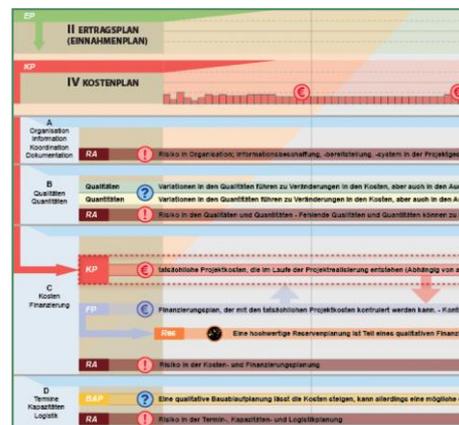


MASTERARBEIT



PROJEKTFINANZIERUNG

ENTWICKLUNG EINES PLANWERKZEUGES FÜR DIE ZIELORIENTIERTE MITTELBEREITSTELLUNG (PWZM) FÜR BAUPROJEKTE MIT ANWENDUNGSBEISPIEL WASSERKRAFTANLAGEN

Name

CEFIS – Civil Engineering Finance Solution

Lukas Pongratz, BSc

Dipl.-Ing. Maximilian Rumpf

Vorgelegt am

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft

Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft,
Projektentwicklung und Projektmanagement

Betreuer 1

Ass. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Helmut Knoblauch

Betreuer 2

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Hans Lechner

Betreuer 3

Dipl.-Ing. Andreas Ledl

Graz am 07. August 2013

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am
.....
(Unterschrift)

Graz, am
.....
(Unterschrift)

STATUARY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz,
date
(signature)

Graz,
date
(signature)

Danksagung

An dieser Stelle möchten wir allen Personen danken, die uns während unserer Diplomarbeit mit Rat und Tat zur Seite standen.

Für die Betreuung von universitärer Seite bedanken wir uns insbesondere bei Herrn Studiendekan Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.Helmut Knoblauch, Herrn Dipl. Ing. Andreas Ledl und Herrn Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Hans Lechner.

Besonderer Dank gebührt unseren Familien und Freundinnen, die uns die gesamte Ausbildungszeit hindurch unterstützten.

(Ort), am (Datum)

(Unterschrift des Studenten)

(Ort), am (Datum)

(Unterschrift des Studenten)

Kurzfassung

Das im Rahmen der vorliegenden Masterarbeit entwickelte und am Beispiel einer bestehenden Ausleitungs-Wasserkraftanlage angewendete „Planwerkzeug zur zielorientierten Mittelbereitstellung“ (PWZM) stellt ein Steuerungstool dar, welches die maßgeblichen Parameter bei der Planung und Umsetzung von BAUProjekten berücksichtigt.

Hierbei werden im Generellen die Strukturen und Herangehensweisen des internationalen Projektmanagements mit jenen des Baumanagements verknüpft, um die Grundlagen für die Funktion des PWZM zu bilden.

Zusätzlich werden technische sowie wirtschaftliche Fachkenntnisse und Expertisen in das zu optimierenden BAUProjekt integriert.

- Welche Ressourcen benötigen die Projektvorbereitung und die Planung?
- Wie teile ich den Zahlungsplan für die Gewerke und essentiellen Bauteile so ein, um möglichst geringe Finanzierungsspitzen in Kauf nehmen zu müssen?
- Welche Möglichkeiten der Erzielung von Einnahmen und Fördermaßnahmen habe ich, bzw. besteht die Möglichkeit, mit meinem geplanten Projekt frühzeitig Einnahmen zu erzielen?
- Welche rechtlichen Bedingungen müssen erfüllt werden?
- Welche Kombination der Finanzierungsformen – Eigen-, Fremd-, fixe und flexible Finanzierung – maximiert die Wirtschaftlichkeit?
- Welche Risiken müssen mitberücksichtigt werden?

Diese zu lösenden Fragen können durch die gezielte Variantenstudie des geplanten BAUProjekt durch das PWZM geklärt werden.

Die Beispiel-Anwendung „Wasserkraft“ zeigt die Vorteile und Chancen des PWZM, welches zukünftig die Möglichkeit der Weiterentwicklung zum Softwareprogramm bietet.

Somit steht der punktgenauen Projektfinanzierung sowie der optimierten Mittelbereitstellung nichts mehr im Weg.

Abstract

The tool developed within this thesis is a control tool that optimises the provision of funds in construction projects by taking into account the determining parameters in the planning and implementation of such projects. Its application is demonstrated using an existing hydro power plant as an example.

To provide a basis for the function of the tool, structures and approaches of international project management are combined with those of construction management. Additionally, technical as well as economic expertise is integrated.

- Which resources are required in the preparation and the planning of the project?
- How do I manage the payment of construction trades and essential building components in order to keep financing peaks as low as possible?
- Which opportunities do I have to generate revenue and obtain funding, or is there an opportunity to generate revenue with my planned project in advance?
- Which legal requirements have to be fulfilled?
- Which combination of forms of financing – equity, debt, fixed and flexible financing – maximises profitability?
- Which risks have to be taken into consideration?

These questions can be resolved by applying the tool to the planned construction project and by analysing the different variants.

Using a hydro power plant as an example, the advantages and opportunities of the tool are demonstrated. The tool can be further developed into a software programme, making possible an optimised provision of funds.

Inhaltsverzeichnis

0	Einleitung.....	1
0.1	Anlass und Aufgabenstellung.....	1
0.2	Zielsetzung	3
0.3	Vorgehensweise.....	4
1	Begriffsdefinitionen und Grundlagen.....	10
1.1	Projekt und Objekt	10
1.1.1	Projekt	11
1.1.2	Objekt.....	12
1.2	Projektkosten, Finanzierung und Investition	12
1.2.1	Projektkosten.....	13
1.2.2	Finanzierung.....	13
1.2.2.1	Projektfinanzierung	13
1.2.3	Investition	14
1.3	Projektbeteiligte	14
1.3.1	Auftraggeber & Auftragnehmer	15
1.3.1.1	Auftraggeber	16
1.3.1.2	Auftragnehmer	17
1.3.2	Bauherr.....	17
1.3.3	Bauleiter	18
1.3.4	Planer.....	18
1.3.4.1	Objektplaner	19
1.3.4.2	Tragwerksplaner	19
1.3.4.3	Haustechnik	19
1.3.4.4	Örtliche Bauaufsicht (ÖBA).....	20
1.3.5	Investor/ Finanzier	20
1.3.6	Nutzer.....	21
1.3.7	Öffentlichkeit und die Behörden.....	23
1.3.8	Gutachter.....	24
1.3.9	Ausführende Unternehmen.....	25
1.3.9.1	Aufschließung und Erschließung.....	25
1.3.9.2	Rohbau	26
1.3.9.3	Ausbau.....	26
1.3.9.4	Einrichtung.....	27
1.3.9.5	Außenanlagen	27
1.3.10	Makler/Vertrieb	27
1.4	Kenngrößen der Projektwirtschaftlichkeit – sui generis....	28
1.4.1	Wirtschaftlichkeit.....	28
1.4.2	Rentabilität	29
1.4.3	Produktivität.....	29
1.4.4	Produktionsfaktoren (Betriebsmittel, Werkstoff, Mensch)	30
1.4.5	Amortisation.....	30

1.4.6	Interner Zinsfuß	31
1.4.7	Cashflow.....	31
1.5	Baugrund.....	31
1.6	Projektumfeld.....	32
1.6.1	Externes Projektumfeld.....	34
1.6.2	Internes Projektumfeld.....	34
1.7	Gewinn.....	35
1.8	Wagnis.....	35
1.9	Begriffe - Ergänzungen.....	38
1.9.1	Haftungsrücklass	38
2	Projektentwicklung	40
2.1	Der Begriff der Projektentwicklung	40
2.1.1	Projektmanagement.....	43
2.1.1.1	Projektleitung	44
2.1.1.2	Projektsteuerung.....	45
2.1.2	Facility Management.....	45
2.2	Die Projektphasen in der Projektentwicklung.....	46
2.2.1	Projektphasen allgemein	46
2.2.2	Projektphasenmodelle	47
2.2.2.1	Projektphasen nach HOAI (Leistungsphasen)	48
2.2.2.2	Projektphasen nach DVP - Fachkommission	49
2.2.2.3	Projektphasen nach ÖN 1801-1	54
2.2.3	Überleitungen von Phasen und Handlungsbereichen der Projektphasenmodelle	55
2.2.3.1	Überleitung von HOAI auf DVP	56
2.2.3.2	Überleitung von DVP auf ÖN 1801-1	56
2.2.3.3	Überleitung von DVP und ÖN 1801-1 auf CEFIS.....	57
2.3	Die Motive der Projektentwicklung	57
2.4	Der Projektentwickler in der Projektentwicklung	59
2.5	Das Projekt in der Projektentwicklung	60
2.5.1	Projektmerkmale.....	60
2.5.1.1	Neubau	61
2.5.1.2	Bauen im Bestand / Altbau	61
2.6	Der Finanzierungsprozess der Projektentwicklung.....	62
2.6.1	Workflow.....	63
2.6.2	Zieleformulierung in der Projektentwicklung.....	63
2.6.2.1	Sachziel	64
2.6.2.2	Kostenziel	65
2.6.2.3	Terminziel	65
2.6.3	Die Wahl des Bauverfahren	66
2.6.4	Aufgaben der Finanzierung in der Projektentwicklung	66
2.6.4.1	Zusammenschluss von Unternehmen	67

2.6.4.2	Gründung der Projektgesellschaft	67
2.6.4.3	Erarbeiten eines Konzeptes / Finanzierungsplanes	68
2.6.4.4	Finanzier in der Projektentwicklung	69
2.6.4.5	Verhandlungen Kredit	70
2.6.4.6	Stellung der Sicherheiten.....	70
2.6.4.7	Projektumsetzung	71
2.6.4.8	Rückzahlung über Cashflow	72
2.6.5	Kosten- und Terminplanung.....	72
2.6.5.1	Kostenplanung.....	73
2.6.5.2	Terminplanung.....	74
2.6.6	Baugrundbewirtschaftungsmodell	75
2.6.6.1	Kauf.....	76
2.6.6.2	Pachten.....	77
2.7	Projektwirtschaftlichkeit - Sui Generis.....	78
3	Finanzierung.....	80
3.1	Der Begriff Finanzierung	81
3.2	Eigenfinanzierung.....	82
3.2.1	Außenfinanzierte Eigenfinanzierung (Beteiligungsfinanzierung)	83
3.2.1.1	Eigenkapitalerhöhung der Eigentümer	83
3.2.1.2	Beteiligung/Investor/Partner (Private Equity).....	83
3.2.2	Innenfinanzierte Eigenfinanzierung (Selbstfinanzierung)	85
3.2.2.1	Finanzierung durch Vermögensumschichtung	85
3.2.2.2	Finanzierung aus operativem Geschäft.....	87
	<u>Gewinnthesaurierung (Verwendung von Gewinnen→ eigentliche Eigenfinanzierung = Offene Selbstfinanzierung)</u>	88
	<u>Finanzierung durch Abschreibungen</u>	88
3.3	Fremdfinanzierung.....	89
3.3.1	Außenfinanzierte Fremdfinanzierung (Kreditfinanzierung)	89
3.3.1.1	Referenzzinssatz	90
3.3.1.1.1	Kredit	91
	<u>Kreditinstitute</u>	91
	<u>Handelspartner</u>	102
	<u>Sonstige Instrumente der außenfinanzierten Fremdfinanzierung</u>	103
3.3.2	Innenfinanzierte Fremdfinanzierung (Finanzierung aus Rückstellungen).....	103
	<u>Finanzierung aus Rückstellungen</u>	104
3.4	Mezzanine-Finanzierung (Hybride Finanzierung)	104
3.4.1	Stille Beteiligung	107
3.4.2	Partiarisches Darlehen	107
3.4.3	Nachrangiges Darlehen	108
3.4.4	Genussschein/Genussrecht.....	108

3.4.5	Optionsanleihe.....	109
3.5	Chancen und Risiken bei Einsatz von Eigen- und Fremdkapital	109
3.5.1	Leverage - Effekt	110
3.5.2	Steuerliche Begünstigungen	113
3.6	Ziele und Zielkonflikte der Projektfinanzierung	113
3.6.1	Ziele der Projektfinanzierung	114
3.6.1.1	Liquidität.....	114
	Statische Liquidität.....	114
	Dynamische Liquidität.....	114
3.6.1.2	Unabhängigkeit.....	115
3.6.1.3	Sicherheit	115
3.6.1.4	Rentabilität	115
3.6.2	Zielkonflikte bei der Projektfinanzierung.....	115
3.6.2.1	Zielkonflikt zwischen Liquidität und Rentabilität	116
3.6.2.2	Zielkonflikt zwischen Rentabilität und Sicherheit sowie Unabhängigkeit.....	116
3.7	Finanzierungsplanung → Kombination der Finanzierungsmöglichkeiten für Projekte (Projektfinanzierungsportfolios).....	117
3.7.1	Projektgesellschaften.....	118
3.7.1.1	Welche Finanzierungsinstrumente korrespondieren miteinander?	119
3.7.1.2	Klassische Finanzierungskombination für BAUProjektfinanzierungen	119
3.7.2	Kurzfristige BAUProjektfinanzierung und Langfristige Unternehmensfinanzierung.....	121
3.7.2.1	Kurzfristige BAUProjektfinanzierung	121
3.7.2.2	Langfristige Unternehmensfinanzierung	123
3.7.3	Verfahren zur Optimierung der Projektfinanzierung	124
3.7.3.1	Kapitalwertmethode (Ausgehend vom Vermögensbarwert)..	125
3.7.3.2	Annuitätenmethode (Ausgehend von mittlerer Belastung)....	126
3.7.4	Ansätze zur Finanzierungsoptimierung	126
3.8	10 Häufigste Fehler bei der Finanzierung	128
3.8.1	Zu wenig Informationen / Überstürzte Finanzierung.....	128
3.8.2	Verlust der Liquidität / Zeitweiser negativer Cash Flow	129
3.8.3	Ungenutzte Fördermöglichkeiten	129
3.8.4	Unflexible Finanzierung	129
3.8.5	Unklare Ziele der Projektbeteiligten (unklare Zieldefinitionen)..	130
3.8.6	Zinsbelastung zu hoch.....	130
3.8.7	Einnahmen aus Projekt sind zu niedrig	130

3.8.8	Fehlende Versicherungen für Extremfälle	130
3.8.9	Ungünstige Abhängigkeiten zwischen Finanzierungsinstrumenten	130
3.8.10	Unnötig hohe Bindung von Sicherheiten	131
4	Kosten.....	132
4.1	Der Begriff Kosten	132
4.2	Zurechenbarkeit der Kosten.....	138
4.3	Entwicklungs- und Erstellungskosten.....	139
4.3.1	Kostenziel/Kostenrahmen (PPH1 und PPH2)	141
4.3.2	Kostenschätzung/Kostenberechnung (PPH3)	141
4.3.3	Kostenberechnung (PPH4)	141
4.3.4	Ausführungskosten und Kostenanschlag (PPH5)	142
4.3.5	Kostenfeststellung (PPH6).....	142
4.3.6	Nutzungskosten.....	142
4.4	Erhaltungs- und Lifecyclekosten (PPH7)	143
4.4.1	Wartung.....	143
4.4.2	Instandsetzung (Reparatur)	144
4.4.3	Substitution.....	144
4.4.4	Implementierung von Innovation	145
4.4.4.1	Elementarereignisse	145
4.4.5	Versicherungen	146
4.4.6	Operating Costs/ Betriebskosten	146
4.4.7	Verwaltungskosten	147
4.4.8	Umnutzungskosten.....	147
4.5	Zinsentgang des gebundenen Eigenkapitals.....	148
5	Einnahmen.....	149
5.1	Der Begriff Einnahmen	149
5.2	Förderungen.....	150
5.2.1	Nicht zurückzuzahlende Fördermaßnahmen	151
5.2.1.1	(Investitions-)Zuschuss.....	151
5.2.1.2	Eigenkapitalersatz	151
5.2.2	Zurückzuzahlende Fördermaßnahmen	152
5.2.2.1	Nachrangdarlehen	152
5.2.2.2	Förderdarlehen	152
5.3	Vorzeitige Einnahmen.....	153
5.3.1	Vorzeitiger (Teil-) Verkauf	153
5.3.2	Mieteinnahmen	153
5.3.3	Vorzeitig erzeugte Ressourcen.....	154
5.3.3.1	Energie.....	154
5.4	Einnahmen ab Fertigstellung	155
5.4.1	Verkauf	155
5.4.2	Mieteinnahmen	155

5.4.3	Erzeugte Ressourcen	155
5.4.3.1	Energie.....	156
5.4.4	Leasinggeber.....	156
5.5	Indirekte Einnahmen aus der Finanzierung mit Fremdwährungskrediten	156
6	Risiken	158
6.1	Der Begriff Risiko.....	158
6.2	Externe Risiken	161
6.2.1	Entwicklungsrisiko	161
6.2.2	Standortrisiko.....	162
6.2.3	Genehmigungsrisiko	163
6.2.4	Finanzierungsrisiko.....	163
6.3	Interne Risiken	164
6.3.1	Baugrundrisiko.....	164
6.3.2	Qualitäts-, Kosten- und Terminrisiko.....	165
6.3.3	Wahl des Bauverfahrens	165
6.4	Risikoanalyse	166
6.5	Risikotoleranz (Inkaufnahme von Risiken)	167
7	Reserven (finanzieller Puffer)	168
8	Entwicklung.....	170
8.1	Die Idee.....	170
8.2	Das Projektphasenmodell - Überleitung nach CEFIS.....	178
8.2.1	Projektphasenmodell nach CEFIS	178
8.3	„Der Plan“	183
8.4	„Das Werkzeug“	184
8.5	„Die Mittelbereitstellung“	185
9	Zusammenhänge zwischen den einzelnen Handlungsbereichen.....	186
9.1	Einleitung: Zusammenhänge	187
9.2	Zusammenhänge zwischen Bauablaufplan und restlichen Handlungsbereichen.....	190
9.3	Zusammenhänge zwischen Mittelabflussplan und Kostenplan	190
9.4	Zusammenhänge zwischen Ertragsplan, Kostenplan und Finanzierungsplan	190
9.5	Zusammenhänge zwischen Finanzierungsplan, Risikoanalyse und Reserven.....	190

9.6 Grundregeln auf dem Weg zur wirtschaftlichen Entwicklung/Erstellung und Nutzung von BAUProjekten (Die 10 „Optimierungsregeln“)	191
10 Das Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung (PWZM)	193
10.1 Das Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung (PWZM)	193
10.1.1 G-PWZM (Genereller PWZM)	194
10.2 Aufbau des PWZM	197
10.2.1 [Teil A] – PWZM, Projekt, Phasen und Randbedingungen ..	198
10.2.1.1 [Teil A.1] – Titelleiste	199
10.2.1.2 [Teil A.2] – Projektphasen.....	199
10.2.1.3 [Teil A.3] – Normen und Rechtslage.....	200
10.2.1.4 [Teil A.4] – Projektinformation.....	201
10.2.1.5 [Teil A.5] – Technische und wirtschaftliche Randbedingungen	201
10.2.1.6 [Teil A.6] – Legende und Handlungsfelderklärungen	203
10.2.2 [Teil B] – Eingangsdaten.....	203
10.2.2.1 [Teil B.1] – Eingangsparemeter	205
10.2.3 [Teil C] – Möglichkeiten der Phasen und Handlungsbereiche	205
10.2.3.1 [Teil C.1] – Handlungsbereiche	206
10.2.3.2 [Teil C.2] – PPH1: Entwicklungsphase bis PPH7: Betriebsphase – Informationen und Parameter aller Handlungsbereiche	207
10.2.4 [Teil D] – Parametereingabe	208
10.2.5 [Teil E] – Entwicklungsstufen für Mittelabfluss und Mittelbereitstellung.....	209
10.2.5.1 [Teil E.1] Ertragsplan	210
10.2.5.2 [Teil E.2] – Kostenplan.....	210
10.2.5.3 [Teil E.3] – Einflussnahme der Handlungsbereiche auf den Kostenplan	211
10.2.6 [Teil F] – Grafische Darstellung der zielorientierten Mittelbereitstellung.....	212
10.2.6.1 [Teil F.1] – Mitteleinsatz	213
10.2.6.2 [Teil F.2] – Mittelbereitstellung.....	213
10.2.6.3 [Teil F.3] – Haftungsrücklass und Risikobereich	213
10.2.7 [Teil G] – Ausgabedaten	214
10.2.7.1 [Teil G.1] – Wirtschaftlichkeits-Kenngrößenberechnung .	215
10.2.7.2 [Teil G.2] – Variantenranking (Risikopotential + Wirtschaftlichkeit).....	215
10.3 Nutzen und Vorteile des PWZM	216
10.4 Weitere Vorgehensweise	216

