



Gerhard Girmscheid

Projektentwicklung in der Bauwirtschaft — prozessorientiert

*Wege zur Win-Win-Situation
für Auftraggeber und Auftragnehmer*

5. Auflage

VDI

 Springer Vieweg

VDI-Buch

Gerhard Girmscheid

Projektentwicklung in der Bauwirtschaft – prozessorientiert

Wege zur Win-Win-Situation für
Auftraggeber und Auftragnehmer

5. Auflage

 Springer Vieweg

Gerhard Girmscheid
Lenzburg, Schweiz

VDI-Buch

ISBN 978-3-662-49329-8

ISBN 978-3-662-49330-4 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-49330-4

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

Springer Vieweg

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

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

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

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Vieweg ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg

Vorwort

Das Buch „*Projektentwicklung in der Bauwirtschaft*“ möchte sowohl die Bauherren – also die Auftraggeber der Bauwirtschaft – als auch die Leistungsanbieter ansprechen und Vor- und Nachteile der verschiedenen Projektentwicklungsformen aus baubetriebswirtschaftlicher und prozessbezogener baubetrieblicher Sicht beleuchten. Dabei werden die branchenspezifischen, interaktiven Auswirkungen von Kundenanforderungen auf die Leistungsangebote und umgekehrt betrachtet.

Welche Projektentwicklungsform sich für die Art des Projekts und die Organisationsstruktur des Kunden der Bauwirtschaft am besten eignet, ist einerseits vor dem Hintergrund der Entstehung von Immobilienfonds und Immobilienaktiengesellschaften sowie der Konzentration der privaten und öffentlichen Bauherren auf ihre Kerngeschäftsfelder zu sehen, und andererseits vor dem Versuch der Unternehmen, sich zu modernen, kundenorientierten, aktiven Leistungsanbietern zu wandeln. Dabei muss sich der Bauherr darüber klar werden, dass er durch die Wahl der Projektentwicklungsform entscheidenden Einfluss darauf nimmt, inwieweit er die Risiken mit Partnern aus der Bauwirtschaft teilt.

In Zukunft werden innovative, life-cycle-orientierte Leistungsangebote eine immer grössere Bedeutung annehmen. Die Herausforderung an die Bauwirtschaft besteht darin, Life-Cycle-Leistungsangebote zu entwickeln, die eine Optimierung der Kosten und gleichzeitig die Werterhaltung einer baulichen Anlage über einen ganzen Lebensabschnitt sicherstellen. Dies erfordert von den Kunden der Bauwirtschaft, den jetzt eingeschlagenen Weg, sich auf Kernkompetenzen zu konzentrieren, mutig fortzusetzen. Gleichzeitig müssen die Unternehmen ihre Fähigkeit, Systemleistungsangebote mit Life-Cycle-Ausrichtung zu gestalten, konsequent weiterentwickeln. Daher werden in diesem Buch Systemleistungsangebote, die ein Life-Cycle-Contracting sowie Betreibermodelle enthalten, erläutert.

Das Buch wurde in der zweiten Auflage komplett überarbeitet und liegt jetzt in einer völligen Neufassung vor, wobei nicht nur einzelne Kapitel ergänzt wurden, sondern das ganze Buch neu strukturiert wurde.

Neben der gesamten Umstrukturierung und Überarbeitung wurden folgende thematische *Ergänzungen* in das Buch aufgenommen:

- lebenszyklusorientierte Projektabwicklungsformen,
- generisches, axiomatisches Anforderungsmanagement,
- Life Cycle Net Present Value – Wirtschaftlichkeitsanalyse als Entscheidungshilfe zur Auswahl alternativer baulicher Lösungen sowie PPP-Beschaffungsprojekten,
- Life Cycle Net Present Value – Wirtschaftlichkeitsanalyse zur Bewertung von PPP-Projekten im investiven und nicht investiven Bereich,
- neue Projektabwicklungsformen für Hochbau und den Infrastrukturbereich mit Ausrichtung auf eine Lebenszyklusbetrachtung (Construction Management, Contracting, Life-Cycle-Systemanbieterabwicklungsformen),
- Betrachtung von PPP-Projektabwicklungsformen für Hochbauten, öffentliche Kanalnetzsysteme, Strassennetze und andere Infrastruktureinrichtungen.

