Anlehnung an die jeweiligen Normen der ISO-9000er Familie beschrieben wurden, sollen im folgenden die sich daraus ableitenden Aufgaben des Qualitätsmanagements beschrieben werden. Zu den Aufgaben zählt zum einen die **Festlegung von Qualitätsstrategien und -zielen** und zum anderen die Sicherstellung des kontinuierlichen **Veränderungs- und Verbesserungsprozesses innerhalb der Organisation**. Damit ist insbesondere die gezielte Organisationsverbesserung an Schnittstellen zwischen Organisationsbereichen (abteilungsübergreifend) gemeint. Darüber hinaus gehören die methodische Unterstützung der Qualitätsplanung, Qualitätslenkung und Qualitätssicherung zu den Aufgaben des Qualitätsmanagements.⁴⁵²

Die **Qualitätsplanung** konkretisiert in diesem Zusammenhang die Strategieentwicklung innerhalb einer Organisation. Dabei zählen vor allem präventive Aufgaben bei der Entwicklung von Produkten, Prozessen und Leistungen zur Qualitätsplanung. Sie ist Teil des Qualitätsmanagements und ist somit auf das „Festlegen der Qualitätsziele und der notwendigen Ausführungsprozesse sowie der notwendigen Ressourcen zum Erreichen der Qualitätsziele gerichtet“.⁴⁵³ Das folgende Zitat verdeutlicht beispielhaft, wie in einem Qualitätsmanagement-Handbuch Qualitätsziele und Qualitätsplanung beschrieben werden:

„Qualitätsziele: In Ergänzung zu den übergeordneten Zielsetzungen der Unternehmenspolitik werden von den Fachabteilungen und dem QM-Beauftragten jährlich konkret überprüfbare Qualitätsziele festgelegt. Diese beziehen sich sowohl auf übergeordnete als auch auf bereichsspezifische und/oder leistungsspezifische Aufgabenstellungen. Die Geschäftsleitung stellt sicher, dass die formulierten Qualitätsziele der Unternehmenspolitik und der Verpflichtung zur ständigen Verbesserung nicht widersprechen.“

⁴⁵² Vgl.: Ahrens et al., 2004, S. 291

⁴⁵³ DIN EN ISO 9000, 2005, S. 21

Qualitätsplanung: Die Qualitätsplanung für die einzelnen Leistungsprozesse ergibt sich aus den Verfahrensanweisungen zu den jeweiligen Prozessen. Spezielle Qualitätsanforderungen, die bei der Bauabwicklung zu beachten sind und die über die allgemeinen Festlegungen des Managementsystems hinausgehen, sind in den jeweiligen Bauakten hinterlegt.“⁴⁵⁴

Die **Qualitätslenkung** als weitere Aufgabe des Qualitätsmanagements beinhaltet die operativen Prozesse der Beschaffung, Leistungserstellung des Vertriebs und des Services zur Erfüllung von Qualitätsanforderungen. Die wesentlichen Herausforderungen ergeben sich dabei aus der optimalen Unterstützung der Aufgabenerfüllung, d.h. das Geplante soweit möglich ohne Abweichungen umzusetzen (s. auch Kap. 4.2.5.10 „Projektcontrolling“). Die Aufgaben der Qualitätslenkung ergeben sich demnach zum einen aus den Vorgaben der Qualitätsplanung, zum anderen aus den Ergebnissen der Qualitätsprüfung⁴⁵⁵ im Rahmen des Abgleichs der Qualitätsforderung mit der in der Praxis ermittelten Qualitätserfüllung.⁴⁵⁶ Die DIN 55350 (2008) beschreibt die Qualitätslenkung wie folgt: „Die vorbeugenden, überwachenden und korrigierenden Tätigkeiten bei der Realisierung der Einheit mit dem Ziel, die Qualitätsforderung zu erfüllen. Die Qualitätslenkung erfolgt im Anschluss an die Qualitätsplanung und unter Verwendung von Ergebnissen der Qualitätsprüfungen und/oder anderen Qualitätsdaten. Für die erfolgreiche Qualitätslenkung sind beherrschte Prozesse von Bedeutung, jedoch nicht immer eine hinreichende Voraussetzung.“ An dieser Stelle kann somit eine Analogie zum Projektcontrolling (s. Kap. 4.2.5.10) festgestellt werden.

Die Abbildung 4-36 zeigt in diesem Zusammenhang die Beeinflussungsmöglichkeiten der Aufgaben des Qualitätsmanagements im Hinblick auf Fehlerentstehung und -behebung. Darin wird die besondere Stellung der Qualitätsplanung zur präventiven Fehlervermeidung nochmals verdeutlicht.

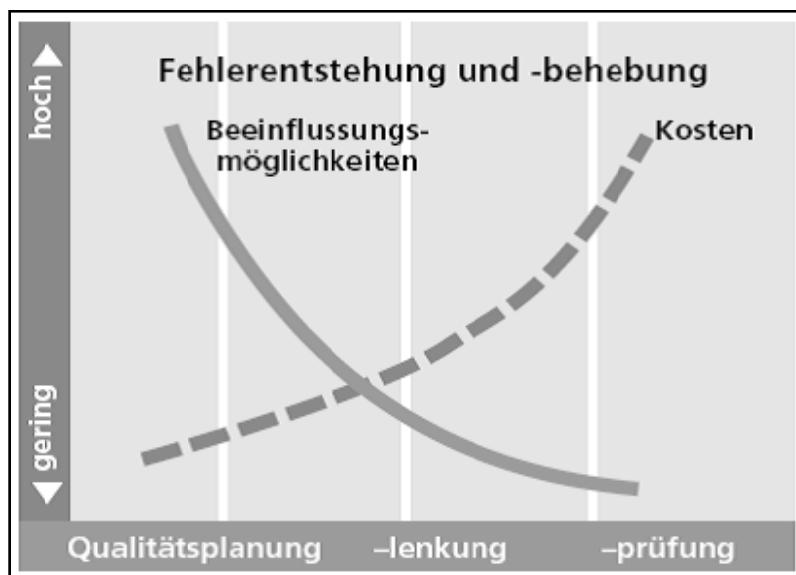


Abb. 4-36: Beeinflussungsmöglichkeiten der Fehlerentstehung und -behebung⁴⁵⁷

⁴⁵⁴ Auszug aus einem QM-Handbuch eines Bauunternehmens

⁴⁵⁵ Vgl.: Recknagel, 2005, S. 22

⁴⁵⁶ Vgl.: Hering et al., 2003, S. 340

⁴⁵⁷ Riechert und Nolle, 1999, S. 7

Eine weitere Aufgabe des Qualitätsmanagements besteht in der **Qualitätssicherung**. Ihre Aufgaben liegen in erster Linie in der Unterstützung der Qualitätsplanung und Qualitätslenkung bei der Identifikation und Vermeidung von Fehlern. Nach Bruch und Hoferichter (2009) liegt das Ziel der Qualitätssicherung aus Sicht eines Auftragnehmers während der Auftragsabwicklungsphase darin, die vertraglich vereinbarte Leistung bei der Ausführung des Projektes hinsichtlich Kosten, Termine und Qualität erfolgreich zu erfüllen.⁴⁵⁸

Die Qualitätssicherung⁴⁵⁹ bietet auf Baustellen die Möglichkeit zur präventiven Maßnahmenergreifung an, um Straßenbaumaßnahmen qualitätsgerecht umzusetzen. Eine reine Qualitätsprüfung hätte dabei den Nachteil, dass erst zu einem späteren Zeitpunkt erkannt wird, ob die Qualitätsanforderungen eingehalten wurden oder nicht. Aus diesem Grund sollte die Qualitätssicherung der Qualitätsprüfung immer vorgezogen werden. Wesentliche Bestandteile der Qualitätssicherung sind nach Riechert und Nolle (1999) dabei folgende:⁴⁶⁰

- **Eignungsprüfung** (Nachweis der Eignung eines z.B. Baustoffes gemäß den Anforderungen des Bauvertrages),
- **Güteüberwachung**⁴⁶¹ (Eigen- und Fremdüberwachung der eingesetzten Baustoffe und Baumaterialien),
- **Eigenüberwachung** (Prüfungen des AN während des Einbaus der Baustoffe und der fertigen Leistung gemäß den Anforderungen aus dem Bauvertrag),
- **Kontrollprüfung** (Prüfungen des AG, ob die eingebauten Baustoffe und die fertigen Bauleistungen den vertraglichen Anforderungen entsprechen. Das Ergebnis der Kontrollprüfung ist die Abnahme und die Abrechnung⁴⁶² gemäß VOB/B.).

Grundsätzlich unterliegt die Qualitätssicherung im Bau in Deutschland einer zweistufigen Einflussnahme, welche aus den folgenden Teilen besteht:

1. Bauaufsichtsbehördliche Eingriffsbefugnisse (staatliche Maßnahmen zur organisierten und systematischen Überwachung z.B. durch bauaufsichtliche und planungsrechtliche Verfahren gemäß den Landesbauordnungen der Bundesländer),⁴⁶³
2. „freiwillige“ Qualitätssicherung auf privatrechtlicher Grundlage (z.B. Qualitätssicherung durch das Bauunternehmen).⁴⁶⁴

Auch bei der Analyse der Qualitätsmanagement Handbücher von Auftragnehmern konnten Anweisungen für die Qualitätssicherung identifiziert werden. Demnach werden z.B. durch Eingangsprüfungen angelieferte Produkte und Baustoffe entsprechend den Qualitätsanforderungen geprüft und kontrolliert. Durch Zwischenprüfungen werden qualitätsbeeinflussende Fertigungsschritte überwacht und an geeigneten Punkten des Bauprozesses zwischengeprüft (Zwischenabnahme). Nach Beendigung der Baumaßnahme werden dann mit der End-

⁴⁵⁸ Vgl.: Bruch und Hoferichter, 2009

⁴⁵⁹ Vgl.: Knoll (Hrsg.), 2007, S. 845

⁴⁶⁰ Vgl.: Riechert und Nolle, 1999, S. 1 ff.

⁴⁶¹ Vgl.: Greiner et al., 2002, S. 251

⁴⁶² § 14 VOB/B, 2006

⁴⁶³ Vgl.: Stollmann, 2002, 237

⁴⁶⁴ Vgl.: Vogdt, 2002, S. 162 ff.

prüfung die eingebauten Produkte und fertiggestellten Bauteile hinsichtlich ihrer in Vertrags- oder Beschaffungsunterlagen festgelegten Qualitätsmerkmale hin überprüft und schließlich abgenommen.

Damit das Qualitätsmanagement und seine Aufgaben innerhalb einer Organisation entsprechend umgesetzt werden können, gehört zuletzt auch die **Verhaltensentwicklung und die Qualifizierung** von Mitarbeitern zu den Aufgabengebieten des Qualitätsmanagements. Dabei gilt es, die richtigen Mitarbeiter für die jeweilige Aufgabe auszuwählen und optimal für die jeweiligen Aufgaben zu qualifizieren. Die Aufgaben sind demnach individuell auf die bedarfsgerechte Unterstützung aller Geschäftsprozesse abzustimmen.⁴⁶⁵

Auch die Interviewpartner wurden nach den möglichen Aufgaben des Qualitätsmanagements in ihrer Organisation befragt.⁴⁶⁶ Dabei wurde durchgehend bestätigt, dass mit Hilfe des Qualitätsmanagements insbesondere interne Prozesse⁴⁶⁷ (u.a. Kalkulation, Angebotsprüfung, Lieferantenbewertung) sowie Befugnisse, Verantwortlichkeiten und Aufgabenbereiche einzelner Bereiche und Abteilungen geregelt werden. Darüber hinaus regelt das Qualitätsmanagement auch die Lenkung von Dokumenten innerhalb der Organisation. Im Vordergrund würden aber im Wesentlichen interne Schnittstellen und Zuständigkeiten stehen. Schnittstellen zu Dritten würden hingegen anhand von Verträgen geregelt werden.⁴⁶⁸

4.3.4.3 Aufbau und Umsetzung eines internen Qualitätsmanagements

Der Aufbau und die Umsetzung eines Qualitätsmanagementsystems muss gemäß Kap. 4.3.4.1.2 mindestens die Anforderungen der DIN EN ISO 9001:2008 erfüllen, zumindest wenn eine Qualitätsmanagementzertifizierung angestrebt wird. Die Analyse der zur Verfügung stehenden Qualitätsmanagementsysteme der befragten Organisationen hat gezeigt, wie derzeitige Qualitätsmanagementsysteme in Organisationen des Bauwesens aufgebaut sind (s. Abb. 4-37).⁴⁶⁹ Auf der obersten Hierarchieebene befindet sich das QM-Handbuch mit einer übersichtlichen Darstellung aller Prozesse in Form einer Prozesslandschaft. Die einzelnen Prozesse werden dann in sogenannten Prozessbeschreibungen oder Verfahrensanweisungen detaillierter beschrieben. Bei Bedarf können diese auch noch weitere Vorgaben und Arbeitsanweisungen enthalten.

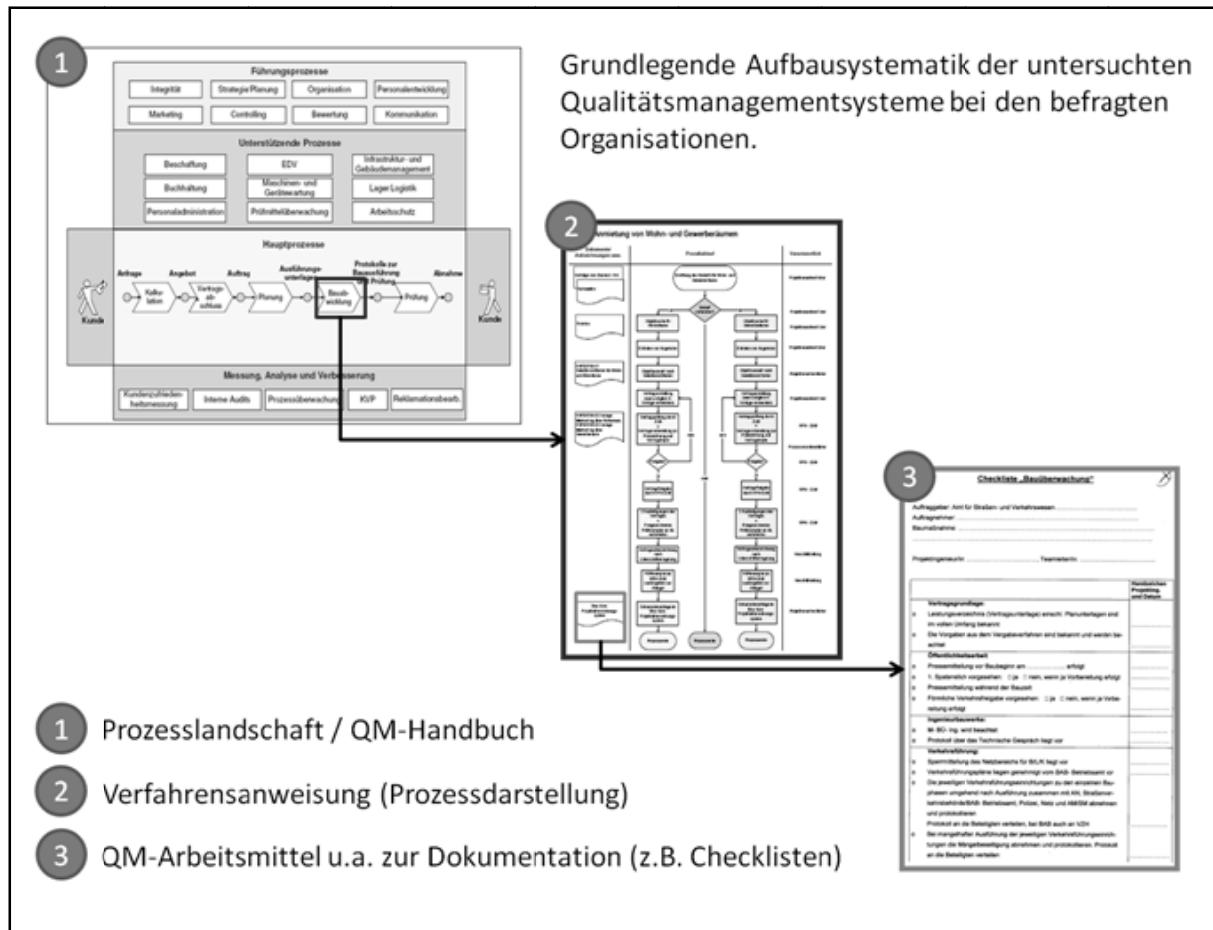
⁴⁶⁵ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 52 ff.

⁴⁶⁶ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.7

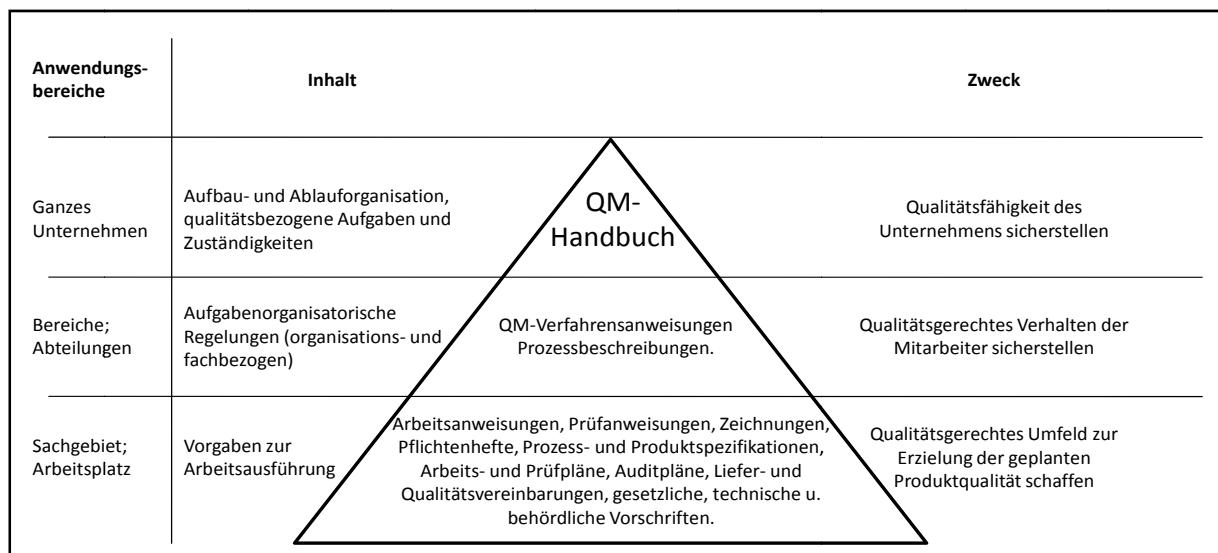
⁴⁶⁷ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage I.5

⁴⁶⁸ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.7

⁴⁶⁹ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage I.4 und Frage II.3

Abb. 4-37: Aufbau von QM-Systemen in der Praxis⁴⁷⁰

Die Abbildung 4-38 aus der Fachliteratur verdeutlicht, dass der oben gezeigte Aufbau auch der Theorie entspricht und der prozessorientierte, hierarchische Aufbau den aktuellen Stand im Qualitätsmanagement darstellt.

Abb. 4-38: Aufbau eines DIN-gerechten Qualitätsmanagementsystems⁴⁷¹

⁴⁷⁰ Vgl.: Anhang III, Aussagen zu den Fragen I.4, II.1, II.3, II.4 und II.5

⁴⁷¹ Vgl.: Girmscheid, 2006, S. 844

Ein Qualitätsmanagementhandbuch enthält dabei i.d.R. Angaben zur Qualitätspolitik, zur Struktur des Qualitätsmanagementsystems der Organisation und zur Aufbau- und Ablauforganisation sowie eine umfassende Beschreibung der Elemente des Qualitätsmanagementsystems mit Grundsätzen und Zuständigkeiten. Die Gliederung und die Inhalte eines QM-Handbuchs orientieren sich dabei an der DIN EN ISO 9001. Jedes QM-Handbuch sollte demnach Ausführungen zur „Verantwortung der Leitung“, zum „Management der Ressourcen“, Angaben zur „Leistungserbringung und Produktrealisierung“ sowie Vorgaben zur „Messung, Analyse und Bewertung“ enthalten. Darüber hinaus können ebenfalls organisationsspezifische Kapitel in das QM-Handbuch integriert werden.⁴⁷²

Für eine übersichtliche Darstellung der im Qualitätsmanagementsystem dokumentierten Prozesse bietet sich die sogenannte Prozesslandschaft an. Sie setzt sich i.d.R. aus den Führungsprozessen (auch Managementprozesse genannt), Unterstützungsprozessen, Haupt- bzw. Wertschöpfungsprozessen und Prozessen zur Messung, Analyse und Verbesserung zusammen.⁴⁷³ Auch die Befragten bestätigten das Vorhandensein einer Prozesslandschaft gemäß der hier geschilderten Aufbauweise.⁴⁷⁴ Die Abbildung 4-39 zeigt beispielhaft die Prozesslandschaft des HLSV als auftraggebende Organisation für Straßenbauprojekte. Die Prozesslandschaft gibt demnach eine Gesamtübersicht über die dokumentierten Prozesse einer Organisation wieder.

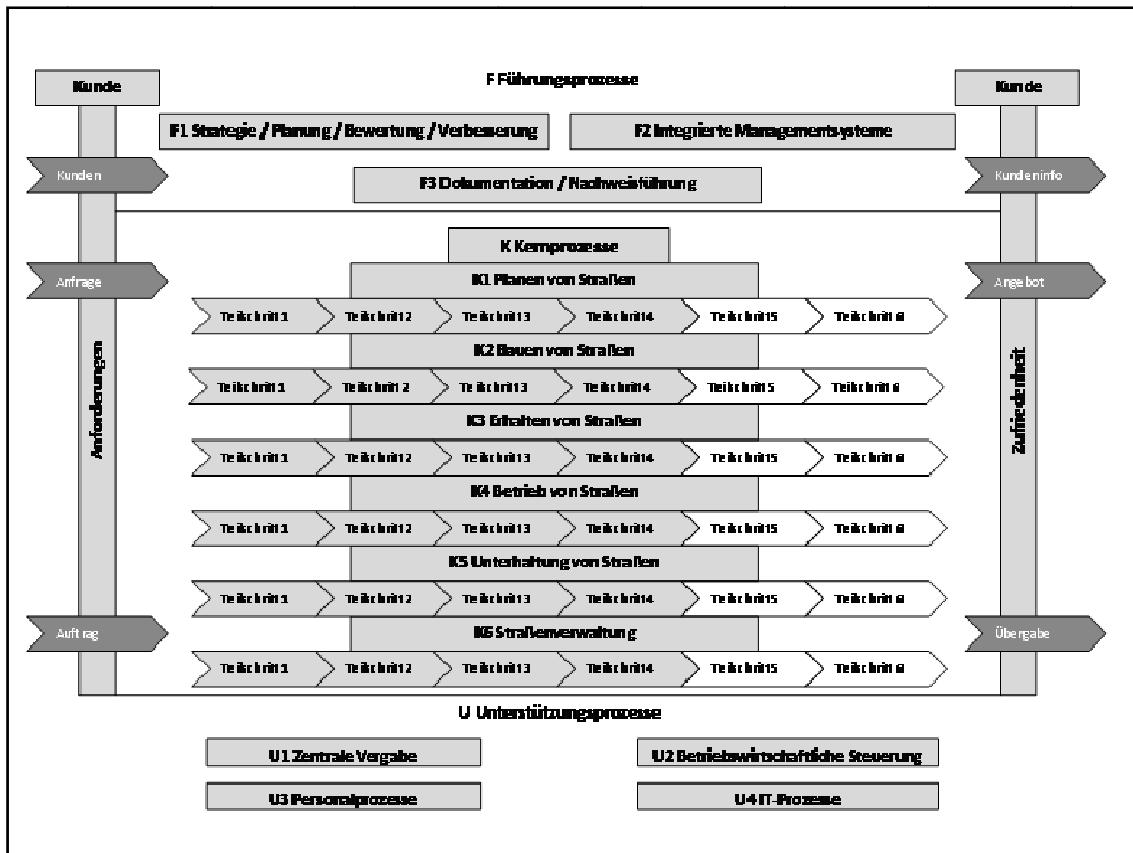
Die Prozessbeschreibungen bzw. Verfahrensanweisungen selbst beinhalten hingegen schon konkretere Angaben wie einzelne Prozesse umzusetzen sind. Damit werden insbesondere interne betriebliche Abläufe abteilungsweise definiert und beschrieben (s. Anhang VI, Beispiel 1). Die Prozessbeschreibung sollte demnach die jeweiligen Zuständigkeiten (Verantwortung, Durchführung, Entscheidung, Mitwirkung, Information) prozessbezogen enthalten. Auf diese Weise sollte jede Abteilung, jeder Bereich bzw. allgemein formuliert jede Organisationseinheit wissen, auf welche Art und Weise sie in den Gesamtprozess integriert sind und was sie zu tun haben. Bei Bedarf werden schließlich für bestimmte Tätigkeiten Detailanweisungen in das Qualitätsmanagementsystem integriert. Dabei kann es sich z.B. um Vor-Ort-Anweisungen (s. Anhang VI, Beispiel 2), Formulare oder Checklisten (s. Anhang VI, Beispiel 3) handeln. Diese dienen i.d.R. für den internen Gebrauch, d.h. zur internen Qualitätssicherung der eigenen Prozesse.⁴⁷⁵

⁴⁷² Ergab die Dokumentenanalyse der befragten Organisationen, s. Anhang III, Aussagen zur Frage II.3

⁴⁷³ Vgl.: Wagner, 2006, S. 38 ff.

⁴⁷⁴ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.1

⁴⁷⁵ Ergab die Dokumentenanalyse der befragten Organisationen, s. auch Anhang III, Aussagen zu den Fragen II.4 und II.5

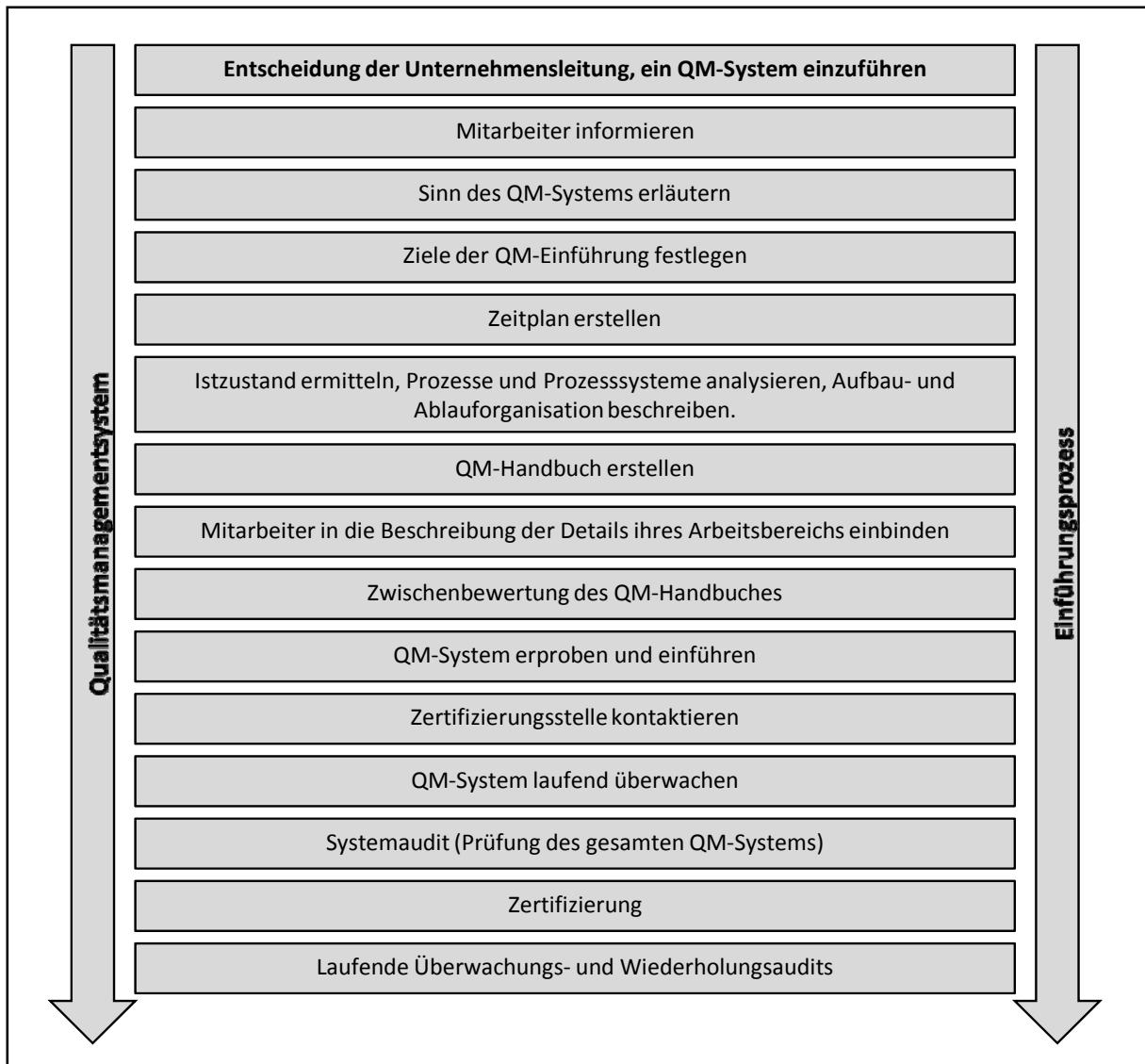
Abb. 4-39: Beispiel für eine Prozesslandschaft⁴⁷⁶

Die in den Qualitätsmanagementsystemen dokumentierten Abläufe beschreiben in der Regel immer wiederkehrende Prozesse, d.h. sie werden einmal erarbeitet, ggf. optimiert und gelten dann verbindlich für die gesamte Organisation.⁴⁷⁷

Entschließt sich schließlich eine Organisation für die Zertifizierung seines Qualitätsmanagementsystems, dann könnte das Zertifizierungsverfahren hierzu wie folgt ablaufen (s. Abb. 4-40):

⁴⁷⁶ Vgl.: Eckhardt und Klöpfel, 2009, S. 96

⁴⁷⁷ Vgl. Anhang III, Aussagen zu Frage II.6

Abb. 4-40: Einführung und Umsetzung eines QM-Systems⁴⁷⁸

Nach Schott (2009) sollten (Bau)Unternehmen vor der Einrichtung eines QM-Systems entsprechend eine Analyse darüber erstellen, welche Prozesse unbedingt geregelt werden müssen, um Effizienz, Bauqualität und Haltungsabsicherung sicherzustellen. Daran anschließend sollten dann im Rahmen von Workshops die Prozesse graphisch miteinander in Beziehung gebracht werden, um Schnittstellen zu erfassen. Erst danach sollten die Anforderungen der ISO 9001 betrachtet werden, weil erfahrungsgemäß schon viele unternehmensinterne Abläufe die Anforderungen der Norm erfüllen würden. Damit könnte sich der Aufwand zur Erarbeitung oder Verbesserung der Prozesse reduzieren und es könnte ein von der Führung und von Mitarbeitern akzeptiertes und gelebtes Qualitätsmanagementsystem in der Sprache des Unternehmens und des Bauwesens eingeführt werden.⁴⁷⁹ *Die Interviewpartner konnten die aus der Fachliteratur vorgeschlagene Vorgehensweise zur Einführung eines Qualitätsmanagementsystems im Wesentlichen bestätigen.*⁴⁸⁰

⁴⁷⁸ Girmscheid, 2006, S. 842⁴⁷⁹ Vgl.: Schott, 2009⁴⁸⁰ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage I.3

Schließlich mussten sich die Befragten auch dahingehend äußern, wie das erarbeitete QM-System in den praktischen Alltag übertragen wird und wie zufrieden sie mit der aktuellen Umsetzung sind. Die Befragten haben in diesem Zusammenhang durchgehend bestätigt, dass dies i.d.R. über das Intranet geschieht. Dies habe den Vorteil, dass QM-Dokumente so durchgehend aktuell gehalten werden könnten. Der QM-Beauftragte könne so ältere Dokumente durch aktuellere ersetzen und alle Betroffenen per Mail über die Änderung informieren. Fast alle Befragten aus der Baubranche beklagten sich jedoch darüber, dass die QM-Unterlagen nicht auf den Baustellen online erreichbar seien. Sie fänden es besser, wenn das QM-System auch auf den Baustellen online verfügbar wäre. Somit könnten CD- oder Papiervarianten erspart und Änderungen bzw. Aktualisierungen besser in das operative Geschäft übertragen werden.⁴⁸¹ Die Befragten aus dem Anlagenbau und der Befragte aus dem Automotivebereich bestätigten hingegen, dass ihr QM-System weltweit online verfügbar sei.⁴⁸²

4.3.5 Zusammenhang zwischen QM-System und PPQM

Die Auseinandersetzung mit den zur Verfügung stehenden 10 QM-Handbüchern der befragten Organisationen, insbesondere mit den darin dokumentierten Prozessanweisungen, führten schließlich zur Erkenntnis, dass zwischen der ersten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes gemäß Kapitel 4.2.6 und den Prozessanweisungen von QM-Systemen gemäß DIN EN ISO 9001 (s. Kap. 4.3.4) eine Analogie existiert. Ein organisationsinternes Qualitätsmanagement System dokumentiert betriebsbedingte Prozesse und regelt prozessbezogen die abteilungs- und bereichsübergreifenden Zuständigkeiten und Schnittstellen (s. z.B. Anhang VI).⁴⁸³ Analog hierzu soll genau dies auch mit der ersten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.2.6) bezozen werden. Darin sollen die zur Realisierung eines Projektes notwendigen Prozesse und die organisationsübergreifenden Zuständigkeiten und Schnittstellen prozessbezogen dokumentiert und somit gesteuert werden können. Der grundsätzliche Unterschied zwischen dem PPQM und einem traditionellen QM-System ist, dass im PPQM die Prozesse (Bauabläufe) projekt- und situationsspezifisch dokumentiert werden sollen, wohingegen in einem internen QM-System immer wiederkehrende Prozesse mit i.d.R. immer denselben Zuständigkeiten einmalig dokumentiert sind. Im PPQM sollen die Prozesse in Abhängigkeit der Projektphase immer stets durch den prozessverantwortlichen erarbeitet und für die anderen Projektbeteiligten sichtbar in den Gesamtprozess integriert werden. In einem QM-System werden die zu dokumentierenden Prozesse hingegen durch kompetente Personen innerhalb der Organisation im Rahmen von z.B. Workshops erarbeitet und schließlich für alle anderen Bereiche sichtbar im QM-System dokumentiert.

Die Abb. 4-41 verdeutlicht die oben beschriebene Analogie zwischen einer Prozessanweisung eines untersuchten QM-Systems (s. z.B. Anhang VI; Beispiel 1) mit der ersten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes. Die in der Prozessanweisung des QM-Handbuchs dargestellten Betriebsprozesse werden in PPQM als Bauprozesse abgebildet; die Zuständigkeiten in der Prozessanweisung werden schließlich ebenfalls analog in das PPQM übernommen. Der Kernunterschied zwischen den Prozessanweisungen in QM-Handbüchern und dem PPQM ist, dass die Prozesse und Zuständigkeiten in PPQM in Abhängigkeit des Projektverlaufes dynamisch angepasst

⁴⁸¹ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.6

⁴⁸² Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.6

⁴⁸³ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.7

werden müssen. Die Prozesse und Zuständigkeiten in QM-Handbüchern werden i.d.R. nicht ohne weiteres angepasst oder verändert.

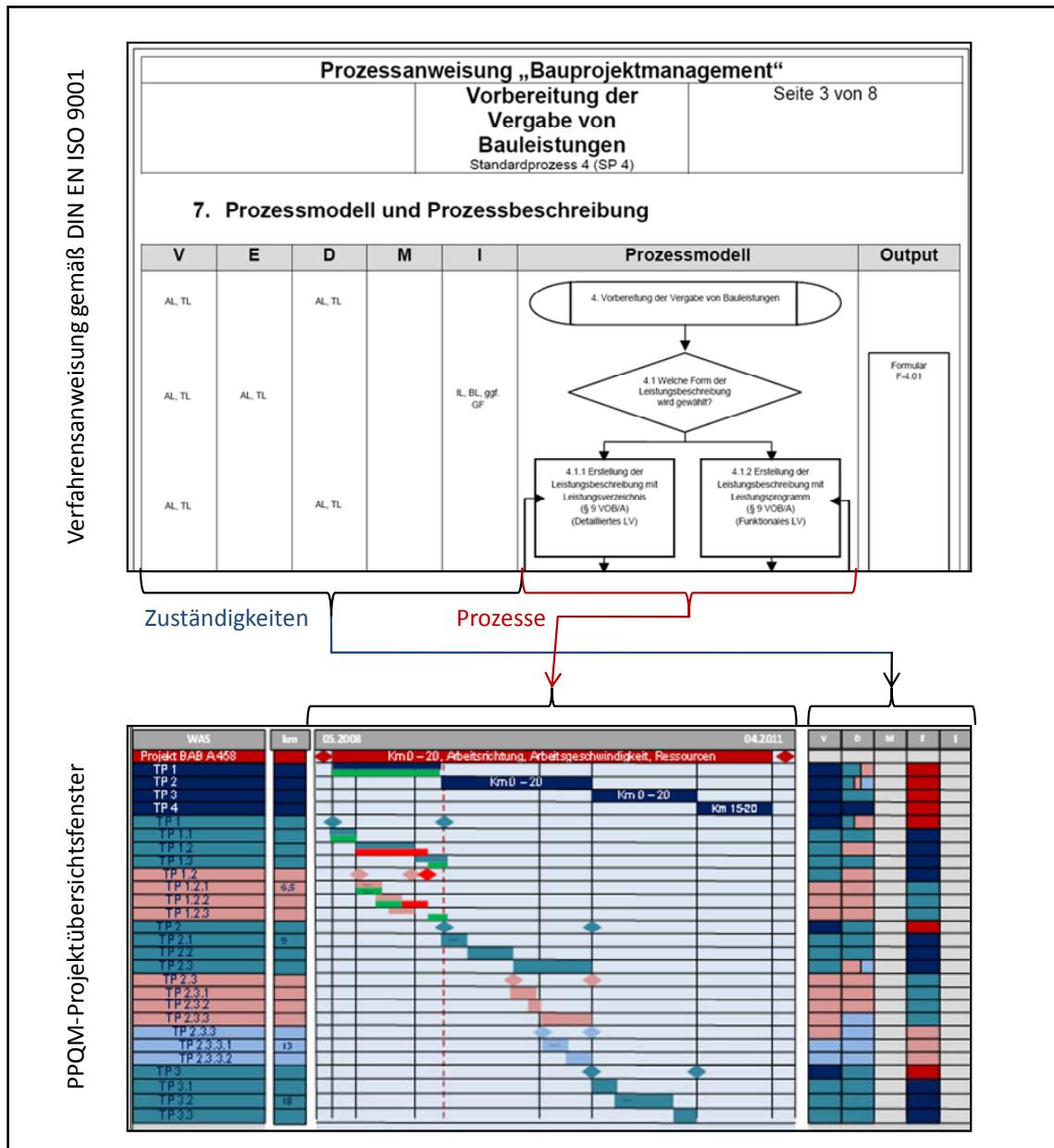


Abb. 4-41: Zusammenhang zwischen PPQM und einem organisationsinternen QM-System⁴⁸⁴

Da mit internen QM-Systemen nachweislich die Kommunikation zwischen den Abteilungen und Organisationseinheiten verbessert wird⁴⁸⁵, zieht der Autor an dieser Stelle die Schlussfolgerung, dass auch mit dem PPQM-Ansatz der ersten Entwicklungsstufe organisationsübergreifend die Kommunikation verbessert werden könnte. Die Abb. 4-41 verdeutlicht demnach die Transferleistung des Autors, in dem aus den untersuchten Prozessanweisungen eine Analogie zur entwickelten ersten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes hergeleitet wird. Die hier Beschriebene Analogie ist gleichzeitig der Hauptbeitrag der untersuchten QM-Handbücher zur Entwicklung und Validierung des PPQM-Ansatzes.

⁴⁸⁴ Vgl.: Anhang III, Aussage zur Frage II.3 und II.4 & Anhang VI (Beispiel 1)

⁴⁸⁵ Vgl.: Bartsch-Beuerlein und Frerichs, 2009, S. 254

4.3.6 PPQM-relevante Werkzeuge des Qualitätsmanagements

Die Einführung eines internen Qualitätsmanagementsystems alleine ist jedoch nicht ausreichend, um Qualität in der Organisation zu erzeugen. Ergänzend zum Qualitätsmanagementsystem wurden aus diesem Grund konkrete Werkzeuge für das Qualitätsmanagement entwickelt, die zum Erreichen der gesetzten Qualitätsziele eingesetzt werden können. Demnach bietet das Qualitätsmanagement, wie das Projektmanagement auch, konkrete Möglichkeiten und Werkzeuge zur Sicherstellung der Qualitätsanforderungen an. Diese werden im Rahmen dieses Kapitels identifiziert und die PPQM-relevanten Werkzeuge herausgearbeitet und beschrieben. Damit soll ein weiterer Beitrag zur Beantwortung der 3. Forschungsfrage aus Kapitel 1.2 (Beitrag von QM-Werkzeugen zum PPQM-Ansatz) geleistet werden.

4.3.6.1 Allgemeines

Die Voraussetzungen für qualitativ hochwertige Arbeit werden durch die beteiligten Personen geschaffen.⁴⁸⁶ Dabei spielen folgende Aspekte nach Riechert und Nolle (1999) eine entscheidende Rolle:

- **Fachwissen** (Jeder Projektbeteiligte bzw. Mitarbeiter muss in der Lage sein, seine Aufgabenbereiche und die aus ihrer Tätigkeit resultierenden Folgen fachlich abschätzen zu können),
- **Qualitätsdenken** (Grundhaltung der Projektbeteiligten bzw. des Mitarbeiters, die man gegenüber der Qualität einnimmt. Das Ziel sollte ein „qualitätsorientiertes“ Handeln sein),
- **Information** (Information ist der Weg um Fachwissen und Qualitätsdenken zu aktivieren und nutzbar zu machen. Ohne Information ist ein Handeln der Akteure nicht möglich).

Erst wenn diese Voraussetzungen innerhalb einer Organisation geschaffen werden können, kann die Qualitätsfähigkeit einer Organisation mit den im Folgenden beschriebenen Werkzeugen erreicht werden.

4.3.6.2 Überblick über die Werkzeuge des Qualitätsmanagements

Bevor spezielle Werkzeuge des Qualitätsmanagements diskutiert werden, sollen im folgenden die zur Erreichung der Qualitätsziele bei Straßenbauprojekten notwendigen Richtlinien und amtlichen Bestimmungen aufgezeigt werden, die entsprechenden Einfluss auf die Qualität haben und somit i.d.R. einzuhalten sind. Zu diesen zählen u.a. folgende:

- Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen, VOB Teil A,
- Allgemeine Vertragsbestimmungen für die Ausführung von Bauleistungen, VOB Teil B,
- Allgemeine Technische Vertragsbedingungen (ATV), VOB Teil C sowie die darin aufgeführten Regelwerke,
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV),
- Technische Lieferbedingungen (TL),

⁴⁸⁶ s. auch Mieth und Franz, 2008

- Technische Prüfvorschriften (TP),
- Richtlinien als Vorgaben für den Auftraggeber zu Entwurf, Bauvorbereitung, Bauabwicklung usw.,
- Merkblätter, Hinweise und Empfehlungen,
- DIN-Normen (z.B. DIN EN ISO 9001),
- Handbücher (z.B. Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (HVA B-StB)),
- Leitfäden (z.B. **Leitfaden für das Qualitätsmanagement im Straßenbau**)
 - Teil: Asphalt – Herstellen (Ausgabe 1995),
 - Teil: Oberbauarbeiten (Ausgabe 1996),
 - Teil: Planungsleistungen (Ausgabe 1998),
 - Teil: Fachaudit Straßenbau (Ausgabe 2003),
 - Teil: Einsatz von Ingenieurbüros bei der Ausschreibung und Ausführung von Straßenbauleistungen (Ausgabe 2004),
 - Teil: Einsatz von QM-Plänen für Bauunternehmen (Ausgabe 2006),
- Zusätzliche Vertragsbedingungen (z.B. Zusätzliche Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (ZVB/E-StB),
- Standardleistungskatalog (STLK).

Besonders hervorzuheben ist insbesondere der „Leitfaden für das Qualitätsmanagement im Straßenbau“, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV). Es handelt sich dabei um eine Empfehlung und ist nicht verbindlich in der Anwendung. Der Leitfaden besteht aus mehreren Teilen, die sich mit speziellen Themen der Planung und Herstellung von Straßen befassen. Darüber hinaus werden Empfehlungen zur besseren Zusammenarbeit der am Straßenbauprojekt Beteiligten ausgesprochen (s. Kap. 4.2.3.2). Somit kann die Anwendung dieser Leitfäden bei der Umsetzung von Straßenbauvorhaben ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur Erfüllung der Qualitätsziele leisten.

Einen ausführlichen Überblick über die Qualitätsmanagement Werkzeuge geben insbesondere die Werke von Pfeifer und Schmitt (2007)⁴⁸⁷ sowie von Hering et al. (2002)⁴⁸⁸. Der Schwerpunkt dieser Werkzeuge liegt dabei in der präventiven Fehlerbehandlung („Präventives Qualitätsmanagement“). Damit soll die Qualität bereits in sehr frühen Phasen des Prozesses der Produktentstehung sichergestellt werden. Die Tabelle 4-1 enthält in diesem Zusammenhang die wesentlichen Werkzeuge und Methoden mit ihren Eigenschaften, Zielen und ihrem Einfluss auf die Qualität. Sie basieren teilweise auf mathematisch-statistischen Grundlagen, die speziell für den stationären Bereich entwickelt wurden.⁴⁸⁹

⁴⁸⁷ Vgl.: Pfeifer und Schmitt, 2007

⁴⁸⁸ Vgl.: Hering et al., 2002

⁴⁸⁹ Vgl.: Terhechte, 2000, S. 124

Methode	Inhalt und Ziel der Methode	Phase	Einfluss auf Qualität	Brauchbarkeit für Bauprojekte
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse <ul style="list-style-type: none"> - frühzeitige Fehlererkennung und Implementierung von Gegenmaßnahmen durch bereichsübergreifende Kommunikation und systematisches Vorgehen. - Systematische Verbesserung der Produkt- und Prozessqualität (Risikoreduzierung) - Ziel: Reduzieren möglicher Fehler (und Risiken) 	Von der Konzept- bis zur Produktionsphase	xxxx	hoch
FTA	Fehlerbaumanalyse <ul style="list-style-type: none"> - Systematische Identifizierung aller Ausfall- bzw. Fehlerursachen - Entwicklung und Einsatz gezielter Abstellmaßnahmen - Ziel: mögliche Störfälle im Betrieb im Vorfeld aufdecken 	Von der Konzeptphase, fallweise bis hin zur Serie	xxx	gering
ETA	Ereignisablaufanalyse <ul style="list-style-type: none"> - Analyse eines möglichen Folgeereignisses aus einem Anfangsereignis 	-	-	gering
DoE	Statistische Versuchsmethodik <ul style="list-style-type: none"> - Systematische Planung von Versuchen zur Bestimmung von Einflussfaktoren - Experimentelle Methode mittels statistischer Versuchsplanung - Ziel: Reduzieren des Versuchsaufwands, Erhöhung der Robustheit 	Von der Entwicklung bis zur Fertigung	xx	gering
SPC	Statistische Prozesskontrolle <ul style="list-style-type: none"> - Laufende Prozessüberwachung, -regelung, -verbesserung hinsichtlich Sollwert- und Toleranzehaltung zur Aufrechterhaltung einer qualitätsfähigen Fertigung - Eliminieren systematischer Fehler - Darstellen des zeitlichen Verlaufs eines Merkmals (für Serienproduktion geeignet) - Ziel: teure „gut-schlecht“ Teileprüfung soll reduziert und die Prozessgüte erhöht werden - 	In der Fertigung und Qualitätsplanung	xx xxx	gering
QFD	Quality Function Deployment <ul style="list-style-type: none"> - Analyse der Kundenbedürfnisse und Umsetzung dieser zur Produkt- und Prozessgestaltung - Für Produkte und Dienstleistungen 	- Von der Produktidee bis zur Prozessplanung	xxxxx	mittel bis hoch

	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherung der Qualität durch Förderung der be-reichsübergreifenden Kommunikation - Ziel: Produkte, die dem Kundenwunsch entsprechen 			
Six Sigma	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung von Produkten und Prozessen, die ein Minimum an Abweichungen vom Zielwert ermöglichen - Werkzeug zur Ermittlung der Qualitätsfähigkeit von Prozessen 	-	-	gering
Poka-Yoke	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung von technischen Vorkehrungen zur sofortigen Fehleraufdeckung - Fehlervermeidung in der Produktion - Verringerung der möglichen Fehlerquellen in der Produktion - Ziel: Fehlverhalten erkennen und vermeiden 	Fertigung und Montage	xx	gering
DR	<p>Design-Review</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systematische Entwicklungs- und Konstruktions-überprüfung zum Ende jeder Entwicklungsphase 	-	-	gering

Tab. 4-1: Werkzeuge des Qualitätsmanagements⁴⁹⁰

Nach Terhechte (2000) gehören insbesondere die Problemfeststellung, das Eingrenzen von Problemgebieten, Problemursachen, die Reduzierung von Fehlern und die Bestätigung der Wirkung von Verbesserungen zu den Aufgaben der Qualitätswerkzeuge.⁴⁹¹ Wegen der höheren Brauchbarkeit der Werkzeuge QFD und FMEA im Rahmen von Bauprojekten zur Prozessanalyse und -optimierung sollen diese beiden Werkzeuge im Rahmen dieser Arbeit weiter verfolgt werden. Die anderen Werkzeuge sind entweder abhängig von statistischen Daten (wie z.B. SPC) oder sie sind zu komplex (wie z.B. Six Sigma⁴⁹²). Dass die statistischen Methoden bei Bauprojekten nicht zur Anwendung kommen können, kann auch anhand des folgenden Zitates aus dem QM-Handbuch eines Bauunternehmens entnommen werden:

„Direkte Messungen und statistische Auswertungen sind insofern nicht relevant, da aufgrund der ständigen Änderung der äußeren Einflüsse sowie der spezifischen Anforderungen des jeweiligen Produktes (Unikat) die Prozesse bei jedem Bauvorhaben abweichen können. Jedoch wird durch den stetigen Abgleich der selbst gestellten Vorgaben in Bezug auf Termineinhaltung, Personeneinsatz, Geräteeinsatz, Materialeinsatz, Vorleistungsstand (Planlauflisten, u.ä.) die Kontrolle des Fertigungsprozesses in allen Phasen sichergestellt. Die ständige Überprüfung und Auswertung der Bearbeitungsstände zu den Vorgaben ermöglicht ein schnelles Einwirken auf den Fertigungsprozess bei sich ändernden Einflüssen sowie eine Prozessoptimierung.“⁴⁹³

⁴⁹⁰ Vgl.: Hering et al., 2003, S. 109 und Henze, 2008, S. 20 f.

⁴⁹¹ Vgl.: Terhechte, 2000, S. 124

⁴⁹² Vgl.: Grundlach und Jochem, 2008, S. 339 ff.

⁴⁹³ Auszug aus einem QM-Handbuch

QFD und FMEA fördern hingegen eine bessere und effizientere Kommunikation zwischen den Organisationseinheiten. *Fast keinem der Interviewten im Rahmen dieser Arbeit waren die Möglichkeiten dieser beiden Methoden zur Unterstützung der organisationsübergreifenden Kommunikation und Koordination bekannt. Grundsätzlich waren die Befragten der Ansicht, dass ALLES im Vertrag geregelt sein muss, also auch die Möglichkeiten der Kommunikation und Koordination. Wie dies im konkreten Fall zu geschehen hätte, ergebe sich dann aus den projektspezifischen Gegebenheiten und den beteiligten Personen.*⁴⁹⁴ Aus diesem Grund bietet diese Arbeit nach Ansicht des Autors durch die Einführung von schon in anderen Branchen erprobten QM-Werkzeugen in die Baubranche neue Möglichkeiten in der Bauprojektabwicklung. QFD und FMEA sind unabhängig von statistischen Daten und werden in Begleitung der betroffenen Bereiche eines Unternehmens im Rahmen von Workshops eingesetzt. Mit beiden Methoden können Prozesse, also auch Bauabläufe, optimiert und im Hinblick auf potenzielle Fehlerquellen (Risiken) hin analysiert und bewertet werden. Zudem ergänzen sich beide Methoden. Die kritischen Prozesse aus QFD können mit Hilfe von FMEA zu einer detaillierteren Untersuchung herangezogen werden. Wegen dem sehr hohen Einfluss der QFD auf die Qualität und wegen des hohen Verbreitungsgrades der FMEA in der stationären Industrie sollen diese beiden Methoden in die Entwicklung von PPQM unmittelbar mit einfließen. Da beide Werkzeuge derzeit in der Realisierungsphase von Bauprojekten kaum bis gar nicht genutzt werden, wäre dieser Ansatz eine Brancheninnovation für das Bauwesen.

*Die Befragten im Rahmen der Interviews konnten selbst keine speziellen QM-Werkzeuge zur Koordinierung der Projektbeteiligten benennen. Keiner der Befragten (bis auf einen) kannte die Qualitätsmanagement Werkzeuge Quality Function Deployment (QFD) oder die Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA). Unter Qualitätsmanagement-Werkzeugen verstanden die meisten der Befragten lediglich die Standardelemente aus dem Bauwesen wie den Bauvertrag, die Vorschriften und Richtlinien, Verhandlungsprotokolle, Checklisten, Bauleitergespräche usw. Außerdem wurde das Qualitätsmanagement-Handbuch als Werkzeug betrachtet.*⁴⁹⁵ Im Folgenden soll deshalb der Versuch unternommen werden, die QM-Werkzeuge QFD und FMEA im Sinne der Fachliteratur in den PPQM-Ansatz zu integrieren.

4.3.6.3 QFD – Quality Function Deployment

Ziel und Inhalt

Quality Function Deployment (QFD) ist eine Methode zur Qualitätssicherung in der Produktentwicklung. Dabei werden Kundenbedürfnisse in spezifische Anforderungen an das Produkt und dessen Einzelteile übersetzt mit dem Ziel, dass keine Kundenbedürfnisse vergessen werden.⁴⁹⁶ Eine ausführliche Einführung in QFD enthält u.a. das Werk von Saatweber (2007)⁴⁹⁷ und das DGQ-Band 13-23 (2001)⁴⁹⁸.

Die Hauptfrage im QFD lautet demnach: „**Was will der Kunde?**“ Aus dieser Frage ergeben sich seine Bedürfnisse, die schließlich in Produkt- oder Dienstleistungsmerkmale umgesetzt werden. Hierfür sind in Organisationen bereichsübergreifende Prozesse erforderlich (z.B. durch Marketing, Entwicklung, Konstruktion, Kundendienst, Vertrieb, Einkauf, Produktion, Logistik, Distribution und Service), die gemeinsam überlegt werden müssen, um

⁴⁹⁴ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.6

⁴⁹⁵ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage II.13 und III.2

⁴⁹⁶ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 494

⁴⁹⁷ Vgl.: Saatweber, 2007

⁴⁹⁸ Vgl.: DGQ, 2001

die Kundenbedürfnisse in kürzester Zeit mit Hilfe der QFD-Methode umsetzen zu können. QFD kann konsequent und unternehmensweit als Kommunikations- und Informationsvehikel zur Überwindung des häufig beklagten Defizits an Informationen und Zusammenarbeit innerhalb einer Organisation eingesetzt werden.⁴⁹⁹ Das Ziel des QFD ist somit die effektive und effiziente Transformation der Kundenanforderungen in die unternehmensspezifischen Fähigkeiten.⁵⁰⁰ Darüber hinaus soll mit QFD die Treffsicherheit (eine Organisation versucht die Bedürfnisse des Kunden möglichst genau zu treffen), die Fehlerfreiheit (Organisationen versuchen Fehler möglichst früh zu vermeiden) und die Robustheit (die gewählte Lösung sollte sich gegenüber Änderungen am Markt und gegenüber technischen Änderungen tolerant verhalten) der Produktentwicklung sichergestellt werden.⁵⁰¹ Zusammengefasst liegt die Aufgabe des QFD in der konsistenten Erfüllung der Kundenbedürfnisse als Qualitätsziel in der Produktentwicklung (s. Abb. 4-42).

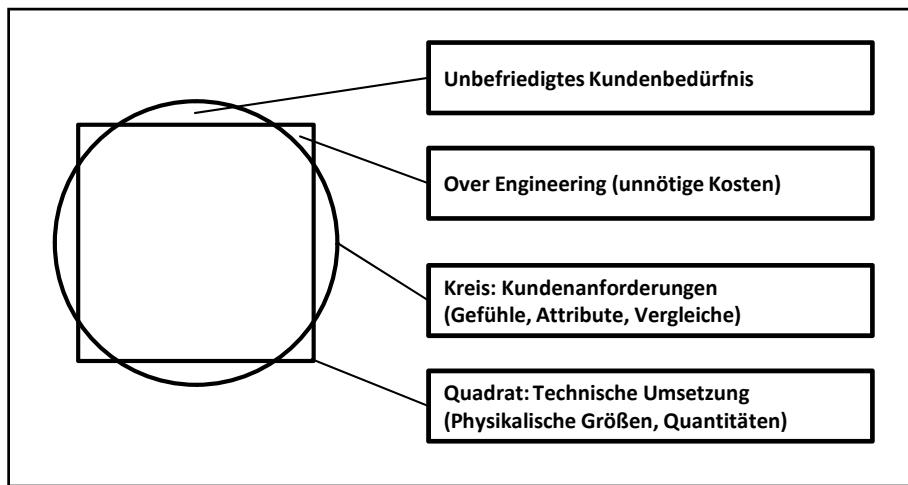


Abb. 4-42: Kundenbedürfnisse vs. Technische Produktumsetzung⁵⁰²

Der Ursprung des QFD liegt in Japan. Vorgestellt wurde diese Methode bereits 1966 durch Yoji Akao.⁵⁰³ In den USA wird diese Methode seit Anfang 1980 vom American Supplier Institute (ASI) verbreitet. In Europa kam diese Methode jedoch erst ab 1990 zum Einsatz. Für QFD existieren unterschiedliche Ansätze (z.B. Ansatz nach Akao, Bob King⁵⁰⁴, American Supplier Institute (ASI)⁵⁰⁵), deren Grundausrichtung immer die gleiche ist.⁵⁰⁶ Obwohl die Ansätze von Akao und King deutlich umfassender sind als der ASI-Ansatz, ist dieser in der Praxis am weitesten verbreitet. Das ASI-Konzept ist übersichtlich und einfacher in der Anwendung, so dass es den Einstieg in die Thematik erleichtert.⁵⁰⁷ Aus diesem Grund wird auch im Rahmen dieser Arbeit der ASI-Ansatz als Grundlage für PPQM genommen. Deployment steht in diesem Zusammenhang für das Entwickeln einer Strategie zur Erreichung der gesteckten Ziele, wie z.B. Optimierung des Kundennutzens, Gewinnen zufriedener Kunden,

⁴⁹⁹ Vgl.: DGQ, 2001, S. 12

⁵⁰⁰ Vgl.: DGQ, 2001, S. 7

⁵⁰¹ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 494 f.

⁵⁰² Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 494

⁵⁰³ Vgl.: Akao, 1992

⁵⁰⁴ Vgl.: King, 1989

⁵⁰⁵ Vgl.: ASI, 1989

⁵⁰⁶ Vgl.: Saatweber, 2007, S. 57 ff.

⁵⁰⁷ Vgl.: Saatweber, 2007, S. 75

Verbessern der Wettbewerbsposition und die Hinzugewinnung von Marktanteilen.⁵⁰⁸ Die grundlegende Arbeitsweise des QFD kann anhand der folgenden drei Schritte beschrieben werden:

1. „Ermittlung der Kunden- und Marktbedürfnisse und des Kundennutzens,⁵⁰⁹
2. Übersetzen der Kundenbedürfnisse in technische Anforderungen an das Produkt (Qualitätsmerkmale),
3. Erarbeiten von Lösungen auf der Basis der Forderungen.“⁵¹⁰

Für die Erreichung der QFD Ziele bedarf es eines strukturierten QFD-Prozesses, bestehend aus vier Phasen (s. Abb. 4-43). Die erste Phase bildet dabei den vorbereitenden Schritt bevor dann mit den folgenden drei Phasen die Kundenanforderungen geplant und realisiert werden. Dabei werden die Anforderungen der vorhergegangenen Schritte immer weiter konkretisiert.⁵¹¹ Übertragen auf den Bau bedeutet dies, dass die Planer mit Hilfe der Schritte 1-3 die Anforderungen des Bauherrn in ihrer Planung zu berücksichtigen und die Bauunternehmen das geplante mit Hilfe von Schritt 4 zu realisieren haben.

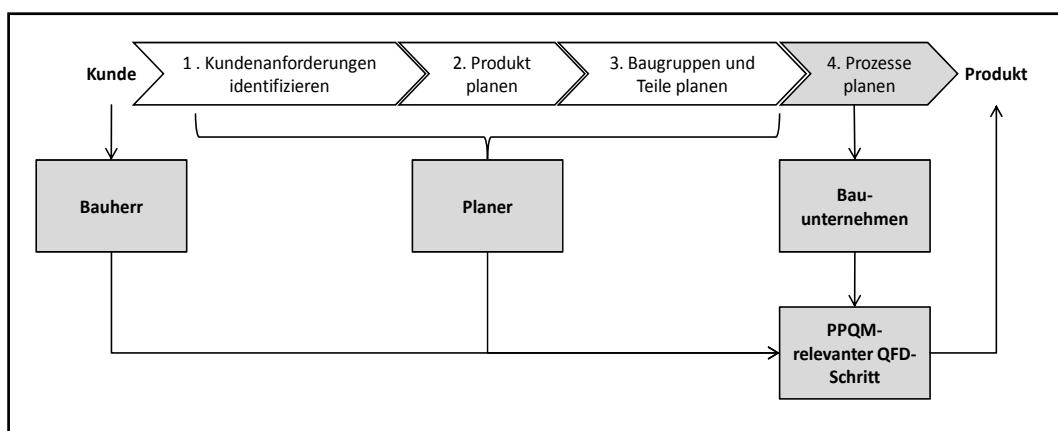


Abb. 4-43: Die vier Phasen des QFD-Prozesses⁵¹²

Zur konkreten Umsetzung der QFD-Prozesse⁵¹³ wird das sogenannte „House of Quality (HoQ)“ (s. Abb. 4-44) als Hilfsmittel eingesetzt. Nach der Identifizierung der Kundenbedürfnisse kommt das HoQ in jeder Phase des QFD-Prozesses zum Einsatz. Es dient dabei als „Verständigungsmittel“ zwischen den unterschiedlichen Bereichen und Abteilungen innerhalb einer Organisation.

⁵⁰⁸ Vgl.: Hering et al., 2003, S. 109

⁵⁰⁹ Kundenbedürfnisse können in Anlehnung an das Kano-Modell definiert werden (vgl.: DGQ. QFD-Quality Function Deployment, DGQ-Band 13-21, 2001, S. 11)

⁵¹⁰ DGQ, 2001, S. 12

⁵¹¹ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 495

⁵¹² Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 495

⁵¹³ Vgl.: Saatweber, 2007, S. 57 ff.

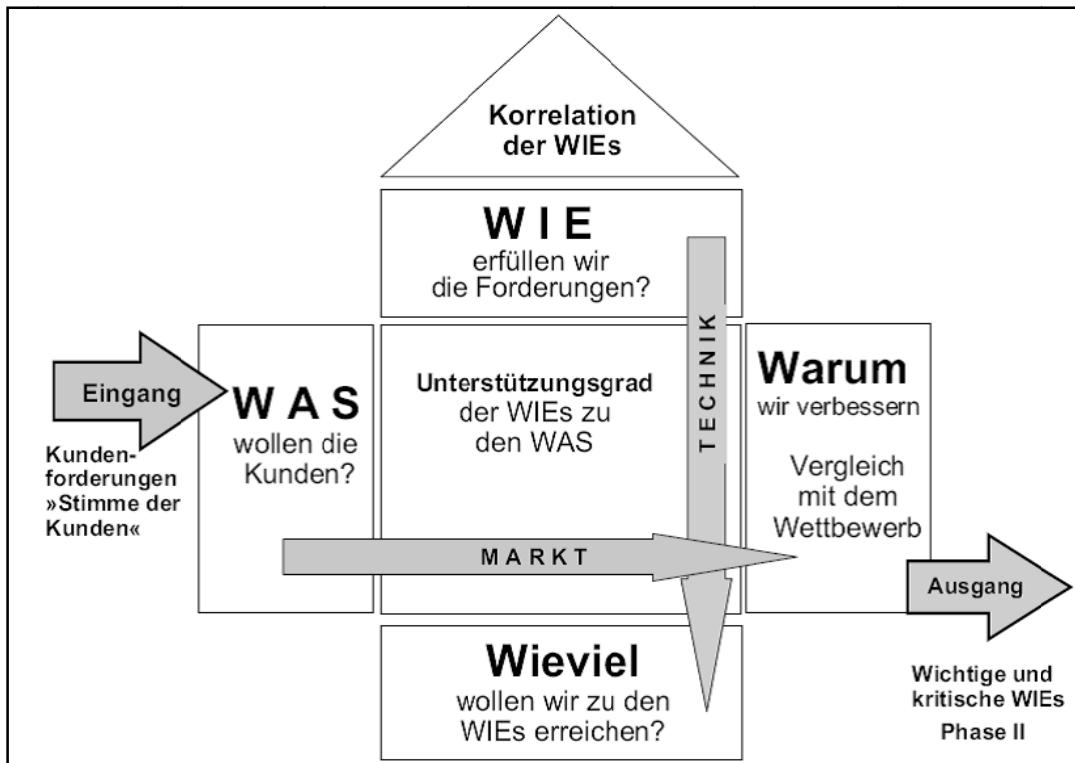


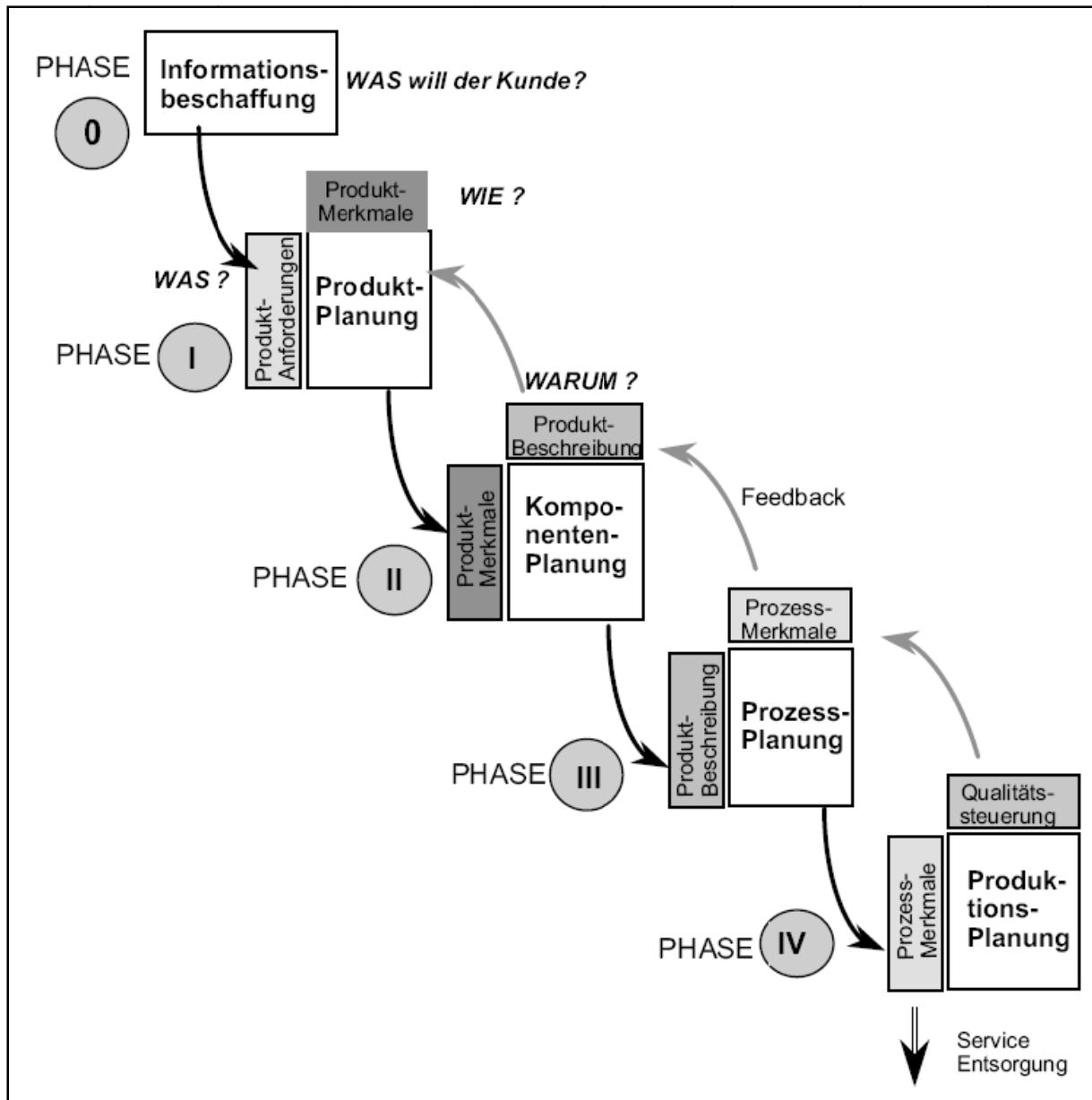
Abb. 4-44: QFD – House of Quality⁵¹⁴

Ein wesentlicher Bestandteil des HoQ ist die Beziehungsmatrix⁵¹⁵. Mit ihrer Hilfe wird die Verbindung zwischen den Anforderungen (Was wollen die Kunden?) und den Funktionen (Wie erfüllen wir die Forderungen?) aufgezeigt. In jedem Schnittpunkt wird mit Hilfe der Zahlenwerte 0 bis 3 beschrieben, wie stark eine einzelne Funktion zur Erfüllung der jeweiligen Anforderung beiträgt. Damit können auf der einen Seite überflüssige Funktionen, auf der anderen Seite untererfüllte Anforderungen identifiziert werden. Das Dach des HoQ ermöglicht den Vergleich der Funktionen untereinander, ob diese sich gegenseitig unterstützen oder sich negativ beeinflussen. Auf diese Weise können Funktionen identifiziert werden, die mit vielen anderen Funktionen interferieren. Das HoQ kommt im gesamten QFD-Prozess, wie schon erwähnt, mehrfach zur Anwendung, wobei die Funktionen des vorhergehenden Hauses jeweils die Anforderungen des darauf folgenden Schrittes bilden (s. Abb. 4-45).⁵¹⁶

⁵¹⁴ Saatweber, 2007, S. 67

⁵¹⁵ Vgl.: Hering et al., 2003, S. 110

⁵¹⁶ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 495 ff.

Abb. 4-45: Die vier Phasen des QFD-Prozesses (2)⁵¹⁷

Auf eine detaillierte Beschreibung der Funktionsweise des HoQ (QFD) wird an dieser Stelle verzichtet, da hierfür entsprechende Standardwerke herangezogen werden können. PPQM-relevante Details des HoQ werden zur Entwicklung des PPQM-Ansatzes entsprechend aufgegriffen und an entsprechender Stelle behandelt.

Für den erfolgreichen Einsatz des QFD in einer Organisation sollten nach Angaben der DGQ gewisse Voraussetzungen erfüllt sein.⁵¹⁸ In allen Bereichen der Organisation sollte ein Qualitätsbewusstsein existieren und die Anwendung durch die Führungskräfte vorgelebt sowie unterstützt werden. Präventive Maßnahmen müssten akzeptiert und die Mitarbeiter teamfähig sein sowie ausreichende Entscheidungskompetenz besitzen. Die Einführung von QFD sollte mit Hilfe eines Pilotprojektes geschehen. Dem sollten QFD Seminare vorgeschaltet sein, wo betroffene Bereiche in die QFD-Thematik eingeführt und sensibilisiert werden. Anhand eines Pilotprojektes

⁵¹⁷ Saatweber, 2007, S. 70

⁵¹⁸ DGQ, 2001, S. 21 f.

sollte die Funktionsweise und der Nutzen des QFD den Betroffenen entsprechend gezeigt werden. Nach der Einführung des QFD gilt es im nächsten Schritt dies dauerhaft in die Unternehmensprozesse zu integrieren.⁵¹⁹ Zur erfolgreichen Einführung bzw. für den erfolgreichen Einsatz von QFD seien darüber hinaus die Aufgaben der Beteiligten eindeutig zu definieren. Die Entscheidung über den Einsatz des QFD sei eine Führungsaufgabe. Die **Führungsebene** sollte sich entsprechend mit dem Inhalt und der Vorgehensweise von QFD auseinandersetzen, detaillierte Kenntnisse seien jedoch zweitrangig. Für sie sei es entscheidender zu wissen, wie die dauerhafte Umsetzung im Unternehmen realisiert werden kann. Die Projektleitung nehme hingegen in der Anwendung des QFD eine aktivere Rolle ein. Sie sollte QFD Aktivitäten koordinieren, steuern und entscheiden. In diesem Zusammenhang müsste die Führungsebene durch die Auswahl gezielter Mitarbeiter (**Projektleiter**) das Wissen im QFD im eigenen Unternehmen sichern. Für den operativen Einsatz von QFD seien schließlich die **Mitarbeiter** von entscheidender Bedeutung. Erst mit dem Einbringen des fachtechnischen Wissens der Mitarbeiter aus Fachbereichen der Organisation könne das QFD erfolgreich eingesetzt werden. Darüber hinaus würden Einführungsvermögen, Kommunikation, Kooperationsfähigkeiten, Akzeptanz, Koordinierungsfähigkeiten und Durchsetzungsvermögen eine erfolgsentscheidende Rolle bei der Einführung und im Einsatz der Methode spielen. Sind die Beteiligten für den QFD-Einsatz bekannt, müsste sich für die erfolgreiche Anwendung des QFD aus dem Personenkreis erst ein funktionierendes **Team** entwickeln. Das Kernteam sollte dabei 6-8 Mitarbeiter nicht überschreiten. Zur erfolgreichen Durchführung eines QFD Workshops sei letztendlich auch ein **Moderator** nötig, der die Aufgabe habe, durch zielorientierte Fragen das relevante Wissen bei den Mitarbeitern der einzelnen Fachabteilungen zu erfragen und zu bündeln. Wichtig sei dabei, dass der Moderator auf ein zielgerichtetes, sachorientiertes Vorgehen achtet. Damit der Moderator diesen Aufgaben gerecht werden kann, sollte er gewisse Kompetenzen besitzen, wie z.B. detailliertes QFD-Methodenwissen; strukturiertes und zielgerichtetes Denkvermögen etc.⁵²⁰

Zwei grundsätzliche Argumentationshilfen können in Anlehnung an DGQ zum **Nutzen** und zur Anwendung des QFD aufgeführt werden. QFD führe zur besseren Kundenorientierung und erhöhe die Kundenzufriedenheit. Des weiteren erhöhe QFD die Transparenz durch nachvollziehbare Ergebnisse. Die DGQ führt in diesem Zusammenhang folgende quantifizierte Beispiele zum Nutzen von QFD auf. Demnach soll Toyota eine Kostenreduzierung von insgesamt 61 % der Gesamt-Anlaufkosten bei der Entwicklung eines Kleinlasters über den Zeitraum von 1977-1984 erreicht haben und Ford hätte eine Zeitersparnis von 40% pro Applikation und eine Kostenreduktion um 30 % pro Applikation durch den Einsatz von QFD erreicht.⁵²¹

Als **Anwendungsbereiche** für QFD in Unternehmen gibt DGQ u.a. folgende, branchenunabhängige Anwendungsbereiche an, wie Unternehmensplanung, Geschäftsplanung, Personalplanung, Produktprogramm-Planung, Marktorientierte und Technische Produktplanung, Bauplanung, Planung von Dienstleistungen, Softwareentwicklung und **Prozessplanung**.⁵²²

⁵¹⁹ Vgl.: DGQ, 2001, S. 40 ff.

⁵²⁰ Vgl.: DGQ, 2001, S. 43

⁵²¹ Vgl.: DGQ, 2001, S. 42 f.

⁵²² Vgl.: DGQ, 2001, S. 47

Befunde aus der qualitativen Untersuchung

Keiner der Befragten aus dem Baubereich im Rahmen dieser Arbeit kannte die QFD-Methode!

Relevanz für PPQM

Die Relevanz des QFD für PPQM ergibt sich insbesondere aus der bereichsübergreifenden Erarbeitung des HoQ. Der kommunikationsfördernde Ansatz des QFD, die Transparenz und die interdisziplinäre Teamzusammensetzung bei den Workshops decken sich mit der Zielsetzung für PPQM, so dass gewisse Bestandteile des QFD in den PPQM-Ansatz integriert werden sollen. In diesem Zusammenhang ist insbesondere die vierte Phase des QFD Prozesses (Prozesse planen) für PPQM von Relevanz. Bei den Bestandteilen des HoQ sind für PPQM insbesondere die Beziehungsmatrix und die Bewertung der Funktionen (Prozesse) bezüglich ihrer technischen Umsetzbarkeit von entscheidender Bedeutung. Bezogen auf Straßenbauprojekte ergeben sich die Anforderungen des Kunden (Bauherrn) aus den Verträgen gegenüber den Bauunternehmen (WAS?). Die Prozesse ergeben sich aus den geplanten Bauabläufen der Bauunternehmen (WIE?). Auf diese Weise kann mit Hilfe des QFD Ansatzes folgende Fragestellung im Zusammenhang mit PPQM behandelt werden: **Wie soll mit den geplanten Bauprozessen der Bauunternehmen (s. Kap. 4.2.6) die Anforderungen des Bauherrn an das Straßenprojekt erfüllt werden?**

Das zweite PPQM-relevante QM-Werkzeug ist FMEA. Zwischen QFD und FMEA gibt es wechselseitige Zusammenhänge, die gegenseitigen Nutzen bringen können. Durch QFD werden die wichtigsten Kundenanforderungen und Prozesse identifiziert und gewichtet. Damit sind für die FMEA die Merkmale bekannt, auf die besonders geachtet werden muss.⁵²³ Wegen diesem engen Zusammenhang und der ebenfalls hohen Relevanz der FMEA für PPQM soll im Folgenden auch auf diese Methode des Qualitätsmanagements eingegangen werden.

4.3.6.4 FMEA – Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse

Ziel und Inhalt

Die Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA, engl.: failure mode and effects analysis) ist die Grundlage aller Zuverlässigkeit- und Sicherheitsanalysen und sollte Bestandteil jeder Produktentwicklung sein. Zwischen FMEA und dem Projektrisikomanagement existiert ein enger Zusammenhang. Demnach ist die FMEA eine analytische Methode zur vorbeugenden System- und Risikoanalyse und dient dazu, mögliche Schwachstellen in der Produktentwicklung frühzeitig zu finden, geeignete Maßnahmen zu ihrer Vermeidung bzw. Entdeckung rechtzeitig einzuleiten, deren Bedeutung zu erkennen und zu bewerten (präventiver Ansatz).⁵²⁴ Eine ausführliche Beschreibung von FMEA enthält das DGQ-Band 13-11.⁵²⁵ Die Methode ist demnach auch geeignet, bestehende Prozesse zu verbessern (korrektiver Ansatz). Es wird im Wesentlichen zwischen der Produkt- (System-), Konstruktions- und der Prozess-FMEA differenziert.⁵²⁶ In Abhängigkeit des Betrachtungszeitpunktes, des Betrachtungsumfangs und dem Betrachtungsgegenstand kommen diese unterschiedlichen FMEA-Methoden zum Ein-

⁵²³ Vgl.: DGQ, 2001, S. 47 ff.