11 Grundlagen Wasserkraft	218
11.1 Bedeutung der Wasserkraft	219
11.2 Stromgewinnung mit Hilfe der Wasserkraft	221
11.2.1 Wichtige Formeln zur Leistungsberechnung von Wasserkraftanlagen.....	222
11.2.2 Leistungsbegriffe zur Klassifizierung von Wasserkraftwerksanlagen	224
11.2.2.1 Ausbauleistung	225
11.2.2.2 Engpassleistung	225
11.2.2.3 Nennleistung.....	225
11.3 Wasserkraftanlagen.....	226
11.3.1 Laufwasserkraftwerke.....	229
11.3.1.1 Ausleitungskraftwerke.....	229
11.3.1.2 Staukraftwerke: Talsperren- und Flusskraftwerke	230
11.3.2 Speicherkraftwerke	231
11.3.2.1 Herkömmliche Speicherkraftwerke	231
11.3.2.2 Pumpspeicherkraftwerke	232
11.4 Hydrologische Grundlagen für die Planung von Wasserkraftanlagen.....	234
11.4.1 Ganglinie, Summenlinie und Dauerlinie	234
11.5 Wichtigste Bestandteile bei Ausleitungskraftwerken.....	235
11.5.1 Druckrohrleitung	237
11.5.2 Wasserfassung/ Wehranlage (inkl. Einlaufbauwerk, Rechen, Entsander und Hochwasserschutz)	237
11.5.3 Krafthaus	238
11.5.4 Maschinelle Ausrüstung.....	240
11.5.4.1 Turbine.....	241
11.5.4.2 Kran	242
11.5.5 Stahlwasserbau	242
11.5.6 Technischer Ausbau	245
11.5.7 Sonstige Bestandteile eines Ausleitungskraftwerkes	246
11.6 Projektphasen bei Wasserkraftwerken.....	247
11.6.1 Projektphasen laut Literatur (Giesecke)	247
11.6.1.1 Potentialstudie (Masterplan)	248
11.6.1.2 Projektvorstudie (Pre-feasibility study)	249
11.6.1.3 Projektstudie (Feasibility study)	249
11.6.1.4 Genehmigungsverfahren, Ausschreibung und Vergabe .	249
11.6.1.5 Detailplanung – Ausführungsprojekt – Inbetriebsetzung – Abschlussarbeiten	250
11.6.2 Projektphasen laut CEFIS → Grundlage für PWZM.....	252
11.7 Investition Wasserkraftwerk.....	253
11.7.1 Grundlagen der Investitionsentscheidung bei Wasserkraftwerksprojekten	253
11.8 Standortbedingungen/Standortfindung	254

11.9 Besondere Managementdisziplinen	255
11.9.1 Formstückmanagement	255
11.9.2 Energiemarktmanagement.....	257
11.9.3 Risiko- und Katastrophenmanagement	257
11.10Kosten	258
11.10.1 Investitionskosten	258
11.10.1.1 Planungs- und Projektierungskosten.....	259
11.10.1.2 Druckrohrleitung	259
11.10.1.3 Maschinelle Ausrüstung (Turbine).....	264
11.10.1.4 Krafthaus inkl. Turbinenkran.....	265
11.10.1.5 Wasserfassung inkl. Entsander, Hochwasserschutz, zugehörigen Regelorganen und Spülkanäle	265
11.10.1.6 Elektrifizierung	265
11.10.1.7 Stahlwasserbau	266
11.10.1.8 Ablösen für Grundstücke	266
11.10.1.9 Unvorhergesehenes	267
11.10.1.10 Ökologische Begleitmaßnahmen.....	267
11.10.1.11 Genehmigungsverfahren und rechtliche Randbedingungen	268
11.10.2 Versicherungen	269
11.10.3 Lebenszykluskosten (Lifecycle Costs)	270
11.10.3.1 Wartungs- und Instandsetzungskosten (Reparatur).....	270
11.10.3.2 Substitutionskosten (Technische und maschinelle Ausrüstung)	270
11.10.3.3 Betriebskosten	271
11.11Vorteile intensiverer Detailplanung in der Nutzungsphase (PPH7) und Toleranz höherer Kosten innerhalb der Anfangsprojektphasen (PPH3-5).....	273
11.11.1 Hochbauentscheidungen innerhalb der Projektphasen	274
11.11.2 Detaillösungen und Detailverbesserungsansätze für Wasserkraftanlagen.....	275
11.11.3 Darstellung ausgewählter Detaillösungen und Detailverbesserungsansätze	276
11.11.3.1 Anschluss Turbine - Kraftabtragendes Bauteil	276
11.11.3.2 Multifunktionsformstück	279
11.11.3.3 Schall: Körperschall – Sylomer-Lagerung	281
11.11.4 Resümee: Vorteile intensiverer Planung für die Nutzungsphase	283
11.12Finanzierung Wasserkraftwerk	284
11.12.1 Betreiber-/Finanzierungsmodelle	284
11.12.1.1 Build – Operate - Transfer (BOT)	285
11.13Betrieb	286
11.13.1 Lastfälle	286

11.13.1.1	Regelbetrieb	286
11.13.1.2	Betrieb im Hochwasserfall	287
11.14 Einnahmen bei Wasserkraftwerksprojekten		289
11.14.1	Fördermaßnahmen erneuerbarer Energien (Ökostromförderung)	289
11.14.1.1	Ökostromgesetz-Novelle 2009	289
11.14.1.2	Wirtschaftliche, rechtliche und betriebliche Randbedingungen zur Inanspruchnahme von OeMAG- Fördermaßnahmen für Kleinwasserkraftanlagen und Mittleren Wasserkraftanlagen	290
11.14.1.3	Vorgehensweise bei der Beantragung von Ökostrom- Förderungsmaßnahmen	291
11.14.2	Verkauf elektrischer Energie	293
11.14.2.1	Vergütung der eingespeisten Energie über Markttarif	294
11.14.2.2	Vergütung eingespeister Energie über festen/gestützten Abnahmetarif	295
11.15 Risiken bei Wasserkraftwerksprojekten		296
11.15.1	Geologie/Felsanteil	298
11.15.2	Topographische Bedingungen/ Steilhänge	298
11.15.3	Trassenführung → Kurven, Bögen, Festpunkte	299
11.15.4	Hoher Anteil zugfester Druckrohrleitungsabschnitte ..	299
11.15.5	Wasserhaltung	300
11.15.6	Umwelt- und Naturkatastrophen	300
11.15.6.1	Hochwasser	301
11.15.6.2	Erdrutsch/Hangrutschung	302
11.15.6.3	Erdbeben	303
11.15.6.4	Menschliches Versagen	303
11.15.7	Anrainer/ Grundstückseigentümer	303
11.15.8	Abnahmeprüfung	304
11.15.8.1	Druckprüfung	305
11.15.8.2	Spülung	305
11.15.8.3	Druckrohrleitungsbefahrung	306
11.15.9	Infrastruktur	307
11.15.9.1	Fehlendes Wegenetz für Transport und Baubetrieb	307
11.15.9.2	Wegsperre im Winter/Frühjahr wegen Frostwechsel	308
11.15.10	Bestellzeiträume für technische und maschinelle Ausrüstung sowie Druckrohrleitungsmaterial	308
11.15.11	Behördliche Genehmigungen und rechtliche Randbedingungen	309
11.15.12	UVP – Umweltverträglichkeitsprüfung	309
11.15.13	Vorfinanzierung für Turbine und Rohrleitungsmaterial	309
12 S - PWZM für Wasserkraftwerksprojekte		310
13 Anwendungsbeispiel: Wasserkraftwerk		315
13.1 Wasserkraftwerk Sallabach		315
13.1.1	Allgemeine Informationen und Lage	315

13.1.2 Technische Daten.....	317
13.2 Technisches Konzept und rechtliche Randbedingungen KW Sallabach.....	317
13.2.1 Beschreibung des technischen Konzeptes	318
13.2.2 Rechtliche Randbedingungen.....	319
13.2.3 Anmerkung zur Herkunft der technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Daten	320
13.3 Finanzierungskonzept KW Sallabach.....	320
13.4 PWZM-Variantenstudie am Beispiel KW Sallabach: Optimierung des S-PWZM	322
13.4.1 Variantenfindung	324
13.4.2 KW Sallabach - Optimierungsvariante für die zielorientierte Mittelbereitstellung.....	325
13.5 Vergleich des gewählten und umgesetzten Mittelbereitstellungskonzeptes mit ursprünglichem Konzept KW Sallabach.....	329
13.5.1 Optimierungsmaßnahmen	329
13.5.2 Erkenntnisse.....	333
14 Zusammenfassung und Zukunftsaussichten	334

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 0-1: Struktur des Kapitels Einleitung (Eigene Darstellung).....	1
Abbildung 0-2: Aufbau der Arbeit (Eigene Darstellung)	5
Abbildung 0-3: Mind Map - Ideenfindung – Bereichseingrenzung (Eigene Darstellung).....	7
Abbildung 0-4: Struktur der vorliegenden MA nach Ledl.....	9
Abbildung 1-1: Struktur des Kapitels Begriffsdefinitionen und Grundlagen (Eigene Darstellung).....	10
Abbildung 1-2: Unterschied zwischen Projekt/Objekt nach Ahrens.....	11
Abbildung 1-3: Sphären der Projektbeteiligten nach Lechner	15
Abbildung 1-4: Österreichischer Bauumsatz nach Auftraggeber.....	16
Abbildung 1-5: Externes und internes Projektumfeld	33
Abbildung 1-6: Wettbewerbssituation in der Baubranche im Rahmen der Auswirkung auf Gewinn und Wagnis	37
Abbildung 1-7: Beispielhafter Einsatz des Haftungsrücklasses (Eigene Darstellung).....	39
Abbildung 2-1: Struktur des Kapitels Projektentwicklung (Eigene Darstellung)	40
Abbildung 2-2: Gesamtzyklus eines Projektes	41
Abbildung 2-3: Zusammenhang PE, PM, FM.....	43
Abbildung 2-4: Zusammenhang PM, PL und PS.....	44
Abbildung 2-5: Phasenmodell des Projektentwicklungskonzeptes	47
Abbildung 2-6: Verwendete Phasenkonzepte (Eigene Darstellung).....	48
Abbildung 2-7: System der Kostenermittlung für den Hoch- und Tiefbau	55
Abbildung 2-8: Überleitung von DVP auf ÖN 1801-1, Teil 1 → DVP: PPH1 – PPH2	56
Abbildung 2-9: Überleitung von DVP auf ÖN 1801-1, Teil 2 → DVP: PPH3 – PPH6	56
Abbildung 2-10: Überleitung von DVP und ÖN 1801-1 auf CEFIS, Teil 1 → DVP: PPH1 – PPH2	57
Abbildung 2-11: Überleitung von DVP und ÖN 1801-1 auf CEFIS, Teil 2 → DVP: PPH3 – PPH6	57
Abbildung 2-12: Zusammenhang zwischen Wertsteigerung und Projektentwicklung	59
Abbildung 2-13: Workflow (Eigene Darstellung).....	63
Abbildung 2-14: Preise macht der Markt.....	74
Abbildung 3-1: Struktur des Kapitels Finanzierung (Eigene Darstellung).....	80
Abbildung 3-2: Herkunft der Finanzierung	81
Abbildung 3-3: Einteilung der Finanzierung durch Vermögensumschichtung	85
Abbildung 3-4: Möglichkeiten der Vermögensumschichtung durch Kapitalfreisetzung im AV und UV	87
Abbildung 3-5: Einteilung der Außenfinanzierten Fremdfinanzierung	90
Abbildung 3-6: Ablauf eines Avalkredites.....	92
Abbildung 3-7: Kosten eines Kontokorrentkredites	95

Abbildung 3-8: Grundstruktur des Rembourskredites	98
Abbildung 3-9: Berechnung der Annuität	100
Abbildung 3-10: Schema des Annuitätendarlehens	100
Abbildung 3-11: Formel für die Berechnung der Opportunitätskosten eines Lieferantenkredites	102
Abbildung 3-12: Arten der Mezzanine-Finanzierung (Eigene Darstellung)	105
Abbildung 3-13: Auswirkungen des Leverage-Effektes auf die Finanzierung bei niedrigem Zins	111
Abbildung 3-14: Auswirkungen des Leverage-Effektes auf die Finanzierung bei hohem Zins	112
Abbildung 3-15: Ziele und Zielkonflikte der Projektfinanzierung (Eigene Darstellung).....	113
Abbildung 3-16: Konfliktproblematik (Eigene Darstellung)	116
Abbildung 3-17: Phasen der Finanzplanung und Kontrolle	117
Abbildung 3-18: Aufgaben des Finanzmanagements	118
Abbildung 3-19: Generelle Zusammensetzung einer BAUProjektfinanzierung	120
Abbildung 3-20: Kurzfristige Projektfinanzierung (Eigene Darstellung).....	122
Abbildung 3-21: Langfristige Unternehmensfinanzierung (Projektgesellschaft) (Eigene Darstellung)	123
Abbildung 3-22: Phasen der Unternehmensfinanzierung (Langfristige Finanzierung der Projektgesellschaft).....	124
Abbildung 3-23: Schematischer Verlauf dynamischer Investitionsentscheidungsberechnungsmethoden (Beispiel Wasserkraftwerk)	125
Abbildung 3-24: Formelapparat Kapitalwertmethode	126
Abbildung 3-25: Formelapparat Annuitätenmethode.....	126
Abbildung 4-1: Struktur des Kapitels Kosten (Eigene Darstellung)	132
Abbildung 4-2: Kostenbereiche bei BAUProjekten nach ÖNORM B 1801-1	134
Abbildung 4-3:Lebenszykluskosten bei BAUProjekten nach ÖNORM B 1801-2.....	135
Abbildung 4-4: Proportionaler Kostenverlauf	136
Abbildung 4-5: Degressiver Kostenverlauf	136
Abbildung 4-6: Progressiver Kostenverlauf.....	137
Abbildung 4-7: Regressiver Kostenverlauf	138
Abbildung 4-8: Kostentrichter	140
Abbildung 5-1: Struktur des Kapitels Einnahmen (Eigene Darstellung)	149
Abbildung 5-2: Einteilung der Fördermaßnahmen (Eigene Darstellung)	151
Abbildung 6-1: Struktur des Kapitels Risiko (Eigene Darstellung).....	158
Abbildung 6-2: Risiko als Auswirkung von Unsicherheiten auf Ziele	160
Abbildung 6-3: Externes, Internes Risiko (Eigene Darstellung)	161
Abbildung 6-4: Risikomanagement - Chancenmanagement.....	166
Abbildung 7-1: Reserven – Konzept (Eigene Darstellung).....	169
Abbildung 8-1: Struktur des Kapitels Entwicklung (Eigene Darstellung)	170
Abbildung 8-2: Mind-Map - Grundlagen und Ideensammlung.....	172

Abbildung 8-3: Bereich 1 – Projektentwicklung.....	173
Abbildung 8-4: Bereich 2 – Finanzierung.....	174
Abbildung 8-5: Bereich 3 – Kosten PPH1-PPH3.....	175
Abbildung 8-6: Bereich 3 – Kosten PPH4 - PPH5.....	176
Abbildung 8-7: Bereich 4 – Einnahmen.....	176
Abbildung 8-8: Bereich 5 – Risiken.....	177
Abbildung 8-9: Handlungsbereiche - DVP auf CEFIS.....	178
Abbildung 8-10: Projektphasen nach CEFIS, Teil 1: PPH1 – PPH 4.....	178
Abbildung 8-11: Projektphasen nach CEFIS, Teil 2: PPH5 – PPH 7.....	178
Abbildung 8-12: Arbeitsprozess in Handlungsbereich (Eigene Darstellung).....	181
Abbildung 8-13: Handlungsbereiche nach CEFIS.....	182
Abbildung 8-14: PWZM Blockschema.....	184
Abbildung 9-1: Struktur des Kapitels Zusammenhänge zwischen den einzelnen Handlungsbereichen (Eigene Darstellung).....	186
Abbildung 9-2: Handlungsbereiche für PWZM.....	187
Abbildung 9-3: Zusammenhänge der Handlungsbereiche und Funktion der zielorientierten Mittelbereitstellung.....	188
Abbildung 9-4: Zuständigkeitsaufteilung innerhalb der Handlungsbereiche.....	189
Abbildung 10-1: Struktur des Kapitels PWZM (Eigene Darstellung).....	193
Abbildung 10-2: PWZM-Erstellungsvorgang global.....	194
Abbildung 10-3: G-PWZM.....	195
Abbildung 10-4: Flussdiagramm - Dynamik des PWZM.....	196
Abbildung 10-5: Übersicht – Teile des PWZM.....	198
Abbildung 10-6: PWZM Teil A – Projekt, Phasen und Randbedingungen.....	199
Abbildung 10-7: Teil A.1 – Titelleiste.....	199
Abbildung 10-8: Teil A.2 Projektphasen.....	199
Abbildung 10-9: Teil A.3 – Normen und Rechtslage.....	200
Abbildung 10-10: Teil A.4 – Projektinformation.....	201
Abbildung 10-11: Teil A.5 – Technische und wirtschaftliche Randbedingungen....	201
Abbildung 10-12: Teil A.6 – Legende und Handlungsfelderklärungen.....	203
Abbildung 10-13: PWZM Teil B – Eingangsdaten.....	204
Abbildung 10-14: Teil B.1 Eingangsparameter.....	205
Abbildung 10-15: Teil C – Handlungsbereiche und Phasenerläuterungen.....	206
Abbildung 10-16: Teil C.1 – Handlungsbereiche.....	206
Abbildung 10-17 :PPH1: Entwicklungsphase - PPH7: Betriebsphase – Informationen und Parameter aller Handlungsbereiche.....	207
Abbildung 10-18: Teil D – Parametereingabe.....	208
Abbildung 10-19: Teil D.1 – Parametereingabe.....	209
Abbildung 10-20: Teil E – Entwicklungsstufen für Mittelabfluss und Mittelbereitstellung.....	210
Abbildung 10-21: Teil E.2 – Ertragsplan.....	210
Abbildung 10-22: Teil E.1 – Kostenplan.....	210