Folgende thematische Überarbeitungen wurden vorgenommen:

- durchgängige prozessorientierte Betrachtungsweise der Projektabwicklungsformen,
- Darstellung der Projektabwicklungsformen mit detaillierter Aufstellung der Aktivitäten in den verschiedenen Phasen sowie Zuordnung dieser Aktivitäten zu den jeweiligen Anbietern durch eine Prozess-Aktivitäts-Matrix,
- Nutzwertanalyse-Tools für eine risikobasierte Entscheidung bei der Wahl der Projektabwicklungsform,
- Gestaltung des gesamten Themenkomplexes des PPP-Bereichs nach neuesten Erkenntnissen bezüglich der Klassifizierung nach austausch- und gesellschaftsvertraglicher Institutionalisierung.

Ich bedanke mich bei den Mitarbeitern meines Instituts für ihre tatkräftige Unterstützung.

Zürich, März 2007

Gerhard Girmscheid

Vorwort zur 4. Auflage

In der 4. Auflage wurde das Buch grundlegend überarbeitet. Der Inhalt deckt nun die wichtigen Fragen der Praxis zur optimalen Projektabwicklung ab. Das Buch umfasst nun:

- Projekt- und Anbieterprozesse,
- Inhalte und Ergebnisziele der Planungsphasen,
- Vergabeformen und Vertragsarten,
- Anforderungen an das Projektmanagement,
- Qualitätsmanagement und Qualitätslenkung in den Planungsphasen und in der Ausführung,
- Ziel- und Anforderungsmanagement in der Planungsphase,
- Entscheidungsmethoden, um rationale Entscheidungen in Projekten zu unterstützen,
- Planungsmanagement zur Beschleunigung durch Parallelisierung von Planungs- und Bauprozessen,
- Kostenplanung in Planungsphasen/Investitions-sowie Lebenszykluskosten sowie die Annuitätenrechnung,
- risikobasierte Entscheidungshilfen zur Bestimmung der rational optimalen Projektabwicklung,
- traditionelle Projektabwicklungsformen, Prozess, Risikoteilung, Vor- und Nachteile,
- neue partnerschaftliche Projektabwicklungsformen – Investitionskosten,
- neue Projektabwicklungsformen mit Lebenszyklusorientierung,
- kundenspezifische, energetische, funktionale und nutzungsorientierte Lebenszyklusoptimierung von Gebäuden und Infrastrukturen,
- Constructing und PPP mit Phasen, Strukturen, Organisation und Prozessabläufen,
- Projektabwicklung im Untertagebau mit Formen, Phasen, Risikoteilung, vor Ort-Entscheidungen, Verträgen und Vergütungslösungen.

Somit hat das Buch einen ganzheitlichen Nutzen für den Leser. Fast alle Kapitel sind mit Praxis- bzw. Anwendungsbeispielen erläutert. Damit wird sichergestellt, dass der Leser sofort praktischen umsetzbaren Nutzen erzielen kann. Das unterstützt Bauherrn, Planer und Unternehmen, fundierte Entscheidungen zu treffen und hilft ihnen, ihre Prozesse rational und effizienter und somit wirkungs- und ergebnisorientierter zu gestalten.

Das Buch vermittelt grundlegende Kenntnisse und Methoden für die gezielte, kundenorientierte und erfolgreiche Projektabwicklung.

Das Buch wendet sich an Studierende der Baubranche und an Praktiker auf Bauherren- und Planerseite, aber auch an TUs, die qualifiziert ihre projektspezifischen Abwicklungsformen entscheiden wollen und ihre Projektprozesse wirkungsorientiert steuern wollen.

Für Schulungen und Beratungen sowie Gutachten steht Ihnen der Autor jederzeit unter www.cttconsulting.ch und mail@cttconsulting.ch zur Verfügung.

Ich wünsche viel Freude beim Lesen, Erkenntnisgewinn und Erfolg bei der Umsetzung!

Zürich, Januar 2015

Gerhard Girmscheid

Benutzungshinweise

Für eine schnelle Übersicht und klare Gliederung ist das Buch in die beiden Teile

- prozessorientiertes Projektmanagement und
- Projektentwicklungsformen

aufgeteilt.

Diesen Teilen sind die Hauptkapitel zugeordnet, deren Inhalt stichwortartig aus der nachfolgenden Grafik hervorgeht. Lesern, die das Buch als systematisches Nachschlagewerk für ihre Führungsaufgaben nutzen möchten, dient die folgende kurze Inhaltsangabe.