⁵²⁴ Vgl.: DGQ, 2008, S.12

⁵²⁵ Vgl.: DGQ, 2008

⁵²⁶ Vgl.: Hering et al., 2003, S. 15

satz. „Mit der Produkt-FMEA soll das funktionsgerechte Zusammenwirken zwischen Systemen bzw. Systemkomponenten sowie deren Schnittstellen betrachtet werden.“ „Die unterste Ebene einer Produkt-FMEA, bei der die möglichen Fehler sich auf Merkmale beziehen, wird als Konstruktions-FMEA bezeichnet.“ „Mit der Prozess-FMEA soll ausgehend von einem Produkt mit dessen Merkmalen je nach Zielsetzung der Prozessablauf geplant, sichergestellt oder optimiert werden. Dabei werden die Zusammenhänge und Wechselwirkungen der einzelnen Prozessschritte, Arbeitsfolgen, Takte (Handgriffe, Maschinentakte) betrachtet. Die Betrachtung erfolgt bis auf die Ebene der 4 M's: Mensch, Maschine, Material, Mitwelt.“ Bei der konkreten Analyse geht es schließlich um die Untersuchung von Ursachen und Auswirkungen von potenziellen Fehlern (Risiken) in der Konstruktion bzw. innerhalb der Herstellungsprozesse.⁵²⁷ Auch eine Überlappung der verschiedenen FMEA-Arten ist, wie in der Abbildung 4-46 am Beispiel einer Fahrradglocke dokumentiert, denkbar.

		Systemfunktionen		Funktionen des Teils	Merkmale
		Fehlerfolge	Fehlerart	Fehlerursache	
System-FMEA	keine Verkehrssicherheit gewährleisten	kein Warnsignal	Bauteil bricht		
		Fehlerfolge	Fehlerart	Fehlerursache	
Konstruktions-FMEA		kein Warnsignal	Bauteil bricht	Materialfestigkeit unzureichend oder falsch ausgelegt	
		Fehlerfolge	Fehlerart	Fehlerursache	
Prozess-FMEA		Bauteil bricht	Materialfestigkeit unzureichend oder außerhalb der Spezifikation	Temperaturlagen für Härteprozess	
		Fehlerfolge	Fehlerart	Fehlerursache	

Abb. 4-46: Zusammenhang zwischen System-, Konstruktions- und System-FMEA⁵²⁸

Die Ursprünge von FMEA liegen in den sechziger Jahren. Damals wurde sie von der NASA zur Qualitätssicherung der Apollo Projekte eingesetzt. Erst 1977 wurde die Methode durch die Ford Motor Company in den Automobilbau eingeführt. In Deutschland wird sie seit 1980 angewendet. Die Weiterentwicklung der FMEA wird insbesondere durch die Automobilindustrie betrieben.⁵²⁹

Die Ziele der FMEA sind u.a. die Abstimmung des Lastenheftes mit den Kundenanforderungen, System- und Prozessoptimierung, Ursachenanalyse und Festlegung von Abstellmaßnahmen bei Fehlern, Festlegung der Schnittstellen zwischen Kunden und Lieferanten, Aufbau einer Wissensbasis, Dokumentation von Erfahrungen sowie Festlegung der Bedeutung von Fehlfunktionen für den Kunden. Die wesentlichen Vorteile der FMEA lie-

⁵²⁷ Vgl.: Pfeiffer und Schmitt, 2007, S. 462

⁵²⁸ Vgl.: Henze, 2008, S. 26

⁵²⁹ Vgl.: DGQ, 2008, S. 9

gen in der frühzeitigen Fehlervermeidung in den Phasen Produktplanung, Produktentwicklung und im Rahmen der Prozessgestaltung. Bei dieser Methode wird zielgerichtet das vorhandene Expertenwissen im Unternehmen genutzt. Ein weiterer Vorteil ist die verbesserte Kommunikation, Kooperation und Zusammenarbeit zwischen Kunden, Lieferanten und den verschiedenen Stellen einer Organisation. Mit der Methode wird somit die partnerschaftliche Zusammenarbeit gefördert. Auf Grund der einfachen Handhabung kann die FMEA sowohl bei technischen wie auch bei organisatorischen Problemstellungen sowie bei Dienstleistungen eingesetzt werden.⁵³⁰

Grundvoraussetzung für die Umsetzung einer geforderten Qualität ist, dass zwischen dem Kunden und dem Lieferanten eine Übereinstimmung bezüglich der Erfordernisse herrschen muss. Bestehen kann dies in der gemeinsamen Akzeptanz eines Lasten- bzw. Pflichtenheftes (vgl. Kap. 4.2.5.3 „Projektforderungen und Projektziel“). Darüber hinaus ergeben sich Erfordernisse in der Erfüllung gesetzlicher Auflagen oder anzuwendender Normen.⁵³¹ „Um das Ziel „Qualität“ zu erreichen, müssen also Abweichungen von festgelegten und vorausgesetzten Erfordernissen vermieden werden.“⁵³² Abweichungen aus Sicht vom Kunden sind dabei als Fehler zu definieren (Fehler ist nach DIN EN ISO 9000:2005 definiert als Nichterfüllung einer Anforderung). Ziel muss es sein, potenzielle Fehlerursachen präventiv zu erkennen und zu vermeiden. Die Basis der FMEA bildet somit das Ziel der Fehlervermeidung, indem ein Produkt bei der Planung einer systematischen Betrachtung der Fehlermöglichkeiten unterzogen wird und die Fehlerursachen in der Konzeption bzw. der Auslegung des Produktes oder der Komponenten des Produktes gesucht – wenn erkannt – durch Verbesserung des Konzeptes oder der Auslegung beseitigt werden. Dies soll dazu beitragen, dass interne und externe Fehlerkosten reduziert und die Kundenzufriedenheit gesteigert werden.⁵³³

Die Durchführung der Methode sollte in moderierten, bereichsübergreifend zusammengesetzten Teams stattfinden.⁵³⁴ Zur erfolgreichen Anwendung der Methode ist darüber hinaus ein systematisches Vorgehen notwendig. Dafür bietet sich folgende Vorgehensweise an:⁵³⁵

- a. *Untersuchungsobjekt definieren:* Anhand z.B. einer **QFD-Auswertung** (vgl. Kap. 4.3.6.3) können die zu untersuchenden Systeme, Objekte oder Prozesse ausgesucht werden.
- b. *Aufgabenstellung der Analyse definieren:* Um die Analyse nicht sehr umfangreich durchführen zu müssen, ist eine präzise Zieldefinition in Abhängigkeit der Aufgabenstellung entscheidend. Bei der Analyse von Systemen können Detailziele festgelegt werden wie z.B. Gewicht, Termineinhaltung und Kosten.
- c. *Festlegen der Untersuchungstiefe:* In Abhängigkeit des Analyseziels ist die Untersuchungstiefe festzulegen.
- d. *Schritte der FMEA:* Die eigentliche FMEA-Analyse erfolgt im Wesentlichen in den folgenden vier Schritten: 1. Systemanalyse; 2. Fehleranalyse; 3. Maßnahmen mit Risikobewertung; 4. Optimierung. Auf diesen grundsätzlichen vier Schritten soll wegen ihrer hohen Bedeutung für PPQM im Folgenden eingegangen werden. Weil PPQM insbesondere eine Verbesserung der Bauprozesse bewirken soll, wird

⁵³⁰ Vgl.: DGQ, 2008, S. 12 f.

⁵³¹ Vgl.: DGQ, 2008, S. 14

⁵³² DGQ, 2008, S. 14

⁵³³ Vgl.: DGQ, 2008, S. 15

⁵³⁴ Vgl.: DGQ, 2008, S. 18 ff.

⁵³⁵ Vgl.: DGQ, 2008, S. 18 ff.

dazu die Prozess-FMEA⁵³⁶ als Referenz genommen. Die folgenden Angaben beziehen sich demnach auf eine Prozess-FMEA.

1. Schritt: Systemanalyse (Prozessanalyse)

Mit Hilfe einer Baumstruktur wird in diesem Schritt, ähnlich wie beim Projektstrukturplan (vgl. Kap. 4.2.5.8), eine Prozesskette erstellt, indem der Gesamtprozess in überschaubare Teilprozesse gegliedert wird und so die für die Herstellung benötigten Teilprozesse definiert werden (s. Abb. 4-47). Im Anschluss daran werden die Prozessgrenzen festgelegt. Diese Gliederung führt bei der Identifikation potenzieller Fehler in der Prozesskette u.a. zu einer verbesserten Kommunikationsgrundlage für die Beteiligten.

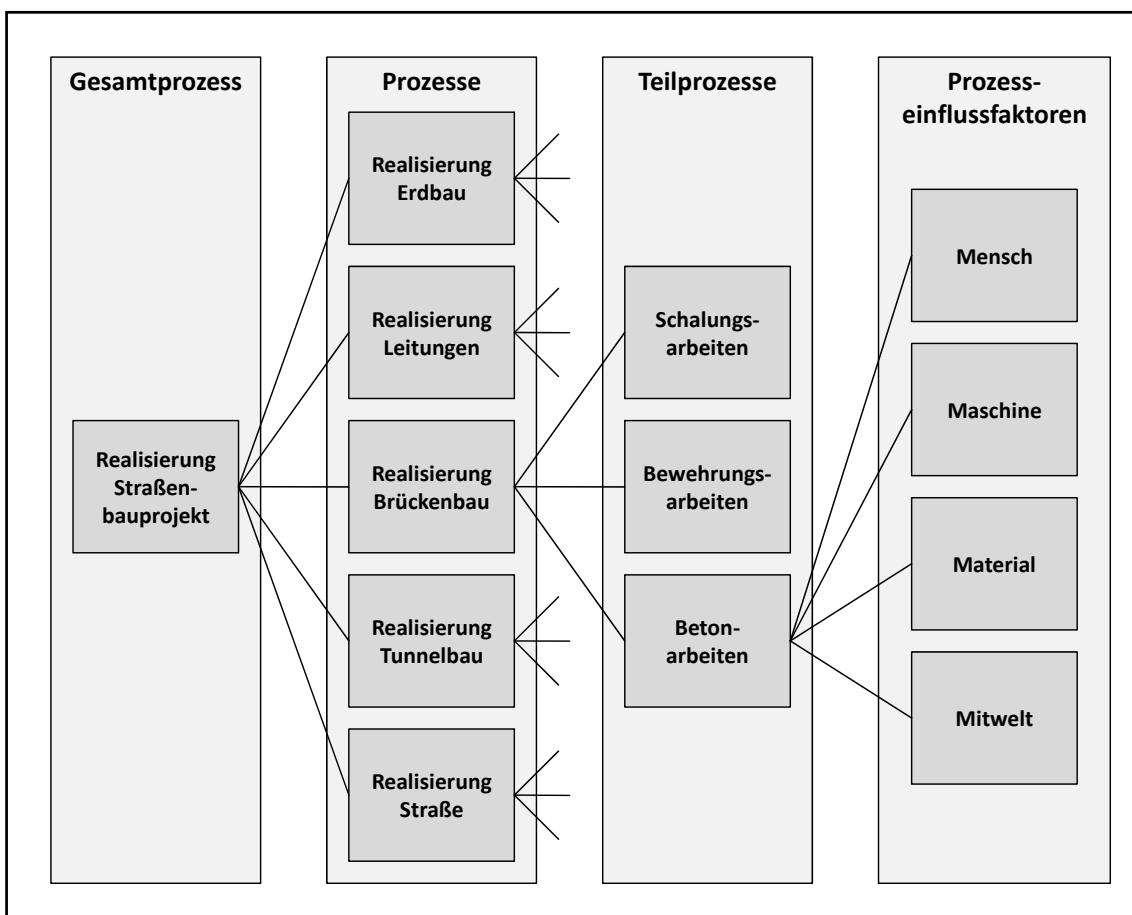


Abb. 4-47: Beispiel für eine hierarchische Projektstruktur am Beispiel der Prozess-FMEA

2. Schritt – Fehleranalyse

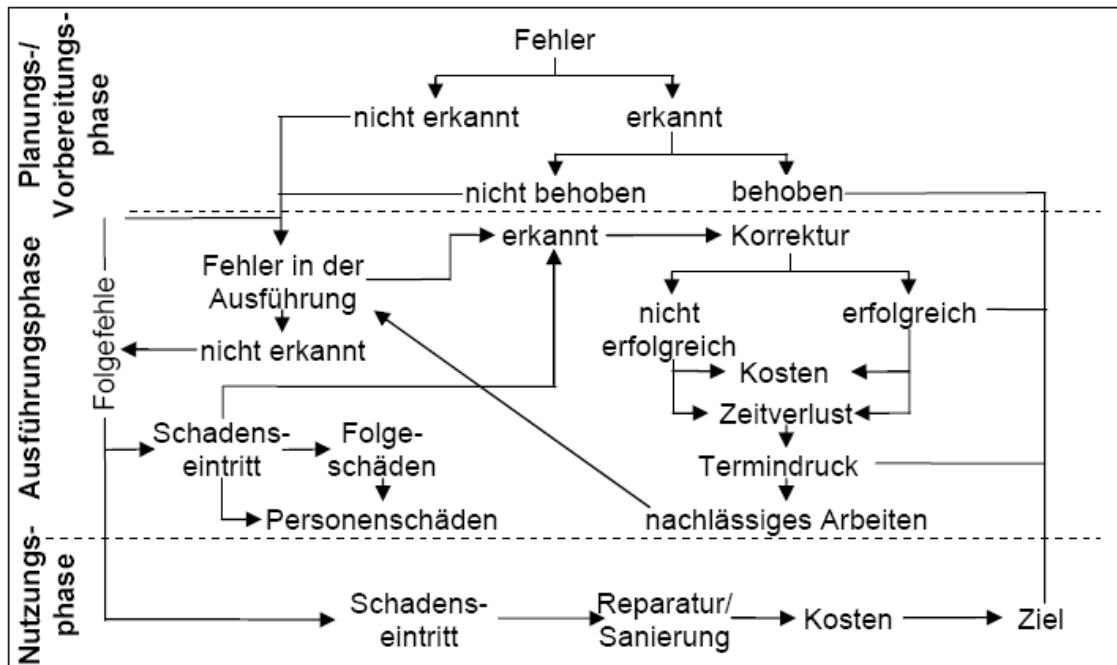
Im zweiten Schritt werden die möglichen Fehler (Fehlfunktionen) den Prozessen zugeordnet. Sie werden logisch abgeleitet und ergeben sich i.d.R. aus dem Erfahrungsschatz der Teammitglieder. „Ausgehend von einer Fehlfunktion wird durch die Zuordnung der Fehlerursachen⁵³⁷ und Fehlerfolgen⁵³⁸ das Funktionsnetz geknüpft“⁵³⁹. Das folgende Gedankenmodell kann dabei zur Identifikation von Fehlern im Bauprozess herangezogen werden.

⁵³⁶ Vgl.: Hering et al., 2003, S. 175 f.

⁵³⁷ Vgl.: Hering et al., 2003, S. 170 f.

⁵³⁸ Vgl.: Hering et al., 2003, S. 169 f.

⁵³⁹ DGQ, 2008, S. 23

Abb. 4-48: Gedankenmodell zur Behandlung von Fehlern im Bauprozess⁵⁴⁰

Ergänzend dazu verdeutlicht die Abbildung 4-49 die Zusammenhänge zwischen Fehler, Fehlerfolgen und Fehlerursachen im Bauprozess.

⁵⁴⁰ Weyhe, 2005, S. 41

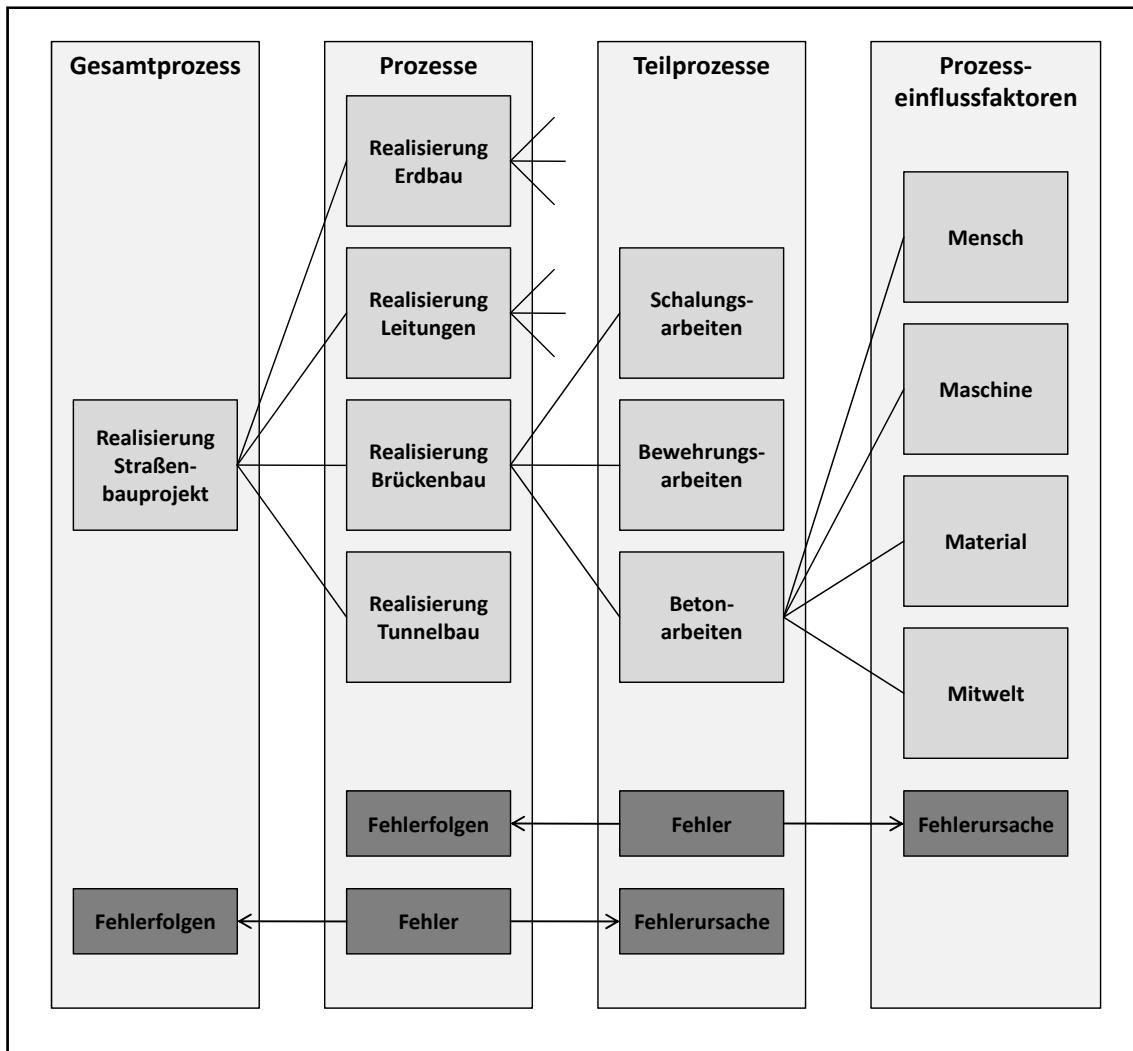


Abb. 4-49: Beispiel für eine Fehleranalyse am Beispiel der Prozess-FMEA

Fehlerursachen bei Bauprozessen ergeben sich dabei überwiegend durch den zunehmenden Preis- und Zeitdruck, durch die Vernachlässigung der Qualitätssicherung und ungenügende personelle Ressourcen bzw. schlechte fachliche Ausbildung sowie durch Mängel in der Projektabwicklung.⁵⁴¹ Die Fehlfunktionsstruktur gemäß Abbildung 4-49 ist die Basis für die Anwendung des FMEA-Formblattes in Schritt 3:

3. Schritt – Maßnahmen mit Risikobewertung

Die Bewertung der identifizierten Risiken (Fehler) erfolgt für die einzelnen Fehlfunktionen mit Hilfe der sogenannten Risikoprioritätenzahl (RPZ). Diese ergibt sich aus der Multiplikation der drei Faktoren „Bedeutung der Fehlerfolge (B)“, „Auftretenswahrscheinlichkeit der Fehlerursache (A)“ und „Entdeckungswahrscheinlichkeit der aufgetretenen Fehlerursache (E)“. Dabei können alle Faktoren einen Wert zwischen eins und zehn einnehmen, wobei zehn für ein sehr hohes Risiko steht. Die quantitative Bewertung erfolgt mit dem FMEA-Formblatt (s. Abb. 4-50). Bei der Bewertung der einzelnen Faktoren sind die geplanten und durchgeführten Maßnahmen zur Fehlervermeidung mit zu berücksichtigen.⁵⁴²

⁵⁴¹ Vgl.: Steinegger, 2009

⁵⁴² Vgl.: Dietmüller, 2007, S. 16

Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse										FMEA-Nr.:
<input type="checkbox"/> System-FMEA Produkt <input type="checkbox"/> System-FMEA Prozess										
Typ/Modell/Fertigung:				Sach-Nr.:		Verantw.:				Abteilung:
System-Nr./Systemelement:				Anderungsstand:		Firma:				Datum:
Funktion/Aufgabe:										
Mögliche Fehlerfolgen	B	Möglicher Fehler	Mögliche Fehlerursachen	Vermeidungsmaßnahmen	A	Entdeckungsmaßnahmen	E	RPZ	Verantwortlich/Termin	
B: Bewertungszahl für die Bedeutung für die Bedeutung					E: Bewertungszahl für die Entdeckungswahrscheinlichkeit					
A: Bewertungszahl für die Auftretenswahrscheinlichkeit					Risikoprioritätszahl RPZ = B*A*E					

Abb. 4-50: FMEA-Formblatt⁵⁴³

Die DGQ empfiehlt für jede Produktgruppe und jeden (Gesamt-)Prozess einen eigenen Katalog zu erstellen, in dem Werte für B, A und E auf Grund von vorhandenen Erfahrungswerten dokumentiert sind. Damit soll die Bewertung nachvollziehbar und lange Diskussionen in Bewertungsworkshops vermieden werden. Liegt kein Katalog vor, so sollte sie im Vorfeld erstellt werden.⁵⁴⁴

Die RPZ kann schließlich als Ansatz für Optimierungsmaßnahmen herangezogen werden. Sie und die Einzelbewertungen für B, A und E verdeutlichen die Prozessrisiken (bei der Prozess-FMEA). Erst wenn die umgesetzten bzw. neu bewerteten Maßnahmen anhand der RPZ als unzureichend eingestuft werden, sollte eine Optimierung der Maßnahmen vorgenommen werden.⁵⁴⁵ Eine FMEA ist erst dann komplett abzuschließen, wenn das Produkt nicht mehr hergestellt oder der Prozess so nicht mehr genutzt wird.⁵⁴⁶ Die folgenden Tabellen könnten zur Schätzung und Bewertung der Risikoprioritätszahl bei Bauprozessen herangezogen werden.

Wahrscheinlichkeit des Auftretens	Risikobewertungszahl RA (PPQM: s. Kap. 4.3.8 und 5.3.2.3)
Sehr gering	1 (in PPQM: 1)
Gering	2-3 (in PPQM: 2)
Mäßig	4-7 (in PPQM: 3)
Hoch	8-9 (in PPQM: 4)
Sehr hoch	10 (in PPQM: 5)

Tab. 4-2: Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Fehlern, Baumängeln oder Bauschäden⁵⁴⁷

⁵⁴³ VDA Band 4, Teil 2, 1996, S. 9

⁵⁴⁴ DGQ, 2008, S. 69 ff.

⁵⁴⁵ Vgl.: DGQ, 2008, S. 25

⁵⁴⁶ Vgl.: Henze, 2008, S. 25 f.

⁵⁴⁷ Vgl.: Weyhe, 2005, S. 52

Bedeutung (Auswirkung des Fehlers, Baumangels oder Bauschadens)	Risikobewertungszahl (RB) (PPQM: s. Kap. 4.3.8 und 5.3.2.3)
Es ist UNWAHRSCHEINLICH, dass der Fehler eine wahrnehmbare Auswirkung auf die Leistung haben könnte. Der Fehler wird wahrscheinlich nicht bemerkt.	1 (in PPQM: 1)
Der Fehler ist unbedeutend und die Leistung wird nur GERINGFÜGIG beeinträchtigt.	2-3 (in PPQM: 2)
MITTELSCHWERER FEHLER, der die Leistung beeinträchtigt.	4-6 (in PPQM: 3)
SCHWERER FEHLER, schränkt die Nutzungsfähigkeit der Leistung ein.	7-9 (in PPQM: 4)
ÄUSSERST SCHWERWIEGENDER FEHLER, die Leistung kann für den vorgesehenen Nutzungszweck nicht mehr verwendet werden.	10 (in PPQM: 5)

Tab. 4-3: Bedeutung der Fehler, Baumängel oder Bauschäden anhand ihrer Auswirkungen⁵⁴⁸

Wahrscheinlichkeit der Entdeckung (vor der Abnahme bzw. Fertigstellung)	Risikobewertungszahl (RE) (PPQM: s. Kap. 4.3.8 und 5.3.2.3)
HOCH (funktioneller Fehler, der bei den nachfolgenden Arbeitsgängen bemerkt wird.)	1 (in PPQM: 1)
Mäßig (augenmenschliches Fehlermerkmal)	2-5 (in PPQM: 2)
Gering (leicht zu erkennender Fehler)	6-8 (in PPQM: 3)
Sehr gering (schwer zu erkennender Fehler)	9 (in PPQM: 4)
Unwahrscheinlich (das Merkmal wird nicht geprüft bzw. kann nicht geprüft werden. Verdeckter Fehler, der nicht erkannt wird.)	10 (in PPQM: 5)

Tab. 4-4: Wahrscheinlichkeit der Entdeckung von Fehlern, Baumängeln oder Bauschäden⁵⁴⁹

Für eine erfolgreiche Anwendung der FMEA gibt die DGQ Empfehlungen über die organisatorischen Voraussetzungen. Dabei sollte in erster Linie das Ziel des Einsatzes genau definiert und die Einführung der Methode als Projekt mit einem dafür Verantwortlichen definiert werden. Im nächsten Schritt sollten Kompetenzen bei den Methodenanwendern geschaffen werden (z.B. Schulungen), bevor dann der Einsatz zu überwachen und zu steuern ist. Darüber hinaus sei der Erfolg der FMEA von den beteiligten Fachbereichen abhängig, sowie von der

⁵⁴⁸ Vgl.: Weyhe, 2005, S. 52⁵⁴⁹ Weyhe, 2005, S. 53

erfolgreichen Moderation der FMEA-Sitzungen. Keine FMEA-Sitzung sollte demnach ohne entsprechende Vorbereitung stattfinden.⁵⁵⁰

Die Haupteinsatzgebiete für die FMEA liegen derzeit in der Zuverlässigenksanalyse von Neuentwicklungen und Produktänderungen sicherheitsrelevanter Systeme,⁵⁵¹ wie z.B. in der Automobilindustrie, der Kraftwerkstechnik, der Medizin und der Luft- und Raumfahrtindustrie. Immer öfter findet die Methode auch in Dienstleistungen und im Projektmanagement Anwendung.⁵⁵²

Potenzielle Fehler bei der Durchführung einer FMEA sind u.a. die zu gute Bewertung, keine Festlegung von Maßnahmen, unterschiedliche Bewertungen beim gleichen Sachverhalt, Nichtberücksichtigung des Kunden, keine termingerechte Einführung der Maßnahmen, FMEA Ergebnisse werden bei Entscheidungen nicht berücksichtigt, Fehlende Unterstützung durch das Top-Management, ungeschulte Teilnehmer, vermischen von Produkt- und Prozess-FMEA, Erstellung einer FMEA durch Einzelpersonen, häufiger Wechsel der Teammitglieder.⁵⁵³

Die Schwächen der Methode können insbesondere in der mangelnden Genauigkeit der Anwendung liegen. Durch die oft fehlende Zeit oder das fehlende Wissen wird die FMEA nur oberflächlich durchgeführt und bringt deshalb keinen nennenswerten Nutzen. Ein weiteres Problem stellt die Erstellung der Risikoprioritätenzahl dar, die einen technischen und organisatorischen Aufwand verursacht, der jedoch wegen der fehlenden technischen Aussagefähigkeit wirtschaftlich nicht begründbar ist.⁵⁵⁴

Befunde aus der qualitativen Untersuchung

Den Befragten aus dem Bauwesen war die Methode der FMEA ebenfalls unbekannt.

Relevanz für PPQM

Ein wesentlicher Vorteil der FMEA ist neben der präventiven Behandlung von potenziellen Fehlern, dass sie auch als Plausibilitätstest für Lastenhefte und Schnittstellenbeschreibungen zwischen Hersteller und Lieferant dient. Damit können Wirkungszusammenhänge zwischen benachbarten Komponenten und Prozessen organisationsübergreifend untersucht und optimiert werden. Damit wird mit der FMEA neben dem Kommunikationsfluss in der Team- und Projektarbeit auch der erforderliche Wissenstransfer innerhalb einer Organisation sichergestellt.⁵⁵⁵ Die FMEA ist darüber hinaus anwendbar bei Prototypen (Bauwerke = Unikate = Prototypen) und sie kann zwischen organisationsübergreifenden Schnittstellen zur Prozessanalyse eingesetzt werden.⁵⁵⁶ Auch nach Andrä (2009) ist die Anwendung der FMEA bei Bauprojekten zur Vermeidung von Fehlern und zur Opti-

⁵⁵⁰ Vgl.: DGQ, 2008, S. 65 ff.

⁵⁵¹ Vgl.: Henze, 2008, S. 24

⁵⁵² Vgl.: DGQ, 2008, S. 9

⁵⁵³ Vgl.: DGQ, 2008, S. 67 f.

⁵⁵⁴ Vgl.: Henze, 2008, S. 32 ff.

⁵⁵⁵ Vgl.: Henze, 2008, S. 31

⁵⁵⁶ Vgl.: Weyhe, 2005, S. 53

mierung von Bauprozessen durchaus ein geeignetes Instrument.⁵⁵⁷ Daraus ergibt sich schließlich die Relevanz der FMEA für PPQM.

Leitgedanke einer Qualitätszielerreichung während der Baurealisierung sollte ein interaktiver Dialog zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer sein. In diesem Zusammenhang ist es nicht ausreichend, wenn Leistungen der Auftragnehmer nur nach Fertigstellung begutachtet werden. Korrigierende Eingriffe in die Qualität (Termin, Kosten, Produkt) wären damit kaum möglich. Eine kontinuierliche Begleitung der Prozesse der Auftragnehmer durch den Auftraggeber ist daher im Sinne der Qualität unabdingbar. Dies muss zu einer organisationsübergreifenden Betrachtung führen. Dabei sollte der Auftraggeber seine Erfahrung in den Ablauf beratend einbringen, ohne jedoch in die Verantwortung des Auftragnehmers einzutreten.⁵⁵⁸ Dieser Ansatz kann durch die FMEA-Methode im Zusammenhang mit PPQM entsprechend unterstützt werden.

Bevor die zweite Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes anhand der gewonnenen Erkenntnisse aus dem Qualitätsmanagement erarbeitet wird, soll zuvor im folgenden Kapitel eine kurze Auseinandersetzung mit dem „Projektbezogenem Qualitätsmanagement (PQM) stattfinden, um die Abgrenzung zwischen PQM und PPQM zu verdeutlichen.

4.3.7 Projektbezogenes Qualitätsmanagement (PQM)

Einen PPQM-relevanten Ansatz für das „organisationsübergreifende Qualitätsmanagement“ liefert unter der Bezeichnung „projektbezogenes Qualitätsmanagement“ (PQM) der „Schweizer Ingenieur- und Architektenverein“, publiziert im „Merkblatt 2007 – Qualität im Bauwesen“ aus 2001. Das Merkblatt 2007 ist unter der Führung des SIA erarbeitet worden und gilt für die Schweizer Bauwirtschaft. Darin wird PQM als Führungsinstrument in der Hand des Auftraggebers auf dem Weg zum Projekterfolg bezeichnet. Besondere Bedeutung hat PQM an den Nahtstellen zwischen den am Bau Beteiligten. Dies trifft entsprechend an den Stellen zu, wo insbesondere keine direkten vertraglichen Bindungen bestehen, sondern die Beteiligten über einen Dritten (z.B. gemeinsamen Auftraggeber) miteinander verbunden sind. PQM wird dabei als ein Teil des Projektmanagements betrachtet und gehört zu den zentralen Aufgaben des Bauherrn.⁵⁵⁹ Dies besteht darin, alle Projektbeteiligte auf eine gemeinsame Qualitätspolitik und ein gemeinsames Qualitätsziel hin auszurichten. PQM beruht dabei auf dem Grundsatz, dass alle Projektbeteiligten weiterhin die Verantwortung für die Qualität ihres Beitrags (Teilprojekt) übernehmen. Es ergänzt jedoch auf Grund der spezifischen Projektanforderungen des Bauherrn die jeweiligen Qualitätsmanagementsysteme der beteiligten Organisationen. PQM bezieht sich dabei in erster Linie auf das Zusammenwirken der Beteiligten, also auf das Zusammenwirken der Teilleistungen einzelner Projektbeteiligter.⁵⁶⁰ Anhand dieser Ausführungen werden die Parallelitäten bezüglich der Zielsetzung des PQM gemäß SIA und dem PPQM in dieser Arbeit deutlich. Im Gegensatz zum PQM gemäß dem Merkblatt 2007, was ähnlich wie eine Norm aufgebaut ist und wenig konkrete Hinweise zur praktischen Umsetzung bietet, soll mit PPQM hingegen jedoch ein auf die operative Projektsteuerung zugeschnittener Ansatz entwickelt werden,

⁵⁵⁷ Vgl.: Andrä, 2009

⁵⁵⁸ Vgl.: Pasderski, 2009

⁵⁵⁹ Vgl.: SIA Merkblatt 2007, 2001, S. 23 ff.

⁵⁶⁰ Vgl.: Girmscheid, 2006, S. 848 ff.

der anhand von PM- und QM-Elementen aufgebaut sein soll. Im Merkblatt 2007 werden hingegen als wesentliche Instrumente des PQM der Q-Lenkungsplan, das QM-Konzept, die QM-Vereinbarung, der QM-Plan sowie die Prüfung festgelegt. Darüber hinaus wird ein besonderer Wert auf die Risikoanalyse, Risikobewertung und Risikobeurteilung gelegt, ohne jedoch vorzuschreiben, wie dies umgesetzt werden sollte. Die Abbildung 4-51 zeigt den empfohlenen PQM-Einsatz im Bauablauf gemäß SIA Merkblatt 2007.

Wie zu erkennen ist, berücksichtigt PQM gemäß SIA alle Bauprojektphasen sowie alle Projektbeteiligten. Im **Q-Lenkungsplan** werden durch den Auftraggeber die Projektanforderungen und deren Gewichtung festgelegt. Darüber hinaus enthält der Q-Lenkungsplan die Beurteilung der Risikosituation unter Berücksichtigung der Risikostrategie des Auftraggebers. Der Q-Lenkungsplan wird zu Beginn des Projektes erstellt und dient als Steuer- und Arbeitsinstrument des Bauherrn und kann unterstützend bei der Beauftragung von Auftragnehmern herangezogen werden. Er muss im Projektverlauf phasenspezifisch angepasst werden.

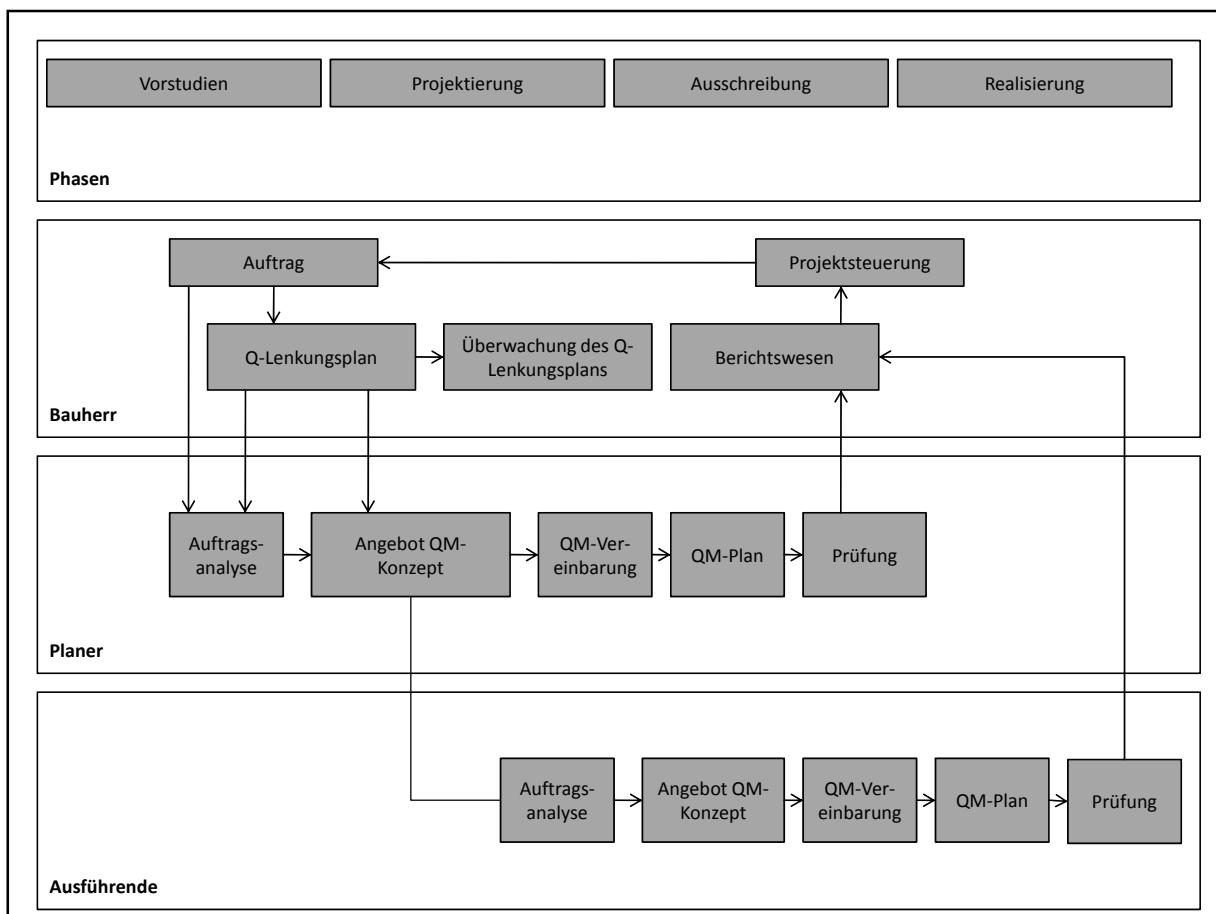


Abb. 4-51: PQM gemäß SIA Merkblatt 2007⁵⁶¹

Der potenzielle Auftragnehmer muss dann im Rahmen seines Angebotes ein **QM-Konzept** vorlegen, worin der Anbieter darlegt, wie er sein Managementsystem im konkreten Auftrag einzusetzen gedenkt, um die konkreten Anforderungen des Auftraggebers zu erfüllen. Bei Beauftragung erfolgt schließlich die **QM-Vereinbarung**, die eine vertragliche Absicherung der qualitätsrelevanten Abmachungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer darstellt. Sie basiert auf dem Q-Lenkungsplan des Auftraggebers und dem QM-Konzept des Auftragnehmers. Im **QM-Plan** legt schließlich der Auftragnehmer auf der Grundlage der QM-Vereinbarung und in Ergänzung

⁵⁶¹ SIA Merkblatt 2007, 2001, S. 31

zung zu seinem Managementsystem die geplanten Maßnahmen und die internen Zuständigkeiten zur Behandlung der Risiken, für die er die Verantwortung trägt, fest. Während des Projektverlaufs ist dann die Risikosituation periodisch zu überprüfen und auf neue Risiken ist entsprechend zu reagieren.⁵⁶² In diesem QM-Plan könnte nach Ansicht des Autors der **PPQM-Ansatz** integriert und so Bestandteil des Projektmanagements werden. Neben der SIA hat sich auch die DIN mit „Qualität in Projekten“ auseinandergesetzt. Hierzu wurde ein Leitfaden für das Qualitätsmanagement in Projekten erarbeitet und 2004 herausgegeben („DIN-Fachbericht ISO 10006“). Der Fachbericht ist Teil der ISO 9000er Familie und zugleich die einzige ISO-Norm zum Thema Projektmanagement. Bei der Erarbeitung der deutschsprachigen Ausgabe von ISO 10006 hat die GPM mitgewirkt. Das Ziel der ISO 10006 ist, Empfehlungen für ein Qualitätsmanagement in Projekten zu geben. Die ISO 10006 richtet sich an alle Personen, die in irgendeiner Form mit Projekten zu tun haben und sicher gehen wollen, die Anforderungen des Qualitätsmanagements auch in der Projektarbeit zu erfüllen. Darüber hinaus werden Klarheiten über ähnliche Begriffe aus dem Qualitäts- und Projektmanagement geschaffen. Grundsätzlich orientiert sich der Inhalt der ISO 10006 an der ISO 9001.⁵⁶³ Die Inhalte dieser Norm sind jedoch nicht wie das Merkblatt 2007 auf das organisationsübergreifende Qualitätsmanagement bezogen, sondern sehr allgemein formuliert und können somit auch für z.B. interne Projekte innerhalb einer Organisation eingesetzt werden.

Nachdem die für PPQM in Frage kommenden Qualitätsmanagement-Werkzeuge und die PPQM-relevanten Ansätze für das organisationsübergreifende Projektmanagement identifiziert und beschrieben wurden, soll im folgenden Kapitel die erste Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes aus Kapitel 4.2.6 weiterentwickelt werden.

4.3.8 Zweite Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes

In Kapitel 4.3.3 wurden die Qualitätsziele für Straßenbauprojekte herausgearbeitet. Daraus können weitere Anforderungen an PPQM abgeleitet werden, um damit einen Beitrag zur Erreichung dieser Ziele leisten zu können. Demnach muss PPQM zum einen die Bewertung der Bauqualität (s. Kap. 4.3.3.1) und zum anderen die Bewertung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten (s. Kap. 4.3.3.2) ermöglichen, um anschließend auf dieser Grundlage eine Gesamtbewertung im Hinblick auf die Projektqualität vornehmen zu können. Wird davon ausgängen, dass die Projektbeteiligten i.d.R. ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem besitzen (s. Kap. 4.3.4 „Organisationsinternes Qualitätsmanagement“) und ihre Aufgaben innerhalb des Qualitätsmanagements auch wahrnehmen, so sollten alle Projektbeteiligten eigentlich in der Lage sein, ihre Bauleistungen qualitätsgerecht zu erbringen (s. Kap. 4.3.4.2 „Aufgaben des internen Qualitätsmanagements“). Damit wäre idealerweise die Qualitätsfähigkeit der einzelnen Projektbeteiligten sichergestellt. Mit PPQM soll jedoch die Qualitätsfähigkeit der gesamten Projektorganisation (organisationsübergreifend) sichergestellt werden.

In der ersten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.2.6) wurde hierzu schon eine organisationsübergreifende Plattform geschaffen, anhand dessen eine organisationsübergreifende Bauprozessplanung und darüber hinaus auch ein gemeinsames Bauprozesscontrolling ermöglicht werden könnte. Die im Projektübersichtsfenster (s. Kap. 4.2.6) dokumentierten Prozesse werden dabei jedoch insbesondere zur Erreichung der Bauqua-

⁵⁶² Vgl.: SIA Merkblatt 2007, 2001, S. 28 ff.

⁵⁶³ Vgl.: DIN-Fachbericht ISO 10006, 2004

lität benötigt und müssen diesbezüglich einer weiteren Analyse und Bewertung unterzogen werden. Dies soll in Anlehnung an die Werkzeuge des Qualitätsmanagements QFD (s. Kap. 4.3.6.3) und FMEA (s. Kap. 4.3.6.4) geschehen. Die zweite Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes soll insbesondere mit Hilfe dieser Werkzeuge so weiterentwickelt werden, dass damit die Bewertung der Prozess- und Produktqualität, d.h. der Bauqualität vergangenheits- und zukunftsorientiert ermöglicht wird. Die hier vorgestellte zweite Entwicklungsstufe wurde insbesondere bei den Interviews 13; 15; 16; 19; 21; 22; 20; 9; 17; 18 und 14 (s. Anhang II & III) ebenfalls zur Diskussion gestellt, um die Praxistauglichkeit sicherzustellen.

Da mit PPQM die Planungshoheit der jeweiligen Projektbeteiligten unberührt bleiben soll, sollen im nächsten Schritt zunächst mit Hilfe einer Schnittstellenmatrix⁵⁶⁴ diejenigen Prozesse identifiziert werden, die organisationsübergreifende Schnittstellen aufweisen. Somit brauchen nicht alle im Projektübersichtsfenster enthaltenen Prozesse einer Analyse unterzogen werden. In Abbildung 4-52 trifft dies im betrachteten Ausschnitt lediglich auf TP 2.2 von NU1 und TP 2.3.1 von NU2 zu. Die Abhängigkeit kann dem Projektübersichtsfenster bzw. der Schnittstellenmatrix entnommen werden.

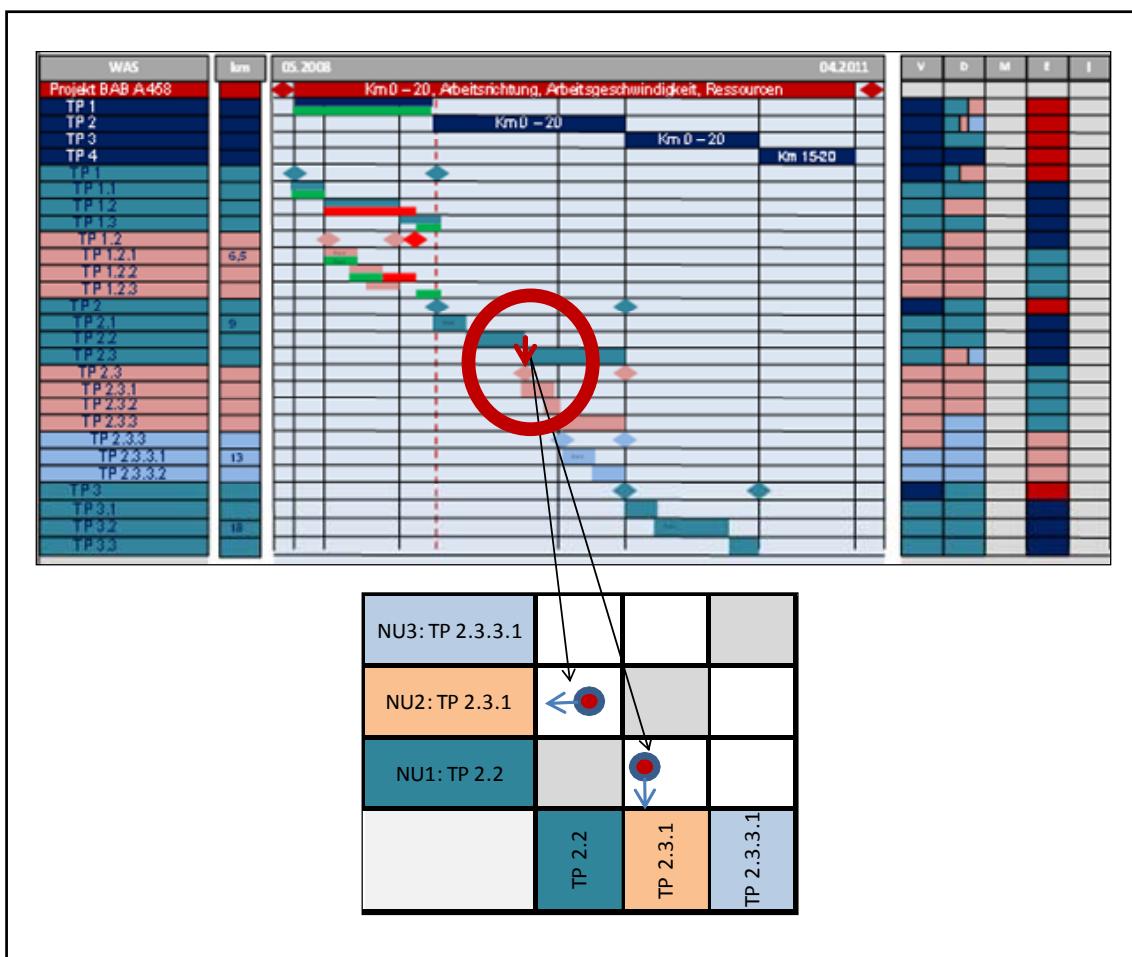


Abb. 4-52: PPQM-Schnittstellenmatrix

Die anhand der Schnittstellenmatrix identifizierten und organisationsübergreifenden Bauprozesse sollen dann in Anlehnung an die QFD-Methode (s. Kap. 4.3.6.3) einer qualitätsbezogenen Analyse unterzogen werden. Die-

⁵⁶⁴ Vgl.: Buysch, 2003, S. 124

se Analyse wird in PPQM als „Organisationsübergreifende Prozessanalyse“ (OPA) bezeichnet. Die Analogie zwischen OPA und QFD wird in Abbildung 4-53 verdeutlicht.

Im roten Feld sind die Anforderungen an das Projekt definiert und entsprechend dokumentiert. Die Anforderungen können dabei den abgeschlossenen Bauverträgen und Leistungsverzeichnissen entnommen werden und sollten einen Bezug zur Bau- und Prozessqualität (s. Kap. 4.3.3.1) aufweisen. Die definierten Anforderungen müssen im nächsten Schritt bezüglich ihrer Bedeutung gewichtet werden. Die Gewichtung sollte dabei der Auftraggeber bzw. die Bauüberleitung festlegen. Im nächsten Schritt sollte dann die Beziehungsmatrix (blaues Feld) im Rahmen einer organisationsübergreifenden Teamsitzung ausgefüllt werden. An dieser Sitzung sollten vor allem die Projektbeteiligten teilnehmen, deren Prozesse anhand der Schnittstellenmatrix (grünes Feld) identifiziert wurden. Dabei soll mit Hilfe der Beziehungsmatrix, analog zum QFD, folgende Fragestellung in PPQM beantwortet werden können:

„Wie können die Anforderungen zur Produkt- und Prozessqualität (rotes Feld) mit den betrachteten Prozessen (grünes Feld) erfüllt werden und welchen Beitrag leisten diese Prozesse zur Erfüllung dieser Anforderungen?“

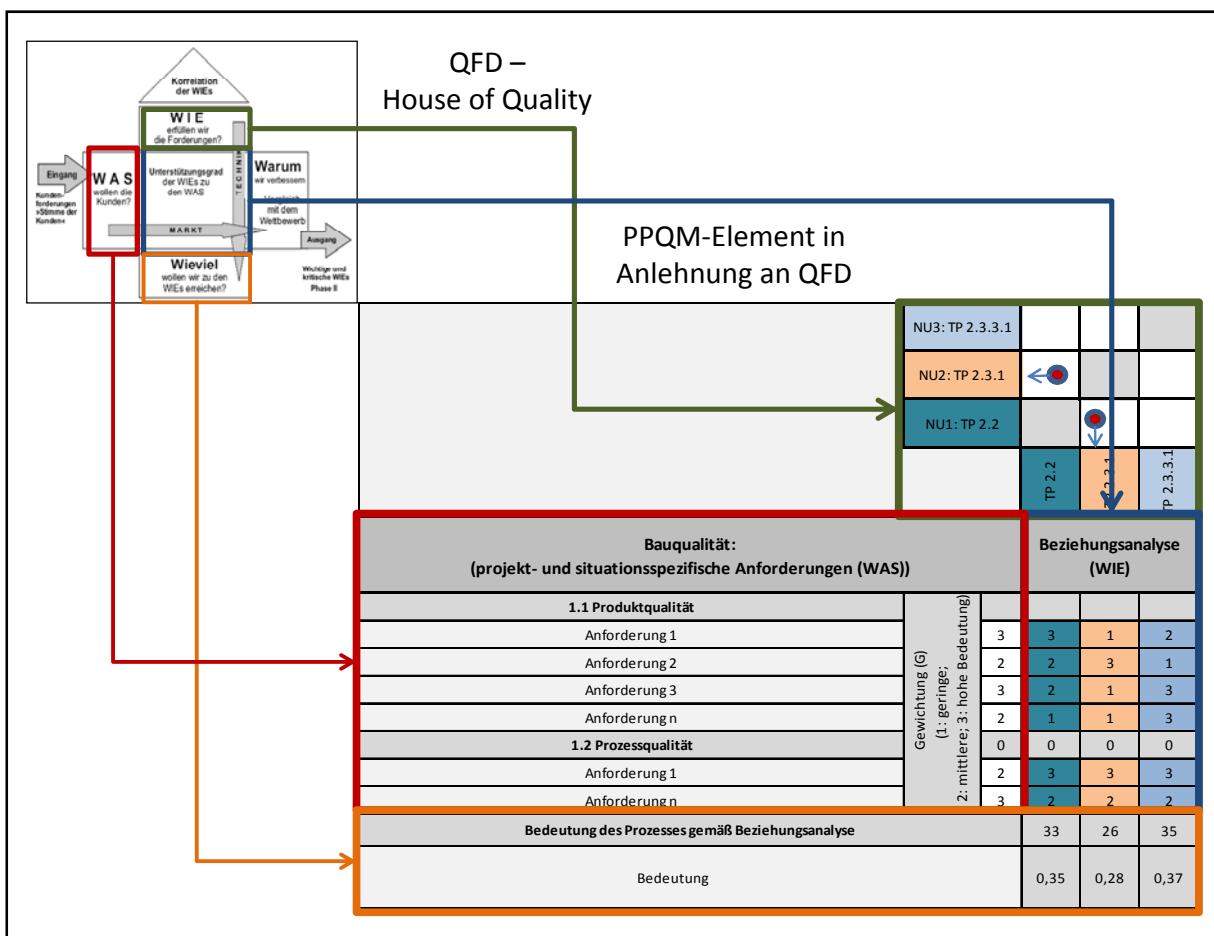


Abb. 4-53: Zusammenhang zwischen OPA und QFD

Am Beispiel von Anforderung 1 zur Produktqualität soll an dieser Stelle die denklogische Vorgehensweise kurz erläutert werden. Die Anforderung 1 hat die Bedeutung 3 (hohe Bedeutung) und den höchsten Einfluss auf diese Anforderung hat mit der Bewertung 3 TP 2.2. Daraus lässt sich folgern, dass NU1 zur Erfüllung dieser Anforderung besonders benötigt wird. Die Beziehungsmatrix muss auf diese Weise komplett ausgefüllt werden. Um schließlich die Bedeutung der betrachteten Prozesse zu ermitteln, soll die Quantifizierungsmethode von

QFD übernommen werden. Durch Multiplikation der Gewichtungsfaktoren der jeweiligen Anforderungen mit den dazugehörigen Einzelprozessbewertungen und anschließender Addition der Werte über die jeweilige Spalte ergibt sich für jeden Prozess eine Kennzahl (z.B. 33 für TP 2.2 in Abb. 4-53), mit deren Hilfe die Bedeutung des jeweiligen Prozesses für die Bauqualität abgeleitet werden kann. Zur besseren Interpretation könnten diese Kennzahlen, wie im QFD empfohlen, in Prozentwerte umgerechnet werden. Dadurch wäre die Interpretation der Daten vereinfacht. Für TP 2.2 ergibt sich gemäß Abb. 4-53 eine Bedeutung von 0,35. Um jedoch eine belastbarere Aussage zur Bedeutung der Prozesse treffen zu können, bedarf es weiterer Bewertungsstufen, wie in Abbildung 4-54 dargestellt. Die zweite Bewertungsstufe sieht deshalb vor, die technische Schwierigkeit der Prozessrealisierung in die Beurteilung mit einfließen zu lassen. So kann es z.B. sein, dass ein Prozess gemäß der ersten Bewertungsstufe zwar sehr bedeutend, jedoch in der Realisierung sehr einfach ist oder anders herum. Anhand der Abbildung 4-54 wird z.B. deutlich, dass an dieser Stelle TP 2.2 mit 1 bewertet wurde, d.h. er ist demnach einfach zu realisieren. Die Gesamtbedeutung eines Projektes erhält man jedoch erst dann, wenn auch die organisationsübergreifende Bedeutung des jeweiligen Prozesses in die Bewertung mit einbezogen wird. Nach dieser Bewertungsstufe wird beispielhaft in der Abbildung 4-54 TP 2.3.1 mit 0,53 als am bedeutendsten eingestuft. Dieser Wert ergibt sich durch die Multiplikation des Ergebnisses der Vorstufe mit der Bewertung der aktuellen Bewertungsstufe.

Organisationsübergreifende Prozessanalyse (OPA)						
[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]
Betrachtung:	Schnittstellenmatrix					
	NU3: TP 2.3.3.1					
	NU2: TP 2.3.1					
	NU1: TP 2.2					
		TP 2.2	TP 2.3.1	TP 2.3.3.1		
Bauqualität: (projekt- und situationsspezifische Anforderungen (WAS))	Beziehungsanalyse (WIE)					
1.1 Produktqualität	Gewichtung (G) (1: geringe; 2: mittlere; 3: hohe Bedeutung)					(0: keine; 1: geringe; 2: mittlere; 3: starke Beziehung)
Anforderung 1		3	3	1	2	
Anforderung 2		2	2	3	1	
Anforderung 3		3	2	1	3	
Anforderung n		2	1	1	3	
1.2 Prozessqualität		0	0	0	0	
Anforderung 1		2	3	3	3	
Anforderung n		3	2	2	2	
Bedeutung des Prozesses gemäß Beziehungsanalyse		33	26	35	94	
Bedeutung		0,35	0,28	0,37	1,00	
Schwierigkeit der Prozessrealisierung (1: einfach; 2: mittel; 3: schwer)		1	2	2		
Bedeutung des Prozesses unter Berücksichtigung der Realisierungsschwierigkeit		33	52	70	155	
Bedeutung		0,21	0,34	0,45	1,00	
Organisationsübergreifende Bedeutung des Prozesses (0: keine Bedeutung; 1 geringe Bedeutung; 2: mittlere Bedeutung; 3 hohe Bedeutung), z.B. in Anlehnung an die Anzahl der organisationsübergreifenden Schnittstellen		2	3	1	6	
Bedeutung des Prozesses unter Berücksichtigung der organisationsübergreifenden Einflüsse (d.h. Gesamtbedeutung des Prozesses)		66	156	70	292	
Gesamtbedeutung des Prozesses (situationspezifischer Gewichtungsfaktor)		0,23	0,53	0,24	1,00	
Bisher ausgeführte Produktqualität vor Stichtag (3: entspricht den Anforderungen vollkommen; 2: entspricht Anforderungen; 1: unter den Anforderungen; 0: nicht akzeptabel)		2	3	2	0,92	
Bisher ausgeführte Prozessqualität vor Stichtag (3: entspricht den Anforderungen vollkommen; 2: entspricht Anforderungen; 1: unter den Anforderungen; 0: nicht akzeptabel)		3	3	3		
IST - Punkte in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors		1,13	3,21	1,20	5,53	
max. mögliche Punkte für Bauqualität je Prozess und Gewichtungsfaktor		1,36	3,21	1,44	6,00	
Zu erwartende Produktqualität nach Stichtag (3: über den Anforderungen; 2: entspricht Anforderungen; 1: unter den Anforderungen; 0: nicht akzeptabel)		3	3	2	0,83	
Zu erwartende Prozessqualität nach Stichtag (3: über den Anforderungen; 2: entspricht Anforderungen; 1: unter den Anforderungen; 0: nicht akzeptabel)		2	2	3		
IST - Punkte in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors		1,13	2,67	1,20	5	
max. mögliche Punkte für Bauqualität je Prozess und Gewichtungsfaktor		1,36	3,21	1,44	6	
Summe: IST - Punkte in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors		2,26	5,88	2,40		
mögliche Maximalpunktzahl in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors		2,71	6,41	2,88		
Erfüllungsgrad		0,83	0,92	0,83		
Prozessanpassungen im PPQM-Tool notwendig?	ja	nein	nein			
Organisationsübergreifende Prozessfehleranalyse (OPFA) notwendig?	ja	nein	nein			

Abb. 4-54: OPA-Organisationsübergreifende (Bau)Prozessanalyse

Anhand der so ermittelten Gesamtbedeutung der Prozesse kann der Beitrag jeden Prozesses zur Bauqualität, d.h. zur Produkt- und Prozessqualität ermittelt werden. So stellt sich zum einen die Frage, welchen Beitrag die Prozesse vor dem Stichtag zur Bauqualität geleistet haben und zum anderen welchen Beitrag die Prozesse nach dem Stichtag dazu leisten können. **Damit kann gemäß der Forderung aus Kap. 4.3.3 die Bauqualität anhand dieser Vorgehensweise in PPQM quantifiziert werden.** Anhand des Bewertungsschemas in Abbildung 4-54 ergibt die Bewertung beispielhaft, dass die Prozesse vor dem Stichtag mit 0,92 (92%) die Anforderungen erfüllen. Als Prognose wird hingegen eine Verschlechterung der Situation auf 0,83 (83%) erwartet. Das Endergebnis dieser Vorgehensweise ergibt schließlich, wie hoch der Erfüllungsgrad jedes einzelnen Prozesses bezüglich der Anforderungen ist. Demnach erfüllt TP 2.2 und TP 2.3.3.1 mit 0,83 (83 %) die Anforderungen, TP 2.3.1 mit 0,92 (92%). Mit TP 2.3.3.1 soll beispielhaft verdeutlicht werden, dass bei Bedarf auch Prozesse mit in Betracht gezogen werden können, die zwar keine organisationsübergreifende Bedeutung haben, jedoch in Bezug auf die gestellten Anforderungen eine wichtige Rolle spielen können.

Anhand der so ermittelten Erfüllungsgrade (s. Abb. 4-55) muss schließlich durch das organisationsübergreifende Team entschieden werden, für welche Prozesse eine weiterführende Analyse zur Sicherstellung der Qualitätsziele benötigt wird. Dies soll in PPQM in Anlehnung an FMEA (s. Kap. 4.3.6.4) umgesetzt werden. Beispielshaft soll dies anhand von TP 2.2 (s. Abb. 4-55) erläutert werden. Dieser Prozess wird in Anlehnung an FMEA einer Analyse unterzogen, bei der wiederum alle betroffenen Projektbeteiligten teilnehmen sollten.

PPQM-Element „OPA“ in Anlehnung an QFD																				
Summe: IST - Punkte in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors								TP 2.2	TP 2.3.1	TP 2.3.3.1										
mögliche Maximalpunktzahl in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors								2,26	5,88	2,40										
Erfüllungsgrad								0,83	0,92	0,83										
Prozessanpassungen im PPQM-Tool notwendig?								ja	nein	nein										
Organisationsübergreifende Prozessfehleranalyse (OPFA) notwendig?								ja	nein	nein										
Prozess-Fehleranalyse mit derzeitigen Fehler Entdeckungs- und Vermeidungsmaßnahmen																				
[1]																				
[2]	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]	[H]	[I]	[J]										
[3]	Prozessschritt		Zuständigkeit (V, D, W)		organisationsübergreifende Schnittstellen und Abhängigkeiten		(1) Potenzielle Folgen des Prozessfehlers		(3) Potenzielle Prozessfehlerursachen											
	TP 2.2		V=NUT; D=NU1; E=AN		TP 2.3.1		(2) Potenzielle Prozessfehler		Derzeitige Entdeckungs- / Vermeidungsmaßnahmen											
[4]	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	5	5	5	125										
Risikopräzisionen																				
Verbesserungsbedarf wegen organisationsübergreifender Bedeutung vorhanden?																				

Abb. 4-55: Zusammenhang zwischen den PPQM-Elementen in Anlehnung an QFD und FMEA

Wie die Abbildung 4-56 zeigt, existiert auch eine Analogie zwischen der FMEA-Methode und dem hierzu entwickelten PPQM-Element. In PPQM soll dieses Element die Bezeichnung „Organisationsübergreifende Prozessfehleranalyse“ (OPFA) bekommen und soll insbesondere zur Identifizierung von Fehlern dienen, die eine organisationsübergreifende Bedeutung haben könnten. Entsprechend der FMEA sind dann die möglichen Fehlerursachen und Fehlerfolgen zu analysieren und mit Hilfe der Kriterien die Auftretenswahrscheinlichkeit des Fehlers (A), Entdeckungswahrscheinlichkeit des Fehlers (E) und der Bedeutung des Fehlers für das Projekt (B) zu bewerten (s. Kap. 4.3.6.4). In der Bewertung sind vor allem die aktuellen Entdeckungs- und Vermeidungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Diese Vorgehensweise soll die strukturierte Analyse von potenziellen Prozessfehlern und möglichen Vermeidungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der Erfahrung der Teilnehmer ermöglichen. Die Multiplikation von A, E und B ergibt die Risikoprioritätenzahl, anhand der man erkennen kann, bei welchen identifizierten Fehlern weitere Verbesserungsmaßnahmen notwendig sind. Eine hohe RPZ ist für den betrachteten Prozess negativ, eine niedrige RPZ hingegen positiv. An dieser Stelle kann jedoch keine Grenze festgesetzt werden, ab wann RPZ als negativ oder positiv einzustufen ist.

FMEA - Formblatt

PPQM-Element in Anlehnung an FMEA

Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse										FMEA-Nr.:		
<input type="checkbox"/> System-FMEA Produkt <input type="checkbox"/> System-FMEA Prozess												
Typ/Modell/Fertigung:		Sach-Nr.:		Verantw.:		Abteilung:						
System-Nr./Systemelement: Funktion/Aufgabe:		Anderungsstand:		Firma:		Datum:						
Mögliche Fehlerfolgen B		Möglicher Fehler		Mögliche Fehlerursachen		Vermeidungsmaßnahmen A		Entdeckungsmaßnahmen E		RPZ	Verantwortlich/Termin	
B: Bewertungszahl für die Bedeutung		A: Bewertungszahl für die Auftretenswahrscheinlichkeit				E: Bewertungszahl für die Entdeckungswahrscheinlichkeit		Risikoprioritätenzahl RPZ = B*A*E				
Prozess-Fehleranalyse mit derzeitigen Fehler Entdeckungs- und Vermeidungsmaßnahmen												
[1]	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]	[H]	[I]	[J]	[K]	[L]
[2]	Prozessschritt	Zuständigkeiten (V, D, W)	Organisationsübergreifende Schnittstellen und Abhängigkeiten	(2) Potenzielle Folgen des Prozessfehlers	(1) Potenzieller Prozessfehler	(3) Potenzielle Prozessfehlerursachen	Derzeitige Entdeckungs- / Vermeidungsmaßnahmen	A: Auftretenswahrscheinlichkeit (1: unwahrscheinlich, 2: sehr gering; 3: gering; 4: mäßig; 5: hoch)	B: Bedeutung für Gesamtprojekt (1: keine Auswirkung; 2: unbedeutend; 3: mittelschwerer Fehler; 4: schwerer Fehler; 5: äußerst schwerer Fehler)	E: Entdeckungswahrscheinlichkeit (hoch: 1; mäßig: 2; gering: 3; sehr gering: 4; unwahrscheinlich: 5)	RPZ:	Risikoprioritätenzahl
[3]				xxx	xxx	xxx	xxx	5	5	5	125	ja
[4]	TP 2.2		TP 2.3.1	xxx	xxx	xxx	xxx	3	3	3	27	nein
		V=NU1; D=AN		xxx	xxx	xxx	xxx	1	1	1	1	nein

Abb. 4-56: Zusammenhang zwischen OPFA und FMEA

Wenn dieses PPQM-Element in mehreren Projekten zum Einsatz kommen würde, so wie es z.B. in der Automobilbranche mit FMEA der Fall ist, so könnten Fehlerkataloge speziell für Straßenbauprojekte entwickelt werden, um die Analyse zu vereinfachen. Dadurch könnten quantifizierbare Erfahrungswerte für A, E und B erarbeitet

werden, die dann bei nachfolgenden Projekten wieder genutzt werden könnten. Im Rahmen dieser Arbeit sollte der Fokus auf der Methode liegen und nicht im Aufbau etwaiger Kataloge.

Die Anwendung dieses PPQM-Elementes soll, wie auch OPA, insbesondere die Kommunikation zwischen den betroffenen Projektbeteiligten fördern, das gesamte Erfahrungswissen der Personen nutzbar machen, um so potenzielle Fehler präventiv zu erfassen und die Qualitätsfähigkeit der Projektorganisation sicherzustellen.

Der bisher vorgestellte PPQM-Ansatz ermöglicht in dieser Entwicklungsstufe erst die Ermittlung der Bauqualität (s. Kap. 4.3.3.1). Dabei sei erwähnt, dass diese Vorgehensweise lediglich die Bewertung der Bauqualität für den betrachteten Bereich ermöglicht. D.h., nur für die im Rahmen von OPA betrachteten Prozesse kann eine Aussage bezüglich der Bauqualität gemacht werden. Auf diese Besonderheit wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit noch eingegangen.

Zur Ermittlung der Projektqualität bedarf es gemäß Kapitel 4.3.3 („Qualitätsziele im Straßenbau) jedoch auch der Erfassung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten (s. Kap. 4.3.3.2). Hierfür wurde folgendes, schematisches PPQM-Element bei den Interviews zur Diskussion gestellt (s. Abb. 4-57).

PPQM – Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement - Projektübersicht					
Projekt: BAB A 458 – Z/1	AG: HSVV	Projektaufzeit: 05.08-04.11	Kontakt-PL (Gesamtprojekt): ASVK		
Stichtag: 25.11.2008	Letzter Eintrag von: NU 2	Letzter Eintrag vom: 23.11.2008	Letzte Sicherung am: 21.11.2008		
Gegenseitige Bewertung der Projektbeteiligten					
	AG	ARGE	NU 1	NU 2	NU 3
AG		+			
ARGE	+		-		
NU 1		-/-		-	
NU 2			-		
NU 3					

Abb. 4-57: Bewertungsmatrix zur Erfassung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten

Die in Abbildung 4-57 dargestellte Matrix soll schematisch darstellen, wie sich die Projektbeteiligten gegenseitig bewerten könnten. Man kann daran beispielhaft erkennen, dass z.B. NU1 die Zusammenarbeit mit AN als mittelmäßig einstuft (-/-), der AN die Zusammenarbeit mit NU1 hingegen als schlecht und nicht zufriedenstellend einstuft (-).

lend (-) einstuft. Anhand dieser Analyse können nach Ansicht des Autors potenzielle Konfliktpotenziale zwischen den Projektbeteiligten identifiziert und entsprechend frühzeitig behandelt werden.

Nach welchen Kriterien sich die Zufriedenheit zusammensetzt, war nicht Bestandteil dieser Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes. Im endgültigen Ansatz (s. Kap. 5) wird dies, anhand der durchgeführten Interviews, noch differenzierter ausgearbeitet. Der endgültige Ansatz (s. Kap. 5) wird zudem eine Zusammenfassung der Ergebnisse der bisherigen PPQM-Elemente ermöglichen. Das Ergebnis soll dann die Quantifizierung der Projektqualität (s. Kap. 4.3.3.3) sein. Im Folgenden soll die Praxistauglichkeit der zweiten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes zur Diskussion gestellt werden.

4.3.9 Zwischenerkenntnisse zur Praxistauglichkeit der zweiten Entwicklungsstufe

Die Interviews im Zeitraum Dezember 2008 bis Februar 2009 (s. Anhang II & III) haben gezeigt, dass weder QFD noch FMEA in der Baubranche während der Projektrealisierung genutzt werden und den meisten dieser Befragten waren diese Methoden auch unbekannt.⁵⁶⁵ Aus diesem Grund wurde den Interviewten die Funktionsweise der zweiten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes durch den Autor vor und anschließend zur Diskussion gestellt.

Bevor auf die Aussagen der Interviewten in diesem Zusammenhang eingegangen wird, kann die Praxistauglichkeit der zweiten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes schon anhand der Fachliteratur über QFD (s. Kap. 4.3.6.3) und FMEA (s. Kap. 4.3.6.4) nachvollzogen werden. Das Element OPA („Organisationsübergreifende Prozessanalyse“) des PPQM Ansatzes basiert auf dem QFD-Werkzeug des Qualitätsmanagements, welches sich nach Aussagen des DGQ in der stationären Industrie schon längst in der Produktentwicklung und Prozessplanung etabliert hat. Da durch den Autor die wesentlichen Elemente des QFD-Werkzeuges (z.B. die Beziehungs-matrix) für PPQM übernommen und in OPA integriert wurde, sollte nach Ansicht des Autors die prinzipielle Praxistauglichkeit gegeben sein. Gleiches gilt für das OPFA-Element des PPQM-Ansatzes, das auf Grundlage der FMEA aufgebaut ist. Das FMEA-Werkzeug des Qualitätsmanagements ist ebenfalls ein sich in der stationären Industrie bewährtes Instrument zur Prozessfehleranalyse und Prozessoptimierung und deshalb kann es nach Ansicht des Autors bei entsprechend richtiger Anwendung auch zur Bauprozessfehleranalyse genutzt werden.

Grundsätzlich haben sich die Interviewten bezüglich der Funktionsweise von OPA, OPFA und der Zufriedenheitsmatrix als neue Elemente der zweiten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes positiv geäußert. Die Funktionsweise von OPFA in Anlehnung an FMEA erinnerte die Befragten an den Umgang mit Risiken. Deshalb sei die Praxistauglichkeit dieses PPQM-Elementes gegeben. Insbesondere die systematische Identifikation von Fehlern, Fehlerursachen und Fehlerfolgen könnten bei organisationsübergreifender Anwendung zur präventiven Fehlerbehandlung und Prozessoptimierung eingesetzt werden. Hingegen erschien die Quantifizierung der Fehler anhand von RPZ für die Befragten eher zweitrangig zu sein. Die Befragten waren zudem der Ansicht, dass mit OPFA die Erfahrungen aus vergangenen Projekten auch in zukünftigen Projekten genutzt werden könnten. Das Element OPA in Anlehnung an QFD erschien den Befragten zwar komplizierter zu sein, jedoch konnten sie die

⁵⁶⁵ Vgl. Anhang III, Aussagen zur Frage III.6

*Vorgehensweise zur Bewertung der Produkt- und Prozessqualität nachvollziehen (s. Abb. 4-53 und 4-54). Jedoch wäre eine praxistaugliche Einführung von OPA ohne eine Schulung der betroffenen Personen gemäß den Aussagen der Befragten kaum erfolgreich machbar. Das vorgeschlagene Bewertungsverfahren zur Ermittlung der Produkt- und Prozessqualität anhand von OPA und die Ermittlung der kritischen Prozesse wurden nach detaillierter Erläuterung durch den Autor so durch die Befragten akzeptiert. Kritisiert wurden insbesondere die vielen Einzelbewertungen, besonders im Zusammenhang mit der Beziehungsmatrix. Durch den Einsatz von entsprechenden Workshopmethoden könnte nach Ansicht des Autors das Ausfüllen der Matrix effizienter gestaltet werden. Die **Zufriedenheitsmatrix** hat zu zweierlei Ansichten geführt. Zum einen waren die Befragten der Meinung, dass damit Konflikte frühzeitig identifiziert und unterschiedliche Wahrnehmungen bezüglich der Zusammenarbeit erfasst werden könnten, zum anderen gab es jedoch auch Äußerungen dahingehend, dass dadurch neue Konflikte verursacht werden könnten. Um dies zu vermeiden, sollten die Ergebnisse dieser Matrix nach Ansicht der Befragten nur für den Auftraggeber sichtbar sein. Dann hätte der Auftraggeber die Möglichkeit, entsprechend mit Mitteln des Konfliktmanagements darauf zu reagieren.⁵⁶⁶*

Nachdem die zweite Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes auf Basis der Literatur, eigenen denklogischen Ansätzen und den Erkenntnissen aus den Interviews sowie Dokumentenanalysen entwickelt und diskutiert wurde, soll im folgenden Kapitel der endgültige PPQM-Ansatz entwickelt werden. Dabei sollen gewisse Details des Ansatzes, die auch in der zweiten Entwicklungsstufe noch nicht erarbeitet werden konnten, in Kapitel 5 endgültig ausgearbeitet und nachvollziehbar sowie praxisnah beschrieben werden.

⁵⁶⁶ Vgl. Anhang III, Aussagen zur Frage III.9

5. Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement (PPQM) am Beispiel des Straßenbaus

Auf der Grundlage der ersten (s. Kap. 4.2.6) und zweiten (s. Kap. 4.3.8) Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes soll in diesem Kapitel der endgültige PPQM-Ansatz anhand eines Fallbeispiels praxisnah erarbeitet und mit weiteren Interviews validiert werden.

5.1 Fallbeispiel

Um den endgültigen PPQM-Ansatz für den Straßenbau praxisnah zu konzipieren, soll hierfür ein eigens für diese Arbeit erarbeitetes Fallbeispiel genutzt werden. Das Projekt im Fallbeispiel soll dabei die folgende Struktur besitzen (s. Abb. 5-1).

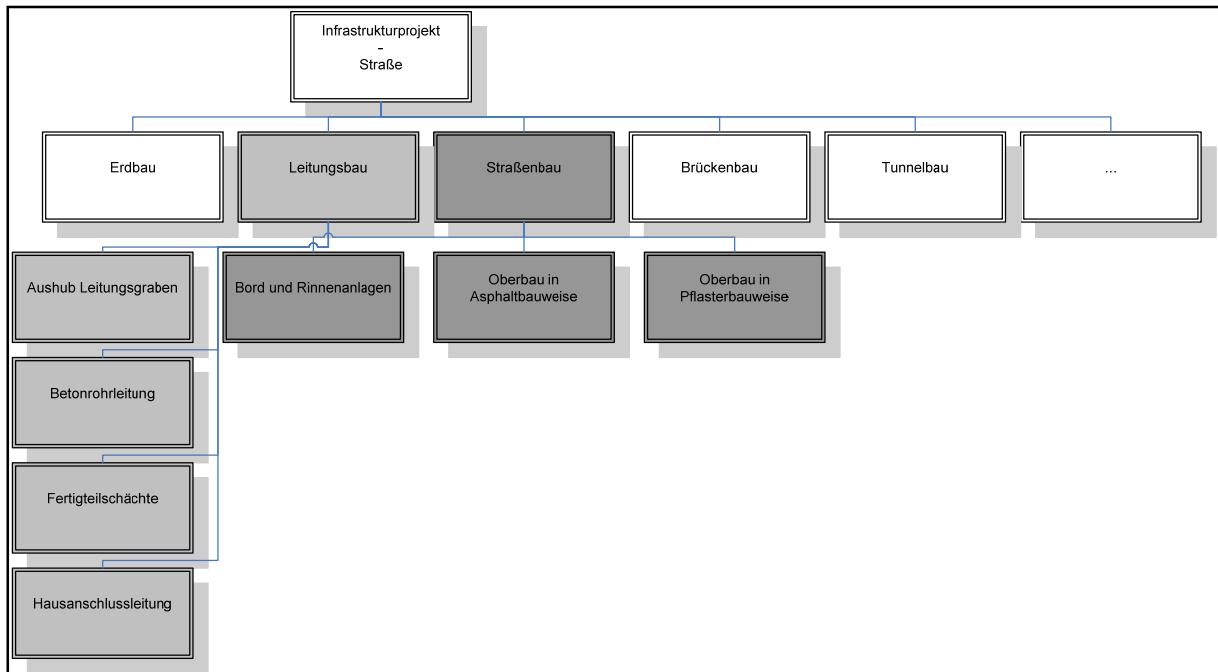


Abb. 5-1: Fallbeispiel – Projektstrukturplan

Das Fallbeispiel wird mit einem Auftraggeber, drei Auftragnehmern sowie drei Bauprozessen gemäß Tabelle 5-1 einfach gehalten, um daran den PPQM-Ansatz und seine Möglichkeiten besser aufzeigen zu können. Somit wird im Fallbeispiel nur ein Projektausschnitt behandelt und nicht ein komplettes Straßenbauvorhaben.

Projektbeteiligter	Bauprosesse
Auftraggeber (BOL)	-
Auftragnehmer 1	Erdarbeiten
Auftragnehmer 2	Leitungsbau
Auftragnehmer 3	Asphaltdecke

Tab. 5-1: Fallbeispiel – Projektbeteiligte und Bauprozesse

Die Bauleistungen (Bauprozesse) sollen im Fallbeispiel anhand der Möglichkeit der Einzelvergabe an die jeweiligen Auftragnehmer vergeben werden. Aus Auftraggebersicht wäre die Vergabe der Leistungen „Erdarbeiten“,

„Leistungsarbeiten“ und „Asphalt“ als Paket an einen Auftragnehmer zwar die praktikablere Variante, soll jedoch an dieser Stelle zur Erläuterung des PPQM-Ansatzes nicht so betrachtet werden. Deshalb ergibt sich die im Folgenden abgebildete Projektorganisation (s. Abb. 5-2). Demnach hätte bei dieser Konstellation der Auftraggeber den höchsten Aufwand zur Koordinierung der Projektbeteiligten und damit den höchsten Nutzen von PPQM (s. Kap. 4.2.3.3.1 „Projektorganisation bei Einzelunternehmervergabe“).