Abbildung 10-23: Teil E.3 – Einflussnahme der Handlungsbereiche auf den Kostenplan.....	211
Abbildung 10-24: Teil F – Grafische Darstellung der zielorientierten Mittelbereitstellung	212
Abbildung 10-25: Teil F.1 – Mitteleinsatz	213
Abbildung 10-26: Teil F.2 – Mittelbereitstellung	213
Abbildung 10-27: Teil F.3 – Haftungsrücklass und Risikobereiche	213
Abbildung 10-28: Teil G – Ausgabedaten	214
Abbildung 10-29: Teil G.1 – Wirtschaftlichkeits-Kenngrößenberechnung	215
Abbildung 10-30: Teil G.2 Variantenranking (Risiko + Wirtschaftlichkeit)	215
Abbildung 10-31: Beispielhafter S-PWZM für Wasserkraftwerksprojekte	217
Abbildung 11-1: Struktur des Kapitels Grundlagen Wasserkraft	219
Abbildung 11-2: Erschöpfliche und unerschöpfliche Energieformen	220
Abbildung 11-3: Erneuerbare Energieformen in Österreich	221
Abbildung 11-4: Formel zur Berechnung der Leistung einer Wasserkraftanlage	222
Abbildung 11-5: Mögliche Verluste der Druckhöhe innerhalb der Wasserkraftwerksanlage	223
Abbildung 11-6: Wirtschaftlichster Rohrdurchmesser	224
Abbildung 11-7: Arten der Wasserkraftanlagen und deren Situierung (Darstellung modifiziert nach Strobl, Vischer, TU Graz und Gratzner)	227
Abbildung 11-8: Schematische Darstellung eines herkömmlichen Speicherkraftwerks	232
Abbildung 11-9: Längsschnitt durch ein Pumpspeicherkraftwerk.....	233
Abbildung 11-10: Ganglinie und zugehörige Summenlinie	235
Abbildung 11-11: Bestandteile einer Wasserkraftanlage	236
Abbildung 11-12: Querschnitt Wehranlage	238
Abbildung 11-13: Krafthaustypen.....	239
Abbildung 11-14: Bereichsunterteilung einer Krafthausanlage	240
Abbildung 11-15: Unterteilung verschiedener Wasserturbinen	241
Abbildung 11-16: Einsatzbereich von Turbinen	242
Abbildung 11-17: Stahlwasserbau: Wehre und Segmente.....	243
Abbildung 11-18: Fischbauchklappe	244
Abbildung 11-19: Korrosionsschutzmaßnahmen	245
Abbildung 11-20: Projektphasen bei Wasserkraftwerksprojekten laut Giesecke	248
Abbildung 11-21: Projektphasen nach CEFIS, Teil 1: PPH 1 – PPH 4	252
Abbildung 11-22: Projektphasen nach CEFIS, Teil 2: PPH 5 – PPH 7b	252
Abbildung 11-23: Investitionsentscheidungsfindung: Beurteilungssystematik für Wasserkraftanlagen	254
Abbildung 11-24: Druckrohrleitungsformstück-Bogen DN 1000.....	256
Abbildung 11-25: Funktion und Vorteile des Formstückmanagements (Eigene Darstellung).....	257
Abbildung 11-26: Druckrohrleitungspreise Gusseisen Firma Rumpf Bau	262
Abbildung 11-27: Druckrohrleitungspreise GF-UB Firma Rumpf Bau	264

Abbildung 11-28: Grundschemata für die rechtliche Behandlung der Wasserkraftnutzung	268
Abbildung 11-29: Betriebskosten laut OeMAG (Eigene Darstellung)	272
Abbildung 11-30: Ausgewählte Hochbauentscheidungen innerhalb der Projektphasen und Auswirkungen.....	274
Abbildung 11-31: Detail - Dimensionierung der Bodenplatte	277
Abbildung 11-32: Detail - Anschluss Wand-Bodenplatte.....	278
Abbildung 11-33: Detail - Anschluss Turbinenwand - Bodenplatte	278
Abbildung 11-34: Detail - Funktionsweise Multifunktionsformstück.....	280
Abbildung 11-35: 3-D-Abbildung Multifunktionsformstück.....	281
Abbildung 11-36: Lage KW Almbach > Notwendigkeit von schallmindernden Maßnahmen.....	282
Abbildung 11-37: Detail – Körperschall - Sylomerlagerung.....	282
Abbildung 11-38: BOT-Vorgang.....	285
Abbildung 11-39: Wirkungsgradverlust im Hochwasserfall	287
Abbildung 11-40: Vorgehensweise bei der Beantragung von Ökostrom- Förderungsmaßnahmen	291
Abbildung 11-41: E-Control Austria EEF-Forwardpreise.....	293
Abbildung 12-1: S-PWZM Wasserkraft	310
Abbildung 12-2: Adaptierte S-PWZM-Titelleiste für Wasserkraftwerksprojekte	311
Abbildung 12-3: Adaptiertes S-PWZM-Logo für Wasserkraftwerksprojekte.....	311
Abbildung 12-4: Adaptierte Projektphasen –Einführung der Kollaudierungsphase.	311
Abbildung 12-5: Normen und Rechtslage	312
Abbildung 12-6: Projektinformation und Randbedingungen	313
Abbildung 12-7: Adaptierter S-PWZM- Informationsbereich für Wasserkraftwerksprojekte.....	313
Abbildung 12-8: Adaptierter S-PWZM-Ergebnisbereich.....	314
Abbildung 13-1: Struktur des Kapitels Anwendungsbeispiel: Wasserkraftwerk (Eigene Darstellung)	315
Abbildung 13-2: Lage des Ausleitungskraftwerks KW Sallabach.....	316
Abbildung 13-3: S-PWZM – Ursprüngliche, realisierte Variante KW Sallabach.....	321
Abbildung 13-4: PWZM-Optimierungsziel: Zeitliche und quantitative Übereinstimmung von Mitteleinsatz und Mittelbereitstellung....	322
Abbildung 13-5: S-PWZM - Optimierungsvariante KW Sallabach CEFIS	328
Abbildung 13-6: S-PWZM-Variantenvergleich Sallabach/CEFIS	329
Abbildung 13-7: Detailausschnitt Variantenvergleich 1– Ertragsplan und Kostenplan	330
Abbildung 13-8: Detailausschnitt Variantenvergleich 2 - Mittelbereitstellung und Mitteleinsatz	331
Abbildung 13-9: Detailausschnitt Variantenvergleich 3 - Finanzierungs-konzept....	331
Abbildung 13-10: Detailausschnitt Variantenvergleich 4 – Amortisationszeitpunkt.	332
Abbildung 13-11: Detailausschnitt Variantenvergleich 5 – Nutzung des Haftungsrücklasses.....	332
Abbildung 13-12: Detailausschnitt Variantenvergleich 6 – Risikobereiche.....	333

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Projektphasen nach HOAI.....	49
Tabelle 2-2: Überleitung des Phasenkonzeptes nach HOAI auf das Phasenkonzept nach DVP	56
Tabelle 2-3: Sachziel: Unterscheidung - qualitativ, quantitativ	64
Tabelle 2-4: Beispiel für Kosten anhand von Betten in einem Krankenhaus.....	65
Tabelle 2-5: Beispiel eines einfachen Finanzierungsplanes	69
Tabelle 3-1: Die Finanzierungsmatrix – Überblick der Finanzierungsarten.....	82
Tabelle 3-2: Vergleich zw. Factoring und Asset Backed Securities (ABS).....	96
Tabelle 3-3: Verbriefte und nicht verbiefte Mezzanine-Finanzierung	106
Tabelle 3-4: Häufige Fehler bei der Finanzierung	128
Tabelle 4-1: Projektphasen und Art der zugehörigen Kostenermittlung	139
Tabelle 8-1: PPH 1: Entwicklungsphase	179
Tabelle 8-2: PPH 2: Vorbereitungsphase.....	179
Tabelle 8-3: PPH 3: Vorentwurfsphase.....	179
Tabelle 8-4: PPH 4: Entwurfsphase	180
Tabelle 8-5: PPH 5: Ausführungsphase.....	180
Tabelle 8-6: PPH 6 Abschlussphase.....	181
Tabelle 9-1: 10 Optimierungsregeln für BAUProjekte (Eigene Darstellung).....	191
Tabelle 11-1: PPH 7a Kollaudierungsphase	253
Tabelle 11-2: Grobe Investitionskostenaufteilung der Firma Rumpf Bau bei Ausleitungskraftwerken.....	259
Tabelle 11-3: Druckrohrleitungspreise Gusseisen Firma Rumpf Bau	261
Tabelle 11-4: Druckrohrleitungspreise GF-UB Firma Rumpf Bau	263
Tabelle 11-5: Investitionszuschüsse bei kleinen und mittleren Wasserkraftanlagen.....	290
Tabelle 11-6: Marktpreise: 3-Jahres-Mittelwert.....	294
Tabelle 11-7: Investitionszuschüsse laut Ökostromgesetz 2012.....	295
Tabelle 11-8: Risikobereiche bei Wasserkraftwerksprojekten.....	297
Tabelle 13-1: Technische Daten Ausleitungskraftwerk KW Sallabach.....	317
Tabelle 13-2: Finanzierungskonzept KW Sallabach.....	321
Tabelle 13-4: Gewählte Parameter für Optimierungsvariante	325
Tabelle 13-5: Finanzierungskonzept CEFIS	327

Abkürzungsverzeichnis

AG	Arbeitgeber
AHO	Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung
AN	Arbeitnehmer
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
BAP	Bauablaufplan bzw. Bauablaufplanung
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CEFIS	Civil Engineering Finance Solutions
d.h.	das heißt
DRL	Druckrohrleitung
DVP	Deutscher Verband für Projektmanagement
EK	Eigenkapital
EP	Ertragsplan bzw. Ertragsplanung
etc.	lat. Et cetera (die übrigen; die üblichen Dinge)
FK	Fremdkapital
FP	Finanzierungsplan bzw. Finanzierungsplanung
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
G-PWZM	Generelles PWZM
GU	Generalunternehmer
HKLS	Heizung - Klima – Lüftung – Sanitär
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
i.d.R.	in der Regel
Jhd.	Jahrhundert
KP	Kostenplan bzw. Kostenplanung
KW	Kraftwerk
MA	Masterarbeit
MAP	Mittelabflussplan bzw. Mittelabflussplanung
ÖBA	Örtliche Bauaufsicht
ÖNORM	Österreichische Norm
PE	Projektentwicklung
PL	Projektleitung
PM	Projektmanagement
PPH	Projektphase
PS	Projektsteuerung
PWZM	Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung
RA	Risikoanalyse
Res	Reserven /Absicherungen bzw. Reservenplan

S-PWZM	Projektspezifisches PWZM
UrhG	Urheberrechtsgesetz
usw.	und so weiter
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
WKW	Wasserkraftwerk
z.B.	zum Beispiel

0 Einleitung

1: Anlass und Aufgabenstellung

2: Zielsetzung

3: Vorgehensweise

Abbildung 0-1: Struktur des Kapitels Einleitung (Eigene Darstellung)

0.1 Anlass und Aufgabenstellung

Ein umfassendes Werkzeug für BAUProjekte, welches neben den Handlungsbereichen innerhalb der Projektphasen auch Risikopotentiale und Randbedingungen erfasst sowie berücksichtigt und letztendlich die Mittelbereitstellung zielorientiert optimiert, kann die Projektplanung und Steuerung maßgeblich vereinfachen sowie die Erfolgsquote von BAU-Projekten erheblich verbessern.

Die Komplexität eines BAUProjektes innerhalb einer grafischen Oberfläche darzustellen und zukünftig als Software-Programm mit Eingangs- und Anschlussdaten zu verknüpfen, sowie automatisch zu bearbeiten und zu bewerten, könnte neue Möglichkeiten der Projektabwicklung eröffnen.

Punktgenaue, übersichtlich dargestellte Informationen sowie grafische und mathematische Berechnungen bilden die Grundlage eines innovativen Tools, welches im Rahmen dieser MA unter Berücksichtigung allgemeiner betriebswirtschaftlicher und spezieller technischer Fachkenntnisse für jede Art von BAUProjekten entwickelt und für die weitere Bearbeitung bereitgestellt werden soll.

Zusätzlich ist es durch die zunehmende Reizüberflutung immer wichtiger, grafische Oberflächen nicht nur funktionell, sondern eben auch benutzerfreundlich zu gestalten. Die Erarbeitung grafischer Fähigkeiten und die Verfeinerung dieser im Laufe der Beschäftigung mit den Themen der vorliegenden MA sind somit unerlässlich.

Das „Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung“, auch „PWZM“¹ genannt, soll eben diese oben genannten Kriterien erfüllen und den Ablauf von BAUProjekten in Zukunft erheblich vereinfachen.

¹ PWZM ist die Abkürzung für „Planwerkzeug für zielorientierte Mittelbereitstellung“ und gliedert sich in G-PWZM, welcher eine generelle Oberfläche als Basis für die Spezialisierung auf konkrete Projekte bietet und in S-PWZM. S-PWZM nennt sich ein PWZM dann, wenn die Spezialisierung auf eine bestimmte Art von Bauprojekten (Einkaufszentrum, Wolkenkratzer, Tiefgarage oder etwa Wasserkraftwerksanlagen) erfolgt ist. PWZM, G-PWZM sowie S-PWZM entspringen dem Gedankengut von Civil Engineering Finance Solutions (CEFIS).

Jedes BAUProjekt ist ein Unikat und sollte auch dementsprechend bearbeitet werden. Deshalb muss das entwickelte PWZM für jede Art von BAUProjekten adaptiert werden können, um möglichst gute und punktgenaue Ergebnisse zu erzielen. Ein zweistufiges Konzept ist somit unumgänglich. Durch Adaptierung des generellen PWZM (G-PWZM), welches als Ausgangswerkzeug für alle Arten von BAUProjekten gilt, auf eine konkrete Bauwerksart und in weiterer Folge auf ein konkretes BAU-Projekt, entsteht das spezielle, projektspezifische PWZM (S-PWZM). Diese Adaptierung muss jedoch so problemlos und einfach wie möglich funktionieren um die Attraktivität des Tools nicht zu vermindern.

Wasserkraftwerksprojekte vereinen in höchstem Ausmaß wirtschaftliche, technische, ökologische, sozialpsychologische sowie zahlreiche weitere Faktoren und bieten sich somit optimal für die Anwendung eines speziell darauf adaptierten Planwerkzeuges an.

Diese Spezialisierung des zu entwickelnden Planwerkzeuges erfordert die Eingliederung fachlicher Expertise und Erfahrung. Somit ist die Einbindung praxisbasierter Informationen gerade bei Wasserkraftwerksprojekten, welche in erhöhtem Ausmaß von den unterschiedlichsten Faktoren abhängig sind, wertvoll und unerlässlich.

Ein in der Realität umgesetztes Wasserkraftwerksprojekt und die hierfür von der Fa. OECC – Ökostrom Construction & Consulting GmbH bereitgestellten Unterlagen unterstützen diesen Anwendungsversuch und sollen die Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit des zu entwickelnden Planwerkzeuges unterstreichen.

0.2 Zielsetzung

Ziel dieser Masterarbeit ist die Erarbeitung allgemeiner betriebswirtschaftlicher Kenntnisse, Kenntnisse des internationalen Projektmanagements, technischer sowie fachlicher Kenntnisse der Wasserkraft und die darauf basierende Entwicklung eines Planwerkzeuges für die zielorientierte Mittelbereitstellung (PWZM) für alle Bauwerksarten und Arten von BAUProjekten (G-PWZM). Die Anwendung erfolgt anhand eines ausgeführten Projektes, dem Ausleitungskraftwerk KW Sallabach, in Form eines Vergleiches der ursprünglichen Variante und der von den Verfassern erarbeiteten Optimierungsvariante mit Hilfe des auf Wasserkraftwerksprojekte adaptierten S-PWZM für Wasserkraft.

Uns als Entwickler des in den nächsten Abschnitten vorgestellten Tools „Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung“, ist es ein besonderes Anliegen, gerade in einer Zeit, in der Erneuerbare Energieformen immer mehr an Wichtigkeit gewinnen, die Projektabwicklung von Wasserkraftanlagen zu verbessern und mit Hilfe unseres für alle Arten von BAUProjekten und Bauwerksarten einsetzbaren, jedoch im Rahmen dieser MA auf Wasserkraftwerksprojekte adaptierte PWZM, einen indirekten Beitrag für die ökologische Erzeugung elektrischer Energie zu liefern.

Als weiteren Schritt soll das eigentlich als dynamisches Werkzeug geplante PWZM, welches im Rahmen der vorliegenden MA aus Zeitgründen lediglich als grafische Oberfläche ohne Verknüpfungen und automatischen Kalkulationen umgesetzt werden konnte, zukünftig mit Hilfe von Software-Spezialisten zu einem Softwareprogramm weiterentwickelt werden, um das volle Funktionsfähigkeits- und Benutzerfreundlichkeitspotenzial des PWZM zu entfalten und es mittelfristig zu einem unverzichtbaren Tool für die Projektabwicklung auszubilden.

0.3 Vorgehensweise

Zu Beginn der vorliegenden MA wurde der potentielle zukünftige Unternehmensname für die beiden Verfasser gewählt, um die erarbeiteten Innovationen (PWZM, etc.) und Überleitungen aus bestehendem Wissen (Projektphasen, etc.) besser zuordnen zu können.

CEFIS – Civil Engineering Finance Solutions

Zusätzlich wurden die Namen für das zu erstellende Planwerkzeug folgendermaßen festgelegt:

PWZM – Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung:

Name der grafischen Oberfläche, des dynamischen Konzeptes und der verwendeten Funktionen sowie Symbolen, Informationen und Ideen.

G-PWZM – Generelles PWZM:

Für alle Arten von BAUProjekten und Bauwerksarten anwendbares PWZM und Ausgangsbasis für die nachfolgende projekt- und bauwerks-spezifische Adaptierung.

S-PWZM – Spezielles PWZM:

Auf eine konkrete Art von BAUProjekten und in weiterer Folge ein konkretes BAUProjekt adaptiertes PWZM

Die weitere Vorgehensweise, um die komplexe Aufgabenstellung umzusetzen kann nachfolgend in 9 Teile gegliedert werden:

1. Grundlagenerarbeitung
2. Projektphasenmodellüberleitung nach CEFIS
3. Erarbeitung der Zusammenhänge
4. Entwicklung des PWZM
5. Beschreibung des PWZM
6. Erarbeitung des technischen, wirtschaftlichen und fachlichen Know-Hows für Wasserkraftwerksprojekte
7. Adaptierung des S-PWZM für Wasserkraftwerksprojekte

8. Anwendung des S-PWZM am Ausleitungskraftwerk
KW Sallabach in Form von ursprünglich realisierter und nach CEFIS optimierter Variante
9. Variantenvergleich, Gegenüberstellung und Beschreibung der Unterschiede

Die Gliederung bzw. der Aufbau der Arbeit ist in Abbildung 0-2 dargestellt.