Teil I – Prozessorientiertes Projektmanagement – gibt einen Überblick über die heutige Situation in der Bauwirtschaft sowie einen Einstieg in die Thematik der prozessorientierten Lebenszyklusbetrachtung von Bauprojekten.

- Kap. 1: In Kap. 1, Einleitung – Umfeldveränderungen in der Bauwirtschaft, sind die wichtigsten Ursachen und Tendenzen für kunden- und lebenszyklusorientierte Bauleistungen und beschleunigte Projektentwicklungsformen dargelegt. Dabei wird auf die Gründe eingegangen, warum die Bauprozesse immer stärker beschleunigt werden.
- Kap. 2: In Kap. 2, projekt- und interagierende Anbieterprozesse, stellt die wichtigsten Grundlagen des prozessorientierten Projektmanagements zusammen und gibt einen Überblick über die einzelnen Prozessphasen, Meilensteine und Hauptaufgaben sowie die Interaktionen zwischen den Aktivitäten im Leistungserstellungsprozess eines Bauwerks.
- Kap. 3: In Kap. 3, Planungs- und Realisierungsphasen, werden die Planer-Leistungsmodelle mit ihren Phasen, Teilphasen und Meilensteinen mit Ergebniszielen zur Steuerung der Bauherrenziele und Anforderungen von der strategischen Planung bis hin zur Bewirtschaftung dargestellt. Dabei werden auch die Risikosphären Kostengenauigkeit und die Qualitätssteuerung betrachtet.
- Kap. 4: Im Kap. 4, Vergabeformen und Vertragsarten, werden die verschiedenen Vergabeformen und ihre Anwendung dargelegt. Zudem werden die grundsätzlichen Vertragsarten und die Möglichkeiten der Leistungsbeschreibung erklärt.

Kap. 5: In Kap. 5, Projektmanagement und Bauherrenberatung, wird das Projektmanagement mit seinen Zielsetzungen, die Entwicklung der Projektorganisation sowie das heute unabdingbare „Qualitäts- und Anforderungsmanagement“ dargestellt, das eine kosteneffiziente, parallelisierte Durchführung bei Fast-Track-Projekten sicherstellt. Zudem werden die Entscheidungsunterstützungsmethoden zur Steuerung der hinreichend zu erfüllenden Projektziele wie QDF, WA, NWA, KWA und AHP vorgestellt. Die Methoden sind hilfreich durch Beispiele erklärt, um eine praxisorientierte Anwendung zu ermöglichen.

In Teil II – Projektentwicklungsformen – werden zunächst methodische Instrumente zur Entscheidungshilfe bei der Auswahl des Projekts und der Projektentwicklungsform vorgestellt. Es wird weiterhin ein Überblick wie auch eine Gegenüberstellung der traditionellen sowie neuen Projektentwicklungsformen im Hochbau und Infrastrukturbereich gegeben.

Aufgrund des hohen Risikopotenzials im Untertagebau werden die Projektentwicklungs- und Vergabeformen und ihre Eignung bezüglich des entsprechenden Risiko- und Innovationspotenzials für diesen Bereich separat betrachtet.

Kap. 6: In Kap. 6, Kostenplanung in der Planungsphase, wird die Kostenplanung in den Projektphasen vorgestellt. Zudem werden Rendite- und Kostenplanung sowie Zielplanung beschrieben. Ferner werden zur Ermittlung der Lebenszykluskosten die Betriebs- und Unterhaltskostentreiber erläutert. Des Weiteren werden umfangreiche Beispielrechnungen gemacht zur Annuitätsrechnung zur Deckung der Lebenszykluskosten sowie Net-Present-Value Lebenszyklusanalysen für Systemscheidungen sowie PPP-Projekte.

Kap. 7: In Kap. 7, Projektentwicklung im Hochbau und Infrastrukturbereich – Entscheidungshilfen, wird das rationale methodische Vorgehen, um die optimale Projektentwicklungsform mit multikriteriellen Zielsetzungen zu bestimmen, erläutert. Die Methode wird an einem Beispiel illustriert.

Kap. 8: In Kap. 8, traditionelle Projektentwicklungsformen, werden stellt die traditionellen Projektentwicklungsformen im Hochbau und Infrastrukturbereich mit ihren spezifischen Vor- und Nachteilen vorgestellt. Ferner werden die Projekt-Ergebnisgrundlagen, die jeweiligen Abwicklungsformen und die Risiken der Akteure erläutert.