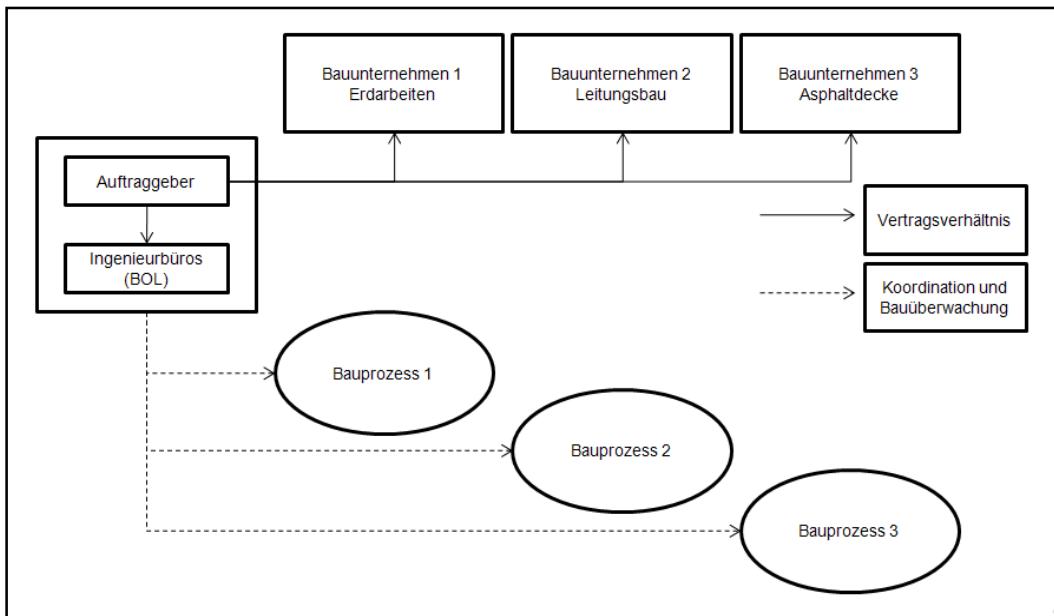


Abb. 5-2: Fallbeispiel – Projektorganisation

Die drei Auftragnehmer sollen ihre Bauleistungen laut den abgeschlossenen Bauverträgen beispielhaft in den folgenden Zeiträumen erbringen (s. Tab. 5-2):

Bauprozess	Prozessstart (Plan)	Prozessende (Plan)
2.3.4 Erdarbeiten	13.04.2009	08.05.2009
4.2.6 Leitungsbau	27.04.2009	05.06.2009
5.1.6 Asphaltdecke	08.06.2009	17.07.2009

Tab. 5-2: Fallbeispiel – Bauprozesse (Planwerte)

Anhand der Codierung der Bauprozesse wird ebenfalls deutlich, dass in diesem Fallbeispiel nur ein Projektausschnitt und nicht ein ganzes Straßenbauprojekt betrachtet wird.

Bevor mit Hilfe des Fallbeispiels die Funktionsweise des endgültigen PPQM-Ansatzes zur effizienteren Zusammenarbeit der Projektbeteiligten erarbeitet wird, sollen im Folgenden zunächst die Anforderungen an PPQM anhand der bisher vorliegenden Erkenntnisse zusammenfassend formuliert werden.

5.2 Anforderungen an den Aufbau des PPQM-Ansatzes

Die Anforderungen an PPQM leiten sich dabei aus der Zielsetzung der Arbeit, den Erkenntnissen aus der Theorie, den Interviews sowie aus den Dokumentanalysen ab. Dabei sind insbesondere auch die erste und zweite Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes zu berücksichtigen. Demnach soll PPQM die folgenden Anforderungen

erfüllen, um vor allem die 4. Forschungsfrage aus Kapitel 1.2 (Lösungsansatz für PPQM) mit dieser Arbeit beantworten zu können.

5.2.1 Beitrag zur Komplexitätsbeherrschung im System „Projekt“

In Kapitel 4.1.2 wurde der Zusammenhang zwischen dem Systemansatz und Projektmanagement herausgearbeitet, wonach Bauprojekte zu den komplexen Systemen zählen. Aus diesem Grund wurden anschließend in Kapitel 4.1.4 die Möglichkeiten der Komplexitätsbeherrschung von Bauvorhaben diskutiert. Daraus lässt sich an PPQM die Anforderung stellen, dass es einen Beitrag zur Komplexitätsbeherrschung im Bauprojekt leisten sollte. Wie anhand der Organisationstheorien in Kapitel 4.1.3 gezeigt wurde, besteht das Bauen aus einer eng vernetzten Zusammenarbeit von in sich autonomen Organisationen (Projektbeteiligten), die zum Teil eigene Ziele verfolgen. Mit PPQM soll deshalb eine Möglichkeit geschaffen werden, alle beteiligten Organisationen zu vernetzen und ein einheitliches Zielverständnis für das Projekt zu schaffen, ohne jedoch ihre Verantwortungs- und Zuständigkeitsbereiche zu berühren. Gemäß Kapitel 4.1.6 sollte somit in PPQM vor allem der prozessorientierte Ansatz, d.h. die organisationsübergreifenden Bauprozesse, im Vordergrund stehen.

In Bezug auf das Fallbeispiel (s. Kap. 5.1) soll der PPQM-Ansatz demnach einen Beitrag zur Komplexitätsbeherrschung der dort beschriebenen Projektkonstellation leisten.

5.2.2 Beitrag zur organisationsübergreifenden Zusammenarbeit

In Kapitel 4.2.2 wurden Ansätze für das organisationsübergreifende Projektmanagement vorgestellt. Da es sich bei Straßenbauvorhaben immer um organisationsübergreifende Projekte mit mehreren Projektbeteiligten handelt, muss dieser Aspekt im PPQM besonders berücksichtigt werden. In diesem Zusammenhang spielt insbesondere die erste Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.2.6) eine sehr wichtige Rolle, um Transparenz und Offenheit im Projekt zu schaffen, damit ein effizientes organisationsübergreifendes Projektmanagement umgesetzt werden kann.

In Bezug auf das Fallbeispiel bedeutet dies, dass der Auftraggeber mit PPQM das Zusammenwirken all seiner Auftragnehmer mit all ihren Bauprozessen (Bauleistungen) und ihren Wechselwirkungen untereinander verbessern können sollte. Damit sollte dann auch ein Beitrag zur Erhöhung der Projektqualität geleistet werden.

5.2.3 Berücksichtigung der Besonderheiten des Straßenbaus

In Kapitel 4.2.3 („Straßenbauprojekte“) wurden die Besonderheiten im Straßenbau unter Berücksichtigung der Projektbeteiligten und den möglichen Projektorganisationsformen diskutiert. Demnach sollte PPQM insbesondere für den Auftraggeber bzw. die Bauoberleitung unter Berücksichtigung der ausführenden Unternehmen konzipiert werden, weil der Auftraggeber über alle zu erbringenden Bauleistungen die Übersicht hat und somit i.d.R. im Sinne des Gesamtprojektes handelt. Eine unmittelbare Anforderung durch den Straßenbau an PPQM

ergibt sich darüber hinaus aus der Besonderheit, dass Straßenbauvorhaben Linienbaustellen sind und dies entsprechend in der Bauprozessplanung, gemäß der ersten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.2.6), berücksichtigt werden sollte.

5.2.4 Berücksichtigung der PPQM-relevanten PM-Elemente

In Kapitel 4.2.5 wurden die PPQM-relevanten Projektmanagement Elemente identifiziert und diskutiert. Darauf aufbauend wurde die erste Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.2.6) entwickelt. Demnach können die folgenden Anforderungen an den endgültigen PPQM-Ansatz abgeleitet werden:

- PPQM sollte Teil der Ausschreibung und des Bauvertrages/Ingenieurvertrages (s. Kap. 4.2.3.2 und 4.2.5.5) sein,
- PPQM sollte die Bauprojektorganisation und somit die Zuständigkeiten der Projektbeteiligten prozessbezogen abbilden können, um so einen Beitrag zum organisationsübergreifenden Projektmanagement zu leisten (s. Kap. 4.2.3.2; Kap. 4.2.3.3; Kap. 4.2.5.6),
- PPQM sollte eine organisationsübergreifende Übersicht über alle zum Stichtag X vergebenen Bauleistungen enthalten, mit Angabe darüber welcher Auftragnehmer für diese Bauleistungen zuständig ist (s. Kap. 4.2.5.3; Kap. 4.2.5.4 und Kap. 4.2.5.8),
- PPQM sollte eine organisationsübergreifende Bauprozessplanung und -controlling zur effektiveren Zusammenarbeit und Behandlung von organisationsübergreifenden Schnittstellen ermöglichen (s. Kap. 4.2.5.9 und Kap. 4.2.5.10),
- PPQM sollte einen Beitrag zur organisationsübergreifenden Kommunikation und zielgerichteten Informationsverteilung leisten (s. Kap. 4.2.5.11).

Für das Fallbeispiel bedeutet dies, dass die Nutzung von PPQM durch den Auftraggeber ausgeschrieben und in die Bauverträge implementiert werden sollte. Die Bauprojektorganisation und die Zuständigkeiten der vier Projektbeteiligten sollten in PPQM transparent und übersichtlich abgebildet und alle Bauprozesse organisationsübergreifenden behandelt werden können. Damit sollte dann auch eine bessere Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten ermöglicht werden.

5.2.5 Berücksichtigung der PPQM-relevanten QM-Werkzeuge

In Kapitel 4.3 wurden Qualitätsziele für den Straßenbau abgeleitet und Möglichkeiten des Qualitätsmanagements zur Erreichung dieser Qualitätsziele diskutiert. Hierfür wurden in Kapitel 4.3.6 PPQM-relevante Qualitätsmanagementwerkzeuge identifiziert und ihre möglichen Beiträge zur Verbesserung der organisationsübergreifenden Bauprozessplanung untersucht und in die zweite Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.3.8) integriert. Dabei wurde insbesondere auch das projektbezogene Qualitätsmanagement (PQM) als eine wichtige Grundlage des PPQM-Ansatzes herausgearbeitet (s. Kap. 4.3.7). Daraus lassen sich für den endgültigen PPQM-Ansatz folgende Anforderungen ableiten:

- PPQM sollte an den Nahtstellen zwischen den Projektbeteiligten ansetzen und insbesondere die Behandlung von organisationsübergreifenden Bauprozessen ermöglichen (s. Kap. 4.3.7),
- PPQM sollte, gemäß der zweiten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.3.8), eine organisationsübergreifende Bauprozessanalyse (OPA) in Anlehnung an QFD (s. Kap. 4.3.6.3) ermöglichen,
- PPQM sollte, gemäß der zweiten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.3.8), eine organisationsübergreifende Bauprozessfehleranalyse (OPFA) in Anlehnung an FMEA (s. Kap. 4.3.6.4) ermöglichen,
- PPQM sollte zudem die Erfassung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten (s. Kap. 4.3.3.2) ermöglichen,
- PPQM soll schließlich die Quantifizierung der Projektqualität (s. Kap. 4.3.3.3) ermöglichen.

In Bezug auf das Fallbeispiel sollen mit dem endgültigen PPQM-Ansatz die drei Bauprozesse, gemäß der zweiten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.3.8), beispielhaft einer Prozessanalyse und Prozessfehleranalyse unterzogen und die Zusammenarbeit der vier Projektbeteiligt bewertet werden können. Auf dieser Grundlage soll dann anhand eines für PPQM entwickelten Bewertungsschemas für die Fallbeispielsituation die Projektqualität ermittelt werden, um so die Funktionsweise des endgültigen PPQM-Ansatzes zu illustrieren.

5.2.6 Anforderungen an PPQM aus der Befragung

Neben den oben aufgeführten Anforderungen sollen zur praxistauglichen Entwicklung des endgültigen PPQM-Ansatzes auch die Anforderungen der Befragten Berücksichtigung finden. Diese Anforderungen wurden während den Interviews mit Hilfe der ersten und zweiten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.2.6 und Kap. 4.3.8) herausgearbeitet. Demnach ergaben sich insbesondere die im Folgenden beschriebenen Anforderungen an ein praxistaugliches PPQM:⁵⁶⁷

- **Nutzen für die Projektbeteiligten**

PPQM sollte demnach einen Nutzen (wirtschaftlich und organisatorisch) für die Projektbeteiligten haben, sonst sei der Einsatz und der zusätzliche Aufwand dafür nicht legitimiert. Eine einfache Bedienung, Möglichkeiten der Prozessoptimierung und eine erhöhte Transparenz sollten das Vertrauen unter den Projektbeteiligten fördern, um so die Projektqualität des Projektes erhöhen zu können. Durch die Prozessoptimierung gemäß der zweiten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.3.8) sollten kürzere Prozessdauern erreicht und potenzielle Fehler präventiv identifiziert und organisationsübergreifend behandelt werden können. Wichtig wäre in diesem Zusammenhang jedoch, dass der transparente Ansatz des PPQM durch die Projektbeteiligten nicht zum Negativen „missbraucht“ wird.

⁵⁶⁷ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.10

- **Detaillierungsgrad der einzutragenden Bauprozesse**

Um den organisationsübergreifenden Terminplan gemäß der ersten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.2.6) nicht unnötig komplex werden zu lassen, müssten die einzutragenden Bauprozesse (Vorgänge) und deren Detaillierungsgrade im Vorfeld klar definiert werden (z.B. vertraglich). Deshalb sollten zur übersichtlichen Gesamtbauprozessplanung insbesondere zu unbedeutende Bauprozesse mit PPQM nicht erfasst werden.

- **Quantifizierung der Qualität**

Wie in Kap. 4.3.3.4 („Messbarkeit der Qualitätsziele“) sollte PPQM laut den Aussagen der Befragten quantifizierbare Kriterien zur Ermittlung der Projektqualität enthalten, um auch messbare (nachvollziehbare) Verbesserungen einleiten zu können.

- **Materielle Reize**

Werden durch die intensive Mitarbeit der Projektbeteiligten während den Prozessanalysen gemäß der zweiten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.3.8) Kosten für den Auftraggeber erspart, so sollten davon insbesondere auch die Auftragnehmer selbst profitieren können (vgl. auch Kap. 4.2.2.2.4 „Partnerschaftliche Projektabwicklung“). Ohne materielle Anreize bestände demnach für sie kein Anlass, sich über die organisationsübergreifenden Prozesse anderer Projektbeteiligter Gedanken zu machen.⁵⁶⁸

- **Zugriffs- und Einsichtsrechte**

Laut den Befragten auf Auftraggeberseite sollten nicht alle Projektbeteiligten die gleichen Zugriffs- und Einsichtsrechte auf die Informationen in PPQM gemäß der ersten Entwicklungsstufe (s. Kap. 4.2.6) erhalten. So sollte z.B. ein „unbedeutender“ Auftragnehmer nicht sämtliche Projektinformationen einsehen und über die Rechte sollte demnach der Auftraggeber bestimmen können. Der Autor empfiehlt jedoch, dass alle Projektbeteiligten mit einem direkten Vertragsverhältnis zum Auftraggeber die gleichen Zugriffs- und Einsichtsrechte erhalten sollten, um den partnerschaftlichen Ansatz auch mit PPQM zu fördern.

Die hier beschriebenen Anforderungen sind demnach bei der Entwicklung des endgültigen PPQM-Ansatzes zu berücksichtigen.

⁵⁶⁸ s. auch Schwerdtner, 2007

5.3 Aufbau des PPQM-Ansatzes

5.3.1 Allgemeines

Auch mit dem endgültigen PPQM-Ansatz wird eine vollständige, alle Details erfassende Beschreibung der Eventualitäten, Prozesse und Strukturen eines Bauprojektes im Vorfeld prinzipiell nicht möglich sein.⁵⁶⁹ PPQM soll auf die in Kap. 5.2 beschriebenen Anforderungen zugeschnitten werden und notwendige Elemente beinhalten, die jeweils ihren Beitrag zur Lösung der Problemstellung (s. Kap. 1) leisten können. Mit dem hier entwickelten PPQM-Ansatz soll damit die 4. Forschungsfrage aus Kapitel 1.2 (Wie könnte der Lösungsansatz für PPQM konzipiert sein?) beantwortet werden.

Die Basis des endgültigen PPQM-Ansatzes bilden dabei die schon vorhandenen zwei Entwicklungsstufen des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.2.6 und Kap. 4.3.8). In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass die schon entwickelten Elemente „PPQM-Tool“ (s. Kap. 4.2.6), OPA und OPFA (s. Kap. 4.3.8) mit wenigen Modifikationen in den endgültigen PPQM-Ansatz integriert werden. Zur Ermittlung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten und der Projektqualität müssen hingegen die Elemente noch erarbeitet werden, um sie dann in den endgültigen Ansatz zu integrieren. Anhand des Fallbeispiels aus Kap. 5.1 soll schließlich auch die Praxistauglichkeit des endgültigen PPQM-Ansatzes aufgezeigt werden.

5.3.2 Elemente des PPQM-Ansatzes

Zur Umsetzung der zuvor beschriebenen Anforderungen aus Kapitel 5.1 soll der endgültige PPQM-Ansatz in Anlehnung an die ersten beiden Entwicklungsstufen des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.2.6 und Kap. 4.3.8) aus den folgenden fünf Elementen bestehen:

1. PPQM-Tool (s. Projektübersichtsfenster, Kapitel 4.2.6),
2. OPA – Organisationsübergreifende Bauprozessanalyse (in Anlehnung an QFD, s. Kapitel 4.3.8),
3. OPFA – Organisationsübergreifende Bauprozessfehleranalyse (in Anlehnung an FMEA, s. Kap. 4.3.8),
4. OPZM – Organisationsübergreifende Projekt-Zufriedenheitsmatrix (s. Kap. 4.3.8),
5. Bewertungsschema zur Ermittlung der Projektqualität (ein noch zu entwickelndes Element von PPQM).

5.3.2.1 PPQM-Tool

Grundlage des PPQM-Tools ist ein internetbasiertes Kommunikationsmodell, bestehend aus einem Projektserver und den hierzu notwendigen Applikationen (Hard- und Software) sein. Damit sollen alle Projektbeteiligten besser zusammenarbeiten und miteinander aktuelle Informationen zeitnah, transparent und offen austauschen können. Über Zugriffs- und Einsichtsrechte soll jedoch der Auftraggeber projektspezifisch entscheiden können, welcher Projektbeteiligter welche Information im PPQM-Tool einsehen kann. Dies war gleichzeitig eine Anforderung, die sich aus der Befragung ergeben hat. (s. Kap. 5.2.6). Die Abbildung 5-3 zeigt anhand des Fallbeispiels

⁵⁶⁹ Vgl.: DIN 69901-1, 2009, S. 6

spiels, in Anlehnung an Weyhe (2005), ein Kommunikationsmodell (vgl. Kap. 4.2.2.2.1), das zur Umsetzung des PPQM-Tools genutzt werden soll.

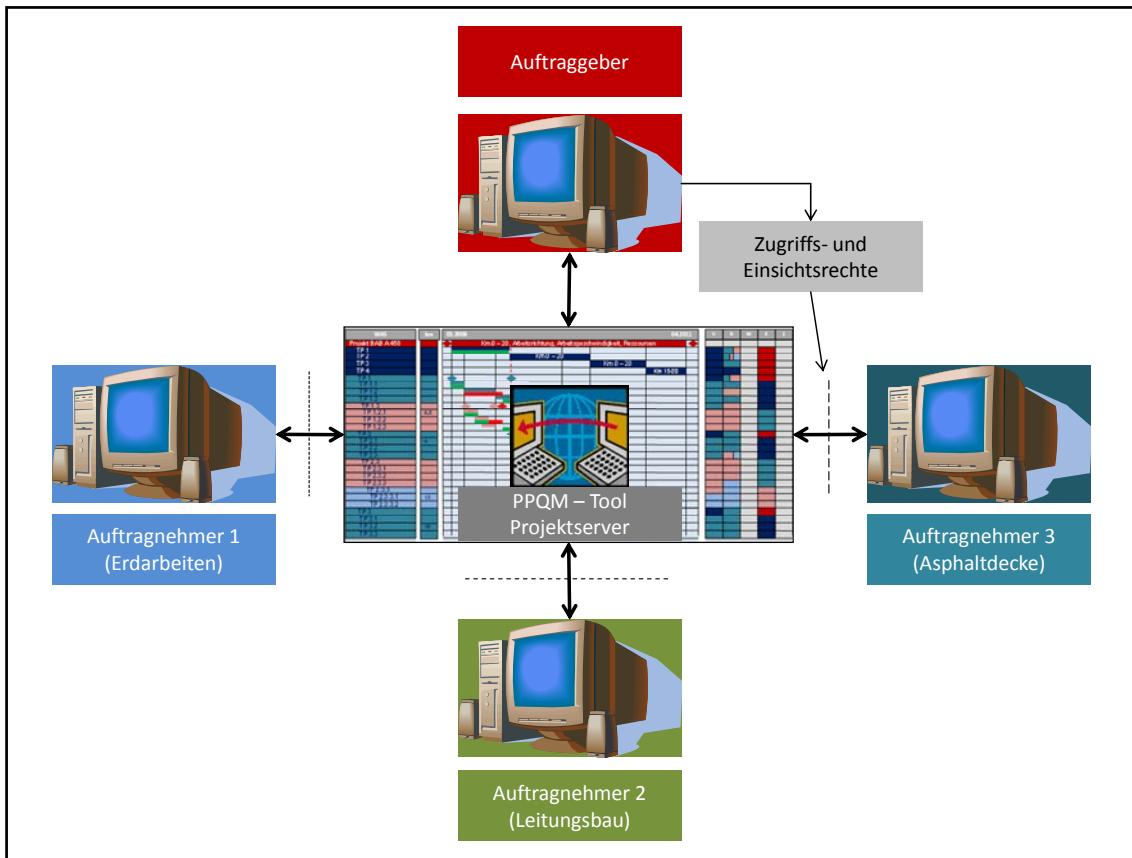


Abb. 5-3: Kommunikationsmodell zur Umsetzung des PPQM-Tools

Grundsätzlich setzt sich das PPQM-Tool aus einem DS-PSP (dynamisch-synchronen Projektstrukturplan), DS-TP (dynamisch-synchronen Terminplan) und den Prozesszuständigkeiten zusammen (s. Abb. 5-4). Dynamisch bedeutet in diesem Zusammenhang, dass Bauprozesse in Abhängigkeit des Projektverlaufs aktuell und zeitnah in das Tool durch die Projektbeteiligten selbst eingetragen werden. Synchron bedeutet, dass mehrere Projektbeteiligte gleichzeitig Bauprozesse in das PPQM-Tool eintragen und bearbeiten können. Gemäß der ersten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.2.6) werden demnach im Projektübersichtsfenster sämtliche Bauprozesse, die organisationsübergreifende Bedeutung für das Bauprojekt haben, erfasst und dokumentiert. Ausgangspunkt des PPQM-Tools ist der DS-PSP. Die Ziele, Inhalte und Möglichkeiten zum Aufbau eines Projektstrukturplans wurden bereits in Kapitel 4.2.5.8 dieser Arbeit beschrieben. Der Aufbau des DS-PSP sollte sich in diesem Zusammenhang an der Vergabestrategie des Auftraggebers orientieren. Die Inhalte des DS-PSP ergeben sich demnach aus den vergebenen Bauleistungen gemäß den Ausschreibungen, d.h. aus den abgeschlossenen Bauverträgen unter Beachtung der gültigen Vorschriften, Richtlinien und amtlichen Empfehlungen für den Straßenbau. Um die Dimension Zeit in die Betrachtung mit einzubeziehen, wird der DS-TP benötigt. Darin sollen alle betroffenen Projektbeteiligten ihre geplanten Bauprozesse zur Realisierung ihrer Bauleistungen (Bauleistungen) selbst eintragen können. Die rechte Spalte (s. Abb. 5-4) enthält hingegen die im Folgenden beschriebenen Prozesszuständigkeiten:

V (Verantwortung): Mit **V** wird in PPQM der Hauptauftragnehmer für eine Bauleistung gekennzeichnet. Es beantwortet somit die Frage: Welcher Projektbeteiligte hat die Verantwortung (den Auftrag) für die jeweilige Bauleistung, d.h. für den Bauprozess.

D (Durchführung): Mit **D** wird in PPQM dokumentiert, welcher Projektbeteiligter die Bauleistung konkret auf der Baustelle erbringt. Falls der Prozessverantwortliche (V) z.B. einen Nachunternehmer für die Durchführung der Bauleistung beauftragt, soll dies entsprechend transparent für alle Projektbeteiligten dokumentiert werden.

M (Mitwirkung): Falls bei Prozessen andere Projektbeteiligte mitwirken sollen, kann dies hiermit gekennzeichnet werden. Durch eine Mitwirkung (**M**) hätte der mitwirkende keine Verantwortung. Er hätte lediglich eine unterstützende Funktion.

E (Entscheidungsbefugt): Die Entscheidungsbefugnis (bzw. Anordnungsbefugnis) bezieht sich immer gegenüber den durchführenden Auftragnehmern (D). In der Regel hat der Entscheidungsbefugte (E) ein direktes Vertragsverhältnis zum Durchführenden (D), so dass er auch budget- und terminrelevante Entscheidungen treffen kann.

I (Information): Mit Information ist gemeint, dass der Prozessverantwortliche den an dieser Stelle gekennzeichneten Projektbeteiligten über seinen Bauprozess aktiv informieren soll.

Für das Fallbeispiel ergeben sich zum Zeitpunkt t=0 demnach folgende Projektinformationen im PPQM-Tool (s. Abb. 5-4).

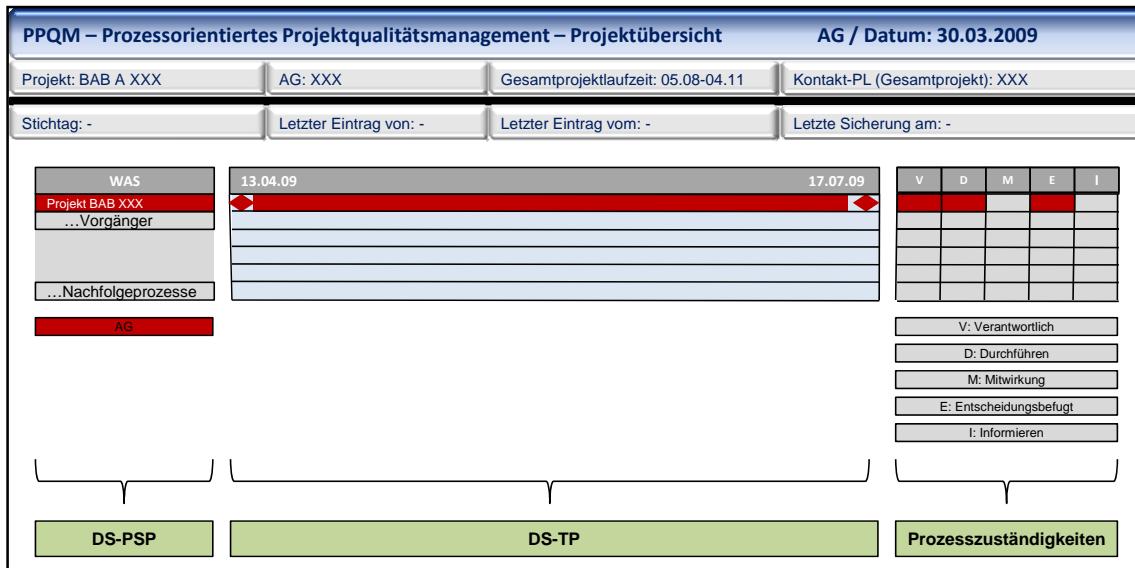


Abb. 5-4: Fallbeispiel – Projektübersichtsfenster zum Zeitpunkt t=0

Anhand des Projektübersichtsfensters kann man erkennen, um welches Projekt es sich handelt, wer der Auftraggeber ist und in welchem Zeitraum der betrachtete Projektabschnitt aus dem Fallbeispiel zu realisieren ist. Darüber hinaus wird deutlich, dass zum Zeitpunkt t=0 noch keine Bauleistungen an Auftragnehmer vergeben sind. Dies ändert sich erst zum Zeitpunkt t=1 (s. Abb. 5-5).

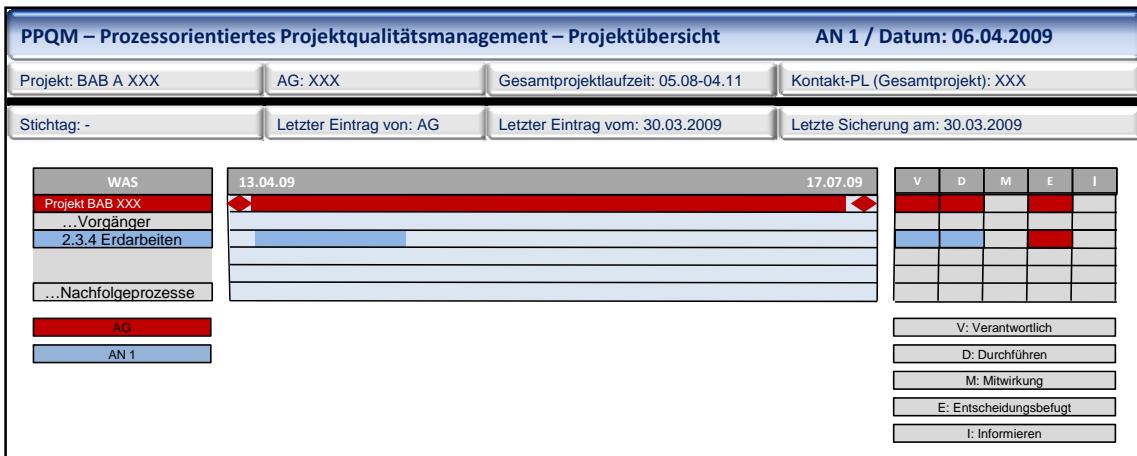


Abb. 5-5: Fallbeispiel – Projektübersichtsfenster zum Zeitpunkt t=1

Nach Vergabe der Erdarbeiten an den Auftragnehmer 1 (AN1) bekommt dieser entsprechende Zugriffs- und Einsichtsrechte in das PPQM-Tool. Somit kann er gemäß Bauvertrag seine Bauleistungen (Bauprozesse) in das Tool eintragen. Seine Bauleistung („Erbauarbeiten“) hat die Codierung 2.3.4 und ist der erste zu realisierende Bauprozess im betrachteten Projektabschnitt. Gemäß den Zuständigkeiten ist AN1 für die Erdarbeiten vertraglich verantwortlich (V) und führt sie auch selbst aus (D). Da er durch den Auftraggeber beauftragt wurde, ist dieser vor allem bei kosten- und terminrelevanten Fragen entscheidungsbefugt (E). Mit der Realisierung der Erdarbeiten soll nicht begonnen werden, bevor der Prozess in PPQM dokumentiert und durch den Auftraggeber bzw. durch die Bauoberleitung freigegeben ist. So sollen präventiv Fehler vermieden werden.

Zum Zeitpunkt t=2 werden nun die Leitungsbauarbeiten an den Auftragnehmer 2 (AN2) vergeben. AN2 kann nun anhand des PPQM-Tools erkennen, welche Bauprozesse durch wen im Projekt schon geplant und durchgeführt werden. Unter Berücksichtigung dieser Informationen trägt er seine Bauleistungen unter Beachtung der organisationsübergreifenden Prozessabhängigkeiten ebenfalls in das PPQM-Tool ein. Daraus ergibt sich dann zum Zeitpunkt t=2 folgende aktuelle Bauprozessplanung für das Fallbeispiel (s. Abb. 5-6).

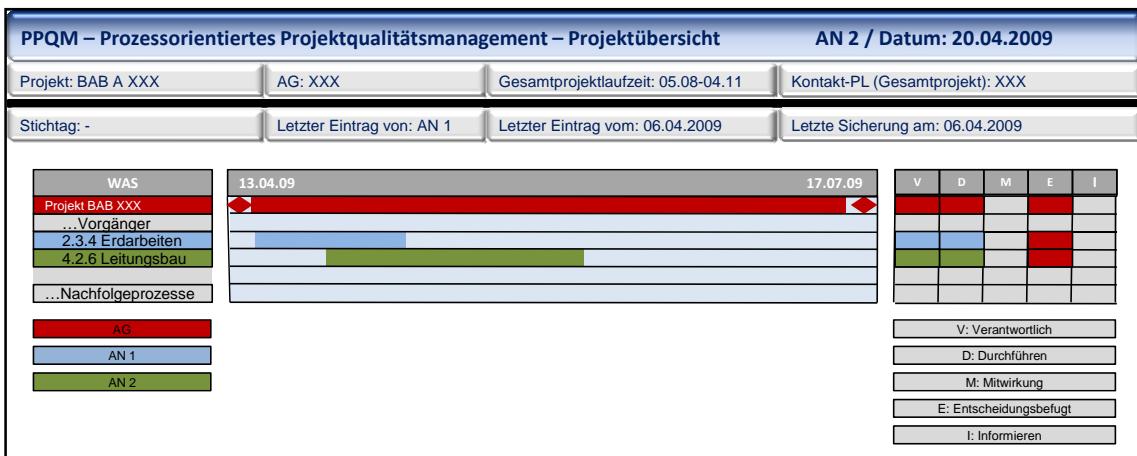


Abb. 5-6: Fallbeispiel – Projektübersichtsfenster zum Zeitpunkt t=2

Um die Planung des betrachteten Projektabschnitts gemäß des Fallbeispiels zu komplettieren, werden abschließend auch die Arbeiten zur Realisierung der Asphaltdecke zum Zeitpunkt t=3 durch den Auftraggeber vergeben. Den Auftrag erhält Auftragnehmer 3 (AN3). Auch dieser bekommt Zugang zum PPQM-Tool und trägt

seine Bauleistungen und Zuständigkeiten darin ein. Daraus ergibt sich die folgende Gesamtprozessplanung mit den sämtlichen Zuständigkeiten der Projektbeteiligten (s. Abb. 5-7).

Im Zusammenhang mit dem Projektcontrolling kann AN3 nun zum Stichtag 01.06.2009 (Zeitpunkt t=3) anhand der doppelten Balkendarstellung (s. z.B. Prozess 2.3.4) erkennen, welche Prozesse schon komplett oder schon teilweise realisiert worden sind. Darüber hinaus bekommt er anhand der rechten Spalte im Projektübersichtsfenster eine Übersicht über die aktuelle Projektorganisation, d.h. über die Zuständigkeiten der Projektbeteiligten und ihren Abhängigkeiten untereinander.

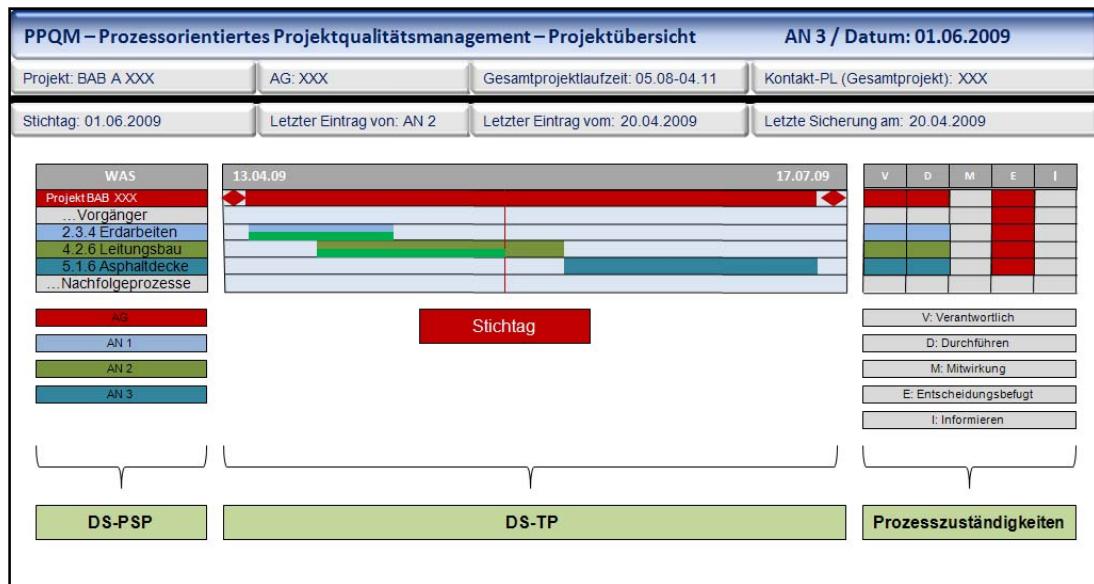


Abb. 5-7: Fallbeispiel – Projektübersichtsfenster zum Zeitpunkt t=3

Gemäß der ersten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.2.6) werden die Bauprozesse auch als Weg-Zeit-Diagramm im PPQM-Tool abgebildet (s. Abb. 5-8). Erst durch das Weg-Zeit-Diagramm können bei den streckenbezogenen Prozessen so die Leistung (z.B. m/d) und somit auch die örtlichen Schnittstellen identifiziert und die Prozesse so organisationsübergreifend besser aufeinander abgestimmt werden. Damit wird die Anforderung aus Kapitel 5.2.3 „Berücksichtigung der Besonderheiten des Straßenbaus“ in PPQM berücksichtigt.

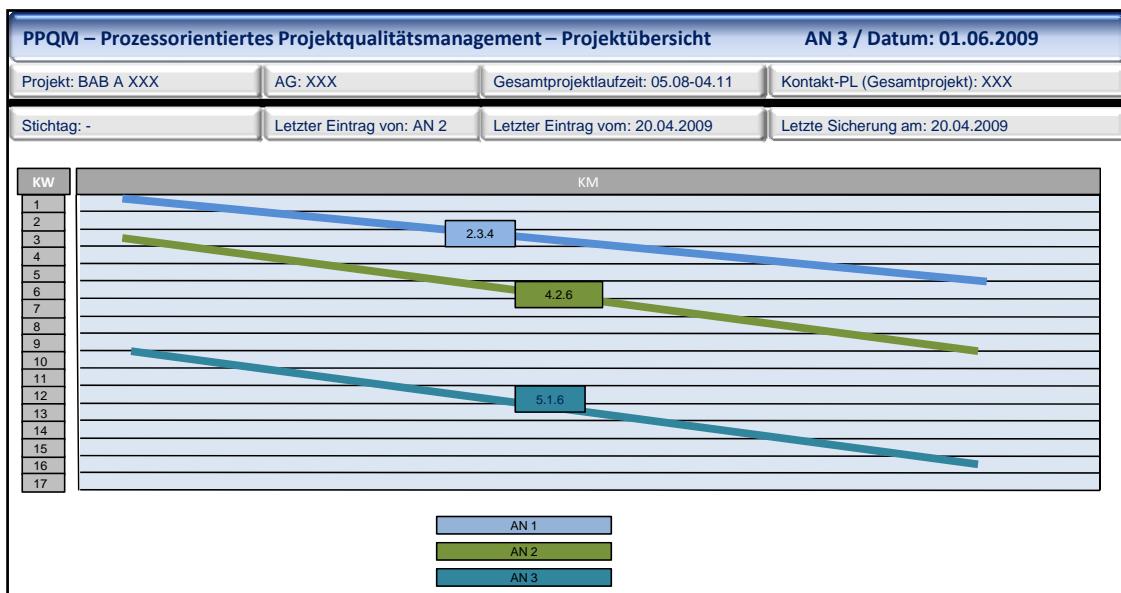


Abb. 5-8: Fallbeispiel – Weg-Zeit-Diagramm zum Zeitpunkt t=3

Zur Sicherstellung einer effizienteren Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten sind im PPQM-Tool, gemäß der ersten Entwicklungsstufe (s. Kap. 4.2.6), ebenfalls folgende Ansichten mit Informationen über die Projektbeteiligten und die Bauprozesse enthalten. In Abbildung 5-9 können beispielhaft die Kontaktdaten, Zuständigkeiten und direkten Abhängigkeiten von AN2 entnommen werden. Je nach Zugriffs- und Einsichtsrechte können andere Projektbeteiligte auf diese Informationen zugreifen.

PPQM – Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement – Projektübersicht						AN 3 / Datum: 01.06.2009
Projekt: BAB A XXX	AG: XXX	Gesamtprojektaufzeit: 05.08-04.11		Kontakt-PL (Gesamtprojekt): XXX		
Stichtag: -	Letzter Eintrag von: AN 2	Letzter Eintrag vom: 20.04.2009		Letzte Sicherung am: 20.04.2009		
Auftragnehmer 2 (AN2) - Leitungsbau						
Ansprechpartner:	Tel.:	Fax:	Email:	Web:	Anschrift:	
Herr M. Müller	0963/25789	0963/25741	mueller@leitung.xx	www.leitung.xx	63545 Leitungsstadt Leitungsstr. 25	
Weisungs- und Entscheidungsbefugt gegenüber:	Verantwortlich für:	Durchführung von:	Direkte Abhängigkeit von:			
-	4.2.6	4.2.6	AN1 (2.3.4)			

Abb. 5-9: Fallbeispiel – organisationsbezogene PPQM-Informationsansicht

Analog zur Informationsansicht gemäß Abbildung 5-9 enthält das PPQM-Tool die prozessbezogene Informationsansicht (s. Abb. 5-10). Anhand der Abbildung 5-10 kann beispielhaft für Prozess 4.2.6 „Leitungsbau“ entnommen werden, wer für diesen Prozess zuständig ist und von welchen anderen Bauprozessen dieser abhängig ist. Darüber hinaus enthält diese Ansicht ebenfalls Plan-, Ist- und Prognoseangaben bezüglich der Termine und Terminabweichungen. Demnach hätte der Prozess 4.2.6 „Leistungsbau“ planmäßig gestartet und sollte laut Prognose planmäßig abgeschlossen werden. Die Informationen in dieser Ansicht stammen dabei von dem Prozesszuständigen selbst, d.h. in diesem Fall von AN2. Die anderen Projektbeteiligten können, je nach Zugriffs- und Einsichtsrechte diese Informationen zur besseren Planung ihrer eigenen Prozesse bzw. zur besseren Koordinierung der Projektbeteiligten für sich nutzen.

PPQM – Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement – Projektübersicht				AN 3 / Datum: 01.06.2009
Projekt: BAB A XXX	AG: XXX	Gesamtprojektaufzeit: 05.08.-04.11	Kontakt-PL (Gesamtprojekt): XXX	
Stichtag: -	Letzter Eintrag von: AN 2	Letzter Eintrag vom: 20.04.2009	Letzte Sicherung am: 20.04.2009	
4.2.6 - Leitungsbau				
Weisungs- und Entscheidungsbefugt:		Verantwortlich:	Durchführung von:	Direkte Abhängigkeit von:
AG	AN 2	AN 2	AN 2	AN 1 (2.3.4)
Planwerte:	Istwerte:	Prognosewerte:	Status:	
Prozessstart am: 27.04.09	Prozessstart am: 27.04.09	Prozessstart am: 27.04.09	Abweichung: 0 % ●	
Prozessende am: 05.06.09	Prozessende am: -	Prozessende am: 05.06.09	Abweichung: 0 % ●	
Leistungswert: 30 m/d	Leistungswert: 30 m/d	Leistungswert: 30 m/d	Abweichung: 0 % ●	
Bemerkungen:	Bemerkungen: Der Prozess hat wie geplant gestartet.	Bemerkungen: Der Prozess sollte wie geplant realisiert werden können.	Bemerkungen:	
Gesamtstatus zum Stichtag: ●				
Zur Projektübersicht:				

Abb. 5-10: Fallbeispiel – prozessbezogene PPQM-Informationsansicht

Die Abbildung 5-11 zeigt in diesem Zusammenhang, welche Informationswege für alle Projektbeteiligten aus dem Fallbeispiel zur Planung und Koordinierung ihrer Prozesse zur Verfügung stehen würden, wenn alle Beteiligten alle Zugriffs- und Einsichtsrechte im PPQM-Tool erhalten würden.

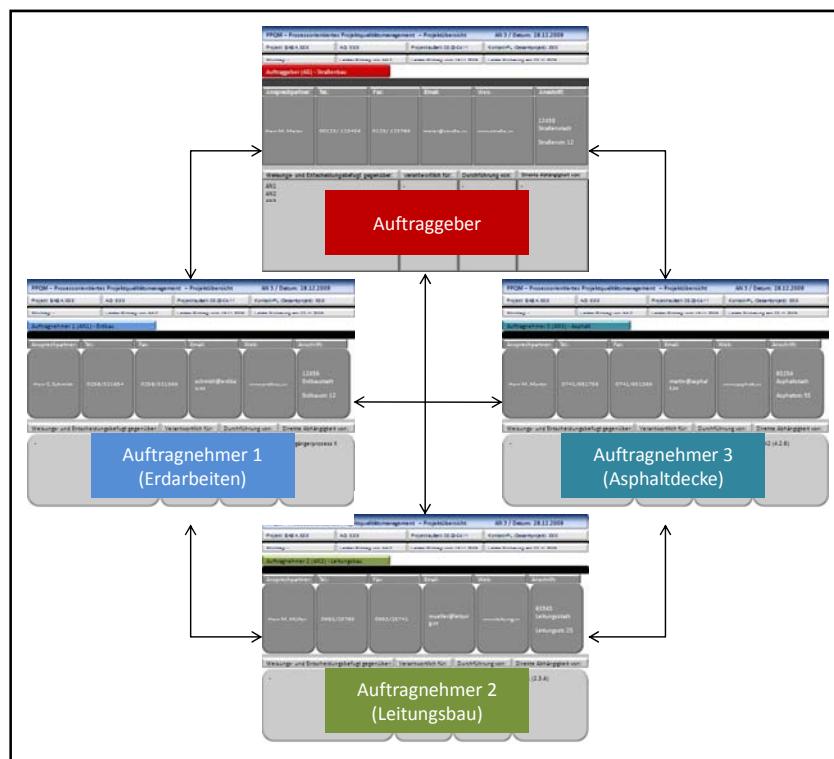


Abb. 5-11: Fallbeispiel – Informations- und Kommunikationswege zwischen Projektbeteiligten

Das hier vorgestellte PPQM-Tool ermöglicht somit die organisationsübergreifende Gesamtbauprozessplanung und ein gemeinsames Projektcontrolling und trägt so zur Komplexitätsbeherrschung im Projekt bei.⁵⁷⁰ Somit werden die Anforderungen aus Kapitel 5.2.1 „Beitrag zur Komplexitätsbeherrschung im System „Projekt“ und Kapitel 5.2.2 „Beitrag zur organisationsübergreifenden Zusammenarbeit“ mit PPQM erfüllt. Da das PPQM-Tool im Wesentlichen unter Berücksichtigung der PPQM-relevanten PM-Elemente entwickelt wurde (s. Kap. 4.2.6), konnten somit auch diese Anforderungen aus Kapitel 5.2.4 berücksichtigt werden.

Da die Projektbeteiligten mit Hilfe des PPQM-Tools die Zuständigkeiten der anderen Beteiligten einsehen können, sind diese damit in der Lage, besser miteinander zu kommunizieren und sich zu informieren. Anhand der hier vorgestellten Funktionsweise ist insbesondere für den Auftraggeber ein effizienter und praxistauglicher Ansatz geschaffen, um ein Bauprojekt und seine Projektbeteiligten besser koordinieren zu können.

Im Zusammenhang mit der Anwendung eines PPQM-Tools durch „alle“ Projektbeteiligten Unternehmen, also auch durch eventuelle Nachunternehmen, wären alle vertraglich vereinbarten Termine darin transparent dokumentiert. Somit gebe es keine Möglichkeit der „doppelten“ Terminplanung durch Auftragnehmer, wie es in der Baupraxis üblich ist (s. Abb. 5-12).

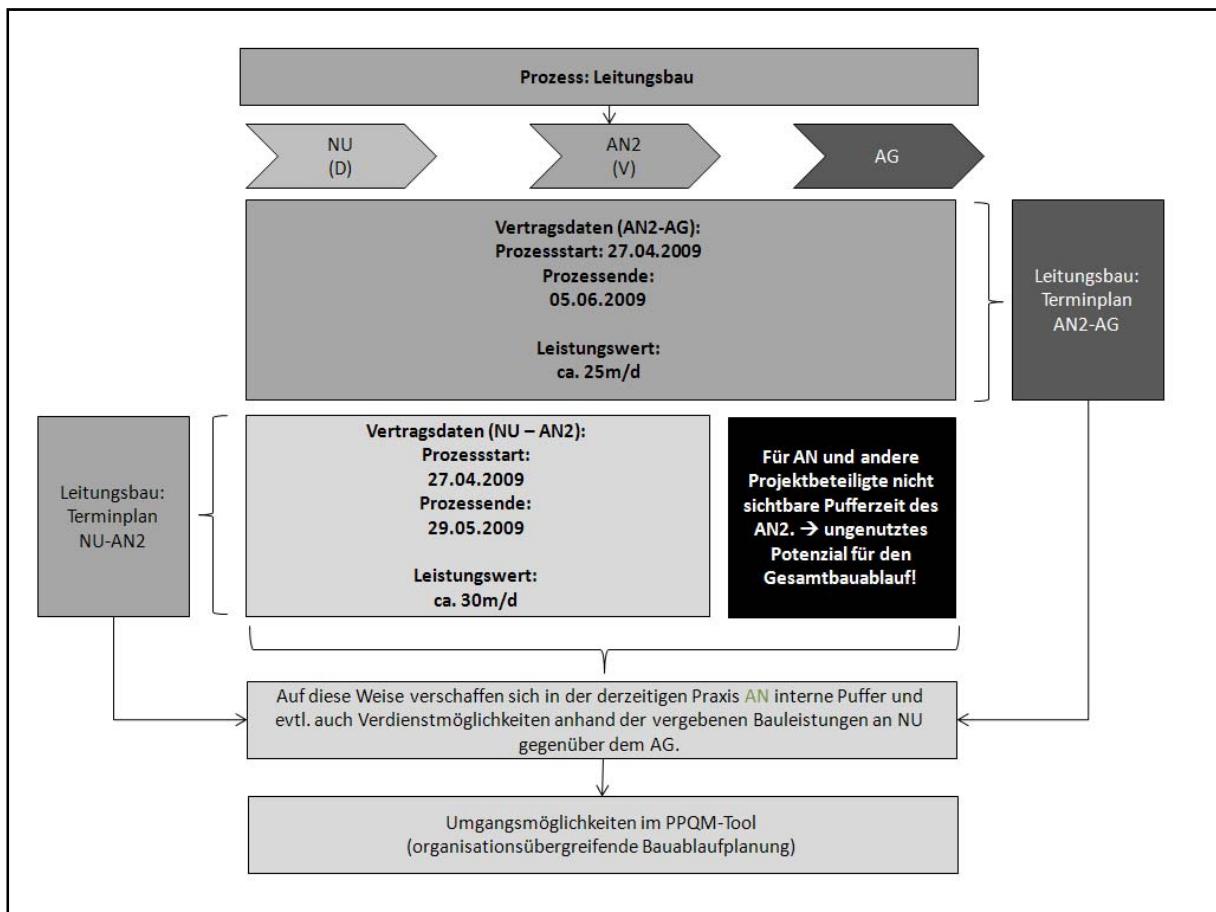


Abb. 5-12: Auswirkungen der „doppelten Terminplanung“ auf die Arbeit mit dem PPQM-Tool

Mit der doppelten Terminplanung ist die Tatsache gemeint, dass AN i.d.R. gegenüber dem AG andere Terminpläne nutzen als gegenüber ihren NU. So verschaffen sich AN u.a. Puffer, indem sie NU's Leistungen schneller ausführen lassen, als sie es mit dem AG vertraglich vereinbart haben. Dadurch können AN u.a. auch anhand der

⁵⁷⁰ s. auch Thoben et al., 2005

NU-Leistungen Geld verdienen. Da im PPQM-Tool alle Projektbeteiligten ihre vertraglichen Termine offen legen, werden diese Puffer darin für alle sichtbar. Solange jedoch weiterhin die vertraglich verbindlichen Termine bindend sind, sollte dieser Umstand für die Projektbeteiligten keine Nachteile bringen. Im Gegenteil, eine gemeinsame, organisationübergreifende Bauablaufplanung hätte den Vorteil, dass AN mit ausreichend Pufferzeiten dazu gebracht werden könnten, ihre nichtbenötigten Puffer an andere AN zu übertragen. Hierzu müsste jedoch ein finanzieller Ausgleich durch denjenigen stattfinden, der diesen Puffer in Anspruch nehmen möchte. Erst wenn die Pufferzeiten offengelegt sind, ist eine Optimierung der Gesamtablaufplanung überhaupt möglich.⁵⁷¹ Es sei jedoch an dieser Stelle erneut erwähnt, dass die zuvor vertraglich vereinbarten Termine bindend sind. D.h., wenn ein AN oder ein NU auf die zuvor abgeschlossenen Verträge verweist, kann dieser nicht „gezwungen“ werden, auf seine Pufferzeiten zu verzichten.

Für die technische Umsetzung einer organisationsübergreifenden Prozessplanung existieren schon Lösungen (s. Kap. 4.2.2.2.1 „Cross Company Planning“), die sich bewährt haben, jedoch im Bau noch ungenutzt sind.⁵⁷² Der Autor beklagt jedoch, dass derzeit keine optimale technische Lösung für den kombinierten Einsatz eines Weg-Zeit-Diagramms und eines vernetzten, organisationsübergreifenden Balkendiagramms existiert. Dies scheint jedoch insbesondere für Linienbaustellen sinnvoll zu sein, da beide Darstellungsvarianten ihre Vorteile bezüglich Prozessplanung, Koordination und Kommunikation bei Straßenbauprojekten hätten. Der folgende Workflow (s. Abb. 5-13) enthält in diesem Zusammenhang die Zuständigkeiten bei der Anwendung des PPQM-Tools. Der Workflow könnte in das Qualitätsmanagement-Handbuch einer auftraggebenden Organisation integriert werden und so die Grundlage zur Anwendung des PPQM-Tools bilden. Darin sind Prozessschritte zur Nutzung des Tools enthalten. Der Workflow ist Zeile für Zeile zu lesen, d.h. von oben links nach unten rechts. Demnach muss im ersten Schritt eine Baufreigabe für das Bauvorhaben vorliegen, bevor dann zu entscheiden ist, ob PPQM im Projekt eingesetzt werden soll oder nicht. Bei positiver Entscheidung hat der Auftraggeber die technischen und organisatorischen Voraussetzungen für PPQM zu schaffen. Erst dann können den externen Projektbeteiligten Zugangsberechtigungen zum PPQM-Tool erteilt werden, die dann ihre Arbeitspakete und Bauprozesse in das Tool organisationsübergreifend einzutragen hätten. Die eingetragenen Prozesse sind dann durch den Auftraggeber freizugeben und die Baurealisierung ist durch diesen zu überwachen.

⁵⁷¹ s. auch Wanninger, 2003, S. 22 ff.

⁵⁷² Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.2 und III.3

PPQM-Tool – Workflow zur Anwendung					
	Was	Wer	Wann	Wie	Warum
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Positive Baufreigabe für Straßenbau- projekt</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">PPQM Einsatz</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Straßen- behörde (AG)</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Nach Plan- feststellung und Ausschreibung</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Notwendige Unterschriften der Verant- wortlichen auf AG Seite</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Bedarfs- deckung</div>
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Schaffen der technischen Voraus- setzungen für PPQM</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"></div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Straßen- behörde (AG)</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Nach Plan- feststellung und Ausschreibung</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Entscheidungs- konferenz im „Bauteam“</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Ist der PPQM Einsatz für das Projekt gerechtfertigt?</div>
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Projekt- spezifische Konfiguration des PPQM</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"></div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Straßen- behörde (AG)</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Vor der Vergabe von Bauleistungen</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Notwendige Hardware (Server) mit zugehöriger, internet- basierter Software</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Ermöglichen der organisations- übergreifenden Zusammen- arbeit</div>
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Erteilen der Zugangs- berechtigung für PPQM an Auftragnehmer</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"></div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Straßen- behörde (AG)</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Vor der Vergabe von Bauleistungen</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">In Abhängigkeit des Projekt- umfangs, der gewählten Vergabe- und Vertragsform</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Zur Berück- sichtigung der spezifischen Projekt- anforderungen</div>
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Eingabe der Arbeitspakete und Zuständig- keiten der vergebenen Bauleistungen in den DS-PSP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"></div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Auftragnehmer</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Nach Bauvertrags- abschluss aber vor der Bauausführung des Arbeitspakete</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Auftragnehmer müssen Internetzugang haben und Zugangs- passwort erhalten.</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Ermöglichung der Eingabe von PPQM- relevanten Daten</div>
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Eingabe der Prozesse mit Zuständig- keiten zur Realisierung der vergebenen Bauleistungen in den DS-TP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"></div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Auftragnehmer</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Nach Bauvertrags- abschluss aber vor der Bauausführung des Arbeitspakete</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Online, mit Hilfe eines PPQM-Tools auf Grundlage des Bauvertrags</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Zur organisations- übergreifenden Koordination, Information und Dokumentation des Leistungs- umfangs einzelner Projekt- beteiligter</div>
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Freigabe, Überwachung und Steuerung der Bauprozesse</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"></div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Straßen- behörde (AG), ggf. BOL</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Vor der Bauausführung</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Online, mit Hilfe eines PPQM-Tools auf Grundlage der Bauleiter- besprechung mit AG</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Zur organisations- übergreifenden Koordination, Information und Dokumentation der Bauprozesse der einzelnen Projekt- beteiligten</div>
			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Freigabe: vor der Bauausführung der Arbeitspakete / Überwachung und Steuerung: während der Bauausführung</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Online, mit Hilfe eines PPQM-Tools auf Grundlage der Bauverträge und Protokolle der Bauleiter- besprechungen mit AN</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Projektziel- orientierte Abwicklung des Vorhabens</div>

Abb. 5-13: Workflow zur Anwendung des PPQM-Tools

Nachdem das endgültige PPQM-Tool und seine Funktionsweise konzeptionell anhand des Fallbeispiels vorgestellt und beschrieben wurde, sollen in den folgenden Kapiteln die weiteren Elemente des endgültigen PPQM-Ansatzes erarbeitet und beschrieben werden, mit deren Hilfe die organisationsübergreifenden Bauprozesse aus dem PPQM-Tool qualitätssteigernd analysiert und optimiert werden können.

5.3.2.2 Organisationsübergreifende Bauprozessanalyse (OPA)

Das zweite Element des PPQM-Ansatzes ist die organisationsübergreifende Bauprozessanalyse (OPA) gemäß der zweiten Entwicklungsstufe (s. Kap. 4.3.8) und dient primär der Ermittlung der Bauqualität (s. Kap. 4.3.3.1). Sie wird in Anlehnung an QFD (s. Kap. 4.3.6.3) einen Beitrag zur organisationsübergreifenden Überführung der Projektanforderungen (hier Bauqualitätsanforderungen) des Auftraggebers in die auftragnehmerspezifischen Fähigkeiten leisten. Dabei werden insbesondere die organisationsübergreifenden Bauprozesse aus dem PPQM-Tool identifiziert und einer Analyse bezüglich ihrer Bedeutung für das Projekt unterzogen. Die Analyse erfolgt durch die betroffenen Projektbeteiligten selbst und sollte in einer moderierten Teamsitzung stattfinden. Damit soll vor allem die direkte und offene Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten gestärkt werden. Zur Ermittlung und Bewertung der Bauqualität ist in Anlehnung an die zweite Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes das folgende PPQM-Element „OPA“ erarbeitet worden (s. Abb. 5-14). Das Element wird anhand des Fallbeispiels aus Kapitel 5.1 praxisnah beschrieben und erläutert. Zum besseren Verständnis der einzelnen im Folgenden beschriebenen Schritte wurde das Element in Zeilen (numerisch) und Spalten (alphabetisch) eingeteilt, so dass die Erläuterungen entsprechend den einzelnen Zellen zugeordnet werden können.

[0]	Organisationsübergreifende Prozessanalyse (OPA)								
[1]	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]		
[2]	Betrachtung:	Schnittstellenmatrix							
[3]	Stichtag: 01.06.2009 Zeitraum: 13.04.2009 - 17.07.2009 Streckenabschnitt: 100 [m] - 1100 [m]	AN 3: Prozess 5.1.6			←				
[4]	Bauqualität: (projekt- und situationsspezifische Anforderungen (WAS))					Beziehungs-analyse (WIE)			
[5]	1.1 Produktqualität Funktionale Qualität (Verbindungsfunktion der Straße, Beachtung der Achse) Funktionale Qualität (Einhaltung der Neigungswinkel der Wasserleitungen) Gebrauchstauglichkeit (Vermeidung von Einsenkungen der Fahrbahndecke) Gebrauchstauglichkeit (Reibungsgeräusche Kontakt-Reifen-Asphalt) 1.2 Prozessqualität Qualität des Bauablaufs (Einhaltung der geplanten Termine gemäß...) Arbeitssicherheit	Gewichtung (G) (1: geringe; 2: mittlere; 3: hohe Bedeutung)	3	3	1	2	(0: keine; 1: geringe; 2: mittlere; 3: starke Beziehung)		
[6]	Bedeutung des Prozesses gemäß Beziehungsanalyse					33	26	35	94
[7]	Bedeutung:					0,35	0,28	0,37	1,00

[8]	Schwierigkeit der Prozessrealisierung (1: einfach; 2: mittel; 3: schwer)	1	2	2	
[9]	Bedeutung des Prozesses unter Berücksichtigung der Realisierungsschwierigkeit	33	52	70	155
[10]	Bedeutung:	0,21	0,34	0,45	1,00
[11]	Organisationsübergreifende Bedeutung des Prozesses (0: keine Bedeutung; 1: geringe Bedeutung; 2: mittlere Bedeutung; 3: hohe Bedeutung), z.B. in Anlehnung an die Anzahl der organisationsübergreifenden Schnittstellen	2	3	1	6
[12]	Bedeutung des Prozesses unter Berücksichtigung der organisationsübergreifenden Einflüsse (d.h. Gesamtbedeutung des Prozesses)	66	156	70	292
[13]	Gesamtbedeutung des Prozesses (situationsspezifischer Gewichtungsfaktor)	0,23	0,53	0,24	1,00
[14]	Bisher ausgeführte Produktqualität vor Stichtag (3: entspricht den Anforderungen vollkommen; 2: entspricht Anforderungen; 1: unter den Anforderungen; 0: nicht akzeptabel)	2	3		0,95
[15]	Bisher ausgeführte Prozessqualität vor Stichtag (3: entspricht den Anforderungen vollkommen; 2: entspricht Anforderungen; 1: unter den Anforderungen; 0: nicht akzeptabel)	3	3		
[16]	IST - Punkte in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors	1,13	3,21	0,00	4,34
[17]	max. mögliche Punkte für Bauqualität je Prozess und Gewichtungsfaktor	1,36	3,21	0,00	4,56
[18]	Zu erwartende Produktqualität nach Stichtag (3: über den Anforderungen; 2: entspricht Anforderungen; 1: unter den Anforderungen; 0: nicht akzeptabel)		3	2	0,83
[19]	Zu erwartende Prozessqualität nach Stichtag (3: über den Anforderungen; 2: entspricht Anforderungen; 1: unter den Anforderungen; 0: nicht akzeptabel)		2	3	
[20]	IST - Punkte in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors	0,00	2,67	1,20	3,87
[21]	max. mögliche Punkte für Bauqualität je Prozess und Gewichtungsfaktor	0,00	3,21	1,44	4,64
[22]	Summe: IST - Punkte in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors	1,13	5,88	1,20	
[23]	Mögliche Maximalpunktzahl in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors	1,36	6,41	1,44	
[24]	Erfüllungsgrad	0,83	0,92	0,83	
[25]	Plan-, Ist-, Prognosewert	Ist	Prog.	Plan	
[26]	Prozessanpassungen im PPQM-Tool notwendig?	nein	nein	nein	
[27]	Organisationsübergreifende (Bau-)Prozessfehleranalyse (OPFA) notwendig?	nein	ja	nein	

Abb. 5-14: Fallbeispiel: Organisationsübergreifende Bauprozessanalyse (OPA)

Anwendung von OPA

Schritt 1 – [3] / [A]: Betrachtungsbereich⁵⁷³

Vor jeder OPA-Projektbesprechung muss durch den Auftraggeber festgelegt werden, welcher Zeitraum und/oder welcher Streckenabschnitt im Projekt betrachtet wird. In Bezug auf das Fallbeispiel soll demnach der Zeitraum 13.04.2009 bis 17.07.2009 zum Stichtag 01.06.2009 einer Analyse zur Ermittlung der Bauqualität unterzogen werden. Die folgende Tabelle 5-3 zeigt die Zuständigkeiten, die für Schritt 1 notwendig sind.

⁵⁷³ [3]/[A] = Zeile 3 / Spalte A in OPA

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Festlegung des Betrachtungsbereichs zur Ermittlung der Bauqualität.	Auftraggeber / BOL.	Vor der OPA-Projektbesprechung (die P-Beteiligten sollten es frühzeitig erfahren).	Auf Grundlage des aktuellen Baufortschritts und der anstehenden Bauleistungen.	Um den Fokus der OPA-Sitzung auf maßgebliche Prozesse zu legen.

Tab. 5-3: OPA, Schritt 1

Schritt 2 – [4]-[5] / [A]-[C]: Gewichtete projekt- und situationsspezifische Anforderungen⁵⁷⁴

Im zweiten Schritt muss der Auftraggeber unter Berücksichtigung des Betrachtungsbereichs die situationsspezifischen Anforderungen in Bezug auf die Bauqualität, getrennt in Produkt- und Prozessqualität, festlegen (s. Tab. 5-4).

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Festlegung der Gewichtungsfaktoren für die Anforderungen.	Auftraggeber / BOL.	Vor der OPA-Projektbesprechung.	Auf Grundlage der Erfahrung und der Bedeutung der Anforderungen für das Projekt.	Um den bedeutenderen Anforderungen eine höhere Wertschätzung zu geben.

Tab. 5-4: OPA, Schritt 2

Detailliertere Teilanforderungen können dann durch den Auftraggeber aus den abgeschlossenen Bauverträgen und Leistungsbeschreibungen abgeleitet werden (s. Abb. 5-15). Stehen die Anforderungen fest, werden diese bezüglich ihrer Bedeutung gewichtet. In QFD wird an dieser Stelle hierfür eine Gewichtung von 1 (gering) bis 10 (hoch) empfohlen. Aufgrund der Erkenntnisse aus den Interviews wird hier jedoch folgende Gewichtung vorschlagen:

- 1: geringe Bedeutung,
- 2: mittlere Bedeutung,
- 3: hohe Bedeutung.

Wegen der geringeren Anzahl der Möglichkeiten scheint diese Skalierung für OPA praktikabler zu sein, zumal noch keine Erfahrungswerte aus der Praxis vorliegen. Andere Skalierungen sind jedoch an dieser Stelle ebenfalls möglich. Die Funktionsweise von OPA wird dadurch nicht beeinträchtigt. Nur die Ergebnisse müssten entsprechend richtig interpretiert werden. Wann eine Anforderung mit 1, 2 oder 3 gewichtet wird, ist demnach projekt- und situationsabhängig und kann an dieser Stelle nicht standardisiert werden. Die Projektleitung sollte deshalb im Vorfeld diese Grenzen festlegen. Dies gilt auch für Zahlenwerte in den anderen PPQM-Elementen wie OPFA und OPZM.

⁵⁷⁴ Vgl.: DGQ, 2001, S. 24

[1]	[A]	[B]	[C]
[4]	Bauqualität: (projekt- und situationsspezifische Anforderungen (WAS))		
	1.1 Produktqualität		
[5]	Funktionale Qualität (Verbindungsfunktion der Straße, Beachtung der Achse)	3	
	Funktionale Qualität (Einhaltung der Neigungswinkel der Wasserleitungen)	2	
	Gebrauchstauglichkeit (Vermeidung von Einsenkungen der Fahrbahndecke)	3	
	Gebrauchstauglichkeit (Reibungsgeräusche Kontakt-Reifen-Asphalt)	2	
	1.2 Prozessqualität		
	Qualität des Bauablaufs (Einhaltung der geplanten Termine gemäß...)	2	
	Arbeitssicherheit	3	

Abb. 5-15: Fallbeispiel – OPA, Schritt 2

Schritt 3 – [3] / [B]-[F]: Schnittstellenmatrix⁵⁷⁵

In Abhängigkeit des Betrachtungsbereiches (s. Schritt 1) können nun aus dem PPQM-Tool (s. Kap. 5.3.2.1) die in Betracht kommenden Bauprozesse identifiziert und in die OPA-Schnittstellenmatrix überführt werden (s. Abb. 5-16). Genau diese Prozesse werden anschließend bezüglich ihrer Bedeutung für den betrachteten Projektabschnitt im Folgenden beispielhaft in OPA organisationsübergreifend analysiert.

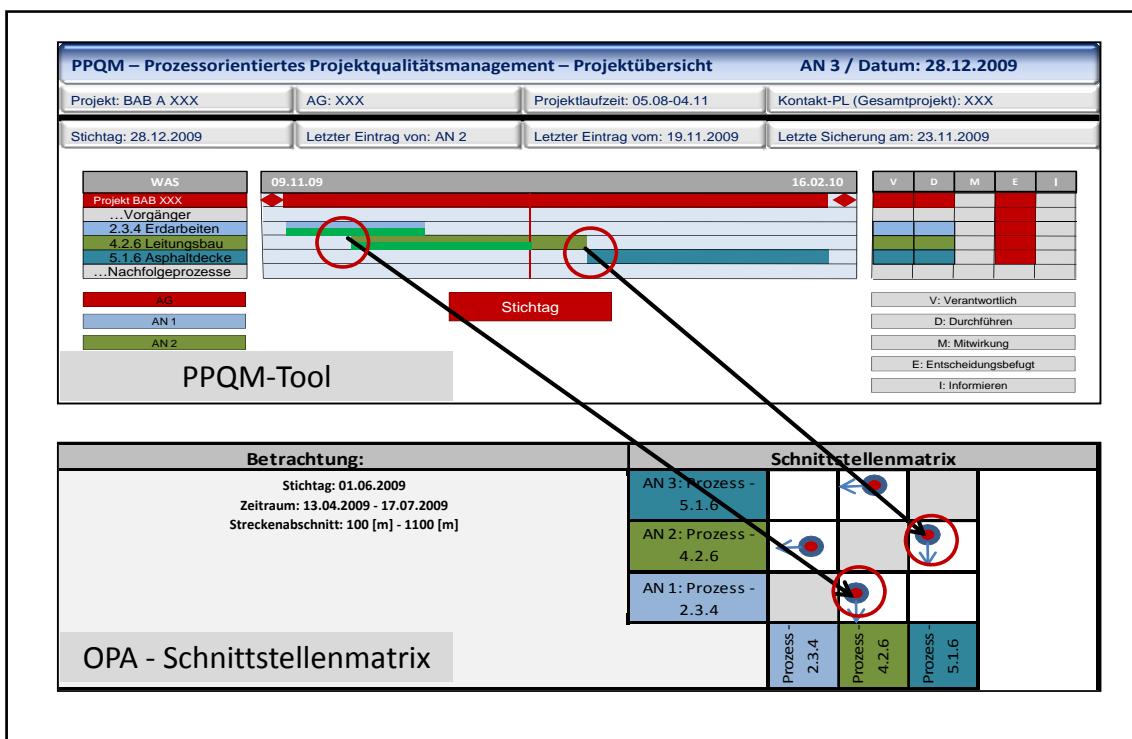


Abb. 5-16: Fallbeispiel – OPA-Schnittstellenmatrix, Schritt 3

Anhand der Schnittstellenmatrix wird die Anzahl der Schnittstellen, d.h. die Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen den organisationsübergreifenden Bauprozessen, deutlich. Die Zuständigkeiten für diesen Schritt sind in Tabelle 5-5 dokumentiert.

⁵⁷⁵ Vgl.: DGQ, 2001, S. 24

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Identifikation der organisationsübergreifenden Bauprozessschnittstellen.	Auftraggeber / BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Zu Beginn der OPA-Projektbesprechung.	Mit Hilfe des PPQM-Tools und den aktuellen Prozessinformationen.	Um den Fokus der Betrachtung auf Prozesse zu legen, die organisationsübergreifende

Tab. 5-5: OPA, Schritt 3

Schritt 4 – [4]-[5] / [D]-[G]: Beziehungsanalyse⁵⁷⁶

In der Beziehungsanalyse wird der Unterstützungsgrad der identifizierten Bauprozesse aus Schritt 3 zu den gestellten Anforderungen aus Schritt 2 ermittelt (s. Abb. 5-17). Der Unterstützungsgrad (Beziehungsintensität) der WIE's zu den WAS's wird dabei anhand folgender Zahlenwerte ausgedrückt:

- 0: keine Beziehung,
- 1: geringe Beziehung,
- 2: mittelstarke Beziehung,
- 3: starke Beziehung.

In der QFD-Methode werden hingegen die Zahlenwerte 0; 1; 3; 9 vorgeschlagen. Um in den folgenden Rechenschritten zu hohe Zahlenwerte zu vermeiden, hält der Autor an dieser Stelle eine Skala von 0-3 für angebracht. In Bezug auf das Fallbeispiel wird der Prozess „5.1.6 Asphaltdecke“ beispielhaft mit „3“, d.h. mit dem höchsten Einfluss auf die Produktqualität bezüglich der Reibungsgeräusche auf der Asphaltdecke, bewertet (s. Abb. 5-17, rechte Spalte). Zur Ermittlung bzw. Festlegung der einzelnen Beziehungsintensitäten können unterschiedliche Möglichkeiten genutzt werden (z.B. Einzelschätzung, Mehrfachbefragung, Delphi-Methode, Schätzklau-
sur). Die aufwändigste Variante wäre eine moderierte Diskussion um einen Konsens über jede Beziehungsintensität in der Projektbesprechung zu erreichen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass alle betroffenen Projektbeteiligten die Beziehungsintensität aus dem Erfahrungswissen heraus schätzen und schließlich der Mittelwert ermittelt wird. Eine weitere Alternative ist, dass der Auftraggeber die Beziehungsintensitäten vorgibt.

[1]	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]	
[4]	Bauqualität: (projekt- und situationsspezifische Anforderungen (WAS))			Beziehungs- analyse (WIE)				
[5]	<p>1.1 Produktqualität</p> <p>Funktionale Qualität (Verbindungsfunction der Straße, Beachtung der Achse)</p> <p>Funktionale Qualität (Einhaltung der Neigungswinkel der Wasserleitungen)</p> <p>Gebrauchstauglichkeit (Vermeidung von Einsenkungen der Fahrbahndecke)</p> <p>Gebrauchstauglichkeit (Reibungsgeräusche Kontakt-Reifen-Asphalt)</p> <p>1.2 Prozessqualität</p> <p>Qualität des Bauablaufs (Einhaltung der geplanten Termine gemäß...)</p> <p>Arbeitssicherheit</p>	Gewichtung (G) (1: geringe; 2: mittlere; 3: hohe Bedeutung)						
	3		3	1	2			
	2		2	3	1			
	3		2	1	3			
	2		1	1	3			
	2		3	3	3			
[6]	Bedeutung des Prozesses gemäß Beziehungsanalyse		33	26	35	94		
[7]	Bedeutung:		0,35	0,28	0,37	1,00		

Abb. 5-17: Fallbeispiel – OPA-Beziehungsanalyse / Prozessbedeutung, Schritt 4-5

⁵⁷⁶ Vgl.: DGQ, 2001, S. 24

Wichtige Interpretationsmöglichkeiten der Beziehungsanalyse:⁵⁷⁷

Leere/Schwache Zeile: Die Anforderungen werden durch die betrachteten Prozesse kaum oder gar nicht erfüllt.

Leere/Schwache Spalte: Der betrachtete Prozess wird kaum oder gar nicht zur Erfüllung der betrachteten Anforderungen benötigt.

Die Zuständigkeiten für Schritt 4 sind in Tabelle 5-6 enthalten.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Durchführung der Beziehungsanalyse zwischen den Anforderungen (WAS) und den Bauprozessen (WIE).	Auftraggeber / BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Während der OPA-Projektbesprechung.	Entweder durch Bildung des Mittelwertes von Einzelbewertungen oder durch Konsensfindung mit Mitteln der Moderation (Workshopmethoden).	Die Beziehungsanalyse bildet die Grundlage zur Ermittlung der bedeutenderen Bauprozesse.

Tab. 5-6: OPA, Schritt 4

Schritt 5 – [6] / [D]-[G]: Bedeutung der Prozesse gemäß Beziehungsanalyse⁵⁷⁸

Die Bedeutung der Prozesse gemäß der Beziehungsanalyse wird durch die Multiplikation der Gewichtung der Anforderungen mit der Beziehungsintensität und anschließendem Aufsummieren der einzelnen Spalten ermittelt. In Bezug auf das Fallbeispiel hätte demnach Prozess 5.1.6 mit **37%** die höchste Bedeutung bezogen auf die gestellten Anforderungen nach Schritt 5 (s. Abb. 5-17). Die Umrechnung in Prozent erleichtert die Interpretation des Ergebnisses. Die Zuständigkeiten für Schritt 5 sind in Tabelle 5-7 enthalten.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Erster Schritt zur Ermittlung der Bedeutung der Prozesse	Der Wert in Zeile [6] wird automatisch errechnet.	Nach der Beziehungsanalyse (Schritt 4).	Multiplikation der Gewichtung der Anforderungen mit der Beziehungsintensität und anschließendem Aufsummieren der einzelnen Spalten.	Dient als Zwischenschritt zur Ermittlung der Gesamtbedeutung des Prozesses.

Tab. 5-7: OPA, Schritt 5

Schritt 6 – [8]-[10] / [A]-[G]: Berücksichtigung der Schwierigkeit der Prozessrealisierung⁵⁷⁹

In diesem Schritt wird die Schwierigkeit der Prozessrealisierung (technisch und organisatorisch) berücksichtigt. Damit können Prozesse, deren Bedeutung zwar hoch sind, aber ihre Umsetzung unproblematisch erscheinen, entsprechend niedriger bewertet, hingegen Prozesse mit einem hohem Schwierigkeitsgrad in der Umsetzung höher bewertet werden. Hierfür schlägt der Autor folgende Zahlenwerte zur Bewertung vor:

- 1: einfache Umsetzung,
- 2: mittlere Umsetzung,
- 3: schwere Umsetzung.

⁵⁷⁷ Vgl.: DGQ, 2001, S. 26 f.

⁵⁷⁸ Vgl.: DGQ, 2001, S. 25

⁵⁷⁹ Vgl.: DGQ, 2001, S. 26

Durch die Multiplikation der Bedeutung aus Schritt 5 (s. Abb. 5-17, Zeile 6) mit der Einzelbewertung der Schwierigkeit in Schritt 6 (s. Abb. 5-18, Zeile 8) erhält man eine angepasste Bedeutung der Prozesse unter Berücksichtigung der Schwierigkeit der Prozessrealisierung. In Bezug auf das Fallbeispiel erhält demnach Prozess 5.1.6 „Asphaltdecke“ mit **45%** in Bezug auf die gestellten Anforderungen die höchste Bedeutung nach Schritt 6 (s. Abb. 5-18).

[1]	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]
[8]	Schwierigkeit der Prozessrealisierung (1: einfach; 2: mittel; 3: schwer)		1	2	2		
[9]	Bedeutung des Prozesses unter Berücksichtigung der Realisierungsschwierigkeit	33	52	70	155		
[10]	Bedeutung:	0,21	0,34	0,45	1,00		

Abb. 5-18: Fallbeispiel – OPA-Schwierigkeit der Prozessrealisierung, Schritt 6

Die Zuständigkeiten für diesen Schritt können der Tabelle 5-8 entnommen werden.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Zweiter Schritt zur Ermittlung der Bedeutung der Prozesse	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN). Die Werte in Zeile [9] und [10] werden automatisch ermittelt (s.).	Nach Schritt 5.	Durch Multiplikation der Bedeutung aus Schritt 5 mit der Einzelbewertung der Schwierigkeit aus Schritt 6.	Dient als Zwischenschritt zur Ermittlung der Gesamtbedeutung des Prozesses.