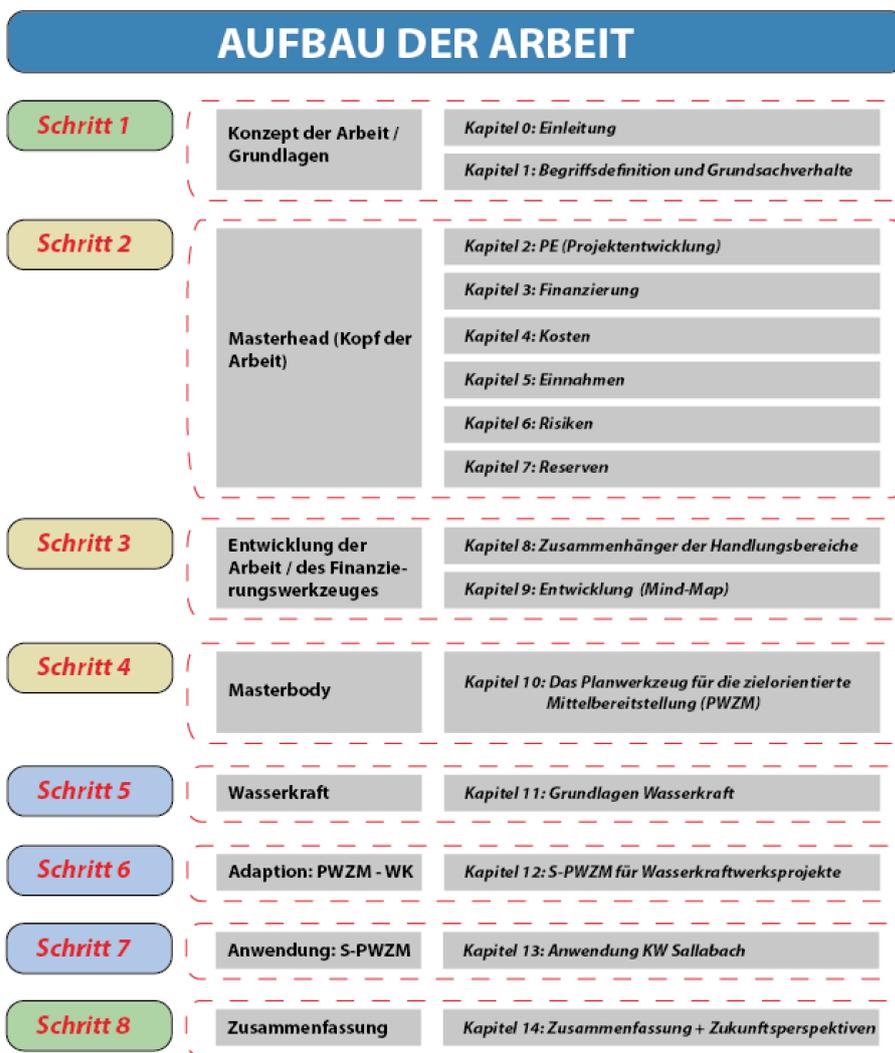


Abbildung 0-2: Aufbau der Arbeit (Eigene Darstellung)

Der Aufbau beinhaltet als Schritt 1 das Konzept der Arbeit sowie die Grundlagen (Kapitel 0 & 1), Schritt 2 den Masterhead (Kapitel 2 – 7), Schritt 3 den Entwicklungsteil (Kapitel 8 & 9), Schritt 4 den Masterbody (Kapitel 10) mit der Erstellung des PWZM und dessen Erklärung und

detaillierter Beschreibung, Schritt 5 den Wasserkraft-Teil mit der Erarbeitung der Wasserkraft-Fachkenntnisse (Kapitel 11), Schritt 6 die Adaption des S-PWZM für Wasserkraftwerksprojekte (Kapitel 12) , Schritt 7 die Anwendung des PWZM bei KW Sallabach sowie die Variantenstudie (Kapitel 13) und die als Schritt 8 letztendlich die Zusammenfassung der MA und die Zukunftsaussichten der entwickelten Innovationen, des PWZM und generell der gewonnenen Erkenntnisse (Kapitel 14).

Die gesamte Arbeit wurde interdisziplinär betrachtet und somit in Gemeinschaft der beiden Autoren verfasst. Eine schwerpunktmäßige Zuteilung der 8 Schritte kann wie folgt durchgeführt werden:

- Schritte 1 & 2: Lukas Pongratz, BSc.
- Schritte 3 & 4: Dipl. Ing. Maximilian Rumpf & Lukas Pongratz, BSc.
- Schritte 5 & 6: Dipl. Ing. Maximilian Rumpf
- Schritte 7 & 8: Dipl. Ing. Maximilian Rumpf & Lukas Pongratz, BSc.

Abbildung 0-3 ist eine grobe Darstellung der Ideenfindung und Bereichseingrenzung für die vorliegende Arbeit in Form einer Mind Map.

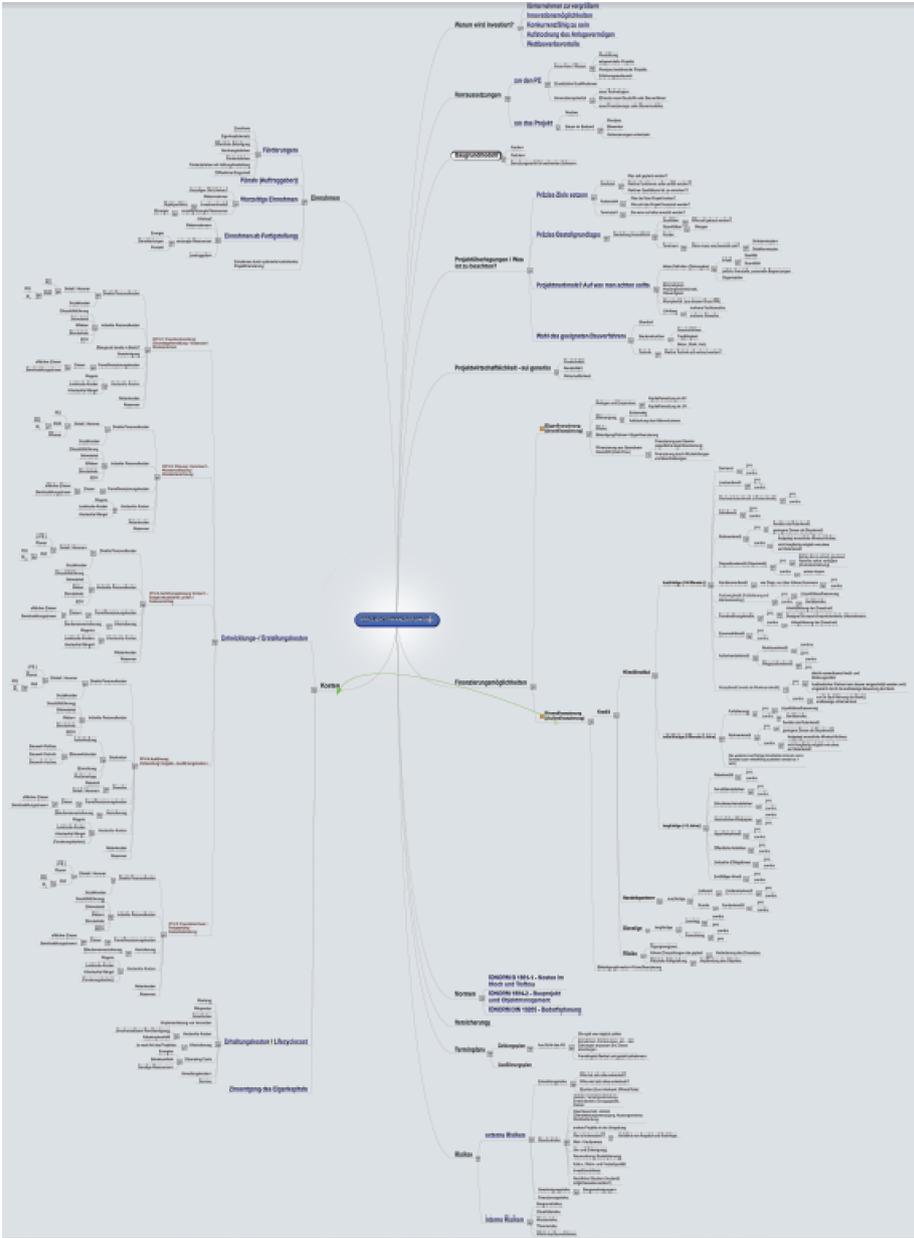


Abbildung 0-3: Mind Map - Ideenfindung – Bereichseingrenzung (Eigene Darstellung)

Die detaillierte Darstellung aller Bereiche der Mind-Map erfolgt in Kapitel 9: Entwicklung.

Die große Breite und die hohe Komplexität der Aufgabenstellung erforderten die interdisziplinäre Arbeit im Team und die Bearbeitung der Schritte in mehreren Teilarbeiten (2 Masterarbeiten und 2 Masterprojekte).

Ausgehend von zwei getrennten Projektarbeiten (Projekt im Master), die eine am Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (Student: Dipl. Ing. Maximilian Rumpf; Betreuer: Ass. Prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Helmut Knoblauch) und die andere am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft (Student: Lukas Pongratz, BSc.; Betreuer: Dipl. Ing. Andreas Ledl) wurde durch eine interdisziplinäre Diskussion die Notwendigkeit für ein Steuerungswerkzeug bei der Projektmittelbereitstellung als BAUProjektoptimierungsmöglichkeit erkannt.

Grundlage für die vorliegende Arbeit war die Bearbeitung von grundsätzlichen Fragen der Festlegung von Zahlungszielen während der Übungseinheiten der Übungs-Lehrveranstaltung „Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung und Konfigurationsmanagement“ von Dipl. Ing. Andreas Ledl. sowie der dazugehörigen Vorlesungs-Lehrveranstaltung von Univ.-Prof. Dipl. Ing. Hans Lechner.

Diese Ansätze und Ideen zum Zusammenspiel von Mittelabflussplan und Mittelbereitstellung im Kontext des Lebenszyklus eines Objektes wurden in einem Entwicklungsprozess (siehe Abbildung 0-3: Mind-Map) zu einem Konzept geformt.

Die Zusammenführung der Teile Wasserkraft (Betreuer: Ass.-Prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Helmut Knoblauch) und Wirtschaft (Betreuer: Univ.-Prof. Dipl. Ing. Hans Lechner) erfolgt durch den Teil der Projektsteuerung (Betreuer: Dipl. Ing. Andreas Ledl).

Das Ergebnis ist das Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung (PWZM), welches wie bereits erwähnt in weiteren Entwicklungsschritten zu einem IT-unterstützten, vollautomatischen Werkzeug für die Projektentwicklung bei BAUProjekten geformt werden soll.

Die Erstellung der gesamten Arbeit und die Einbindung der beiden Masterarbeiten sowie zwei zusätzlichen Masterprojekten erfolgte nach folgendem, in Abbildung 0-4 dargestelltem Schema:

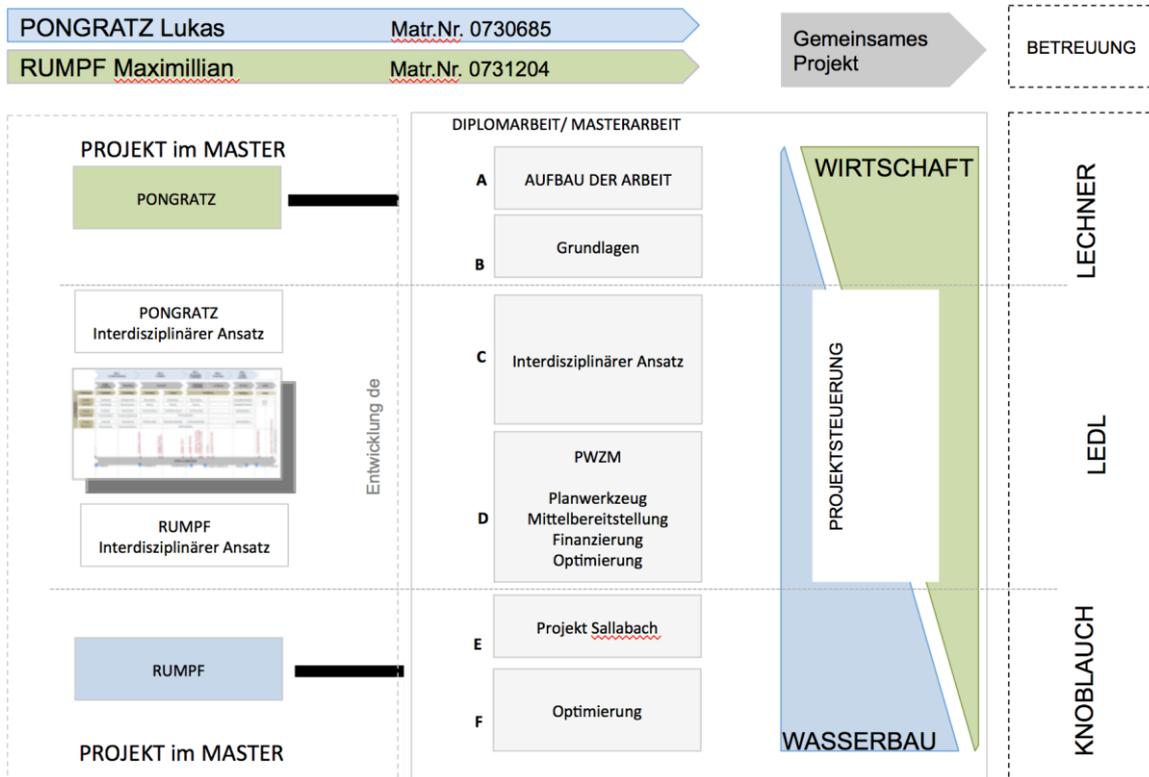


Abbildung 0-4: Struktur der vorliegenden MA nach Ledl

1 Begriffsdefinitionen und Grundlagen

Zu Beginn dieser Arbeit sollten grundlegend einige Begriffe und Definitionen näher erläutert werden, um einen optimalen Einstieg in die Thematik der Projektfinanzierung zu ermöglichen und dem Leser die teilweise komplexen Zusammenhänge näher zu bringen. Aus diesem Grund wurden in der Begriffsdefinition einige wichtige Begriffe gelistet und auf diese näher eingegangen.

Die nachstehende Abbildung listet die, in diesem Kapitel abgehandelten, Begriffserklärungen:

1: Projekt und Objekt
2: Projektkosten, Finanzierung und Investition
3: Projektbeteiligte
4: Kenngrößen der Projektwirtschaftlichkeit - sui generis
5: Baugrund
6: Projektumfeld
7: Gewinn
8: Wagnis
9: Begriffe - Ergänzungen

Abbildung 1-1: Struktur des Kapitels Begriffsdefinitionen und Grundlagen (Eigene Darstellung)

1.1 Projekt und Objekt

Die Begriffe Projekt und Objekt werden oft fälschlicherweise als das ein und dasselbe wahrgenommen. Fakt ist, dass Objekte das Ergebnis von Projekten sind und demnach ein hierarchischer Zusammenhang besteht²

In dem konkreten Fall dieser Diplomarbeit handelt es sich bei dem Begriff Projekt um ein Bauprojekt, für welches aus grafischen Gründen nachfolgend die Schreibweise „BAUProjekt“ verwendet wird.

Die folgende Abbildung von Ahrens verdeutlicht die Unterschiede zwischen Objekt und Projekt:

² Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 12

		Objekt Produktorientiert Designer / Architekt		Projekt Prozessorientiert Planer / Projektsteuerer
Problem		Entwurf Idee Gestaltung		Struktur Ablauf Organisation
Lösung	Was? Wie? Wo?	Programm Funktionen Verknüpfung	Wann? Wie teuer? Womit? Wer?	Termine, Kosten Kapazitäten Verantwortung
		Zeichnungen Texte Berechnungen		Pläne Texte Berechnungen
Verträge		Ausschreibung Aufträge		Termine Koordination
Realisierung		Ausführung Aufmaße Abrechnung		Fortschrittskontrolle Steuerung
Dokumentation		Dokumentation Bestands- zeichnung		Auswertung Analyse Kenndaten

Abbildung 1-2: Unterschied zwischen Projekt/Objekt nach Ahrens³

1.1.1 Projekt

Nach Lechner ist die Definition von DIN 69 901 die zutreffendste Definition für den Begriff „Projekt“:

„Demnach versteht man unter einem Projekt ein Vorhaben, das im Wesentlichen durch Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist, zum Beispiel

- Zielvorgabe
- Zeitliche, personelle, finanzielle und andere Begrenzungen
- Projektspezifische Organisation“⁴

Im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit wird unter einem Projekt ein BAUProjekt verstanden.

³ AHRENS, H.: Handbuch Projektsteuerung-Baumanagement, S. 101.

⁴ LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 12

Die wesentlichste Eigenschaft von BAUProjekten ist deren Einzigartigkeit. Kein Projekt gleicht dem anderen. Ein BAUProjekt ist ein temporäres Wirtschaftsunternehmen, bei dem die Beteiligten durch den Bauvertrag vertraglich gebunden sind. Da es sich bei jedem BAUProjekt um ein Einzelstück handelt, müssen bei jedem neuen Projekt die Randbedingungen neu definiert werden. Dies bedeutet im Allgemeinen einen erhöhten Planungs-, Organisations-, Steuerungs- und Kontrollaufwand, den es im Vergleich zu Serienproduktherstellung zu bewältigen gilt. Die Komplexität eines BAUProjektes bedingt ein hohes Maß an Flexibilität. Die Inhalte und Details eines BAUProjektes verändern sich im Laufe der Projektphasen. Änderungen, Störfälle, sowie Einflüsse führen zu ständigen Umformungen des Projektes. Vor und auch nach der Erstellung eines Planes müssen ständige Kontrollen durchgeführt und bei Abweichungen Steuerungsmaßnahmen getroffen werden.⁵

1.1.2 Objekt

Wie bereits erwähnt sind Objekte das Ergebnis von Projekten. Objekte können in folgende Hauptgruppen eingeteilt werden. Laut Lechner sind dies Städtebau, Wohnbau, Ausbildung, Wissenschaft und Forschung, Kultur, sakrale Bauten, Gesundheitswesen, Freizeit, Sport und Erholung, Verkehrsbau, Verwaltungsbauten, Staat und Kommune, sowie Wirtschaft, Industrie und Dienstleistungsbereich. Diese Hauptgruppen können wiederum in Untergruppen eingeteilt werden.⁶

1.2 Projektkosten, Finanzierung und Investition

Die Begriffe Projektkosten, Finanzierung und Investition sind eng miteinander verknüpft, kein Begriff kommt ohne den anderen aus. Während Finanzierung die Bereitstellung finanzieller Mittel für die entstehenden Projektkosten darstellt, beschreibt eine Investition die Verwendung selbiger. Eine Investition und ihre zugehörige Finanzierung sollten zeitlich möglichst aufeinander abgestimmt sein und sind somit meist mit übereinstimmenden Laufzeiten (Fristenkongruenz) gekennzeichnet, d.h. die Laufzeit der Finanzierung sollte mit der Nutzungsdauer des Investitionsobjekts übereinstimmen.⁷

⁵ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 13

⁶ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 12

⁷ GLÜCK, O.: Welt der BWL, www.welt-der-bwl.de, [Datum des Zugriffs: 21.04.2013 um 19:01]

1.2.1 Projektkosten

„Kosten im Hochbau sind Aufwendungen für Güter, Leistungen und Abgaben, die für die Planung und Ausführung von Baumaßnahmen erforderlich werden.“⁸

Projektkosten sind somit alle Kosten, die während der Realisierung eines Projektes anfallen werden. Beginnend in den Vorbereitungsphasen bis hin zum Projektabschluss.

1.2.2 Finanzierung

Der Begriff Finanzierung umfasst alle Maßnahmen, welche der Versorgung des Betriebes, im Falle dieser Arbeit konkret des Baubetriebes, mit verfügbarem Kapital, dessen optimaler Strukturierung, sowie der Kapitalherabsetzung dienlich sind. Finanzierung bedeutet also gleichermaßen Kapitalbeschaffung, Kapitalabfluss, Kapitalumschichtung und Kapitalfreisetzung.⁹

Die Finanzierung generiert laut Hirth einen Zahlungsstrom durch Mittelbeschaffung. Neben der Beschaffung von langfristigem Kapital ist auch die Beschaffung kurzfristig benötigter Mittel, die sogenannte Liquiditätsbeschaffung, Aufgabe der Finanzierung.¹⁰

1.2.2.1 Projektfinanzierung

Die Projektfinanzierung ist eine spezielle Form der Finanzierung, bei der der Gläubiger (=Investor, siehe auch 1.3.5 Investor / Finanzier) hauptsächlich dann investiert, wenn die Zukunft des Projektes erfolgsversprechend aussieht. Ob ein Projekt erfolgsversprechend ist oder nicht, wird anhand von Cash-Flow-Szenarien aufgezeigt, die mit Hilfe von Sensibilitätsanalyse berechnet werden. In diesen Sensibilitätsanalysen werden die einzelnen Projektrisiken sehr genau identifiziert. Die Ergebnisse von dieser Sensibilitätsanalyse geben dem Investor einen genauen Eindruck von dem Finanzierungsprojekt und wird ihm an der Entscheidung zu investieren oder auch nicht sehr helfen.¹¹

⁸ LECHNER, H.: Wörterbuch (dt./engl.) Projektmanagement, S. 59

⁹ Vgl. RAUTENBERG, H.: Finanzierung und Investition, Seite 1

¹⁰ Vgl. HIRTH, H.: Grundzüge der Finanzierung und Investition 3. Auflage, S. 6f.