Kap. 9: In Kap. 9, neue Projektentwicklungsformen – Investitionskostenorientierung, werden die neuen partnerschaftlichen Projektentwicklungsformen im Hochbau und Infrastrukturbereich mit ihren spezifischen Vor- und Nachteilen vorgestellt. Im Vordergrund werden die partnerschaftlichen Formen „Project Alliance“ und „Construction Management“ vorgestellt mit den Prozessen und Phasen. Zudem wird das „Value-Engineering“ und der „Guaranteed Maximum Price“ vorgestellt sowie der Prozessablauf und die Steuerungsinstrumente.

Kap. 10: In Kap. 10, neue Projektentwicklungsformen – Lebenszykluskostenorientierung, wird das Systemanbieterkonzept vorgestellt. Das Kapitel beschäftigt sich vertieft

- mit der Frage, wie man kundenspezifisch ein Gebäude oder eine Infrastruktur funktional, energetisch, finanziell und nutzungsgerecht nachhaltig optimieren kann. Es werden umfangreiche Beispiele gezeigt, welche Teilsysteme zur Gesamtoptimierung beitragen. Zudem werden das Contractingverfahren sowie die PPP-Abwicklungen in allen Phasen erklärt und vertieft erläutert sowie mit Beispielen illustriert.
- Kap. 11: In Kap. 11, Beispiele moderner Gesamtleistungsformen, werden die Erfolgsfaktoren erläutert, die mittels Fallstudien gewonnen wurden.
- Kap. 12: In Kap. 12, Auswahlkriterien für TU- und Systemleistungsanbieter, werden multikriterielle Bewertungskriterien sowie deren Bewertungsgewichtung vorgestellt und erläutert.
- Kap. 13: In Kap. 13, Vergleich von Planungszeit und -aufwand, wird untersucht, wie sich die Kosten der beteiligten Akteure von Anbieter und Bauherr verändern. Zudem soll diese Aufwandanalyse deutlich machen, wie der Nutzen der jeweiligen Projektentwicklungsform sein muss, um diese Kosten zu kompensieren.
- Kap. 14: In Kap. 14 Zusammenfassung werden nochmals die verschiedenen Projektentwicklungsformen in Bezug zum Aufwand und Nutzen analysiert.
- Kap. 15: In Kap. 15, Projektentwicklungs- und Vergabeformen im Untertagebau, werden die spezifischen Vor- und Nachteile erläutert aufgrund des besonders hohen Risiko- und Innovationspotenzials, das bei den meisten Tunnelbauprojekten zu erwarten ist. Zudem wird auf die Risiken der unvollständigen Planung infolge der bei Tunnelbauprojekten oft „nicht“ vorhersehbaren Risiken oder Änderungen der Arbeitsbedingungen eingegangen und wie diese effizient gelöst werden können. Dabei wird auch auf die möglichst konfliktfreie Ausschreibung, auf den Vertragsrahmen und die Entscheidungen vor Ort sowie auf die Vergütung eingegangen.