Tab. 5-8: OPA, Schritt 6

Schritt 7 – [11]-[13] / [A]-[G]: Berücksichtigung der organisationsübergreifenden Bedeutung der Prozesse

Da im Fokus der Betrachtung insbesondere organisationsübergreifende Prozesse stehen sollen, wird in diesem Schritt die organisationsübergreifende Bedeutung der einzelnen Prozesse in die Bewertung anhand folgender Zahlenwerte mit einbezogen:

- 0: keine organisationsübergreifende Bedeutung,
- 1: geringe organisationsübergreifende Bedeutung,
- 2: mittlere organisationsübergreifende Bedeutung,
- 3: hohe organisationsübergreifende Bedeutung.

Bei einer Bewertung mit „0“ würde der so bewertete Prozess aus der Gesamtbetrachtung rausfallen. Damit kann die Anzahl der zu betrachtenden Prozesse in begründeten Fällen reduziert und der Aufwand in der Projektbesprechung gemindert werden. Durch die Multiplikation der Bedeutung aus Schritt 6 (s. Abb. 5-18, Zeile 9) mit der Einzelbewertung der organisationsübergreifenden Bedeutung aus Schritt 7 (s. Abb. 5-19, Zeile 11) erhält man wiederum eine angepasste Bedeutung der jeweiligen Prozesse. Demnach hätte nun Prozess 4.2.6 „Leitungsbau“ mit **53%** wegen den beiden organisationsübergreifenden Schnittstellen (Abhängigkeiten) die höchste Bedeutung für den betrachteten Projektabschnitt (s. Abb. 5-19, mittlere Spalte).

[1]	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]
[11]	Organisationsübergreifende Bedeutung des Prozesses (0: keine Bedeutung; 1: geringe Bedeutung; 2: mittlere Bedeutung; 3: hohe Bedeutung), z.B. in Anlehnung an die Anzahl der organisationsübergreifenden Schnittstellen	2	3	1	6		
[12]	Bedeutung des Prozesses unter Berücksichtigung der organisationsübergreifenden Einflüsse (d.h. Gesamtbedeutung des Prozesses)	66	156	70	292		
[13]	Gesamtbedeutung des Prozesses (situationsspezifischer Gewichtungsfaktor)	0,23	0,53	0,24	1,00		

Abb. 5-19: Fallbeispiel – OPA-Organisationsübergreifende Bedeutung der Prozesse, Schritt 7

Das Ergebnis von Schritt 7 ist demnach die **Gesamtbedeutung** (s. Abb. 5-19, **situationsspezifischer Gewichtungsfaktor**) der jeweiligen Prozesse für den Betrachtungsbereich in Bezug auf die gestellten Anforderungen aus Schritt 1. Diese Gesamtbedeutung wirkt sich unmittelbar auf die folgenden Schritte aus. Davon hängt insbesondere ab, wie hoch der Einfluss der einzelnen Prozesse auf die Bauqualität im Projekt eingeschätzt wird. Es bietet sich z.B. nun an dieser Stelle an, ein Ranking der Prozesse gemäß ihrer Gesamtbedeutung zu erstellen, um so das Ergebnis dieser Vorgehensweise besser interpretieren zu können. Die Zuständigkeiten für diesen Schritt können der Tabelle 5-9 entnommen werden.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Dritter und letzter Schritt zur Ermittlung der Bedeutung der Prozesse	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN). Die Werte in Zeile [9] und [10] werden automatisch ermittelt.	Nach Schritt 6.	Durch Multiplikation der Bedeutung aus Schritt 6 mit der Einzelbewertung der organisationsübergreifenden Bedeutung in Schritt 7.	Dient zur Ermittlung der Gesamtbedeutung des Prozesses.

Tab. 5-9: OPA, Schritt 7

Schritt 8 – [14]-[17] / [A]-[G]: Beurteilung der Bauqualität für Bauleistungen vor dem Stichtag

Wie in Kapitel 4.3.3.1 definiert und beschrieben, setzt sich die Bauqualität zum einen aus der Produkt- und zum anderen aus der Prozessqualität zusammen. Beide Bauqualitätskriterien können in OPA differenziert bewertet werden (s. Abb. 5-20). Zu beachten ist jedoch die Wechselwirkung zwischen beiden Kriterien, d.h. eine hohe Produktqualität kann unter Umständen nicht erreicht werden, wenn die Prozessqualität nicht den Anforderungen entspricht und umgekehrt. Für die Bewertung der Produkt- und Prozessqualität werden vom Autor folgende Zahlenwerte empfohlen:

- 0: nicht akzeptabel,
- 1: unter den Anforderungen, mit Nachbesserungen akzeptabel,
- 2: entspricht den Anforderungen,
- 3: über den Anforderungen.

Durch Multiplikation des situationsspezifischen Gewichtungsfaktors aus Schritt 7 (s. Abb. 5-19, Zeile 13) mit der maximal möglichen Bewertung für die Bauqualität je Prozess (hier: 3+3=6) erhält man den maximal möglichen Beitrag des Prozesses zur Bauqualität (s. Abb. 5-20, Zeile 17, z.B. **1,36⁵⁸⁰** für Prozess Erdbau „2.3.4“). Durch die Addition der IST-Einzelbewertungen und Multiplikation mit dem situationsspezifischen Gewichtungsfaktor aus

⁵⁸⁰ Mit Berücksichtigung der Rundungen auf zwei Stellen nach dem Komma: 1,38

Schritt 7 (s. Abb. 5-19, Zeile. 13) erhält man schließlich den „geschätzten“ IST-Beitrag des Prozesses zur Bauqualität (s. Abb. 5-20, Zeile 16, z.B. **1,13⁵⁸¹** für Prozess Erdbau). Auf diese Weise lässt sich dann die Bauqualität der durch die schon betrachteten Prozesse erbrachten Leistungen für die Phase vor dem Stichtag beurteilen (s. Abb. 5-20 [14]-[15]/[G]). In Bezug auf das Fallbeispiel haben demnach die bisher erbrachten Prozesse unter Berücksichtigung der Gewichtungsfaktoren die gestellten Anforderungen aus Schritt 1 somit beispielhaft zu **95%** erfüllt, d.h. die Bauqualität ist zu 95% erfüllt. An dieser Stelle sollte der Auftraggeber eine Mindestgrenze vorgeben, z.B. 100% (s. Zeile 10 in Abb. 5-33 bzw. Abb. 5-37, Kap. 5.3.2.5), ab der dann Maßnahmen zur Verbesserung notwendig werden. Da mit der Realisierung des Prozesses 5.1.6 „Leitungsbau“ zum Stichtag noch nicht begonnen wurde, kann zum Stichtag für diesen Prozess kein IST-Wert geschätzt werden.

[1]	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]
[14]	Bisher ausgeführte Produktqualität vor Stichtag (3: entspricht den Anforderungen vollkommen; 2: entspricht Anforderungen; 1: unter den Anforderungen; 0: nicht akzeptabel)	2	3				0,95
[15]	Bisher ausgeführte Prozessqualität vor Stichtag (3: entspricht den Anforderungen vollkommen; 2: entspricht Anforderungen; 1: unter den Anforderungen; 0: nicht akzeptabel)	3	3				
[16]	IST - Punkte in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors	1,13	3,21	0,00	4,34		
[17]	max. mögliche Punkte für Bauqualität je Prozess und Gewichtungsfaktor	1,36	3,21	0,00	4,56		

Abb. 5-20: Fallbeispiel – OPA-Bauqualität vor dem Stichtag, Schritt 8

Die Zuständigkeiten für diesen Schritt sind in Tabelle 5-10 dokumentiert.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Beurteilung der bisherigen Bauqualität im Betrachtungsbereich.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN). Die Werte in Zeile [16] und [17] werden automatisch ermittelt.	Unabhängig der Schritte 1-6 möglich. Sollte jedoch nach Schritt 6 erfolgen (Empfehlung).	Entweder mit Hilfe von Projektcontrollingberichten, Bautagebüchern, Erfahrung der Projektbeteiligten unter Zuhilfenahme der unten aufgeführten Kriterien.	Dient zur Ermittlung/Schätzung der bisherigen Bauqualität, um später die Projektqualität bewerten zu

Tab. 5-10: OPA, Schritt 8

Um eine Bewertung der Produkt- und Prozessqualität vornehmen zu können, können u.a. folgende Fragen und Anmerkungen unterstützend herangezogen werden:

Produktqualität:

Bisher ausgeführte Produktqualität vor Stichtag
Entsprechen die erbrachten Teilleistungen den Anforderungen?
Entspricht das Zusammenwirken der Teilleistungen den Anforderungen?
Wurden Mängel bei Zwischen-/Endabnahmen festgestellt, die einen Einfluss auf weitere Teilleistungen haben können?

Prozessqualität:

Bisher ausgeführte Prozessqualität vor Stichtag
Wurden die Prozesse zur geplanten Zeit und in der geplanten Dauer realisiert?
Wurde der gesamte Bauablauf als Summe der betrachteten Prozesse in der geplanten Zeit und Dauer realisiert?
Wurden die optimalen Bauverfahren zur Ausführung der Prozesse

⁵⁸¹ Mit Berücksichtigung der Rundungen auf zwei Stellen nach dem Komma: 1,15

angewandt?
Wurden die gewählten Bauverfahren gemäß den Anforderungen angewandt?
Wie war der Einfluss von Änderungen im Prozess auf organisationsübergreifende Folgeprozesse?

Das Ergebnis von Schritt 8 wird unmittelbar zur Ermittlung der Projektqualität (s. Kap. 5.3.2.5) weiterverwendet.

Schritt 9 – [18]-[21] / [A]-[G]: Beurteilung der Bauqualität der Bauleistungen nach dem Stichtag (Prognose)

Die Rechenschritte in Schritt 9 erfolgen in Analogie zu Schritt 8 mit dem Unterschied, dass hier die erwartete, d.h. die zukünftige Bauqualität geschätzt wird. Die Zahlenwerte zur Bewertung der erwarteten Bauqualität sind entsprechend folgende:

- 0: Die Bauqualität wird auch weiterhin nicht akzeptabel sein,
- 1: Die Bauqualität wird unter den Anforderungen sein, aber Nachbesserungen sind möglich,
- 2: Die Bauqualität wird den Anforderungen entsprechen,
- 3: Die Bauqualität wird über den Anforderungen liegen.

In Bezug auf das Fallbeispiel bedeutet dies, dass für Prozess 2.3.4 „Erdbau“ keine Bewertung vorgenommen wird, da dieser Prozess zum Stichtag schon abgeschlossen wurde. Für die anderen beiden Prozesse hat die Schätzung einen Beitrag zur Bauqualität von **83%** ergeben (s. Abb. 21). Demnach würde die erwartete Bauqualität unter der Mindestgrenze von 100% (s. Schritt 9) liegen.

[1]	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]
[18]	Zu erwartende Produktqualität nach Stichtag (3: über den Anforderungen; 2: entspricht Anforderungen; 1: unter den Anforderungen; 0: nicht akzeptabel)			3	2		
[19]	Zu erwartende Prozessqualität nach Stichtag (3: über den Anforderungen; 2: entspricht Anforderungen; 1: unter den Anforderungen; 0: nicht akzeptabel)			2	3		0,83
[20]	IST - Punkte in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors	0,00	2,67	1,20	3,87		
[21]	max. mögliche Punkte für Bauqualität je Prozess und Gewichtungsfaktor	0,00	3,21	1,44	4,64		

Abb. 5-21: Fallbeispiel – OPA-Bauqualität nach dem Stichtag, Schritt 9

Die Zuständigkeiten für Schritt 9 können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Beurteilung der zukünftigen Bauqualität im Betrachtungsbereich.	Auftraggeber / BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN). Die Werte in Zeile [20] und [21] werden automatisch ermittelt.	Unabhängig der Schritte 1-7 möglich. Sollte jedoch nach Schritt 7 erfolgen (Empfehlung).	Entweder mit Hilfe von Projektcontrollingberichten, Bautagebüchern, Erfahrung der Projektbeteiligten unter Zuhilfenahme der unten aufgeführten Kriterien.	Dient zur Ermittlung/Schätzung der zukünftigen Bauqualität, um später die Projektqualität bewerten zu

Tab. 5-11: OPA, Schritt 9

Um eine Bewertung der zukünftigen Produkt- und Prozessqualität vornehmen zu können, können u.a. folgende Fragen und Anmerkungen unterstützend herangezogen werden:

Produktqualität:

Zu erwartende Produktqualität nach Stichtag
Welche Konsequenzen ergeben sich für die Prozesse aufgrund der bisher erbrachten Produktqualität?

Prozessqualität:

Zu erwartende Prozessqualität nach Stichtag
Welche Konsequenzen ergeben sich für die geplante Prozessqualität aufgrund der bisher erbrachten Prozessqualität?
Wie sind die geplanten Zeiten und Dauern der Prozesse zu beurteilen?
Wie ist der geplante Bauablauf bezüglich Zeit und Dauer zu beurteilen?
Wie sind die geplanten Bauverfahren zur Ausführung der Prozesse zu beurteilen?
Könnten durch die Prozesse organisationsübergreifende Bauablaufstörungen auftreten?

Das Ergebnis von Schritt 9 wird ebenfalls unmittelbar zur Ermittlung der Projektqualität (s. Kap. 5.3.2.5) verwendet.

Nach Schritt 9 sind weitere Schätzungen in OPA durch die betroffenen Projektbeteiligten nicht mehr notwendig. Die bis zum Schritt 9 eingetragenen Schätzwerte werden automatisch in OPA weiterverarbeitet und anhand der daraus resultierenden Ergebnisse müssen die Projektbeteiligten eine richtige Interpretation vornehmen und daraufhin die richtige Entscheidung treffen, ob und für welche Prozesse eine „Organisationsübergreifende Bauprozessfehleranalyse“ (kurz: OPFA, s. Kap. 5.3.2.3) notwendig ist. Hierzu bedarf es der Identifikation der kritischen Prozesse (s. Schritt 10).

Schritt 10 – [22]-[26] / [A]-[G]: Identifikation der kritischen Prozesse

Ob ein Prozess kritisch ist oder nicht, ergibt sich in Abhängigkeit vom situationsspezifischen Gewichtungsfaktor und dem Verhältnis der bewerteten Bauqualität des Prozesses (gemeinsame Betrachtung: „vor und nach Stichtag“) und aus der maximal möglichen Bauqualität der Prozesse (Betrachtung vor und nach Stichtag).

Die maximal mögliche Bauqualität je Prozess ergibt sich dabei aus der Addition der maximal möglichen Bewertungen aus den Schritten 8 und 9 multipliziert mit dem situationsspezifischem Gewichtungsfaktor aus Schritt 7 (s. Abb. 5-22, Beispiel für Prozess „Leitungsbau“ (mittlere Spalte): $((3+3)+(3+3)) \times 0,53 = 6,41$ ⁵⁸²).

[1]	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]
[22]	Summe: IST - Punkte in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors		1,13	5,88	1,20		
[23]	Mögliche Maximalpunktzahl in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors		1,36	6,41	1,44		
[24]	Erfüllungsgrad			0,83	0,92	0,83	
[25]	Plan-, Ist-, Prognosewert			Ist	Prog.	Plan	
[26]	Prozessanpassungen im PPQM-Tool notwendig?			nein	nein	nein	
[27]	Organisationsübergreifende (Bau-)Prozessfehleranalyse (OPFA) notwendig?			nein	ja	nein	

Abb. 5-22: Fallbeispiel – OPA-Ergebnis, Schritt 10

Die „geschätzte“ Ist-Bauqualität je Prozess zum Stichtag ergibt sich hingegen aus der Addition der aktuellen Bewertungen aus den Schritten 8 und 9 multipliziert mit dem situationspezifischen Gewichtungsfaktor aus Schritt 7 (s. Abb. 5-22, Beispiel für Prozess „Leitungsbau“ (mittlere Spalte): $((3+3)+(3+2)) \times 0,53 = 5,88$ ⁵⁸³). Aus dem Verhältnis zwischen (Zeile 22 und 23) ergibt sich dann der Erfüllungsgrad der Prozesse (z.B. für Prozess 4.2.6 „Leitungsbau“ ergibt sich ein Erfüllungsgrad von 92%, s. Abb. 5-22). Dieser Wert kann nun zur Interpretation über den Bedarf für eine weitere Prozessanalyse mit Hilfe von OPFA (s. Abb. 5-14, [24]/[A]-[F]) herangezogen werden. Auch für den Erfüllungsgrad sollten projektspezifisch durch den Auftraggeber Mindestgrenzen festgelegt werden, um entscheiden zu können, ab wann Prozesse als kritisch definiert werden (z.B. Erfüllungsgrad <95 % → kritischer Prozess) oder nicht.

An dieser Stelle müssen die betroffenen Projektbeteiligten das Ergebnis der OPA entsprechend analysieren und interpretieren. Falls notwendig, müssen Konsequenzen für die Bauablaufplanung gezogen und im PPQM-Tool von jedem Projektbeteiligten selbst eingearbeitet werden. Darüber hinaus muss entschieden werden, welche der betrachteten Prozesse als besonders kritisch zu beurteilen sind. An dieser Stelle kann kein Zahlenwert für den Erfüllungsgrad als Grenze durch den Autor vorgegeben werden. In Abhängigkeit der Projektbeteiligten müssen diese mit Hilfe des OPA-Ergebnisses festlegen, welche Prozesse unberührt, welche im PPQM-Tool angepasst und welche mit Hilfe von OPFA weiter analysiert werden müssen. Nur so viel sei an dieser Stelle gesagt. Ein Ergebnis von 1 als Erfüllungsgrad in Zeile 24 (s. Abb. 5-22) bedeutet, dass der Prozess sämtliche Qualitätsanforderungen erfüllt, ein Ergebnis von 0 bedeutet, dass der Prozess unakzeptable Qualitätswerte aufweist. Nach einer OPA-Analyse ergeben sich demnach folgende Möglichkeiten zur weiteren Vorgehensweise im PPQM-Ansatz:

Möglichkeit 1: Es gibt keinerlei Konsequenzen,

Möglichkeit 2: Man muss den Bauablauf mit Hilfe des PPQM-Tools anpassen (s. Kap. 5.3.2.1),

Möglichkeit 3: Kritische Prozesse müssen mit Hilfe von OPFA detaillierter analysiert werden (s. Kap. 5.3.2.3),

⁵⁸² Mit Berücksichtigung der Rundungen auf zwei Stellen nach dem Komma: 6,36

⁵⁸³ Mit Berücksichtigung der Rundungen auf zwei Stellen nach dem Komma: 5,83

Möglichkeit 4: Man kann die Projektqualität zum Stichtag ermitteln (s. Kap. 5.3.2.5), falls Informationen anhand von OPZM (s. Kap. 5.3.2.4) über die aktuelle Zufriedenheit der Beteiligten im Projekt ebenfalls vorliegen.

Die folgende Tabelle 5-12 enthält die Zuständigkeiten für Schritt 10.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Identifikation der kritischen Prozesse	Auftraggeber / BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN). Die Werte in Zeile [22] bis [24] werden automatisch ermittelt (s. Abb. 5-14).	Nach Schritt 9 möglich.	Durch die richtige Interpretation der Bedeutung der ermittelten Zahlenwerte in Zeile [24] aufgrund der Erfahrung der beteiligten Personen. Siehe Erläuterungen	Dient als Entscheidungsgrundlage, ob und welche Prozesse mit Hilfe von OPFA detaillierter behandelt werden müssen, weil sie als kritisch eingestuft wurden.

Tab. 5-12: OPA, Schritt 10

Abschließende Anmerkungen zu OPA

Je besser es den Projektbeteiligten in diesem Zusammenhang gelingt, den Bauablauf mit Hilfe von OPA und den aktuellen Informationen aus dem PPQM-Tool vor der Ausführung zu verbessern, desto eher können spätere Konflikte im Projekt vermieden werden, um so eine höhere Bauqualität im Projekt zu erreichen. Bei der gemeinsamen Anwendung von OPA soll insbesondere das vorhandene Wissen der Projektbeteiligten systematisch erfasst und im Sinne des Projektes genutzt werden. OPA dient dementsprechend unmittelbar als organisationsübergreifendes Kommunikations- und Informationsvehikel zur Überwindung des häufig beklagten Defizits bei der Informationsverteilung und bei der Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten. OPA soll damit die interdisziplinäre Gestaltung der Projektbesprechungen und damit die Transparenz und Offenheit im Projekt fördern. Sie betrifft im Verlauf der Projektrealisierung alle Projektbeteiligten und ist eine auftraggeberorientierte Methode, die Kreativität initiiert und fördert, und Projektbeteiligte mit unterschiedlichen Erfahrungen und Know-How zusammenführen soll. Bei OPA-Projektbesprechungen sollten entscheidungsberechtigte Personen aus den Organisationen teilnehmen, damit unnötige und komplizierte Entscheidungswege innerhalb der einzelnen Organisationen weitgehend vermieden werden.

Das Element OPA sollte immer dann zur Anwendung kommen, wenn die BOL einen Bedarf einer organisationsübergreifenden Verbesserung bei den Bauprozessen erkennt. Sie kann aber auch in einem vorgegebenen Turnus (z.B. monatlich) wiederholt werden. Darüber hinaus können auch außerordentliche Gründe den Einsatz von OPA erfordern. Der Erfolg und die Aussagefähigkeit des OPA hängen unmittelbar von den gestellten Anforderungen und den ausgewählten Bauprozessen ab. Werden durch die BOL die falschen Anforderungen für den betrachteten Zeitraum oder Streckenabschnitt formuliert, kann OPA nicht zum Erfolg führen. Bei richtigen Anforderungen, aber bei falscher „Auswahl“ der Prozesse, wäre ein Erfolg von OPA ebenfalls nicht möglich. An dieser Stelle muss also der Auftraggeber (z.B. die BOL) die richtigen Anforderungen zur Bauqualität formulieren und gleichzeitig Bauprozesse identifizieren, die darauf entsprechenden Einfluss haben. Eine OPA mit den richtigen Anforderungen aber mit Bauprozessen ohne Einflussmöglichkeiten auf diese und umgekehrt kann demnach nicht funktionieren. Da OPA in Anlehnung an das Qualitätsmanagement-Werkzeug „QFD“ konzipiert wur-

de, wird mit OPA demnach ein Beitrag zur Erfüllung der Anforderungen aus Kapitel 5.2.5 „Berücksichtigung der PPQM-relevanten QM-Werkzeuge“ geleistet.

Nachdem die Funktionsweise von OPA erarbeitet und beschrieben wurde, soll im Folgenden Kapitel das Element OPFA „Organisationsübergreifende Bauprozessfehleranalyse“ zur detaillierteren Analyse der in OPA identifizierten kritischen Bauprozesse erarbeitet werden.

5.3.2.3 Organisationsübergreifende Bauprozessfehleranalyse (OPFA)

Bauprozesse, die mit Hilfe von OPA (s. Kap. 5.3.2.2) durch die betroffenen Projektbeteiligten gemeinsam als kritisch bewertet wurden, können im nächsten Schritt mit der „organisationsübergreifenden Bauprozessfehleranalyse“ (kurz: OPFA) weiter analysiert werden. Hierfür brauchen nicht alle Besprechungsteilnehmer der OPA-Projektbesprechung mit dabei zu sein. Es genügt, wenn nur die direkt von den kritischen Prozessen betroffenen Projektbeteiligten an der Sitzung teilnehmen. Gemäß dem Fallbeispiel aus Kap. 5.1 und der durchgeführten OPA-Analyse in Kap. 5.3.2.2 soll im Folgenden beispielhaft anhand von Prozess 4.2.6 „Leitungsbau“ das endgültige PPQM-Element OPFA erarbeitet und beschrieben werden. Hierzu werden insbesondere die Erkenntnisse aus der zweiten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes (s. Kap. 4.3.8) in Anlehnung an FMEA (s. Kap. 4.3.6.4) verwendet.

Die Informationen zur Anwendung von OPFA stammen zum einen aus dem PPQM-Tool (s. Kap. 5.3.2.1) und zum anderen aus den Erkenntnissen aus der OPA-Analyse (s. Kap. 5.3.2.2). Bei OPFA handelt es sich im Kern um eine Prozess-FMEA (s. Kap. 4.3.6.4). Durch systematisches Vorgehen können dabei in einer gemeinsamen organisationsübergreifenden Besprechungsrounde mögliche Schwachstellen in den betroffenen und schon geplanten Bauprozessen identifiziert und geeignete Maßnahmen zu ihrer Vermeidung bzw. Entdeckung rechtzeitig eingeleitet werden (präventiver bzw. korrekter Ansatz).⁵⁸⁴ Durch das frühzeitige Erkennen von potenziellen Fehlern sollen schließlich Einbußen in der Bauqualität und letztendlich auch in der Projektqualität vermieden bzw. minimiert werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen den Aufbau von OPFA gemäß der zweiten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes aus Kapitel 4.3.8. Wie im vorherigen Kapitel auch, wurden zur besseren Erläuterung von OPFA die Zeilen und Spalten in den Abbildungen numerisch bzw. alphabethisch codiert, worauf sich die Erläuterungen im Anschluss beziehen.

Organisationsübergreifende Prozess-Fehleranalyse (OPFA)												Prozessfehleranalyse nach verbesserten Fehlerentdeckungs- und vermeidungsmaßnahmen				Auswirkung auf Bauqualität		Bemerkungen / Erläuterungen					
[1]	Prozessfehleranalyse mit derzeitigen Fehlerentdeckungs- und vermeidungsmaßnahmen											Prozessfehleranalyse nach verbesserten Fehlerentdeckungs- und vermeidungsmaßnahmen				Auswirkung auf Bauqualität		Bemerkungen / Erläuterungen					
[2]	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]	[H]	[I]	[J]	[K]	[L]	[M]	[N]	[O]	[P]	[Q]	[R]	[S]	[T]	[U]	[V]	
[3]	Prozesssitzung	Zurückliegenden (V, D, E)	Organisationsübergreifende Schnittstellen und Abhängigkeiten	(1) Potenzielle Folgen des Prozessfehlers	(2) Potenzielle Prozessfehler	(3) Potenzielle Prozessfehlerursachen	Derzeitige Entdeckungs- / Vermeidungsmaßnahmen	A: Auftretenswahrscheinlichkeit (1: Sehr gering; 2: gering; 3: mittig; 4: hoch; 5: sehr hoch)	B: Bedeutung für Gesamtprojekt (1: keine Auswirkung; 2: unbekannt; 3: mittelschwerer Fehler; 4: schwerer Fehler; 5: außerst schwerer Fehler)	C: Fehlerentdeckung (hoch: 1; mittig: 2; gering: 3; sehr gering: 4; unwahrscheinlich: 5)	RP2:	Risikopräzisionsmaßnahmen	Vorbeugende Maßnahmen (wegen organisationalen Gefahren, Weitwirkung verhindern)	Empfohlene Maßnahme (z.B. Lehrerweisung vermeiden, Auftretenswahrscheinlichkeit minimieren, Auswirkungen verringen)	A: Auftretenswahrscheinlichkeit	B: Bedeutung für Auftraggeber	C: Fehlerentdeckungswahrscheinlichkeit	D: Risikopräzisionsmaßnahmen	E: Anpassung/Änderung am PPQM-Tool	F: Notwendigkeit? Vorantwortliche/ Termin	G: vor Stichtag gemäß der Bewertung aus OPA	H: nach Stichtag gemäß der Bewertung aus OPA	I:

Abb. 5-23: Fallbeispiel – OPFA (schematische Darstellung)

⁵⁸⁴ s. auch Schüler, 2001

Prozessfehleranalyse mit derzeitigen Fehlerentdeckungs- und Vermeidungsmaßnahmen										
[1]	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]	[H]	[I]	[K]
[2]	Prozessschritt	Zuständigkeiten (V, D, E)	Organisationsübergreifende Schnittstellen und Abhängigkeiten	(2) Potenzielle Folgen des Prozessfehlers	(1) Potenzieller Prozessfehler	(3) Potenzielle Prozessfehlerursachen	Derzeitige Entdeckungs- / Vermeidungsmaßnahmen	A: Auftretenswahrscheinlichkeit (1: sehr gering; 2: gering; 3: mäßig; 4: hoch; 5: sehr hoch)	B: Bedeutung für Gesamtprojekt (1: keine Auswirkung; 2: unbedeutend; 3: mittelschwerer Fehler; 4: schwerer Fehler; 5: äußerst schwerer Fehler)	E: Entdeckungswahrscheinlichkeit (hoch: 1; mäßig: 2; gering: 3; sehr gering: 4; unwahrscheinlich: 5)
[3]										

Abb. 5-24: OPFA Teil I – Prozessfehleranalyse mit aktuellen Fehlerbehandlungsmöglichkeiten

[1]	Prozessfehleranalyse nach verbesserten Fehlerentdeckungs- und Vermeidungsmaßnahmen							Auswirkung auf Bauqualität		Bemerkungen / Erläuterungen	
[2]	[M]	[N]	[O]	[P]	[Q]	[R]	[S]	[T]	[U]	[V]	
[3]	Empfohlene Maßnahme (z.B. Fehlerursache vermeiden; Auftretenswahrscheinlichkeit minimieren; Auswirkungen verringern)	A: Auftretenswahrscheinlichkeit	B: Bedeutung für Auftraggeber	E: Entdeckungswahrscheinlichkeit RPZ: Risikoprioritätenzahl Anpassung/Änderung im PPQM-Tool notwendig?		Verantwortlich/ Termin		vor Stichtag gemäß der Bewertung aus OPA	nach Stichtag gemäß der Bewertung aus OPA		

Abb. 5-25: OPFA Teil II – Prozessfehleranalyse mit verbesserten Fehlerbehandlungsmöglichkeiten

Vorgehensweise:**Schritt 1 – [3]-[4] / [A]: Identifikation der kritischen Prozessschritte**

Die kritischen Prozessschritte ergeben sich aus OPA und werden in OPFA übernommen. In Bezug auf das Fallbeispiel aus Kapitel 5.1 wird Prozess 4.1.6 „Leitungsbau“ aus OPA in OPFA überführt, um ihn einer Prozessfehleranalyse zu unterziehen (s. Abb. 5-26). Der Prozess besitzt einen Erfüllungsgrad von 92% und liegt somit, wie der Prozess 5.1.6 „Leitungsbau“ mit 83% auch, unterhalb der geforderten Mindestgrenze von 95%. Da sich Prozess 4.1.6 zum Stichtag in der Realisierungsphase befindet, können hier entsprechende Verbesserungsmaßnahmen erarbeitet und unmittelbar eingeführt werden. Aus diesem Grund wird im Folgenden beispielhaft anhand von Prozess 4.1.6 „Leitungsbau“ eine Prozessfehleranalyse durchgeführt.

OPA-Element					
[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]
Summe: IST-Punkte in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors			1,13	5,88	1,20
Mögliche Maximalpunktzahl in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors			1,36	6,41	1,44
Erfüllungsgrad			0,83	0,92	0,83
Plan/Ist-, Prognosewert			Ist	Prog.	Plan
Prozessanpassungen im PPQM-Tool notwendig?			nein	nein	nein
Organisationsübergreifende (Bau-)Prozessfehleranalyse (OPFA) notwendig?			nein	ja	nein

[2]	[A]	[B]	[C]
[3]	Prozessschritt	Zuständigkeiten (V, D, E)	Organisationsübergreifende Schnittstellen und Abhängigkeiten
[4]	Process 4.2.6 - Leitungsbau V=AN 2; D=AN 2; E=BOL	Vorgänger: Prozess- Ergebnaten: Prozess- Nachänger: Prozess- Asphaldecke	

Abb. 5-26: Fallbeispiel – Identifikation der kritischen Prozessschritte mit Hilfe von OPA

Die Zuständigkeiten in diesem Schritt von OPFA können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Überführung der kritischen Prozesse aus OPA in OPFA.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Nach OPA- Projektbesprechung (evtl. am selben Tag oder kurze Zeit später).	Ist Ergebnis der OPA-Analyse.	Zur detaillierten Prozessfehleranalyse.

Tab. 5-13: OPFA, Schritt 1

Schritt 2 – [3]-[4] / [B]: Zuständigkeiten

In Spalte [B] (s. Abb. 5-26) werden die jeweiligen Zuständigkeiten (Verantwortung, Durchführung und Entscheidungsbefugnis) für den Prozess 4.2.6 eingetragen. Diese Informationen werden aus dem PPQM-Tool (s. Abb. 5-10) übernommen. In der folgenden Tabelle sind die Zuständigkeiten für Schritt 2 von OPFA dokumentiert.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Überführung der prozessbezogenen Zuständigkeiten.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Nach Schritt 1.	Auf Grundlage des PPQM-Tools und OPA.	Um klare Zuständigkeiten für die geplanten Maßnahmen zu verteilen.

Tab. 5-14: OPFA, Schritt 2

Schritt 3 – [3]-[4] / [C]: Organisationsübergreifende Schnittstellen und Abhängigkeiten

Da mit OPFA insbesondere potenzielle Fehler mit organisationsübergreifendem Einfluss behandelt werden sollen, werden in die Spalte [C] organisationsübergreifende Schnittstellen und Abhängigkeiten von Prozess 4.2.6 „Leitungsbau“ eingetragen (s. Abb. 5-26). Diese Informationen werden ebenfalls aus dem PPQM-Tool überführt. Die Tabelle 5-15 enthält für diesen Schritt die Zuständigkeiten.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Überführung der organisationsübergreifenden Schnittstellen.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Nach Schritt 2.	Auf Grundlage des PPQM-Tools und OPA.	Um den Fokus auf organisationsübergreifende Fehler zu legen.

Tab. 5-15: OPFA, Schritt 3

Schritt 4 – [3]-[4] / [E]: Identifikation potenzieller Prozessfehler⁵⁸⁵

Die Identifikation von potenziellen Prozessfehlern soll in einer gemeinsamen, offenen Besprechung zwischen den betroffenen Projektbeteiligten geschehen. Dabei spielt der Erfahrungsschatz der Teilnehmer eine entscheidende Rolle. Der Erfolg von OPFA ist unmittelbar von der Identifikation der potenziellen Fehler abhängig, da nur identifizierte Fehler in die Analyse einbezogen werden können. Nicht identifizierte, potenzielle Fehler stellen ein unentdecktes Risiko dar (s. Kap. 4.2.5.12). Als Fehler kommen jegliche bauqualitätsbeeinflussenden Aspekte in Frage. Der Schwerpunkt sollte jedoch bei Fehlern liegen, die organisationsübergreifende Bedeutung haben, um den Aufwand für OPFA nicht unnötig hoch werden zu lassen. Zur Identifikation der potenziellen Fehler können gezielt Moderations- und Workshopmethoden angewandt werden (z.B. Brainstorming).⁵⁸⁶ In Bezug auf das Fallbeispiel soll beispielhaft der in Spalte [E] dokumentierte Fehler („falsche Leitungstiefe“, s. Abb. 5-27) behandelt werden.

[2]	[D]	[E]	[F]
[3]	(2) Potenzielle Folgen des Prozessfehlers	(1) Potenzieller Prozessfehler	(3) Potenzielle Prozessfehlerursachen
[4]	Termin-verzug	falsche Leitungstiefe	Erarbeiten (Prozess 2.3.4)

Abb. 5-27: Fallbeispiel – Prozessfehler, -ursachen und Fehlerfolgen

⁵⁸⁵ Vgl.: DGQ, 2008, S. 23

⁵⁸⁶ Vgl.: Goff und Dörrenberg, 2009, S. 1144 ff.

Die Tabelle 5-16 enthält die Zuständigkeiten für Schritt 4 von OPFA.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Identifikation von potenziellen Prozessfehlern.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Nach Schritt 3.	Mit Hilfe von Workshop- und Moderationsmethoden (z.B. Brainstorming) oder aufgrund von Erfahrungen. Idealerweise existiert eine Wissensdatenbank mit	Um mögliche Fehlerursachen und Fehlerfolgen identifizieren zu können.

Tab. 5-16: OPFA, Schritt 4

Schritt 5 – [3]-[4] / [F]: Potenzielle Prozessfehlerursachen⁵⁸⁷

Nach Identifikation der potenziellen Fehler werden anschließend die potenziellen Fehlerursachen identifiziert. Die Fehlerursachen sind ebenfalls gemeinsam zu diskutieren und zu besprechen. Das Ergebnis ist in Spalte [F] von OPFA zu dokumentieren (s. Abb. 5-27). Als mögliche organisationsübergreifende Prozessfehlerursache werden im Fallbeispiel die Erdarbeiten von Auftragnehmer 1 identifiziert. Die Tabelle 5-17 enthält die Zuständigkeiten für Schritt 5 von OPFA.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Identifikation möglicher Fehlerursachen.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Nach Schritt 4, d.h. potenzielle Fehler müssten schon identifiziert sein.	Mit Hilfe von Workshop- und Moderationsmethoden (z.B. Brainstorming) oder aufgrund von Erfahrungen. Idealerweise existiert eine Wissensdatenbank mit möglichen	Um die Auftretens- oder Entdeckungswahrscheinlichkeit minimieren zu können.

Tab. 5-17: OPFA, Schritt 5

Schritt 6 – [3]-[4] / [D]: Potenzielle Folgen des Prozessfehlers⁵⁸⁸

In Schritt 6 werden die möglichen Folgen des potenziellen Prozessfehlers aus Schritt 4 durch die Besprechungsteilnehmer organisationsübergreifend diskutiert und entsprechend in Spalte [D] (s. Abb. 5-27) dokumentiert. Im Fallbeispiel wird ein möglicher Terminverzug bei Prozess 4.1.6 „Leistungsbau“ als Folge des potenziellen Prozessfehlers identifiziert. Die Tabelle 5-18 enthält die Zuständigkeiten für Schritt 6 von OPFA.

⁵⁸⁷ Vgl.: DGQ, 2008, S. 23

⁵⁸⁸ Vgl.: DGQ, 2008, S. 23

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Identifikation möglicher Fehlerfolgen.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Nach Schritt 4, d.h. potenzielle Fehler müssen schon identifiziert sein.	Mit Hilfe von Workshop- und Moderationsmethoden (z.B. Brainstorming) oder aufgrund von Erfahrungen. Idealerweise existiert eine Wissensdatenbank mit	Um die möglichen Auswirkungen der identifizierten Fehler minimieren zu können.

Tab. 5-18: OPFA, Schritt 6

Schritt 7 – [3]-[4] / [G]: Derzeitige Entdeckungs- und Vermeidungsmaßnahmen⁵⁸⁹

Für jeden identifizierten Fehler der auftreten könnte, müssen die Prozesszuständigen die dazugehörigen Entdeckungs- und Vermeidungsmaßnahmen den Besprechungsteilnehmern erläutern. Zu dokumentieren sind diese in Spalte [G] (s. Abb. 5-28). Die Maßnahmen dienen zur Sicherstellung der Qualität des Prozesses. Die betroffenen Projektbeteiligten haben sich über den Wirkungsgrad der Maßnahmen zu äußern. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte wird dann mit Hilfe der folgenden Schritte die Risikoprioritätenzahl (RPZ) (Spalte [K], Abb. 5-28) ermittelt bzw. geschätzt. In Bezug auf das Fallbeispiel und den in OPFA betrachteten Prozess 4.2.6 „Leitungsbau“ sind „Kontrollmessungen bei den erbrachten Erdarbeiten“ die aktuellen Entdeckungs- bzw. Vermeidungsmaßnahmen von AN2.

[1]	Prozessfehleranalyse mit derzeitigen Fehlerentdeckungs- und Vermeidungsmaßnahmen					
[2]	[G]	[H]	[I]	[J]	[K]	[L]
[3]	Derzeitige Entdeckungs- / Vermeidungsmaßnahmen	A: Auftretenswahrscheinlichkeit (1: sehr gering; 2: gering; 3: mäßig; 4: hoch; 5: sehr hoch)	B: Bedeutung für Gesamtprojekt (1: keine Auswirkung; 2: unbedeutend; 3: mittelschwerer Fehler; 4: schwerer Fehler; 5: äußerst schwerer Fehler)	E: Entdeckungswahrscheinlichkeit (hoch: 1; mäßig: 2; gering: 3; sehr gering: 4; unwahrscheinlich: 5)	RPZ: Risikoprioritätenzahl	Verbesserungsbedarf wegen Organisationsübergreifender Bedeutung vorhanden?
[4]	Kontrollmessungen bei den erbrachten Erdarbeiten	4	5	3	60	ja

Abb. 5-28: Fallbeispiel – Aktuelle Maßnahmen und Risikoprioritätenzahl (RPZ)

Die Tabelle 5-19 enthält die Zuständigkeiten für Schritt 7 von OPFA.

⁵⁸⁹ Vgl.: DGQ, 2008, S. 23 f.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Erörterung der aktuellen Entdeckungs- und Vermeidungsmaßnahmen zu den identifizierten Fehlern.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Nach Schritt 6, d.h. potenzielle Fehler, Fehlerursachen und Fehlerfolgen sollten bekannt sein.	Mit Hilfe von Workshop- und Moderationsmethoden (z.B. Brainstorming) oder aufgrund von Erfahrungen. Idealerweise existiert eine Wissensdatenbank mit möglichen Entdeckungs-	Um die derzeitigen Maßnahmen bei der Bewertung der aktuellen Risikoprioritätenzahl (RPZ) zu berücksichtigen.

Tab. 5-19: OPFA, Schritt 7

Der Deutsche Asphaltverband hat in diesem Zusammenhang mögliche Fehler im Straßenbau in Asphaltbauweise formuliert, mit deren Hilfe die Durchführung von OPFA an dieser Stelle deutlich vereinfacht werden könnte. Die folgende Tabelle 5-20 zeigt beispielhaft, wie demnach mit dem Fehler „*Große Verformungen der Deckschicht*“ umgegangen werden sollte.

Erscheinungsbild: Große Verformungen der Deckschicht (ab 30 mm) mit Verdrängungen, große Absenkungen (in Längs- und/oder Querrichtung)			
Objekt	Mögliche Ursache	Mögliche Folgen	Maßnahmen
Untergrund	Mangelnde Tragfähigkeit des ungebundenen Unterg rundes/Unterbaus, Kanalisierte SV-Verkehr, Keine Lastübertragung innerhalb der Konstruktion, Grundbrüche.	Verkehrsbeeinträchtigungen, Zerstörung des Gesamt oberbaus.	Grundhafte Erneuerung, Ausfüllen der Verformungen und/oder Fräsen (als Zwischenlösung), präventive Maßnahmen: Kontrolle und Nachweis der Tragfähigkeit des Unterg rundes/Unterbaus, Überprüfung der Bemessung.

Tab. 5-20: Mögliche Fehler im Untergrund bei Straßenbauvorhaben⁵⁹⁰

Analog zu dieser Tabelle bietet der Asphaltverband weitere Hilfestellungen an, um u.a. auch potenzielle Fehler für den Unter- und Oberbau, zur Beschaffenheit der Oberfläche sowie zu angrenzenden Bauteilen und Einbauten bei Straßenbauvorhaben identifizieren und behandeln zu können.

Schritt 8 – [3]-[4] / [H]: „Schätzung“ der Auftretenswahrscheinlichkeit (A)⁵⁹¹

Wie bei einer traditionellen FMEA wird die Bewertung der Auftretenswahrscheinlichkeit einer Fehlerursache unter Berücksichtigung aller aktuellen Vermeidungsmaßnahmen durchgeführt. Sie gibt gemäß DGQ die Einschätzung der betroffenen Projektbeteiligten wieder und braucht nicht durch Auswertungen nachgewiesen werden. Als Zahlenwerte zur Beurteilung von A werden in der FMEA 10 (sehr hohe Wahrscheinlichkeit) bis 1 (sehr niedrige Wahrscheinlichkeit) genutzt. Für OPFA schlägt der Autor aufgrund der Interviews jedoch folgende Zahlenwerte vor (s. Tab. 4-2, Kap. 4.3.6.4):

⁵⁹⁰ Vgl.: Milster, 2007

⁵⁹¹ Vgl.: DGQ, 2008, S. 24

- 1: sehr gering,
- 2: gering,
- 3: mäßig,
- 4: hoch,
- 5: sehr hoch.

In Bezug auf das Fallbeispiel wird in Spalte [H] die Auftretenswahrscheinlichkeit für den identifizierten Fehler in Schritt 4 beispielhaft mit „4“ bewertet (s. Abb. 5-28). Die Tabelle 5-21 enthält die Zuständigkeiten für Schritt 8 von OPFA.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Bewertung der Auftretenswahrscheinlichkeit (A) für die identifizierten Fehler.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Nach Schritt 7, d.h. potenzielle Fehler, Fehlerursachen und Fehlerfolgen sowie Maßnahmen zur Behandlung sollten bekannt sein.	Mit Hilfe von Workshop- und Moderationsmethoden (z.B. Brainstorming) oder aufgrund von Erfahrungen. Idealerweise existiert eine Wissensdatenbank mit möglichen Auftretenswahrscheinlichkeiten. Siehe Erläuterungen unten.	Teilschritt zur Ermittlung der RPZ.

Tab. 5-21: OPFA, Schritt 8

Schritt 9 – [3]-[4] / [I]: „Schätzung“ der Bedeutung des Prozesses für das Gesamtprojekt (B)⁵⁹²

Mit der Bedeutung wird die Auswirkung der Fehlerfolge bewertet (s. Tab. 5-22).

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Bewertung der Bedeutung (B) des Prozesses (des Fehlers) für das Projekt/den Betrachtungsbereich.	Auftraggeber/BOL.	Nach Schritt 7, d.h. potenzielle Fehler, Fehlerursachen und Fehlerfolgen sowie Maßnahmen zur Behandlung sollten bekannt sein.	Mit Hilfe von Workshop- und Moderationsmethoden (z.B. Brainstorming) oder aufgrund von Erfahrungen. Idealerweise existiert eine Wissensdatenbank mit möglichen	Teilschritt zur Ermittlung der RPZ.

Tab. 5-22: OPFA, Schritt 9

In der FMEA erfolgt die Bewertung B nach einem Katalog, der für jeden Prozess zu erstellen ist. Im Rahmen von OPFA ist dies wegen den immer wieder wechselnden Rahmenbedingungen in Bauprojekten kaum möglich. Aus diesem Grund spielt die Erfahrung der Teilnehmer auch hier eine sehr wichtige Rolle. Für B werden in der FMEA die Zahlenwerte 10 (sehr hohe Bedeutung) bis 1 (keine Auswirkung) verwendet. Für OPFA schlägt der Autor wie in Schritt 8 folgende Zahlenwerte vor (s. auch Tab. 4-3, Kap. 4.3.6.4)::

- 1: keine Auswirkungen des Fehlers, keine Bedeutung,
- 2: unbedeutende Auswirkung des Fehlers, geringe Bedeutung,
- 3: mittelschwere Auswirkung des Fehlers, mittlere Bedeutung,

⁵⁹² Vgl.: DGQ, 2008, S. 24

- 4: hohe Auswirkung des Fehlers, hohe Bedeutung,
 5: sehr hohe Auswirkung des Fehlers, sehr hohe Bedeutung.

In Bezug auf das Fallbeispiel wird die Bedeutung des Prozesses mit „5“ als sehr hoch bewertet (s. Abb. 5-28).

Schritt 10 – [3]-[4] / [J]: „Schätzung“ der Entdeckungswahrscheinlichkeit (E)⁵⁹³

Mit E werden die getroffenen Entdeckungsmaßnahmen bewertet (s. Tab. 5-23). Dabei sollte sich die Entdeckungsmaßnahme möglichst auf die Fehlerursache beziehen. Für E werden in der FMEA die Zahlenwerte 10 (sehr niedrige Wahrscheinlichkeit) bis 1 (sehr hohe Wahrscheinlichkeit) verwendet. Für OPFA schlägt der Autor jedoch folgende Zahlenwerte vor (s. Tab. 4-4, Kap. 4.3.6.4):

- 1: hohe Entdeckungswahrscheinlichkeit,
 2: mäßige Entdeckungswahrscheinlichkeit,
 3: geringe Entdeckungswahrscheinlichkeit,
 4: sehr geringe Entdeckungswahrscheinlichkeit,
 5: unwahrscheinlich.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Bewertung der Entdeckungswahrscheinlichkeit für die identifizierten Fehler.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Nach Schritt 7, d.h. potenzielle Fehler, Fehlerursachen und Fehlerfolgen sowie Maßnahmen zur Behandlung sollten bekannt sein.	Mit Hilfe von Workshop- und Moderationsmethoden (z.B. Brainstorming) oder aufgrund von Erfahrungen. Idealerweise existiert eine Wissensdatenbank mit möglichen Entdeckungswahrscheinlichkeiten. Siehe Erläuterungen unten.	Teilschritt zur Ermittlung der RPZ.

Tab. 5-23: OPFA, Schritt 10

In Bezug auf das Fallbeispiel wird in Spalte [E] die Entdeckungswahrscheinlichkeit für den identifizierten Fehler aus Schritt 4 beispielhaft mit „3“ bewertet (s. Abb. 5-28).

Schritt 11 – [3]-[4] / [K]: Ermittlung der Risikoprioritätenzahl (RPZ)⁵⁹⁴

Die drei Kriterien A, B und E aus den Schritten zuvor ergeben durch Multiplikation die sogenannte Risikoprioritätenzahl (RPZ) (s. Spalte [K], Abb. 5-28). Sie gibt eine Übersicht über die eingeschätzten Risiken innerhalb der Analyse und soll für Optimierungsmaßnahmen herangezogen werden, ohne jedoch alleiniges Kriterium zu sein. In Anlehnung an die FMEA Methode (s. Kap. 4.3.6.4) scheint es auch hier nicht sinnvoll zu sein, starre RPZ-Werte als Eingriffsgrenzen vorzugeben, da die Bewertungsmaßstäbe für jedes Projekt unterschiedlich sein können. Deshalb wird in der FMEA empfohlen, für jede verschiedene Anwendung unterschiedliche Bewertungskataloge zu erstellen. Im Rahmen von OPFA ist dies wegen den immer wieder wechselnden Randbedingungen in der Realisierungsphase von Bauprojekten kaum möglich. Deshalb ist das Erfahrungswissen der beteiligten Per-

⁵⁹³ Vgl.: DGQ, 2008, S. 24

⁵⁹⁴ Vgl.: DGQ, 2008, S. 25 f.

sonen auch zur Einschätzung und Interpretation von RPZ von entscheidender Bedeutung. Werden dabei die Ergebnisse der umgesetzten Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Entdeckung von Fehlern als unzureichend eingestuft, sollte im nächsten Schritt eine Optimierung bei den Prozessen vorgenommen werden. Die Tabelle 5-24 enthält die Zuständigkeiten für Schritt 11 von OPFA.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Ermittlung der Risikoprioritätenzahl für die identifizierten Fehler.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Nach Schritt 10, d.h. A, B, E sowie Maßnahmen zur Behandlung sollten bekannt sein.	Siehe Erläuterungen unten.	Um die Bedeutung der Fehler für die Prozesse und für das Projekt besser einschätzen zu können.

Tab. 5-24: OPFA, Schritt 11

In Bezug auf das Fallbeispiel ergibt sich für den identifizierten Fehler aus Schritt 4 eine Risikoprioritätenzahl von 60. RPZ kann demnach einen Minimalwert von 1 (sehr positiv) und einen Maximalwert von 125 (nicht akzeptabel) einnehmen. Der Auftraggeber sollte auch hier einen Grenzwert festsetzen (z.B. RPZ > 40), ab dem man dann Maßnahmen ergreifen sollte. Da gemäß FMEA die „Bedeutung“ (B) kaum beeinflusst werden kann, besteht insbesondere die Möglichkeit der Reduzierung von RPZ durch Beeinflussung von A und E (s. Abb. 5-28). Dies erfolgt i.d.R. durch verbesserte bzw. optimierte Maßnahmen zur Behandlung von Fehlern (s. Schritt 12).

Schritt 12 – [3]-[4] / [M]-[Q]: Empfohlene Maßnahme zur Prozessoptimierung (Fehlerminimierung)⁵⁹⁵

Die Projektbeteiligten sollten an dieser Stelle für die potenziellen Fehler mit einer „hohen“ RPZ neue Vermeidungs- und Entdeckungsmaßnahmen erarbeiten, um diese Prozessfehler möglichst zu vermeiden (s. Abb. 5-29).

[1]	Prozessfehleranalyse nach verbesserten Fehlerentdeckungs- und vermeidungsmaßnahmen							
[2]	[M]	[N]	[O]	[P]	[Q]	[R]	[S]	
[3]	Empfohlene Maßnahme (z.B. Fehlerursache vermeiden; Auftretenswahrscheinlichkeit minimieren; Auswirkungen verringern)	A: Auftretenswahrscheinlichkeit	B: Bedeutung für Auftraggeber	E: Entdeckungswahrscheinlichkeit	RPZ: Risikoprioritätenzahl	Anpassung/Änderung im PPQM-Tool notwendig?	Verantwortlich/ Termin	
[4]	...							
	Ausgleichsarbeiten durch AN2 bei Identifikation von falschen Tiefen.	2	5	2	20	nein	AN2	

Abb. 5-29: Fallbeispiel – Empfohlene Maßnahmen und Risikoprioritätenzahl (RPZ)

⁵⁹⁵ Vgl.: DGQ, 2008, S. 40 f.

Für jede Maßnahme ist der Prozessverantwortliche zuständig (s. Abb. 5-29, Spalte [S]). Gemäß FMEA müssten die neuen Maßnahmen umgesetzt werden, um ihre Wirkung analog zu den Schritten zuvor mit Hilfe einer Neubewertung von RPZ zu analysieren. Diese Vorgehensweise ist auch bei OPFA möglich, wogegen der Autor auch die Möglichkeit in Erwägung zieht, dass die Projektbeteiligten unmittelbar nach der Entscheidung über neue Maßnahmen ein neues RPZ ermitteln können. Von dieser Möglichkeit sollte man jedoch nach Meinung des Autors nur dann Gebrauch machen, wenn die Projektbeteiligten über genügend Erfahrungswissen im Bereich der neu getroffenen Maßnahmen verfügen. Die Tabelle 5-25 enthält die Zuständigkeiten für Schritt 12 von OPFA.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Erarbeitung von besseren Entdeckungs- und Vermeidungsmaßnahmen für Fehler mit hoher RPZ.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Nach Schritt 11, d.h. nach Ermittlung der RPZ und bei Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwertes für RPZ.	Mit Hilfe von Workshop- und Moderationsmethoden (z.B. Brainstorming) oder aufgrund von Erfahrungen. Idealerweise existiert eine Wissensdatenbank mit möglichen Entdeckungs-	Um anhand der besseren Maßnahmen A und E weiter zu minimieren, damit ein noch niedrigerer RPZ-Wert daraus resultiert.

Tab. 5-25: OPFA, Schritt 12

In Bezug auf das Fallbeispiel ergibt sich beispielhaft nach einer Neubewertung von A, B und E für den identifizierten Prozessfehler eine RPZ von 20 (s. Abb. 5-29). Dieser Wert soll an dieser Stelle beispielhaft ausreichend sein, um die notwendige Prozessqualität zu sichern. Im nächsten Schritt stellt sich nun die Frage, ob Anpassungen in der Gesamtbauprozessplanung im PPQM-Tool notwendig sind oder nicht. Diese kann sich z.B. dadurch ergeben, dass die neuen Maßnahmen zu einer langsameren Prozessrealisierung führen.

Schritt 13 – [3]-[4] / [R]: Anpassungen/Änderungen im PPQM-Tool

Aufgrund der Erkenntnisse aus OPA und der hier durchgeführten OPFA müssen die Projektbeteiligten entscheiden, ob eine Anpassung des Bauablaufs im PPQM-Tool für notwendig erachtet wird oder nicht (s. Abb. 5-29, Spalte [R]). Sollte dies der Fall sein, müssen die betroffenen Projektbeteiligten vor Ausführung der Bauleistungen ihre Prozessdaten im PPQM-Tool aktualisieren und für alle betroffenen Projektbeteiligten zugänglich machen. Die Tabelle 5-26 enthält die Zuständigkeiten für Schritt 13 von OPFA.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Falls notwendig, müssen Anpassungen und Änderungen im PPQM-Tool vorgenommen werden.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	OPFA-Projektbesprechung.	Mit Hilfe des PPQM-Tools und den Erkenntnissen aus der OPFA-Projektbesprechung.	Um den Bauablauf so anzupassen, dass identifizierte Fehler möglichst vermieden werden können.

Tab. 5-26: OPFA, Schritt 13

Schritt 14 – [3]-[4] / [T]-[U]: Auswirkung auf Bauqualität

Im letzten Schritt von OPFA können die Projektbeteiligten zum einen die Auswirkungen der bisherigen Maßnahmen (also vor dem Stichtag) und zum anderen die möglichen Auswirkungen der neuen Maßnahmen auf die

zukünftige Bauqualität erörtern und in den Spalten [T] und [U] (s. Abb. 5-25) dokumentieren. Bei Bedarf sind diese Erkenntnisse rückwirkend in OPA zur Ermittlung der Bauqualität zu berücksichtigen. Die Tabelle 5-27 enthält die Zuständigkeiten für Schritt 14 von OPFA.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Falls notwendig, müssen Rückschlüsse auf die Ergebnisse der OPA gezogen werden.	Auftraggeber/BOL und betroffene Projektbeteiligte (AN).	Nach OPFA-Projektbesprechung.	Mit Hilfe des OPA-Werkzeugs.	Um die Bauqualität ggf. auf Grund der Erkenntnisse der OPFA anzupassen, damit diese bei der Ermittlung der Projektqualität berücksichtigt werden.

Tab. 5-27: OPFA, Schritt 14

Abschließende Bemerkungen zu OPFA

Wie mit OPA soll demnach auch mit OPFA das interdisziplinäre Erfahrungswissen der Projektbeteiligten zum gegenseitigen Vorteil genutzt werden. Mit OPFA können präventiv Bauprozessfehler identifiziert und bei Bedarf behandelt werden, um so einen Beitrag zur Bauqualität zu leisten. Die direkte (persönliche) Kommunikation, Kooperation und Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten wird durch eine OPFA-Projektbesprechung gefördert. Auch hier gilt, dass die Projektbeteiligten das notwendige Methodenwissen und die richtige Einstellung für eine offene Zusammenarbeit in die Besprechung mitbringen müssen, damit die Anwendung von OPFA erfolgversprechend sein kann. Zu beachten ist, dass nur identifizierte Fehler mit OPFA behandelt werden können. Somit ist es von entscheidender Bedeutung, dass Personen mit notwendiger Erfahrung an der OPFA-Projektbesprechung teilnehmen. Da hier detaillierte Fehleranalysen durchgeführt werden, ist nach Ansicht des Autors entscheidender, dass die Teilnehmer eher Fachkompetenzen statt Entscheidungskompetenzen besitzen sollten. Größere Änderungen sollten sich im Bauablauf nicht mehr ergeben, da i.d.R. nur eine begrenzte Anzahl von Prozessen mit OPFA analysiert werden. Mit dem hier entwickelten PPQM-Element „OPFA“ wird demnach ein weiterer Beitrag zur Erfüllung der Anforderungen aus Kapitel 5.2.5 „Berücksichtigung der PPQM-relevanten QM-Werkzeuge“ geleistet. Mit OPFA können auch Wissensdatenbanken durch abgelaufene Projekte aufgebaut und so ein weiterer Beitrag zur Komplexitätsbeherrschung in zukünftigen Projekten geleistet werden.⁵⁹⁶

Zur Ermittlung der Projektqualität muss gemäß der zweiten Entwicklungsstufe des PPQM-Ansatzes aus Kapitel 4.3.8 ebenfalls die Zufriedenheit der Projektbeteiligten im Projekt erfasst werden. Wie dies in PPQM geschieht, wird im Folgenden Kapitel beschrieben.

5.3.2.4 Organisationsübergreifende Projekt-Zufriedenheitsmatrix (OPZM)

Wie in Kapitel 4.3.3.3 beschrieben, setzt sich die Projektqualität zum einen aus der Bauqualität (s. Kap. 4.3.3.1) und zum anderen aus der Zufriedenheit der Projektbeteiligten (s. Kap. 4.3.3.2) zusammen. Die Ermittlung der Bauqualität kann anhand der zuvor beschriebenen Elemente des PPQM-Ansatzes (PPQM-Tool; OPA und OPFA) erfolgen. Zur Ermittlung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten schlägt der Autor in Anlehnung an die zweite

⁵⁹⁶ Vgl.: Linde, 2004.

Entwicklungsstufe von PPQM (s. Kap. 4.3.8) eine Zufriedenheitsmatrix vor, wonach die Projektbeteiligten anhand definierter Kriterien die Qualität der Zusammenarbeit und ihre Zufriedenheit mit anderen Projektbeteiligten bewerten können. In Anlehnung an Partneringmodelle (s. Kap. 4.2.2.2) und an Dammer und Gemünden (2006) werden vom Autor folgende subjektive Kriterien zur Erfassung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten vorgeschlagen:⁵⁹⁷

- **Informationsqualität:**
 - Wird die Informationsholschuld und -bringschuld wie vereinbart eingehalten?
 - Qualität der gelieferten Daten (treffen die Informationen und Aussagen zu)?
 - Entsprechen die gelieferten Daten den Anforderungen und Ansprüchen?
- **Kommunikationsbereitschaft:**
 - Ist eine offene und partnerschaftliche Kommunikation möglich?
 - Ist die Erreichbarkeit gegeben?
 - Findet man ein offenes Ohr für Probleme?
- **Verhaltens- und Zusammenarbeitsqualität:**
 - Kann ausgehend von den ersten beiden Kriterien ein positives Verhalten während der Zusammenarbeit festgestellt werden?
- **Vertrauen / Partnerschaft:**
 - Existiert ein Vertrauensverhältnis zum Projektpartner?
 - Können Probleme und Konfliktpunkte offen angesprochen werden, um sie gemeinsam lösen zu können?

Zur Beurteilung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten mit der Zusammenarbeit werden vom Autor folgende Zahlenwerte vorgeschlagen:

- 0: keine Beziehung (d.h. die Projektbeteiligten haben keinerlei Schnittstellen zueinander),
- 1: unzufrieden,
- 3: zufrieden,
- 5: sehr zufrieden.

Die folgende Abbildung 5-30 zeigt das Bewertungsschema für OPZM („Organisationsübergreifende Zufriedenheitsmatrix“). Anhand des Fallbeispiels soll dessen Funktionsweise zur Erfassung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten beispielhaft erläutert werden.

⁵⁹⁷ Vgl.: Dammer und Gemünden, 2006

[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]
[1]	Zufriedenheitsmatrix				
[2]		AN 1	AN 2	AN 3	
[3]	AG	Informationsqualität	5	3	3
[4]	AG	Kommunikationsbereitschaft	5	3	3
[5]	AG	Verhaltens- und Zusammenarbeitsq.	5	3	3
[6]	AG	Vertrauen / Partnerschaft	5	3	3
[7]		ist	20	12	44
[8]		max	20	20	60
[9]	Bemerkungen:				Zufriedenheit AG 0,73
[10]		AG	AN 2	AN 3	5: sehr zufrieden
	AN 1	Informationsqualität	5	5	0
	AN 1	Kommunikationsbereitschaft	5	5	0
	AN 1	Verhaltens- und Zusammenarbeitsq.	5	5	0
	AN 1	Vertrauen / Partnerschaft	5	5	0
		ist	20	20	40
		max	20	20	40
	Bemerkungen:	Erarbeiten			Zufriedenheit AN 1 1,00
		AG	AN 1	AN 3	5: sehr zufrieden
	AN 2	Informationsqualität	3	3	0
[11]	AN 2	Kommunikationsbereitschaft	3	3	0
	AN 2	Verhaltens- und Zusammenarbeitsq.	3	3	0
	AN 2	Vertrauen / Partnerschaft	3	3	0
		ist	12	12	24
		max	20	20	40
	Bemerkungen:	Leitungsbau			Zufriedenheit AN 2 0,60
		AG	AN 1	AN 2	5: sehr zufrieden
	AN 3	Informationsqualität	5	0	3
	AN 3	Kommunikationsbereitschaft	5	0	3
	AN 3	Verhaltens- und Zusammenarbeitsq.	5	0	3
	AN 3	Vertrauen / Partnerschaft	5	0	3
		ist	20	0	32
		max	20	0	40
	Bemerkungen:	Asphaltdecke			Zufriedenheit AN 3 0,80
[11]	Bemerkung zur Gesamtzufriedenheit:				Gesamtzufriedenheit: 0,78

Abb. 5-30: Fallbeispiel – OPZM

Vorgehensweise:**Schritt 1 – [A]-[E] / [2]-[6]: Bewertung der Zufriedenheit anhand der Kriterien**

Jeder Projektbeteiligte (hier als Beispiel der Auftraggeber) kann mit Hilfe von OPZM die Zufriedenheit mit seinen Projektpartnern bewerten (s. Tab. 5-27 und Abb. 5-31). Entsprechend werden in das vorgegebene Schema in Schritt 1 die subjektiven Einschätzungen der Projektbeteiligten (hier beispielhaft die des Auftraggebers) bezüglich der Zufriedenheit mit den Projektpartnern eingetragen.

[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]
Zufriedenheitsmatrix					
[2]		AN 1	AN 2	AN 3	5: sehr zufrieden 3: zufrieden 1: unzufrieden 0: keine Beziehung
[3]	AG	Informationsqualität	5	3	3
[4]	AG	Kommunikationsbereitschaft	5	3	3
[5]	AG	Verhaltens- und Zusammenarbeitsq.	5	3	3
[6]	AG	Vertrauen / Partnerschaft	5	3	3
[7]		ist	20	12	44
[8]		max	20	20	60
[9]	Bemerkungen:			Zufriedenheit AG	0,73

Abb. 5-31: Fallbeispiel – OPZM, Schritt 1 am Beispiel des AG

Die folgende Tabelle gibt die Zuständigkeiten in Schritt 1 von OPZM an.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Bewertung der Zufriedenheit anhand der Kriterien Informationsqualität, Kommunikationsbereitschaft, Verhaltens- und Zusammenarbeitsqualität und Vertrau-	Alle Projektbeteiligten.	In einem vorgegebenen Turnus durch AG oder bei Aufforderung. Ist notwendig zur Ermittlung der Projektqualität.	Subjektive Bewertungen der Projektbeteiligten.	Um potenzielle Konfliktpunkte zwischen den Projektbeteiligten zu erkennen und um die allgemeine Stimmung im Projekt zu erfassen.

Tab. 5-28: OPZM, Schritt 1

Schritt 2 – [C]-[F] / [7]-[9]: Ermittlung der Zufriedenheit der einzelnen Projektbeteiligten

Die Ermittlung/Einschätzung der Zufriedenheit eines Projektbeteiligten ergibt sich anschließend durch Addition der Einzelbewertungen innerhalb der Spalten (s. Abb. 5-31; z.B. [7]/[C]) und anschließender Addition der kumulierten Werte über die Spalten (s. Abb. 5-31; z.B. [7]/[F]). Die Summe der IST-Bewertungen (s. Abb. 5-31: „44“) wird anschließend mit der Summe der maximal möglichen Bewertungen „60“ (s. Abb. 5-31; [8]/[C]-[F]) in das Verhältnis gebracht. Auf diesem Wege ergibt sich eine Kennzahl zur Zufriedenheit der Beteiligten zum Stichtag (hier **73%** für AG). Auch hier werden durch den Autor keine Wertegrenzen vorgegeben, da sie projektspezifisch und in Abhängigkeit der Projektbeteiligten festzulegen sind. Neben der quantitativen Bewertung können die Projektbeteiligten darüber hinaus auch Bemerkungen zu ihrer Bewertung machen und so Hinweise für Verbesserungen abgeben. Diese Vorgehensweise ist von allen Projektbeteiligten durchzuführen (s. Abb. 5-30; [10]/[A]-[F]). Die folgende Tabelle enthält die Zuständigkeiten für diesen Schritt:

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Ermittlung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten.	Wird automatisch ermittelt.	Nach der Bewertung in Schritt 1.	Die Zufriedenheit wird automatisch ermittelt. Siehe Erläuterungen unten.	Um zu erfassen, wie zufrieden jeder einzelne Projektbeteiligter zum Stichtag ist.

Tab. 5-29: OPZM, Schritt 2

Schritt 3 – [11] / [A]-[F]: Ermittlung der Gesamtzufriedenheit im Projekt

Die Gesamtzufriedenheit ergibt sich als Durchschnittswert der einzelnen Zufriedenheitswerte der Projektbeteiligten. In Bezug auf das Fallbeispiel ergibt sich demnach zum Stichtag 28.12.2009 eine Gesamtzufriedenheit im Projekt von **78%** (s. Abb. 5-30). Hier könnte z.B. der Auftraggeber einen Zielwert vorgeben (z.B. 90 %), der erreicht werden soll (s. Zeile 10 in Abb. 5-33 bzw. Abb. 5-37, Kap. 5.3.2.5). Eine objektive Festlegung der Grenze ist an dieser Stelle ebenfalls nicht möglich. Denkbar ist auch eine unterschiedliche Gewichtung der Zufriedenheitswerte der einzelnen Projektbeteiligten je nach Bedeutung des Projektbeteiligten für das Gesamtprojekt. Der so ermittelte Gesamtwert der Zufriedenheit fließt unmittelbar in die Beurteilung der Projektqualität (s. Kap. 5.3.2.5) mit ein und sollte als „Stimmungsbarometer“ allen Projektbeteiligten zugänglich sein. Die Tabelle 5-30 dokumentiert die Zuständigkeiten für Schritt 3 in OPZM.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Ermittlung der Gesamtzufriedenheit der Projektbeteiligten.	Wird automatisch ermittelt.	Nachdem alle Projektbeteiligten ihre Bewertungen vorgenommen haben.	Die Gesamtzufriedenheit ist der Mittelwert der Einzel-Zufriedenheiten der Projektbeteiligten.	Um zu erfassen, wie hoch die Gesamtzufriedenheit zum Stichtag ist. Dieser Wert fließt unmittelbar in die Bewertung der Projektqualität ein.

Tab. 5-30: OPZM, Schritt 3

Schritt 4 – [12] / [A]-[F]: Analyse und Interpretation der Ergebnisse zur Zufriedenheit im Projekt

Durch die Gegenüberstellung der gegenseitigen Bewertungen der Projektbeteiligten können schließlich Erkenntnisse darüber gewonnen werden, ob Projektbeteiligte sich gleich gut oder gleich schlecht oder unterschiedlich gut/schlecht bewertet haben (s. Abb. 5-32). Daraus können Maßnahmen abgeleitet werden, wie mit den jeweiligen Projektbeteiligten umgegangen werden soll. Die Analyse und Interpretation soll durch den Auftraggeber, vertreten z.B. durch die BOL, vorgenommen werden. Im Vorfeld sollte der Auftraggeber wiederum Grenzen festlegen, ab wann die Zusammenarbeit als „harmonisch“ (z.B. 15-20), „akzeptabel“ (10-14) oder „kritisch“ (1-9) definiert wird. An dieser Stelle sind Einfühlungsvermögen und hohe Sozialkompetenzen gefragt, wenn Konflikte zwischen den konfliktbehafteten Parteien gelöst werden sollen. In Bezug auf das Fallbeispiel wird deutlich, dass zum Stichtag keine kritischen Beziehungen unter den Projektbeteiligten existieren (s. Abb. 5-32). Diese Analysemöglichkeit in Schritt 4 sollte in erster Linie nur dem Auftraggeber zur Verfügung stehen.

[12]						
	AG	AN 1	AN 2	AN 3		
	AG	20	12	12	harmonisch	
	AN 1	20	20	0	akzeptabel	
	AN 2	12	12	0	kritisch	
	AN 3	20	0	12		

Abb. 5-32: Fallbeispiel – OPZM, Schritt 4, Zufriedenheitsanalyse

Die folgende Tabelle fasst die Zuständigkeiten für diesen Schritt in OPZM zusammen.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Analyse und Interpretation der Ergebnisse der OPZM	Auftraggeber / BOL	Wenn alle Projektbeteiligten ihre Bewertungen vorgenommen haben.	Mit Hilfe der Matrix in Zeile [12]. Daraus wird ersichtlich, wo Konflikte sind.	Um potenzielle Konflikte frühzeitig zu ermitteln.

Tab. 5-31: OPZM, Schritt 4

Liegen die notwendigen Bewertungen bezüglich der Bauqualität mit Hilfe von OPA und OPFA sowie zur Zufriedenheit der Projektbeteiligten mit Hilfe von OPZM vor, kann im nächsten Schritt die Projektqualität ermittelt werden. Dies ist Inhalt des nächsten Kapitels.

5.3.2.5 Bewertung der Projektqualität zum Stichtag

In Anlehnung an Wagner (2006) wurde das folgende PPQM-Element zur Zusammenführung der Ergebnisse aus den zuvor beschriebenen Elementen des PPQM entwickelt, um die Projektqualität für den betrachteten Projektabschnitt zu einem bestimmten Stichtag ermitteln zu können (s. Abb. 5-33).⁵⁹⁸ Zur Bewertung der Projektqualität werden demnach zum einen die mit OPA ermittelten Werte zur Bauqualität (vor- und nach Stichtag) und zum anderen der ermittelte Wert in OPZM zur Zufriedenheit der Projektbeteiligten genutzt. In diesem Zusammenhang sollten diese Projektqualitätskriterien bezüglich ihrer Bedeutung für die Projektqualität gewichtet werden. Zur Quantifizierung der Projektqualität sind dann die Messgrößen, die Messmethoden und die Messfrequenz festzulegen. Das Bewertungsschema muss auch ein SOLL-IST-Vergleich bezüglich der Projektqualität ermöglichen. Hierfür müssen für die Projektqualitätskriterien Zielwerte festgelegt werden. Durch die gemeinsame Betrachtung der Zielwerte mit den IST-Werten aus OPA und OPZM können die einzelnen Erfüllungsfaktoren der Projektqualitätskriterien ermittelt und im Anschluss daran die Projektqualität für den betrachteten Projektausschnitt zum Stichtag ermitteln werden.

⁵⁹⁸Vgl.: Wagner, 2006, S. 91 ff.

	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]
[1]	Projektqualität		Bauqualität		Zufriedenheit der Projektbeteiligten (immer vor Stichtag)
			vor Stichtag	nach Stichtag	
[2]	Bauqualität vor Stichtag		2	1	
	Bauqualität nach Stichtag	2		1	
[2]	Zufriedenheit der Projektbeteiligten (immer vor Stichtag)	3	3		
[3]	Bedeutung für Projektqualität	5	5	2	12
[4]	Gewichtungsfaktor	0,42	0,42	0,17	1
[5]	Messgröße	Bauqualität vor [%]	Bauqualität nach [%]	Zufriedenheit [%]	
[6]	Messmethode	PPQM-Tool/ OPA/OPFA	PPQM-Tool/ OPA/OPFA	OPZM	
[7]	Messfrequenz	monatlich	monatlich	monatlich	
[8]	Ist-Wert	0,95	0,83	0,78	
[9]	Bemerkungen zur Festlegung der IST-Werte	keine	keine	keine	
[10]	Zielwert	1,00	1,00	0,90	
[11]	Bemerkungen zur Festlegung der Zielwerte	keine	keine	keine	
[12]	Erfüllungsfaktor (Projektqualität)	0,95	0,83	0,87	
[13]	Qualitätswert	0,40	0,35	0,15	
[14]	Maßnahmen	keine	keine	keine	
[15]	Maßnahmen bis ...ergreifen				
[16]	Verantwortlich				
[17]	Gesamtqualitätswert (01.06.2009)		0,89		
[18]	Zielwert für Projektqualität		0,98		
[19]	Projektqualität (Stichtag: 01.06.2009)		0,90		
[20]	Optimierungsbedarf vorhanden?		nein		

Abb. 5-33: Fallbeispiel: PPQM-Element zur Ermittlung der Projektqualität

Analog zu den vorherigen Elementen des PPQM-Ansatzes soll anhand des Fallbeispiels die Projektqualität mit Hilfe des Bewertungsschemas gemäß Abbildung 5-33 ermittelt und das Element beschrieben werden.

Vorgehensweise

Schritt 1 – [2]-[7] / [A]-[D]: Festlegung des Gewichtungsfaktors, der Messgröße, Messmethode und der Messfrequenz

Bevor die Projektqualität ermittelt werden kann, werden die drei Qualitätskriterien (s. Abb. 5-34; Spalte [B], [C], [D]) gewichtet, um deren projektspezifische Bedeutung zur Ermittlung der Projektqualität festzulegen. Die Festlegung sollte durch den Auftraggeber mit Hilfe der Gewichtungsmatrix (s. Abb. 5-34; Spalten [B]-[D]/Zeile [2]) erfolgen. Anhand folgender Zahlenwerte können die Gewichtungsfaktoren ermittelt werden:

- 1: Kriterium A ist weniger bedeutend als Kriterium B,
- 2: Kriterium A ist genauso bedeutend wie Kriterium B,
- 3: Kriterium A ist bedeutender als Kriterium B.

Durch Addition der Einzelbewertungen je Spalte (s. Abb. 5-34; Spalten [B]-[D]) erhält man schließlich die Bedeutung der Kriterien für die Projektqualität (s. Abb. 5-34; Zeile [3]). Durch eine Umrechnung der Bewertung in Prozent in Zeile [4] erhält man schließlich die jeweiligen Gewichtungsfaktoren für die Projektqualitätskriterien (s. Abb. 5-34):

	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]
[1]	Projektqualität	Bauqualität			Zufriedenheit der Projektbeteiligten (immer vor Stichtag)
		vor Stichtag	nach Stichtag		
[2]	Bauqualität vor Stichtag		2	1	
	Bauqualität nach Stichtag	2		1	
[3]	Zufriedenheit der Projektbeteiligten (immer vor Stichtag)	3	3		
[3]	Bedeutung für Projektqualität	5	5	2	12
[4]	Gewichtungsfaktor	0,42	0,42	0,17	1

Abb. 5-34: Fallbeispiel – Festlegung der Gewichtungsfaktoren zur Ermittlung der Projektqualität

Gemäß der Abbildung 5-34 wäre demnach die Zufriedenheit der Projektbeteiligten für die Projektqualität weniger relevant als die Bauqualität (→Bewertung „1“). Die Bauqualität vor und nach Stichtag haben die gleiche Bedeutung (→Bewertung „2“). Demnach wäre die Bauqualität relevanter als die Zufriedenheit der Projektbeteiligten (→Bewertung „3“). Daraus ergeben sich die in Abb. 5-34 dokumentierten Gewichtungsfaktoren für die jeweiligen Projektqualitätskriterien. In der Abbildung 5-35 werden zur Erfassung der Projektqualitätskriterien die Messgrößen, Messmethoden und die Messfrequenzen beispielhaft festgelegt.

	[A]	[B]	[C]	[D]
[5]	Messgröße	Bauqualität vor [%]	Bauqualität nach [%]	Zufriedenheit [%]
[6]	Messmethode	PPQM-Tool/OPA/OPFA	PPQM-Tool/OPA/OPFA	OPZM
[7]	Messfrequenz	monatlich	monatlich	monatlich

Abb. 5-35: Fallbeispiel – Festlegung der Messgröße, -methode und -frequenz

Die Tabelle 5-32 fasst die Zuständigkeiten in diesem Schritt zur Ermittlung der Projektqualität zusammen.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Festlegung der Gewichtungsfaktoren, der Messgrößen, Messmethoden und der Messfrequenz zur Ermittlung der (Teil-)Projektqualität.	Auftraggeber / BOL	Vor der Ermittlung der (Teil-)Projektqualität.	Die Gewichtungsfaktoren werden mit Hilfe der Matrix der Zeilen [2]-[4] ermittelt. Die Messgröße, Messmethode und Messfrequenz werden auf Grund der Erfahrung	Um den Einfluss der Projektqualitätskriterien auf die Projektqualität festzulegen.

Tab. 5-32: Gewichtungsfaktoren zur Ermittlung der Projektqualität

Schritt 2 – [8]-[9] / [A]-[D]: Festlegung der IST-Bauqualität und der IST-Zufriedenheit zum Stichtag

Die IST-Werte über die Bauqualität und die Zufriedenheit der Projektbeteiligten werden mit Hilfe von OPA (s. Kap. 5.3.2.2) und OPZM (s. Kap. 5.3.2.4) ermittelt und in Zeile [8] eingetragen (s. Abb. 5-36). Die Werte 0,95 und 0,83 stammen dabei aus Abbildung 5-14, der Wert 0,78 hingegen von Abbildung 5-30. Bei Bedarf können in Zeile [9] Bemerkungen zur Festlegung der IST-Werte eingetragen werden, um sie besser nachvollziehen zu können.