¹¹ Vgl. VIVERO, V.: Wirtschaftslexikon24, <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/projektfinanzierung/projektfinanzierung.htm> [Datum des Zugriffs: 25.04.2013 um 11:05]

1.2.3 Investition

Eine Investition stellt eine Maßnahme dar, welche einen Zahlungsstrom durch Mittelverwendung generiert. Erste Handlung eines Investitionsvorganges ist somit eine Auszahlung. Die Investition erfolgt in der Absicht, Mittel über einen langen Zeitraum zu binden.¹²

Zusammenfassend ist eine Investition jede Umwandlung von Geld in andere Wirtschaftsgüter. Bsp.: Ein Bauunternehmer entscheidet sich für den Neukauf eines Baggers.¹³

Troßmann sammelt in seinem Werk folgende Beispiele für den Begriff Investition:

„Der Kauf von materiellen Wirtschaftsgütern, die längerfristig dem Produktionszweck dienen, wie Grundstücke und Gebäude, Maschinen, andere technische Einrichtungen, sowie die allgemeine Betriebsausstattung

Der Kauf einer Produktionslizenz, oder allgemein von rechten und anderen immateriellen Werten für die Produktion

Der Erwerb von Gütern der genannten Art soweit sie nicht unmittelbar Produktionszwecken dienen, etwa ein Grundstückskauf aus Spekulationsgründen, die Generalrenovierung der Außenfassade des betrieblichen Verwaltungsgebäudes, sowie der Grünanlagen. (...)

Die Anlage von Geld in Beteiligungen, gewährten Krediten, oder Wertpapieren aller Art.

Die Erhöhung von sich kürzerfristig sich umschlagenden Beständen, etwa Vorräten an fertigen oder unfertigen Erzeugnissen, sowie Handelswaren, aber auch liquiden Mitteln.

Die laufenden Ausgaben für die betrieblichen Prozesse, also für Personal, Material, Fremdleistung, usw.

Besondere Ausgaben für immaterielle Einsatzgüter, etwa Fortbildungsmaßnahmen für Mitarbeiter, Forschung und Entwicklung, Werbekampagnen

Das Eingehen von Verpflichtungen aus Leasinggeschäften und ähnlichen Verträgen.¹⁴

1.3 Projektbeteiligte

Sämtliche am Projekt Beteiligte sind entweder der Sphäre des Auftraggebers (Bauherr) oder der Sphäre des Auftragnehmers (Planung & Ausführung) zuzuordnen.

¹² Vgl. HIRTH, H.: Grundzüge der Finanzierung und Investition, S. 6

¹³ Vgl. TROSSMANN, E.: Investition, S. 3

¹⁴ TROSSMANN, E.: Investition, S. 1f

Dieser Sachverhalt ist in Abbildung 1-3 laut Lechner grafisch dargestellt.

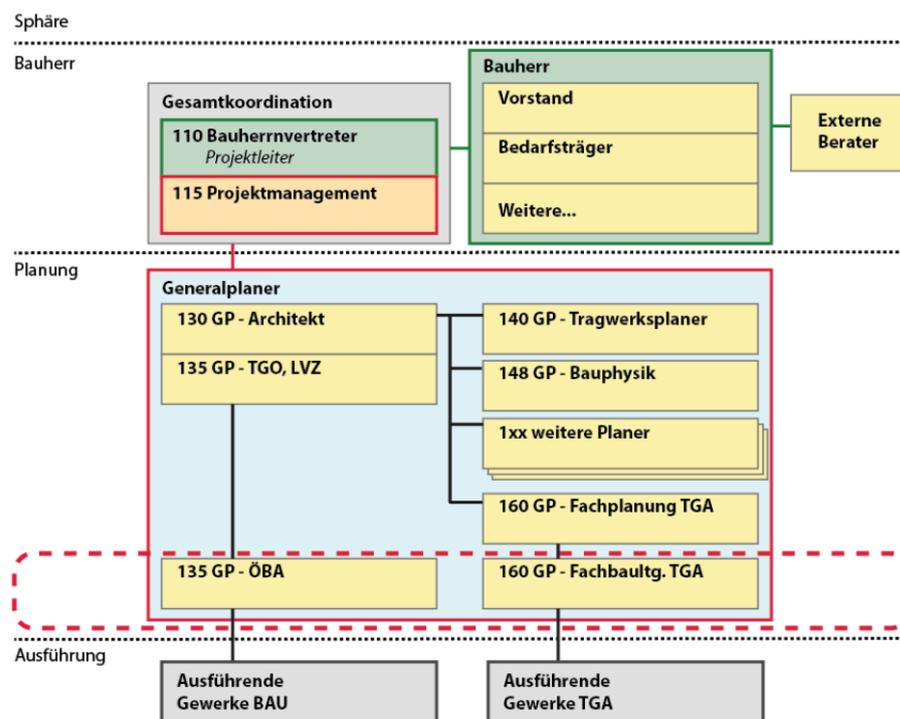


Abbildung 1-3: Sphären der Projektbeteiligten nach Lechner¹⁵

Durch die zunehmende Komplexität der Aufgaben, welche sich im Rahmen der Durchführung eines BAU-Projektes ergeben, sowie die steigende Bedeutung von Rationalisierung und Spezialisierung, resultiert eine immer größer werdende Anzahl an natürlichen und juristischen Personen, welche an der Umsetzung des Projektes beteiligt sind. Im Weiteren werden einige der wichtigsten am Projekt beteiligten Personen näher beschrieben.

1.3.1 Auftraggeber & Auftragnehmer

Auftraggeber und Auftragnehmer stehen in einem notwendigen Zusammenhang. Beide Parteien sind wichtig um ein Projekt zu realisieren. Der Auftraggeber, der den Wunsch besitzt etwas zu erschaffen, wird diesen Wunsch, mit seiner Unterstützung, dem Auftragnehmer weitergeben, der

¹⁵ Lechner, H.: Sommerakademie 2009 – Der Weg...zum Projekt. S. 231.

dann für die Umsetzung dieses Wunsches in die Realität verantwortlich ist.

Vergleichbar ist diese Abhängigkeit mit der Marktsituation des Angebots und der Nachfrage. Auftraggeber ist derjenige, der ein Angebot stellt, und der Auftragnehmer derjenige, der für die Nachfrage zuständig ist.

1.3.1.1 Auftraggeber

Der Auftraggeber ist jene Partei, von dem die Initiative ausgeht, überhaupt etwas zu bauen. Er ist der Bauherr bei einem BAUProjekt und muss nicht notwendigerweise über fachkundiges Wissen verfügen.¹⁶

„Gemäß BVergG § 2 Z8 ist Auftraggeber jeder Rechtsträger (natürlich oder juristische Person), die vertraglich an einen Auftragnehmer einen Auftrag zur Erbringung von Leistungen gegen Entgelt erteilt oder zu erteilen beabsichtigt.“¹⁷

Neben den privaten Auftraggebern gibt es auch noch die öffentlichen Auftraggeber, wie Bund, Länder und Gemeinden, welche für die Bauwirtschaft essentiell sind.

Abbildung 1-4 gibt laut Lechner die Strukturen des österreichischen Bauumsatzes nach Auftraggebern an.¹⁸

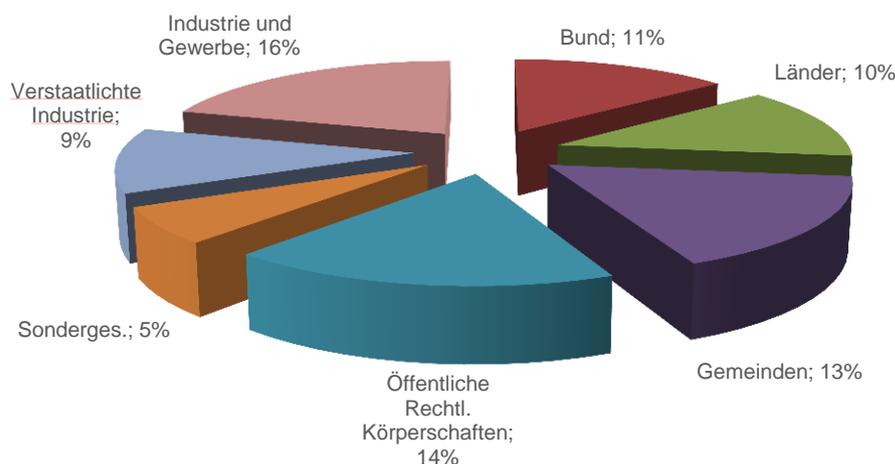


Abbildung 1-4: Österreichischer Bauumsatz nach Auftraggeber¹⁹

¹⁶ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaft, S. 10

¹⁷ LECHNER, H.: Wörterbuch (dt./engl.) Projektmanagement, S. 17

¹⁸ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaft, S. 10

1.3.1.2 Auftragnehmer

„Gemäß BVergG § 2 Z9 ist Auftragnehmer jeder Unternehmer, mit dem vertraglich vereinbart wird, dem Auftraggeber eine Leistung gegen Entgelt zu erbringen.“²⁰

Der Auftragnehmer von Bauleistungen ist für die Herstellung, Instandsetzung oder Änderung und auch für den Abbruch von Bauwerken zuständig. Er tritt in Betrieben des Bauhauptgewerbes, des Ausbau- und Bauhilfsgewerbes und der Bauinstallation auf. Ein Auftragnehmer unterliegt der Gewerbeordnung und muss seine Berechtigung und Befähigung durch eine erfolgreich abgelegte Konzessionsprüfung belegen. Er kann das Baugewerbe aber auch als Industriebetrieb betreiben. Dies hängt stark davon ab, welche Kapitalbeschaffung, welcher Kapitalbedarf und welcher Haftungsrahmen gewählt worden ist. Diese Betriebsform kann unterschieden werden in Alleinunternehmer, Generalunternehmer, Generalübernehmer, Totalunternehmer, Totalübernehmer, Subunternehmer, Hauptunternehmer, Nebenunternehmer, Bietergemeinschaft, Arbeitsgemeinschaft, Baubetreuer und Bauträger. Im Zuge dieser Masterarbeit wird allerdings nicht näher auf die oben stehenden Betriebsformen eingegangen.²¹

1.3.2 Bauherr

In Anlehnung an Gabler Wirtschaftslexikon ist der Bauherr der rechtlich und wirtschaftlich verantwortliche Auftraggeber bei der Ausführung von Bauvorhaben. Er übernimmt Bauten nach ihrer Fertigstellung durch die sog. Bauabnahmen.²²

Ergänzend ist zu erwähnen, dass der Bauherr in der Regel nur einen geringen Anteil der notwendigen Projektleistungen eigenständig ausführt, da er nur unzureichend fachkundig ist und somit für die immer größer werdende Komplexität keine ausreichende Qualifizierung besitzt. Aus diesem Grund greift der Bauherr auf eine Vielzahl von Experten im Bereich der Planung, Bauausführung und des Baumanagements zurück und hat zusätzlich die Möglichkeit, externe Berater, sowie Kontrollorgane einzuschalten. Eine der wesentlichsten Entscheidungen des Bauherrn ist die Frage der Vergabe, entweder an Einzelfirmen, Arbeitsgemeinschaften (in weiterer Folge ARGE), oder die Vergabe an Generalunternehmer

¹⁹ LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 10

²⁰ LECHNER, H.: Wörterbuch (dt./engl.) Projektmanagement, S. 17

²¹ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 71

²² Vgl. MOSENA, R.; WINTER, E.: Gabler Wirtschaftslexikon, wirtschaftslexikon.gabler.de [Datum des Zugriffs: 14.04.2013 um 20:48]

(in weiterer Folge GU). Diese Entscheidung beeinflusst maßgeblich das Tätigkeitfeld des Bauherrn.²³

In der Regel behält sich der Bauherr die Rolle des obersten Entscheidungsträgers vor.²⁴

1.3.3 Bauleiter

Der Bauleiter repräsentiert zusammen mit Technikern und Polieren die Führungskräfte auf der Baustelle und vertritt das Bauunternehmen auf selbiger. Hauptaufgabe des Bauleiters ist die qualitative und terminliche Abwicklung des Bauvertrages, sowie die Einhaltung des Kostenzieles und der behördlichen Bestimmungen. Besondere Ziele wären zusätzlich die Unterschreitung der Kosten- und Terminziele durch optimiertes Baumanagement.²⁵

Der Bauleiter ist in jedem Fall ein Baufachmann/frau welcher zu Weisungen gegenüber anderen Beteiligten sowie Untergebenen befugt ist. Die Anforderungen an einen guten Bauleiter sind breit gestreut. Darüber hinaus sind Kenntnisse auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik, sowie Baubetriebswirtschaft, juristische Kenntnisse, EDV-Kenntnisse, geeignete Ausdrucks- und Formulierungssicherheit und Fremdsprachenkenntnisse erforderlich. Des Weiteren sind Führungsqualitäten, Organisationstalent, Verantwortungsbewusstsein, ökonomisches Denken, Flexibilität, Verhandlungsgeschick, Durchsetzungsvermögen, Belastbarkeit und soziale Kompetenz vom Vorteil.²⁶

Zusammenfassend sei zu erwähnen, dass der Bauleiter somit nicht nur Bauspezialist, sondern Allrounder mit einem vielseitigen Fähigkeitsprofil sein muss.²⁷

1.3.4 Planer

Im Bau ist es unerlässlich, eine entstandene Idee mit Hilfe eines geeigneten und fachlich qualifizierten Planers in die Realität umzusetzen. Unter einem Planer versteht man demnach ein Glied, das Planungen übernimmt, die zur Schaffung eines Projektes notwendig sind. Im Folgenden werden einige wesentliche Planungstypen (Planer) näher definiert und Unterschiede zwischen diesen erläutert.

²³ Vgl. HECK, D.; LANG, W.: Baubetriebslehre VU (Master), S. 8

²⁴ Vgl. HECK, D.; LANG, W.: Baubetriebslehre VU (Master), S. 8

²⁵ Vgl. HECK, D.; LANG, W.: Baubetriebslehre VU (Master), S. 10

²⁶ Vgl. HECK, D.; LANG, W.: Baubetriebslehre VU (Master), S. 11

²⁷ Vgl. HECK, D.; LANG, W.: Baubetriebslehre VU (Master), S. 12

1.3.4.1 Objektplaner

Der Objektplaner (Architekt) ist jener Planer, der zu Beginn eines BAU-Projektes das Bauwerk funktional und fachlich entwirft und für die optische Konzipierung und Umsetzung zuständig ist. Unter anderem erstellt er Baupläne und hat dafür zu sorgen, dass diese Baupläne verstanden werden und das komplette Team mit der Ausführung beginnen kann. Er übernimmt neben dem Planungsteil auch einen wesentlichen Anteil an der Überwachung und muss gegebenenfalls Korrekturmaßnahmen einleiten.²⁸

1.3.4.2 Tragwerksplaner

Die in Zukunft immer genauer und exakter werdende, normenbasierende Baubranche wird immer genauere und spezialisierte Fachleute benötigen. Grundsätzlich ist zu sagen, dass der Tragwerksplaner verantwortlich für die Stabilität eines Gebäudes ist. Schon vor Beginn der Planungsarbeiten sollte sich ein Tragwerksplaner informieren, welche statischen Probleme das zu berechnende Objekt aufwirft. Die Berechnungen eines Tragwerksplaners sollen das Bauwerk nicht nur für den kommenden Gebrauch bemessen, sondern er hat vor allem die Aufgabe zu erkennen welche ungünstigen, extremen Lastfälle auftreten können und ob das Bauwerk auch diesen standhalten wird. Zusätzlich muss er in seinen Berechnungen immer die neuesten Erkenntnisse der Bauwissenschaft anwenden.²⁹

1.3.4.3 Haustechnik

Unter der Haustechnik versteht man die Planung und Umsetzung der gebäudeintegrierten Technik. Dabei spielt die HKLS-Planung eine maßgebende Rolle. HKLS bedeutet grundsätzlich Heizung – Klima – Lüftung – Sanitär und beschäftigt sich mit der technischen Gebäudeausstattung in diesen Bereichen. Die HKLS-Planung wird als Basis für die gesamte Haustechnik gesehen und ist dafür verantwortlich, dass die komplette Maschinerie, die in einem Gebäude verbaut worden ist, mit den einzelnen Komponenten dieses Gebäudes harmonisiert. Sie ist zuständig für eine generelle technische Grundversorgung des Gebäudes und im Allgemeinen auch dafür, das Gebäude „benutzbar“ zu machen.³⁰

²⁸ Vgl. WINKENBACH M.: Duden, <http://www.duden.de/rechtschreibung/Architekt> [Datum des Zugriffs: 22.04.2013 um 10:08]

²⁹ Vgl. PRAXL, O.: Das Berufsbild des Bauingenieurs, S. 113f.

³⁰ Vgl. STREIT, E.: KS Ingenieure, http://www.ks-ing.com/site/0203_leist_gp_hkls01.htm [Datum des Zugriffs: 22.04.2013 um 10:47]

Als Beispiel für eine hochspezialisierte Art der Haustechnik ist die Medizintechnik zu nennen.

Die Technik eines Gebäudes ist dafür zuständig, dass der Nutzer im Winter nicht friert, dass elektrische Geräte mit Strom versorgt werden, oder dass das Gebäude mit Frischwasser versorgt wird und das Abwasser auch wieder aus dem Gebäude abfließen kann. Auch der Abtransport von Müll muss in einem großen Gebäude geregelt werden. Die Gebäudetechnik beschreibt folglich alle Maßnahmen, die noch vor dem Ausbau notwendig sind, damit das Gebäude lebensfähig (=benutzbar) ist. Bsp: Leitungen, Kabelkanäle, Rohre, usw.

1.3.4.4 Örtliche Bauaufsicht (ÖBA)

Die örtliche Bauaufsicht übernimmt die Interessensvertretung des Auftraggebers auf der Baustelle. Die ÖBA kann also als eine der wesentlichsten Schnittstellen zwischen AG und AN gesehen werden. Zu den Aufgaben der ÖBA gehören die Kontrolle und Überwachung des vertragsgerechten Ablaufes des Werkes. Überdies vertritt sie auch das Hausrecht des Arbeitgebers auf der Baustelle und hat Befugnis dieses umzusetzen. Einige Aufgabenbereiche der ÖBA:³¹

- Überwachung vor Ort der Herstellung des Bauwerkes
- Überwachung der Lieferung und Koordinierung dieser vor Ort
- Überwachung und Kontrolle vor Ort, ob die technischen Regeln eingehalten werden
- Überwachung der entstehenden Kosten, der benötigten Zeit und der Einhaltung der Qualitäten
- Führen des Baubuches
- Prüfung aller Rechnungen auf Richtigkeit und Vertragsmäßigkeit
- Verhandlungstätigkeiten
- Abnahme des Bauwerkes am Ende mit Schlusskontrolle

1.3.5 Investor/ Financier

Ein Financier oder Investor wird dann benötigt, wenn die Unternehmung eigenständig nicht in der Lage ist, die benötigten Mittel (Geld, Kontobe-

³¹ Vgl. OBERNDORFER, W.; JODL, H.: Handwörterbuch der Bauwirtschaft, S. 30f.

stände) zur Finanzierung ihrer Vorhaben aufzubringen. Sie muss sich dann diese benötigten Mittel von einem Investor borgen.³²

Nun ist es so, dass ein Finanzier oder Investor sein Geld nicht einfach freiwillig verschenkt. Ein Investor möchte natürlich auch einen Gewinn aus dieser Bereitstellung seiner Mittel erzielen. Dieser Gewinn sei entweder eine angemessene Verzinsung seines gegebenen Kapitals oder eine Beteiligung an einem möglichen Erfolg, der durch seine Hilfe entstanden ist. Eine solche Kooperation muss unter den Regelungen und Gesetzen vor Ort vertraglich festgehalten werden. Drei wesentliche Fragen werden einen Finanzier vor, aber auch während der Abschließung eines Vertrages begleiten:³³

- 1) Wann bekommt der Investor sein Geld zurück?
- 2) Welchen Rückfluss wird er bis dorthin erhalten haben?
- 3) Und welche Rechte werden ihm während des Projektes und auch nach Abschluss desselben zugestanden?