| | | |
|---|--|---|
| Vorwort und Einleitung | Trendentwicklung zur Life-Cycle-Orientierung | |
| | Privatisierung und Public Private Partnership im öffentlichen Bereich | |
| | Konzentration auf Kernkompetenzen | |
| | Beschleunigung des Bauprozesses, Minimierung der Baukosten | |
| Teil I Prozessorientiertes Projektmanagement | Prozesse | Projektprozess, Projektphasen |
| | | Unternehmensprozess, Prozessmodell, Prozessphasen |
| | Planungs- und Realisierungsphasen | Ziele und Gesamtleitung |
| | | Phasen und Leistungsergebnis eines Bauprojektes |
| | | Vergabeformen und Vertragsarten |
| Projektmanagement | Zielerreichung bei Bauprojekten - Anforderungen an das Projektmanagement | |
| | Qualitätsmanagement in Planung und Ausführung | |
| | Anforderungs-Engineering | |
| | Generisch axiomatisches Anforderungsmanagement | |
| | Entscheidungsmethoden zur Zielsteuerung von Projekten | |
| | Projektorganisation im Bauprozess | |
| Kostenplanung über den Lebenszyklus | Kostenplanung in der Planungsphase | |
| | Rendite- und Kostensteuerung von Bauprojekten | |
| | Annuitätsberechnung zur Sicherung der Lebenszykluskosten | |
| | Betriebs- und Unterhaltungskosten | |
| | NPV – Wirtschaftlichkeitsanalysen – Bewertung baulicher Alternativen und PPP – PSC – Formen | |
| Teil II Projektentwicklungsformen | Projektentwicklungsformen im Hochbau und Infrastrukturbereich | Risikobasierte Entscheidungshilfen |
| | Traditionelle Projektentwicklungsformen im Hochbau und Infrastrukturbereich | Einzelleistungsträger |
| | | Bauen nach Smart |
| | | Generalplaner |
| | | Generalunternehmer |
| | | Generalübernehmer |
| | | Totalunternehmer |
| | | Totalübernehmer |
| | Neue Projektentwicklungsformen im Hochbau und Infrastrukturbereich – Investitionskosten sowie Lebenszykluskosten | Partnering, Allianzen, Construction Management |
| | | Systemanbieter |
| Public Private Partnership | | |
| Beispiele für moderne Gesamtleistungsabwicklungsformen | | |
| Auswahlkriterien TU/Systemanbieter | | |
| Planungszeit und -aufwand bei verschiedenen Projektentwicklungsformen | | |
| Projektentwicklungsformen im Untertagebau | Selektionskriterien ELT/GU/TU/Systemanbieter | |
| | Einflüsse, Voraussetzungen | |
| | Einzelleistungsträger | |
| | Generalleistungsträger | |
| | Totalleistungsträger | |
| | Selektionskriterien ELT/GU/TU | |
| | Risikomanagement | |
| | Ausschreibungsgestaltung | |
| | Vertragsgestaltung | |
| Entscheidungskonzept | | |
| „KEFIR“-Modell | | |

Inhaltsverzeichnis

Teil I Prozessorientiertes Projektmanagement

| | | |
|----------|---|----|
| 1 | Einleitung – Umfeldveränderung in der Bauwirtschaft | 3 |
| 1.1 | Der Kunde im Mittelpunkt | 3 |
| 1.2 | PPP bei öffentlichen Aufgaben | 6 |
| 1.3 | Konzentration der Kunden der Bauwirtschaft auf Kernkompetenzen | 7 |
| 1.4 | Beschleunigung der Bauprozesse | 8 |
| | Literatur | 19 |
| 2 | Projekt- und interagierende Anbieterprozesse | 21 |
| 2.1 | System Bauwerk | 21 |
| | Literatur | 41 |
| 3 | Planungs- und Realisierungsphasen | 43 |
| 3.1 | Grundziele des Planer-Leistungsmodells | 43 |
| 3.2 | Gesamtleitung | 44 |
| 3.3 | Planungsleistungsmodelle – Phasen, Teilphasen und Teilphasenziele | 45 |
| 3.3.1 | Planungsphasen | 45 |
| 3.3.2 | Strategische Planung | 45 |
| 3.3.3 | Vorstudienphasen | 48 |
| 3.3.4 | Projektierung – Vorprojekt | 51 |
| 3.3.5 | Projektierung – Bauprojekt und Plangenehmigung | 53 |
| 3.3.6 | Projektierung – Ausschreibung | 55 |
| 3.3.7 | Realisierung – Ausführungsplanung | 57 |
| 3.3.8 | Realisierung – Ausführung | 58 |
| 3.3.9 | Realisierung – Inbetriebsetzung und Übergabe | 60 |
| 3.3.10 | Bewirtschaftung | 61 |
| 3.3.11 | Kostengenauigkeit in den Planungsphasen | 61 |
| | Literatur | 64 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 4 | Vergabeformen und Vertragsarten | 65 |
| 4.1 | Vergabeformen | 65 |
| 4.2 | Vertragsarten | 70 |
| 4.3 | Leistungsbeschreibungen | 72 |
| 5 | Projektmanagement und Bauherrenberatung | 75 |
| 5.1 | Charakter von Bauprojekten | 75 |
| 5.2 | Anforderungen an das Projektmanagement | 76 |
| 5.3 | Qualitätsmanagement in der Planung und Ausführung | 80 |
| 5.3.1 | Grundsätze des Qualitätsmanagements | 80 |
| 5.3.2 | Projektqualitätsmanagement | 83 |
| 5.3.3 | QM/PQM-Prozessverantwortung | 89 |
| 5.4 | Anforderungs-Engineering – Ziel- und Anforderungsermittlung zur sicheren Projektergebnis-Steuerung | 95 |
| 5.4.1 | Einleitung | 95 |
| 5.4.2 | Projektspezifisches Anforderungs-Engineering-Prozessmodell | 98 |
| 5.4.3 | Strategische Planung – Zielentwicklungsprozess | 102 |
| 5.4.4 | Anforderungsdimension | 108 |
| 5.4.5 | Anforderungsentwicklungsprozess | 112 |
| 5.4.6 | Zielerreichungs-Controlling | 118 |
| 5.5 | Entscheidungsmethoden | 119 |
| 5.5.1 | Projektphasenbezogene Entscheidungsfindung | 120 |
| 5.5.2 | Quality-Function-Deployment Methode (QFD-Methode) | 131 |
| 5.5.3 | Wertanalyse | 152 |
| 5.5.4 | Nutzwertanalyse | 162 |
| 5.5.5 | Kostenwirksamkeitsanalyse (KWA) | 170 |
| 5.5.6 | Analytic Hierarchy Process Methode (AHP-Methode) | 175 |
| 5.6 | Generisches axiomatisches Planungsmanagement bei Fast-Track-Projekten | 190 |
| 5.6.1 | Konzeption des generischen axiomatischen Anforderungs- Planungsmanagement-(GAAM)-Modells | 190 |
| 5.6.2 | Beispiel zur Parallelisierung von Planungs- und Bauaktivitäten | 198 |
| 5.6.3 | GAAM-Modell als Grundlage der Zeitplanungsmethoden | 201 |
| 5.7 | Sicherstellung der effizienten Projektrealisierung | 204 |
| 5.8 | Projektorganisationsentwicklung | 205 |
| 5.9 | Kooperationen – Entfaltung von Innovationen und Synergien | 208 |
| | Literatur | 211 |