OPA (Kap. 5.3.2.2)										OPZM (Kap. 5.3.2.4)										
		Organisationsübergreifende Prozessanalyse (OPA)									Zufriedenheitsmatrix									
		Betrachtung:		Schnittstellenmatrix									[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]		
[1]	[2]	Stichtag: 28.12.2009 Zeitraum: 09.12.2009 - 14.01.2010 Streckenabschnitt: 1200 (km) - 1100 (m)										[A1: Prozess 1-2-3-4]	[A2: Prozess 4-2-3]	[A3: Prozess 2-3-4]	[B1: Prozess 1-2-3-4]	[B2: Prozess 4-2-3]	[B3: Prozess 2-3-4]	[C1: Prozess 1-2-3-4]	[C2: Prozess 4-2-3]	[C3: Prozess 2-3-4]
		Bauqualität (projekt- und situationspezifische Anforderungen (WAS))										Beziehungsanalyse (WE)								
		1.1 Produktionsqualität (Verarbeitungsfunktion der Straße, Bearbeitung der Achse)										Gesuchte WE								
		1.2 Kommunikationsqualität (Informationsfunktion der Straße, Wissensweitergabe)										1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Gebräuchsauglichkeit (Vermeidung von Erscheinungen des Fahrzeughinterkopfes)										1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Gebräuchsauglichkeit (Inhaltsgeprüfte Kontrakt-Hersteller-Achse)										1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1.3 Prozessqualität (Qualität des Bauabschnitts (Erreichung der geplanten Termine genügt...))										1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Bedeutung des Prozesses gemäß Beziehungsanalyse										24	26	25	25	24	20	12	12	44
		Bedeutung in %: 0,35, 0,28, 0,37, 1,00														ist	20	20	20	60
		Bedeutung in %: 0,35, 0,28, 0,37, 1,00														max	20	20	20	60
[3]	[4]	Schwierigkeit der Prozessrealisierung (1: einfache; 2: mittels; 3: schwierig)										1	2	3	2	1	0	0	0	0
		Bedeutung des Prozesses unter Berücksichtigung der Realisierungsschwierigkeit										33	52	70	155					
		Bedeutung in %: 0,21, 0,34, 0,45, 1,00																		
		Organisationsübergreifende Bedeutung des Prozesses (1: niedrig; 2: mittig; 3: hoch)										2	3	1	6					
		Bedeutung des Prozesses unter Berücksichtigung der organisatorisch-abgrenzenden Einflüsse (d.h. Gesamtbedeutung des Prozesses)										66	156	70	292					
		Gesamtbewertung des Prozesses in % (situationsspezifischer Gewichtungsfaktor)										0,23	0,53	0,24	1,00					
		Bisher ausgewählte Produktqualität von Stichtag (3: entspricht den Anforderungen vollkommen; 2: entspricht Anforderungen; 1: entspricht den Anforderungen, 0: nicht akzeptabel)										2	3	1	0,95					
		Bisher ausgewählte Prozessqualität von Stichtag (3: entspricht den Anforderungen vollkommen; 2: entspricht Anforderungen; 1: entspricht den Anforderungen, 0: nicht akzeptabel)										3	3	2	0,95					
		IST-Punkte in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors										1,13	3,21	0,00	0,94					
		max. mögliche Punkte für Bausicherheit je Prozess und Gewichtungsfaktor										1,36	2,21	0,00	4,56					
[5]	[6]	2. erwartende Produktqualität nach Stichtag (3: über den Anforderungen; 2: entspricht Anforderungen; 1: entspricht den Anforderungen, 0: nicht akzeptabel)										3	2	1	0,83					
		2. erwartende Prozessqualität nach Stichtag (3: über den Anforderungen; 2: entspricht Anforderungen; 1: entspricht den Anforderungen, 0: nicht akzeptabel)										2	1	0	0,83					
		max. mögliche Punkte für Bausicherheit je Prozess und Gewichtungsfaktor										0,00	2,67	1,20	4,00					
		max. mögliche Punkte für Bausicherheit je Prozess und Gewichtungsfaktor										0,00	2,21	1,44	5					
		Summe: IST-Punkte in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors										1,13	5,88	1,20						
		mögliche Maximalpunktzahl in Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors										1,16	6,41	1,44						
		Erfüllungsgrad										0,83	0,92	0,83						
		Int. Projektplan										0,95	0,95	0,95						
		Plan (ist), Prognose (ist)										0,95	0,95	0,95						
		Prozessangaben im PIPOM-Tool notwendig?										nein	nein	nein						
[7]	[8]	Organisationsübergreifende Prozess Fehleranalyse (OPFA) notwendig?										nein	nein	nein						
		Bemerkungen zur Festlegung der IST-Werte										keine	keine	keine						
		IST-Werte zur Ermittlung der Projektqualität										0,95	0,83	0,78						
		Bemerkungen zur Festlegung der IST-Werte																		
		Zufriedenheitsmatrix																		
		[A] AG										AN 1	AN 2	AN 3						
		[B] AG										5	3	3						
[C] AG																				
[D] AG																				
[E] AG																				
[F] AG																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				
Bemerkungen:																				

Abb. 5-36: Fallbeispiel – Ist-Werte der Projektqualitätskriterien

Die Tabelle zeigt die Zuständigkeiten für diesen Schritt zur Ermittlung der Projektqualität.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Festlegung der IST-Bauqualität und der IST-Zufriedenheit zum Stichtag.	Wird automatisch aus OPA und OPZM über- führt.	Nach OPA (OPFA) und OPZM möglich.	Wird automatisch aus OPA und OPZM übernommen.	Die Werte sind notwendig, um die (Teil-) Projektqualität zu ermitteln.

Tab. 5-33: Festlegung der IST-Werte zur Ermittlung der Projektqualität

Schritt 3 – [10] / [A]-[D]: Festlegung der Zielwerte für Bauqualität und die Zufriedenheit

In diesem Schritt werden die Zielwerte für die Projektqualitätskriterien in das Bewertungsschema eingetragen.

Diese sollte der Auftraggeber vorgeben. In Bezug auf das Fallbeispiel werden die Zielwerte für die Bauqualität auf 1,0 und der Zielwert für die Zufriedenheit der Projektbeteiligten auf 0,9 gesetzt (s. Abb. 5-37).

	[A]	[B]	[C]	[D]
[10]	Zielwert	1,00	1,00	0,90
[11]	Bemerkungen zur Festlegung der Zielwerte	keine	keine	keine

Abb. 5-37: Fallbeispiel – Zielwerte für die Projektqualitätskriterien

Die folgende Tabelle 5-34 fasst die Zuständigkeiten zur Festlegung der Zielwerte zusammen.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Festlegung der Zielwerte für die Bauqualität und die Zufriedenheit.	Auftraggeber / BOL	Nach OPA (OPFA) und OPZM möglich.	Auf Grundlage der abgeschlossenen Bauverträge und vereinbarten Qualitätsanforderungen.	Die Zielwerte dienen als Referenzwerte, um den Erfüllungsfaktor (Schritt 4) ermitteln zu können.

Tab. 5-34: Festlegung der Zielwerte, Schritt 3

Schritt 4 – [12] / [A]-[D]: Erfüllungsfaktor (Projektqualitätskriterien)

Durch das Verhältnis zwischen den IST-Werten aus Schritt 2 (s. Abb. 5-36; Zeile 8) und den Zielwerten aus Schritt 3 (s. Abb. 5-37, Zeile 10) ergeben sich für jedes Projektqualitätskriterium die Erfüllungsfaktoren in Zeile [12] (s. Abb. 5-38). Anhand dieser Werte wird deutlich, inwieweit die Qualitätskriterien für den betrachteten Bereich zum Stichtag erfüllt werden. In Bezug auf das Fallbeispiel hat das Projektqualitätskriterium „Bauqualität vor Stichtag“ den Erfüllungsfaktor 0,95 (s. Abb. 5-38). Die Multiplikation mit dem Gewichtungsfaktor aus Schritt 1 (s. Abb. 5-34, Zeile 4) ergibt schließlich für jedes Projektqualitätskriterium den jeweiligen Qualitätswert (Zeile 13, Abb. 5-38). Die Qualitätswerte sagen aus, welchen Beitrag die Projektqualitätskriterien zur Projektqualität in Abhängigkeit der Gewichtungsfaktoren (s. Abb. 5-34, Zeile 8), ihrer Ist-Werte (s. Abb. 5-36, Zeile 8) und der Erfüllungsfaktoren (s. Abb. 5-38, Zeile 12) beitragen.

	[A]	[B]	[C]	[D]
[12]	Erfüllungsfaktor (Projektqualität)	0,95	0,83	0,87
[13]	Qualitätswert	0,40	0,35	0,15
[14]	Maßnahmen	keine	keine	keine
[15]	Maßnahmen bis ...ergreifen			
[16]	Verantwortlich			

Abb. 5-38: Fallbeispiel – Erfüllungsfaktoren und Qualitätswerte der jeweiligen Projektqualitätskriterien

In Tabelle 5-35 sind die Zuständigkeiten für Schritt 4 dokumentiert.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Errechnung des Erfüllungsfaktors und der Qualitätswerte.	Wird automatisch errechnet.	Nach Schritt 3.	Siehe Erläuterungen.	Der Erfüllungsfaktor wird benötigt, um die Qualitätswerte der einzelnen Projektqualitätskriterien ermitteln zu können. Der Qualitätswert gibt an, welchen Beitrag die einzelnen Projektqualitätskriterien zur Projektqualität zum Stichtag leisten. Die Summe der Qualitätswerte ergibt schließlich den Gesamtqualitätswert

Tab. 5-35: Ermittlung der Erfüllungsfaktoren und Qualitätswerte

Schritt 5 – [17]-[19] / [A]-[D]: Ermittlung der Projektqualität

Die Addition der Qualitätswerte in Zeile [13] (s. Abb. 5-38) ergibt schließlich den Gesamtqualitätswert (s. Abb. 5-39, Zeile [17]) zum betrachteten Zeitraum und Bauabschnitt (für die jeweiligen Prozesse und Bauleistungen). Der Wert muss unter Berücksichtigung des Zielwertes für die Projektqualität [18] richtig interpretiert werden. Der Zielwert für die Projektqualität ergibt sich dabei aus den einzelnen Zielwerten für die jeweiligen Qualitätskriterien in Zeile [10] (s. Abb. 5-37) unter Berücksichtigung der spezifischen Gewichtungsfaktoren in Zeile [4] (s. Abb. 5-34). Die Projektqualität in Zeile [19] (s. Abb. 5-39) ergibt sich schließlich aus dem Verhältnis von Zeile [17] und [18]. Dieser Wert ergibt schließlich die **Projektqualität** für die betrachteten Anforderungen und Bauprozesse. In Bezug auf das Fallbeispiel ergibt sich demnach zum Stichtag eine Projektqualität von 0,9, wogegen ein Zielwert von 0,98 erreicht werden sollte. Wegen der geringen Abweichung zwischen Zielwert und Istwert ist ein Optimierungsbedarf im Projekt aus dem Fallbeispiel nicht notwendig.

	[A]	[B]	[C]	[D]
[17]	Gesamtqualitätswert (01.06.2009)		0,89	
[18]	Zielwert für Projektqualität		0,98	
[19]	Projektqualität (Stichtag: 01.06.2009)		0,90	
[20]	Optimierungsbedarf vorhanden?		nein	

Abb. 5-39: Fallbeispiel – Projektqualität zum Stichtag und für den betrachteten Projektausschnitt

Die Tabelle 5-36 fasst die Zuständigkeiten in Schritt 5 zur Ermittlung der Projektqualität zusammen.

Was	Wer	Wann	Wie	Warum
Errechnung der (Teil-) Projektqualität	Wird automatisch errechnet.	Nach Schritt 4.	Siehe Erläuterung.	Die (Teil-)Projektqualität kann als strategische Kennzahl interpretiert werden, um eine Tendenz zu erkennen, wie „gut“ das Projekt zum Stichtag läuft. Das Ergebnis kann dabei unmittelbar in das Projektcontrolling integriert werden.

Tab. 5-36: Ermittlung der Projektqualität

Mit diesem letzten Schritt ermöglicht der hier beschriebene endgültige PPQM-Ansatz die Quantifizierung der Projektqualität für den betrachteten Projektausschnitt zum entsprechenden Stichtag. Somit wurde die Anforderung aus Kapitel 5.2.5 zur Quantifizierbarkeit der Projektqualität mit diesem PPQM-Element erfüllt. Dies war gleichzeitig auch eine Anforderung der Befragten (s. Kap. 5.2.6). Es hat sich jedoch herausgestellt, dass die Kennzahl zur Projektqualität alleine nicht sehr aussagekräftig ist. Für die Festlegung von Maßnahmen zur Erreichung von Verbesserungen im Projekt erscheinen die Erfüllungsfaktoren (s. Abb. 5-38, Zeile 12) und die Qualitätswerte (s. Abb. 5-38, Zeile 13) besser geeignet zu sein. Anhand dieser Kriterien können Ursachen zur Erfreigung von Maßnahmen besser identifiziert und eingeleitet werden (s. Abb. 5-38, Zeile 15-16), um dann auch eine höhere Projektqualität zu erreichen.

Zu berücksichtigen ist, dass es sich bei der hier ermittelten Projektqualität im Fallbeispiel „nur“ um eine Teil-Projektqualität handelt, da nur der zuvor festgelegte Betrachtungsbereich und die Prozesse aus OPA und OPFA sowie die Zufriedenheit der Projektbeteiligten aus der OPZM zur Ermittlung der Projektqualität einfließen. Deshalb sollte die ermittelte Projektqualität immer in Bezug auf den Betrachtungsbereich dokumentiert werden. Erst die Summe der im Laufe eines Projektes ermittelten „Teil-Projektqualitäten“ würde die „Gesamt-Projektqualität“ ergeben. Wenn jedoch die Möglichkeit bestünde, alle Projektanforderungen und alle organisationsübergreifenden Bauprozesse in einem Schritt zu betrachten, wäre die gesamte Projektqualität mit dem PPQM-Ansatz in einem Schritt ermittelbar.

Nachdem die einzelnen PPQM-Elemente detailliert beschrieben wurden, soll im Folgenden das Zusammenwirken dieser Elemente beschrieben werden.

5.4 Zusammenwirken der einzelnen PPQM-Elemente

Das Zusammenwirken der PPQM-Elemente wurde bereits während der Entwicklung und Beschreibung der einzelnen Elemente herausgearbeitet. Das **PPQM-Tool** (s. Kap. 5.3.2.1) bildet demnach das Ausgangselement des PPQM-Ansatzes. Es zentralisiert die organisationsübergreifenden Projekt- und Prozessinformationen und enthält Angaben über alle Projektbeteiligten und alle notwendigen Bauprozesse, die zur Baurealisierung benötigt werden. Das PPQM-Tool ermöglicht allen Projektbeteiligten die dynamisch-synchrone Eingabe und Änderung von Projektinformationen und Prozessdaten, so dass notwendige Informationen für alle Projektbeteiligten zentral und transparent darin dokumentiert sind. Dynamisch bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Projektinformationen laufend an die Projektgegebenheiten angepasst werden. Synchron bedeutet, dass alle Projektbeteiligten zur selben Zeit und ortsunabhängig Eingaben in das PPQM-Tool tätigen können. Das PPQM-Tool kann schließlich in Projektbesprechungen zur Optimierung und Analyse von Bauabläufen genutzt werden. In diesem Zusammenhang kann mit Hilfe von **OPA** (s. Kap. 5.3.2.2) und **OPFA** (s. Kap. 5.3.2.3) zum einen kritische Bauprozesse identifiziert und behandelt, zum anderen die Bauqualität als wesentliches Kriterium der Projektqualität ermittelt werden. Da zur Ermittlung der **Projektqualität** (s. Kap. 5.3.2.5) neben der Bauqualität auch die Zufriedenheit der Projektbeteiligten erfasst werden muss, kann dies entsprechend mit Hilfe von **OPZM** (s. Kap. 5.3.2.4) geschehen. Dabei können mit OPZM die subjektive Zufriedenheit der Projektbeteiligten erfasst, potenzielle Konflikte frühzeitig erkannt und behandelt werden. Die Abbildungen 5-40 und 5-41 zeigen in diesem Zusammenhang das Zusammenwirken der PPQM-Elemente.

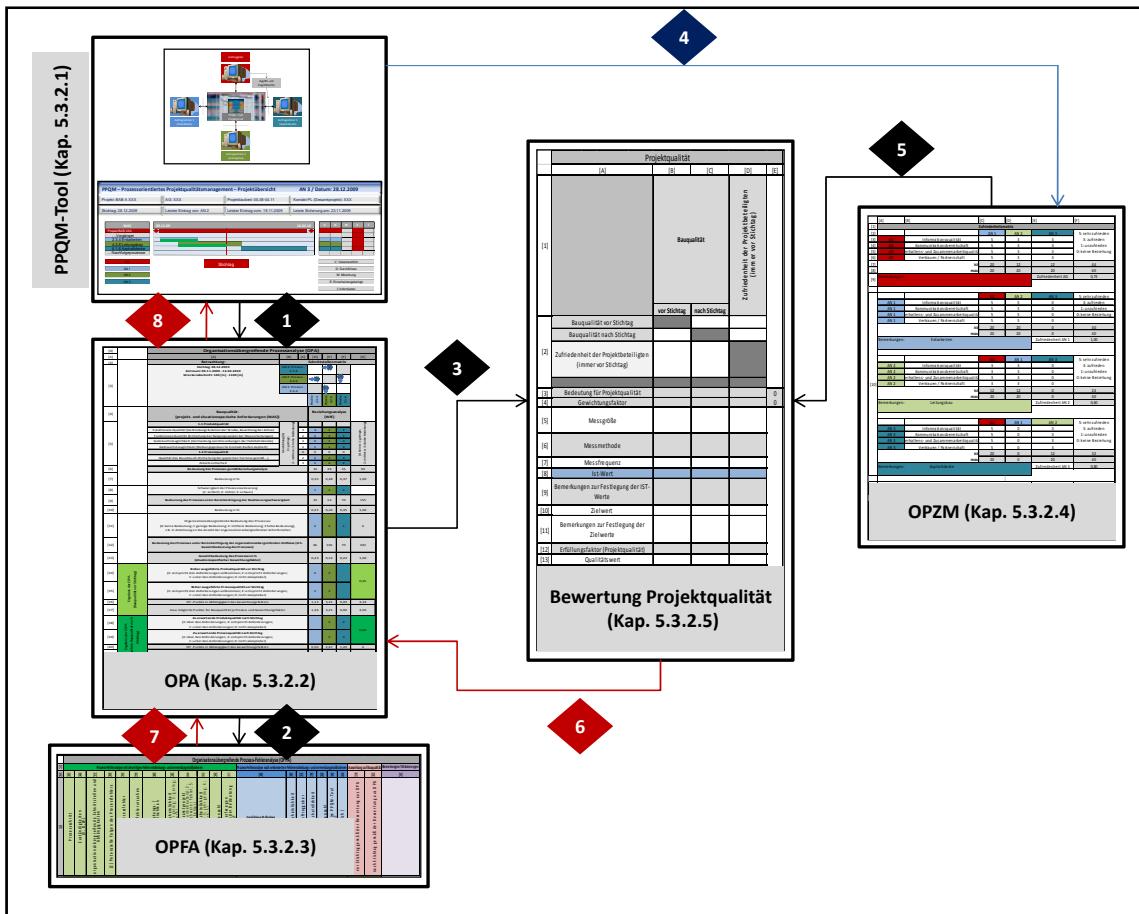


Abb. 5-40: Zusammenwirken der PPQM-Elemente (1)

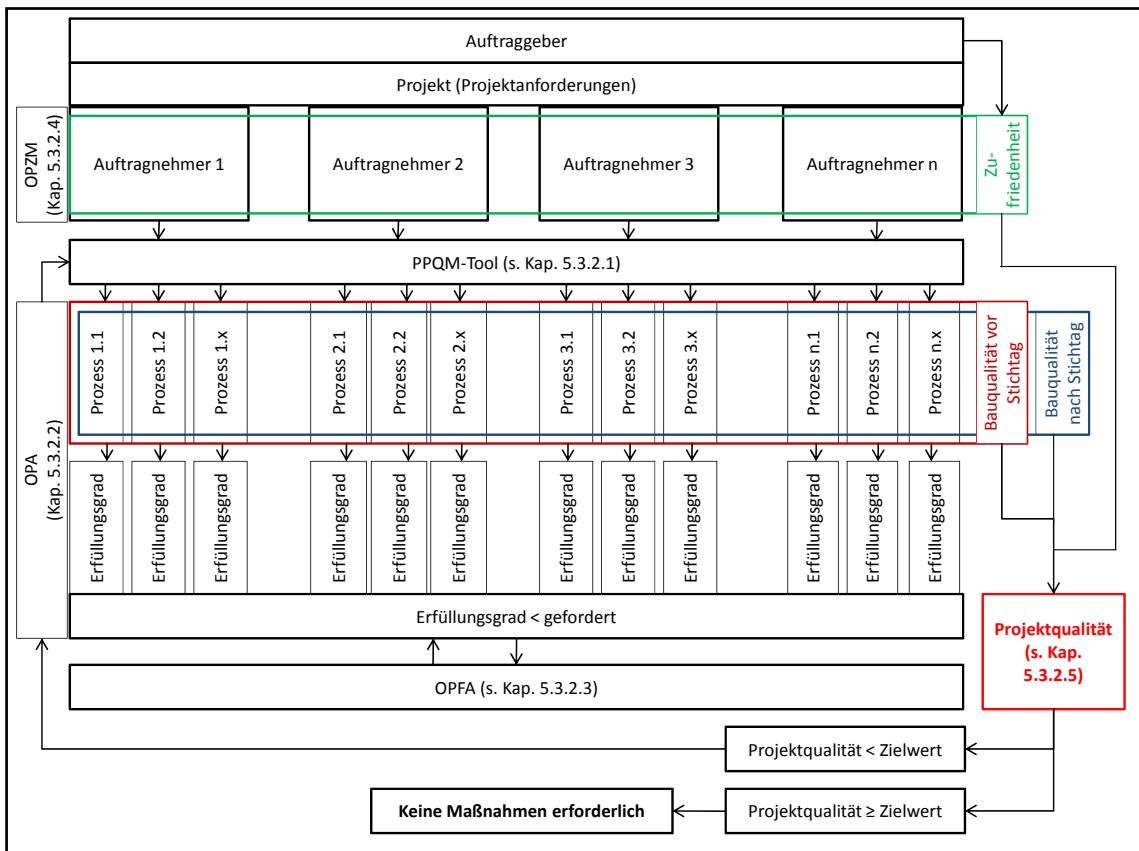


Abb. 5-41: Zusammenwirken der PPQM-Elemente (2)

Gemäß den Abbildungen ist eine Projektbesprechung auch lediglich mit Hilfe der Informationen aus dem **PPQM-Tool** zur Optimierung der Bauprozesse möglich, ohne dabei die anderen Elemente zu nutzen. Nur wenn Prozesse wegen ihrer hohen Bedeutung für den Betrachtungsbereich detaillierter behandelt werden sollen, müssten die PPQM-Elemente „**OPA**“ und „**OPFA**“ genutzt werden (s. „1“ und „2“, Abb. 5-40). Darüber hat der Auftraggeber bzw. die BOL zu entscheiden. „**OPFA**“ muss hingegen nur dann genutzt werden, wenn mit „**OPA**“ kritische Prozesse identifiziert werden konnten, die einer weiteren Analyse unterzogen werden müssen (s. „2“, Abb. 5-40). Zur Erfassung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten soll „**OPZM**“ genutzt werden. Aus dem PPQM-Tool können dabei die betroffenen Projektbeteiligten identifiziert werden, deren Zufriedenheit über die Zusammenarbeit erfasst werden soll („4“, Abb. 5-40). Ohne die Ergebnisse von OPA und OPZM kann die **Projektqualität** nicht ermittelt werden (s. „3“ und „5“, Abb. 5-40). Daraus ergibt sich der unmittelbare Zusammenhang zwischen diesen PPQM-Elementen. Werden anhand der ermittelten Projektqualität Verbesserungen in den Bauprozessen notwendig, geschieht dies durch die Rückkopplungen zu OPA (s. „6“ und „7“, Abb. 5-40) und anschließend zum PPQM-Tool (s. „8“, Abb. 5-40). **Damit wird mit dem PPQM-Tool ein Beitrag für das organisationsübergreifende Projektmanagement und mit OPA, OPFA und OPZM ein Beitrag für das organisationsübergreifende Qualitätsmanagement geleistet.**

Abschließend soll im Folgenden Kapitel die Praxistauglichkeit des entwickelten PPQM-Ansatzes zur Diskussion gestellt werden.

5.5 Validierung und Überprüfung der Praxistauglichkeit des PPQM-Ansatzes

5.5.1 Einführung in die Validierung des PPQM-Ansatzes

Der PPQM-Ansatz wurde grundsätzlich auf der Basis von vorhandenen theoretischen Erkenntnissen aus der Literatur (s. u.a. Kap. 4.3.6.3 „QFD-Quality Function Deployment“ und Kap. 4.3.6.4 „FMEA-Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse“) entwickelt. Darüberhinaus haben 10 der befragten Organisationen ihre QM-Handbücher ganz oder teilweise zur praxisnahen Entwicklung des PPQM-Ansatzes zur Verfügung gestellt.⁵⁹⁹ Der unmittelbare Zusammenhang zwischen den QM-Handbüchern und dem entwickelten PPQM-Ansatz wurde entsprechend in Kapitel 4.3.5 mit Hilfe der Abb. 4-41 aufgezeigt. Eine wesentliche und auch entscheidende Säule zur praxistauglichen Entwicklung des PPQM-Ansatzes bildeten 20 Interviews mit Experten aus der Bauwirtschaft, dem Anlagenbau und der Automobilbranche (siehe Anhang II). Der endgültige Ansatz wurde schließlich bei 6 weiteren Interviews zur Diskussion gestellt (siehe Anhang II). Die folgende Tabelle gibt in diesem Zusammenhang eine Übersicht darüber, mit welchen Methoden die Praxistauglichkeit der einzelnen PPQM-Elemente geprüft und validiert werden konnten:

⁵⁹⁹ Vgl.: Anhang VI

PPQM -Elemente:	Validierung und Prüfung durch...:
1. PPQM Tool (s. Kap. 5.3.2.1)	<ul style="list-style-type: none"> - Literatur (u.a.): Kap. 4.2.2.2.1 Cross Company Planning → organisationsübergreifende Terminplanung; Kap 4.2.5.9 Ablauf- und Terminplanung (Terminmanagement) → Projektübersichtsfenster – Balkenplanansicht und Weg-Zeit-Diagramm. - QM-Handbücher: Kap. 4.3.5 Zusammenhang zwischen QM-Handbuch und PPQM → Dokumentation der Bauprozesse und Prozesszuständigkeiten in PPQM in Analogie zu QM-Handbüchern (s. auch Anhang VI). - Interviews: Grundsätzliche Bestätigung der Praxistauglichkeit des PPQM-Tools (s. Anhang III; u.a. Abschließende Aussagen über das PPQM-Tool; Interview-Codes: 23; 24; 25; 26; 27 und 28).
2. OPA (s. Kap. 5.3.2.2)	<ul style="list-style-type: none"> - Literatur (u.a.): Kap. 4.3.6.3 QFD – Quality Function Deployment → Analoge Vorgehensweise zwischen QFD und OPA zur Bewertung der Produkt- und Prozessqualität, d.h. der Bauqualität. - QM-Handbücher: Kein unmittelbarer Beitrag zur Validierung von OPA anhand der QM-Handbücher. - Interviews: Grundsätzliche Bestätigung der Praxistauglichkeit von OPA (s. Anhang III; u.a. Abschließende Aussagen über OPA; Interview-Codes: 23; 24; 25; 26; 27 und 28).
3. OPFA (s. Kap. 5.3.2.3)	<ul style="list-style-type: none"> - Literatur (u.a.): Kap. 4.3.6.4 FMEA – Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse → Analoge Vorgehensweise zwischen FMEA und OPFA zur Identifikation und Bewertung potenzieller Fehler in der organisationsübergreifenden Bauprozessplanung (Stichwort: Prozess-FMEA). - QM-Handbücher: Kein unmittelbarer Beitrag zur Validierung von OPFA anhand der QM-Handbücher.

	<ul style="list-style-type: none"> - Interviews: Grundsätzliche Bestätigung der Praxistauglichkeit von OPFA (s. Anhang III; u.a. Abschließende Aussagen über OPFA; Interview-Codes: 23; 24; 25; 26; 27 und 28).
4. OPZM (s. Kap. 5.3.2.4)	<ul style="list-style-type: none"> - Literatur (u.a.): Kein unmittelbarer Beitrag zur Validierung von OPZM aus der Literatur. - QM-Handbücher: Kein unmittelbarer Beitrag zur Validierung von OPZM anhand der QM-Handbücher. - Interviews: Grundsätzliche Bestätigung der Praxistauglichkeit von OPZM (s. Anhang III; u.a. Abschließende Aussagen über OPZM; Interview-Codes: 23; 24; 25; 26; 27 und 28).
5. Bewertungsschema Projektqualität (s. Kap. 5.3.2.5)	<ul style="list-style-type: none"> - Literatur (u.a.): Entwicklung des PPQM-Ansatzes in Anlehnung an Wagner (2006). - QM-Handbücher: Kein unmittelbarer Beitrag zur Validierung des Bewertungsschemas anhand der QM-Handbücher. - Interviews: Grundsätzliche Bestätigung der Praxistauglichkeit des Bewertungsschemas (s. Anhang III; u.a. abschließende Aussagen über das Bewertungsschema; Interview-Codes: 23; 24; 25; 26; 27 und 28).

Tab. 5-37: Methoden zur Validierung des PPQM-Ansatzes

Die Validierung und somit die Praxistauglichkeit des PPQM-Ansatzes soll anhand der folgenden Kriterien und insbesondere unter Berücksichtigung der in Tabelle 5-37 genannten Methoden geprüft werden:

1. Praxistauglichkeit von PPQM aus technischer Sicht,
2. Praxistauglichkeit von PPQM aus organisatorischer Sicht,
3. Funktionsfähigkeit von PPQM,
4. Praxistauglichkeit von PPQM aus wirtschaftlicher Sicht.

Die Validierung und Überprüfung der technischen und organisatorischen Voraussetzungen für PPQM dient dabei als wesentliche Grundlage für die Einsatzfähigkeit des PPQM-Ansatzes in der Praxis. Die Validierung und Überprüfung der Funktionsfähigkeit des PPQM-Ansatzes bezieht sich hingegen auf die einzelnen PPQM-Elemente (PPQM-Tool; OPA; OPFA; OPZM; Bewertungsschema-Projektqualität). Eine kurze Auseinandersetzung über die Wirtschaftlichkeit des PPQM-Ansatzes rundet die Validierung schließlich ab.

5.5.2 Praxistauglichkeit von PPQM aus technischer Sicht

Für die praxistaugliche Anwendung des PPQM-Ansatzes müssen gewisse technische Voraussetzungen im Projekt und bei den Projektbeteiligten geschaffen werden. Für das PPQM-Tool bedarf es demnach einer hard- und softwaretechnischen Lösung. Mit den heutigen Möglichkeiten der Internettechnologien und in diesem Zusammenhang der Möglichkeiten der vernetzten Kommunikation in Projekten ist eine praxisgerechte Umsetzung des PPQM-Tools ohne weiteres möglich.⁶⁰⁰ Alle Projektbeteiligten müssten entsprechenden Zugang zum PPQM-Tool erhalten und über entsprechende Eingabegeräte (z.B. Notebooks) verfügen, um das PPQM-Tool nutzen zu können. Neben diesen technischen Restriktionen ist es von entscheidender Bedeutung, dass alle Projektbeteiligten die Motivation für eine offene und partnerschaftliche Zusammenarbeit und Offenheit für die Nutzung des PPQM-Tools mitbringen. Ebenso müssten die Nutzer des PPQM-Tools in der Anwendung geschult sein. Dies trifft auch auf die Anwendung der anderen PPQM-Elemente „OPA“, „OPFA“, „OPZM“ und auf das Bewertungsschema zur Projektqualität zu. Da der PPQM-Ansatz insbesondere für den Auftraggeber konzipiert wurde, sollte dieser sicherstellen, dass auch die Auftragnehmer im Einsatz von PPQM geschult und die technischen Voraussetzungen dafür geschaffen werden. Projektmanagement-Tools wie RPLAN der Firma ACTANO (vgl. Kap. 4.2.2.2.1) zeigen, dass organisationsübergreifende Projekt- bzw. Prozessplanung in der Praxis funktioniert und schon in anderen Branchen wie dem Automobilbau genutzt wird. Aus diesem Grund kann hier der Rückschluss gezogen werden, dass die technische Umsetzung des PPQM-Tools grundsätzlich möglich ist, zumindest steht die Technologie hierfür schon zur Verfügung.

5.5.3 Praxistauglichkeit von PPQM aus organisatorischer Sicht

Die Abbildung 5-42 zeigt gemäß FGSV eine idealtypische Projektorganisation für Straßenbauprojekte in Deutschland. In Anlehnung daran wurde die Abbildung um das PPQM-Element derart erweitert, so dass sich keine grundlegende Änderung in der Projektorganisation von Straßenbauprojekten durch PPQM ergeben sollten. Demnach sollte PPQM idealerweise ein Instrument der Bauüberwachung sein, um das Projekt im Sinne des Auftraggebers qualitätsgerecht koordinieren zu können. Die Schnittstelle von PPQM zu den anderen Projektbeteiligten sollte dann über deren unternehmensbezogene QM-Systeme (UQM, s. Kap. 4.3.4) erfolgen.

⁶⁰⁰ Vgl.: Müller, 2004 sowie Rüppel und Klauer (2003)

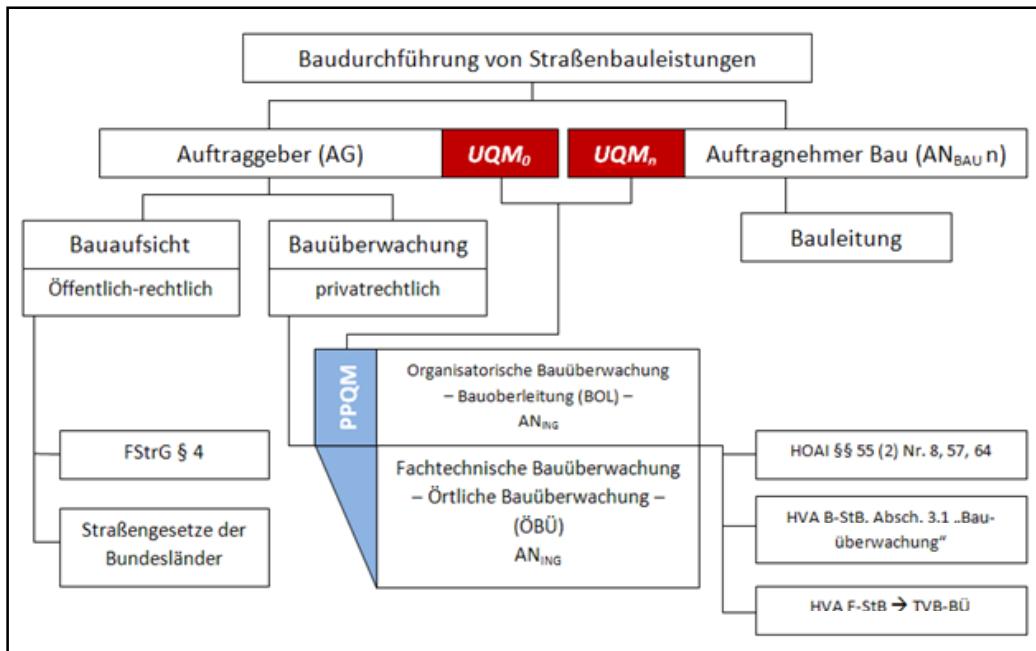


Abb. 5-42: Integration von PPQM in die Projektorganisation bei Straßenbauprojekten⁶⁰¹

Damit PPQM aus organisatorischer Sicht in die Praxis umgesetzt werden kann, bietet sich in Anlehnung an Blindow (2000) grundsätzlich die folgende Vorgehensweise an:⁶⁰²

1. **Fachliche Vorbereitung:** Der Auftraggeber hat in seiner Organisation ein Verständnis bei seinen Mitarbeitern für den Einsatz von PPQM zu schaffen. In diesem Zusammenhang sind die Mitarbeiter bezüglich der PPQM-Elemente zu schulen, insbesondere auch in der Anwendung von OPA, OPFA und OPZM.
2. **Schaffen der EDV-technischen Grundvoraussetzungen (u.a. Hard- und Software):** Der Auftraggeber hat die Funktionsfähigkeit des PPQM-Tools sicherzustellen und seine Mitarbeiter in der Anwendung aller PPQM-Elemente (Tool, OPA, OPFA und OPZM) zu schulen.
3. **Pilotprojektphase:** Bevor PPQM organisationsweit in einer Auftraggeberorganisation eingeführt wird, sollte es bei „kleineren und übersichtlichen“ Projekten gemeinsam mit auftragnehmenden Organisationen getestet werden. Die in der Pilotphase gemachten Erfahrungen sind zu evaluieren und der PPQM-Ansatz ist ggf. organisationsspezifisch anzupassen.
4. **Organisationsweite Einführung von PPQM für eine definierte Kategorie von Projekten:** Erst nach erfolgreicher Pilotphase sollte PPQM organisationsweit eingeführt werden. Da die Anwendung von PPQM nicht bei allen Straßenbauprojekten einer Auftraggeberorganisation sinnvoll erscheint, sollte der Auftraggeber einen Grenzwert festlegen (z.B. Auftragsvolumen), ab wann PPQM verbindlich in Projekten angewendet werden sollte.

Bei der Einführung von PPQM in eine organisationsübergreifende Projektorganisation sind insbesondere auch die unterschiedlichen Organisationskulturen, der Grad der PM-Standardisierungen und die PM-Reifegrade zu beachten, die in Unternehmen und Organisationen gänzlich unterschiedlich sein können.⁶⁰³ Deshalb sollte bei

⁶⁰¹ Vgl.: FGSV, 2004_b, S. 11

⁶⁰² Vgl.: Blindow, A. 2000, S. 15

⁶⁰³ Vgl.: Schmidt und Preuschoff, 2006, S. 134 ff.

den Projektbeteiligten zumindest das gleiche Grundverständnis für den Einsatz des PPQM geschaffen werden. Die Grundlagen für das gemeinsame Verständnis sollten gemäß den Aussagen der Befragten deshalb vertraglich vereinbart werden. Denn nur so könnten die Rechte und Pflichten der Projektbeteiligten in Bezug auf das PPQM im Sinne aller Projektbeteiligten vereinbart werden.⁶⁰⁴ Folgende, sinngemäße Aussage eines Befragten auf Auftragnehmerseite bekräftigt diese Ansicht besonders:

„Für das PPQM muss der Anreiz durch den Auftraggeber kommen und eine Anforderung von ihm sein“ (s. Anhang III; Frage III.10; Interviewcode 10)

Die vertragliche Fixierung des PPQM-Ansatzes zur organisationsübergreifenden verbindlichen Nutzung könnte beispielsweise in Anlehnung an Pasderski (2009)⁶⁰⁵ im Bauvertragstext wie folgt formuliert sein:

Möglicher Vertragstext für PPQM (ohne juristische Verbindlichkeit):

„Der **AN** verpflichtet sich zur Nutzung des PPQM-Tools und erklärt sich bereit, insbesondere Informationen über seine organisationsübergreifenden Bauprozesse transparent darin zu dokumentieren. Die Prozessdaten (Anfangs- und Endtermine, Prozessdauern, Prozesszuständigkeiten sowie Prozessabhängigkeiten) sind alle X Wochen oder nach Aufforderung durch die **BOL** zu aktualisieren. Darüber hinaus akzeptiert der **AN**, dass bei Bedarf die PPQM Elemente **OPA** und **OPFA** bei Projektbesprechungen zum Einsatz kommen und der **AN** sich bei den Analysen offen und ehrlich im Sinne des Gesamtprojektes beteiligt und seinen Beitrag für eine möglichst hohe Projektqualität leistet. Der **AN** erklärt sich ebenfalls bereit, mit Hilfe des PPQM-Elementes **OPZM** seine Zufriedenheit im Projekt zu bewerten, und dass auch andere Projektbeteiligte die Zufriedenheit der Zusammenarbeit mit dem **AN** bewerten können. Der **AN** benennt einen PPQM-Tool-Zuständigen, der die Projektinformationen und Prozessdaten für den **AN** zu pflegen und zu aktualisieren hat. Der **AN** muss bei Einsatz von **NU** dafür sorgen, dass auch die **NU** das PPQM, wie hier gefordert, nutzen und ihren Beitrag zur Erreichung der Projektqualität leisten. Der **AN** muss mindestens einen internetfähigen PC auf der Baustelle vorhalten, um das PPQM-Tool nutzen zu können. Darüber hinaus erklärt sich der **AN** bereit, dass ggf. Mitarbeiter im Einsatz des PPQM durch den **AG** geschult werden. Der **AN** hat PPQM mit Vertragsbeginn bis zum Vertragsende konsequent einzusetzen.“

Der **AG** verpflichtet sich, ein funktionsfähiges PPQM-Tool mit der notwendigen Hard- und Software vorzuhalten und dem **AN** einen Zugang einzurichten. Für die Anwendung der PPQM-Elemente **OPA** und **OPFA** stellt der **AG** qualifizierte Mitarbeiter zur Verfügung, die die Projektbesprechungen zu moderieren haben. Der **AG** hat im Zusammenhang mit dem **OPZM** die Einzelbewertungen diskret zu behandeln und darf die Informationen nicht organisationsübergreifend veröffentlichen. Die Angaben über die Zufriedenheit dürfen lediglich zur Konfliktbewältigung und zur Projektoptimierung genutzt werden. Lediglich die Gesamtzufriedenheit im Projekt ist organisationsübergreifend zu veröffentlichen. Der **AG** erstattet dem **AN** für den zusätzlichen Aufwand durch das PPQM pauschal X € (oder monatlich X €). Damit sind alle zusätzlichen Aufwendungen für PPQM abgegolten. Nachträge in diesem Bereich sind nicht möglich. Der **AG** erklärt sich bei Bedarf bereit, einen Mitarbeiter des **AN** im Umgang

⁶⁰⁴ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.10; 13 & Kernaussagen über das PPQM-Tool

⁶⁰⁵ Vgl.: Pasderski, 2009, S. 113

mit PPQM unentgeltlich zu schulen. Der AN kann unangekündigt die Eingaben des AN im PPQM-Tool prüfen und bei Bedarf den AN hinsichtlich der richtigen Anwendung mahnen.“

Die Befragten haben den entwickelten PPQM-Ansatz aus organisatorischer Sicht im wesentlichen positiv bewertet, obwohl auch gewisse Aspekte kritisch betrachtet wurden.

Kritisiert wurde die Transparenz des Ansatzes und es wurden Bedenken geäußert ob die notwendige Akzeptanz bei den „Usern“ geschaffen werden kann.⁶⁰⁶ Für die Befragten war es von entscheidender Bedeutung, dass Projektbeteiligte, d.h. die User, ihren Nutzen durch die Anwendung von PPQM erkennen können müssen, idealerweise quantifizieren können sollten.⁶⁰⁷ Insbesondere wurde durch die Befragten auf Auftraggeberseite angemerkt, dass Auftragnehmer durch PPQM bessere Möglichkeiten hätten, um Nachträge aufzubauen und einzufordern⁶⁰⁸. Die Auftragnehmer wiederum befürchteten, dass ihnen gerade wegen der Transparenz im PPQM Nachtragspotenziale entgehen würden⁶⁰⁹. Hier bestehen also zum selben Sachverhalt zwei konträre Meinungen. Weitere Aspekte, die den Einsatz des PPQM in der Praxis erschweren könnten, seien die zusätzlichen Kosten und der zusätzliche Arbeitsaufwand.⁶¹⁰ Aus Sicht der Auftragnehmer müsste der Auftraggeber diese Kosten vergüten (Teil des Bauvertrages, d.h. der Ausschreibung), damit der Einsatz von den Auftragnehmern akzeptiert werden kann.⁶¹¹

Der wesentlichen Nutzen für die Projektorganisation durch PPQM läge nach Ansicht der Befragten hingegen insbesondere in der Förderung der offeneren Kommunikation, in der vertrauensbildenden Funktion und besseren Zusammenarbeit sowie in dem Potenzial effizientere Gesamtbauprozesse bei Bauvorhaben organisationsübergreifend zu ermöglichen.⁶¹² Dies war gleichzeitig auch eine Anforderung an das PPQM gemäß den durchgeführten Interviews (s. Kap. 5.2.6), die somit mit dem entwickelten PPQM grundsätzlich erfüllt werden konnte. In diesem Zusammenhang bekräftigten die Befragten, dass vor allem der Wille der Projektbeteiligten partnerschaftlich zu arbeiten, Informationen freiwillig auszutauschen und die Bereitschaft über das normale Maß hinaus zu kommunizieren entscheidende Kriterien für die erfolgreiche Anwendung von PPQM in der Praxis seien. Dies sei wiederum ein schwer steuerbares Kriterium.⁶¹³

Die konträren Argumente für und „gegen“ den Einsatz von PPQM in einer Projektorganisation zeigen, dass der entwickelte PPQM-Ansatz mit seiner Transparenz grundsätzlich in Projekten angewandt werden kann. Da gemäß Auswertung der Interviews die Bereitschaft der beteiligten Personen zur offeneren Zusammenarbeit ein entscheidendes Kriterium für PPQM darstellt, würde die Anwendung entsprechend scheitern, wenn der Wille der Beteiligten (insbesondere auf Auftraggeberseite) hierzu fehlen würde.

⁶⁰⁶ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.15

⁶⁰⁷ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.9

⁶⁰⁸ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.9

⁶⁰⁹ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.9

⁶¹⁰ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.9, 14 & 15

⁶¹¹ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.14-15

⁶¹² Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.13

⁶¹³ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.13

Zusammenfassend kann argumentiert werden, dass unter Beachtung der hier beschriebenen Aspekte (insbesondere der Wille der Beteiligten zur offeneren Zusammenarbeit) nach Ansicht des Autors die organisatorische Integration von PPQM in die Projektorganisation eines Straßenbauvorhabens praxisgerecht realisierbar ist.

5.5.4 Funktionsfähigkeit der PPQM-Elemente

Die praxistaugliche Funktionsfähigkeit der entwickelten PPQM-Elemente soll zum einen anhand der theoretischen Erkenntnisse aus Kapitel 4 und zum anderen anhand von Aussagen der Interviewten zur Validierung des endgültigen PPQM-Ansatzes geprüft werden.

Die grundsätzliche Funktionsfähigkeit des **PPQM-Tools** ergibt sich aus schon bereit vorhandenen organisationsübergreifenden Projektmanagement-Tools wie RPLAN (s. Kap. 4.2.2.2.1). *Die Interviewten der letzten Validierungsrunde (s. Anhang II/III: Code 23; 24; 25; 26; 27,28) bestätigten indes, dass das zur Diskussion gestellte endgültige PPQM-Tool eine organisationsübergreifende und gemeinsame Bauprozessplanung ermöglichen würde. Alle Projektbeteiligten könnten demnach davon profitieren. Der Auftraggeber könnte mit dem PPQM-Tool seine Auftragnehmer besser koordinieren und für die Auftragnehmer hätte es den Vorteil, dass eine höhere Transparenz im Projekt vorliegen würde. Die Befragten erkannten, dass das PPQM-Tool zu einer besseren Kommunikation und somit zu einer besseren Gesamtprozessplanung führen könnte. Die praxistaugliche Anwendung des PPQM-Tools wäre nach Ansicht der Interviewten gegeben, wenn die Projektbeteiligten zu einer offeneren, ehrlicheren, transparenteren und somit partnerschaftlicheren Zusammenarbeit bereit wären. Dies könnten sie z.B. damit bekunden, indem z.B. der PPA-Ansatz (z.B. 4.2.2.2.4) im Projekt vereinbart wird. Die Praxistauglichkeit des PPQM-Tools konnte demnach unter diesen Umständen von den Interviewten grundsätzlich bestätigt werden. Insbesondere das Potenzial des PPQM-Tools unterstützend bei Projektbesprechungen einzusetzen, wurde von den Interviewten begrüßt. Darüber hinaus wurde bestätigt, dass das PPQM-Tool an sich keine neuen Informationen über das Projekt enthalten würde. Jedoch wäre die Aufbereitung der Informationen für die Bau beteiligten innovativ. Vor allem das zentrale und zeitlich aktuelle vorliegen der organisationsübergreifenden Daten und Informationen würden gegenüber der aktuellen Arbeitsweise auf Baustellen einen Vorteil in der Projektarbeit für die Projektbeteiligten bringen.*⁶¹⁴

Die generelle Funktionsfähigkeit von **OPA** ergibt sich aus QFD (s. Kap. 4.3.6.3), das vor allem in der stationären Industrie insbesondere auch zur Prozessplanung mit dem Ziel die Kundenanforderungen zu erfüllen eingesetzt wird. *Die Interviewten der letzten Validierungsrunde (s. Anhang II/III: Code 23; 24; 25; 26; 27,28) gaben an, dass sie die Aufteilung der Bauqualität in Prozess- und Produktqualität sowie eine Betrachtung „vor“ und „nach“ Stichtag für sinnvoll halten. Wenn die OPA-Sitzungen entsprechend vorbereitet und durch einen kompetenten Moderator geleitet wird, könnte dieses PPQM-Element laut den Befragten wie hier entwickelt auch in Baubesprechungen genutzt werden. Allerdings müssten sich die Teilnehmer auf eine derartige Sitzung vorbereiten und in der Anwendung geschult sein. Gemäß den Aussagen der Interviewten wäre insbesondere bei den Bewertungen die Erfahrung der Sitzungsteilnehmer entscheidend, ob die Ergebnisse einer OPA-Analyse im Projekt verwertet*

⁶¹⁴ Vgl.: Anhang III, Kernaussagen über das PPQM-Tool

werden können oder nicht. Die Rechenschritte zur Ermittlung der Bauqualität und zur Identifizierung der kritischen Prozesse haben die Interviewten für nachvollziehbar und sinnvoll gehalten. Die Zahlenwerte dürften jedoch nicht überinterpretiert werden („zwei Nachkommastellen“). Der möglicherweise zu hohe Zeitaufwand wurde jedoch von den Befragten kritisiert. Der erfolgreiche Einsatz in der Praxis würde somit auch hier entscheidend vom Willen der Beteiligten abhängen.⁶¹⁵

Die generelle Funktionsfähigkeit von **OPFA** ergibt sich aus der FMEA (s. Kap. 4.3.6.4), die ebenfalls in der stationären Industrie zur präventiven Fehlerbehandlung u.a. in der Prozessplanung zum Einsatz kommt. Die Interviewten (s. Anhang II/III: Code 23; 24; 25; 26; 27, 28) bestätigten auch für OPFA den sinnvollen Einsatz in der Praxis, wogegen sie bedenken darüber äußerten, dass eine derartige Vorgehensweise zur Prozessfehleranalyse auch sehr zeitaufwendig sein könnte. Deshalb wäre bei der organisationsübergreifenden Anwendung von OPFA die Motivation der Teilnehmer von entscheidender Bedeutung. Insbesondere die Fachkompetenzen der Sitzungsteilnehmer seien dabei entscheidend, um alle wesentlichen Prozessfehler identifizieren zu können. Für die Interviewten war die Quantifizierbarkeit der potenziellen Prozessfehler mit Hilfe von RPZ jedoch zweitrangig. Praxisrelevanter erschienen ihnen hingegen die systematische Identifikation der Fehler, der Fehlerursachen und der Fehlerfolgen und die gemeinsame, d.h. organisationsübergreifende Diskussion über die Maßnahmen zur Behandlung der potenziellen Fehler. Eine Vereinfachung der Anwendung von OPFA in der Praxis könnte nach Ansicht der Befragten durch den Aufbau einer Wissensdatenbank auf Grundlage vergangener Projekte mit potenziellen Prozessfehlern erreicht werden. Diese Datenbank könnte dann bei anderen Projekten genutzt werden, um systematisch Fehler identifizieren und behandeln zu können.⁶¹⁶

OPZM ist ein PPQM-Element, das als solches in der Theorie nicht existiert. Die Funktionsfähigkeit dieses Elementes konnte deshalb im Wesentlichen anhand der Interviews geprüft werden (s. Anhang II/III: Code 23; 24; 25; 26; 27, 28). Die durch den Autor vorgeschlagenen Kriterien zur Ermittlung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten sind gemäß den Aussagen der Interviewten nachvollziehbar und auch subjektiv bewertbar. Kritisch sahen es die Interviewten jedoch, falls alle Projektbeteiligten alle Ergebnisse von OPZM einsehen können. Die Befragten befürchteten, dass dies zu Konflikten innerhalb des Projektes führen könnte, wenn die Projektbeteiligten ihre Zusammenarbeit unterschiedlich gut bewerten würden. Deshalb sollte gemäß den Aussagen der Interviewten lediglich der Auftraggeber den Zugang zu allen detaillierten Ergebnissen von OPZM erhalten. Lediglich die Gesamtzufriedenheit im Projekt sollte demnach allen Projektbeteiligten zur Verfügung gestellt werden. Mit OPZM hätte der Auftraggeber somit insbesondere bei einer Projektorganisation mit Einzelvergabe die Möglichkeit, Konflikte im Projekt frühzeitig zu erkennen und zu behandeln. Das Ergebnis von OPZM sollte gemäß den Befragten jedoch nicht überbewertet werden.⁶¹⁷

Auch das Bewertungsschema zur Ermittlung der **Projektqualität** aus Kapitel 5.3.2.5 existiert so nicht in der Theorie. Es wurde in Anlehnung an Wagner (2006) erarbeitet, um die generelle Praxistauglichkeit des Elemen-

⁶¹⁵ Vgl.: Anhang III, Kernaussagen über OPA

⁶¹⁶ Vgl.: Anhang III, Kernaussagen zur OPFA

⁶¹⁷ Vgl.: Anhang III, Kernaussagen zur OPZM

tes zu gewährleisten. Die *Vorgehensweise zur Ermittlung der Projektqualität mit Hilfe des Bewertungsschemas war für die Interviewten nachvollziehbar und somit konnte die grundsätzliche Praxistauglichkeit bestätigt werden* (s. Anhang II/III: Code 23; 24; 25; 26; 27, 28). Für die Praxis sei jedoch entscheidend, dass eine richtige Interpretation der Ergebnisse erfolgt. Der Zahlenwert für die Projektqualität erschien den Befragten für das operative Projektgeschäft hingegen weniger aussagefähig zu sein. Demgegenüber wurden die Qualitätswerte und Erfüllungsfaktoren der Projektqualitätskriterien von den Befragten für sinnvoller und aussagekräftiger erachtet. Diese Werte wären demnach gut in das allgemeine Projektcontrolling integrierbar, um u.a. folgende Analysemöglichkeiten durch PPQM zu ermöglichen:⁶¹⁸

- *Bauqualität der betrachteten Bereiche über die Zeit,*
- *Zufriedenheit der Projektbeteiligten über die Zeit,*
- *Projektqualität der betrachteten Bereiche über die Zeit,*
- *Gesamtprojektqualität = Summe der Projektqualitäten,*
- *Projektdokumentation über die Zeit (durch Einfrieren der Informationen im PPQM-Ansatz).*

Unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Aspekte könnte demnach nach Ansicht der Befragten die Bewertung der Projektqualität mit Hilfe des hier entwickelten PPQM-Ansatzes grundsätzlich erfolgen.⁶¹⁹

5.5.5 Praxistauglichkeit von PPQM aus wirtschaftlicher Sicht

Für eine belastbare Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Investitionen liefert die Fachliteratur unterschiedliche Verfahren, in denen monetäre und nichtmonetäre Nutzenaspekte berücksichtigt werden können.⁶²⁰ Für monetär belastbare Nutzenaspekte (z.B. Kosten, Gewinn, Rendite etc.) bieten sich insbesondere die statischen (z.B. Gewinnvergleichsrechnung, Kostenvergleichsrechnung, Amortisationsrechnung) und dynamischen Verfahren der Investitionsrechnung (z.B. Kapitalwertmethode, Interne Zinsfußmethode, Annuitätenmethode) an.⁶²¹ Da im Rahmen dieser Arbeit die notwendigen Daten bezüglich der Kosten und möglicher Gewinne durch PPQM nicht erfasst werden konnten, war die Anwendung dieser Methoden nicht möglich.

Neben den monetären Verfahren der Investitionsrechnung können mit qualitativen Methoden der Investitionsrechnung (z.B. Nutzwertanalyse) insbesondere auch nichtmonetäre Aspekte Berücksichtigung finden. Diese Methoden setzen jedoch voraus, dass die zu vergleichenden Verfahren, Methoden, Produkte etc. schon in der Praxis bekannt und damit genügend Erfahrung vorliegt, weshalb auch diese Methoden im Rahmen dieser Arbeit nicht zur Anwendung kommen konnten.⁶²²

Eine belastbare Aussage über den zusätzlichen monetären Aufwand durch die Anwendung des PPQM-Ansatzes in Bauprojekten kann aufgrund von noch nicht vorhandenen Erfahrungswerten in der Praxis an dieser Stelle nicht gemacht werden. Kostenintensiv erscheint jedoch im PPQM-Ansatz das notwendige PPQM-Tool. Für den

⁶¹⁸ Vgl.: Anhang III, Kernaussagen zur Ermittlung der Projektqualität

⁶¹⁹ Vgl.: Anhang III, Kernaussagen zur Ermittlung der Projektqualität

⁶²⁰ Vgl.: Terhechte, 2000, S. 113 ff.

⁶²¹ Vgl.: Stöttner, 1998, S. 294 ff.

⁶²² Vgl.: Tiemeyer und Zsifkovitis, 1995, S. 149 ff.

Auftraggeber würden demnach Kosten für die Anschaffung der notwendigen Hard- und Software entstehen. Darüber hinaus müssten die Mitarbeiter in der Anwendung geschult werden. Da das PPQM-Tool auch von den auftragnehmenden Organisationen angewendet werden müsste, würden sich dadurch ebenfalls Kosten (z.B. Lizenzgebühren) ergeben, die auch in die Kostenbetrachtung mit einbezogen werden müssten. Die anderen Elemente des PPQM-Ansatzes würden hingegen nur einen zusätzlichen Personalaufwand bedeuten, da diese Elemente unabhängig von Tools (zur Unterstützung von Projektbesprechungen) eingesetzt werden können.⁶²³ *Die Interviewten bestätigten jedoch, dass durch PPQM auch Kosten eingespart werden könnten. Dies könnte entsprechend der Fall sein, wenn es gelingt, Prozessabläufe mit PPQM zu optimieren und dadurch Zeit eingespart wird. Auch durch die effizientere Zusammenarbeit mit Hilfe der Elemente OPA, OPFA und OPZM könnten insbesondere Fehler präventiv erkannt und somit unnötige Kosten vermieden werden. Auf diese Weise wäre dann auch eine höhere Projektqualität erreichbar, wie mit PPQM bezeichnet werden sollte.*

Der hier entwickelte PPQM-Ansatz konnte jedoch aus zeitlichen Gründen nicht anhand von konkreten Bauprojekten validiert werden. Aus diesem Grund kann an dieser Stelle keine 100 %ige Aussage darüber getroffen werden, ob dieser Ansatz so in der Praxis funktionieren wird. Anhand der Literatur, der untersuchten QM-Handbücher und der durchgeführten Interviews konnte jedoch sichergestellt werden, dass eine praxistaugliche Basis für PPQM geschaffen werden konnte, auf dessen Grundlage in weiteren Forschungsarbeiten eine Verifizierung des Ansatzes vorgenommen werden kann. Der Autor schließt in diesem Zusammenhang nicht aus, dass während der Anwendung des hier entwickelten PPQM-Ansatzes in der Praxis neue Erkenntnisse gewonnen werden können, die zur praxistauglichen Anwendung des PPQM-Ansatzes zu berücksichtigen wären. In diesem Fall müssten diese Erkenntnisse durch Modifikation des PPQM-Ansatzes berücksichtigt werden.

⁶²³ Vgl.: Anhang III, Aussagen zur Frage III.14

6. Schlussbetrachtung

Das Ziel dieser Dissertation war die Entwicklung eines Ansatzes zur Erhöhung der Projektqualität am Beispiel von Straßenbauprojekten. Die Projektqualität wurde dabei als eine „Funktion“ aus der Bauqualität und der Zufriedenheit der Projektbeteiligten definiert (s. Kap. 4.3.3). Nach der Auseinandersetzung mit den theoretischen Grundlagen wie System- und Organisationstheorie (s. Kap. 4.1) wurden anschließend die Möglichkeiten zur verbesserten Zusammenarbeit der Projektbeteiligten zur Diskussion gestellt (s. Kap. 4.2.2). In diesem Zusammenhang wurden Elemente und Werkzeuge des Projekt- und Qualitätsmanagements unter Beachtung der Besonderheiten des Straßenbaus (s. Kap. 4.2.3) identifiziert und bezüglich ihres Beitrags für das organisationsübergreifende Projektmanagement analysiert (s. Kap. 4.2.5 und Kap. 4.3.6). Die Auseinandersetzung mit diesen Elementen führte zur Bestätigung der Hypothese aus Kapitel 1.2, dass kombinierte Möglichkeiten des Qualitäts- und Projektmanagements in der Baupraxis kaum eingesetzt werden, um die Zusammenarbeit der Projektbeteiligten zu verbessern und um so eine höhere Projektqualität bei Bauvorhaben zu erreichen. In diesem Zusammenhang konnten das Cross Company Planning, das Collaborative Project Management, das Partnering und die Partnerschaftliche Projektabwicklung als mögliche Ansätze für das organisationsübergreifende Projektmanagement identifiziert und als grundlegende Basis für PPQM berücksichtigt werden (s. Forschungsfrage 1, Kap. 1.2). Die Auseinandersetzung mit organisationsinternen Qualitätsmanagementsystemen führte zur Erkenntnis, dass sie zwar innerhalb der Organisationen einen relativ hohen Stellenwert haben, jedoch ihr unmittelbarer Einfluss auf den Baustellen gering ist. Es ist jedoch eine starke Tendenz zu erkennen gewesen, dass immer mehr Organisationen des Bauwesens gemäß DIN 9001 zertifiziert sind (s. Forschungsfrage 2, Kap. 1.2). Zur konkreten Entwicklung des PPQM-Ansatzes wurden anschließend die schon in der Praxis erfolgreich angewandten Elemente des Projekt- und Qualitätsmanagements zur verbesserten Zusammenarbeit der Projektbeteiligten untersucht. Dabei wurden PM-Elemente wie der Projektstrukturplan, Terminplan, Kommunikation und Information etc. und die QM-Elemente QFD und FMEA identifiziert und in den PPQM-Ansatz in modifizierter Weise integriert (s. Forschungsfrage 3, Kap. 1.2). Das Ergebnis dieser Vorgehensweise ist der in Kapitel 5 entwickelte PPQM-Ansatz, der sich aus den identifizierten PM- und QM-Elementen zusammensetzt und die Anforderungen von Straßenbauprojekten erfüllt (s. Forschungsfrage 4, Kap. 1.2). Um in diesem Zusammenhang auch ein praxistaugliches PPQM entwickeln zu können, wurden Experten zum Thema befragt und die daraus resultierenden Erkenntnisse wurden ebenfalls in den endgültigen PPQM-Ansatz integriert (s. Kap. 5.3). Schließlich wurde ein PPQM bestehend aus fünf Elementen entwickelt. Anhand des PPQM-Tools wird die organisationsübergreifende Zentralisierung der bauprozessbezogenen Daten ermöglicht, so dass damit ein Beitrag für ein verbessertes Zusammenarbeiten ermöglicht wird. Mit Hilfe der Elemente „Organisationsübergreifende Bauprozessanalyse (OPA)“ und „Organisationsübergreifende Bauprozessfehleranalyse (OPFA)“ wurden in Anlehnung an QFD und FMEA schon in der Praxis bewährte Instrumente des Qualitätsmanagements in den PPQM-Ansatz zur Bauprozessoptimierung integriert. Zur Quantifizierung der Zufriedenheit der Projektbeteiligten und zur Ermittlung der Projektqualität wurden im Rahmen der Arbeit entsprechende Bewertungsschemas erarbeitet und sie bilden somit weitere Elemente des endgültigen PPQM-Ansatzes.

Der entwickelte PPQM-Ansatz kann somit einen Beitrag zur verbesserten Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten leisten und durch Bauprozessoptimierung sowie präventive Fehlervermeidung die Projektqualität erhöhen, Bauzeiten verkürzen und somit unnötige Kosten organisationsübergreifend minimieren.

Die Untersuchungen und Analysen in dieser Arbeit haben gezeigt, dass insbesondere die Potenziale des Qualitätsmanagements in Bauprojekten kaum bis gar nicht genutzt werden, obwohl sie sich in anderen Branchen wie z.B. im Automobilbau, schon sehr erfolgreich etabliert haben. Mit dieser Dissertation wurde somit aufgezeigt, dass auch Elemente und Werkzeuge des Qualitätsmanagements, die sich in anderen Branchen durchgesetzt haben, durchaus in Bauprojekten organisationsübergreifend eingesetzt werden können, um die Projektqualität zu erhöhen.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde der vorgestellte PPQM-Ansatz auf Grundlage von Theorien, eigenen denklogischen Ansätzen, Dokumentenanalysen und 26 durchgeföhrten Interviews konzipiert. Die Praxistauglichkeit konnte jedoch aus zeitlichen Gründen nicht anhand von konkreten Bauprojekten getestet werden. Anhand der durchgeföhrten Interviews und der Aussagen der Experten kann aber davon ausgegangen werden, dass der Ansatz praxistauglich ist. Um dies jedoch verifizieren zu können, sollte der hier entwickelte PPQM-Ansatz im nächsten Schritt anhand von konkreten Bauprojekten, Straßenbauprojekten, getestet werden. Gegebenenfalls könnten sich dann noch Änderungen im PPQM-Ansatz ergeben, die im Rahmen dieser Arbeit so nicht identifiziert werden konnten. Der Autor empfiehlt demnach als weiteren Forschungsbedarf die Anwendung des hier entwickelten PPQM-Ansatzes bei konkreten Bauprojekten, idealerweise bei Straßenbauprojekten.

Literaturverzeichnis

Ackermann, Thomas; Friedek, Waldemar P.; Opheys Stefan. (2000): Qualitätsmanagement im Tunnelbau aus Sicht des Generalunternehmers. *Felsbaumagazin* 18 (2000) Nr. 5., VGE Verlag GmbH.

Ahlemann, Frederik; Backhaus, Kristin. (2006): Project Management Software Systems. Requirements, Selection Process and Products. A Study by Research Center for Information Systems in Project and Innovation Networks. www.ispri.net. München: Oxygon Verlag GmbH.

Ahrens, Hannsjörg; Bastian Klemens; Muchowski, Lucian. (2004): Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement. Ein praxisorientierter Leitfaden mit zahlreichen Hilfsmitteln und Arbeitsunterlagen auf CD-ROM. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

Akao, Yoji. (1992): QFD, Quality Function Deployment, Wie die Japaner Kundenwünsche in Qualität umsetzen: Moderne Industrie, Japan Service, Landsberg, 1992.

Algedri, Jamal; Frieling, Ekkehardt. (2001): Human-FMEA. Menschliche Handlungsfehler erkennen und vermeiden. München/Wien. Carl Hanser Verlag.

Alpar, Paus; Grob, Heinz Lothar; Weimann, Peter; Winter, Robert. (2008): Anwendungsorientierte Wirtschaftsinformatik – Strategische Planung, Entwicklung und Nutzung von Informations- und Kommunikationssystemen. 5. Auflage. Braunschweig/Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH.

Andrä, Hans-Peter. (2009): Fehlervermeidung in der Prozesskette Planen, Bauen, Nutzen. In: Spang, Konrad; Gutfeld, Thomas (Hg., 2009). Mit Qualitätsmanagement zum Projekterfolg im Bau und Anlagenbau. Tagungsband 4. Kasseler Projektmanagement Symposium 2009.

Angermeier, Georg. (2006): Die IPMA Competence Baseline 3.0 – Projektmanagement auf dem Weg zur Volljährigkeit? *Projektmagazin* Ausgabe 23/2006.

Angermeier, Georg. (2006): PRINCE2-Tag 2006: Britisches Management-Modell auf dem Vormarsch. *Projektmagazin*, Ausgabe 12/2006.

Aschaber, Manfred; Daschütz, Helmut. (2000): Projektmanagement unter Berücksichtigung der ISO 9001 aus Sicht des Generalunternehmers. *Felsbaumagazin* 18 (2000) Nr. 5., VGE Verlag GmbH.

AS. (1989): Quality Function Deployment, Three Day Workshop Version 3.1. American Supplier Institute, Inc. Dearborn, Michigan.

Ax, Thomas. (2000): Vergabemanagement für Bieter/Bewerber. Beratungskonzept für die erfolgreiche Durchführung von Vergabeverfahren. Starnberg: Verlag R. S. Schulz GmbH.

Ax, Thomas; Schneider, Matthias; Häfner, Sascha. (2005): Die Wertung von Angeboten durch den öffentlichen Auftraggeber. Berlin: Lexxion Verlagsgesellschaft mbH.

Bargstädt, Hans-Joachim. (Hg., 2006): Nachtragsmanagement in Praxis und Forschung. Tag des Baubetriebs 2006, Tagungsbeiträge. Schriften der Professur Baubetrieb und Bauverfahren, Bauhaus-Universität Weimar.

Barnard, Chester. (1938): The Functions of the Executive.

Bartsch-Beuerlein, Sandra; Frerichs, Erich. (2009): Qualität. In: Gessler, Michael. (Hg., 2009): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.

Beck, Klaus. (2007): Kommunikationswissenschaft. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH.

Bertelsen, Sven. (2003): Complexity – Construction in a new perspective. Presented at the 11th annual conference in the International Group for Lean Construction, Blacksburg VA, August 2003.

BGB 2002. Bürgerliches Gesetzbuch 2002. Sonderausgabe Schuldrechtsreform, Neues Recht/Altes Recht. 2. Auflage. München: Verlag C.H. Beck.

Bienert, Margo A. (2002): Organisation und Netzwerk – Organisationsgestaltung durch Annäherung an Charakteristika der idealtypischen Organisationsform. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.

Biermann, Manuel. (2001): Der Bauleiter im Bauunternehmen – Baubetriebliche Grundlagen und Bauabwicklung. 2. Auflage. Köln: Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG.

Blees, Volker. (2004): Qualitätsmanagement in Verkehrsplanungsprozessen. Dissertation am Institut für Verkehr, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik an der Technischen Universität Darmstadt.

Blindow, Axel. (2000): Projektmanagement im Tief- und Infrastrukturbau. Fachlicher Endbericht zur Entwicklung einer Kommunikationsarchitektur für ein Dokumenten-Management-System nach dem Prinzip der „virtuellen Unternehmung“. TUNNEL CONSULT Blindow & Partner / Universität Innsbruck, Institut für Baubetrieb.

Blindow, Friedrich Karl. (2000): Projektqualitätsmanagement (PQM) im Tunnelbau. Felsbaumagazin 18 (2000) Nr. 5., VGE Verlag GmbH.

Blindow, Friedrich Karl. (2006): Risikomanagement und Controlling in der Projektabwicklung. In: Volker Wirth (Hg. 2006): Controlling in der Baupraxis. 2. Auflage. München/Neuwied: Werner Verlag.

Bliss, Christoph. (2000): Management von Komplexität. Ein integrierter, systemtheoretischer Ansatz zur Komplexitätsreduktion. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH.

BMVBS. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. (Hg, 2003): Bundesverkehrswegeplan 2003. www.bmvbs.de.

Böttcher, Peter D.P.; Neuenhagen, Helmhard. (1997): Baustelleneinrichtung. Wiesbaden und Berlin: Bauverlag GmbH.

Bracht, Uwe; Geckler, Dieter. (2001): Messbare Projektstabilität. Projektmanagement Aktuell, 2/2001.

Brosius, Hans-Bernd; Koschel, Friederike; Haas, Alexander. (2008): Methoden der empirischen Kommunikationsforschung. Eine Einführung. 4. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, GWV Fachverlage GmbH.

Bruch, Wolfgang; Hoferichter, Jana. (2009). Prozessschritte zur Sicherung der Qualität und Fehlervermeidung bei der Bauabwicklung. In: Spang, Konrad; Gutfeld, Thomas (Hg., 2009). Mit Qualitätsmanagement zum Projekterfolg im Bau und Anlagenbau. Tagungsband 4. Kasseler Projektmanagement Symposium 2009.

Bryde, David James; Robinson, Lynne. (2005): Client versus contractor perspectives on project success criteria. International Journal of Project Management 23 (2005), S. 622-629.

Buhr, Walter. (2003): What is infrastructure? Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge 107-03, Universität Siegen, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsrecht.

Burghardt, Manfred. (2007): Einführung in Projektmanagement. Definition, Planung, Kontrolle, Abschluss. Siemens AG (Hg.). Erlangen: Publicis KommunikationsAgentur GmbH, GWA.

Burghardt, Manfred. (2009): Projektabschluss. In: Gessler, Michael. (Hg., 2009): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.

Buyesch, Michael. (2003): Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau. Dissertation an der Fakultät für Bauingenieurwesen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.

Cadez, Ivan. (1998): Risikowertanalyse als Entscheidungshilfe zur Wahl des optimalen Bauvertrags. Dissertation RWTH Aachen. Düsseldorf: VDI Verlag.

Chrobok, Reiner. (2003). Unternehmens- und Projektorganisation. In: Projektmanagement Fachmann. 7. Auflage. RKW-Verlag.

Dammer, Henning; Gemünden, Hans Georg. (2006): Qualität von Multiprojektmanagement messbar machen. Eine Studie der Technischen Universität Berlin. Projektmagazin, Ausgabe 8/2006.

Dayyari, Amir. (2008): Beitrag zur projektspezifischen Ausrichtung eines feed-forward- und feed-back-orientierten Risikomanagements für Bauprojekte. Dissertation am Fachgebiet Projektmanagement, Universität Kassel.

DGQ (Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V., Hg.). (2001): QFD – Quality Function Deployment, DGQ-Band: 13-21. Berlin: Beuth Verlag GmbH.

DGQ (Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V., Hg.). (2008): FMEA – Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse, DGQ-Band: 13-11. 4. Auflage. Berlin: Beuth Verlag GmbH.

Díaz, Joaquin; Petersen, Michael. (2003): Gewerkeübergreifende Planung und Koordinierung von Bauplanungsprozessen durch ein Workflow-Framework (BauKomOnline). Abschlussbericht zum Teilvorhaben: Softwaregestütztes Projektmanagement bei der Durchführung von Bauprojekten. CIP – Computer Integrierte Planung, Ingenieurgesellschaft mbH, Darmstadt.

Dietmüller, Thomas. (2007): Ermittlung des wirtschaftlichen Nutzens präventiver Qualitätsmanagement-Methoden in Serienentwicklungsprojekten. Dissertation an der Fakultät V – Verkehrs- und Maschinensysteme der Technischen Universität Berlin.

DIN 44300. (1988). Informationsverarbeitung. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

DIN 55350-11 (2008). Begriffe zum Qualitätsmanagement – Teil 11: Ergänzung zu DIN EN ISO 9000:2005. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

DIN 69900. (2009): Projektmanagement – Netzplantechnik; Beschreibungen und Begriffe. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

DIN 69901-1. (2009): Projektmanagement – Projektmanagementsysteme, Teil 1: Grundlagen. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

DIN 69901-2. (2009): Projektmanagement – Projektmanagementsysteme, Teil 2: Prozesse, Prozessmodell. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

DIN 69901-3. (2009): Projektmanagement – Projektmanagementsysteme, Teil 2: Methoden. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

DIN 69901-4. (2009): Projektmanagement – Projektmanagementsysteme, Teil 2: Daten, Datenmodell. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

DIN 69901-5. (2009): Projektmanagement – Projektmanagementsysteme, Teil 2: Begriffe. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

DIN EN ISO 19011. (2002): Leitfaden für Audits von Qualitätsmanagement-und/oder Umweltmanagementsystemen. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

DIN EN ISO 9000. (2005): Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2005). DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

DIN EN ISO 9001. (2008): Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2008). DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

DIN EN ISO 9004. (2008): Leiten und Lenken für den nachhaltigen Erfolg einer Organisation – Ein Qualitätsmanagementansatz (ISO/DIS 9004:2008) – Entwurf -. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

DIN IEC 62198. (2002): Project risk management – Application guideline. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

DIN-Fachbericht ISO 10006. Qualitätsmanagementsysteme – Leitfaden für Qualitätsmanagement in Projekten. Deutsche Fassung von ISO 10006. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

Duncan, William; Dörrenberg, Florian E. (2009): Leistungsumfang und Lieferobjekte. In: Gessler, Michael. (Hg., 2009): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.

Duwe, Peter. (2002): Unternehmensübergreifendes Projektmanagement. Cross Company Planning – Herausforderungen und Lösungen. Projektmagazin, Ausgabe 22/2002.

Eckhardt, Franz; Klöpfel, Bernhard. (2009): Warum Qualitätsmanagement in der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung. In: Spang, Konrad; Gutfeld, Thomas (Hg., 2009). Mit Qualitätsmanagement zum Projekterfolg im Bau und Anlagenbau. Tagungsband 4. Kasseler Projektmanagement Symposium 2009.

Eitelhuber, Andreas. (2007): Partnerschaftliche Zusammenarbeit in der Bauwirtschaft – Ansätze zu kooperativem Projektmanagement im Industriebau. Dissertation am Institut für Bauwirtschaft an der Universität Kassel.

Engel, Claus; Holm, Christian. (2007): Ergebnisse der Projektmanagement Studie 2007 – Schwerpunkt Kosten und Nutzen von Projektmanagement. Gemeinsame Studie der GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V. und PA Consulting Group.

Engels, Dieter. (Hg., 2004): Bundesfernstraßen – Planen, Bauen und Betreiben. Schriftenreihe des Bundesbeauftragten für Wirtschaftlichkeit in der Verwaltung, Band 11. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.

Eschenbruch, Klaus. (2008): Entstehung und Verbreitung des Partnering-Ansatzes. In: Eschenbruch, Klaus und Racky, Peter. (Hg., 2008). Partnering in der Bau- und Immobilienwirtschaft. Projektmanagement- und Vertragsstandards in Deutschland. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.

Esser, Manfred. (2002): Komplexitätsbeherrschung in dynamischen Diskurswelten. Ein Metamodell zur Modellierung betrieblicher Informationssysteme. Dissertation an der Technischen Universität Chemnitz. Köln: Josef Eul Verlag GmbH.

Felske, Peter. (2003): Integrierte Projektsteuerung. In: Projektmanagement Fachmann. 7. Auflage. RKW-Verlag.

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.) / dav (Deutscher Asphaltverband e.V. (1995): Leitfaden für das Qualitätsmanagement im Straßenbau. Teil: Asphalt – Herstellen. Köln: FGSV.

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.) / HdB (Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V. (1996): Leitfaden für das Qualitätsmanagement im Straßenbau. Teil: Oberbauarbeiten. Köln: FGSV.

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.). (1998): Leitfaden für das Qualitätsmanagement im Straßenbau. Teil: Planungsleistungen. Köln: FGSV.

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.). (2003): Leitfaden für das Qualitätsmanagement im Straßenbau. Teil: Fachaudit Straßenbau. Köln: FGSV.

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen). (2004-a): Deutscher Straßen- und Verkehrs-kongress. Tagungsband. Köln: FGSV.

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Hg.). (2004-b): Leitfaden für das Qualitätsmanagement im Straßenbau. Teil: Einsatz von Ingenieurbüros bei der Ausschreibung und Ausführung von Straßenbauleistungen.

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Hg.). (2006): Leitfaden für das Qualitätsmanagement im Straßenbau. Teil: Einsatz von QM-Plänen für Bauunternehmen.

Fleischmann, Hans Dieter. (1995): Angebotskalkulation mit Richtwerten. Düsseldorf: Werner-Verlag GmbH.

Freiboth, Axel. (2006): Ermittlung der Entschädigung bei Bauablaufstörungen. Dissertation am Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb an der Technischen Universität Braunschweig.

Frühauf, Holger. (1999): Qualitätsverbesserung im Schlüsselfertigen Hochbau – Ein Modell zur Berechnung der Bau- und Projektleitungskapazität. Schriftenreihe des Institutes für Baubetriebslehre der Universität Stuttgart. Renningen-Malmsheim: expert verlag.

Gessler, Michael. (Hg., 2009): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.

GG. (2002): Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland.

Girmscheid, Gerhard. (2004): Forschungsmethodik in den Baubetriebswissenschaften. Zürich: Eigenverlag des IBB an der ETH Zürich (Schweiz).