1.3.6 Nutzer

Laut Creifelds Rechtswörterbuch bedeutet Nutzungsrecht Folgendes:

„Nutzungsrecht (Lizenz) ist das vom Urheber (→ Urheberrecht) eingeräumte Recht, das Werk auf einzelne (auch räumlich, zeitlich oder inhaltlich beschränkte) oder alle Nutzungsarten zu nutzen (→ Lizenzvertrag), § 31 I UrhG....“³⁴

Lechner schreibt in seinen Grundlagen der Bauwirtschaft:

Ein Nutzer ist jene Institution oder jener Personenkreis, der etwas nutzt, im Rahmen dieser Masterarbeit ein Gebäude, oder dieses gewerblich betreibt, er daher in dieser baulichen Anlage wohnt, arbeitet, isst, lernt, oder auch andere Aktivitäten betreibt. Oft ist der Bauherr selbst der Nutzer. Es kann aber auch sein, dass der Bauherr in manchen Fällen nicht der wirkliche Nutzer ist, sondern der „indirekte Nutzer“. Dies kommt z.B. bei Krankenhausbauten vor. Bei privaten Anlagen werden Familien und andere Bewohner zu Nutzern und bei gewerblichen Anlagen werden die darin arbeitenden Menschen zu Nutzern.³⁵

Wie bereits erwähnt, ist der Planer (siehe auch 1.3.4.) unerlässlich, um eine entstandene Idee mit Hilfe eines geeigneten und fachlich qualifiziert erstellten Plans in die Realität umzusetzen. Er hat aber auch vertragliche

³² Vgl. STREMAN, K.: Finance, S.39

³³ Vgl. STREMAN, K.: Finance, S.39

³⁴ CREIFELD, C.: Rechtswörterbuch, S. 833

³⁵ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 82

Bindung, die Bedürfnisse und auch die Interessen der Nutzer schon bei seiner Arbeit zu berücksichtigen. Um dies zu erreichen, sollte der Planer schon in den frühen Projektphasen den Nutzer in die Planungsaktivitäten miteinbeziehen. Auch im gewerblichen Bauen sollten die Nutzer (=Arbeiter) miteinbezogen werden, da sie schlussendlich diejenigen sind, die im umgesetzten Objekt arbeiten. Dies hängt allerdings von der Qualität der Unternehmensleistung ab. Im Gegensatz zu den gewerblichen Bauten, gestaltet sich das Miteinbeziehen des Nutzers in öffentlichen Bauten als etwas schwieriger. Als Beispiel sei das Krankenhaus zu nennen, bei welchem es nahezu unmöglich ist, die späteren Nutzer heranzuziehen. Es werden zwar die Wünsche und Interessen des Patienten angehört, die schlussendliche Durchführung dieser in der Planung werden allerdings von der Krankenhausleitung übernommen.³⁶

Lechner gliedert des Weiteren die verschiedenen Merkmale der unterschiedlichen Nutzer folgendermaßen:

- *nach der rechtlichen Stellung des Nutzers*
- *Eigentümer und Nutzer sind identisch (z.B. privater Wohnbau)*
- *Eigentümer und Nutzer sind nicht ident (z.B. Mietwohnung)*
- *nach der Regelmäßigkeit, mit welcher der Nutzer das Bauobjekt frequentiert*
- *ständig (z.B. Wohnhaus)*
- *nur zu bestimmten Zeiten (z.B. Büro- oder Schulgebäude)*
- *gelegentlich (z.B. Krankenhaus)*
- *zeitweilig (z.B. Ferienhaus)*
- *nach der vorherrschenden Art, mit welcher der Nutzer das Bauobjekt in Anspruch nimmt (als Beispiel sei ein Handelsgeschäft angeführt)*
- *Hauptfunktion (Verkauf von Waren)*
- *Nebenfunktion (Warenlagerung)*
- *Ergänzende Funktion (Verwaltung)*
- *nach dem Kreis der Nutzer bzw. der daraus resultierenden Bauobjekte*
- *Personen gleicher Alterstufen (z.B. Schule, Altersheim)*

³⁶ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 82

- *Personen gleicher Nutzenerwartung (z.B. Hotel, Kirche)*³⁷

Folglich kann man im Allgemeinen sagen, dass ein Nutzer eine natürliche oder juristische Person ist, die das Nutzungsrecht besitzt, ein Werk (im konkreten Fall ein Bauwerk) in der beabsichtigten Nutzungsart (wohnen, arbeiten, leben, usw.) zu nutzen.

1.3.7 Öffentlichkeit und die Behörden

Jedes Bauwerk ist Teil des Orts- und Landschaftsbildes. Dadurch wird es früher oder später ein gewisses Maß an öffentlicher Bedeutung bekommen. Wird dieses Bauwerk als störend oder unangenehm empfunden, oder gehen von diesem Bauwerk große Umweltgefahren aus, dann wird dieses Bauwerk schnell das Interesse der Öffentlichkeit erregen. Dies kann dazu führen, dass die Bauzeit erheblich verlängert wird, oder sogar zu einer Stilllegung oder Verhinderung der Ausführung. Schon viele Male ist es wegen Bürgerinitiativen zu Abbrüchen von BAUProjekten gekommen. Aus diesen aus der Vergangenheit stammenden Problemen, ist zu erkennen, dass eine ordentliche Vorprüfung zu Beginn durchzuführen ist, die alle Beteiligten mitberücksichtigt. Dies kann wiederum durch die Einbeziehung der Öffentlichkeit in die Planung erfolgen und vor allem auch durch eine frühe, ausführliche, zugängliche Informationsbereitstellung. Speziell wenn Bebauungspläne bzw. Flächenwidmungspläne umgewidmet oder geändert werden müssen, reagiert die Öffentlichkeit meistens überempfindlich und misstrauisch. Man darf auch nicht den Nachbarn vergessen, da dieser in der Regel mit besonderen Rechten ausgestattet ist. Er hat unter anderem das Recht, Einspruch zu erheben, wenn dieser Bezug dem Interesse des Nachbarn dient.³⁸

Oftmals entstehen große Streitereien zwischen den einzelnen Parteien. Teils kann dies vorkommen, da viele Fragen noch nicht geklärt sind und eine große Unsicherheit herrscht. Es kann unter anderem Abhilfe von den jeweiligen entsprechenden Behörden kommen.

Eine Behörde ist eine vom Staat zur Verfügung gestellte Einrichtung. Es gibt verschiedene Behörden, die alle einer bestimmten Zuordnung und Einrichtung unterliegen. Sie haben die Aufgabe die Rechte eines Staates umzusetzen und diese auch durch Kontrolle und Überwachung einzuhalten.

³⁷ LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 10

³⁸ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 82

ten. Eine Behörde ist nicht nur auf Bundesebene zuständig, sondern wird auch auf der Landes- und Kommunalebene eingeteilt.³⁹

Im Baubereich müssen unterschiedlichste behördliche Genehmigungen eingeholt werden, unter anderem abhängig von der Größe und des Einflusses des BAUProjektes

Olesen hat in seinem Buch „Ausführung und Kontrolle von Bauleistungen“ ein paar Beispiele für Behörden niedergeschrieben, die im Baubereich von Bedeutung sind:

„Bauamt, Bauaufsichtsbehörde

z.B. Angaben des Baubeginns, Abnahme ankündigungen/beantragen, Abbruchgenehmigungen, Baumschutzverordnungen

Ordnungsamt, Straßenverkehrsamt, Polizei

z.B. Bauzaun, Nutzung bzw. Einschränkungen öffentlicher Verkehrsflächen, Großgerät, Umleitungen, andere Verkehrsführungen, Sperrungen, Beschilderungen, Sicherheitsbeleuchtungen

Gewerbeaufsichtsamt

z.B. Sonntags- Feiertags-, Nachtarbeiten, Anmeldung lärmverursachende Arbeiten

Tiefbauamt, Kanalbauamt

z.B. Lage vorhandener Rohrleitungen, Kanal-Anschlußmöglichkeit, Einleitung vom Pumpwasser

Vermessungsamt (Katasteramt), Liegenschaftsamt, Wasserwirtschaftsamt, Umweltbehörde

Munitionsräumkommando (Kampfmittelbeseitigung)⁴⁰

1.3.8 Gutachter

EuroExpert, die European Organisation for Expert Associations, definiert den Begriff des Sachverständigen wie folgt:

³⁹ Vgl. DORALT, W.: Kodex des österreichischen Rechts, S. 248f.

⁴⁰ OLESEN, G.: Ausführung und Kontrolle von Bauleistungen: Bauvorbereitung – Tiefbau – Rohbau – Ausbau – Gebäudetechnik, S. 6

„Der Sachverständige ist eine unabhängige integre Person, die auf einem oder mehreren bestimmten Gebieten über besondere Sachkunde sowie Erfahrung verfügt. Der Sachverständige trifft aufgrund eines Auftrages allgemeingültige Aussagen über einen ihm vorgelegten oder von ihm festgehaltenen Sachverhalt. Er besitzt ebenfalls die Fähigkeit, die Beurteilung dieses Sachverhaltes in Wort und Schrift nachvollziehbar darzustellen.“⁴¹

Sachverständige können in zwei unterschiedliche Bereiche eingeteilt werden. Die des Privatgutachters und die des Gutachter vor Gericht. Wo der Privatgutachter meistens zur Klärung von privaten Streitigkeiten und Problemen gerufen wird, wird ein Gerichtsgutachter vom Gericht beauftragt und trägt dementsprechend auch eine höhere moralische Verantwortung. Der Gerichtsgutachter, auch Sachverständiger genannt, muss unter Wahrheit und bestmöglichem Wissen vor Gericht seine Entdeckungen und Ergebnisse präsentieren, die er während der Begehung und Erarbeitung des Gutachtens herausgefunden hat. Zusätzlich wird das Gericht überprüfen müssen, ob die vom Gutachter gebrachten Ergebnisse mit dem Sachverhalt und schon zuvor erbrachten Beweisen übereinstimmen und ob sie mit dem Sachverhalt logisch übereinstimmen.⁴²

1.3.9 Ausführende Unternehmen

Unter einem ausführenden Unternehmen versteht man im Baubereich ein Unternehmen, das für die Ausführung von Bauarbeiten zuständig ist. Das ausführende Bauunternehmen unterscheidet sich auch von anderen Unternehmen hinsichtlich der Erstellung des Produktes (im Baubereich bezeichnet als Projekt – siehe auch 1.1.1 Projekt), da es sich immer um eine neue Aufgabe mit neuen Herausforderungen handelt. Auch die Wahl des Errichtungsortes ändert sich von Projekt zu Projekt. Der Ort der eigentlichen Leistungserbringung ist nie am Ort der Unternehmung, sondern kann sich in erheblicher Entfernung befinden. Daran lässt sich erkennen, dass das Bauunternehmen auch wesentliche Aufgaben im Bereich des Beschaffungs-, Absatz- und Transportmarktes hat.⁴³

1.3.9.1 Aufschließung und Erschließung

Eine exakte Definition des Begriffs der Aufschließung ist schwer zu geben. Oftmals werden Aufschließung und Erschließung miteinander ver-

⁴¹ Vgl. BRAUN, S.: Medien-Sachverständiger, <http://www.medien-sachverstaendiger.de/euro-expert/> [Datum des Zugriffs: 25.07.2013 um 11:05]

⁴² Vgl. ZIMMERMANN, W.: Klage, Gutachten und Urteil, S. 80

⁴³ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 72

wechselt. Aus diesem Grund sollten beide Begriffe gemeinsam, aber doch getrennt voneinander, definiert werden.

Unter Aufschließung oder auch äußerer Erschließung versteht man grundsätzlich die Festlegung von Grundstücksgrenzen, die den Besitz nach außen hin abgrenzen, bzw. definieren. Der Begriff beinhaltet auch die infrastrukturellen Gegebenheiten außerhalb des zu erschließenden Gebiets.⁴⁴

Hingegen bezeichnet die Erschließung die Verbindung zu den nach außen notwendigen Versorgungen, wie öffentliche Straßen und Wege, Wasser, Abwasser, Strom, usw. Wer die Erschließung finanziert, oder ob die Erschließung bis direkt zur Grenze des Grundstückes oder bis zu einer Hauptleitung reicht, liegt in den Händen der Gemeinde oder denen des Eigentümers. Dies ist in Österreich von Gemeinde zu Gemeinde unterschiedlich.⁴⁵

1.3.9.2 Rohbau

Unter Rohbau versteht man den Bau eines Bauwerkes bis hin zum Dachgeschoß, folglich die Errichtung von Wänden, Decken, Stützen, Schächten mit Baustoffen wie Beton, Stahl, Holz, Ziegel, usw.

Im Rohbau finden sich noch keine Einrichtungselemente wie Fenster oder Türen. Diese werden erst in der Ausbauphase eingebaut, nachdem die Rohbauarbeiten abgeschlossen sind.

1.3.9.3 Ausbau

Der Ausbau eines Gebäudes ist jener Part der Bauarbeiten, der weder zu den Rohbauarbeiten gehört noch zu den Versorgungstechnikarbeiten.

Folgende Arbeiten umfasst der Bereich „Ausbau“ bei Gebäuden:

- Trockenbau
- Estrich
- Sanitär- und Heizungsanlagen
- Oberbodenarbeiten
- Schlosser- und Spenglerarbeiten
- Innenputz

⁴⁴ Vgl. STREICH, B.: Stadtplanung in der Wissensgesellschaft: Ein Handbuch, S. 452

⁴⁵ Vgl. STREICH, B.: Stadtplanung in der Wissensgesellschaft: Ein Handbuch, S. 452

- Fliesen
- Elektroinstallationen
- Wand- und Malarbeiten
- Innentüren
- Wandverkleidungen
- usw.

1.3.9.4 Einrichtung

Als Einrichtung bezeichnet man die fixe oder mobile, innenliegende Ausstattung eines Objektes wie bspw. Möbel und Raumausstattung. Dabei ist darauf zu achten um welches BAUProjekt es sich handelt. Technische Einrichtungen (bspw. medizinische Einrichtungen) können je nach BAUProjekt variieren und müssen speziell auf dieses abgestimmt werden.

Die Innenarchitektur beschäftigt sich speziell mit diesen Fragen. Sie ist für die Planung und die Gestaltung des räumlichen Erscheinungsbildes zuständig und somit auch für das Wohlbefinden des Menschen innerhalb eines Gebäudes. Bei großen BAUProjekten und besonders im öffentlichen Bereich werden Innenarchitekten herangezogen, allerdings können diese auch im privaten Bereich in Betracht kommen, um Wohnraum zu gestalten.

1.3.9.5 Außenanlagen

Unter Außenanlagen versteht man Anlagen die sich außerhalb des Gebäudes befindet. Es handelt sich hierbei um den landschaftsbezogenen Gestaltungsbereich. Beispiele dafür wären Grünflächen, Straßen auf dem eigenen Grund, Beleuchtungen, Brunnen, etc.

1.3.10 Makler/Vertrieb

Der Immobilienmakler ist jene juristische Person, die nach Fertigstellung eines Projektes, die Objekteinheiten an einen Dritten (=Kunde) weiterzuvermitteln. Er ist sozusagen eine Schnittstelle zwischen dem Angebot des Verkäufers oder Vermieters auf der einen Seite und der Nachfrage des Käufers oder Mieters auf der anderen.⁴⁶

⁴⁶ Vgl. PACHOWSKY, R.: Immobilienmakler! Das Wichtigste zum Beruf, Anforderungen, Tätigkeiten, Provisionen, S. 6ff.

Neben fachspezifischen Kenntnissen im Immobilienbereich und auch am Markt, ist soziale Kompetenz maßgeblich, da der Immobilienmakler ein Beruf ist, in welchem es größtenteils um die Bedürfnisbefriedigungen des Menschen geht.⁴⁷

1.4 Kenngrößen der Projektwirtschaftlichkeit – sui generis

In diesem Kapitel werden einige Begriffe und Definitionen erklärt, die im Zusammenhang mit der Projektwirtschaftlichkeit stehen. Der Ausdruck „sui generis“ – lateinisch „eigener Art“, welcher in der scholastischen Philosophie des Hochmittelalters das erste Mal definiert wurde, wird den Auftraggeber von BAUProjekten ständig begleiten. Speziell im Baubereich kann man von keinem regelmäßigen, gleichbleibenden, sich immer wiederholenden Prozess sprechen, sondern jedes Projekt ist auf seine „eigene Art“ verschieden und wird seine eigene Wirtschaftlichkeit bringen.

1.4.1 Wirtschaftlichkeit

Unter Wirtschaftlichkeit versteht man eine Kennzahl, die das Verhältnis von Output zu Input, Ertrag zu Aufwand, Leistung zu Kosten angibt. Wird nach dem Wirtschaftlichkeitsprinzip gehandelt, dann wird immer die Variante gewählt, welche den größten Output bringt.⁴⁸

Wenn die Wirtschaftlichkeit mit der Projektfinanzierung in Zusammenhang gebracht wird, spricht man entweder von Wirtschaftlichkeit oder von Unwirtschaftlichkeit. Damit lässt sich feststellen, ob ein Projekt vorteilhaft oder lohnend ist. Dieser Vorteil wird in der Baubranche dann erreicht, wenn der Kapitalwert des Projektes größer gleich null ist.⁴⁹

Die Wirtschaftlichkeit kann auch festgestellt werden, wenn ein Ist-Soll-Vergleich durchgeführt wird. Bei einem solchen Vergleich werden die Leistungen, die erbracht worden sind, mit den Leistungen verglichen, die gebracht werden sollten.⁵⁰

⁴⁷ Vgl. PACHOWSKY, R.: Immobilienmakler! Das Wichtigste zum Beruf, Anforderungen, Tätigkeiten, Provisionen, S. 11

⁴⁸ Vgl. VIVERO, V.: Wirtschaftslexikon24, <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/wirtschaftlichkeit/wirtschaftlichkeit.htm> [Datum des Zugriffs: 28.04.2013 um 14:15]

⁴⁹ Vgl. VIVERO, V.: Wirtschaftslexikon24, <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/wirtschaftlichkeit/wirtschaftlichkeit.htm> [Datum des Zugriffs: 28.04.2013 um 14:15]

⁵⁰ Vgl. VIVERO, V.: Wirtschaftslexikon24, <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/wirtschaftlichkeit/wirtschaftlichkeit.htm> [Datum des Zugriffs: 28.04.2013 um 14:15]

1.4.2 Rentabilität

„Als Rentabilität bezeichnet man die Messung des Gewinnes je Rechnungsperiode mittels verschiedenster Verhältniszahlen, wie z.B. eingesetztes Kapital oder erzielter Umsatz. Dabei ist zu beachten, ob jeweils der Gewinn vor oder nach Steuerabzug gemeint ist. Durch diese Kennzahl erhält man die Aussage darüber, wieviel Erfolg man erzielt hat und wieviel man dafür einsetzen musste.“⁵¹

Unter Rentabilität versteht man also ein Verhältnis eines Erfolges mit Hilfe des eingesetzten Kapitals. Rentabilität wird teilweise auch als Produktivität bezeichnet.

1.4.3 Produktivität

Unter Produktivität kann man eine wesentliche Kennzahl verstehen, die für die Beurteilung der Ergiebigkeit von einzelnen Arbeiten oder auch von der Ergiebigkeit des gesamten Prozesses ausschlaggebend ist. Die Produktivität ist Teil aller Projektphasen und ist maßgebend für deren wirtschaftlichen Erfolg. Nicht nur für den wirtschaftlichen Erfolg einzelner Projekte, sondern im Weiteren auch für den wirtschaftlichen Erfolg der kompletten Unternehmung. Die Produktivität einer Unternehmung ist meistens von entscheidender Bedeutung für die weitere Akquisition von Aufträgen und für deren effektive Abwicklung. Auch die Kosten und Termine werden maßgeblich von der Produktivität beeinflusst.⁵²

Hofstadler unterscheidet Arbeitsproduktivität, Betriebsmittelproduktivität und Stoffproduktivität.