Teil II Projektentwicklungsformen

| | | |
|----------|--|-----|
| 6 | Kostenplanung in der Planungsphase | 217 |
| 6.1 | Kostenplanung in der Planungsphase | 217 |
| 6.1.1 | Kostenplanung in der Projekt- und Objektphase | 217 |
| 6.1.2 | Kostenplanung in Deutschland | 222 |
| 6.1.3 | Kostenplanung in der Schweiz | 235 |
| 6.1.4 | Kostencontrolling in der Planungsphase | 258 |
| 6.2 | Rendite- und Kostensteuerung in Bauprojekten | 270 |
| 6.2.1 | Prozess der Rendite- und Kostensteuerung | 270 |
| 6.2.2 | Hilfsmittel zur Kostenplanung | 270 |
| 6.2.3 | Holistisch kybernetisches Rendite- und Kostensteuerungsprozessmodell | 273 |
| 6.2.4 | Konzeptphase – Projektentwicklung | 274 |
| 6.2.5 | Genehmigungs- und Ausführungsphase – Kostenvoranschlag I | 292 |
| 6.2.6 | Ausschreibungs- und Vergabephase – Kostenvoranschlag II | 294 |
| 6.2.7 | Bauphase – Kostensteuerung des Bauherrn bzw. TU | 296 |
| 6.2.8 | Bauphase – Kostensteuerung des Unternehmers im Bauproduktionsprozess | 298 |
| 6.3 | LC-Kostentreiber von Gebäuden | 301 |
| 6.3.1 | Konzeption des Nachweises | 301 |
| 6.3.2 | Cashflow/Kostenstrukturplan zur Erfassung der Lebenszyklusaufgaben bzw. -kosten | 303 |
| 6.3.3 | Berechnungsmodell – Annuitäten | 307 |
| 6.3.4 | Abhängigkeit der LC-Kosten vom Gebäudetyp und der Nutzungsart | 312 |
| 6.3.5 | Datenlage zur Ermittlung der Lebenszykluskosten von Gebäuden | 313 |
| 6.4 | Nutzungskosten von Bürogebäuden | 318 |
| 6.4.1 | Grundlagen für Nutzungskosten | 318 |
| 6.4.2 | Bürogebäude Zürich [40] | 322 |
| 6.4.3 | Büroebenenkostenanalyse OSCAR 2008 [58] – Beispiel | 346 |
| 6.5 | Massgebliche Betriebskosten und ihre Unterkostengruppen | 351 |
| 6.5.1 | Grundlagen zu den Betriebskosten | 351 |
| 6.5.2 | Ziele und Gründe zur energetischen Optimierung von Gebäuden | 353 |
| 6.5.3 | Nutzenmotive | 357 |