Girmscheid, Gerhard. (2005): Angebots- und Ausführungsmanagement – Leitfaden für Bauunternehmen. Erfolgsorientierte Unternehmensführung vom Angebot bis zur Ausführung. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag.

Girmscheid, Gerhard. (2006): Strategisches Bauunternehmensmanagement. Prozessorientiertes integriertes Management für Unternehmen in der Bauwirtschaft. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag.

Girmscheid, Gerhard. (2007): Projektabwicklung in der Bauwirtschaft. Wege zur Win-Win-Situation für Auftraggeber und Auftragnehmer. 2. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag.

Goff, Stacy; Dörrenberg, Florian. (2009). Kommunikation. In: Gessler, Michael. (Hg., 2009): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.

Gomez, Peter. (1981): Modelle und Methoden des systemorientierten Managements. Eine Einführung. Bern (Schweiz)/Stuttgart: Verlag Paul Haupt Bern und Stuttgart.

Grau, Nino; Eberhard, Thomas. (2009). Projektanforderungen und Projektziele. In: Gessler, Michael. (Hg., 2009): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.

Greiner, Peter; Mayer, Peter Eduard; Stark, Karlhans. (2002): Baubetriebslehre – Projektmanagement. 2. Auflage. Braunschweig/Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH.

Grndlach, Carsten; Jochem, Roland. (2008): Six-Sigma – kontinuierliche Verbesserung mit Methode. In: Grndlach, Carsten; Jochem, Roland (Hg.): Praxis Handbuch Six Sigma Fehler vermeiden. Prozesse verbessern, Kosten senken. Düsseldorf: symposium, 2008.

GWB. (1998): Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen.

Haag, Matthias Stephan. (2001): Bauprojekte mit kurzer Planungs- und Ausführungsduer. Dissertation an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, Institut für Bauplanung und Baubetrieb.

Haffner, Andreas. (2005): Ein Modell zur Bestimmung der monetären Einsparpotenziale bei der Durchführung einer Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA). Dissertation an der Fakultät Maschinenbau der Universität Stuttgart.

Halcour, Germann; Pitz, Heike. (2008): Anwendung von Projekt kommunikations- und Managementsystemen für die Projektentwicklung brachgefallener Flächen und Immobilien. In: Busch, Antonius (Hg., 2008): IBW-Symposium 2008: Projektentwicklung brachgefallener Flächen und Immobilien. Schriftenreihe Bauwirtschaft, Tagungen und Berichte, Universität Kassel. Kassel: kassel university press GmbH.

Hauptverband der Deutschen Bauindustrie. (Hg, 2005): Partnering bei Bauprojekten. www.bauindustrie.de.

Hauptverband der Deutschen Bauindustrie. (Hg, 2007): Leitfaden – Für die Durchführung eines Kompetenzwettbewerbes bei Partnerschaftsmodellen. www.bauindustrie.de.

HBO. Hessische Bauordnung. Stand: 28. September 2005. www.bauordnungen.de.

Heck, Detlef. (2004): Entscheidungshilfe zur Anwendung von Managementsystemen in Bauunternehmen – unter besonderer Berücksichtigung des Qualität- und Prozessmanagements. Dissertation am Fachbereich Bauingenieurwesen und Geodäsie, Institut für Baubetrieb der Technischen Universität Darmstadt.

Henze, Lars. (2008): Entwicklung einer Methode zum Aufdecken von potenziellen Fehlern in der Konstruktion. Dissertation an der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Chemnitz.

Hering, Eckbert; Triemel, Jürgen; Blank, Hans-Peter. (Hg., 2003). Qualitätsmanagement für Ingenieure. 5. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.

Hintermann, Julia. (2007). Information und Kommunikation. Zürich (Schweiz): Versus Verlag.

Hiyassat, Mohammed A. Salem. (2000): Applying the ISO standards to a construction company: a case study. International Journal of Project Management 18 (2000) 275-280.

HOAI – Honorarordnung für Architekten und Ingenieure. (2007). München: Deutscher Taschenbuch Verlag.

Hölzle, Katharina. (2007): Die Projektleiterlaufbahn – Organisatorische Voraussetzungen für die Motivation und Bindung von Projektleitern. Dissertation an der Fakultät VII – Wirtschaft und Management der Technischen Universität Berlin.

Homering, Jörg. (2002): Kontinuierliche Qualitätsverbesserung in projektorientierten Organisationen. Dissertation an der RWTH Aachen. Aachen: Shaker Verlag.

Hornuff, Maik Rolf. (2003): Flexibilität in der Bauablaufplanung und ihre Nutzung bei Bauverzögerungen. Dissertation am Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb an der Technischen Universität Braunschweig.

Huhnt, Wolfgang. (2003): Informationsverarbeitung in Bauunternehmen. Struktur der Informationen zur Bearbeitung betriebswirtschaftlicher und baubetrieblicher Aufgaben. Basel (Schweiz), Birkhäuser Verlag.

Hujber, F.; Buisman, Th.; Leitner, A. (2000): Projekt-Qualitäts-Management im Bau – Innovation oder logische Konsequenz aus Erfahrungen? Felsbaumagazin 18 (2000) Nr. 5., VGE Verlag GmbH.

HVA B-StB. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr. (2007): Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (HVA B-StB). Aufgestellt vom BMVBS, Abteilung S, und den Straßenbauverwaltungen der Länder.

HVA F-StB. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr. (2006): Handbuch für die Vergabe und Ausführung von freiberuflichen Leistungen der Ingenieure und Landschaftsarchitekten im Straßen- und Brückenbau (HVA F-StB).

HVA L-StB. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr. (2007): Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Lieferungen und Leistungen im Straßen- und Brückenbau (HVA L-StB).

ICB – IPMA Competence Baseline Version 3.0 in der Fassung als Deutsche NCB 3.0 – National Competence Baseline. (2008). GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V. (Hg.).

ISO 10006. (2004): DIN Fachbericht ISO 10006. Qualitätsmanagementsysteme – Leitfaden für Qualitätsmanagement in Projekten. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag.

Kaestner, Rolf. (2003). Systemdenken und Projektmanagement. In: Projektmanagement-Fachmann. 7. Auflage. RKW-Verlag.

Kalusche, Wolfdietrich. (2002): Projektmanagement für Bauherrn und Planer. Möller, Dietrich-Alexander; Kalusche, Wolfdietrich (Hg.). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH.

Keitsch, Detlef. (2004): Risikomanagement. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag für Wirtschaft – Steuern – Recht GmbH & Co. KG.

Kerzner, Herold. (2003): Projektmanagement. Ein systemorientierter Ansatz zur Planung und Steuerung. Bonn: mitp-Verlag.

Kimmich, Bernd; Bach, Hendrik. (2004): VOB für Bauleiter. Erläuterungen – Praxisbeispiele – Checklisten – Musterbriefe. München/Unterschleißheim: Wolters Kluwer Deutschland GmbH, Werner Verlag.

King, Bob. (1989): Better Designs In Half the Time. Goal/OPC, Methuen, MA, USA. Deutsche Übersetzung: Doppelt so schnell wie die Konkurrenz. München: gfmt – Verlagsgesellschaft.

Kirchhof, Robert. (2003): Ganzheitliches Komplexitätsmanagement. Grundlagen und Methodik des Umgangs mit Komplexität. Dissertation Technische Universität Cottbus. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag GmbH.

Klöpfel, Bernhard. (2007): Zeitgeist oder Innovation – Warum Qualitätsmanagement in der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung? In: VSVI Journal 1/07.

Knoll, Eberhard. (2007): Der Elsner. Handbuch für Straßen und Verkehrswesen. Planung-Bau-Erhaltung-Verkehr-Betrieb. Dieburg: Otto Elsner Verlagsgesellschaft.

Knöpfel, Hans. (2005): Management der Projektqualität. Begriffliche und konzeptionelle Grundlagen. Projektmanagement Aktuell, 3/2005.

Kochendörfer, Bernd. (2008): Erfordernis des Partnering angesichts der deutschen Marktverhältnisse. In: Eschenbruch, Klaus und Racky, Peter. (Hg., 2008). Partnering in der Bau- und Immobilienwirtschaft. Projektmanagement- und Vertragsstandards in Deutschland. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.

Kochendörfer, Bernd; Viering, Markus G.; Liebchen, Jens H. (2004): Bau-Projektmanagement. Grundlagen und Vorgehensweisen. 2. Auflage. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH.

Körtgen, Manfred. (2008): Zur Umsetzung von Partnering-Modellen durch Auftraggeber – ein Praxisbericht. In: Eschenbruch, Klaus und Racky, Peter. (Hg., 2008). Partnering in der Bau- und Immobilienwirtschaft. Projektmanagement- und Vertragsstandards in Deutschland. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.

Kremer, Rolf; Rohde, Adolf. (2009): Projektorganisation. In: Gessler, Michael. (Hg., 2009): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.

Kromrey, Helmut. (2009): Empirische Sozialforschung. Modelle und Methoden der standarisierten Datenerhebung und Datenauswertung. 12. Auflage. Stuttgart: Lucius & Lucius Fachverlag.

Lewin, Daniel. (2003): Gestufte Planung von Bundesverkehrswegen. Die Entscheidungen im Vorfeld der Planfeststellung. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft.

Linde, Tim. (2004): Projekt- und Wissensmanagement zur Komplexitätsbeherrschung. Baumarkt+Bauwirtschaft 7-8/2004.

Litke, Hand-D. (1993): Projektmanagement. Methoden, Techniken, Verhaltensweisen. 2. Auflage. München: Carl Hanser Verlag.

Löther, Wilfried. (2001): Straßenbau-Praxis. Straßenplanung, Straßenbautechnik, Ökologisch orientiert. Berlin: Bauwerk Verlag GmbH.

Madauss, Bernd J. (2000): Handbuch Projektmanagement. Mit Handlungsanleitungen für Industriebetriebe, Unternehmerberater und Behörden. 6. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.

Malik, Fredmund. (1998): Komplexität – was ist das? Cwarel Isaf Institute. www.managementkybernetik.com.

Mathee, Udo. (2009): Produktentstehung im Collaboration-Netzwerk. Ein Kommunikationsmodell für firmenübergreifendes Projektmanagement. Projektmanagement Aktuell 1/2009.

Mayring, Philipp. (2002): Einführung in die Qualitative Sozialforschung. 5. Auflage. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

Meuser, Michael; Nagel, Ulrike. (1991): ExpertInneninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Garz, Detlef; Kraimer, Klaus (Hg.). Qualitativ-Empirische Sozialforschung. Konzepte, Methoden, Analysen. Opladen: Westdeutscher Verlag GmbH.

Mieth, Petra; Franz, Volkhard. (2008): Erfolgsfaktor Qualifizierung – Wie können Unternehmensbauleiter durch sinnvolle Qualifizierung bei der Bewältigung ihrer Arbeitsaufgaben unterstützt werden? In: Bauingenieur Band 83, Hg.: Springer VDI-Verlag, November 2008.

Milster, Roland. (2007): Qualität von Anfang an. Deutscher Asphaltverband e.V. Bonn.

Morgan, Gareth. (2006): Bilder der Organisation. 4. Auflage. Stuttgart: J.G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger GmbH.

Motzel, Erhard. (2003): Leistungsbewertung und Projektfortschritt. In: Projektmanagement Fachmann. 7. Auflage. RKW-Verlag.

Motzel, Erhard. (2006): Projekt-Management Lexikon. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA.

Müller, Christian. (2004): Internetbasiertes Projektmanagement. Baumarkt+Bauwirtschaft 6/2004.

Nagel, Ulrich. (1998): Baustellen-Management. Berlin: Verlag für Bauwesen GmbH.

Noe, Manfred. (2006): Projektbegleitendes Qualitätsmanagement. Der Weg zu besserem Projekterfolg. Erlangen: Verlag Publicis Corporate Publishing.

Noss, Friedhelm. (2009): Bei großen PPP-Projekten im Bundesfernstraßenbau hat der Mittelstand keine Chance. www.bvmb.de.

Özcan, S. (2009). Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement (PPQM) bei komplexen Straßenbauprojekten. Tagungsband des 20. Assistententreffens der Bereiche Bauwirtschaft, Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik, Schriftenreihe Bauwirtschaft – III Tagungen und Berichte, Institut für Bauwirtschaft, Universität Kassel, p. 175-194.

Özcan, S.; Spang, K. (2009): Mit Qualitätsmanagement zum Projekterfolg im Straßenbau – Ein Beitrag für das organisationsübergreifende Projektmanagement am Beispiel des Straßenbaus. In: Spang, Konrad; Gutfeld, Thomas (Hg., 2009). Mit Qualitätsmanagement zum Projekterfolg im Bau und Anlagenbau. Tagungsband 4. Kasseler Projektmanagement Symposium 2009.

Özcan, S.; Spang, K. (2009): Process-oriented Project Quality Management (PPQM) in Complex Building Projects - Principles and Requirements. IRNOP IX (International Research Network on Organizing by Projects), Conference 2009, Berlin.

Pasperski, Udo. (2009): Qualitätssichernde Prozesse beim Projektmanagement des Bauherrn für Straßenbauprojekte. In: Spang, Konrad; Gutfeld, Thomas (Hg., 2009). Mit Qualitätsmanagement zum Projekterfolg im Bau und Anlagenbau. Tagungsband 4. Kasseler Projektmanagement Symposium 2009.

Patzak, Gerold; Rattay, Günter. (1998): Projektmanagement. Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios und projektorientierten Unternehmen. 3. Auflage. Wien (Österreich): Linde Verlag.

Pfeifer, Tilo. (2001): Qualitätsmanagement – Strategien, Methoden, Techniken. Münschen/Wien: Carl Hanser Verlag.

Pfeffer, Jeffrey; Salancik, Gerald R. (1978): The External Control of Organizations, A Resource Dependence Perspective.

Pfeifer, Tilo; Schmitt, Robert. (2007): Masing – Handbuch Qualitätsmanagement. 5. Auflage. München: Carl Hanser Verlag.

PM Forum 2008. (2008): Projektmanagement – Durch Zusammenarbeit zum Erfolg (Tagungsband). Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V. (Hg.). Neumarkt: Wünsch Offset-Druck GmbH.

PMBOK. (2004): A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). Dritte Ausgabe. Project Management Institute, Inc. (Hg.).

Priebe, Gerd. (2000): Prozessorientiertes Projektmanagement bei Hochbauprojekten. Projektmanagement 4/2000.

ProSTEP iViP. (2007): Recommendation – Collaborative Project Management (CPM), Reference Model; PSI 1-1, Version 2,0.

Quick, Hubert; Joachim, Michael. (2003): Wechselwirkung und Verantwortung der Projektbeteiligten beim Tunnelbau in Deutschland. Felsbaumagazin 21 (2003) Nr. 5. VGE Verlag GmbH.

- Rabe, Karin. (2003): Finanzmittelmanagement. In: Projektmanagement Fachmann. 7. Auflage. RKW-Verlag.
- Raberger, Günther; Schmidt, Christine. (2007): Projektpartnerschaft oder „Collaborative Working“. Projektmanagement Aktuell 4/2007.
- Rackelmann, Günter. (2009): Ablauf und Termine. In: Gessler, Michael. (Hg., 2009): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.
- Racky, Peter. (2008): Partnering-relevante Ingenieur- und Management-Methoden. In: Eschenbruch, Klaus und Racky, Peter. (Hg., 2008). Partnering in der Bau- und Immobilienwirtschaft. Projektmanagement- und Vertragsstandards in Deutschland. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.
- Racky, Peter. (Hg., 2004): IBW-Symposium 2004: Partnerschaftliche Vertragsmodelle für Bauprojekte. Schriftenreihe Bauwirtschaft, Tagungen und Berichte, Universität Kassel. Kassel: kassel university press GmbH.
- Racky, Peter. (Hg., 2006): IBW-Symposium 2006: Innovative Abwicklungsformen für Bauprojekte: Partnering und PPP. Schriftenreihe Bauwirtschaft, Tagungen und Berichte, Universität Kassel. Kassel: kassel university press GmbH.
- Racky, Peter; Franz, Volkhard. (Hg., 2009): Tagungsband des 20. Assistententreffens der Bereiche Bauwirtschaft, Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik. Schriftenreihe Bauwirtschaft, Tagungen und Berichte, Universität Kassel. Kassel: kassel university press GmbH.
- Recknagel, Matthias. (2005): Integriertes Qualitätsinformations- und Recherchesystem für die dokumentierte Prüfung von Bauteilen. Dissertation an der Fakultät für Maschinenbau an der Universität Stuttgart.
- Richter, Dietrich; Heindel, Manfred. (2004): Straßen- und Tiefbau mit lernorientierten Projekten. 9. Auflage. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH.
- Riechert, Alfred; Nolle, Bernd. (1999): Qualität organisieren. Wer-Was-Wann-Wie-Wo. Bonn: Deutscher Asphaltverband e.V.
- Rohrschneider, Uwe; Spang, Konrad. (2009): Risiken und Chancen. In: Gessler, Michael. (Hg., 2009): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.
- Ross, Stephen A. (1973): The economic theory of the agency, the principal's problem. In: American Economic Review, No. 63.

Rüppel, Uwe; Klauer Thomas. (2003): Gewerkeübergreifende Planung und Koordinierung von Bauplanungsprozessen durch ein Workflow-Framework (BauKomOnline). Abschlussbericht zum Teilvorhaben: Wissenschaftliche Begleitung und Entwicklung moderner Kommunikationswerkzeuge für die Planungs- und Ausführungsprozesse. Institut für Numerische Methoden und Information im Bauwesen, Technische Universität Darmstadt.

Saatweber, Jutta. (2007): Kundenorientierung durch Quality Function Deployment. Systematisches Entwickeln von Produkten und Dienstleistungen. Düsseldorf: Symposium Publishing GmbH.

Saldern, Matthias von. (1998): Grundlagen systemischer Organisationsentwicklung. Hohengehren: Schneider-Verlag.

Sapper, Ralph. (2007): Kriterien und Elemente zum spezifischen Projektmanagement von Investitionsprojekten im chemischen und pharmazeutischen Anlagenbau. Dissertation am Fachgebiet Projektmanagement, Universität Kassel.

Saunders, Mark; Lewis, Philip; Thornhill, Adrian. (2007): Research Methods for Business Students. Fourth Edition. England: Pearson Education Limited.

Saynisch, Manfred. (2009): Konfiguration und Änderungen. In: Gessler, Michael. (Hg., 2009): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.

Schelle, Heinz; Ottmann, Roland; Pfeiffer, Astrid. (2005): Projektmanager. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement.

Scheuring, Heinz. (2009). Projektstart. In: Gessler, Michael. (Hg., 2009): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.

Schlick, Gerhard H. (2001): Projektmanagement – Gruppenprozesse – Teamarbeit. Wege, Hilfen und Mittel zu schnittstellenminimierter Problemlösungskompetenz. 4. Auflage. Renningen: expert Verlag.

Schmidt, Dieter. (1992): Strategisches Management komplexer Systeme. Frankfurt am Main: Verlag Peter Lang GmbH.

Schmidt, Karsten; Preuschoff, Alexander. (2005): Stand und Trend des Projektmanagements im globalen Zusammenhang. Bell, Helmut; Dvoratschek, Sebastian; Orbitak, Kruse (Hg.). Nordstedt: Books on Demand GmbH.

Schönberger, Karsten. (2002): Projektmanagement-Informationssystem für den Generalunternehmer. Baumarkt+Bauwirtschaft 11/2002.

Schott, Michael. (2009). Zertifizierung von QM-Systemen – Qualität und Absicherung im Bauwesen. In: Spang, Konrad; Gutfeld, Thomas (Hg., 2009). Mit Qualitätsmanagement zum Projekterfolg im Bau und Anlagenbau. Tagungsband 4. Kasseler Projektmanagement Symposium 2009.

Schuldt, Christian. (2003): Systemtheorie. Hamburg: Europäische Verlagsanstalt/Sabine Groenewold Verlage.

Schüler, Torsten. (2001): Ermittlung von Ursachenfaktoren für Arbeitsunfälle innerhalb bautechnologischer Linien sowie auf Gebieten mit Querschnittscharakter und Ableitung von Präventionsmaßnahmen. Dissertation an der Fakultät Bauingenieurwesen, Bauhaus-Universität Weimar.

Schwerdtner, Patrick. (2005): Qualitätsmanagement in der Bauwirtschaft als Mittel zur Konfliktbewältigung. Baumarkt+Bauwirtschaft 6/2005.

Schwerdtner, Patrick. (2006): Erfolgsfaktor Kommunikation im Bauwesen. So lässt sich die Informationsqualität bei Lieferanten bewerten. Projektmagazin, Ausgabe 24/2006.

Schwerdtner, Patrick. (2007): Anreizbasiertes Steuerungs- und Vergütungsmodell für Einzelvergaben im Hochbau. Dissertation an der Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften an der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig.

SIA Merkblatt 2007. (2001): Qualität im Bauwesen. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein. Zürich.

SIA Merkblatt 2034. (2009), Entwurf Version E 0.50): Bausteine zum Projekterfolg. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein. Zürich.

Siegel, Roland. (1997): Verfahrensbeschleunigung in der Verkehrsplanung. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH – Europäischer Verlag der Wissenschaften.

Spang, Konrad. (2006): Innovative Projektabwicklung bei Bauprojekten – Plädoyer für einen Paradigmenwechsel. Bauingenieur, Band 81, 2006.

Spang, Konrad. (Hg., 2003): Projektmanagement großer Infrastrukturprojekte. (Tagungsband) Schriftenreihe Projektmanagement, Heft 1, Universität Kassel.

Spang, Konrad; Dayyari, Amir. (Hg., 2005): Konzepte und Entwicklungen beim Risikomanagement komplexer Bauprojekte. Schriftenreihe Projektmanagement, Heft 2, Universität Kassel.

Spang, Konrad; Faber, Silvan Gerhard. (2006-a): Partnerschaftliche Projektabwicklung bei Infrastrukturprojekten. *Der Eisenbahningenieur*, Heft 9, 2006.

Spang, Konrad; Faber, Silvan Gerhard. (2006-b): Lehrstuhl für Projektmanagement der Universität Kassel, Feldstudie Stand der Zusammenarbeit zwischen AG und AN bei Infrastrukturprojekten.

Spang, Konrad; Faber, Silvan Gerhard. (2007): Partnerschaft zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer – die Zukunft des Bauens. In: Spang, Konrad; Özcan, Sinan. (Hg., 2007): Partnerschaftsmodelle bei Infrastrukturprojekten und Projekten des Großanlagenbaus. Schriftenreihe Projektmanagement, Heft 4. Universität Kassel.

Spang, Konrad; Faber, Silvan Gerhard. (2008): Leitlinie für eine Partnerschaftliche Projektabwicklung bei Infrastrukturprojekten zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Fachgebiet Projektmanagement, Universität Kassel.

Spang, Konrad; Gutfeld, Thomas. (Hg., 2009): Mit Qualitätsmanagement zum Projekterfolg im Bau und Anlagenbau. Schriftenreihe Projektmanagement, Heft 6. Universität Kassel.

Spang, Konrad; Hüper, Axel-Björn. (2008): Partnering-Konzepte für öffentliche Auftraggeber, insbesondere bei Infrastrukturprojekten. In: Eschenbruch, Klaus und Racky, Peter. (Hg., 2008). Partnering in der Bau- und Immobilienwirtschaft. Projektmanagement- und Vertragsstandards in Deutschland. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.

Spang, Konrad; Özcan, Sinan. (Hg., 2007): Partnerschaftsmodelle bei Infrastrukturprojekten und Projekten des Großanlagenbaus. Schriftenreihe Projektmanagement, Heft 4. Universität Kassel.

Spang, Konrad; Özcan, Sinan; Dayyari, Amir. (2009): GPM-Studie 2008/2009 zum Stand und Trend des Projektmanagements. Im Auftrag der GPM (Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.).

Spannowsky, Willy. (Hg., 2006): Planung und Realisierung von Autobahnen – Vergleich der räumlichen Planungssysteme in der Großregion Saarland, Lothringen, Großherzogtum Luxemburg, Region Wallonien und Rheinland-Pfalz. Kaiserslautern: Verlag: Technische Universität Kaiserslautern.

Steinegger, Kurt. (2009): Bausteine für den Projekterfolg. In: Spang, Konrad; Gutfeld, Thomas (Hg., 2009). Mit Qualitätsmanagement zum Projekterfolg im Bau und Anlagenbau. Tagungsband 4. Kasseler Projektmanagement Symposium 2009.

Stollmann, Frank. (2002): Öffentliches Baurecht. 2. Auflage. München: Verlag C.H. Beck oHG.

Stöttner, Rainer. (1998): Investitions- und Finanzierungslehre. Eine praxisorientiertes Einführung mit Fallbeispielen. Frankfurt am Main: Campus Verlag GmbH.

Straßenbaubericht 2007. Deutscher Bundestag, Drucksache 16/7394.

Steinmann, Horst; Schreyögg, Georg. (1993): Management, Grundlagen der Unternehmensführung. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH.

Stürer, Bernhard; Probstfeld, Willi Esch. (2003): Die Planfeststellung. Grundlagen – Fachrecht – Rechtsschutz – Beispiele. München: Verlag C.H. Beck oHG.

Terhechte, Dirk. (2000): Nutzenstiftung von Qualitätsmanagement-Systemen im Bauwesen. Dissertation an der Bergischen Universität Wuppertal. Wuppertal: DVP-Verlag.

Theisen, Manuel R. (2005): Wissenschaftliches Arbeiten. 12. Auflage. München: Verlag Franz Vahlen.

Thoben, Klaus-Dieter et al. (2005): Die Bauorganisation im Wandel. Möglichkeiten der Prozessoptimierung durch den Einsatz mobiler I&K-Technologien auf Baustellenumgebungen. ZWF Jahrg. 100, Carl Hanser Verlag, München.

Tiemeyer, Ernst; Zsifkovits, Helmut E. (1995): Information als Führungsmittel – Executive Information Systems. Konzeption-Technologie-Produkte-Einführung. München: Computerwoche Verlag GmbH.

Tomas, Christoph. (1996): Die Privatfinanzierung von Bundesfernstraßen. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH – Europäischer Verlag der Wissenschaften.

Triest, Steffi; Heilwagen, Andreas. (2009): PMBOK Guide 4th Edition – großer Wurf oder vergebene Chance? Projektmagazin, Ausgabe 4/2009.

Turner, J. Rodney; Simister, Stephen J. (1994): Gower Handbook of Project Management. England: Gower Publishing Limited 2000.

Utsch, Jens H. (2008): Entscheidungskomplexorientiertes Controlling – ein Beitrag zur Unterstützung der Planung und Entscheidungsfindung im Baubetrieb. Dissertation an der Universität Kassel. Kassel: kassel university press GmbH.

VDA (Verband der Automobilindustrie). (2006): Das gemeinsame Qualitätsmanagement in der Lieferkette. Produktentstehung – Reifegradabsicherung für Neuteile. Methoden, Messgrößen, Dokumentationen, Checklisten. Oberursel: VDA e.V.

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung – BaustellV). 1998.

VgV. (2001). Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung – VgV).

VHB. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (BMVBS). (Hg, 2002): VHB – Vergabehandbuch für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Finanzbauverwaltungen.

Viering, Markus G.; Liebchen, Jens H.; Kochendörfer, B. (2007): Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH.

VOB. Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen. Ausgabe 2006. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hg.). Berlin: Beuth Verlag GmbH.

VOF. (2006): Verdingungsordnung für freiberufliche Leistungen.

Vogdt, Frank. (2002): Dialog Bauqualität – Endbericht. Im Auftrag des BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung), Az: Z6 – 4.4 – 01 – 110, Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. an der TU Berlin.

Wagner, Karl W. (2006): PQM – Prozessorientiertes Qualitätsmanagement. 3. Auflage. München: Carl Hanser Verlag.

Walker, Herbert. (2004): Die optimierte Baustellenabwicklung. Geldwerte Praxistips für Vorbereitung und Durchführung. Renningen: expert Verlag.

Wanninger, Rainer. (2003): Behinderungen und Nachträge – neue Probleme in der neuen Realität. IBB – Institut für Baubetriebswirtschaft und Baubetrieb, Technische Universität Braunschweig.

Weber, Kurt E. (2003). Vertragsinhalte und -management. In: Projektmanagement Fachmann. 7. Auflage. RKW-Verlag.

Weeber, Hannes; Bosch, Simone. (2001): Bauqualität. Verfahrensqualität und Produktqualität bei Projekten des Wohnungsbaus. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

Weidinger, Richard. (2007): EMB-Wertemanagement Bau. EMB-Wertemanagement Bau e.V. (Hg.).

Werner, Martin. (2000): Schnittstellenproblematik bei der Abwicklung von Nachunternehmerleistungen. In: Dornbusch, Johannes (Hg.): 50 Jahre Lehrstuhl für Baumaschinen und Baubetrieb – Festschrift. Aachen: Shaker Verlag, S. 107-118.

Weyhe, Stefan. (2005): Bauschadensprophylaxe als Beitrag zur Qualitätssicherung während der Bauausführung. Dissertation an der Fakultät Bauingenieurwesen der Bauhaus-Universität Weimar.

Williamson, Oliver. (1991): Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives. In: *Administrative Science Quarterly*, No. 36.

Wirth, Volker. (2006): Controlling in der Baupraxis. 2. Auflage. München/Neuwied: Wolters Kluwer Deutschland GmbH, Werner Verlag.

Wischnewski, Erik. (2001): Aktives Projektmanagement für das Bauwesen. Eine Anleitung zur effektiven Unterstützung, Durchführung und Steuerung von Bauprojekten. 3. Auflage. Braunschweig/Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH.

Wöhe, Günter. (2002): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 21. Auflage. München: Verlag Franz Vahlen GmbH.

Wolff, Ulrich; Rosenthaler, Christoph; Knöpfel, Hans. (2009): Projektstrukturen. In: Gessler, Michael. (Hg., 2009): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.

Wysocki, Robert K.; McGary, Rudd. (2003): Effective Project Management. Third Edition. Indiana, USA: Wiley Publishing, Inc., Indianapolis.

Zbinden, Peter; Kellenberger, Jakob. (1997): Qualitätsmanagement beim Gotthard-Basistunnel. In: Neue Akzente im unterirdischen Bauen. Vorträge der STUVA-Tagung'97 in Berlin. Düsseldorf: Alba (Forschung + Praxis, 37).

Zentralverband Deutsches Baugewerbe (ZDB). (2009): Leitbild Bau – Zur Zukunft des Planens und Bauens in Deutschland – eine gemeinsame Initiative der deutschen Bauwirtschaft.

Zollondz, Hans-Dieter. (2006): Grundlagen Qualitätsmanagement. 2. Auflage. Oldenburg Wissenschaftsverlag GmbH.

Anhang

- Anhang I: Interviewleitfaden
- Anhang II: Interviewpartner
- Anhang III: Aggregierte Antworten der Interviewten auf die Fragen des Leitfadeninterviews
- Anhang IV: Delegierbare und nicht delegierbare Bauherrenaufgaben während der Bauüberwachung
- Anhang V: Zuständigkeiten der Projektbeteiligten bei einem optimierten Bauablauf
- Anhang VI: Beispiele für Prozess-, Verfahrens- und Arbeitsanweisungen

Anhang I: Interviewleitfaden

Datum:	Ort:
Unternehmung / Organisation:	Gesprächsbeginn, -ende:
Gesprächspartner:	Position des Gesprächspartners

Einführung

(PPQM – Ansatz zur Regulierung der Schnittstellenproblematik zwischen Bauprojektbeteiligten)

Produkt u. Prozessqualität in Projekten ist eine Funktion von Management, Mitarbeitern, Material, Maschinen (Technologie), die von verschiedenen Unternehmen und Organisationen zur Verfügung gestellt werden, um das PROJEKTZIEL zu erreichen! Projekte sind demnach wie Unternehmen auf ZEIT. Mit dem PPQM Modell soll das Zusammenwirken der einzelnen Projektbeteiligten optimiert und verbessert, vor allem projektspezifisch standardisiert werden, wegen einer besseren Produktqualität. Im Rahmen dieser Dissertation wird das PPQM am Beispiel von Straßenbauprojekten entwickelt. Hierzu dienen die folgenden Fragen.

BLOCK I

(Qualitätsmanagement in der Unternehmung/Organisation, Historie, Allgemeines, aktueller Stand)

I.1 Seit wann ist Qualitätsmanagement ein Thema im Unternehmen / in der Organisation und was war der Anlass dafür? (z.B. vom AG / Kunden gefordert?)

I.2 Bestand eine Zertifizierung nach der DIN EN ISO 9001:1994? Besteht heute eine Zertifizierung nach der DIN EN ISO 9001:2000? Worin sehen Sie die wesentlichen Vorteile der neuen QM-Normung?

I.3 Wie waren die Prozesse der Einführung des Qualitätsmanagements bzw. wie soll(te) Qualitätsmanagement Ihrer Meinung nach in die Unternehmung / Organisation eingeführt werden, damit es erfolgreich angewendet wird?

I.4 Existiert ein QM-Handbuch (inkl. Verfahrens- und Arbeitsanweisungen) oder ähnliche Instrumentarien zur Qualitätssicherung in der Unternehmung / Organisation und wie wurden diese erarbeitet?

I.5 Welchen Stellenwert hat das Qualitätsmanagement für das Unternehmen / die Organisation (d.h. für das Management und für die Mitarbeiter) und in welchen Bereichen kommt das QM zum Einsatz?

I.6 Wie steht die Unternehmensführung / Organisationsleitung zum Qualitätsmanagement, wie sehen es die Mitarbeiter?

I.7 Wer sind die Kunden der Unternehmung / Organisation?

BLOCK II

(Internes Qualitätsmanagement, zur internen Qualitätsplanung, -sicherung und -kontrolle bei (Straßen-)Bauvorhaben)

II.1 Gibt es eine Prozesslandschaft für das Unternehmen / die Organisation und wie ist sie aufgebaut?

II.2 Worin liegen die Qualitätsziele und Qualitätsschwerpunkte der Unternehmung? Sind diese klar formuliert und niedergeschrieben (vorzeigen lassen)?

II.3 Wie ist das QM-Handbuch (bzw. ähnliches Werkzeug) aufgebaut (Inhaltsverzeichnis)?

II.4 Wie sind die Verfahrensanweisungen (bzw. ähnliche Werkzeuge) aufgebaut (Beispiel, z.B. Angebotsbearbeitung, Vergabe von Leistungen)?

II.5 Wie sind die Arbeits-, Prüf- und Wartungsanweisungen (bzw. ähnliche Werkzeuge) aufgebaut (Beispiel: Maschinenwartung)?

II.6 Wie werden das QM-Handbuch und die entsprechenden Inhalte nach der Einführung in die Praxis umgesetzt? Ist die bisherige Umsetzung zufriedenstellend? Falls nein, warum?

II.7 Was und wie regelt das Qualitätsmanagement in der Unternehmung / Organisation aus organisatorischer Sicht? (z.B. die Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Bereichen, Abteilungen)?

II.8 Wie wird die Qualität gemessen, d.h. der Erfolg des Qualitätsmanagements bestimmt?

II.9 Wie wird das Qualitätsmanagement laufend verbessert und fortgeschrieben?

II.10 Wie wirkt sich das Qualitätsmanagement auf die Produktrealisierung „Straße“ aus? Konnte eine Leistungsverbesserung und eine höhere Kundenzufriedenheit festgestellt werden?

II.11 Welche Leistungen (Planung und Bau) erbringt die Unternehmung / Organisation im Straßenbau i.d.R. selbst, welche werden an NU vergeben? Wie wird dabei die Qualität der NU / AN sichergestellt? Wie wird dieser Aspekt im eigenen QM berücksichtigt?

II.12 Was ist das Projektziel bei einem Straßenbauvorhaben aus Sicht des Unternehmens / der Organisation (z.B. Vertragserfüllung)?

II.13 Welche speziellen QM-Werkzeuge existieren für den Straßenbau? Was sollen diese bezoeken? Erfüllen diese auch ihren Zweck?

BLOCK III

(Externes Qualitätsmanagement zum Umgang, Kooperation und Zusammenarbeit mit anderen Bau-Projektbeteiligten)

III.1 Welche Hilfsmittel werden bei Projekten zur Koordinierung der Projektbeteiligten eingesetzt? Wie zufrieden sind Sie mit den jetzigen Hilfsmitteln? (z.B. Fax, Telefon, Email...)

III.2 Existieren QM-Werkzeuge zum Umgang mit anderen Projektbeteiligten, falls ja was sollen diese bezoeken und wie sind diese aufgebaut? (z.B. FMEA, QFD)?

III.3 Existieren QM-Werkzeuge, die gemeinsam mit anderen Projektbeteiligten für mehr Transparenz im Projekt genutzt werden (z.B. virtuelle Räume, gemeinsame (synchrone) Terminplanung, gemeinsame Daten, Informationen)?

III.4 Welche Projektbeteiligten und Schnittstellen sind für ein (Straßen-)Bauvorhaben besonders erfolgskritisch? Ist die effiziente und kooperative Zusammenarbeit bei komplexen (Straßen-) Bauprojekten gegeben, falls nein, woran liegt das? (Falls ja, wie wird das sichergestellt)?

III.5 Gibt es Anstrengungen innerhalb der Projektbeteiligten ein Teamgefühl zu erzeugen (gemeinsame Zielsetzung) und wie sehen diese aus?

III.6 Wie wird eine gesicherte und effiziente Kommunikation und Kooperation unter den Beteiligten geschaffen? Werden dafür Werkzeuge des QM eingesetzt, die für alle verbindlich sind?

III.7 Wie wird die Holschuld einer Information zur internen Qualitätssicherung sicher gestellt?

III.8 Wie wird die Bringschuld einer Information zur externen Qualitätssicherung sicher gestellt?

An dieser Stelle wird dem Interviewpartner das entwickelte PPQM Modell vorgestellt und folgende Fragen diskutiert.

III.9 Welche kritischen Anmerkungen haben Sie zum entwickelten PPQM – Modell?

III.10 Welche Anforderungen würden Sie an das Entwickelte Modell noch Stellen, unter Beachtung der Anforderungen aus dem QM (siehe BLOCK I und II)?

III.11 In welcher Projektkonstellation sehen Sie dieses Modell am ehesten in die Praxis umsetzbar?

III.12 Was sind messbare QM-Kriterien, die in dieses Modell integriert werden sollten?

III.13 Welchen Mehrwert könnte man mit dem PPQM für die Projektarbeit erreichen?

III.14 Welchen zusätzlichen Aufwand müsste für das PPQM durch die Projektbeteiligten betrieben werden?

III.15 Was sind Aspekte, die den Einsatz des PPQM in der Praxis erschweren würden?

III.16 Kann Ihrer Meinung nach mit diesem Modell die „Projektqualität“, insbesondere das Zusammenwirken der Projektbeteiligten in der Realisierungsphase eines Projektes, erhöht werden?

Anhang II: Interviewpartner:

	Datum / Dauer (min.)		Interview-Code-Nr.	Position	Berufserfahrung	Organisation / Branche	Größe der Organisation (Mitarbeiter)
Pretests	13.02.2008	60	7	Bauüberwachung	>10 Jahre	Auftraggeber, Straße	>500
	13.02.2008	60	8	Projektgruppenleiter	>10 Jahre	Auftraggeber, Straße	>500
1. Entwicklungsphase des PPQM Ansatzes (s. Kap. 4.2.6)	23.09.2008	120	10	QM-Beauftragter	>10 Jahre	Auftragnehmer, Brücke	>500
	24.09.2008	150	11	QM-Beauftragter	10 < Jahre > 5	Auftragnehmer, Brücke	>500
	06.10.2008	140	1	QM-Beauftragter	> 10 Jahre	Auftraggeber, Straße	> 500
	06.10.2008	140	2	Projektleiterin	>10 Jahre	Auftraggeber, Straße	> 500
	24.10.2008	135	12	Oberbauleiter	> 10 Jahre	Auftragnehmer, Straße	>500
	20.11.2008	120	5	Projektleiter	>10 Jahre	Auftraggeber, Straße	>500
	20.11.2008	120	6	Projektsteuerer	10 < Jahre > 5	Auftraggeber, Straße	>500
	28.11.2008	180	3	QM-Beauftragter	>10 Jahre	Auftraggeber, Straße	> 500
	28.11.2008	180	4	Projektleiter	>10 Jahre	Auftraggeber, Straße	>500
2. Entwicklungsphase des PPQM Ansatzes (s. Kap. 4.3.8)	19.12.2008	105	13	Oberbauleiter	> 10 Jahre	Auftragnehmer, Straße	>500
	23.12.2008	135	15	Bauleiter / Projektsteuerer	5 < Jahre > 2	Auftragnehmer, Straße anschl. Ingenieurbüro Hochbau	>500
	23.12.2008	75	16	Projektmitarbeiter	5 < Jahre > 2	Ingenieurbüro, Infrastruktur	>500
	23.12.2008	105	19	Projektleiter	5 < Jahre > 2	Auftragnehmer, Hochbau	>500
	30.12.2008	90	21	Bauleiter	5 < Jahre > 2	Anlagenbau, Energie	>500
	30.12.2008	150	22	Supplier QM Leiter	> 5 Jahre	Zulieferer, Automotive	>500
	04.01.2009	165	20	Continuous Improvement Manager	5 < Jahre > 2	Anlagenbau, Energie	>500
	02.02.2009	120	9	Projektleiter	5 < Jahre > 2	Auftraggeber, Bahn	>500
	13.02.2009	60	17	Projektmitarbeiter	5 < Jahre > 2	Ingenieurbüro, Infrastruktur	>500
	13.02.2009	135	18	Niederlassungsleiter	> 10 Jahre	Ingenieurbüro, Infrastruktur	>500

Validierung des endgültigen PPQM-Ansatzes (s. Kap. 5.3 & 5.5)	26.07.2009	120	23	Continuous Improvement Manager	5 < Jahre > 2	Anlagenbau, Energie	>500
	29.07.2009	100	24	Wissenschaftlicher Mitarbeiter / davor Bauleiter	10 < Jahre > 5	Universität / davor Auftragnehmer, Straße/Schiene	
	16.09.2009	110	25	Wissenschaftlicher Mitarbeiter / davor Projektsteuerer	10 < Jahre > 5	Universität / davor selbstständig als Projektsteuerer im Hochbau	
	19.09.2009	115	26	Bauleiter / Projektsteuerer	5 < Jahre > 2	Auftragnehmer, Straße anschl. Ingenieurbüro Hochbau	>500
	12.01.2010	90	27	Bereichsleiter Projektkoordinierung	> 10 Jahre	Auftraggeber, Straße	> 200
	18.01.2010	90	28	Baubevollmächtigter	>10 Jahre	Auftraggeber, Straße	> 200
	Mittelwert 119						

Anhang III:**Aggregierte Antworten der Interviewten auf die Fragen des Leitfadeninterviews**

Frage I.1: Seit wann ist Qualitätsmanagement ein Thema im Unternehmen / in der Organisation und was war der Anlass dafür? (→Dient zur Untermauerung der Literatur, s. S. 100)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Zeitraum/Zeitpunkt	Anlass
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	Seit 2004 aber seit 2006 konkreter. Geplante Zertifizierung nach ISO 9001 im Jahre 2010.	1. Internes Bedürfnis zur Effizienzsteigerung und Prozessoptimierung. 2. Schaffung transparenter Prozesse.
AG-Bahn	9	Keine Angabe, aber schon seit Jahrzehnten.	Wahrscheinlich Rentabilitätssteigerung: (Eine hohe Qualität der Infrastruktur führt zu einer besseren Infrastruktur, dies führt zu zufriedeneren Kunden und dies wiederum zu höherer Rentabilität).
AN-Brücke	10	Seit 2002.	1. Druck von Außen (Auftraggeber wie u.a. DB AG und DEGES fordern immer stärker QM-Systeme).
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	Seit ca. 2001.	1. Druck von Außen (Auftraggeber wie DB AG verlangen immer stärker QM-Systeme).
AN-Brücke / Tunnel	12	Seit 2001.	1. Managemententscheidung. 2. Akquise-Gründe.
AN-Straße	13;14	Seit 1994/95.	1. Strategische Entscheidung. 2. Effizienzsteigerung. 3. Schaffung interner Ordnung durch Identifikation und Dokumentation aller wesentlichen Unternehmensprozesse. 4. Der externe Druck war zweitrangig, aber es ist nützlich für die Akquise von Projekten.
AN-Straße	15	Keine Angabe.	1. Einheitliche Qualität nach Innen und Außen (z.B. Vereinfachungen bei Mitarbeiterausfall). 2. Marketinginstrument
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Seit Anfang der 90er.	1. Wettbewerbsvorteil, ohne QM ist eine Teilnahme an öffentlichen Ausschreibungen kaum noch möglich. 2. Optimierung der Unternehmensphilosophie. 3. Synchronisation der Prozesse innerhalb der vielen Niederlassungen 4. höhere Effizienz im Unternehmen.
AN-Hochbau	19	Es liege keine QM-Zertifizierung vor. Derzeit sei auch keine Zertifizierung geplant. Referenzprojekte seien entscheidend für die Qualitätsfähigkeit des Unternehmens.	Es hätte noch keinen Anlass für eine QM-Zertifizierung gegeben.
Anlagenbau Energie	20	Keine Angaben über den Zeitpunkt, aber das Unternehmen sei schon seit vielen Jahrzehnten QM-Zertifiziert. Das Unternehmen besitzt alle not-	1. Akquise-Gründe. 2. Hohes Gefahrenpotenzial im Anlagenbau.

		wendigen Zertifizierungen, um die Kraft-Anlagen weltweit errichten zu können.	
Anlagenbau Energie	21	Keine Angaben über den Zeitpunkt, aber das Unternehmen sei schon seit vielen Jahrzehnten QM-Zertifiziert. Das Unternehmen besitzt alle notwendigen Zertifizierungen, um die Kraftwerksanlagen weltweit errichten zu können.	1. Akquise-Gründe. 2. Um ein organisationsweites und einheitliches Zusammenarbeiten zu ermöglichen. 3. Um eine transparente Regelung der Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten im Unternehmen zu dokumentieren. 4. Um eine hohe Kundenzufriedenheit zu erreichen sowie um Gewinne zu erwirtschaften, Termine einzuhalten und Vertragsstrafen zu vermeiden.
Automotive	22	Keine Angaben über den Zeitpunkt, aber das Unternehmen sei schon seit vielen Jahrzehnten QM-Zertifiziert. Das Unternehmen verfügt über alle Zertifizierungen, die für den Automobilmittelbereich notwendig sind	Eine Forderung der OEM's. Die Zulieferer mussten QM einführen.

Frage I.2: Bestand eine Zertifizierung nach der DIN EN ISO 9001:1994? Besteht heut eine Zertifizierung nach der DIN EN ISO 9001:2000? Worin sehen Sie die wesentlichen Vorteile der neuen QM-Normung? (→Dient zur Untermauerung der Literatur, s. S. 96; 106; 107)

Organisation	Interview-Code-Nr.	ISO 9001:1994	ISO 9001:2000	Vorteile
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	Nein.	Nein, geplant in 2010.	Keine Angabe.
AG-Bahn	9	Ja.	Ja.	Keine Angabe.
AN-Brücke	10	Keine Angabe.	Ja.	Der Vorteil der neuen Norm ist die Prozessorientierung. Die Alte Norm mit den 20 Elementen besaß Anforderungen und Inhalte, die nicht auf das Bauwesen übertragbar waren. Durch die Prozess und Ablauforientierung können die unternehmensspezifischen Prozesse weit aus besser DIN-gerecht abgebildet werden.
AN-Straße (Erdbau / Oberbau)	11	Keine Angabe.	Ja.	
AN-Brücke / Tunnel	12	Nein.	Ja.	Keine Angabe.
AN-Straße	13;14	Ja.	Ja.	Keine Angabe.
AN-Straße	15	Ja.	Ja.	Keine Angabe.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Keine Angabe.	Ja.	Die neue Norm ist prozessorientiert, dies ist für das Verständnis einfacher, da Mitarbeiter auch in Prozessen denken, d.h. Projektstart--> Planung --> Umsetzung...etc. Die Alte Norm war nicht so aufgebaut, sie war nicht ablauforientiert.
AN-Hochbau	19	Nein.	Nein.	Keine Angabe.

Anlagenbau Energie	20	Ja.	Ja.	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	21	Ja.	Ja.	Keine Angabe.
Automotive	22	Ja.	Ja.	Keine Angabe.

Frage I.3: Wie waren die Prozesse der Einführung des Qualitätsmanagements bzw. wie soll(te) Qualitätsmanagement Ihrer Meinung nach in die Unternehmung / Organisation eingeführt werden, damit es erfolgreich angewendet wird? (→Dient zur Untermauerung der Literatur, s. S. 118)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Einführungsprozess
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erarbeitungsphase (Bildung von Arbeitsgruppen zur Erfassung der einzelnen Prozesse im Hause. Erarbeitung und Optimierung der Prozesse im Dabeisein des QMB und der fachlich qualifizierten Personen). 2. Einführungsphase (Schaffen der notwendigen Infrastruktur für QM, d.h. z.B. Intranet, wo alle Unterlagen zur Verfügung gestellt werden). 3. Anwendungsphase (Die Unterlagen und Dokumente sind anzuwenden). 4. Überwachungs-/Kontrollphase (Interne Audits, seit 2005 finden interne Audits statt, um zu prüfen, ob die Unterlagen auch wirklich eingesetzt werden).
AG-Bahn	9	<ol style="list-style-type: none"> 1. Forderung nach QM durch das TOP-Management. 2. Verdeutlichung der Bedeutung des QM bei den Mitarbeitern (Akzeptanzschaffung). 3. Vorbildfunktion der Vorgesetzten bei der Anwendung des QM bei den Mitarbeitern. 4. Einbindung von hochqualifizierten und motivierten Mitarbeitern in das QM. 5. Unmittelbare Zusammenarbeit zwischen QMB und den betroffenen Abteilungen bei der Erarbeitung der Prozesse. 6. Das QM sollte auch operative Bereiche des Unternehmens mit einbeziehen und darf nicht auf der Managementebene hängen bleiben.
AN-Brücke	10	<ol style="list-style-type: none"> 1. In die Einführung und Erarbeitung des QM sind alle Abteilungen und Bereiche zu integrieren (von den Geschäftsführern bis zu den Bauleitern, ggf. sind ext. Berater hinzuziehen, die den Einführungsprozess begleiten).
AN-Straße (Erdbau / Oberbau)	11	<ol style="list-style-type: none"> 2. QMB muss alle fachlich qualifizierten Personen bei der Erarbeitung der Prozesse unterstützen, bevor die Prozesse dann der GF vorgelegt werden. 3. Freigabe der Prozesse durch GF. 4. Durch das Intranet können/müssen alle MA die QM-Unterlagen nutzen. Für Mitarbeiter ohne Internet ist das QM auf CD dokumentiert, oder auch in Papierform. Intranet ist zu bevorzugen, da die Dokumente ständig aktualisiert werden. 5. Aktualisierungen werden den MA per Mail mitgeteilt.
AN-Brücke / Tunnel	12	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klare Vorgaben von "Oben", dass QM einzuführen ist. 2. Schaffung von Verständnis bei den MA für die Einführung eines QM (zusätzlicher Arbeitsaufwand), d.h. Akzeptanzschaffung. 3. Internes Audit (Erfassung und Beschreibung der Prozesse durch QMB unter Beteiligung der Zuständigen und fachlich qualifizierten Personen). 4. QMB hat Vorlagen erarbeitet, auf deren Basis die betroffenen Personen Verbesserungen vornehmen konnten. 5. Externes Audit. Anschließend folgte die verbindliche Einführung für alle Bereiche, Koordinierung der Einführung durch QMB.
AN-Straße	13; 14	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stufenweise Einführung des QM im Unternehmen, d.h. im Geschäftsbereich Ingenieurbau

		<p>erfolgte die Einführung zuerst, bevor es dann auch in andere Bereiche eingeführt wurde.</p> <p>2. KICK-OFF Veranstaltung für die Einführung mit allen betroffenen Bereichen.</p> <p>3. Integration der obersten Leitung in den Einführungsprozess.</p> <p>4. Integration externer Berater (Vorteile der ext. Berater war u.a. die Neutralität, diese konnten im Hause besser Druck machen, so dass die Erarbeitung der Prozesse zügiger voranging).</p> <p>5. Alle 14 Tage fanden Meetings zum aktuellen Stand statt, um das QM-System zu erarbeiten.</p> <p>6. Fachspezifisches Wissen wurde von den Mitarbeitern des Hauses eingebracht. Erarbeitet wurden Checklisten u.a. für Kalkulation, Angebotsabgabe, NU-Bewertung, Baustoffbestellungen, Vertragliches,....</p> <p>7. QM Unterlagen wurden im Intranet verfügbar gemacht. Jedoch ist es auf Baustellen online nicht verfügbar. Dort wird es in Papierform zur Verfügung gestellt.</p> <p>8. QM ist insbesondere für die jungen Mitarbeiter sehr hilfreich.</p>
AN-Straße	15	<p>1. Akzeptanzschaffung bei Mitarbeiter und späteren Nutzern für den Bedarf eines QM. Plausible Erläuterung der Vorteile eines QM.</p> <p>2. Erarbeitung klarer Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten hinsichtlich Bauleiter, Projektleiter, Bereichsleiter etc. im QM</p>
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	<p>1. Widerstände gegen das QM mussten bei der Geschäftsführung durch Überzeugungsarbeit behoben werden (Argument: es wird benötigt um konkurrenzfähig zu bleiben).</p> <p>2. Einführung des QM war sehr teuer und dauerte über mehrere Jahre.</p> <p>3. Bildung eines Arbeitskreises, darunter weitere Teilarbeitskreise (interne Arbeitskreise).</p> <p>4. Aufnahme der Ist-Prozesse, Einigung auf Terminologien.</p> <p>5. Festlegung der Prozesstiefe (Detaillierungsgrad).</p> <p>6. Erarbeiten von ersten Verfahrens- und Arbeitsanweisungen als Muster.</p> <p>7. Ziel: papierloses Arbeiten mit QM (IT-Unterstützung).</p>
AN-Hochbau	19	QM-Aneignung. Learning by Doing. Alles papierlos über Server erreichbar.
Anlagenbau Energie	20	QM-Einführung ist als „Projekt“ zu definieren. Frühe Einbindung der beteiligten und betroffenen Personen in die Einführung des QM. Notwendig ist ein ausgewogener Ansatz zwischen Top-Down und Bottom-Up Ansatz.
Anlagenbau Energie	21	<p>1. Erfassung der formellen Verfahren (Prozesse).</p> <p>2. Optimierung der Verfahren (Änderungsmanagement).</p> <p>3. Erarbeitung der endgültigen Verfahrensanweisungen.</p>
Automotive	22	<p>1. Bei der Einführung eines QM muss eine Ausgewogenheit zwischen Kosten und Qualität (Nutzen des QM) existieren.</p> <p>2. Einführungsprozess muss innerhalb des gesamten Unternehmens abgestimmt sein.</p> <p>3. Einführung von „oben“ nach „unten“.</p> <p>4. Ziel des QM: Schaffung von mehr Transparenz zwischen den Prozessen einzelner Abteilungen, vor allem zwischen den Mitarbeitern.</p>

Frage I.4: Existiert ein QM-Handbuch (inkl. Verfahrens- und Arbeitsanweisungen) oder ähnliche Instrumentarien zur Qualitätssicherung in der Unternehmung / Organisation und wie wurden diese erarbeitet? (→Dient zur Untermauerung der Literatur, s. S. 106, 114 & 115)

Organisation	Interview-Code-Nr.	QM-Handbuch	Verfahrens- und Arbeitsanweisungen	Erarbeitung
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	Ja.	Ja.	Keine Angabe.
AG-Bahn	9	Ja.	Ja.	Keine Angabe.

AN-Brücke	10	Ja.	Ja.	Erarbeitung durch QMB unter Beteiligung der GF und den fachlich Betroffenen Bereichen.
AN-Straße (Erbau/ Oberbau)	11	Ja.	Ja.	Erarbeitung durch QMB unter Beteiligung der GF und den fachlich Betroffenen Bereichen.
AN-Brücke / Tunnel	12	Ja.	Ja.	Das QM-Handbuch ist bereichsübergreifend erarbeitet worden.
AN-Straße	13; 14	Ja.	Ja.	Keine Angabe.
AN-Straße	15	Ja.	Ja.	Keine Angabe.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Ja.	Ja.	Keine Angabe.
AN-Hochbau	19	Nein.	Nein.	Im Intranet sind Verträge, Formulare, Kalkulationsvorlagen, Briefe, Anweisungen, Bestellungen etc. vorhanden. Diese Unterlagen sind durch die Rechtsabteilung geprüft und freigegeben. Diese Unterlagen sind alle online auf Baustellen erreichbar. Es gibt jedoch keine Verfahrensanweisungen im eigentlichen Sinne. Es gibt also kein unternehmenseinheitliches QM im
Anlagenbau Energie	20	Ja.	Ja.	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	21	Ja.	Ja.	Keine Angabe.
Automotive	22	Ja.	Ja.	Keine Angabe.

Frage I.5: Welchen Stellenwert hat das Qualitätsmanagement für das Unternehmen / die Organisation (d.h. für das Management und die Mitarbeiter) und in welchen Bereichen kommt das QM zum Einsatz? (→Dient zur Untermauerung der Literatur, s. S.99; 100; 114)

Organisation	Interview- Code-Nr.	Stellenwert	Einsatzbereiche
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	<p>1. Akzeptanz und Stellenwert ist bei Neueinsteigern u.a. wegen der schnelleren und besseren Einarbeitungsmöglichkeiten höher als bei Angestellten, die schon länger dabei sind.</p> <p>2. Anfangs ist die interne Vermarktung des QM bei den Betroffenen unterschiedlich gut angekommen. Die Verdeutlichung des Ziels ist entscheidend für die spätere Akzeptanz des QM bei den Mitarbeitern dem Nutzen des QM den Anwendern bewusst wird, steigt die Akzeptanz und somit der Stellen-</p>	<p>1. Arbeitsmittel, wie fertige Formulare, rechtlich abgesicherte Dokumente und Checklisten vereinfachen die Arbeit und die Dokumentation in allen Bereichen der Organisation.</p> <p>2. Das QM verändert die Prozesse innerhalb der Organisation nicht grundsätzlich, die Prozesse werden effizienter und dadurch können u.a. Kosten eingespart werden.</p> <p>3. Die Schnittstelle zwischen Planung und Realisierung gilt es besonders zu beachten.</p> <p>4. Mit QM effizienterer, transparentere Dokumentensicherung. Dadurch kann der Ausfall von Mitarbeitern besser kompensiert werden.</p>

		<p>wert.</p> <p>4. Zuerst bedeuten neue Formulare einen Mehraufwand für die Mitarbeiter. Im Nachhinein zeigt sich der Nutzen. Erst dann steigt der Stellenwert.</p> <p>5. Für den Stellenwert ist letztlich die Wirtschaftlichkeit entscheidend.</p>	
AG-Bahn	9	<p>1. Der Stellenwert des QM ist nicht in allen Bereichen und Abteilungen gleich hoch.</p> <p>2. Bei z.B. der Holding ist das QM sehr wichtig (z.B. Bereich Logistik).</p>	<p>1. Dort, wo immer wiederkehrende Prozesse vorkommen, ist das QM sehr wichtig (Standardisierung).</p> <p>4. Im operativen Geschäft, d.h. auf dem Bau, ist der Stellenwert des QM niedriger.</p>
AN-Brücke	10	<p>1. QM bekommt mit der Zeit eine immer wichtigere Bedeutung im Unternehmen.</p> <p>2. Die Akzeptanz ist vor allem bei jüngeren Mitarbeitern im Unternehmen hoch. Es erleichtert den Einstieg in das Unternehmen. Bei den erfahrenen Mitarbeitern ist die Akzeptanzdauer länger.</p>	<p>1. Eine Standardisierung von Dokumenten wie vorgefertigte Formulare, Checklisten und Briefe, die rechtlich geprüft sind, sind für alle Mitarbeiter sehr wichtig.</p> <p>2. Das aktuelle QM erfasst Prozesse im Unternehmen bis zur Bauleiter- / Polierebene.</p>
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	<p>1. QM bekommt mit der Zeit eine immer wichtigere Bedeutung im Unternehmen.</p> <p>2. Die Akzeptanz ist vor allem bei jüngeren Mitarbeitern im Unternehmen hoch. Es erleichtert den Einstieg in das Unternehmen. Bei den erfahrenen Mitarbeitern ist die Akzeptanzdauer länger.</p> <p>3. Der Stellenwert eines QM ist in kleineren Unternehmen weniger hoch als bei großen Baukonzernen. Diese benötigen QM um den Konzern überhaupt führen oder leiten zu können.</p>	<p>1. Eine Standardisierung von Dokumenten wie vorgefertigte Formulare, Checklisten und Briefe, die rechtlich geprüft sind, sind für alle Mitarbeiter sehr wichtig.</p> <p>2. Das aktuelle QM erfasst Prozesse im Unternehmen bis zur Bauleiter- / Polierebene.</p>
AN-Brücke / Tunnel	12	<p>1. Der Stellenwert des QM steigt stetig an.</p> <p>2. Die QM-Standards sind im nehmen schon soweit akzeptiert und integriert, so dass die Mitarbeiter dort nicht immer wieder reinschauen müssen. Außerdem muss es wendet werden, die Mitarbeiter können sich das nicht aussuchen. QM</p>	<p>1. Das aktuelle QM erfasst Prozesse im Unternehmen bis zur Bauleiter- / Polierebene.</p> <p>2. Das QM erfasst sämtliche Bereiche im Unternehmen, wie u.a. Kalkulation; Akquisition; Lieferantenleistung; Ausführung... .</p>

		<p>gehört zum Arbeitsalltag der beiter, also hat es auch seinen sprechenden Stellenwert im nehmen. Dies ist ein Zeichen für die Akzeptanz und den hohen Stellenwert.</p> <p>3. QM vereinfacht die Kommunikation, da es eine Transparenz über die jeweiligen Zuständigkeiten bringt und die Reihenfolge der Bearbeitungsschritte</p>	
AN-Straße	13;14	<p>1. Der Stellenwert des QM ist in den letzten Jahren immer stetig angestiegen.</p> <p>2. Der Stellenwert des QM ist im operativen Bereich niedriger. Die Akzeptanz und der Stellenwert ist bei Bauleitern nicht so hoch, dies wird deutlich bei Audits (Checklisten werden nicht gepflegt...etc.).</p> <p>3. Das QM dient der Schaffung einer baustellenübergreifenden Grundordnung. Aus diesem Grund muss es seinen entsprechenden Stellenwert bekommen.</p> <p>4. Die Akzeptanz des QM ist bei den jüngeren Mitarbeitern viel höher. Sie sind froh über z.B. Checklisten.</p> <p>5. Die GF hat in der Zwischenzeit auch erkannt, dass mit QM das Unternehmen besser geführt und gelenkt werden kann.</p> <p>6. Der QMB ist das Sprachrohr der Mitarbeiter auf der Baustelle, weil er einen groben Überblick über alle Tätigkeitsbereiche hat. Die oberste Leitung hat weniger Bezug zum operativen Geschäft. Der QMB hat somit eine gewisse Verantwortung für die Akzeptanzschaffung bei den Mitarbeitern.</p>	<p>1. Das QM-Handbuch ist Teil des Managementhandbuches. Das Managementhandbuch enthält zudem Angaben zum Umweltmanagement und Arbeitsplatzsicherheit. Geschäft ist die Anwendung des QM schwieriger, weil die Prozesse flexibel sind. Standardprozesse aufzubauen ist schwierig (eine Möglichkeit: auf allen Baustellen gleiche Aktenordnerstruktur, um Ausfall von MA kompensieren zu können).</p> <p>3. QM-Schwerpunkte liegen vor der Bauphase, in der Bauabwicklung tritt das QM eher in den Hintergrund.</p> <p>4. Das QM regelt i.d.R. immer wiederkehrende Prozesse wie z.B. in den Bereichen: Kalkulation, Angebotsbearbeitung, Buchhaltung, nämlich dort wo starre Prozesse existieren. In der Bauabwicklung ist die QM-Anwendung schwieriger, da die Prozesse sehr dynamisch sind.</p>
AN-Straße	15	<p>1. Der Stellenwert des QM ist hoch, spielt sich jedoch im Arbeitsalltag nicht so wieder.</p>	<p>1. Das QM erfasst den gesamten Konzern (Niederlassungen, Baustellen).</p> <p>2. Es erfasst Prozesse bis zur Bauleiterebene (Ordnerstruktur, Layout, Vertragsunterlagen, Nachträge).</p>

Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	<p>1. Der Stellenwert ist im obersten Management noch nicht hoch, wie es sein sollte. Es wird als notwendig erachtet, ohne die Potenziale des QM zu kennen.</p> <p>2. Der Stellenwert ist in den einzelnen Niederlassungen höher. Dort wird es von den Vorgesetzten viel besser vorgelebt.</p> <p>3. Der Stellenwert ist auch abhängig von der jeweiligen Fachkultur der Mitarbeiter (z.B. Fachingenieure weniger Interesse an QM als Management interessierte Mitarbeiter).</p> <p>4. Durch ein QM ist eine bessere Arbeit möglich. Dies wissen mittlerweile viele Mitarbeiter im Hause zu schätzen.</p>	<p>1. QM führt auch zur Wirtschaftlichkeit. Durch das Vieraugenprinzip gibt es weniger Fehler in der Planungsphase. Dadurch ergeben sich weniger Änderungen und dies trägt zur Wirtschaftlichkeit bei.</p>
AN-Hochbau	19	<p>1. Vorgefertigte Unterlagen (z.B. Briefvorlagen) haben einen hohen Stellenwert bei den Mitarbeitern. Dadurch ist man immer auf der sicheren Seite, weil die Dokumente juristisch geprüft sind (z.B. Nachtragschreiben).</p>	
Anlagenbau Energie	20	<p>1. Die Bedeutung des QM ist im gesamten Unternehmen sehr hoch. Die Inhalte werden insbesondere im mittleren Management und auf der operativen Ebene konsequent umgesetzt und gelebt (zu 90 %).</p> <p>2. Für die oberste Leitung spielt das QM eine politische und strategische Rolle. Bei den Managementprozessen wird das QM weniger genutzt.</p>	<p>1. Im operativen Bereich ist der Einsatz viel besser, dort wird es überall sehr intensiv beachtet (Sicherheitsaspekte).</p> <p>2. In der strategischen Ebene, d.h. bei den Managementprozessen ist dies weniger der Fall. Dort wird das QM weniger genutzt.</p>
Anlagenbau Energie	21	<p>1. Für Berufseinsteiger ist QM sehr wichtig, es erleichtert den Zugang zur neuen Tätigkeit. Dementsprechend ist der Stellenwert des QM bei diesen Personen höher als bei den „älteren“ Mitarbeitern.</p>	<p>1. Zuständigkeiten werden durch QM klar abgegrenzt und zugeordnet.</p>
Automotive	22	<p>1. Der Stellenwert des QM ist sehr hoch. Qualität ist bei mit dem Ziel (Philosophie) „Null-Fehler-Toleranz“. Deshalb ist der Stellenwert auf der Management-</p>	<p>1. Das QM wird in allen Phasen angewandt: Konzeptfindung --> Design-Entwicklung --> SOP --> Serienproduktion.</p>

		<p>ebene besonders hoch.</p> <p>2. Auf der Mitarbeiter Ebene ist der Stellenwert des QM in der Q-Abteilung hoch. In anderen Abteilungen kann das unterschiedlich sein. Dies ist i.d.R. abhängig von der Erfahrung der jeweiligen Mitarbeiter. Demnach wird das QM mehr oder weniger geschätzt. Bei neuen Mitarbeitern ist die Akzeptanz i.d.R. höher.</p>	
--	--	---	--

Frage I.6: Wie steht die Unternehmensführung / Organisationsleitung zum Qualitätsmanagement, wie sehen es die Mitarbeiter? (→ Dient zur Untermauerung der Literatur, s.S. 100)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Unternehmensführung / Organisationsleitung	Mitarbeiter
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	<p>1. Die Organisationsführung steht vollkommen hinter dem QM. Zumal sie den Anstoß zur Einführung gegeben hat. Das QM wird von „oben“ nach „unten“ eingeführt.</p> <p>2. Monatlich finden Teamleiterbesprechungen auf Mitarbeiterebene statt, wo QM-Dokumente vorgestellt und eingeführt werden. Diese Vorge-</p>	s. bei Frage I.5.
AG-Bahn	9	<p>1. Für Abteilungsleiter ist das QM eher ein Marketingwerkzeug für die Außendarstellung.</p> <p>2. Wichtiger und besser wäre es, wenn das QM von Vorgesetzten vorgelebt wird. An dieser Stelle besteht Diskrepanz zwischen Wollen und Handeln.</p> <p>3. In der stationären Industrie ist QM viel besser anerkannt und etabliert. Dort wird es auch im Sinne des Erfinders eingesetzt.</p>	<p>1. Für Projektleiter spielt das QM eine untergeordnete Rolle.</p> <p>2. Interne Audits sind problematisch. Oftmals wird man vorher gewarnt, bevor ein internes Audit vorgenommen wird. Dies ist frustrierend für Mitarbeiter.</p>
AN-Brücke	10	<p>1. Der Stellenwert des QM ist bei der GF über die Jahre ständig gestiegen.</p> <p>2. Insbesondere wegen der gewachsenen Mitarbeiterzahl wäre mittlerweile eine Unternehmensführung ohne QM</p>	<p>1. Das QM hat bei den „jüngeren“ MA einen deutlich höheren Stellenwert als bei „älteren“ Mitarbeitern.</p> <p>2. Früher, als das Unternehmen weniger wie 200 Mitarbeiter hatte, konnten viele Informationen informell übertragen werden, heute geht das nicht mehr.</p>
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	<p>1. Bei großen Baukonzernen ist ein QM unabdingbar. Bei über 1500 Mitarbeitern ist eine Unternehmens-</p>	<p>1. Das QM hat bei den „jüngeren“ MA einen deutlich höheren Stellenwert als bei „älteren“ Mitarbeitern.</p>

		führung ohne QM kaum denkbar.	
AN-Brücke / Tunnel	12	Die Unternehmensführung steht voll hinter dem QM. Sie waren auch die Auslöser für die Einführung.	Keine Angabe.
AN-Straße	13; 14	s. Frage I.5.	s. Frage I.5.
AN-Straße	15	s. Frage I.5.	s. Frage I.5.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Anfangs war die Unternehmensführung kritisch gegenüber dem QM. Heute sieht es anders aus. Sie stehen voll dahinter.	Keine Angabe.
AN-Hochbau	19	Durch die einheitlichen Unterlagen und Dokumente profitiert auch die Unternehmensleitung davon, da weniger Probleme bei der Abwicklung von Projekten auftreten. Davon profitiert das ganze Unternehmen. Ein klassisches QM nach DIN ist jedoch bis heute nicht gewollt.	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	20	Die Unternehmensführung steht dahinter. Sie wissen, dass das Unternehmen zum Funktionieren das QM unbedingt benötigt.	Dies trifft auch auf die Mitarbeiterebene zu.
Anlagenbau Energie	21	Keine Angabe.	Keine Angabe.
Automotive	22	s. Frage I.5	Keine Angabe.

Frage I.7: Wer sind die Kunden der Unternehmung / Organisation? (→Dient zur Untermauerung der Literatur, s. S. 62 & 63)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Kunden
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	1. Streng genommen ist das Parlament der Kunde. Das Parlament gibt über den Haushaltsplan die Ziele und Vorgaben für Straßenbauvorhaben vor, an denen man gemessen wird. Bei Straßenbauvorhaben sind Bürger, die Lokalpolitik indirekte „Kunden“ (Steuerzahler). 2. Auch Verkehrsteilnehmer, Anlieger und Kommunen sind unmittelbare Kunden. 3. Kundenzufriedenheit (zu beachten sind u.a. Lärm- und Immissionsbelästigungen, höhere Kundenzufriedenheit kann z.B. über Bürgerversammlungen erreicht werden. I.d.R. wird die Kundenzufriedenheit nach Abschluss des Projektes nicht gemessen.
AG-Bahn	9	1. Interne Kunden: diese können interne Abteilungen, z.B. Bereich Personenverkehr sein, die pünktliche Züge fordern oder auch z.B. Schenker-Logistik Dienstleister, 2. Externe Kunden: z.B. Infrastrukturbetreiber, öffentliche Träger (Gemeinden), TÖB.
AN-Brücke	10	Der Auftraggeber ist Kunde. Er hat Befugnisse über das Budget und kann Folgeaufträge vergeben.
AN-Straße (Erbau/ Oberbau)	11	Der Auftraggeber ist Kunde. Er hat Befugnisse über das Budget und kann Folgeaufträge vergeben.
AN-Brücke / Tunnel	12	Der Geldgeber bzw. der Budgetinhaber ist der Kunde.
AN-Straße	13; 14	1. Der Kunde ist der Geldgeber / der Auftraggeber.

		2. Für das Unternehmen sind die DB und die Straßenbauverwaltungen Hauptauftraggeber. Weitere sind RWE, Fraport und private AG. Zu beachten ist, dass ein QM nicht die Tür bei den Kunden öffnet. Referenzen und Präqualifikationen sind wichtiger.
AN-Straße	15	Kunden sind u.a. DB, Straßenbauämter und private AG. Kunden sind alle, die den Auftrag vergeben.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Differenziert wird zwischen internen und externen Kunde. 1. Innerhalb des Unternehmens, z.B. von Niederlassung zu Niederlassung, betrachtet man sich ebenfalls als AG/AN. 2. Externe Kunden: u.a. Fraport und DB. Dabei wird jeder MA des AG wie ein Kunde behandelt. 3. Kundenzufriedenheitsmessung geschieht über Umfragen. Wichtig in diesem Zusammenhang ist auch die Lieferantenbewertung.
AN-Hochbau	19	Der Kunde ist immer der Geldgeber, d.h. der Auftraggeber.
Anlagenbau Energie	20	Die Kunden des Unternehmens sind Energieversorger in 182 Ländern der Welt sowie große Konzerne (wie BASF, MERCK, VW...), mittelständische (alle die Hoch- und Mittelspannungsleistungen benötigen) Unternehmen sowie Kommunen und weitere private Investoren.
Anlagenbau Energie	21	1. Kunde ist der Auftraggeber (externer Endkunde). 2. Interne Kunden: Budgetgeber (ein anderer Bereich des Unternehmens beauftragt die Abteilung mit der Planung und Realisierung des baulichen Anlagen, „interner Kunde“..
Automotive	22	Jeder, der eine Leistung vom Unternehmen empfängt (Produkt, Dienstleistung) ist ein Kunde. I.d.R. sind es die OEM's oder auch andere Zulieferer z.B. BOSCH.

Frage II.1: Gibt es eine Prozesslandschaft für das Unternehmen / Organisation und wie ist sie aufgebaut?

(→Dient zur Untermauerung der Literatur s. S. 115 & 116))

Organisation	Interview-Code-Nr.	Prozesslandschaft	Aufbau
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	Ja.	1. Eine Prozesslandschaft gemäß DIN 9001:2000 wird derzeit erarbeitet. Darin werden Führungsprozesse, Kernprozesse und Unterstützungsprozesse differenziert. 2. Statt den Verfahrens- und Arbeitsanweisungen gibt es Prozessbeschreibungen und Checklisten. 3. Zu den Kernprozessen zählt auch der Prozess „Baudurchführung“ mit den dazugehörigen Checklisten „Bauvorbereitung/Ausschreibung“.
AG-Bahn	9	Ja.	Keine Angabe.
AN-Brücke	10	Nein.	Eine Prozesslandschaft gemäß DIN 9001:2000 gibt es nicht. Auf der Prozessebene ist das derzeitige QM-System recht schwach ausgeprägt.
AN-Straße (Erdbau / Oberbau)	11	Ja, gemäß DIN 9001:2000.	Mit der Entwicklung der Prozessebene wurde erst vor kurzem begonnen. Man versucht die Prozessbeschreibungen (den Workflow) auf einer DIN A 4 Seite abzubilden.
AN-Brücke / Tunnel	12	Ja.	1. Differenziert werden Führungsprozesse, Unterstützungsprozesse und Kernprozesse. 2. Ein Kernprozess ist die „Bauausführung“. 3. Mit den Kernprozessen wird u.a. die Schnittstelle

			zwischen Kalkulation und der Bauausführung geregelt (z.B. Standardisierte Übergabegespräche die mit standardisierten Übergabeprotokollen dokumentiert werden).
AN-Straße	13;14	Ja.	1. Es liegt eine Prozesslandschaft, inkl. Führungsprozessen, Unterstützungsprozessen und Hauptprozessen, vor. 2. Dem Interviewpartner 13 war die Prozesslandschaft nicht bekannt.
AN-Straße	15	Ja.	Keine Angaben
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16;17;18	Ja.	Die Prozesslandschaft ist definiert durch Führungsprozesse, Kernprozesse, Unterstützungsprozesse.
AN-Hochbau	19	Ja, aber nicht i.S. von DIN 9001:2000.	In der Prozesslandschaft wird zwischen Kernprozessen, Unterstützungsprozessen und Führungsprozessen unterschieden.
Anlagenbau Energie	20	Ja.	Ja, es gibt eine Prozesslandschaft. Aufbau: Hauptprozesse, Managementprozesse, Unterstützungsprozesse.
Anlagenbau Energie	21	Ja.	Ja, es gibt eine Prozesslandschaft. Aufbau: Hauptprozesse, Managementprozesse, Unterstützungsprozesse.
Automotive	22	Ja.	Ja, es gibt eine Prozesslandschaft für das ganze Unternehmen. Dann gibt es Prozesslandschaften für eigene Geschäftseinheiten, Diese ist nach Führungsprozessen, Kernprozessen und Unterstützungsprozessen differenziert.

Frage II.2: Worin liegen die Qualitätsziele und Qualitätsschwerpunkte der Unternehmung? Sind diese klar formuliert und niedergeschrieben? (→Dient zur Untermauerung der Literatur, s. S. 72)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Niedergeschrieben	Qualitätsziele/Qualitätsschwerpunkte
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	1. Ja, die Qualitätsziele sind im QM-Handbuch formuliert. 2. Darüber hinaus werden auch jährliche Ziele zwischen der Organisationsleitung und den Abteilungen festgelegt.	1. Termine, Kosten (Kostenminimierung, Budgeteinhaltung, Nachtragsvermeidung (Nachträge mit 20 % des Auftragswerts sind gesondert zu behandeln), aus Bü Sicht müssen die Gesamtkosten unter dem Kostenanschlag liegen, bei Einhaltung der geforderten Leistung), Baustellenziele (jährlich). 5. AN müssen Leistungen gemäß Vertrag leisten (u.a. Einhaltung der Anerkannten Regeln der Technik, Lange Lebenszeiten des Baukörpers (Hochwertige Straße, mit niedrigen Betriebskosten (z.B. Mittelstreifen ohne Begrünung, es muss nicht mehr gemäht werden))). 10. Kundenzufriedenheit 6. Sicherstellung der öffentlichen Sicherheit 7. Stakeholderbetreuung (Öffentlichkeitsarbeit) 9. 12. Q-Ziel aus Planer-Sicht: Wenn der Sichtvermerk des BMVBS erfolgt und der Planfeststellungsbeschluss steht, entspricht die Planung der erwarteten Qualität.