„Bei der Ermittlung der Arbeitsproduktivität dient als Größe für den Arbeitseinsatz die Anzahl der Beschäftigten oder Erwerbstätigen oder die Anzahl der geleisteten Arbeitsstunden.

Die Anzahl z.B. der eingesetzten Geräte bezogen auf die Ausbringungsmenge (Output) dient als Bestimmungsgröße für die Betriebsmittelproduktivität.

Bei der Stoffproduktivität wird die verbrauchte Stoffmenge mit der Produktionsmenge ins Verhältnis gesetzt.“⁵³

Die Gesamtproduktivität ergibt sich laut Hofstadler aus diesen drei Teilproduktivitäten.

⁵¹ LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 22

⁵² Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik, S. 16

⁵³ HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik, S. 17

1.4.4 Produktionsfaktoren (Betriebsmittel, Werkstoff, Mensch)

Jene Faktoren, die für die Realisierung eines BAUProjektes verwendet werden, stellen die Produktionsfaktoren dar. Es wird dabei unterschieden:⁵⁴

Mensch (Arbeit): darunter versteht man die objektbezogene menschliche Arbeit, also diejenigen Tätigkeiten, die mit der Leistungserstellung zusammenhängen.⁵⁵

Betriebsmittel: Unter Betriebsmittel versteht man alle Arbeits- und Betriebsmittel, die unmittelbar mit den Produktionsvorgängen in Zusammenhang stehen. Folglich alle Anlagen und Geräte, sowie alle Hilfs- und Betriebsstoffe (Energie), die für die Leistungserstellung verwendet werden.⁵⁶

Werkstoff: Werkstoffe, in diesem Fall Baustoffe, Halb- und Fertigerzeugnisse, die als Ausgangsstoffe und Grundstoffe für die zu erstellenden Erzeugnisse dienen.⁵⁷

1.4.5 Amortisation

Amortisation kann in vielen unterschiedlichen Bereichen unterschiedlich definiert werden. Im Bankenwesen versteht man unter Amortisation eine Tilgung einer Verbindlichkeit über eine gewisse Zeit, beispielsweise ein Darlehen, das auf Grundlage eines Tilgungsplanes basiert, in welchem regelmäßige Teilzahlungen zuzüglich Zinsen zurückgezahlt werden müssen. Im Gesellschaftsrecht versteht man unter der Amortisation beispielsweise, wenn eine Aktie oder ein Geschäftsanteil wieder von der Gesellschaft eingezogen wird und damit erlischt. Des Weiteren unterscheidet man noch zwischen freiwilligen und zwangsweisen Amortisationen. Diese hängen jeweils davon ab, ob der Gesellschafter der Einziehung zustimmt, oder nicht.⁵⁸

Für diese MA sollte die Amortisation für Investitionen im Bauwerksbereich entscheidend sein: Bei Investitionen im Baubereich versteht man unter einer Amortisation den Rückfluss dieser Investitionsbeiträge einschließlich der Deckung der Kosten, die bei der Inanspruchnahme von Hilfsmittel entstehen.⁵⁹

⁵⁴ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik, S. 14

⁵⁵ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik, S. 14

⁵⁶ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik, S. 14

⁵⁷ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik, S. 14

⁵⁸ Vgl. FÜRSTENWERTH, J., WEISS, A.: Versicherungsalphabet, S. 29f.

⁵⁹ Vgl. FÜRSTENWERTH, J., WEISS, A.: Versicherungsalphabet, S. 29f.

1.4.6 Interner Zinsfuß

Der Interne Zinsfuß, auch als Interne Zinsfuß Methode bezeichnet, ist jener Kalkulationszinsfuß, bei dem der Kapitalwert gleich null ist.⁶⁰

Im Allgemeinen ist zu sagen, dass die Interne Zinsfuß Methode dafür genutzt wird, um einen ungefähren „Mittelwert“ für eine Investition oder eine Kapitalanlage zu berechnen, wenn sich über das Jahr gesehen unterschiedlich hohe Erträge ergeben.

1.4.7 Cashflow

Der Cashflow ist ein wesentlicher Begriff im unternehmerischen Bereich. Ein Cashflow gibt die Veränderungen der Zahlungsmittel einer Periode an. Er ist somit ein Wert, der die Zahlungskraft einer Unternehmung angibt. Er ist auch ein Messwert, wenn es darum geht, künftige solvente und insolvente Unternehmen zu berechnen und zu bestimmen. Dies ist für das Gläubigerschutzkonzept von zentraler Bedeutung.⁶¹

Der Cashflow gibt in weiterer Folge auch, mit Hilfe von Schätzungen, den ungefähren Verlauf der Zahlungskraft für die Zukunft an.⁶²

Grundsätzlich ist zu sagen, dass der Cashflow eine Messgröße ist, die im betriebswirtschaftlichen Sinn die „Gesundheit“ einer Unternehmung mit Hilfe der aus der Geschäftstätigkeit erzielten liquiden Mitteln des Netozuflusses während einer Periode darstellt. Was grundsätzlich so viel bedeutet wie: „Ist ein Unternehmen in der Lage für seine eigene Substanzerhaltung aufzukommen?“

1.5 Baugrund

Der Baugrund ab PPH 1: Entwicklung ein maßgebender Faktor eines jeden BAUProjektes. Solange kein Baugrund gefunden ist, kann mit der konkreten Entwicklung und Umsetzung eines BAUProjektes nicht begonnen werden und viele Planungsschritte verzögern sich, da topografische Form und Lage des Baugrundes von wesentlicher Bedeutung für die spätere Geometrie und Situierung des zu bauenden Objektes sind.⁶³

Der Baugrund stellt den tragfähigen Untergrund für das Bauwerk dar. Er bewirkt, dass die Kräfte, die durch das Gewicht des Bauwerks entstehen, abgeleitet werden. Folglich muss der Baugrund eine gewisse Stabilität

⁶⁰ Vgl. FISCHER, E.: Finanzwirtschaft für Anfänger, S. 39

⁶¹ Vgl. WREDE, N.: Erklärungsgrößen künftiger operativer Cash Flows, S. 2

⁶² Vgl. WREDE, N.: Erklärungsgrößen künftiger operativer Cash Flows, S. 2

⁶³ Vgl. POTTGIESSER, U.: Prinzipien der Baukonstruktion, S. 55

besitzen. Eine genaue und exakte Aufklärung des Bodens vor Baubeginn kann in der PPH 5: Ausführungsphase und in den darauffolgenden Projektphasen immense Zusatzkosten verhindern. In eine solche Aufklärung fallen Bodengutachten, die die Beschaffungen des Bodens klären. Dazu gehören die Feststellung der Bodenarten und ihre Lage im Baugebäude, sowie die Frage, ob der Boden überhaupt in der Lage ist, das geplante Gebäude zu tragen. Ein geeigneter Boden ist klarerweise von Vorteil, allerdings ist es heutzutage möglich und durch die Verknappung von Baugründen in guten Lagen State of the Art mit Hilfe verschiedener Verfahren den Boden zu verbessern. Beispiele hierfür sind Ankerungstechnik⁶⁴, Injektionen⁶⁵, Jet Grouting (Düsenstrahlverfahren)⁶⁶, Rüttelstopf⁶⁷- und Rütteldruckverfahren⁶⁸, der Einsatz von Spritzbeton sowie jegliche Art von Baugrubenumschließung (Spundwand, Schmalwand, Bohrpfehlwände, etc.), Bewehrte Erde⁶⁹ uvm. Diese Maßnahmen bringen allerdings einen hohen Aufwand mit sich und sind sehr teuer.⁷⁰

Ein Bodengutachten stellt zwar einen Kostenfaktor dar, zieht man jedoch andererseits das Risiko (Baugrundrisiko) in Betracht, auf einem Boden zu bauen, dessen Eigenschaften man nicht kennt, kann es zu wesentlich höheren Kosten kommen.⁷¹

Das Baugrundrisiko sollte im Rahmen des Risikomanagements berücksichtigt und mit geeigneten Maßnahmen vermindert werden. Da es in den Bereich des Bauherrenrisikos fällt, findet sich eine genaue Beschreibung und Darstellung in Kapitel 6.2.1.

1.6 Projektumfeld

Das Projektumfeld ist ein wichtiger Faktor, wenn es um die Umsetzung eines Projektes und im Speziellen um die Errichtung eines BAUProjektes geht. Das Projektumfeld ist die Umgebung und die Situation, die das Projekt umgibt. Positive als auch negative Einflüsse können vom Projektumfeld auf das Projekt einwirken. Auch umgekehrt muss berücksichtigt werden, dass auch das Projekt die Projektumgebung beeinflusst. Zum

⁶⁴ Vgl. MARTE, R.: Ankertechnik.

⁶⁵ Vgl. KOGLER, K.: Injektionstechnik.

⁶⁶ Vgl. THURNER, R.: „Soilcrete“ – Jetgrouting.

⁶⁷ Vgl. KUMMERER, C.: Rüttelstopfverfahren.

⁶⁸ Vgl. KUMMERER, C.: Rütteldruckverdichtung.

⁶⁹ Vgl. MARTE, R.: Bewehrte Erde.

⁷⁰ Vgl. POTTGIESSER, U.: Prinzipien der Baukonstruktion, S. 55

⁷¹ Vgl. POTTGIESSER, U.: Prinzipien der Baukonstruktion, S. 55

Projektumfeld gehören laut Lechner Gesetze, Kulturen, Politik, Wirtschaftlichkeit, soziales Verhalten und Technologien.⁷²

Arbeiten viele Menschen an einem Projekt, wird es auch viele unterschiedliche Interessen geben. Den Investor, der gerne so schnell wie möglich sein Geld wieder zurück bekommen möchte, oder den Mieter, der sich auf sein neues Zuhause freut, allerdings nicht allzu viel dafür zahlen möchte. Viele unterschiedliche Interessen führen auch zu vielen Konflikten, die während der kompletten Planungs- und Realisierungsphase gelöst werden müssen.⁷³

Nicht nur extern treten viele unterschiedliche Interessen auf, auch intern (=im Projektteam) kommt es immer wieder vor, dass die unausgesprochenen Ziele divergieren. Lechner unterscheidet in seinem Skript Projektmanagement klar zwischen externem und internem Projektumfeld.⁷⁴

Mit Hilfe von Lechners Buch „Grundlagen Bauprojektmanagement“ wurde folgende Abbildung gestaltet, die das Projektumfeld in ein Inneres und ein Äußeres bzw. Externes gliedert:



Abbildung 1-5: Externes und internes Projektumfeld⁷⁵

⁷² Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 24

⁷³ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 24

⁷⁴ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 24

⁷⁵ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 24

1.6.1 Externes Projektumfeld

Unter dem externen Projektumfeld versteht Lechner das Umfeld, das von außerhalb des Projektes in das Projekt interagiert und listet dazu folgende externe Faktoren:

- Politisches Umfeld
- Andere Unternehmen / Konkurrenzunternehmen
- Kunden
- Ökologische und ökonomische Rahmenbedingungen
- Behörden
- Medien
- Soziokulturelles Umfeld
- Kapitalgeber
- Auftragnehmer / Subunternehmer
- Lieferanten⁷⁶

1.6.2 Internes Projektumfeld

Unter dem internen Projektumfeld versteht man jenes Umfeld, das innerhalb eines Projektes agiert. Nach Lechner wird das interne Projektumfeld folgendermaßen gegliedert:

- Andere Projekte
- Art und Struktur der Organisationseinheit
- Informelle Gruppen
- Betriebsrat
- Verträge / Regelungen / Vereinbarungen
- Einzelinteressen von Kollegen und Mitarbeitern
- Opinion Leader
- Gerüchte⁷⁷

⁷⁶ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 24

⁷⁷ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 24

1.7 Gewinn

Oberndorfer et al definieren den Begriff „Gewinn“ im Handbuch der Bauwirtschaft folgendermaßen:

„Der G. im Sinne der Baukalkulation ist der Aufschlag auf die Selbstkosten und auf das kalkulatorische Wagnis zum Preis; er ist Bestandteil des Gesamtzuschlages. Innerbetrieblich versteht man unter G. den Überschuss an Erträgen über die Aufwendungen, sowohl in der GuV als auch in der Betriebsabrechnung.“ [Vgl. ÖN B 2061, Pkt. 5.7.]⁷⁸

Der Gewinn ist somit ein angemessenes Entgelt für eine Leistung, die ein Unternehmen erbringt. Er dient zur Bildung von Rücklagen, mit ihm können Neuinvestitionen getätigt werden und natürlich wird der Gewinn auch für den Privatgebrauch des Unternehmers eingesetzt. Der Gewinn wird in einem Prozentsatz von der Angebotssumme errechnet. Eine Erhöhung des Prozentsatzes für Wagnis mindert den Gewinnprozentsatz ab (siehe Kapitel 1.8: Wagnis). Die Höhe des Prozentsatzes wird aufgrund der unternehmerischen Zielsetzung in Abhängigkeit von der speziellen Marktsituation festgelegt. Dieser Prozentsatz bewegt sich im Allgemeinen zwischen 1% und 6% der Angebotssumme. Einige Unternehmer fassen den Ansatz für Wagnis und Gewinn auch zusammen und weisen hierfür nur einen Prozentsatz aus.⁷⁹

1.8 Wagnis

Bei Oberndorfer findet sich folgende Definition von „Wagnis“:

„Gefahr eines Verlustes oder einer Fehlentscheidung. In der Baukalkulation rechnet man zu den für die Leistungserbringung erforderlichen Kosten (Selbstkosten) einen entsprechenden Wagniszuschlag hinzu. Der Wagniszuschlag deckt neben dem allgemeinen Unternehmerwagnis auch die leistungsbezogenen W., z.B. das Kalkulationswagnis, das Ausführungswagnis, das Gewährleistungswagnis.“

Der Wagniszuschlag lässt sich nur erfahrungsgemäß und vergleichsweise abschätzen. Er ist unter Berücksichtigung der in der Ausschreibung bzw. im Angebot vorgesehenen Risikoverteilung und unter Bedachtnahme auf Art und Größe des Bauvorhabens, örtlichen Lage, Jahreszeit und sonstigen Umstände der Bauausführung festzulegen.“⁸⁰ [Vgl. ÖN B 2061, Pkt. 3.20 u. 5.6.]

⁷⁸ OBERNDORFER, W. et al: Handwörterbuch der Bauwirtschaft. S. 77.

⁷⁹ KEIL, W., MARTINSEN, U., VAHLAND, R., FRICKE, J.: Kostenrechnung für Bauingenieure, S. 115

⁸⁰ OBERNDORFER, W. et al: Handwörterbuch der Bauwirtschaft. S. 154.

Unter Wagnis versteht man „Verlustgefahren“, die sich aus der Natur der Unternehmung ergeben, nämlich alle die wirtschaftlichen Handlungen der Unternehmung begleitenden Gefahren, Unsicherheits- und Zufälligkeitsfaktoren, häufig hervorgerufen durch allgemeine oder branchenbedingte Störungen des Marktes. Nach Gabler wird das allgemeine Unternehmerwagnis als Gesamtrisiko durch den Unternehmergeinn abgegolten.⁸¹

Es wird deutlich, dass in der Baukalkulation in erhöhtem Ausmaß Wagnis und Gewinn im Gegensatz stehen. Die Baubranche ist generell eine Branche mit hohem Risiko, welches sich prozentuell am Auftragsvolumen bzw. am Umsatz mit geringen Renditen bzw. Gewinnanteilen widerspiegelt. Dies ist äußerst untypisch und somit ein Ausnahmefall. Im Normalfall stehen sich geringes Risiko und geringe Renditen (Gewinne) oder hohes Risiko und hohe Renditen (Gewinne) gegenüber.

Man erkennt somit, dass in der Baukalkulation in erhöhtem Ausmaß der Zielkonflikt zwischen Sicherheit und Rendite besteht (siehe Kapitel 3.5: Zielkonflikte bei der Projektfinanzierung), da eine Erhöhung der Sicherheit in Form eines größeren Wagnisanteiles die ohnehin niedrige Rendite weiter vermindern muss, um nicht das Risiko des Auftragsentgangs aufgrund eines zu hohen Endpreises einzugehen.

Zusätzlich ist der Wettbewerb in der Baubranche weit fortgeschritten, d. h., dass das Angebot in Ausnahme von Spezialaufträgen deutlich größer ist als die Nachfrage, wenn nicht gerade Hochkonjunktur herrscht. Somit hängt der prozentuelle Anteil von Wagnis und Gewinn in der Kalkulation auch davon ab, wie dringend ein Unternehmen einen Auftrag zur Umsetzung eines Projektes benötigt.

Abbildung 1-6 veranschaulicht diese Problematik innerhalb der Baubranche mit Hilfe einer Angebots-Nachfrage-Matrix.

⁸¹ DREES, PAUL.: Kalkulation von Baupreisen, S.115

N \ A	einer	einige wenige	viele
einer	beidseitiges Monopol	eingeschr. Nachfrage-monopol	Nachfrage-monopol
einige wenige	eingeschr. Angebots-monopol	beidseitiges Oligopol	Nachfrage-oligopol
viele	Angebots-monopol	Angebots-oligopol	Polypol

Abbildung 1-6: Wettbewerbssituation in der Baubranche im Rahmen der Auswirkung auf Gewinn und Wagnis⁸²

Die Matrix zeigt, dass in der Baubranche je nach Konjunkturzyklus⁸³ aufgrund der hohen Marktdichte ein beidseitiges Oligopol, ein Nachfrage-Oligopol oder ein Polypol besteht, welche den Preiskampf und somit die Wagnisberücksichtigung und die Gewinnerwartung stark beeinflussen.

⁸² WAGNER: <http://www.wagner-berlin.com/am7.htm> [Datum des Zugriffs 7.6.2013 10:01]

⁸³ Unter Konjunktur versteht man Schwankungen im Auslastungsgrad des Produktionspotentials einer Volkswirtschaft. Generell können mehr oder weniger regelmäßige Schwankungen ökonomischer Größen stattfinden wie z. B. Produktion, Beschäftigung, Zinssatz und Preise mit der Folge, dass zyklische Schwankungen der gesamtwirtschaftlichen Aktivität entstehen können. Gemessen werden kann dieses durch den Grad der Kapazitätsauslastung. Der wichtigste Indikator hierfür ist das Bruttoinlandsprodukt (BIP). Genauer versteht man unter dem Begriff Konjunktur, wenn Nachfrage- und Produktionsschwankungen zu Veränderungen des Auslastungsgrades der Produktionskapazitäten führen und wenn sie eine gewisse Regelmäßigkeit aufweisen. Die Frequenz dieser wiederkehrende wellenförmige Veränderungsweise des wirtschaftlichen Aktivitätsniveaus innerhalb einer Marktwirtschaft bezeichnet man Konjunkturzyklen.

1.9 Begriffe - Ergänzungen

In diesem Abschnitt werden ergänzende, für das Verständnis der MA und die Funktion des Planwerkzeuges für die zielorientierte Mittelbereitstellung (PWZM) wichtige, Begriffe erklärt und gegebenenfalls dargestellt.

1.9.1 Haftungsrücklass

Nödl vertritt folgende Definition des Begriffes „Haftungsrücklass“:

„Der Haftrücklass dient generell der Sicherstellung von Gewährleistungs- und Schadenersatzansprüchen des Auftraggebers gegen den Auftragnehmer. Er verschafft dem Auftraggeber das Recht, den Werklohn des Auftragnehmers bis zu einem bestimmten Teil, zeitlich befristet über die Fälligkeit der jeweiligen Werklohnrechnung hinaus, ohne Gewährleistungs- oder Schadenersatzansprüche behaupten und beweisen zu müssen, zurückzuhalten und sich aus diesem Einbehalt gegebenenfalls für seine Ansprüche gegen den Auftragnehmer aus Gewährleistung und Schadenersatz schadlos zu halten.“⁸⁴

Daraus lässt sich erkennen, dass der Haftungsrücklass, welcher üblicherweise 5 % der Auftragssumme beträgt, als voraussichtliche Sicherheit des Auftraggebers auch im Rahmen der Zinsverhandlungen für die Fremdfinanzierungsanteile mit den Banken dienen kann.