AG-Bahn	9	Ja, sie sind im QM-Handbuch niedergeschrieben.	Q-Ziele sind klar niedergeschrieben und werden offen kommuniziert. Es wird zwischen quantifizierbaren Zielen (z.B. monetäre Ziele) und qualitativen Zielen (Slogans) differenziert.
AN-Brücke	10	Allg. QM-Ziele sind im QM-Handbuch niedergeschrieben. Darüber hinaus werden auch jährliche Ziele auf Unternehmens- und Bauleiterebene (z.B. Umsatzziele) festgelegt, die wiederum auf Versammlungen kommuniziert	1. Politische Ziele. 2. Quantitative Ziele (z.B. Umsätze).
AN-Straße (Erbau/ Oberbau)	11	Allgemeine QM-Ziele sind im QM-Handbuch niedergeschrieben. Ebenfalls sind Unternehmensleitlinien für Externe niedergeschrieben.	Keine Angabe.
AN-Brücke / Tunnel	12	Keine Angabe.	Qualitätsziele sind gleichzusetzen mit Projektzielen. 1. Kundenzufriedenheit (wenn die Schlussrechnung vollständig bezahlt wird, kann von vollständiger Kundenzufriedenheit gesprochen werden. Dies geschieht in der Praxis jedoch kaum, auch wenn die Leistung ordnungsgemäß erbracht wurde. Dies ist ein generelles Problem im Bau, vor allem bei öffentlichen AG -Projektergebnis: 7%+3% (Einhaltung des Budgets und der Kalkulationssätze). 3. Qualität: Gewährleistungsfälle vermeiden. Dafür gibt es eine eigene Abteilung, die sich darum kümmert.
AN-Straße	13; 14	1. Für jede Führungskraft gibt es gesonderte Qualitätsziele. 2. Formelle, d.h. niedergeschriebene Q-Ziele in einem QM-Handbuch sind dem Bauleiter (Interviewpartner 13) nicht bekannt.	1. Anhand interner Audits oder Managementreviews wird geprüft, ob die gesonderten Q-Ziele erreicht wurden oder nicht. 2. Für einzelne Prozesse gibt es keine "Messkriterien", es findet i.d.S. keine Messung statt. 3. Bauabwicklung: Einhaltung technische Regelwerke, termingerecht Ablieferung der Leistung, Leistung mit der notwendigen Qualität abliefern, um möglichst wenig Gewährleistungsansprüche (nach 5-6 Jahren) zu bekommen. 4. Potenzial der Mängelbeseitigung minimieren.
AN-Straße	15	Q-Ziele existieren bestimmt, aber sie sind ihm nicht unmittelbar bekannt (z.B. Gewährleistungsfristen).	Gewährleistungsfristen.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16;17;18	Keine Angaben.	1. Ziele müssen messbar sein (z.B. Anzahl von Kundenbeschwerden), Wirtschaftlichkeit (Erfassung der Kosten, des Budgets, des Personalaufwands). 2. Strategische Ziele: Hier spielt Wirtschaftlichkeit eine untergeordnete Rolle. Zu Beginn eines jeden Jahres werden von der GF strategische Ziele vorgegeben. Daraus ergeben sich Vorgaben für Niederlassungen zur

			Umsetzung. Aus diesen Vorgaben erarbeitet sich jeder Niederlassungsleiter seine spezifischen Ziele. ziert wird zwischen der Finanzperspektive, perspektive, Organisatorische Prozessperspektive (Schulungen von MA) und operative Prozessperspektive (frühzeitige Planung, Nachträge vermeiden). Diese sind schwieriger umzusetzen, da wirtschaftlicher Druck existiert. Potenzialperspektive bildet die letzte Kategorie.
AN-Hochbau	19	Q-Ziele sind im QM-Handbuch niedergeschrieben. Konkret, z.B. in den Betonfertigwerken gibt es eine Eigenüberwachung, dies wird im Werk dokumentiert.	1. Bauherren zufrieden stellen. 2. Gewährleistungsmängel vermeiden. 3. Vertragseinhaltung, insbesondere Kosten, Termine, Qualität.
Anlagenbau Energie	20	Die Ziele sind im QM-Handbuch klar formuliert und niedergeschrieben.	1. Oberstes Ziel: Voice of Costumer. D.h. der Kunde bewertet die Arbeit von dem Unternehmen nach Abschluss des Projektes. Die Bewertung geht direkt zur Unternehmensleitung (obersten Leitung) . 2. Ziele: alle QM Ziele sind quantifiziert. Savings (Einsparungen) --> Zeit-Geld-Material und Benefits (Gewinne). 3. Qualitätsverbesserungen durch Savings und Benefits. Auch zusätzliche Geschäfte sind erwünscht. 4. Für jeden Vorgang werden Indikatoren festgelegt (z.B. Bearbeitungszeiten, Bearbeitungsdauer) um diese Vorgänge immer wieder zu messen und zu reporten.
Anlagenbau Energie	21	Keine Angaben	Keine Angaben
Automotive	22	Q-Schwerpunkt: Philosophie: „Null-Fehler-Toleranz.“	1. Q-Ziele: Bsp.: Mechanik-Bauteile müssen z.B. unter 4 ppm liegen (d.h. max. 4 Teile pro 1 Mio. gelieferte Teile dürfen fehlerhaft sein. Diese Anforderung stellt das Unternehmen an seine Zulieferer. 2. Unternehmen vs. Kunde: projektspezifisch, aber immer quantifiziert.

Frage II.3: Wie ist das QM-Handbuch (bzw. ähnliches Werkzeug) aufgebaut (Inhaltsverzeichnis)? (Dient zur Untermauerung der Literatur, s. S.114; 115; 116 / s.S. 119 → Dient zur Entwicklung und Validierung)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Aufbau QM-Handbuch
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	Derzeit befindet sich das QM-Handbuch noch im Aufbau. Aber Aufbau orientiert sich an der DIN 9001.
AG-Bahn	9	Keine Detailangaben, aber es ist angelehnt an die DIN 9001:2000.
AN-Brücke	10	Das QM Handbuch ist gemäß DIN 9001:2000 aufgebaut, d.h. es beinhaltet u.a. Angaben zur "Verantwortung der Leitung", "Management der Ressourcen", "Leistungserbringung (Produktrealisierung)", "Messung, Analyse und Verbesserung". Darüber hinaus beinhaltet es Prozessbeschreibungen, Arbeitsanweisungen sowie Regelungen für Prüfungen.
AN-Straße (Erdbau/	11	1. Das QM Handbuch ist gemäß DIN 9001:2000 aufgebaut, d.h. es beinhaltet u.a. Angaben zur

Oberbau		"Verantwortung der Leitung", "Management der Ressourcen", "Leistungserbringung (Produktrealisierung)", "Messung, Analyse und Verbesserung". 2. Darüber hinaus beinhaltet es Ansätze zum Ethikmanagement, welches das "partnerschaftliche" Zusammenarbeiten fördern soll. 3. Im QM Handbuch, oder Management Handbuch, sind die grundlegenden Ziele, Zuständigkeiten und Abläufe des Unternehmens gemäß der DIN 9001 beschrieben.
AN-Brücke / Tunnel	12	Das QM Handbuch ist gemäß DIN 9001:2000 aufgebaut, d.h. es beinhaltet u.a. Angaben zur "Verantwortung der Leitung", "Management der Ressourcen", "Leistungserbringung (Produktrealisierung)", "Messung, Analyse und Verbesserung".
AN-Straße	13; 14	Das Inhaltsverzeichnis ist analog zum Inhaltsverzeichnis der DIN EN ISO 9001:2000 aufgebaut.
AN-Straße	15	Keine Angaben
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Das QM-Handbuch ist im Intranet enthalten. Die Prozesse sind sehr detailliert aufgebaut (Prozessbeschreibungen inkl. Formulare, Checklisten, Workflows, Zuständigkeiten, E;D;M;I etc.)
AN-Hochbau	19	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	20	Der Aufbau des QM ist analog zur DIN 9001:2000, QM Handbuch → Prozessmodelle und Prozessbeschreibungen → Arbeitsanweisungen → Formulare und Checklisten... .
Anlagenbau Energie	21	Der Aufbau entspricht den Anforderungen der ISO 9001: QM-Handbuch → Verfahrensanweisungen. Arbeitsanweisungen.
Automotive	22	Den Aufbau des QM-Handbuchs kann er nicht explizit nennen aber wahrscheinlich entspricht es den Vorgaben der DIN 9001.

Frage II.4: Wie sind die Verfahrensanweisungen (bzw. ähnliche Werkzeuge) aufgebaut? (→ Dient zur Untermauerung der Literatur sowie zur Entwicklung/Validierung s. S. 116; 120)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Aufbau Verfahrensanweisungen
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	<p>Prozessbeschreibungen und Checklisten: Bsp.: Prozessablaufplan "Bau": dieser fasst auf einer DIN A 4 Seite die grundlegenden Prozesse zusammen, die nacheinander abzuarbeiten sind. Der Prozess beginnt mit der Übergabe der „Planung“ an "Bau", die Verantwortung hat dann das Team „Bau“. Den Abschluss des Prozesses bildet der Prozessschritt "Technische Überwachung im Rahmen der Mängelbeseitigung".</p> <p>Zu jedem Prozessschritt gibt es Anmerkungen und Vorgaben für die Dokumentation. Im Rahmen der Dokumentation wird auf Checklisten verwiesen, die während der Projektbearbeitung einzusetzen sind, um die Projekttransparenz zu erhöhen (z.B. die Checkliste: "Bauüberwachung"). Des Weiteren wird im Rahmen der Anmerkungen auf notwendige Richtlinien wie z.B. HVA B-StB, ZVB, VOB etc. verwiesen.</p> <p>Ein <u>weiteres Beispiel</u> ist der Prozess "Ortsumgehung Bundesfernstraße". Dieser Prozess enthält sämtliche Prozessschritte, die von der Initiierung über die Realisierung bis zum Abschluss eines Projektes benötigt werden. Zu jedem Prozessschritt wird der zuständige Bereich benannt, der den Prozessschritt zu bearbeiten hat. Es wird benannt wo und wie der Prozessschritt zu bearbeiten ist. Darüber hinaus gibt es ein Feld "Bemerkungen" und "Projektanmerkungen", wo allgemeine Angaben zum jeweiligen Prozessschritt vorgenommen werden können. Zu kritisieren ist, dass es sich bei den Unterlagen um Excel Dokumente handelt, d.h. Änderungen können vorgenommen werden, ohne dass es zurückverfolgt werden kann. Zudem streckt sich das Prozessmodell über 14 Seiten, wodurch die Übersichtlichkeit verloren geht. Abkürzungen werden nicht erläutert, Bemerkungen sind sehr allgemein gehalten. Die Prozessschritte beantworten die</p>

		Frage WAS gemacht werden soll. Detailliertere Angaben sind dann den Checklisten, falls den, zu entnehmen. Schnittstellen zu externen Projektbeteiligten sollen laut dem Prozessmodell durch "Abstimmungen" geregelt werden, weitere Details sind nicht beschrieben. ne Verantwortlichkeiten sind ungenügend beschrieben (V,E,D,M,I fehlt). Die Prozessbeschreibungen sind für die internen Prozesse gedacht.
AG Bahn	9	Keine Angabe.
AN-Brücke	10	Prozessbeschreibungen und Verfahrensanweisungen haben eine feinere Strukturierung als das QM-Handbuch. Es werden betrieblicher Abläufe, ausschließlich intern und abteilungsweise, festgelegt.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	Die Verfahrensanweisungen regeln im Detail die Abläufe und Zuständigkeiten komplexer, meist abteilungs- oder bereichsübergreifender Prozesse.
AN-Brücke / Tunnel	12	Die Verfahrensanweisungen regeln im Detail die Abläufe und Zuständigkeiten komplexer, meist abteilungs- oder bereichsübergreifender Prozesse. Verfahrensanweisungen sind schon sehr detailliert aufgebaut, inkl. EDMi und prozessbezogenen Unterlagen sowie zusätzlichen Informationen.
AN-Straße	13; 14	Die Verfahrensanweisungen sind prozessorientiert aufgebaut (Workflows), mit zusätzlichen Beschreibungen. In den Beschreibungen werden Hinweise zu Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten gemacht, darüber Hinaus auch auf Formulare, die zu Dokumentationszwecken einzusetzen sind.
AN-Straße	15	Keine Angaben.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Die Verfahrensanweisungen sind prozessorientiert aufgebaut (Workflows), mit zusätzlichen Beschreibungen. In den Beschreibungen werden Hinweise zu Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten gemacht, darüber Hinaus auch auf Formulare, die zu Dokumentationszwecken einzusetzen sind)
AN-Hochbau	19	Es gibt keine Verfahrensanweisungen in dem Sinne. Es existieren nur Formulare, Briefvorlagen, Checklisten etc.
Anlagenbau Energie	20	Die Verfahrensanweisungen sind in Text form beschrieben (Beschreibungen).
Anlagenbau Energie	21	Der Aufbau der Verfahrensanweisungen gestaltet sich wie folgt: Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten für Verfahrensanweisungen, Textform, Workflows, Zuständigkeiten sind klar geregelt (EDMI). Zuständigkeiten, Abkürzungen, Querverweise auf andere Zuständigkeiten sind ebenso enthalten wie Angaben zum Input und Output je Prozess.
Automotive	22	Es gibt Verfahrensanweisungen, z.B. RASI Charts. Diese Anweisungen sind Workflows, mit Beschreibungen und Zuständigkeiten, dazu kommen Checklisten und Formulare (RA-SI=Responsibility, Autority, Support, Inform).

Frage II.5: Wie sind die Arbeits-, Prüf- und Wartungsanweisungen (bzw. ähnliche Werkzeuge) aufgebaut? (Dient zur Untermauerung der Literatur, s.S. 115; 116)

Organisation	Interview- Code-Nr.	Aufbau Verfahrensanweisungen
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	Keine Angaben.
AG Bahn	9	Keine Angaben.
AN-Brücke	10	Arbeitsanweisungen sind ausschließlich interne Detailanweisungen bestimmter Tätigkeiten (Vor-Ort-Anweisungen, Checklisten, auch Musterbriefe, Musterverträge, Musterrechnungen).
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	Arbeitsanweisungen werden für spezielle Tätigkeiten, bestimmte Abteilungen und Bereiche gesondert aufgestellt. Die Formulare und Vorlagen werden als Dokumente zur Unterstützung des

		jeweiligen Prozessablaufes zur Verfügung gestellt. Dabei können die Dokumente als zwingend anzuwendende definiert werden, oder als Vorlage für einen variablen Prozessablauf dienen. Dabei werden die Dokumente immer an den jeweiligen z.B. mit dem Kunden vertraglich vereinbarten, Prozessablauf angepasst.
AN-Brücke / Tunnel	12	Arbeitsanweisungen werden für spezielle Tätigkeiten, bestimmte Abteilungen und Bereiche gesondert aufgestellt. Die Formulare und Vorlagen werden als Dokumente zur Unterstützung des jeweiligen Prozessablaufes zur Verfügung gestellt.
AN-Straße	13; 14	1. Für z.B. Maschinen existieren Wartungsanweisungen, die durch die Werkstatt des Hauses verantwortet werden. Dies ist ein anderer Verantwortungsbereich, also ist es im QM nicht unmittelbar erfasst. 2. Für die eingebauten Materialien und Baustoffe existiert auf dieser Baustelle ein eigenes Labor (Eigenüberwachung). Darüber hinaus macht der AG Kontrollprüfungen.
AN-Straße	15	Wartungsanweisungen (Betriebsfähigkeit von Geräten, Wartungsanweisungen für Fuhrpark) auf Baustellenebene sind ihm nicht bekannt.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Keine Angaben.
AN-Hochbau	19	Die Subunternehmen müssen ihre Geräte betriebsfähig halten.
Anlagenbau Energie	20	Keine Angaben.
Anlagenbau Energie	21	Keine Angaben.
Automotive	22	Arbeitsanweisungen existieren (z.B. Prüfanweisung für Maschinen).

Frage II.6: Wie werden das QM-Handbuch und die entsprechenden Inhalte nach der Einführung in die Praxis umgesetzt? Ist die bisherige Umsetzung zufriedenstellend, falls nein, warum? (→Dient zur Untermauerung der Literatur, s. S. 117 & 119 → Rückschlüsse zur Einführung von PPQM in die Praxis)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Einführung in die Praxis	Umsetzung zufriedenstellend
AG-Straße	1;2;3;4; 5; 6	1. Die Umsetzung des QM erfolgt grundsätzlich über das Intranet. Dabei bestehen keine Möglichkeiten zu erfassen, welches Werkzeug wie viel genutzt wird. Es sind jedoch alle Checklisten zu nutzen, klare Anweisungen. 2. Die Umsetzung auf Baustellen ist schwieriger, da diese keinen Zugang zum Intranet haben. Dort liegt das QM in Papierform vor. Änderungen werden i.d.R. von „oben“ nach „unten“ kommuniziert. 3. Neue u. aktualisierte Unterlagen / Formulare/Checklisten werden immer zu Beginn eines Projektes eingeführt, nie bei laufenden Projekten. 4. Die ARS (Allg. Rundschreiben Straßenbau) werden vom BMBVBS über das Intranet an alle Mitarbeiter verteilt. Die ARS bilden eine wichtige Grundlage zum qualitätssteigernden Arbeiten.	Ja, besser wäre es jedoch, wenn das Intranet auch auf Baustellen zur Verfügung stehen würde.
AG-Bahn	9	Die Umsetzung erfolgt über das Intranet.	Mit der Umsetzung des QM ist der viewte nicht zufrieden. Der Abteilungslei-

			ter müsste alte Strukturen durchbrechen und auch die älteren MA müssten zur Nutzung des QM angereizt werden. TOP-DOWN-Ansatz. Mitarbeiter müssen offen für QM sein (Akzeptanzschaffung).
AN-Brücke	10	Die Unterlagen werden i.d.R. über das Intranet genutzt. Es gibt jedoch keine Möglichkeit zu erfassen, welches QM-Werkzeug viel oder wenig genutzt wird. Sehr oft wird z.B. das NU-Verhandlungsprotokoll genutzt.	Keine Angabe.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	Die Unterlagen werden i.d.R. über das Intranet genutzt. Es gibt jedoch keine Möglichkeit zu erfassen, welches QM-Werkzeug viel oder wenig genutzt wird. Sehr oft wird z.B. das NU-Verhandlungsprotokoll genutzt.	Keine Angabe.
AN-Brücke / Tunnel	12	Die Unterlagen sind über das Intranet abrufbar. Änderungen werden z.B. durch die Bauleiter angeregt. Der QMB setzt die Vorschläge konkret um. Erst wenn die GF die Freigabe erteilt, wird es unternehmensweit eingeführt.	Keine Angabe.
AN-Straße	13; 14	Das QM-Handbuch ist über das Intranet nutzbar, jedoch nicht auf Baustellen über das Internet verfügbar. Die notwendigen Checklisten liegen dort in Papierform vor.	Keine Angabe.
AN-Straße	15	Das QM wurde im Rahmen der Einschulung vorgestellt. Es beinhaltet Angaben zur Unternehmensstruktur, zu den einzelnen Abteilungen und Bereichen (wer, was, wann zu sagen und zu machen hat). Für das QM ist der QMB verantwortlich. Im QM sind Dokumente, Layouts, Briefvorlagen etc. vorgegeben. QM ist insgesamt etwas positives, die Struktur des Unternehmens wird transparent abgebildet. Die QM-Schulung hat ihm aber nicht gefallen. Der QMB wäre unmotiviert gewesen, er hätte es mit Praxisbeispielen untermauern müssen. Das QM ist online verfügbar, d.h. auch auf Baustellen	Keine Angabe.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16;17;18	Das QM wurde über das Intranet umgesetzt.	Jüngere Mitarbeiter haben ein anderes Verständnis für IT, für sie wird der Einstieg vereinfacht.
AN-Hochbau	19	Intranet.	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	20	Das QM wurde über das Intranet umgesetzt.	Die Vorgaben des QM werden bei der Umsetzung in die Praxis strikt eingehalten. Fehler werden nicht verziehen, es könnte sogar eine Abmahnung geben. (Thema Sicherheit). "QM-Ziel: Ziel: Arbeitsabbruch bei Sicherheitsproblemen, Rückendeckung

			beim Management.“
Anlagenbau Energie	21	Das QM ist im Intranet sehr gut strukturiert und ist für das Eigenstudium sehr gut geeignet.	Keine Angabe.
Automotive	22	Intranet.	Es ist immer Optimierungsbedarf vorhanden, das hat kein Ende.

Frage II.7: Was und wie regelt das Qualitätsmanagement in der Unternehmung / Organisation aus organisatorischer Sicht (z.B. Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Bereichen, Abteilungen)? (→Dient zur Untermauerung der Literatur und zur Entwicklung, s. S. 114 & 119)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Regelung
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	<p>1. Befugnisse.</p> <p>2. Verantwortlichkeiten.</p> <p>3. Aufgabenbereiche der einzelnen Bereiche (Geregelter Zusammenarbeit zwischen Abteilungen (z.B. Prozess „Angebotsüberprüfung“, hier sind Zuständigkeiten der betroffenen Abteilungen geregelt und die Abläufe klar beschrieben)).</p> <p>5. Lenkung von Dokumenten.</p> <p>6. Informationsflüsse auf der vertikalen Ebene sind sehr gut geregelt, aber nicht auf der horizontalen Ebene (d.h. zwischen den einzelnen Behörden auf horizontaler Ebene.) Hier müssten jedoch auch projektspezifische Informationen fließen.</p> <p>7. Informelle Schnittstellen bestehen dort, wo formelle Abstimmungen notwendig werden, jedoch diese nicht geregelt sind (wie die Abstimmung geschehen soll). An dieser Stelle ist es den Personen überlassen, wie Sie die Abstimmung erreichen.</p> <p>8. Eine wichtige Schnittstelle mit hohen Konfliktpotenzialen ergibt sich durch den Bauvertrag. Hier treffen unterschiedliche Interessen des AG und AN aufeinander, bezüglich Qualität und Kosten. Einen entscheidenden Einfluss hat die Planung darauf, da eine schlechte Planung eine schlechte Ausschreibung mit sich bringt, mit der Folge, dass eine große Anzahl von Nachträgen durch die AN berechtigterweise gestellt werden können. Dies gilt es zu vermeiden.</p> <p>9. Eine weitere entscheidende Schnittstelle ist die Übergabe der „Ausschreibung/Vergabe“ an die „Bauüberwachung“. Eine unerfahrene Bauüberwachung wäre gegenüber erfahrenen Bauunternehmen hoffnungslos unterlegen.</p>
AG-Bahn	9	Das QM regelt Schnittstellen (V,E,D,M,I) zwischen internen Abteilungen. Aber das QM erfasst die externen Schnittstellen (z.B. zu Planern, zur Bauüberwachung) weniger detailliert.
AN-Brücke	10	<p>1. Befugnisse.</p> <p>2. Verantwortlichkeiten.</p> <p>3. Aufgabenbereiche der einzelnen Bereiche (Geregelter Zusammenarbeit zwischen Abteilungen (z.B. Prozess „Angebotsüberprüfung“, hier sind Zuständigkeiten der betroffenen Abteilungen geregelt und die Abläufe klar beschrieben)).</p> <p>4. Lenkung von Dokumenten.</p>
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	<p>1. Befugnisse.</p> <p>2. Verantwortlichkeiten.</p> <p>3. Aufgabenbereiche der einzelnen Bereiche (Geregelter Zusammenarbeit zwischen Abteilungen (z.B. Prozess „Angebotsüberprüfung“, hier sind Zuständigkeiten der betroffenen Abteilungen geregelt und die Abläufe klar beschrieben)).</p> <p>5. Lenkung von Dokumenten.</p>

AN-Brücke / Tunnel	12	1. Das QM regelt u.a. die Schnittstelle zwischen der Kalkulation – Bauausführung. 2. Die Zusammenarbeit zwischen den Abteilungen ist durch das QM deutlich besser geworden. 3. Es gibt z.B. Standardisierte Projekt-Startgespräche. 4. Zuständigkeiten sind für die meisten Prozesse geregelt (Wer macht was, wann?). 5. Diese Prozesse sind deutlich effizienter und besser geworden.
AN-Straße	13; 14	1. Die Zuständigkeiten werden in den Verfahrensanweisungen verbal beschrieben (RASI-Charts sind nicht vorhanden). 2. Der Interviewpartner 13 („Oberbauleiter“) konnte die Frage gar nicht beantworten. Neue Kollegen hätten Schwierigkeiten bezüglich interner Schnittstellen, da sie nicht über die Unternehmenserfahrung verfügen, um zu wissen, bei wem sie bei welchem Problem anfragen können. Man sollte aber junge Kollegen nicht in diese Lage bringen. Ob die Zuständigkeiten (VDMI) dokumentiert sind oder nicht, ist ihm nicht bekannt.
AN-Straße	15	Das QM regelt u.a. die Unternehmensstruktur, Befugnisse und Kompetenzen.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Das QM regelt u.a. Schnittstellen und Zuständigkeiten zwischen Niederlassungen und Abteilungen usw.
AN-Hochbau	19	Es gibt keine QM. Zuständigkeiten werden in Stellenbeschreibungen im Rahmen von Arbeitsverträgen (wer was wann und wie machen soll, und welche Verantwortung und Zuständigkeiten er hat) geregelt.
Anlagenbau Energie	20	1. Verantwortlichkeiten. 2. Zuständigkeiten. 3. Nur für interne Zwecke, d.h. unternehmensinterne (auch länderübergreifende Schnittstellen werden geregelt).
Anlagenbau Energie	21	1. Zuständigkeiten. 2. Verantwortlichkeiten. 3. Schnittstellen zwischen Bereichen und Abteilungen.
Automotive	22	Mit dem QM werden Zuständigkeiten und Verantwortungen beschrieben. Problem: Es kommt aber nicht überall an, obwohl es Zentral versendet wird. Die Schulungen in das QM müssten besser organisiert sein, man bräuchte mehr Zeit als nur zwei einen halben Tag.

Frage II.8: Wie wird die Qualität gemessen, d.h. der Erfolg des Qualitätsmanagements bestimmt? (→Dient zur Untermauerung der Literatur und zur Entwicklung, s. S. 105 und 106)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Messung des QM-Erfolgs
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	1. Durch u.a. das Beschwerdenmanagement kann die Zufriedenheit der von der Baumaßnahme Betroffenen erfasst werden. Daraus können Rückschlüsse auf die Qualität der Maßnahme gezogen werden. 2. Durch direkte Kommunikation mit den Betroffenen (Bürgerversammlungen). 3. Als Meßkriterien werden u.a. „Anzahl der Nachträge“, „Bauzeitenverzug“, „Budgeteinhaltung“ etc. eingesetzt. 4. Meßkriterien für Ausführungsqualität stammen u.a. aus den Anerkannten Regeln der Technik, Normen und Richtlinien (Maßstab für die Abnahmen). 5. Kurz vor Ablauf der Gewährleistungsfristen werden die Leistungen nachgeprüft, um sie evtl. in Anspruch zu nehmen. 6. Weitere Qualitätssicherung geschieht durch Prüfanweisungen, Kontrollprüfungen des AG und Eigenüberwachungen des AN.
AG-Bahn	9	Messbare Ziele sind qualitative Messwerte, statistische Daten (Tonnen), Kundenzufriedenheit ist

		projektspezifisch schwer messbar.
AN-Brücke	10	<p>1. Qualität zu messen ist schwierig. Bei z.B. Brücken gibt es eine interne Vorgabe, dass nur eine bestimmte Anzahl von gebauten Brücken im Jahr eine schlechtere Bewertung als 1,9 bekommen dürfen.</p> <p>2. Folgeaufträge dienen auch als Meßkriterium für gute Qualität.</p> <p>3. Es ist aber nicht das Ziel, für jedes dokumentierte Prozess messbare Qualitätsziele einzuführen.</p> <p>4. Vieles wird nicht auf QM ebene dokumentiert, sondern nur intern bei der Geschäftsleitung, wie z.B. warum bestimmte Angebote abgelehnt wurden.</p>
AN-Straße (Erbau/ Oberbau)	11	<p>1. Qualität projektspezifisch zu messen ist schwierig. Man orientiert sich an Terminen, Leistung und Kosten sowie Vertragseinhaltung.</p> <p>2. Folgeaufträge dienen auch als Meßkriterium für gute Qualität.</p> <p>3. Es ist aber nicht das Ziel, für jedes dokumentierte Prozess messbare Qualitätsziele einzuführen</p> <p>4. Vieles wird nicht auf QM ebene dokumentiert, sondern nur intern bei der Geschäftsleitung, wie z.B. warum bestimmte Angebote abgelehnt wurden...!</p>
AN-Brücke / Tunnel	12	<p>1. Der Vertrag bildet die Grundlage zur Messung der Qualität. Am Ende eines Projektes wird geprüft, ob alle Vertragsbedingungen und Anforderungen erfüllt wurden. Dies ist die Grundlage für das Messen der Qualität.</p>
AN-Straße	13;14	<p>1. Eigenüberwachung.</p> <p>2. Prüfanweisungen.</p> <p>3. Kontrollprüfungen des AG.</p> <p>4. Kundenzufriedenheit wird i.d.S. nicht gemessen (zumindest nicht auf Bauleiterebene), man unterhält sich informell.</p>
AN-Straße	15	Keine Angabe.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Keine Angabe.
AN-Hochbau	19	<p>1. Vertrag: SOLL-IST.</p> <p>2. Bei verlorenen Submissionen wird nachgehakt, warum man das Projekt nicht bekommen hat.</p>
Anlagenbau Energie	20	<p>1. Messung mit Hilfe prozessbezogener Indikatoren.</p> <p>2. Philosophie „Wenn du es nicht messen kannst, dann kannst du es nicht Management“.</p>
Anlagenbau Energie	21	<p>1. Werksabnahme.</p> <p>2. Endabnahme.</p> <p>3. Q-Sicherung durch Sachverständige (während der Produktion).</p> <p>4. Nachweise.</p> <p>5. Prüfberichte, z.B. Schweißnähte werden geprüft, protokolliert und dokumentiert.</p>
Automotive	22	Qualitätssicherung durch vorgegebene Kriterien (z.B. Kundenzufriedenheit: Reklamationen als Kriterium z.B. innerhalb von 14 Tagen regeln, General Quality agreement: generelle Regeln vom Unternehmen gegenüber Zulieferer).

Frage II.9: Wie wird das Qualitätsmanagement laufend verbessert und fortgeschrieben? (→Dient zur Untermauerung der Literatur, s. S. 109)

Organisation	Interview- Code-Nr.	Verbesserung durch
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	<p>1. Bottom-Up-Ansatz (Verbesserungen werden i.d.R. von den Nutzern angeregt).</p> <p>2. Die Verbesserungsvorschläge landen zuerst beim QMB, es wird dann gemeinsam besprochen.</p> <p>3. Falls Bedarf für eine Verbesserung gesehen wird, wird der Vorschlag an die GF weitergeleitet.</p> <p>4. Falls GF den Vorschlag akzeptiert, wird es in die Praxis umgesetzt.</p>

		<p>5. Das aktuelle Dokument im Intranet wird durch das Neue ersetzt.</p> <p>6. Änderungen können aber auch von „oben“ initiiert werden.</p>
AG-Bahn	9	<p>1. QMB ist zuständig für Q-Verbesserungen. In der Regel werden Verbesserungspotenziale über Audits identifiziert. Dabei ist der direkte Kontakt zu den Usern wegen dem direkten Feedback entscheidend.</p> <p>2. Verbesserungen können zudem über das Ideenmanagement für QM initiiert werden. Wenn eine Idee umgesetzt wird, bekommt der Ideengeber evtl. auch eine Belohnung (z.B. Geld). Dieses Ideenmanagement wird auch wirklich gelebt.</p>
AN-Brücke	10	<p>1. Bottom-Up-Ansatz (Verbesserungen werden i.d.R. von den Nutzern angeregt).</p> <p>2. Die Verbesserungsvorschläge landen zuerst beim QMB, es wird dann gemeinsam besprochen.</p> <p>3. Falls Bedarf für eine Verbesserung gesehen wird, wird der Vorschlag an die GF weitergeleitet.</p> <p>4. Falls GF den Vorschlag akzeptiert, wird es in die Praxis umgesetzt.</p> <p>5. Das aktuelle Dokument im Intranet wird durch das Neue ersetzt.</p> <p>6. Änderungen können aber auch von „oben“ initiiert werden.</p>
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	<p>1. Bottom-Up-Ansatz (Verbesserungen werden i.d.R. von den Nutzern angeregt).</p> <p>2. Die Verbesserungsvorschläge landen zuerst beim QMB, es wird dann gemeinsam besprochen.</p> <p>3. Falls Bedarf für eine Verbesserung gesehen wird, wird der Vorschlag an die GF weitergeleitet.</p> <p>4. Falls GF den Vorschlag akzeptiert, wird es in die Praxis umgesetzt.</p> <p>5. Das aktuelle Dokument im Intranet wird durch das Neue ersetzt.</p> <p>6. Änderungen können aber auch von „oben“ initiiert werden.</p>
AN-Brücke / Tunnel	12	<p>1. Bottom-Up-Ansatz (Verbesserungen werden i.d.R. von den Nutzern angeregt).</p> <p>2. Die Verbesserungsvorschläge landen zuerst beim QMB, es wird dann gemeinsam besprochen.</p> <p>3. Falls Bedarf für eine Verbesserung gesehen wird, wird der Vorschlag an die GF weitergeleitet.</p> <p>4. Falls GF den Vorschlag akzeptiert, wird es in die Praxis umgesetzt.</p> <p>5. Das aktuelle Dokument im Intranet wird durch das Neue ersetzt.</p> <p>6. Änderungen können aber auch von „oben“ initiiert werden.</p>
AN-Straße	13;14	<p>1. Bottom-Up-Ansatz (Verbesserungen werden i.d.R. von den Nutzern angeregt).</p> <p>2. Die Verbesserungsvorschläge landen zuerst beim QMB, es wird dann gemeinsam besprochen.</p> <p>3. Falls Bedarf für eine Verbesserung gesehen wird, wird der Vorschlag an die GF weitergeleitet.</p> <p>4. Falls GF den Vorschlag akzeptiert, wird es in die Praxis umgesetzt.</p> <p>5. Das aktuelle Dokument im Intranet wird durch das Neue ersetzt.</p> <p>6. Änderungen können aber auch von „oben“ initiiert werden.</p>
AN-Straße	15	<p>1. Bottom-Up-Ansatz (Verbesserungen werden i.d.R. von den Nutzern angeregt).</p> <p>2. Die Verbesserungsvorschläge landen zuerst beim QMB, es wird dann gemeinsam besprochen.</p> <p>3. Falls Bedarf für eine Verbesserung gesehen wird, wird der Vorschlag an die GF weitergeleitet.</p> <p>4. Falls GF den Vorschlag akzeptiert, wird es in die Praxis umgesetzt.</p> <p>5. Das aktuelle Dokument im Intranet wird durch das Neue ersetzt.</p> <p>6. Änderungen können aber auch von „oben“ initiiert werden.</p>
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	<p>Für laufende Verbesserung gibt es zwei Möglichkeiten:</p> <p>1. Am Ende jeden Jahres soll jeder Mitarbeiter 1-2 Verbesserungsvorschläge machen. Diese werden dann analysiert und ausgewertet. Im Rahmen einer Arbeitskreissitzung werden dann die Ergebnisse diskutiert. (Stichwort: GPM-Delta, Tool).</p> <p>2. Möglichkeit: PM Delta-System: Verbesserungspotenziale systematisch aufdecken. Vorgaben aus dem System. Beurteilung des PM der Organisation.</p>
AN-Hochbau	19	Keine Angabe
Anlagenbau Energie	20	<p>1. Voice of Customer.</p> <p>2. Bestehende Prozesse werden intern analysiert.</p>

		3. Ideenmanagement mit Boni-System. Schaffen von Anreizen bei Mitarbeitern für Verbesserungsvorschläge. 4. Machtpromotoren sind erfolgsentscheidend für QM.
Anlagenbau Energie	21	Top Down und Bottom Up Ansatz.
Automotive	22	Verbesserungen durch z.B. Supplier Day, Zielvorgabe: 80 % runter mit den Fehlern.

Frage II.10: Wie wirkt sich das Qualitätsmanagement auf die Produktrealisierung Straße aus? Konnte eine Leistungsverbesserung und eine hohe Kundenzufriedenheit festgestellt werden? (→Dient zur Untermauerung der Literatur, s. S. 72 & 99)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Auswirkung auf Straße	Leistungsverbesserung / höhere Kundenzufriedenheit feststellbar?
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	Bessere Ordner- und Dokumentenstruktur auf den Baustellen. Ansonsten hat das QM derzeit wenig Einfluss auf die Produktrealisierung. Die Dokumentation ist z.B. durch Checklisten verbessert worden. Entscheidungen können besser nachvollzogen werden. Jüngere Mitarbeiter begehen weniger Fehler.	1. Eine spürbare Verbesserung hat sich über die Dauer eingestellt. 2. Kundenzufriedenheit (Anwohner, Nutzer) muss man differenziert betrachten. BUND, Anwohner und Nutzer gleichermaßen zufriedenzustellen ist sehr schwierig bzw. kaum möglich. Da entstehen immer Konflikte, die beachtet
AG Bahn	9	Keine Angabe.	Keine Angabe.
AN-Brücke	10	Besser Dokumentation.	Eine Kundenzufriedenheit in dem Sinne wird nicht gemessen. Lediglich die Geschäftsführung erfährt durch direkte Gespräche, ob der Kunde letztendlich zufrieden war, oder nicht und woran das gelegen hat. Dies wird nicht vom QM als solches erfasst, sondern nur durch den Vorstand. Ein Maßstab für die Kundenzufriedenheit wäre z.B. ein Folgeprojekt.
AN-Straße (Erbau/ Oberbau)	11	Offenere und transparentere Dokumentation und bessere Ablage auf Baustellen.	Eine Kundenzufriedenheit in dem Sinne wird nicht gemessen. Lediglich die Geschäftsführung erfährt durch direkte Gespräche, ob der Kunde letztendlich zufrieden war, oder nicht und woran das gelegen hat. Dies wird nicht vom QM als solches erfasst, sondern nur durch den Vorstand. Ein Maßstab für die Kundenzufriedenheit wäre z.B. ein Folgeprojekt.
AN-Brücke / Tunnel	12	Keine Angabe.	Keine Angabe.
AN-Straße	13; 14	Keine Angabe.	Keine Angabe.
AN-Straße	15	Keine Angabe	Keine Angabe.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Keine Angabe.	Keine Angabe.
AN-Hochbau	19	Keine Angabe.	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe.	Keine Angabe.

Anlagenbau Energie	21	Keine Angabe.	Keine Angabe.
Automotive	22	Keine Angabe.	Keine Angabe.

Frage II.11: Welche Leistungen (Planung und Bau) erbringt die Unternehmung / Organisation im Straßenbau i.d.R. selbst, welche werden an NU vergeben? Wie wird dabei die Qualität der NU / AN sichergestellt? Wie wird dieser Aspekt im eigenen QM berücksichtigt? (→Dient zur Untermauerung der Literatur und Entwicklung, s. S. 61; 62 & 63)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Eigenleistung vs. Fremdleistung	Sicherstellung der Qualität Dritter
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	<p>1. Planung und Vergabe von Bauleistungen als öffentlicher AG.</p> <p>2. Bei Bedarf (Ressourcen-, Kompetenzmangel) werden externe Ingenieurbüros für Planung, Ausschreibung und Objektüberwachung eingesetzt. Externer ist für jedes Projekt auch ein interner Projektleiter verantwortlich (Zuständig für die Qualität der Leistung der Externen).</p> <p>4. Die Externen haben keinen Zugriff auf das QM der Organisation, der int. Projektleiter hat internen Vorgaben zu beachten.</p> <p>5. Bauleistungen werden gemäß der Vergaberichtlinie immer an Externe vergeben.</p> <p>6. Eine Kommunikation mit den Subs findet nicht statt, man kommuniziert nur mit den Hauptauftragnehmern.</p> <p>7. Fachlosvergabe (Verkehrssicherung, Schutzplankenarbeiten, Straßenbau, Brückenbau...) wird separat vergeben.</p> <p>8. Gemäß HVA unterhalb des Schwellenwertes muss bei einer Vergabe ein Unternehmen mind. 30 % der Leistung selbst erbringen, 70 % kann an NU weiter vergeben. Die NU müssen im Vorfeld feststehen, so dass die Gesamtleistung beurteilt werden kann. Es muss feststehen, welche Leistung wann von welchem NU erbracht werden soll.</p> <p>9. Bis zu einer Grenze darf die Behörde Leistungen in eigener Verantwortung vergeben, danach ist die Zustimmung der nächsthöheren Instanz nötig, danach die Zustimmung der obersten Instanz.</p>	Die Qualität wird i.d.R. über interne Projektleiter sichergestellt.

		<p>10. Planungsleistungen werden soweit möglich vom selbst erbracht.</p> <p>11. Bei Kapazitätsengpässen und fehlenden Kompetenzen werden Leistungen an externe Ingenieurbüros öffentlich vergeben.</p> <p>11. Die Organisation ist für die Realisierung und Umsetzung der Planfeststellungsverfahren ebenso zuständig, wie für die Ausführungsplanung.</p> <p>12. Spezielle Planungsleistungen wie Tunnel- und Brückenbau werden wegen „fehlenden“ Kompetenzen an Externe Vergeben. Dies kann bei anderen Ämtern anders sein. Dies hängt von den Personalkompetenzen ab.</p> <p>13. Das eigene Personal wird meistens bei Großprojekten in der Planung und Realisierungsphase eingesetzt, da dort bei „ähnlichem“ Aufwand ein höherer Umsatz geschaffen wird. Bei kleineren Projekten (500.000 – 700.000 €) ist der Aufwand auch recht hoch, jedoch der Umsatz deutlich niedriger. Ziel ist, dass die Angestellten/Beamten Kostendeckend arbeiten müssen/sollen.</p> <p>14. Gültigkeit bei Vergabe von Planungsleistungen ist die HOAI.</p>	
AG-Bahn	9	Planungsleistungen werden, bei Kapazitätsengpässen und Kompetenzmangel an externe Planungsbüros vergeben, Bauleistungen werden grundsätzlich extern vergeben. Eine Zertifizierung der Projektbeteiligten ist noch nicht unbedingt Pflicht.	Über internen Projektleiter.
AN-Brücke	10	Im Straßenbau ist das Unternehmen für den Brückenbau zuständig. Strecken bauen sie nicht.	Keine Angabe.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	Erdbau und Oberbau macht das Unternehmen selbst, Rohrleitungen (Spezialtiefbau, Elektroleitungen etc. werden an NU vergeben.	Keine Angabe.
AN-Brücke / Tunnel	12	Brücken und Ingenieurbauwerke (Tunnel), keine Straße.	Qualitätsüberwachung durch u.a. Prüfanweisungen.
AN-Straße	13; 14	1. Auf der aktuellen Baustelle sind ca. 25 NU tätig. Aktuell: - Rodung, Pflasterarbeiten,	Die Leistung der NU wird nach Kategorien gestuft (A-E). A-C entspricht dem Status ok, D-E, ganz schlecht. D-Lieferanten werden nur dann

		<p>rung, Begrünung, Zaunarbeiten, oberbau, Sprengungen, kleinere Erbausebauten bei Kapazitätsproblemen</p> <p>- Tunnel, Brücken...etc. in der Regel durch ARGE Partner.</p> <p>2. NU werden i.d.R. für Beschilderung, Verkehrssicherung, Asphaltfresen, Kanalarbeiten, Pflaster, Schal-/ Bewehrungsarbeiten, Begrünung etc. eingesetzt. Rest versucht das Unternehmen selbst zu machen.</p>	<p>men, wenn sie für den Markteintritt benötigt werden, E Lieferanten werden "Nie" genommen. Die Bewertung wird schon während der nahme vorgenommen. Es handelt sich um eine interne Bewertung. Man versucht mit den NUs i.d.R. partnerschaftlich umzugehen, sonst hätte man Schwierigkeiten, NUs zu bekommen. Z.B. Bei Großen Baukonzernen zählt nur die Rendite und der Aktienkurs, bei mittelständischen Unternehmen ist alles viel menschlicher.</p>
AN-Straße	15	<p>Im Bereich Tunnelbau:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eigenleistung: Randwege, Ausstopfung, Verfüllung, Wasserrohre. 2. NU: Erdbau, Elektroverkabelung, Handläufe. 	Die Qualität der NU: Augenschein, Photodokumentation, LV.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	<p>NU werden eingesetzt. Externe Büros (Architekten- und Ingenieurbüros) müssen i.d.R. QM-zertifiziert. Zusätzlich werden auch freie Mitarbeiter eingesetzt. Diese haben sich vertraglich an das QM zu halten.</p>	Die externen Büros werden i.d.R. über Lieferantenbewertungen ausgesucht. Dabei spielen langjährige Erfahrungen in der Zusammenarbeit eine wichtige Rolle.
AN-Hochbau	19	<p>Die geforderte Qualität wird im Vertrag definiert. Das Unternehmen macht den Rohbau, den Systembau, die Stahlstützen selbst. Schlüsselfertig: Planung im eigenen Haus, Ausführung: TGA wird vergeben, Innenausbau und Kranbau wird vergeben.</p>	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe	Keine Angabe
Anlagenbau Energie	21	Keine Angabe	Keine Angabe
Automotive	22	Keine Angabe	Keine Angabe

Frage II.12: Was ist das Projektziel bei einem Straßenbauvorhaben aus Sicht des Unternehmens / der Organisation? (→Dient zur Untermauerung der Literatur, s. S. 72)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Projektziel bei Straßenbauvorhaben
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Errichtung der Straße unter Einhaltung des Budgets, Termine (Bauzeit), Qualität. 2. Sicherung der Qualität mit dem Ziel eine mängelfreies Bauwerk zu bauen. 3. Hohe Lebensdauer (in der Praxis achtet man i.d.R. derzeit nur auf Gewährleistungsfristen) <p>Nach dieser Frist wird nicht mehr geprüft, wodurch die nachträglichen Schäden / Probleme entstanden sind. Die Mängel müssen dann aus eigenen Mitteln behoben werden.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Das Projektziel ist eine hochwertige Straße zu bauen, mit einer langen Lebensdauer und möglichst niedrigen Betriebskosten. (z.B. Mittelstreifen mittlerweile ohne Begrünung, man muss nicht mehr mähen!). 6. Projekterfolg aus Planer Sicht: Wenn der Sichtvermerk vom BMVBS erfolgt und wenn die Unterschrift unter einen Planfeststellungsbeschluss gesetzt wird.

AG-Bahn	9	Keine Angabe.
AN-Brücke	10	1. Das Projektziel für das Unternehmen ist die Errichtung des Baukörpers unter Einhaltung der Anforderung aus dem Bauvertrag.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	1. Das Projektziel für das Unternehmen ist die Errichtung des Baukörpers unter Einhaltung der Anforderung aus dem Bauvertrag.
AN-Brücke / Tunnel	12	1. Vertragserfüllung.
AN-Straße	13;14	1. Fristgerechter und wirtschaftlicher Abschuss. Vertragseinhaltung und hohe Rendite.
AN-Straße	15	1. Wirtschaftlichkeit + Gewinn, kürzere Zeiten und Projektdauern.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Vertragserfüllung.
AN-Hochbau	19	Vertragserfüllung.
Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	21	Keine Angabe.
Automotive	22	Keine Angabe.

*Frage II.13: Welche speziellen QM-Werkzeuge existieren für den Straßenbau? Was sollen diese bezwecken?
Erfüllen diese auch ihren Zweck? (Dient zur Untermauerung der Literatur, s. S. 125)*

Organisation	Interview- Code-Nr.	QM-Werkzeuge
AG-Straße	1;2;3;4; 5; 6	1. QM-Werkzeuge: Prozessbeschreibungen und Checklisten. 2. VOB, HVA, Checklisten für z.B. Vergabe und Ausschreibung.
AG Bahn	9	QM-Handbuch.
AN-Brücke	10	QM-Handbuch.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	QM-Handbuch.
AN-Brücke / Tunnel	12	QM-Handbuch.
AN-Straße	13; 14	QM-Handbuch.
AN-Straße	15	QM-Handbuch.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	QM-Handbuch.
AN-Hochbau	19	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	20	QM-Handbuch (nicht Straße).
Anlagenbau Energie	21	QM-Handbuch (nicht Straße).
Automotive	22	QM-Handbuch + FMEA, QFD (nicht Straße).

Frage III.1: Welche Hilfsmittel werden bei Projekten zur Koordinierung der Projektbeteiligten eingesetzt? Wie zufrieden sind Sie mit den jeweiligen Hilfsmitteln (z.B. Fax, Telefon, Email...)? (→Dient zur Untermauerung der Literatur und zur Entwicklung, s. S. 84 & 85)

Organisation	Interview- Code-Nr.	Hilfsmittel	Zufriedenheit
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	1. Telefon, Fax, Mail. 2. Meetings, Projektbesprechungen und Bauleiterbesprechungen „Vor Ort“ Ieme müssen vor Ort besprochen werden-	1. Unkontrollierter E-Mail-Verkehr führt zu psychologischem Stress und unkontrollierter Informationsfluss. 2. Eine Postfachbegrenzung auf 100 MB erzeugt

		<p>den“.</p> <p>4. Ein projektspezifisches I&K-System wird i.d.R. nicht eingesetzt, d.h. ein I&K System, welches alle Projektbeteiligten integriert, existiert nicht. Es wird noch sehr viel in Papier gearbeitet.</p>	weiteren Stress.
AG-Bahn	9	<p>1. Email, Fax, Telefon etc.</p> <p>2. Der Regelprozess für die Kommunikation ist wie folgt aufgebaut: AN kommunizieren erst mit dem externen Bauüberwacher (BÜ), erst danach mit dem Projektleiter, bzw. der BÜ leitet die Informationen an den Projektleiter.</p>	Keine Angabe.
AN-Brücke	10	<p>1. NU-Verhandlungsprotokolle.</p> <p>2. Schnittstellen werden i.d.R. bei Bauleitermeetings (wöchentlich/14.-tägig inkl. Protokolle) geregelt.</p> <p>3. Schnittstellen zwischen ARGE Partnern wird u.a. über einen Planungskoordinator geregelt. Dieser ist zuständig für die Verteilung der Pläne.</p> <p>4. Grundsätzlich werden die Schnittstellen über Bauverträge geregelt. Darüber hinaus existieren keine formellen Werkzeuge zur Schnittstellenregulierung zwischen den Beteiligten.</p> <p>5. Gesteuert werden die Bauvorhaben über Meilensteine, die vertraglich einzuhalten sind. Auf die Meilensteine hat jedoch nur der AG Einfluss, d.h. das Unternehmen nur bei seinen NU's.</p>	Keine Angabe.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	<p>1. Telefon, Fax, Mail.</p> <p>2. Meetings, Projektbesprechungen und Bauleiterbesprechungen.</p>	Keine Angabe.
AN-Brücke / Tunnel	12	<p>1. Telefon, Fax, Mail.</p> <p>2. Meetings, Projektbesprechungen und Bauleiterbesprechungen.</p>	Keine Angabe.
AN-Straße	13; 14	<p>1. Vor Ort Probleme müssen vor Ort geklärt werden, im Rahmen von Besprechungen (Bauleitergespräche mit AG und ggf. auch mit NU).</p> <p>2. Sonst wird viel über Mails mit Anhängen gearbeitet.</p> <p>3. Vertragsrelevante Angelegenheiten werden per Brief geregelt.</p> <p>4. Bauleitergespräche. Bauleiter sind wie Manager (Verantwortung für Kosten,</p>	<p>1. Emails nehmen überhand, damit werden vermeidlich Verantwortung übertragen. Emails sollten am besten abgeschafft werden. Der derzeitige Schriftverkehr ist chaotisch. Teilweise bekommt man denselben Sachverhalt per Brief, Fax und Email. Dies sollte nicht sein. Auch die Strukturen innerhalb der ARGE sind chaotisch was Kommunikation und Information angeht. Brief und Fax wird immer weniger genutzt.</p> <p>Der Schriftverkehr muss vorher klar strukturiert</p>

		<p>Termin, Verträge). Für das operative Geschäft ist der Schachtmeister erfolgsentscheidend.</p> <p>5. Wesentliche Hilfsmittel zur Kommunikation: persönliche Gespräche, Telefon, Email, Fax. Es gibt keine Plattform für das virtuelle Arbeiten (virtuelle Projekträume).</p>	<p>und festgelegt werden. Das funktioniert bei Mails noch nicht gut. Es sind z.B. klare Vorgaben notwendig, wer in Kopie stehen muss. Das Ziel ist die empfängerorientierte Informationsverteilung. An dieser Stelle besteht Regelungsbedarf in der Praxis. Auch technische Rahmenbedingungen erschweren die Arbeit. Eine Email-Box mit max. 50 MB schränkt das tägliche Arbeiten sehr ein und verursacht permanent stress.</p> <p>2. Mit dem Email Verkehr ist man sehr unzufrieden. Wer bekommt was, wann, warum...? Mit der Verteilung von Informationen über Emails versuchen Personen Verantwortung auf andere zu übertragen. Dies ist nicht zufriedenstellend.</p>
AN-Straße	15	<p>1. Email, Fax, Telefon, Briefverkehr.</p> <p>2. Meetings auf der Baustelle.</p>	<p>1. Emails sind problematisch, man bekommt zu viele Emails, ohne dass man teilweise von den Inhalten betroffen ist. Zumindest gibt es keine Postfachbegrenzung.</p>
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	<p>1. Mail, Fax, Brief, Telefon.</p> <p>2. Eigenes PMS - Portal zum Einsatz in einem Projektumfeld, wo alle P-Beteiligte einen Zugang erhalten. Mail-Schnittstelle zu Outlook und Lotus-Notes. Das PMS kann jedoch nur dann zum Einsatz kommen, wenn es der AG will. In der Praxis gibt der AG (wie z.B. DB) eigene Systeme vor, bzw. der stärkere setzt sich durch. Mit dem eigenen PMS können u.a. aktuelle Dokumente zu einem Projekt verwaltet werden. Integriert sind auch ein Änderungsmanagement, Risikomanagement, Kosten-/Finanzmanagement und Planlaufmanagement. Auch Auswirkungen auf Qualität, Kosten und Finanzen können so</p>	Keine Angabe.
AN-Hochbau	19	<p>1. Fax, Telefon, Email, Projektraum im Intranet für interne Kommunikation.</p> <p>2. Brief und Fax für externe Kommunikation (bei rechtlich verbindlicher Kommunikation). Diese Informationen werden dann im Projektraum (intern) dokumentiert.</p>	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	20	<p>1. Internet, Intranet, Laptops, UMTS-Sticks, Handy mit Mailempfang.</p> <p>2. Tel., Fax, Mails, SAP.</p> <p>3. Meetings und Besprechungen vor Ort. Es werden betroffene für Besprechungen</p>	Keine Angabe.

		zusammengezogen.	
Anlagenbau Energie	21	1. Telefon, Fax, Email, Brief. 2. Spezielle Software: Latus Notes als übergeordnetes System (Dokumentation Briefverkehr), Outlook für interne Kommunikation.	Keine Angabe.
Automotive	22	OEM's bilden die Spitze der Kommunikationskette. Das Unternehmen ist Hauptzulieferer, dieser hat dann auch noch unter Zulieferer. Es gibt eine Software "Supply-ON". Damit werden alle Vorgaben bis SOP gesteuert. Das Tool ermöglicht einen Überblick über alle Meilensteine. Supplier (Zulieferer) können nur dann Meilensteine eintragen, wenn die Leistung erbracht wurde.	Keine Angabe.

Frage III.2: Existieren QM-Werkzeuge zum Umgang mit anderen Projektbeteiligten, falls ja was sollen diese bezeichnen und wie sind diese aufgebaut? (→Dient zur Entwicklung, s. S. 125 & 166)

Organisation	Interview-Code-Nr.	QM-Werkzeuge	Zweck, Aufbau
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	1. Generelle Werkzeuge zum Umgang mit Projektbeteiligten sind VOB, HOAI, Bauvertrag, Bauleitergespräche, Gesprächsprotokolle mit Verteiler, NU- Prüfmitarbeiter gibt es Checklisten. Dort sind u.a. Angaben enthalten, mit welchen Externen zu kommunizieren und was abzustimmen ist (z.B. Einbindung von anderen Behörden (Polizei bei Änderungen der Verkehrsführung)).	Keine Angabe.
AG-Bahn	9	Die externen Projektbeteiligten werden im Anschluss eines Projektes bewertet (Wissensmanagement). Zur Information und Kommunikation existieren speziellen Werkzeuge, nur bei sehr großen Projekten gibt es diese eher.	Keine Angabe.
AN-Brücke	10	1. Schnittstelle zum AG: Es wird nur das nötigste ausgetauscht. Besteht nur ein Vertragsverhältnis zum AG, dann werden nur die zugesagten Leistungen ausgeführt. 2. Schnittstelle zum ARGE Partner: Hier wird offener untereinander geredet.	1. Synchrone Terminplanung: Eine synchrone Terminplanung, wo Schnittstellen offen und parent abgebildet werden, wäre für die Ausführung sehr hilfreich, weil Bauverzögerungen frühzeitiger erkannt werden könnten und die Information von allen Berechtigten kurzfristig abgerufen werden könnte. Ein solches System, mit gemeinsamen Daten (virtueller Projektraume) müsste jedoch vom AG in der Ausschreibung berücksichtigt werden.

			Bei solchen Systemen könnten alle chen Baubeteiligten vor den (Bauleiter)- Besprechungen gewisse und bedeutende tionen bekommen und somit frühzeitiger nander kommunizieren und Entscheidungen treffen. Dies wäre für das Gesamtprojekt vorteilhaft.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	<ol style="list-style-type: none"> 1. NU-Verhandlungsprotokolle 2. wöchentliche / 14-tägige Bauleiter- besprechungen inkl. Protokoll 3. Allg. Geschäftsbedingungen 4. Bauvertrag 5. Gesteuert werden die Bauvorhaben über Meilensteine, die vertraglich einzuhalten sind. Auf die Meilensteine hat jedoch nur der AG Einfluss, d.h. das Unternehmen hat Einfluss nur bei seinen NUs. Darüber hinaus gibt es keine weiteren Werkzeuge. 	Keine Angabe.
AN-Brücke / Tunnel	12	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es existieren Vorgaben, wie Pläne strukturiert verteilt werden sollen. Wenn die Ausführungsplanung durch den Bauherrn ausgeführt wird, dann wird es komplizierter, wenn auch das LV vom Bauherrn stammt. Fehler in der Ausschreibung (im LV) werden dann in den Ausführungsplänen unangekündigt korrigiert, was oftmals Konfliktpotenziale verbirgt. Auch die Frage, wer bekommt welche Pläne bis wann können Konflikte in Projekten auslösen. 2. Vom Bauherrn bekommt man in der Regel eine Liste aller Baubeteiligter und ein Projektorganigramm, woraus ersichtlich ist, wo man sich in der Projekthierarchie befindet (Interessant zu wissen ist z.B., wer SIGEKO ist). 	Keine Angabe.
AN-Straße	13; 14	<ol style="list-style-type: none"> 1. VOB, HOAI, Bauvertrag, Bauleiterge- spräche, NU-Protokolle 2. Prozessdarstellungen der Organisation für die Mitarbeiter mit Angaben über externen Kommunikations- und Abstim- mungsbedarf erleichtern die Arbeit. 3. Anhand von Checklisten werden „Mi- tarbeiter“ darauf aufmerksam gemacht, was gemacht werden soll, dabei gibt es auch Querverbindungen zu anderen 	Keine Angabe.

		Projektbeteiligten (z.B. Umgang mit AG, NU). 4. Besprechungen werden in Form von Protokollen niedergeschrieben und verteilt.	
AN-Straße	15	Besprechungsprotokolle werden i.d.R. vom AG geführt. Ihm sind keine Vorlagen für Besprechungsprotokolle bekannt.	Keine Angabe.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Spezielles Werkzeug ist das eigene PMS. Die Frage ist, inwieweit die Nutzung durch AG erwünscht ist.	Keine Angabe.
AN-Hochbau	19	Meeting: Einladung, Tagesordnung, Protokoll, Protokollfreigabe, Umsetzung.	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe.	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	21	Projektaufwerkstruktur: intern immer gleich aufgebaut. Über Lotus Notes: auch Externe können beschränkt auf Projektdata-Zugriff erhalten.	Keine Angabe.
Automotive	22	Meetings inkl. Protokolle „Gesprochenes gilt nicht, geschriebenes gilt“.	Keine Angabe.

Frage III.3: Existieren QM-Werkzeuge, die gemeinsam mit anderen Projektbeteiligten für mehr Transparenz im Projekt genutzt werden (z.B. virtuelle Räume, gemeinsame - synchrone - Terminplanung, gemeinsame Daten / Informationen)? (→Dient zur Entwicklung, s. S. 49 & 166)

Organisation	Interview-Code-Nr.	QM-Werkzeuge für mehr Transparenz im Projekt
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	Nein , es wird nur das nötigste ausgetauscht. Wenn nur ein formelles Vertragsverhältnis zum AN besteht (Regelfall), dann sollen nur die zugesagten Leistungen ausgeführt werden. Die Organisation hätte kein Interesse daran, dass die Bauunternehmen untereinander offener kommunizieren. Die formale Kommunikation soll immer über die Organisation laufen, d.h. jedes Problem was auftaucht und auch andere betrifft, ist zuerst dem Projektleiter der Organisation zu melden. Dieser entscheidet schließlich über die weitere Informationsverteilung. Ein PPQM Modell, welches mehr Transparenz unter den Projektbeteiligten schafft, ist nicht unbedingt im Interesse der Organisation, da die Bauunternehmen dadurch die Situation für Nachträge ausnutzen könnten. Außerdem besteht im Straßenbau nicht die Komplexität wie z.B. im Hochbau, wo der Regelungsbedarf in der Bauausführung am höchsten ist. Im Straßenbau ist die Baulogistik im Grunde genommen einfach, d.h. der Erdbau fängt an, die Leitungen werden nachgezogen, der Oberbau ergänzt das Ganze bevor dann der Ausbau begonnen wird. Gesteuert werden die Schnittstellen über Meilensteine, diese werden in Abstimmung von der Organisation und den AN festgesetzt. So bekommt jeder AN seine Anfangs- und Endmeilensteine vorgegeben. Verzögerungen und Probleme sind per Auge für den PL der Organisation leicht ersichtlich. Außerdem benötigt man bei Straßenbauprojekten nicht so viele AN, u.a. für den Erdbau, für den Leitungsbau und für den Oberbau/Ausbau. Der Koordinierungsaufwand ist nicht so hoch. Demnach ist eine höhere Transparenz unter den beteiligten AN nicht gewollt für die Organisati-

		on.
AG-Bahn	9	<p>1. Granit-PM-Systeme (auf Granit können auch andere (Externe) zugreifen. Über Zugangsberechtigungen können "Gäste" einige Funktionen nutzen. Ein Zugriff auf Pläne und Dokumente geht jedoch nicht. Der Zugriff auf Termine ist möglich, auch die Externen können Terminpläne erstellen und einstellen.).</p> <p>2. Terminplanung (Einsatz von MS-Project auch möglich).</p> <p>2. Ein Dokumentenmanagementsystem (Projektserver) gibt es nicht.</p>
AN-Brücke	10	Nein.
AN-Straße (Erbau/ Oberbau)	11	<p>Nein, es wird nur das nötigste ausgetauscht. Besteht nur ein Vertragsverhältnis zum AG, dann werden auch nur die zugesagten Leistungen ausgeführt. Anders ist es bei „ARGEnn“, wo untereinander offener kommuniziert wird. Eine synchrone Terminplanung, wo Schnittstellen offen und transparent abgebildet werden, wäre für die Ausführung sehr hilfreich, weil Bauverzögerungen frühzeitiger erkannt und die Information von allen Berechtigten kurzfristig abgerufen werden könnten. Solche Systeme, mit gemeinsamen Daten und virtuellen Räume müssten jedoch vom AG in der Ausschreibung berücksichtigt werden. Bei solchen Systemen könnten alle verantwortlichen Baubeteiligten vor den (Bauleiter)-Besprechungen gewisse und bedeutende Informationen bekommen und somit frühzeitiger untereinander kommunizieren und Entscheidungen treffen. Das Kommunikationsmodell muss jedoch vom AG kommen.</p> <p>In diesem Zusammenhang wäre u.a. das EMB (Ethikmanagement der bayrischen Bauindustrie) sehr hilfreich, welches Bauunternehmen zur offenen, fairen Zusammenarbeit anregen soll. Jeder der dort Mitglied ist, hat sich nach diesen Richtlinien zu halten, sonst wird man für mehrere Jahre aus den Ausschreibungsverfahren ausgeschlossen.</p>
AN-Brücke / Tunnel	12	Nein. Es gibt lediglich Plankontrolllisten, worin festgehalten wird, wann wer welche Pläne zu bekommen hat.
AN-Straße	13; 14	<p>Nein. Ein gemeinsamer Datenserver ist nicht vorhanden, welches von allen Projektbeteiligten genutzt wird. Dies ist derzeit auch sehr schwer vorstellbar, weil die Baukultur noch nicht soweit ist. BAU+EDV ist derzeit noch ein schwieriges Thema.</p> <p>Derzeit beauftragen AG (Straßenbauverwaltungen) oftmals Ingenieurbüros mit der Erstellung von Ausschreibungsunterlagen. Diese erstellen eine CD mit allen Unterlagen, die der AG dann an AN übergibt. Auf der CD befinden sich immer Unmengen an unwichtigen Informationen, die bei der Sortierung viel Zeit in Anspruch nehmen.</p>
AN-Straße	15	Nein.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Ja, das eigene PMS-System.
AN-Hochbau	19	Es wird ein virtueller Projektraum für die interne Zusammenarbeit genutzt. Darin können alle Projektbeteiligten (alle, die im Sinne des Unternehmens agieren), d.h. Planer, Freiberufler etc. miteinander kommunizieren. Der Projektleiter schaltet sie frei. Einen Zugang bekommen aber die AG oder NU nicht.
Anlagenbau Energie	20	Das ist Projekt abhängig. Es bestehen Möglichkeiten zum vernetzten Arbeiten. Mit IT ist alles möglich, es ist nur eine Preisfrage. Net Meetings sind derzeit sehr beliebt (jedoch wird diese Möglichkeit nur unternehmensintern genutzt). Der Gesprächspartner glaubt schon, dass virtuelle Projekträume genutzt werden, hat aber persönlich keine Erfahrungen damit.
Anlagenbau Energie	21	Terminplanung wird mit Primavera gemacht. Ein Terminplaner des Hauses erstellt diese. Die Verträge enthalten die festgesetzten Meilensteine, die dann die Basis der Terminplanung bilden. Kick-OFF-Besprechung.
Automotive	22	Vieles läuft über E-Mail, es gibt hohe technische Barrieren (Projektserver Sicherheit), Kosten.

Frage III.4: Welche Projektbeteiligten und Schnittstellen sind für ein (Straßen-)Bauvorhaben besonders erfolgskritisch? Ist die effiziente und kooperative Zusammenarbeit bei komplexen (Straßen-)Bauprojekten gegeben, falls nein, woran liegt das? (Falls ja, wie wird das sichergestellt? (→Dient zur Entwicklung, s. S. 54; 55; 72; 77)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Erfolgskritische Projektbeteiligte und Schnittstellen	Kooperative Zusammenarbeit?
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	<p>1. Die Schnittstelle zum Vertragspartner ist am wichtigsten. Eine wichtige Schnittstelle mit hohen Konfliktpotenzialen ergibt sich somit insbesondere durch den Bauvertrag. Hier treffen unterschiedliche Interessen des AG und AN aufeinander (bezüglich Qualität und Kosten). Einen entscheidenden Einfluss hat die Planung darauf, da eine schlechte Planung eine schlechte Ausschreibung mit sich bringt, mit der Folge, dass eine große Anzahl von Nachträgen durch die AN berechtigterweise gestellt werden können. Eine weitere entscheidende Schnittstelle ist die Übergabe der „Ausschreibung/Vergabe/LV“ an die „Bauüberwachung“. Eine unerfahrene Bauüberwachung wäre gegenüber erfahrenen Bauunternehmen hoffnungslos unterlegen.</p> <p>2. Eine kooperative Zusammenarbeit ist schwer möglich, weil die Interessen zwischen AG und AN doch weit auseinander gehen.</p> <p>3. Eine sehr wichtige interne Schnittstelle ist die Übergabe des „Bauentwurfs“ an das Team „Bau“ (Interne Schnittstelle: Planung-Bau). Hier liegt eine große Zeitspanne, wo sich einige Änderungen im Projekt ergeben können.</p> <p>4. Es ist schwer zu sagen, welche Schnittstellen unter den Beteiligten während der Bauausführung kritisch sind. Das hängt immer von den Projektbeteiligten selbst ab und vom Bauvorhaben.</p> <p>5. Das Problem ist, dass bei jedem Bauvorhaben immer wieder neue AN, d.h. neue Personen, in die Projektorganisation integriert werden müssen. Dadurch wird zum Teil die Kommunikation und die Informationsverteilung erschwert. An dieser Stelle könnte das PPQM eine Erleichterung für die Projektabwicklung bringen.</p> <p>6. Schnittstelle AG-AN (ARGE).</p> <p>7. Eine wichtige Schnittstelle besteht zwischen dem Genehmigungsverfahren und dem Landschaftspflegerischen Planverfahren. Diese werden zum Teil parallel bearbeitet. Es gibt dabei viel Abstimmungsbedarf zwischen den jeweiligen Fachbehörden.</p> <p>9. Die Abstimmung mit den Naturschutzvereinen und anderen TÖB sollten schon im Vorfeld, d.h. vor dem Planfeststellungsverfahren stattfinden, damit Risiken von Klagen und die Widerstände im Laufe des Planfeststellungsverfahrens gemindert werden können. Bei der Entwurfsplanung sollten diese Aspekte berücksichtigt werden, um einen reibungsloseren Ablauf hinzubekommen.</p> <p>10. Die Bestandserfassung spielt bei der Linienbestimmung eine wichtige Rolle. Das kann jedoch eine sehr kostspielige Angelegenheit werden. Der amtliche Naturschutz und anerkannte Naturschutzverbände sollten bei großen Vorhaben frühzeitig, d.h. vor dem Planfeststellungsverfahren angehört werden. Eine Fachbehördenbeteiligung sollte in der Regel immer im Vorfeld stattfinden.</p> <p>11. Die Einbeziehung von privat Betroffenen (persönliche Betroffenheit) ist im Vorfeld schwierig.</p> <p>12. Der Planungsprozess ist somit ein iterativer Prozess, mit immer wieder geforderten Änderungen und Optimierung.</p> <p>13. Wichtige, informelle Schnittstellen ergeben sich durch das Scopingverfahren, die landwirtschaftliche Betroffenheit (Forst, Ortslandwirte). Im Vorfeld sollten derartige Probleme möglichst geklärt werden (z.B. die Verkaufsbereitschaft von Grundbesitzern (z.B. Landwirte)).</p> <p>14. Die informellen Schnittstellen sind in der Regel die problematischen, da formelle Schnittstellen z.B. zwischen AG und AN, zwischen Behörden etc. vertraglich bzw. gesetzlich geregelt sind.</p>	
AG-Bahn	9	Erfolgskritisch ist die Zusammenarbeit mit dem Bauüberwacher. Man muss als Projektleiter	

		Vertrauen zur Bauüberwachung haben. Erst wenn der Projektleiter und der Bauüberwacher gut zusammenarbeiten arbeiten gibt es weniger Stress und auch weniger Nachträge. Intern hat jedoch immer der Projektleiter die Verantwortung, er ist aber auf den Bauüberwacher angewiesen. Der Bauüberwacher ist zudem sehr wichtig für die Sicherheit auf der Baustelle.
AN-Brücke	10	Die Schnittstelle zum AG ist am wichtigsten. Eine kooperative Zusammenarbeit ist jedoch schwer möglich, weil die Interessen doch weit auseinander gehen.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	Die Schnittstelle zum AG ist am wichtigsten. Eine kooperative Zusammenarbeit ist jedoch schwer möglich, weil die Interessen doch weit auseinander gehen.
AN-Brücke / Tunnel	12	<p>Eine kritische Schnittstelle ist u.a. der Bauüberwacher. Hier sind teilweise die Entscheidungsstrukturen nicht klar geregelt. Wenn z.B. ein Bauüberwacher etwas anordnet und es wird durch den AN umgesetzt, dann will man dafür auch bezahlt werden. Der Bauherr verweigert einem dann oftmals die Zahlung, weil der Bauüberwacher nicht diese Befugnis hatte. Bauherrn nutzen diese Rechtslage oftmals aus, um nicht zu zahlen.</p> <p>Das Interesse zwischen AG und AN wird sich nie ändern. Ob eine gesunde Zusammenarbeit möglich ist oder nicht, das hängt sehr stark vom Charakter der Beteiligten Personen ab. Jedesmal sind neue Personen beteiligt, mal ist eine Zusammenarbeit besser, mal schwieriger.</p> <p>Das Problem bei öffentlichen AG ist, dass die Personen nicht Entscheidungsbefugt sind, und die die Entscheidungsbefugt sind, wollen nicht entscheiden, um nichts falsch zu machen. Man will keinen Ärger mit dem Bundesrechnungshof bekommen. „Einer hatte sogar gesagt, mir ist es lieber die Gerichte entscheiden, wie mit den Steuergeldern umzugehen ist, bevor ich mich für die Entscheidung verantworten muss.“ Diese Denkweise kann keine Basis für ein vernünftiges Zusammenarbeiten sein. Man muss sich als Unternehmer auch immer wieder anhören, dass es bei uns nur um Gewinne gehen würde. Das ist doch logisch. Unternehmen sind nun mal Gewinnorientiert.</p>
AN-Straße	13; 14	<p>Kritische Schnittstelle ist AG-AN bzw. AG-ARGE. Aber auch gegenüber NU.</p> <p>Zwischen AG-AN ist eine kooperative Zusammenarbeit meistens nicht gegeben, weil unterschiedliche Projektziele (Kosten, Gewinn, Budget).</p>
AN-Straße	15	In diesem Fall (Tunnelbau) hatte das Unternehmen einen sehr hohen Anteil an Eigenleistung. Daher gab es weniger Probleme.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Kritische Schnittstellen sind immer abhängig von den handelnden Personen. Probleme ergeben sich in bestimmte Fachabteilungen, wenn sie Kapazitätsprobleme haben. Diese Frage ist sehr Projekt spezifisch.
AN-Hochbau	19	Keine Angabe
Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe
Anlagenbau Energie	21	Keine Angabe
Automotive	22	Keine Angabe

Frage III.5: Gibt es Anstrengungen innerhalb der Projektbeteiligten ein Teamgefühl zu erzeugen (gemeinsame Zielsetzung) und wie sehen diese aus?

Organisation	Interview- Code-Nr.	Team
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	So ein bestreben existiert weniger. Es gibt Baustellenfeste. Die Fronten sind jedoch klar und die Ziele sind bei allen „gleich“: Wirtschaftliches Bauen, jedoch im eigenen Sinne. Dies verursacht in der Praxis einen Zielkonflikt.
AG-Bahn	9	Ein Teamgefühl innerhalb eines Projektes ist erfolgsentscheidend. Ausführende Firmen, Überwachung und der Projektleiter müssen ein gewisses Teamgefühl haben, sonst handelt es

		sich um sehr schwierige Projekte. Der menschliche Aspekt ist dabei nicht zu unterschätzen (Führung von Mitarbeitern).
AN-Brücke	10	Keine Angabe.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	Keine Angabe.
AN-Brücke / Tunnel	12	Bei der derzeitigen Situation im Bau kann sich Teamgefühl kaum entwickeln.
AN-Straße	13; 14	Es gibt Baustellenfeste. Die Fronten sind jedoch klar und die Ziele sind bei allen „gleich“: Wirtschaftliches Bauen, jedoch im eigenen Sinne. Dies verursacht in der Praxis einen Zielkonflikt.
AN-Straße	15	Mit Projektbeteiligten (z.B. NU) ist es wie geben und nehmen (Kooperatives Zusammenarbeiten) Bei Projekten wurden Baustellenfeste ohne den AG gemacht. Erster Eindruck ist, dass Zuständigkeiten bei der Bahn nicht so eindeutig klar geregelt waren. Entscheidungen haben immer lange gedauert.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Keine Angabe.
AN-Hochbau	19	Teamgefühl: „Ausgeben“, Baustellenfeste mit NU. Bauherren frühzeitig mit einbinden.
Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	21	Keine Angabe.
Automotive	22	Keine Angabe.

Frage III.6: Wie wird eine gesicherte und effiziente Kommunikation und Kooperation unter den Beteiligten geschaffen? Werden dafür Werkzeuge des QM eingesetzt, die für alle verbindlich sind? (→Dient zur Entwicklung, s. S. 85; 125; 150)

Organisation	Interview- Code-Nr.	Schaffung einer gesicherten und effizienten Kommunikation	QM-Werkzeug
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	<p>1. Kommunikation und Information geschieht nur direkt über die Organisation (über den Projektleiter). Eine formale Kommunikation zwischen Bauunternehmen untereinander ist nicht gewollt. Die Kommunikation zwischen einem Bauunternehmen und seinem NU ist wiederum die Sache des Unternehmers. Die Organisation will nur direkt mit dem Bauunternehmer kommunizieren, nicht mit dem NU.</p> <p>2. Die Kommunikation ist bis jetzt entsprechend in den Bauverträgen geregelt, darüber hinaus gibt es die Bauleitergespräche. Die Möglichkeiten und Effizienz der Kommunikation hängen dann von den beteiligten Personen und ihren Kompetenzen ab.</p> <p>3. Weitere Optionen für Kommunikation bieten Vorschriften und Richtlinien.</p>	
AG-Bahn	9	1. Eine offene Kommunikation unter den Projektbeteiligten ist gewollt (die Bauunternehmen können und sollen sich auch über die Termine unterhalten), aber der Projektleiter darf nicht in den Hintergrund geraten. Der Projektleiter ist der zentrale Bereich. Bauleitergespräche sind in diesem Zusammenhang sehr wichtig. Kommunikationsstrukturen sollten offen gestaltet sein. QFD und FMEA werden in der alltäglichen Projektarbeit nicht genutzt.	
AN-Brücke	10	Über Bauleiterbesprechungen, Protokolle und NU-Verhandlungsprotokolle. Es gibt jedoch keine QM-Werkzeuge, die alle betreffen.	
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	Über Bauleiterbesprechungen, Protokolle und NU-Verhandlungsprotokolle. Es gibt jedoch keine QM-Werkzeuge, die alle betreffen.	
AN-Brücke / Tunnel	12	Derzeit wird die Kommunikation nur über Bauverträge gesichert.	
AN-Straße	13; 14	1. Die Holschuld und Bringschuld muss im Vorfeld eines Projektes (vertraglich) geregelt werden. Es muss klar sein, wer zu informieren ist, wer es zu bearbeiten hat. Formale Informationen	

		<p>müssen per Fax/Brief gesendet werden. Eine Standardisierung und Strukturierung der Kuration wäre sehr hilfreich. Es sollte ein Kommunikationsgrundsatz festgelegt werden, um „Massen-Emails“ sind zu vermeiden.</p> <p>Code 13: QFD und FMEA unbekannt.</p> <p>2. Derzeit wir die Kommunikation nur über Bauverträge, Vorschriften und Richtlinien gesichert.</p> <p>Code 14: QFD und FMEA werden in der Projektarbeit bzw. in der Organisation nicht eingesetzt.</p>
AN-Straße	15	Nur Vertraglich. QFD und FMEA nur aus dem Studium bekannt, jedoch nicht aus Projektpraxis.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16;17;18	<p>Nur Vertraglich. Unterstützt kann die Kommunikation anhand des eigenen PMS.</p> <p>Code 16: QFD und FMEA sind nicht von der Projektpraxis bekannt, nur aus dem Studium.</p> <p>Code 18: QFD und FMEA werden in der Projektarbeit so nicht eingesetzt.</p>
AN-Hochbau	19	E-Mail (jedoch bitte koordiniert, keine Massen-Mails), feste Gesprächstermine, Meetings.
		QFD und FMEA unbekannt.
Anlagenbau Energie	20	Es gibt Bemühungen dahingehend. Die komplette Infrastruktur (Verfahrens- und Arbeitsanweisungen, Anweisungen wie mit Kunden, Lieferanten umgegangen werden soll, Tools) liegen vor. Entscheidend ist jedoch, dass Kommunikation und Information vertraglich geregelt wird.
Anlagenbau Energie	21	QFD und FMEA sind nur vom Studium bekannt.
Automotive	22	<p>Es gibt keine Querkommunikation zwischen Zulieferern (ist auch nicht gewollt). Meistens wissen sie auch nicht, wer noch als Zulieferer tätig ist. Wenn dies nicht so wäre, wären gefährliche Absprachen möglich. Auch aus OEM-Sicht: keine Querkommunikation gewollt. Auf horizontaler Ebene ist die Kommunikation weniger interessant, da von einander unabhängige Produktelemente hergestellt. Auf vertikaler Ebene ist die Kommunikation erfolgsentscheidend. Hier muss man aufpassen, dass man mit Informationen überflutet wird. Kommuniziert wird in der Regel nur mit den direkten Zulieferern. Was darunter liegt, ist zweitrangig.</p> <p>QFD und FMEA sind Standardelemente des QM und werden bei Bedarf auch genutzt.</p>

Frage III.7: Wie wird die Holschuld einer Information zur internen Qualitätssicherung sichergestellt? (→Dient zur Entwicklung, s. S. 83)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Holschuld einer Information
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	1. Über den Vertrag (Bauvertrag), 2. Über Vorschriften und Richtlinien.
AG-Bahn	9	Der Informationsfluss läuft besonders dann gut, wenn der Projektleiter gut qualifiziert ist und er von allen anderen respektiert wird. Dies trifft auf externe Informationsflüsse zu, da wo der Projektleiter Einfluss ausüben kann. Schwieriger wird es bei internen Informationsflüssen, da der Projektleiter keinen/wenig Druck auf die Bereiche ausüben kann, die Informationen haben. Bei Externen kann man Druck ausüben, Stichwort "Geld".
AN-Brücke	10	Über den Bauvertrag, sonst nicht.
AN-Straße (Erbau/ Oberbau)	11	Über den Bauvertrag, sonst nicht.
AN-Brücke / Tunnel	12	Über den Bauvertrag, sonst nicht.
AN-Straße	13;14	Nur über Bauverträge, Vorschriften und Richtlinien.
AN-Straße	15	Vertraglich.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Vertraglich und mit Unterstützung des eigenen PMS.
AN-Hochbau	19	Vertraglich und gemäß VOB.

Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	21	Vertraglich.
Automotive	22	Vertraglich.

Frage III.8: Wie wird die Bringschuld einer Information zur externen Qualitätssicherung sichergestellt? (→Dient zur Entwicklung, s. S. 83)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Bringschuld einer Information
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	1. Über den Vertrag (Bauvertrag). 2. Über Vorschriften und Richtlinien.
AG-Bahn	9	Der Informationsfluss läuft besonders dann gut, wenn der Projektleiter gut qualifiziert ist und er von allen anderen respektiert wird. Dies trifft auf externe Informationsflüsse zu, da wo der Projektleiter Einfluss ausüben kann. Schwieriger wird es bei internen Informationsflüssen, da der Projektleiter keinen/wenig Druck auf die Bereiche ausüben kann, die Informationen haben. Bei Externen kann man Druck ausüben, Stichwort "Geld".
AN-Brücke	10	Über den Bauvertrag, sonst nicht.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	Über den Bauvertrag, sonst nicht.
AN-Brücke / Tunnel	12	Über den Bauvertrag, sonst nicht.
AN-Straße	13; 14	Nur über Bauverträge, Vorschriften und Richtlinien.
AN-Straße	15	Vertraglich.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Vertraglich und mit Unterstützung des eigenen PMS.
AN-Hochbau	19	Vertraglich und gemäß VOB.
Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	21	Vertraglich.
Automotive	22	Vertraglich.

Frage III.9: Welche kritischen Anmerkungen haben Sie zum entwickelten PPQM-Modell? (→Dient zur Entwicklung und Validierung, s. S. 55; 95; 151 und 212)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Kritische Anmerkungen zum PPQM-Modell
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	<p>1. Es muss sichergestellt werden, dass die hohe Transparenz der Prozesse durch das PPQM zwischen den Projektbeteiligten keine Nachteile für das Amt entstehen, da die AN bessere Absprachen unter sich treffen könnten. Dies könnte zu höheren Nachtragspotenzialen führen. Auf der anderen Seite wäre es für die Bauüberwachung ein sehr effizientes Instrument, um die Kommunikation und Information über das Projekt effizienter zu gestalten, Probleme und Schnittstellen die bauablaufbedingt sind, wären schneller identifizierbar und wären dokumentiert. Das schnellere Eingreifen und die Transparenz der Prozesse könnten so zu einem wirtschaftlichen Nutzen und zu effizienteren Bauprozessen führen. SOLL-IST Vergleiche wären leichter umzusetzen.</p> <p>2. Ein Ansatz wie das PPQM wäre sehr gut, jedoch muss man sich folgende Fragen stellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufwand und Kosten für das PPQM - Mitarbeitererschulung zum Umgang

		<p>- Installation und Betreuung</p> <p>Das PPQM würde zu einer Projekttransparenz führen und zu einer effektiveren Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten. Die Frage ist, ob die Beteiligten diese Transparenz überhaupt möchten? Im Sinne des Gesamtprojektes wäre es eine sehr sinnvolle Sache, wenn Prozesse, Arbeitspakete und Termine dynamisch von allen Beteiligten in das PPQM eingegeben werden könnten. Diese Anforderung müsste jedoch Bestandteil der Ausschreibung sein. Man müsste sichergehen, dass alle Beteiligten ihre Prozesse offenlegen, und einen Prozessverantwortlichen benennen.</p> <p>Probleme gäbe bei den Kompetenzen für die Bedienung, den Kosten, der Akzeptanz, der Transparenz, der Anschaffung und Pflege des Systems, der Personalschulung (nicht nur intern, sondern auch bei Projektbeteiligten). Eine weitere Frage ist nach der Laufzeit der Projekte (ab wann rentiert sich die Anwendung des PPQM).</p>
AG-Bahn	9	<p>Im PPQM sind evtl. zu viele Informationen für den Auftraggeber enthalten. Es stellt sich die Frage, ob der AG die Zeit hat, diese Informationsmenge zu verarbeiten.</p> <p>OPFA: erscheint sinnvoll und einfach in der Handhabung. Damit könnte man Wissen und Erfahrung erfassen und bei zukünftigen Projekten gemäß dem Präventivem Ansatz sinnvoll nutzen. OPA: Im Gegensatz zu OPFA erscheint OPFA komplizierter zu sein. Aber wenn es in der stationären Industrie funktioniert, dann könnte es bei entsprechender Vorbereitung und Schulung auch bei Bauprojekten eingesetzt werden. Die Quantifizierung der Produkt- und Prozessqualität erscheint zumindest logisch und nachvollziehbar. Problematisch und Konfliktreich könnten die Einzelbewertungen (z.B. in der Beziehungsmatrix) werden.</p>
AN-Brücke	10	<p>Es stellt sich die Frage, ob die Projektbeteiligten überhaupt mehr Transparenz haben möchten (weil AN Nachträge jagen und AG Nachträge vermeiden wollen). Dies versuchen Sie in der Praxis oftmals, indem sie sich nicht „in die Karten schauen lassen“. Hier spielt die Baukultur eine entscheidende Rolle.</p>
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	<p>Der Anreiz für das PPQM muss vom AG kommen und eine Anforderung von ihm sein. Auf der anderen Seite stellt sich die Frage, ob die Projektbeteiligten überhaupt mehr Transparenz haben möchten (weil AN Nachträge jagen und AG Nachträge vermeiden wollen). Dies versuchen Sie in der Praxis oftmals, indem sie sich nicht in die Karten schauen lassen. Hier spielt die Baukultur eine entscheidende Rolle.</p>
AN-Brücke / Tunnel	12	<p>Aus juristischer Sicht wäre das PPQM ein weiteres Schlachtfeld, aus organisatorischer Sicht wäre es sehr effizient. Man müsste dafür sorgen, dass die Beteiligten, die PPQM anwenden, nicht das Gefühl bekommen, dass sie daraus juristische Konsequenzen befürchten müssen. Dabei spielt Vertrauen eine sehr wichtige Rolle.</p>
AN-Straße	13; 14	<p>1. Ein Ansatz wie das PPQM ist theoretisch optimal und wäre sehr gut. Jedoch müssen folgende Aspekte betrachtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufwand und Kosten für das PPQM - Mitarbeiterschulung im Umgang - Installation und Betreuung - Einsichtsrechte - Baukultur ist zu beachten, d.h. ist die Baukultur für diese Transparenz geschaffen. Davon ist man noch weit weg. Probleme gäbe es bei den Kompetenzen der Bedienung, den Kosten, der Akzeptanz, der Transparenz, der Anschaffung und Pflege des Systems, der Personalschulung (nicht nur intern, sondern auch bei Projektbeteiligten). Zu beachten ist ebenfalls die Frage nach der Laufzeit der Projekte (ab wann rentiert sich diese Anwendung?) und nach der Projektorganisation (wann macht es Sinn?). Würde der AG den Mehraufwand erstatten. Es müsste in den Ausschreibungsunterlagen und in der Kalkulation berücksichtigt werden.

		<p>2. Mit PPQM würde man alle Ressourcen offenlegen. Das schafft eine Transparenz bei den kalkulierten Kosten, das bedeutet eine Offenlegung der Kalkulation. Will man das? Dadurch wäre das Nachtragspotenzial für AN geringer. Das PPQM würde weniger Potenzial für Nachträge bieten, das wäre schlecht für AN. AN benötigen Nachträge, da AG immer an den günstigsten die Aufträge vergibt. Dies ist ein Problem des Vergabeverfahrens. Die Möglichkeit zur Gegenseitigen Bewertung unter den Projektbeteiligten ist sehr kritisch. Dort spielen zwischenmenschliche Aspekte eine wichtige Rolle, da muss man sehr vorsichtig sein. Es können neue Konflikte dadurch entstehen.</p> <p>Code 13: OPFA: die Funktionsweise ist logisch und nachvollziehbar. Hilfreich wäre schon die Auflistung der möglichen Fehler, die Quantifizierung erscheint weniger relevant zu sein. OPA: Der Zusammenhang zwischen Anforderungen und Prozessen erscheint logisch. Für die Quantifizierung müssten die Projektbeteiligten jedoch in der Methode geschult sein. Die Aufteilung zwischen Prozess- und Produktqualität ist praxisgerecht.</p> <p>Zufriedenheit: Eine derartige Matrix kann tendenziell die Stimmung in einem Projekt wiedergeben. Man muss jedoch aufpassen, dass die Ergebnisse von den „richtigen“ Personen eingesehen werden, um weitere Konflikte zu vermeiden.</p> <p>Code 14: OPFA: gut, nachvollziehbar und kann durchaus auch in Baubesprechungen gut funktionieren. OPA erscheint hingegen komplizierter. Ist die Frage, ob die Baukultur die Anwendung in Baubesprechungen es erlaubt. Die Zufriedenheitsmatrix ist mit Sicherheit interessant, um Konflikte innerhalb der Projektorganisation zu identifizieren und zu behandeln.</p>
AN-Straße	15	<p>Wie kann man Pufferzeiten im PPQM "verstecken". In der Praxis existieren doch immer zwei Terminpläne, ein externer und ein interner. Mit PPQM wäre dies nicht mehr möglich. Dies ist dann nachteilig für den AN. Durch die Möglichkeit der Gegenseitigen Bewertung wird doch eine "negative Kommunikation" geschaffen (Vorsicht an der Stelle). Der AG hätte mit PPQM zu viele Infos über den AN.</p> <p>OPFA: Die systematische Fehleridentifikation; Identifikation der Fehlerursachen und Fehlerfolgen ähnelt Recht dem Risikomanagement. Also kann diese Methode auch recht gut in die Baupraxis eingeführt werden. Ob die Quantifizierung sinnvoll ist, kann nicht beantwortet werden. Sie kann lediglich der einfacheren Interpretation dienen.</p> <p>OPA: dieses Element scheint komplexer als FMEA zu sein. Damit die Methode wie vorgestellt in der Praxis funktionieren kann, müssten die Mitarbeiter der Projektbeteiligten vorher geschult sein und die Methode müsste entsprechend praxisgerecht in die Projektbesprechungen eingeführt werden.</p> <p>Zufriedenheit: Anhand der Zufriedenheitsmatrix wüsste man, wie die eigene Zusammenarbeit von anderen bewertet wird. Wäre interessant zu wissen und auf dieser Basis könnten dann mit mitteln des Konfliktmanagements frühzeitig Probleme offensiv behandelt werden.</p>
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	<p>1. Das Hauptproblem ist die Transparenz des PPQM. In wie weit könnte der externe Projektsteuerer des AG in die Verantwortung genommen werden, wenn bei der hohen Anzahl der Prozesse, die Übersicht verloren geht und der Projektsteuerer Konfliktpunkte nicht erkennt, die andere in das System eingegeben haben?</p> <p>2. Der PPQM Ansatz ist sehr gut. Die derzeitige Situation im Bau ist jedoch sehr feindlich was die Zusammenarbeit angeht zwischen den Projektbeteiligten. Der Ansatz des PPQM könnte diese Situation bis zu einem bestimmten Grad abfangen. Was die Haftungsfrage angeht, wenn der P-Steuerer eine Stabstelle des AG ist, dann hat der Projektsteuerer keine Haftung. Bei Werkverträgen, z.B. Fraport, ist das anders. Für Prozesse ist i.d.R. jeder Beteiligter selbst verantwortlich, vgl. Prüfingenieur.</p>

		<p>Code 17/18: OPFA: klingt logisch, könnte auch funktionieren. Kommt einem aus dem Risikomanagement bekannt vor. Die Quantifizierung sollte dabei eine Nebenrolle spielen. Der Mehrwert würde sich alleine durch die systematische Identifikation der potenziellen Fehler ergeben.</p> <p>OPA: Die Methode ermöglicht zwar auf eine nachvollziehbare Weise die Quantifizierung der Produkt- und Prozessqualität, jedoch stellt sich die Frage, ob diese Methode in Projektbesprechungen wegen den vielen Bewertungen eingesetzt werden kann. Ohne eine Schulung erscheint dies auf Anhieb nicht möglich zu sein.</p> <p>Zufriedenheit: Die Matrix ist ein interessanter Ansatz, um Konflikte zu identifizieren. Jedoch sollte man aufpassen, dass dadurch nicht neue Konflikte verursacht werden. Deshalb ist gut zu überlegen, wer die Ergebnisse überhaupt zu sehen bekommen sollte. Sinnvoll erscheint es für den Auftraggeber.</p>
AN-Hochbau	19	Problematisch ist die Transparenz gegenüber dem AG. Weitere Gefahr wäre, dass die NU das PPQM gegen das Unternehmen nutzen könnten. Dabei stellt sich die Frage wie man Pufferzeiten "verstecken" kann. In der Praxis existieren immer zwei Terminpläne, ein interner und einer für den Kunden, und evtl. auch einer für NU. Das würde es bei PPQM nicht mehr gehen.
Anlagenbau Energie	20	Was interessiert mich als AG, wie viele NU in der unteren Ebene tätig sind und was sie machen. Wo liegt der Mehrwert in der Qualität (wie wird dieser Mehrwert gemessen (Indikatoren), Ideenmanagement?) - Warum dieser Titel „PPQM“? - Wie können im Projekt durch PPQM die Savings gesichert werden (Einsparungen), wo ist der Mehrwert? Wie wird der Detaillierungsgrad der Vorgänge (Prozesse) definiert?
Anlagenbau Energie	21	Vertraglich.
Automotive	22	Pufferzeiten sind für alle sichtbar. Die Transparenz muss nach oben eingeschränkt sein, mit der Informationsoffenheit muss man vorsichtig sein, wer kann das optimieren (i.d.R. von Oben!).

Frage III.10: Welche Anforderungen würden Sie an das entwickelte Modell noch Stellen? (→ Dient zur Entwicklung und Validierung, s. S. 96 & 156 & 209)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Team
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	Das Amt sollte entscheiden können, welcher Projektbeteiligte was einsehen kann. Das PPQM muss wirtschaftlich sein, einfach in der Handhabung und leicht verständlich.
AG-Bahn	9	Das PPQM müsste von allen gelebt werden, insbesondere von der Projektführung. Der AG sollte die Möglichkeit haben, die Einsichtsrechte zu steuern.
AN-Brücke	10	Für das PPQM muss der Anreiz durch den AG kommen und eine Anforderung von ihm sein.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	Der PPQM-Ansatz ist gut, d.h. der Gedanke dass ein Projekt wie ein Unternehmen auf Zeit zu betrachten ist, und die Schnittstellen zwischen den Bauunternehmen dynamisch und flexibel geregelt werden, scheint eine gute Idee zu sein. Dafür muss der Anreiz jedoch vom AG kommen und eine Anforderung von ihm sein. Eine z.B. Synchrone Terminplanung um Schnittstellen besser und frühzeitiger zu regeln wäre im Sinne der Unternehmen. Durch gewisse Anweisungen an alle Projektbeteiligten könnten effizientere Prozesse zwischen den Projektbeteiligten geplant und gesteuert werden. Abweichungen wären schneller identifizierbar.
AN-Brücke / Tunnel	12	Vertragsbestandteil sollten nur einige Meilensteine sein, alles andere muss der AG nicht kennen. Es gibt im Bau einige Vorkommnisse, die nie abgeschätzt werden können, so z.B. Bauen ihren Terminplan auf diesem auf, dann wäre man für diesen Teil nicht mehr flexibel. Wenn der Detailterminplan, welches transparent und anderen Beteiligten zugänglich ist, reinen Kommunikations- und Informationszwecken dienen soll, und keine vertraglichen Verbindlichkeiten i.

		e. S. mit sich bringt, dann wäre es eine sehr effiziente Sache. Letztendlich verfolgen alle beteiligten dasselbe Ziel, das Projekt erfolgreich abzuschließen. Dafür ist eine vernünftige Zusammenarbeit nötig, ohne dass die Einzelinteressen der jeweiligen Beteiligten außer Acht gelassen werden.
AN-Straße	13; 14	Keine Angabe.
AN-Straße	15	Das PPQM müsste auch eine Möglichkeit zur SOLL-IST Darstellung haben (mit %-tualen Angaben von Indikatoren). Außerdem muss geklärt werden wer was sehen darf.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Keine Angabe.
AN-Hochbau	19	Der Detaillierungsgrad der Prozesse muss vorgegeben bzw. definiert werden. Das PPQM darf nicht gegen die Vertragsklauseln verstößen.
Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	21	Wie geht man mit „versteckten Pufferzeiten“ um? Welche Folgen hätte die Informationstransparenz?
Automotive	22	Keine Angabe?

Frage III.11: In welcher Projektkonstellation sehen Sie dieses Modell am ehesten in die Praxis umsetzbar?

(→Dient zur Entwicklung, s. S. 65; 66; 67; 94; 95)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Team
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	1. Zwischen dem Prozess "Bauentwurf" und "Bauvorbereitung" liegt i.d.R. eine lange Zeitspanne. Dies führt bei Bauprojekten zu Problemen (passt das geplante noch?). Zwischen diesen beiden Prozessen wird entschieden, ob Leistungen zusammengefasst vergeben werden (an GU) oder ob die Einzelvergabe vorgezogen wird. Diese Entscheidung wird von der zuständigen "Projektgruppe" innerhalb des Amtes entschieden, d.h. sie entscheiden über die Projektkonstellation und über die Ausschreibungen. 2. Bei der Einzelvergabe „Einzellosvergabe“ würde das PPQM für die Bauüberwachung den höchsten Nutzen bringen, d.h. wenn die Bauüberwachung alle Koordinierungsaufgaben übernehmen müsste. Bei der GU-Vergabe hat der Bauunternehmer die Koordinierungstätigkeiten auszuführen, dann bräuchte das Bauunternehmen das PPQM mehr als die Bauüberwachung.
AG Bahn	9	Bei Einzelvergabe "Einzellosvergabe", wo die Bauüberwachung die Koordinierungsaufgaben übernehmen muss, macht das PPQM Sinn für den AG.
AN-Brücke	10	Für den GU wäre das PPQM interessant, weil dieser die Koordinierungstätigkeit übernehmen muss. Für den AG würde es bei der Einzelvergabe sinn machen.
AN-Straße (Erdbau / Oberbau)	11	Für den GU wäre das PPQM interessant, weil dieser die Koordinierungstätigkeit übernehmen muss. Für den AG würde es bei der Einzelvergabe sinn machen.
AN-Brücke / Tunnel	12	Für den GU wäre das PPQM interessant, weil dieser die Koordinierungstätigkeit übernehmen muss. Für den AG würde es bei der Einzelvergabe sinn machen.
AN-Straße	13; 14	1. Bei ARGE, GU-Vergabe ist es für den AN interessant, bei Einzelvergabe ist das PPQM eher für den AG interessant. 2. Bei Privatfinanzierten Straßenbauvorhaben wäre es für beide von Vorteil (WIN-WIN eher möglich).
AN-Straße	15	PPQM wäre ideal für GU um so die NU steuern könnten. Aber der AG sollte dann keine Informationen bekommen.
Ingenieurbüro,	16;17;18	1. Dann, wenn der AG die Koordinierungsaufgaben übernehmen soll (Einzelvergabe).

Infrastruktur		2. AG muss steuern und Ingenieurbüro dabei den AG unterstützen soll.
AN-Hochbau	19	Ideal wäre das PPQM für das Unternehmen, um damit die NU zu steuern. Der AG sollte aber dann keine Einsicht erhalten
Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	21	Keine Angabe.
Automotive	22	Keine Angabe.

Frage III.12: Was sind messbare QM-Kriterien, die in dieses Modell integriert werden sollten? (→Dient zur Entwicklung, s. S. 105)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Messkriterien (wurden vom Autor vorgeschlagen)
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	Prozessqualität (Anfangs- und Endtermine, Prozessleitsung (Mengen), d.h. Prozesssicherheit. Wird das geplante entsprechend umgesetzt. Prozessdauer. Prozessabhängigkeiten. Produktqualität und Zufriedenheit der Projektbeteiligten.
AG-Bahn	9	Prozessqualität (Anfangs- und Endtermine, Prozessleitsung (Mengen), d.h. Prozesssicherheit. Wird das geplante entsprechend umgesetzt. Prozessdauer. Prozessabhängigkeiten. Produktqualität und Zufriedenheit der Projektbeteiligten.
AN-Brücke	10	Prozessqualität (Anfangs- und Endtermine, Prozessleitsung (Mengen), d.h. Prozesssicherheit. Wird das geplante entsprechend umgesetzt. Prozessdauer. Prozessabhängigkeiten. Produktqualität und Zufriedenheit der Projektbeteiligten.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	Prozessqualität (Anfangs- und Endtermine, Prozessleitsung (Mengen), d.h. Prozesssicherheit. Wird das geplante entsprechend umgesetzt. Prozessdauer. Prozessabhängigkeiten. Produktqualität und Zufriedenheit der Projektbeteiligten.
AN-Brücke / Tunnel	12	Prozessqualität (Anfangs- und Endtermine, Prozessleitsung (Mengen), d.h. Prozesssicherheit. Wird das geplante entsprechend umgesetzt. Prozessdauer. Prozessabhängigkeiten. Produktqualität und Zufriedenheit der Projektbeteiligten.
AN-Straße	13; 14	Prozessqualität (Anfangs- und Endtermine, Prozessleitsung (Mengen), d.h. Prozesssicherheit. Wird das geplante entsprechend umgesetzt. Prozessdauer. Prozessabhängigkeiten. Produktqualität und Zufriedenheit der Projektbeteiligten.
AN-Straße	15	Prozessqualität (Anfangs- und Endtermine, Prozessleitsung (Mengen), d.h. Prozesssicherheit. Wird das geplante entsprechend umgesetzt. Prozessdauer. Prozessabhängigkeiten. Produktqualität und Zufriedenheit der Projektbeteiligten.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Prozessqualität (Anfangs- und Endtermine, Prozessleitsung (Mengen), d.h. Prozesssicherheit. Wird das geplante entsprechend umgesetzt. Prozessdauer. Prozessabhängigkeiten. Produktqualität und Zufriedenheit der Projektbeteiligten.
AN-Hochbau	19	Prozessqualität (Anfangs- und Endtermine, Prozessleitsung (Mengen), d.h. Prozesssicherheit. Wird das geplante entsprechend umgesetzt. Prozessdauer. Prozessabhängigkeiten. Produktqualität und Zufriedenheit der Projektbeteiligten.
Anlagenbau Energie	20	Prozessqualität (Anfangs- und Endtermine, Prozessleitsung (Mengen), d.h. Prozesssicherheit. Wird das geplante entsprechend umgesetzt. Prozessdauer. Prozessabhängigkeiten. Produktqualität und Zufriedenheit der Projektbeteiligten.
Anlagenbau Energie	21	Prozessqualität (Anfangs- und Endtermine, Prozessleitsung (Mengen), d.h. Prozesssicherheit. Wird das geplante entsprechend umgesetzt. Prozessdauer. Prozessabhängigkeiten. Produktqualität und Zufriedenheit der Projektbeteiligten.
Automotive	22	Prozessqualität (Anfangs- und Endtermine, Prozessleitsung (Mengen), d.h. Prozesssicherheit.

		Wird das geplante entsprechend umgesetzt. Prozessdauer. Prozessabhängigkeiten. Produktqualität und Zufriedenheit der Projektbeteiligten.
--	--	--

Frage III.13: Welchen Mehrwert könnte man mit dem PPQM für die Projektarbeit erreichen? (→Dient zur Entwicklung und Validierung, s. S. 96; 209; 212)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Mehrwert
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	<p>1. Transparentere Information führen zur offeneren Kommunikation, dies führt zur Vertrauensbildung, dies führt zur partnerschaftlicheren Zusammenarbeit damit wird eine höhere Projektqualität und somit auch eine höhere Produktqualität erreicht. Das PPQM würde dies unterstützen.</p> <p>2. Das PPQM würde zu einer Projekttransparenz führen und somit zu einer effektiveren Zusammenarbeit. Die Frage ist, ob die Beteiligten diese Transparenz überhaupt wollen. Im Sinne des Gesamtprojektes wäre das PPQM eine sehr sinnvolle Sache (wenn Prozesse, Arbeitspakete und Termine dynamisch von allen Beteiligten in das PPQM integriert).</p> <p>3. Der Erfolg des PPQM-Ansatz hängt insbesondere von seinen Nutzern und deren Einstellungen über die Zusammenarbeit ab. Wenn Projektbeteiligte partnerschaftlich arbeiten möchten, dann ist es ein sehr effizientes Instrument dazu. Wenn Projektbeteiligte jedoch eher konfliktfreudig sind, dann könnte der PPQM-Ansatz in diesem Zusammenhang auch missbraucht werden.</p>
AG Bahn	9	Eine offene Information führt zu mehr Kommunikation, dies führt zu mehr Vertrauen! Jedoch hängt dies von den Menschen und Personen ab, die es nutzen. Die Gefahr besteht, dass das PPQM negativ genutzt werden könnte, Konflikte könnten entstehen, wenn Informationen zu transparent gemacht werden. Deshalb wäre es wichtig, welche Informationen wem zur Verfügung gestellt werden. Darüber sollte der Projektleiter entscheiden können.
AN-Brücke	10	Eine z.B. synchrone Terminplanung um Schnittstellen besser und frühzeitiger zu regeln wäre im Sinne der Unternehmen recht positiv. Durch gewisse Anweisungen an alle Projektbeteiligten könnten effizientere Prozesse zwischen den Projektbeteiligten gesteuert werden, Abweichungen wären schneller identifizierbar.
AN-Straße (Erdbau / Oberbau)	11	Keine Angabe.
AN-Brücke / Tunnel	12	<p>1. Der Bauherr sollte keine rechtlich verbindlichen Detailterminplan vom AN erhalten. Dies führt dann nur zu Konflikten, wenn es im Baufortschritt zu Anpassungen, Änderungen kommt.</p> <p>2. Vertragsbestandteil sollten nur einige Meilensteine sein, alles andere muss der AG nicht erfahren. Es gibt im Bau einige Vorkommnisse, die nie abgeschätzt werden können, so z.B. Witterungseinflüsse. Wenn man einen Terminplan detailliert anderen zugänglich macht, und andere Bauen ihren Terminplan auf darauf auf, dann wäre man für diesen Teil nicht mehr flexibel.</p> <p>3. Wenn der Detailterminplan, welches transparent und anderen Beteiligten zugänglich ist, reinen Kommunikations- und Informationszwecken dienen soll, und keine vertraglichen Verbindlichkeiten i. e. S. mit sich bringt, dann wäre es eine sehr effiziente Sache. Letztendlich verfolgen alle Projektbeteiligten dasselbe Ziel, das Projekt erfolgreich abzuschließen. Dafür ist eine vernünftige Zusammenarbeit nötig, ohne dass die Einzelinteressen der jeweiligen Beteiligten außer Acht gelassen werden.</p> <p>4. Aus juristischer Sicht wäre das PPQM ein weiteres Schlachtfeld.</p> <p>5. Aus organisatorischer Sicht wäre es sehr effizient. Man müsste dafür sorgen, dass die Beteiligten, die PPQM anwenden, nicht das Gefühl bekommen, dass durch die Anwendung des PPQM juristische Konsequenzen drohen können. Dabei ist Vertrauen eine sehr wichtige Sache.</p>

		6. Mit PPQM wären die Prozesse viel effizienter, man könnte den Bauablauf ganzheitlich betrachten und dadurch die Schnittstellen frühzeitiger erkennen. Dadurch könnten man auch evtl. Synergie Effekte nutzen und kosten einsparen, wovon alle profitieren könnten.
AN-Straße	13; 14	1. Das PPQM würde zu einer Projekttransparenz führen und einer effektiveren Zusammenarbeit. Die Frage ist, ob die Beteiligten diese Transparenz überhaupt möchten? Im Sinne des Gesamtprojektes wäre es eine sehr sinnvolle Sache (wenn Prozesse, Arbeitspakte und Termine dynamisch von allen Beteiligten in das PPQM eingetragen werden würden). Diese Anforderung müsste jedoch Bestandteil der Ausschreibung sein. Man müsste sichergehen, dass alle Beteiligten ihre Prozesse offenlegen, und einen Prozessverantwortlichen benennen. 2. Jeder Prozess bietet weitere Informationen, Abläufe könnten besser abgestimmt und optimiert werden, Schnittstellen könnten früher und besser identifiziert werden.
AN-Straße	15	Das PPQM könnte eine bessere und transparentere Kommunikation und Information fördern. Vorsicht, hängt davon ab, wie die Beteiligten „menschlich drauf“ sind.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	1. PPQM könnte zu einer besseren und transparenteren Kommunikation und Information führen. Vorsicht, hängt davon ab, wie die Beteiligten „menschlich drauf“ sind. 2. Mit dem PPQM wäre von Vornherein ein partnerschaftlicher Ansatz geschaffen.
AN-Hochbau	19	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	21	Keine Angabe.
Automotive	22	Keine Angabe.

Frage III.14: Welcher zusätzlicher Aufwand müsste für das PPQM durch die Projektbeteiligten betrieben werden? (→Dient zur Entwicklung und Validierung; s. S. 212 & 216)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Aufwand
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	1. Evtl. Schulung, zusätzliches Personal, zusätzliche Hard- und Software. 2. Man müsste sichergehen, dass alle Beteiligten ihre Prozesse offenlegen und einen Prozessverantwortlichen benennen. 3. Probleme gäbe bei den Kompetenzen der Bedienung, der Kosten, der Akzeptanz, der Transparenz. 4. Anschaffung und Pflege des Systems. 5. Personalschulung nicht nur intern, sondern auch bei Projektbeteiligten. 5. Laufzeit der Projekte (ab wann rentiert sich diese Anwendung).
AG-Bahn	9	Zusätzliche Personalschulung, Aufwand gegen Akzeptanzprobleme, Investition in Hardware.
AN-Brücke	10	Zusätzliche Personalschulung, Aufwand gegen Akzeptanzprobleme, Investition in Hardware.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	Keine Angabe.
AN-Brücke / Tunnel	12	Keine Angabe.
AN-Straße	13; 14	Ein Ansatz wie das PPQM ist theoretisch optimal und wäre sehr gut. Zu beachten sind jedoch: - Aufwand und Kosten für das PPQM - Mitarbeiterschulung im Umgang - Installation und Betreuung
AN-Straße	15	Zusätzliche Personalschulung, Aufwand gegen Akzeptanzprobleme, Investition in Hardware.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	1. Zusätzliche Kosten entstehen durch das System, das Aufbauen und das Pflegen! 2. Zusätzliche Personalschulung, Aufwand gegen Akzeptanzprobleme, Investition in Hardware.

AN-Hochbau	19	Zusätzliche Personalschulung, Aufwand gegen Akzeptanzprobleme, Investition in Hardware.
Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	21	Zusätzliche Personalschulung, Aufwand gegen Akzeptanzprobleme, Investition in Hardware.
Automotive	22	Zusätzliche Personalschulung, Aufwand gegen Akzeptanzprobleme, Investition in Hardware.

Frage III.15: Was sind Aspekte, die den Einsatz des PPQM in der Praxis erschweren würde? (→Dient zur Entwicklung und Validierung, s. S. 212)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Erschweren in der Praxis
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	Die hohe Transparenz, die evtl. nicht erwünscht ist. Der höhere Personalbedarf, die höheren Kosten für Hard- und Software.
AG Bahn	9	Insbesondere Akzeptanzprobleme bei den Beteiligten. Folgende Fragen spielen in diesem Zusammenhang eine entscheidende Rolle: Was bringt das PPQM? Wer profitiert davon? Was hätten die Projektbeteiligten für einen Vorteil? Welche Wirtschaftlichkeit bringt das PPQM.
AN-Brücke	10	Es stellt sich die Frage, ob die Projektbeteiligten überhaupt mehr Transparenz haben möchten. Weil AN Nachträge jagen und AG Nachträge vermeiden wollen. Dies versuchen Sie in der Praxis oftmals, indem sie sich nicht in die Karten schauen lassen. Hier spielt die Baukultur eine entscheidende Rolle.
AN-Straße (Erdbau/ Oberbau)	11	Keine Angabe.
AN-Brücke / Tunnel	12	Keine Angabe.
AN-Straße	13; 14	Keine Angabe.
AN-Straße	15	Höhere Kosten. Kein Interesse an der Transparenz. Gegensätzliche Ziele zwischen AG und AN.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	1. Transparenz, Kosten und Aufwand 2. Zahlbereitschaft des AG ist sehr gering, es gibt immer Knebelverträge. Was bringt das PPQM an dieser Stelle?
AN-Hochbau	19	Transparenz, Kosten und Aufwand.
Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	21	Keine Angabe.
Automotive	22	Transparenz, Kosten und Aufwand.

Frage III.16: Kann Ihrer Meinung nach mit diesem Modell die „Projektqualität“, insbesondere das Zusammenwirken der Projektbeteiligten in der Realisierungsphase eines Projektes, erhöht werden? (→Dient zur Entwicklung und Validierung; s. S. 95)

Organisation	Interview-Code-Nr.	Einfluss auf Projektqualität?
AG-Straße	1; 2; 3; 4; 5; 6	Ja. Jedoch wäre das PPQM nur bei sehr komplexen Projekten von Vorteil, also nicht bei kleineren Straßenbaumaßnahmen oder kleineren Neubau- oder Umbauprojekten. Die Anzahl der Projektbeteiligten müsste hoch sein, die Projektlaufzeit deutlich über mehrere Jahre gehen, Tunnel + Brücken + Straße müssten zum Projekt dazu gehören. Es müsste eine Einzelvergabe vorliegen.. Dann könnte das PPQM große Vorteile für alle Projektbeteiligte bringen.
AG-Bahn	9	Ja, auf alle Fälle. Die Projektbeteiligten müssten aber menschlich partnerschaftlich denken, dann hätte das PPQM sehr gute Chancen in der Praxis. Es könnte zu effizienteren Prozessen führen, was zu kürzeren Prozesszeiten führen würde. Probleme und Konflikte könnten frühzeitig

		ger identifiziert und behoben werden.
AN-Brücke	10	Der PPQM-Ansatz ist gut, d.h. der Gedanke dass ein Projekt wie ein Unternehmen auf Zeit zu betrachten ist, und die Schnittstellen zwischen den Bauunternehmen projektspezifisch und dynamisch und flexibel geregelt werden, kann die Projektarbeit optimieren. Dafür muss der Anreiz jedoch vom AG kommen und eine Anforderung von ihm sein. Eine z.B. synchrone Terminplanung um Schnittstellen besser und frühzeitiger zu regeln wäre im Sinne der Unternehmen. Durch gewisse Anweisungen an alle Projektbeteiligten könnten effizientere Prozesse zwischen den Projektbeteiligten geplant und gesteuert werden, Abweichungen wären schneller identifizierbar.
AN-Straße (Erdbau/ / Oberbau)	11	Keine Angabe.
AN-Brücke / Tunnel	12	Keine Angabe.
AN-Straße	13; 14	Ja.
AN-Straße	15	Ja, wenn sich die "Baukultur" ändern würde, mehr gemeinsam als gegeneinander Arbeiten. PPQM würde diesen Ansatz unterstützen.
Ingenieurbüro, Infrastruktur	16; 17; 18	Ja, weil Probleme schneller identifiziert werden könnten. Man könnte so die Probleme gemeinsam effizienter begegnen.
AN-Hochbau	19	Ja.
Anlagenbau Energie	20	Keine Angabe.
Anlagenbau Energie	21	Keine Angabe.
Automotive	22	Keine Angabe.

Abschließende Kernaussagen über das endgültige PPQM-Tool (s. Kap. 5) (Validierung PPQM-Tool, s.S. 209; 213):

Organisation	Interview-Code-Nr.	Anmerkungen zum PPQM-Tool
AG-Anlagenbau	23	Der Ansatz einer zentralen Projektplanung und Projektsteuerung ist sehr gut. Damit könnten Prozesse und Zuständigkeiten dokumentiert und projektspezifisch angepasst werden. Insbesondere in der Hand des AG wäre so ein Tool ein sehr effizientes Instrument zur Koordinierung der Projektbeteiligten. Wenn vertraglich sichergestellt werden kann, dass alle Projektbeteiligten das PPQM-Tool verbindlich nutzen, kann es zur verbesserten Kommunikation unter den Projektbeteiligten genutzt und somit auch zur Erhöhung der Qualität einen Beitrag leisten. Für das Tool müssen allerdings technische, fachliche und kostentechnische Voraussetzungen geschaffen sein. Einsichtsrechte sind zu regeln.
AN-Straße/Schiene	24	Bei richtiger Anwendung und Einhaltung der Regeln für die Erarbeitung der organisationsübergreifenden Bauprozesse könnte der Einsatz des PPQM-Tools sehr sinnvoll sein. Dies würde bei Akzeptanz durch die Projektbeteiligten zu einer offeneren, ehrlicheren, transparenteren und somit zu einer partnerschaftlicheren Zusammenarbeit im Projekt führen. Wenn alle Informationen im PPQM-Tool zentral, systematisch, synchron und dynamisch für alle Projektbeteiligten zur Verfügung stehen würden, wäre es für alle Projektbeteiligten ein großer Vorteil (unter Berücksichtigung des partnerschaftlichen Ansatzes).
Bau-Projektsteuerer	25	Das PPQM-Tool wäre für die Praxis sehr hilfreich, wenn die Transparenz nicht für negatives genutzt wird. Die dynamisch, systematische Aktualisierung der Daten würde die Information und Zusammenarbeit deutlich fördern und verbessern, wenn die Projektbeteiligten mit der Offenheit „umgehen“ können. Sonst könnten die Informationen im PPQM-Tool

		mißbraucht werden.
Bau-Projektsteuerer	26	Die Kombination mit dem PPQM-Tool und Projektbesprechung wäre eine sehr gute Sache, vor allem, weil die aktuellsten Informationen in der Sitzung zur Verfügung stehen würden. Eine dynamische-synchrone Zentralisierung der Projektinformationen mit Hilfe eines PPQM-Tools wäre eine sehr gute Sache für Bauprojekte. Davon würden insbesondere die Projektleiter und die Bauleiter der beteiligten Organisationen profitieren. Die synchrone, zeitnahe Aktualisierung der Daten wäre für die gezielte Information und Kommunikation sehr gut geeignet. Dabei stellt sich die Frage, wer Einsicht auf die Informationen im PPQM-Tool erhält. Das diskutierte PPQM-Tool „enthält“ keine Informationen, die heute nicht schon vorliegen würden. Das Format der Informationen ist nur anders. Die Informationen liegen zentral und zeitlich aktuell vor. Dies wäre für die Projektarbeit von großem Vorteil.
Auftraggeber Straße (Bereichsleiter Projektkoordinierung)	27	Für den Auftraggeber wäre so ein Tool von großem Vorteil, da damit stets aktuelle Informationen über Projektbeteiligten und Bauabläufe vorliegen würden. Wenn die Projektbeteiligten ihre Daten selbst eintragen, wäre der Aufwand für den AG niedrig. Jedoch hätte der AN dafür zusätzlichen Aufwand. Er müsste somit „finanziell“ für den Aufwand entschädigt werden. Eine organisationsübergreifende Terminplanung kann im Projekt funktionieren, wenn die Beteiligten die Bereitschaft dazu hätten.
Auftraggeber Straße (Baubevollmächtigter)	28	Eine wie vorgeschlagene organisationsübergreifende Terminplanung wäre eine neue Arbeitsmethode und würde die Zusammenarbeit verbessern und eine Optimierung der Bauprozesse ermöglichen, wenn die Projektbeteiligten auch gewillt sind, es anzuwenden.

Abschließende Kernaussagen über OPA (s. Kap. 5) (Validierung OPA, s.S. 214):

Organisation	Interview-Code-Nr.	Anmerkungen zur OPA
AG-Anlagenbau	23	Die Vorgehensweise in Anlehnung an QFD zeigt die Praxistauglichkeit von OPA. Die Kriterien Prozess- und Produktqualität zur Ermittlung der Bauqualität sind nachvollziehbar und auch sinnvoll. Auch die Betrachtung mit vor- und nach Stichtag ist sinnvoll. Die Festlegung der Bewertungen in den einzelnen Schritten können mit Hilfe von moderierten Sitzungen wie gefordert funktionieren (Mittelwertbildung, Workshop- und Moderationsmethoden (Brainstroming)). Die Zahlenwerte sollten jedoch lediglich als Unterstützung zur Verbesserung von Prozessen dienen. OPA kann deshalb nur dann funktionieren, wenn erfahrene Sitzungsteilnehmer bei der OPA-Analyse teilnehmen.
AN-Straße/Schiene	24	Beziehungsanalyse: Die Festlegung der Anforderungen hat einen entscheidenden Einfluss auf die darauffolgende Bewertung in OPA. Dies muss beachtet werden. Bei falscher Festlegung der Anforderungen können evtl. unbrauchbare Ergebnisse produziert werden. Die Quantifizierung kann nur dann funktionieren, wenn die Beteiligten Erfahrung in der Anwendung der Methode haben.
Bau-Projektsteuerer	25	Die Bauqualitätskriterien und die Beziehungsmatrix sind logisch und nachvollziehbar aufgebaut. Die Quantifizierung durch die weiteren Rechenschritte sollten mit Vorsicht genossen werden, da die Ergebnisse von der Erfahrung der Sitzungsteilnehmer abhängig ist. Das Ergebnis von OPA kann aber sehr hilfreich sein, um objektiv nachvollziehbar die Bauqualität zu erfassen, zumindest zur Diskussion zu stellen.
Bau-Projektsteuerer	26	Die Ermittlung der Gewichtung ist nachvollziehbar (Zusammenhang: Anforderungen-Prozesse, Schwierigkeit, Organisationsübergreifende Bedeutung). Auch die Trennung zwischen Bauqualität mit vor- und nach Stichtag ist gut. Die Bewertungen könnten entweder über Mittelwertbildung oder durch moderierte Diskussion

		nen ermittelt werden. Die Teilung der Bauqualität in Produkt- und Prozessqualität ist praxisnah. Die rechnerische Identifikation der kritischen Prozesse in OPFA ist nachvollziehbar.
Auftraggeber Straße (Bereichsleiter Projektkoordinierung)	27	Das Bewertungsschema ist nachvollziehbar aufgebaut und zu Dokumentationszwecken wäre es ein ideales Werkzeug für den AG. Allerdings dürfte man die Zahlenwerte nicht überinterpretieren (Zwei Nachkommastellen seien nicht nötig). Die Differenzierung in Prozess- und Produktqualität und eine vergangenheits- und zukunftsorientierte Betrachtung ist ebenfalls sinnvoll.
Auftraggeber Straße (Baubevollmächtigter)	28	Das Bewertungsschema wäre ein neues Instrument für die Projektbeteiligten. Theoretisch erscheint der Aufbau sinnvoll. Allerdings müssten die Projektbeteiligten in der Anwendung geschult sein und der Wille zur Anwendung muss ebenfalls vorhanden sein. Wenn dann der Fokus wirklich auf organisationsübergreifende Schnittstellen und Prozesse betrachtet werden, könnte man das Bewertungsschema wie vorgestellt auch in der Praxis angewandt werden.

Abschließende Kernaussagen über OPFA (s. Kap. 5) (Validierung OPFA, s.S. 214):

Organisation	Interview-Code-Nr.	Anmerkungen zur OPFA
AG-Anlagenbau	23	Könnte sehr aufwendig werden. In der Praxis könnte hierfür die Zeit fehlen. Wenn jedoch Datenbanken aus dem Wissensmanagement existieren würden, könnten darin enthaltene Informationen die Bearbeitung erleichtern. Ansonsten ist der FMEA-Ansatz an dieser Stelle sehr passend und im Sinne einer präventiven Fehlerbehandlung.
AN-Straße/Schiene	24	FMEA ist unbekannt als Methode. Die zur Diskussion gestellte Analysemöglichkeit ist sehr gut, würde viel bringen. Die Anwender müssten in der Anwendung geschult sein. Es sollte klar abgegrenzt werden, welche Fehlerarten hier identifiziert werden sollen.
Bau-Projektsteuerer	25	Der Ansatz ist gut und praxisrelevant. Aber es scheint sehr zeitaufwendig zu sein. Methodenkompetenzen bei den Anwendern und auch die Motivation der Beteiligten ist wahrscheinlich für den erfolgreichen Einsatz von OPFA entscheidende Kriterien.
Bau-Projektsteuerer	26	Die Analysemöglichkeiten durch OPFA sind sehr gut und praxisrelevant. Der Ansatz Fehler, Fehlerfolgen und Fehlerursachen organisationsübergreifend zu diskutieren wäre für die Praxis im Projekt eine sehr gute Sache. Auf dieser Basis könnten dann auch Wissensdatenbanken erarbeitet werden (Wissensmanagement) um später eine OPFA-Sitzung einfacher und effizienter durchzuführen.
Auftraggeber Straße (Bereichsleiter Projektkoordinierung)	27	Die Fehlerfreie Erfüllung der Bauleistungen ist eine klare Anforderung aus den Bauverträgen. Allerdings könnte man mit OPFA wie vorgestellt den Fokus auf organisationsübergreifende Fehler legen und so auch eine Wissensdatenbank über Fehler aufbauen um sie bei anderen Projekten zur Fehlervermeidung nutzen zu können. OPFA wäre zu Dokumentationszwecken und als Instrument für weniger Erfahrene Mitarbeiter ein sehr sinnvoller Ansatz.
Auftraggeber Straße (Baubevollmächtigter)	28	Der Ansatz zur Fehleridentifikation, die Erfassung und Auseinandersetzung mit den Ursachen und Folgen der identifizierten Fehler kann einen Beitrag zur Qualitätssicherung, wie vorgestellt, beitragen. Die Quantifizierung der Fehler (RPZ) wäre in der Praxis wohl zweitrangig. Durch die systematische Auseinandersetzung mit den Fehlern könnte dann auch eine Wissensdatenbank aufgebaut werden.

Abschließende Kernaussagen über OPZM (s. Kap. 5) (Validierung OPZM, s.S. 214):

Organisation	Interview-Code-Nr.	Anmerkungen zur OPZM
AG-Anlagenbau	23	Die Kriterien zur Bewertung der Zufriedenheit sind passend und praxisgerecht. Jedoch sollte jeder auch seine Bemerkungen verbal beschreiben können, d.h. wenn einer seine Unzufriedenheit angibt, soll auch die Möglichkeit bestehen, Verbesserungsvorschläge zu machen.
AN-Straße/Schiene	24	OPZM könnte kritisch sein, wenn die Erkenntnisse daraus missbraucht werden. Welcher AN würde negativ über seinen AG urteilen? Wer kann die Bewertungen einsehen. Kann z.B. AG sehen, ob der NU den GU negativ beurteilt hat. (Schwierig in der Praxis!!). Wäre aber aus Projektsicht sehr interessant zu wissen. Damit könnten Konflikte besser identifiziert und behandelt werden. OPZM scheint aus Sicht des AG bei Einzelvergabe sehr interessant zu sein, wenn nur er alle Details sehen könnte. Die AN sollten die Einzelergebnisse nicht einsehen können.
Bau-Projektsteuerer	25	Die Kriterien sind in praxisgerecht. Man kann damit die Zufriedenheit der Beteiligten mit Sicherheit erfassen, zumindest eine Tendenz. Allerdings sollte es den Anwendern von PPQM auch möglich sein, eigene Kriterien zu definieren, um dieses PPQM-Element flexibel zu gestalten.
Bau-Projektsteuerer	26	Die Ergebnisse in OPZM sollten nur dem AG zur Verfügung stehen. Die Gesamtzufriedenheit sollten alle einsehen können. Die Kriterien für die Zufriedenheit sind praxisgerecht und können eine Tendenz über die Zufriedenheit der Projektbeteiligten geben.
Auftraggeber Straße (Bereichsleiter Projektkoordinierung)	27	Falls zur Bewertung der Projektqualität auch die Zufriedenheit der Beteiligten erfasst werden soll, muss man sehr vorsichtig vorgehen und die „Zahlenwerte“ nicht überbewerten. Sie können lediglich Tendenzen angeben. Deshalb erscheint die vorgeschlagene Skalierung „harmonisch, akzeptabel und kritisch“ praxisgerecht. Diese Informationen könnten zur Konfliktbewältigung hilfreich sein, wenn das Instrument von den Beteiligten im Sinne des Erfinders genutzt wird.
Auftraggeber Straße (Baubevollmächtigter)	28	Das Instrument zur Bewertung der Zufriedenheit ist logisch und nachvollziehbar. Sollte man aber im Projekt nicht überbewerten.

Abschließende Kernaussagen zur Ermittlung der Projektqualität (s. Kap. 5) (Validierung des Bewertungsschemas zur Projektqualität, s.S. 212 und 215):

Organisation	Interview-Code-Nr.	Anmerkungen zur Ermittlung der Projektqualität
AG-Anlagenbau	23	Der Zahlenwert für die Projektqualität alleine ist wenig aussagekräftig. Die Qualitätswerte sind viel aussagekräftiger. Die Messung an sich ist gut und könnte wichtige Erkenntnisse im Zusammenhang mit dem klassischen Projektcontrollingbericht bringen. Messbare Kriterien und die Quantifizierung ist im QM wichtig: If you can't measure it, you can't manage it.
AN-Straße/Schiene	24	Der Zahlenwert gibt nur die Projektqualität für den Betrachtungsbereich an, nicht für das gesamte Projekt!!! Ansonsten bietet dieser Schritt ein Potenzial zur Ableitung von Verbesserungsmöglichkeiten.
Bau-Projektsteuerer	25	Dieses PPQM-Element ist sehr gut und flexibel und fasst alle Ergebnisse entsprechend transparent zusammen. Der Zahlenwert der Projektqualität ist alleine wenig aussagefähig. Die Qualitätswerte sind wichtiger und aussagekräftiger. Der Wert bezieht sich zudem auf Teile des Projektes. Die Gesamt-Projektqualität müsste sich dann aus der Summe der Teil-Projektqualitäten ergeben.
Bau-Projektsteuerer	26	Sehr gute Zusammenführung der Erkenntnisse und Ergebnisse der vorherigen PPQM-Elemente in Bezug auf Bauqualität und Zufriedenheit. Die Festlegung der Gewichtungsfaktoren über eine Rankingmatrix ist leicht zu handeln. Die Überführung der IST Werte und die Festlegung der Ziel

		<p>Werte führen zu einer Quantifizierung der Projektqualität. Die Ermittlung des Erfüllungsfaktors und der Qualitätswerte sind sehr aussagekräftig (bei richtiger Anwendung der vorherigen PPQM-Elemente). Der Zahlenwert für die Projektqualität hat höchstens strategische Bedeutung, die Bedeutung für die operative Ebene hingegen ist nicht so hoch. Für die operative Ebene erscheinen hingegen die Qualitätswerte der einzelnen Projektqualitätskriterien wichtiger zu sein.</p>
Auftraggeber Straße (Bereichsleiter Projektkoordinierung)	27	<p>Die Zusammenführung der Ergebnisse ist fachlich nachvollziehbar. Die Kennzahlen könnten einen praktischen Nutzen im Zusammenhang mit dem Projektcontrolling haben. Mit PPQM könnte so, wie vorgestellt, eine Prognose zum aktuellen Stand des Projektes bezüglich der Prozess- Produktqualität und der Zufriedenheit der Projektbeteiligten erstellt werden.</p> <p>Insbesondere durch die systematische Dokumentation der Prozesse könnten durch PPQM Entscheidungen besser nachvollzogen werden oder auch besser vorbereitet werden. Die Zahlen sollte man aber wiederum nicht über bewerten (Zweinachkommastellen).</p> <p>Abschließend: Das vorgestellte PPQM kann in der Praxis funktionieren, wenn der Wille und die Bereitschaft der Projektbeteiligten dazu vorhanden wäre. Dies wäre wahrscheinlich das größte Hindernis in der Praxis. Man müsste Überzeugungsarbeit in der Praxis leisten.</p>
Auftraggeber Straße (Baubevollmächtigter)	28	<p>Die Kennzahl zur „Projektqualität“ ist alleine wenig ausreichend. Die einzelnen Qualitätswerte und Erfüllungsgrade sind einfacher zu interpretieren, um Verbesserungsmaßnahmen einzuleiten. Durch die schrittweise Rückverfolgung der PPQM-Elemente und den darin enthaltenen Informationen könnten so Prozesse detailliert analysiert und optimiert werden.</p> <p>Abschließend: Das vorgestellte PPQM kann in der Praxis funktionieren, wenn die Projektbeteiligten bereit wären, es anzuwenden. Hierzu müsste man allerdings Überzeugungsarbeit in der Praxis leisten und die Anwender müssten in der Funktionsweise geschult werden. Für das PPQM-Tool müssten Hard- und Software angeschafft werden. In diesem Zusammenhang muss man auf den zusätzlichen Aufwand achten. Wenn der Nutzen nicht höher wäre als der Aufwand, würde man PPQM nicht in der Praxis nicht nutzen. Um dies allerdings zu erfassen, müsste man PPQM anhand konkreter Projekte testen.</p>

Anhang IV:

Delegierbare und nicht delegierbare Bauherrenaufgaben während der Bauüberwachung bei Straßenbauprojekten (FGSV, 2004)

Bauüberwachung	
An Ingenieurbüros nicht delegierbare Aufgaben	An Ingenieurbüros delegierbare Aufgaben
Vorbereitung zur Baudurchführung	
<i>Einweisen der örtlichen Bauüberwachung</i>	<i>Einweisen des Bauunternehmens in die Baustelle</i>
<i>Benennen und Einweisen des SiGe-Koordinators</i>	<i>Übergabe an das Bauunternehmen zur Ausführung der Bauleistungen</i>
	<i>Unterrichten der Eigentümer/Pächter betroffener Flächen</i>
	<i>Feststellen des Zustandes von Wegen, Geländeoberflächen, baulichen Anlagen, Vorflutern, u.a.</i>
Baudurchführung	
Aufgaben als „Bauaufsichtsbehörde“ gemäß FStrG § 4 und entsprechender §§ der Straßengesetze der Länder	Aufgaben gemäß Baustellenverordnung (Sicherheits- und Gesundheitsprävention)
Sachliches Feststellen von Abschlagsrechnungen und Anweisen des jeweiligen Rechnungsbetrages	<i>Koordinieren der verschiedenen Unternehmer auf der Baustelle (delegierbar an BOL)</i>
Beauftragen der Durchführung von Kontrollprüfungen	<i>Führen des Bautagebuchs</i>
Entscheidungen zu den Ergebnissen von Kontrollprüfungen	<i>Überwachen der vertragsgemäßen Leistungen</i>
<i>Inverzugsetzen des Bauunternehmens</i>	Schätzen und Melden des notwendigen Mittelbedarfs
	Anfertigen von Aufmaßen mit dem Bauunternehmen
	Anerkennen von Abrechnungsunterlagen (Aufmaße, u.a.)
	Prüfen der Abrechnungsmengen
	Rechnerische (und ggf. technische) Feststellung von Abschlagsrechnungen.
	Veranlassen von Kontrollprüfungen
	Auswerten der Ergebnisse von Kontrollprüfungen
Vertragsabweichungen	
<i>Entscheiden über Nachtragsforderungen dem Grunde nach</i>	<i>Prüfen von Nachtragsforderungen dem Grunde nach</i>
<i>Durchführen von Nachtragsverhandlungen</i>	<i>Vorbereiten von Nachtragsverhandlungen</i>
<i>Vereinbaren von Nachträgen</i>	<i>Nachbereiten von Nachtragsverhandlungen</i>
<i>Entscheidungen über die Anerkennung von Behinde-</i>	<i>Stellungnahme zu Behinderungsanzeigen und Beden-</i>

<i>rungsanzeigen</i>	<i>ken</i>
<i>Entscheidungen über die Anerkennung von Verlängerungen der Ausführungsfristen</i>	<i>Stellungnahme zu beantragten Verlängerungen der Ausführungsfristen</i>
Abnahme	
Durchführung der Abnahme	Vorbereiten der Abnahme Mitwirken bei der Abnahme Anfertigen der Abnahmeniederschrift Überwachen der Mängelbeseitigung
Schlussrechnung	
Sachliches Feststellen der Schlussrechnung und Anweisen des Rechnungsbetrages	Rechnerisches (und ggf. technisches) Feststellen der Schlussrechnung
	Zusammenstellen aller Unterlagen zur Rechnungslegung für die interne Rechnungsprüfung
Mängelansprüche	
Überwachen der Verjährungsfristen	Erfassen von Mängeln vor Ablauf der Verjährungsfristen
Geltendmachung von Mängelansprüchen	Überwachen der Mängelbeseitigung

Anhang V:

Zuständigkeiten der Projektbeteiligten bei einem optimierten Bauablauf bei Straßenbauprojekten (FGSV, 2004)

Baudurchführung		
Aufgaben des Bauherren (AG)	Aufgaben des Ingenieurbüros (BOL, ÖBÜ)	Aufgaben des Bauunternehmens
Vorbereitung der Bauausführung		
<i>Einweisen des Ingenieurbüros und Festlegung der Befugnisse.</i>		
Durchführung einer Baueinweisung / Bauanlaufbesprechung zur Sicherstellung einer ordnungsge-		
<i>Benennen der Verantwortlichen des Auftraggebers mit Angaben zu Funktion, Zuständigkeit und Erreichbarkeit.</i>	<i>Benennen der Verantwortlichen des Ingenieurbüros für die örtliche Bauüberwachung mit Angaben zu Funktion, Zuständigkeit und Erreichbarkeit.</i>	<i>Benennen der Verantwortlichen des Bauunternehmens für die Baustelle mit Angaben zu Funktion, Zuständigkeit und Erreichbarkeit.</i>
		<i>Darlegen der vorgesehenen Bauabwicklung in einem Bauzeitenplan einschließlich des Mittelbedarfs.</i>
Rechtzeitiges Übergeben der für die Ausführung benötigten Unterlagen an die Bauunternehmen (VOB/B § 3 Nr. 1).		
		Rechtzeitiges Vorlegen der vom Bauunternehmen zu beschaffenden Unterlagen an den Auftraggeber nach dessen Aufforderung (VOB/B § 3 Nr. 5).

Bauausführung		
Aufgaben des Bauherren (AG)	Aufgaben des Ingenieurbüros (BOL, ÖBÜ)	Aufgaben des Bauunternehmens
	<p><i>Gewissenhaftes Wahrnehmen der vom Auftraggeber übertragenen Befugnisse.</i></p> <p><i>Durchführen von regelmäßigen Baustellenbesprechungen und Dokumentieren deren Ergebnisse.</i></p>	
		<p><i>Rechtzeitiges Anmelden von notwendigem Koordinierungsbedarf beim Wechsel von Baupha-</i></p>
	<p><i>Rechtzeitiges Veranlassen der Koordination notwendiger Maßnahmen beim Wechsel von Bauphasen/Bauzuständen.</i></p>	
<i>Rechtzeitiges Koordinieren notwendiger Maßnahmen beim Wechsel von Baumaßnahmen / Bauzuständen.</i>		
		<p><i>Bereitstellen einer ausreichenden Baustellenausstattung (Arbeitskräfte, Geräte, Baustoffe) zum Einhalten der Ausführungsfristen (VOB/B § 5 Nr. 3).</i></p>
	<p><i>Rechtzeitiges Veranlassen von Maßnahmen des Auftraggebers bei Gefährdung der Ausführungsfristen infolge unzureichender Baustellenausstattung.</i></p>	
<i>Rechtzeitiges Reagieren (Drängen auf Abhilfe) bei Gefährdung der Ausführungsfristen infolge unzureichender Baustellenausstattung (VOB/B § 5 Nr. 3).</i>		

Aufgaben des Bauherren (AG)	Aufgaben des Ingenieurbüros (BOL, ÖBÜ)	Aufgaben des Bauunternehmens
		<i>Rechtzeitiges Anmelden von begründetem Entscheidungsbedarf durch den Auftraggeber.</i>
	<i>Rechtzeitiges Veranlassen von notwendigen Entscheidungen bei (vom Bauunternehmen) angemeldetem Bedarf.</i>	
<i>Rechtzeitiges Treffen von notwendigen Entscheidungen bei (vom Bauunternehmen) angemeldetem Bedarf.</i>		
		<i>Rechtzeitiges Geltendmachen von Bedenken gegen Anordnungen des Auftraggebers.</i>
	<i>Sofortiges Prüfen der vom Bauunternehmen geltend gemachten Bedenken gegen Anordnungen des Auftraggebers.</i>	
<i>Rechtzeitiges Entscheiden über die vom Bauunternehmen geltend gemachten Bedenken gegen Anordnungen des Auftraggebers.</i>		
		Vorlegen der Ergebnisse von Eignungsprüfungen rechtzeitig vor Beginn der Bauausführung.
	<i>Sofortiges Prüfen der vorgelegten Ergebnisse von Eignungsprüfungen auf Übereinstimmung mit dem Bauvertrag.</i>	
<i>Rechtzeitiges Entscheiden bei Nichtübereinstimmung der Ergebnisse von Eignungsprüfungen mit dem Bauvertrag.</i>		

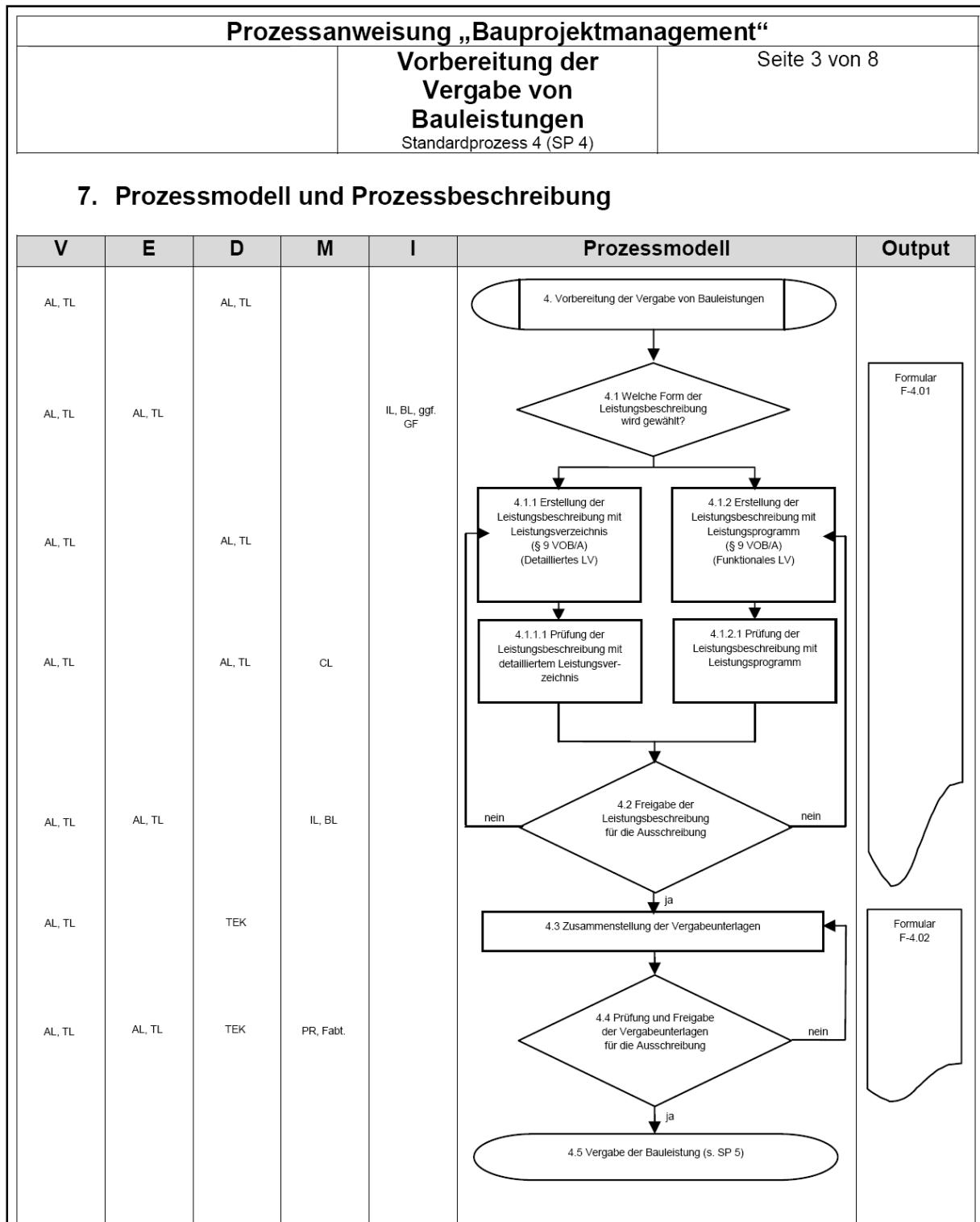
Aufgaben des Bauherren (AG)	Aufgaben des Ingenieurbüros (BOL, ÖBÜ)	Aufgaben des Bauunternehmens
		Konsequentes Wahrnehmen der Eigenüberwachung. Rechtzeitiges Anmelden des Mittelbedarfs (Abschlagsrechnungen).
	Rechtzeitiges Schätzen und Melden des Mittelbedarfs.	
		Rechtzeitiges Beantragen von gemeinsamen Feststellungen von Leistungen (VOB/B § 14 Nr. 2; HVA B-StB Abschnitt 3.2 Nr. (9)). Rechtzeitiges Vorlegen von prüfbaren Abschlagszahlungen (VOB/B § 14 Nr. 1; HVA B-StB Abschnitt 3.2 Nr. (1)-(4)).
	Unverzügliches Bearbeiten von vorgelegten Abschlagsrechnungen (VOB/B § 16 Nr. 1 (3)).	
Fristgerechtes Feststellen von Abschlagsrechnungen und Leistungen der Abschlagszahlungen (VOB/B § 16 Nr. 1 (3)).		
Nachtragsbearbeitung		
		<i>Rechtzeitiges Beantragen und Begründen von Nachträgen vor Ausführung der Leistungen mit vollständigen, prüfbaren Nachweisen (HVA B-StB Abschnitt 3.4 Nr. (2)).</i>

Aufgaben des Bauherren (AG)	Aufgaben des Ingenieurbüros (BOL, ÖBÜ)	Aufgaben des Bauunternehmens
	<i>Sofortiges Bearbeiten der Nachträge; kurzfristige Stellungnahme an den Auftraggeber; zeitnahe Veranlassen und Vorbereiten von erforderlichen Nachtragsverhandlungen.</i>	
<i>Zeitnahe Durchführen von Nachtragsverhandlungen. Zeitnahe Entscheiden über die Nachträge; entsprechende Mitteilung an das Bauunternehmen möglichst vor Beginn der Arbeiten (HVA B-StB Abschnitt 3.4 Nr. (2)).</i>		
		<i>Unverzügliches Anzeigen von Behinderungen mit eingehender Begründung (VOB/B § 6 Nr. 1).</i>
	<i>Unverzügliches Bearbeiten von angezeigten Behinderungen; Vorlegen einer Entscheidungsempfehlung an den</i>	
<i>Unverzügliches Entscheiden über angezeigte Behinderungen.</i>		
Abnahme		
		<i>Vorlegen aller erforderlichen Nachweise zur Abnahme.</i>
<i>Fristgerechte Durchführung der Abnahme nach Meldung der Fertigstellung der Leistung durch das Bauunternehmen (VOB/B § 12 Nr. 1).</i>		
	<i>Veranlassen der fristgerechten Beseitigung von festgestellten Mängeln.</i>	
		<i>Fristgerechtes Beseitigen von</i>

		festgestellten Mängeln.
Schlussrechnung		
Aufgaben des Bauherren (AG)	Aufgaben des Ingenieurbüros (BOL, ÖBÜ)	Aufgaben des Bauunternehmens
		Fristgerechtes Einreichen der Schlussrechnung mit vollständigen, prüfbaren Nachweisen (VOB/B § 14 Nr. 3).
	Unverzügliches Prüfen der Schlussrechnung; Rechtzeitiges Ordnen der Unterlagen für die Rechnungslegung.	
Unverzügliches Feststellen der Schlussrechnung und fristgerech- tes Leisten der Schlusszahlung (VOB/B § 16 Nr. 3)		

Anhang VI:

Beispiel 1: Prozessmodell inkl. prozessbezogener Zuständigkeiten (Auszug aus einem PM-Handbuch zur Steigerung der Projektqualität, Entwickelt am Lehrstuhl für Projektmanagement (Uni Kassel) im Rahmen eines Beratungsprojektes, 2009)



Beispiel 2: Arbeitsanweisung (Pasderski, 2009)

Herstellung der Deckschicht auf Bauwerken

1. Geltungsbereich

Diese Anweisung gilt für die Herstellung der Deckschicht auf der Baustelle für das BW

2. Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten

	DEGES Zustimmung	BOL/BÜ Prüfung	AN	NU
Soll-Ist-Vergleich der Gradienten				
Materialzusammensetzung				
Deckschichteneinbau				
Fugen				

3. Beschreibung der Tätigkeiten

- 3.1 Soll-Ist-Vergleich nach Einbau des Schutzasphalts
 - Flächennivelllement in ausreichendem Abstand, Messung von den Kappen/Gerinnestreifen und niv. Mittelaht mit der Schnur
 - ggf. Abfräsen der zu hoch eingebauten Flächen
- 3.2 Materialzusammensetzung (MA oder SMA)
 - Entsprechend der tats. einzubauenden Materialstärken ist evtl. die EP zu ändern (Zugabe von Additiven)
 - SMA etwas dichter als auf freier Strecke (HG ≤ 4 %)
 - Aufhellung (lt. Vertrag gefordert?)
- 3.3 Einbau der Gerinnestreifen/Randstreifen
 - Vorlage von Randstreifen am hohen Rand sind nicht notwendig
 - Gerinnestreifen möglichst in der Breite der Abläufe
 - Bearbeitung der Oberfläche, Ebenheitsmessung
- 3.4 Fugenanordnung und Fugenausführung
 - Herstellung der Rand-, Arbeits- und BW-Fugen durch Einlagen bzw. Schreiden
 - Fugensäuberung und Verfüllung gem. ZTV-Ing
- 3.5 Deckschichteneinbau
 - Bei SMA Abstand der gestaffelt fahrenden Fertiger ≤ 15 m
 - Überstand der Decke über Gerinnestreifen
 - Bei Einbau von MA Kontrolle der Einbautemperatur, gleichmäßig und geringe Vorlage von MA vor der Einbaubohle
 - Absplittung immer mit hellem, bituminisierten Gestein
 - Kontrolluntersuchungen gem. TL/ZTV Asphalt

4. Dokumentation

- zu 3.1 Höhenplan gem. von AN und BOL/BÜ unterschrieben inkl. Auswertung
- zu 3.2 EP des Deckschichtmaterials mit Freigabe
- zu 3.3 Ebenheitsmessung, Kontrolluntersuchung des Materials gem. ZTV Asphalt
Kontrolle der Lieferscheine
- zu 3.4 Zulassung der Materialien gem. ZTV-Ing.
- zu 3.5 EP des Deckschichtmaterials mit Freigabe, Kontrolluntersuchungen gem. TL/ZTV Asphalt, Lieferschein- und Temperaturkontrollen
Ebenheitsmessung

Beispiel 3: Projekt-Checkliste (Bruch und Hoferichter, 2009)

Datum: Bearbeiter: Herr Muster Projektnummer: Dokumentenkennzeichen: 04c150-V03	Projekt-Checkliste Kontrolle 15.00 Beton- und Stahlbetonarbeiten Musterprojekt, Musterstadt				ZÜBLIN
					Ed. Züblin AG
Druck-Datum:					
Bauteil	Geschoss				
BL Züblin	Telefon				
Firma	Telefon				
BL NU	Telefax				
Die Checkliste ist von der BL nach Fertigstellung des ersten Arbeitsabschnittes des NU auszufüllen. Die Anwendung der Checkliste lässt die Haftung des AN für den geschuldeten Erfolg unberührt und stellt keine Abnahme dar.					
Nr.	Zu überwachende Prüfkriterien	Relevant	Anford. erfüllt		Mängelerfassung
			j	n	
20.01	Ist die Vorleistung geprüft u. mangelfrei, s. Checkliste Vorgewerk?				
20.02	Ist die Checkliste <i>Ausführung</i> bearbeitet?				
20.03	Kontrolle von Gründungstiefen (NN-Isthöhen) und Arbeitsräume.				
20.04	Kontrolle der Ebenheit (DIN 18202 Tab 3), Rissfreiheit und Orthogonalität.				
20.05	ggf. Kontrolle Verdichtung (Profilordichte) der Fundamentsohle.				
20.06	Kontrolle der Fundament- und Rodenplattenabmessungen (besonders bei Köcherfundamenten)				
20.07	Kontrolle der Endhöhe OK-Fundamente / Sohplatte.				
20.08	Wurde Gründungssohle vom Bauleitor und Bodengutachtor abgenommen?				
20.09	Wird ggf. die Wasserhaltung überprüft?				
20.10	Wird ggf. die Grundwasserablebung dokumentiert?				
20.11	Kontrolle von Wand- und Deckenstärken, Aussparungen und Durchbrüche mit Protokoll?				
20.12	Liegen ggf. alle Aufrisse und Aufräumpläne vor?				
20.13	Besitzen die verwendeten Baustoffe die ausreichende Güte, namentlich des Betons in Bezug auf Oberflächenbeschaffenheit (vgl. Musterfläche Sichtbeton-wand), Druckfestigkeit und Wassereindringtiefe (nur noch bei bes. Vereinbarung)?				
20.14	Stimmen die Verbindungsmitte mit den auf dem Bewehrungsplan überein (Muffen, Ankerkörper, Schweißverbindungen)?				
20.15	Können die Verformungen des Rohbaus im Ausbau ohne spezielle Maßnahmen aufgenommen werden? Sind nach Anfrage beim Tragwerksplaner größere Bewegungen zu erwarten, Ausbaubaulitung schriftlich darauf hinwisen (Deckendurchbiegung, Bewegungstagen, Stützenbewegungen usw.)!				
20.16	Stimmen die Einbauteile wie Halterungen, Anschlußbewehrungen, Isokörbe mit der Planung überein?				
20.17	Wird die Betondeckung durch Messungen kontrolliert (z.B. Ferroscan oder PS 20 der Fa. Hilti) und anhand von Zeichnungen dokumentiert?				
20.18	Werden bei Bauteilen mit großen Spannweiten oder bei Schwindbehinderungen die Rißbreiten gemessen und protokolliert?				
20.19	Vermeidung der Überlastung fertiger Bauteile, ggf. Notunterstützung bei früher Ausschalung.				
20.20	Sind Schalungsankerrohre geschlossen (Kunststofftropfen oder Mörtelverguss)?				
20.21	Ist das Bautagebuch lückenlos, alle erforderl. Zulassungen, Beipackzettel, Lieferscheine, etc. für die Dokumentation vollständig vorhanden?				
20.22	Ist die Qualitätskontrolle der Ausführung durch den Material-/ Produkthersteller mit einem Prüfprotokoll dokumentiert worden?				
20.23	Sind Änderungen gegenüber der Planung dokumentiert?				
Mängelerfassung					
Nr.	Art der Mängelbeseitigung (Behebung, Neuerstellung, Minderung)	erfasst	erledigt	Datum	Kurzzeichen
01					
02					
03					
ff					
Nächste Kontrolle erforderlich		am			
Vertasser			Verteiler		
			<input type="checkbox"/> NU: Herr/Frau <input type="checkbox"/> ORI: Herr/Frau <input type="checkbox"/> Projektakte		
Datum, Unterschrift					

Schriftenreihe des Lehrstuhls für Projektmanagement der Universität Kassel

Heft 1: Spang, Konrad (Hrsg.)

1. Kasseler Projektmanagement Symposium 2003
Projektmanagement großer Infrastrukturprojekte.

Heft 2: Spang, Konrad / Dayyari, Amir (Hrsg.)

2. Kasseler Projektmanagement Symposium 2005
Konzepte und Entwicklungen beim Risikomanagement komplexer Bauprojekte.

Heft 3: Sapper, Ralph

Dissertation am Lehrstuhl für Projektmanagement, 2007
Modell zur projektspezifischen Steuerung von Investitionsprojekten im chemischen und pharmazeutischen Anlagenbau.

Heft 4: Spang, Konrad / Özcan, Sinan (Hrsg.)

3. Kasseler Projektmanagement Symposium 2007
Partnerschaftsmodelle bei Infrastrukturprojekten und Projekten des Großanlagenbaus – Erfahrungen und Potenziale

Heft 5: Dayyari, Amir

Dissertation am Lehrstuhl für Projektmanagement, 2008
Beitrag zur projektspezifischen Ausrichtung eines feed-forward- und feed-back-orientierten Risikomanagements für Bauprojekte

Heft 6: Spang, Konrad / Gutfeld, Thomas (Hrsg.)

4. Kasseler Projektmanagement Symposium 2009
Mit Qualitätsmanagement zum Projekterfolg im Bau und Anlagenbau

Heft 7: Reinstein, Marc

Dissertation am Lehrstuhl für Projektmanagement, 2009
Modell einer partnerschaftlichen Projektabwicklung im internationalen Anlagenbau

Heft 8: Spang, Konrad; Riemann, Stefan; Faber, Silvan

Feldstudie zum Forschungsvorhaben „Partnerschaftliche Projekt-
abwicklung bei Infrastrukturprojekten zwischen Auftraggeber und
Auftragnehmer“
Feldstudie, 2009

Heft 9: Spang, Konrad; Sözür, Meltem

Optimierung der Planungsabläufe bei der Bauplanung
Feldstudie, 2009

Heft 10: Spang, Konrad; Dayyari, Amir; Albrecht, Jan C.

Risikomanagement mit integrierter Früherkennung
Feldstudie, 2009

Heft 11: Özcan, Sinan

Dissertation am Lehrstuhl für Projektmanagement, 2010
Prozessorientiertes Projektqualitätsmanagement – Ein Beitrag für das
organisationsübergreifende Projekt- und Qualitätsmanagement am Beispiel des Straßenbaus

Kontakt:

Universität Kassel
Lehrstuhl für Projektmanagement
Heinrich-Plett-Straße 40
D-34132 Kassel
Tel.: 0561/804 4681
Fax: 0561/804 4688
www.ifa.uni-kassel.de

Projekte sind systembedingt und auf Grund ihrer Einmaligkeit mit Unsicherheiten behaftet. Sie werden in der Regel durch mehrere beteiligte Organisationen geplant und umgesetzt. Dabei entstehen organisationsübergreifende Schnittstellen deren Beherrschung ein wesentlicher Erfolgsfaktor für Projekte darstellt. Bei Bauprojekten sind bei Planung und Abwicklung zudem auch Witterungseinflüsse, natürliche Baustoffe, die nichtstationäre Herstellung und der extrem harte Preiswettbewerb zu beachten. Für die Sicherstellung der geforderten Qualität des Endproduktes Bauwerk werden zwischen einem Auftraggeber und den Auftragnehmern Bauverträge abgeschlossen und auf entsprechende Vorschriften, Normen und Richtlinien verwiesen. Mit Hilfe der internen QM-Systeme versuchen die beteiligten Organisationen die gestellten Anforderungen entsprechend zu erfüllen. Doch die Kombination aus unterschiedlicher Interessenslage zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer sowie die oben genannten Besonderheiten bei Bauprojekten erschweren oftmals die Schaffung einer hohen Projektqualität erheblich. Nur wenn es gelingen kann, die organisationsübergreifenden Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten im Sinne der Projektqualität zu beherrschen, kann der Projekterfolg aus Sicht des Auftraggebers sichergestellt werden.

Hierfür entwickelte der Autor einen neuen Ansatz, das

„Prozessorientierte Projektqualitätsmanagement (PPQM)“

Neben der organisationsübergreifenden Zusammenarbeit der Projektbeteiligten stellt die Modifikation und Kombination bestehender Elemente des Projekt- und Qualitätsmanagements einen wesentlichen Anteil dieses innovativen Ansatzes dar.