⁸⁴ NÖDL, M.: Recht am Bau. <http://www.rechtambau.at/Artikel/Haftungsr%C3%BCcklass>. [Datum des Zugriffs: 22.07.2013 11:23]

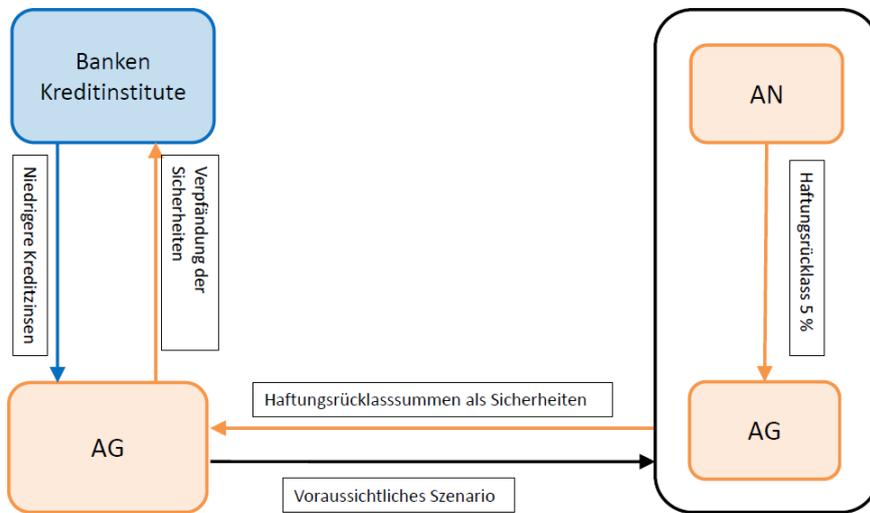


Abbildung 1-7: Beispielhafter Einsatz des Haftungsrücklasses (Eigene Darstellung)

Abbildung 1-7 zeigt den Zusammenhang des vorteilhaften Einsatzes voraussichtlicher Haftungsrücklasssummen.

2 Projektentwicklung

Dieses Kapitel ist eine Einführung in die Projektentwicklung und im Spezielleren (für diese Arbeit relevant) eine Einführung in die Mittelbereitstellung bzw. Finanzierung im Laufe der Projektentwicklung.

Abbildung 2-1 stellt die Struktur dieses Kapitels dar:

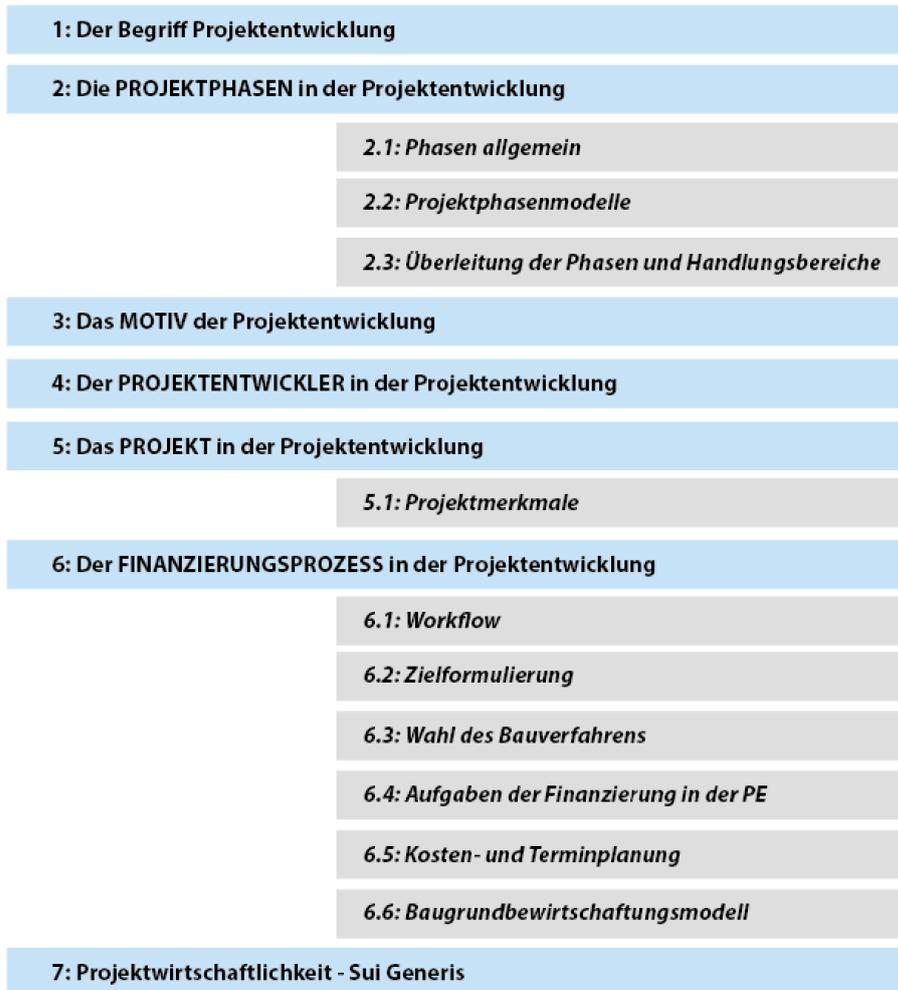


Abbildung 2-1: Struktur des Kapitels Projektentwicklung (Eigene Darstellung)

2.1 Der Begriff der Projektentwicklung

Zu Beginn spalten wir den Begriff der Projektentwicklung in seine zwei Grundbegriffe Projekt und Entwicklung. Wenn man nun von der unmittelbaren Bedeutung dieser zwei Begriffe ausgehen würde, dann versteht man unter „Projekt“ einen Plan, einen Entwurf oder ein Vorhaben. Unter dem Begriff „Entwicklung“ wird ein Prozess verstanden, der zu einer Änderung von einem konkreten Sachgut führt. Während dieses Prozesses

werden Qualitäten von niederen zu höheren, von einfachen Formen zu komplizierten Formen durchgesetzt.⁸⁵

PE können Kommunen, Staat, institutionelle Bauträger, usw. sein. Auch große Baukonzerne besitzen Tochterfirmen, die den Teil der Projektentwicklung übernehmen. Tochterfirmen der Banken und Versicherungen, Ingenieure, Architekten, Consulter, Projektsteuerer, Makler, Investoren, Developer sind alles Berufsrichtungen, die zum Teil auch die Projektentwicklung ausüben.⁸⁶

Die Projektentwicklung kann eingeteilt werden in:⁸⁷

- Projektentwicklung im weiteren Sinne
- Projektentwicklung im engeren Sinne

Projektentwicklung im weiteren Sinne beinhaltet hierbei den gesamten Lebenszyklus eines Projektes. Beginnend bei der Planung, über die Ausführung, Übergabe, Betrieb und Nutzen, bis hin zum schlussendlichen Abbruch des Projektes.⁸⁸

Projektentwicklung im engeren Sinne überzieht den Bereich von der Projektidee bis hin zur Projektwirtschaftlichkeit, die gegeben sein muss, damit es zu weiteren Planungs- bzw. Ausführungsschritten kommen kann.⁸⁹

Abbildung 2-2 laut Lechner zeigt den Gesamtzyklus eines Projektes und verdeutlicht des Weiteren Projektentwicklung im engeren und im weiteren Sinne:

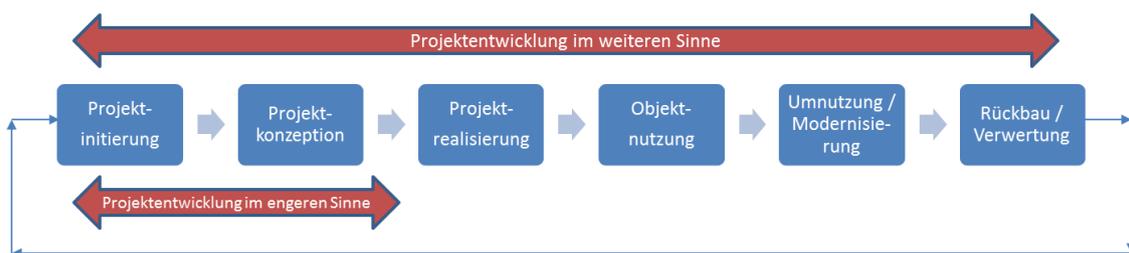


Abbildung 2-2: Gesamtzyklus eines Projektes⁹⁰

⁸⁵ Vgl. ALDA, W.; HIRSCHNER, J., Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft, S. 6

⁸⁶ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 23f.

⁸⁷ Vgl. ALDA, W.; HIRSCHNER, J.: Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft, S. 6

⁸⁸ Vgl. ALDA, W.; HIRSCHNER, J.: Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft, S. 6

⁸⁹ Vgl. ALDA, W.; HIRSCHNER, J.: Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft, S. 6

⁹⁰ ALDA, W.; HIRSCHNER, J.: Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft, S. 7

Die Projektentwicklung beschäftigt sich weiters mit den drei essentiellen Bestandteilen: Idee, Standort und Kapital. Diese drei Komponenten sind voneinander abhängig und lassen sich miteinander zu verschiedenen Szenarien kombinieren.⁹¹

Lechner definiert Projektentwicklung als generelles System der Realisierung von zuvor definierten Zielen durch eine entstandene Idee mit Hilfe der Projektphasen, die für das Projekt wirtschaftlich und technisch sinnvoll sind.⁹²

Diederichs erklärt Projektentwicklung wie folgt:

„Unter Projektentwicklung versteht man das Kombinieren der Faktoren Grundstück (Standort), Kapital und Projektidee mit dem Ziel, einzelwirtschaftlich wettbewerbsfähige arbeitsplatzschaffende und – sichernde sowie gesamtwirtschaftlich soziale und umweltverträgliche Immobilienprojekte zu schaffen, um sie dauerhaft rentabel zu nutzen.“⁹³

Lechner listet weitere Punkte zur Erklärung des Begriffes Projektentwicklung:

- Sie kann auch als Konzeption für (i.d.R.) große BAUProjekte gesehen werden⁹⁴
- Es wird darunter der Prozess von der Idee bis hin zur Realisierung verstanden⁹⁵
- In der Projektentwicklung sind die Faktoren Standort, Kapital und Projektidee so zu verbinden, dass in ihrer Gesamtheit einzelwirtschaftlich wettbewerbsfähige, arbeitsplatzschaffende und arbeitsplatzsichernde, sowie gesamtwirtschaftlich sozial- und umweltverträgliche Immobilienprojekte entstehen und auch nachhaltig genutzt werden können⁹⁶

Während des Projektentwicklungs-Zeitraums ist neben der Projektentwicklung auch ein qualitatives Projektmanagement und nach Ausführung auch ein Facilitymanagement unerlässlich.

⁹¹ Vgl. ALDA, W.; HIRSCHNER, J.: Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft, S. 7

⁹² Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 10

⁹³ DIEDERICHS, C. J.: Grundlagen der Projektentwicklung – Handbuch Immobilien-Projektentwicklung, S. 29

⁹⁴ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 10

⁹⁵ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 10

⁹⁶ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 10

Die nachstehende Abbildung gibt einen Überblick der Zusammenhänge zwischen Projektentwicklung, Projektmanagement und dem Facilitymanagement:

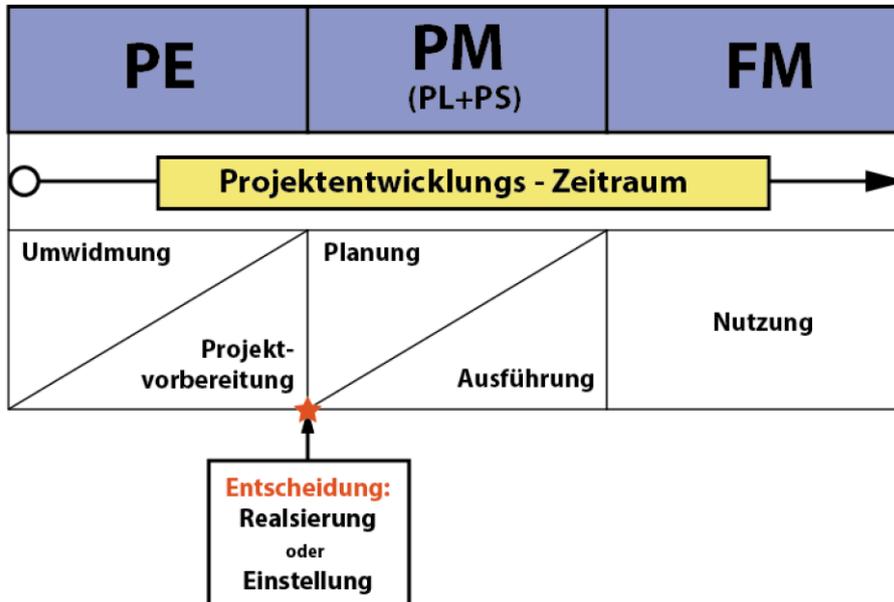


Abbildung 2-3: Zusammenhang PE, PM, FM⁹⁷

2.1.1 Projektmanagement

Reichert schreibt in seinem Buch:

*„Projektmanagement ist eine Führungs- und Organisationsmethode um komplexe Aufgaben bereichs- und funktionsübergreifend erfolgreich zu bewältigen“*⁹⁸

Lechner beschreibt das Projektmanagement in seiner Vorlesung als Organisationsverfahren zur Planung, Steuerung und Kontrolle eines Projektes. Verstanden als Gesamtheit von Führungsaufgaben, Organisationen und Organisationstechniken und Mittel für die Abwicklung eines Projektes.⁹⁹

Die Aufgaben des PM sind Definition des Projektes und dessen Ziele, die Planung dieser Ziele, die Überwachung und die Kontrolle der Ausführung und schlussendlich die Übergabe an den AG, der sogenannte Abschluss.¹⁰⁰

⁹⁷ In Anlehnung an LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 10

⁹⁸ REICHERT, T.: Projektmanagement, S.6

⁹⁹ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 17

¹⁰⁰ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 18

Das PM umfasst Management-Funktionen im Bereich der Organisation, der Termine, Kapazitäten, Zeit und Ressourcen, Kosten, Kostenplanung und Kostenkontrolle und auch im Informationsbereich.¹⁰¹

Lechner beschreibt des Weiteren, dass die Projektleitung und die Projektsteuerung Teile des Projektmanagements sind. Dies ist in Abbildung 2-4 erkenntlich dargestellt:

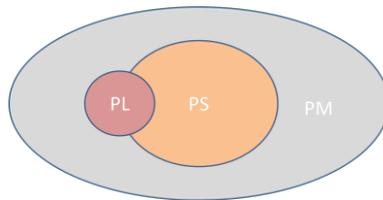


Abbildung 2-4: Zusammenhang PM, PL und PS¹⁰²

In nachfolgenden Kapiteln der Begriffsdefinition sollen Projektleitung und Projektsteuerung näher erläutert werden.

2.1.1.1 Projektleitung

Die Projektleitung ist jene Organisationseinheit, welche die Verantwortung trägt, die Projekt- und Auftragsziele zu erreichen. Sie besitzt gewisse Befugnisse zum Durchsetzen von Entscheidungen und Weisungen und hat somit Handlungsvollmachten.¹⁰³

Der Aufgabenbereich der Projektleitung umfasst:¹⁰⁴

- Setzen der obersten Projektziele
- Mittelbereitstellung
- Definitive Entscheidungen zu Planungsphasen, Abnahme, etc.
- Konfliktmanagement
- Wahrnehmen der zentralen Projektanlaufstelle
- Projektbezogene Repräsentationspflichten etc.

¹⁰¹ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 44

¹⁰² Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 44

¹⁰³ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 44

¹⁰⁴ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 45

2.1.1.2 Projektsteuerung

Projektsteuerung ist der Kern des Projektmanagements (PM) und bildet gemeinsam mit der Projektleitung einen wesentlichen Teil des PM. Die Leistungen der Projektsteuerung werden vom Auftragnehmer erbracht.¹⁰⁵

Lechner beschreibt in seiner Arbeit folgende Aufgaben der PS:

„Klärung der Aufgabenstellung, Erstellung und Koordinierung des Programms für das Gesamtprojekt,

Klärung der Voraussetzungen für den Einsatz von Planern und anderen an der Planung fachlich Beteiligten (Projektbeteiligten),

Aufstellung und Überwachung von Organisations-, Termin- und Zahlungsplänen, bezogen auf Projekt und Projektbeteiligte,

Koordinierung und Kontrolle der Projektbeteiligten, mit Ausnahme der ausführenden Firmen,

Vorbereitung und Betreuung der Beteiligung von Planungsbetroffenen

Fortschreibung der Planungsziele und Klärung von Zielkonflikten,

laufende Information des Auftraggebers über die Projektabwicklung und rechtzeitiges Herbeiführen von Entscheidungen des Auftraggebers,

Koordinierung und Kontrolle der Bearbeitung von Finanzierungs-, Förderungs- und Genehmigungsverfahren.“¹⁰⁶

Es muss darauf hingewiesen werden, dass es sich bei der Projektsteuerung um keine Planungsinstanz handelt.¹⁰⁷

Projektsteuerung kommt dann zum Einsatz, wenn es sich um komplexe Hochbauten, Ingenieurbauten, Verkehrsanlagen, Anlagenbauten, komplexe Revitalisierungen, Altlastensanierungen, usw. handelt. In der Regel kann man sagen, dass die PS erst zum Einsatz kommt, wenn das Projekt einen Wert von ca. 5 Mio. Euro annimmt.¹⁰⁸

2.1.2 Facility Management

Nach Fertigstellung beginnen der Betrieb und die Nutzung eines Projektes. Facility Management ist die Verwaltung und die Bewirtschaftung von Gebäuden, Anlagen, Einrichtungen, usw. nach Bauende.

¹⁰⁵ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 44

¹⁰⁶ LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 45

¹⁰⁷ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 46

¹⁰⁸ Vgl. LECHNER, H.: VO Projektmanagement SS 2013 Teil 1 - Grundlagen BauProjektManagement, S. 48

2.2 Die Projektphasen in der Projektentwicklung

Die Projektphasen gliedern den Zeitraum der Gesamtabwicklung eines Projektes in mehrere Stufen. Die für die vorliegende MA entwickelten Projektphasen entstanden durch Vergleiche mit bereits genutzten und manifestierten Projektphasenmodellen. In diesen Vergleichen wurden die jeweiligen Pros und Contras herausgefiltert und somit die bestmögliche Form eines Phasenkonzeptes für diese MA und das Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung (PWZM) erarbeitet.

2.2.1 Projektphasen allgemein

Ganz allgemein kann ein Grundschema in den verschiedenen Darstellungen der PPH in der Literatur erkannt werden. Ein Projektstart beginnt mit einer Idee und einer darauf basierenden Zielsetzung. Diesem Projektstart folgen die Planungsphasen, in welcher die Thematik der Planung abgehandelt wird und als Grundlage für die Entscheidungen fungiert, welche vom jeweiligen Entscheidungsträger zu fällen ist. Wenn die Entscheidung getroffen ist, folgt die Ausführung des Projektes. Im Anschluss der Ausführung und auch schon während dieser müssen Kontrollen stattfinden, welche die Ist-Ergebnisse mit den Soll-Ergebnissen vergleichen und gegebenenfalls Korrekturmaßnahmen getroffen werden. Nach erfolgreicher Ausführung kann das fertige Projekt in Betrieb genommen werden.¹⁰⁹

Abbildung 2-5 zeigt ein grundsätzliches Phasenmodell nach Schulte:

¹⁰⁹ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 84

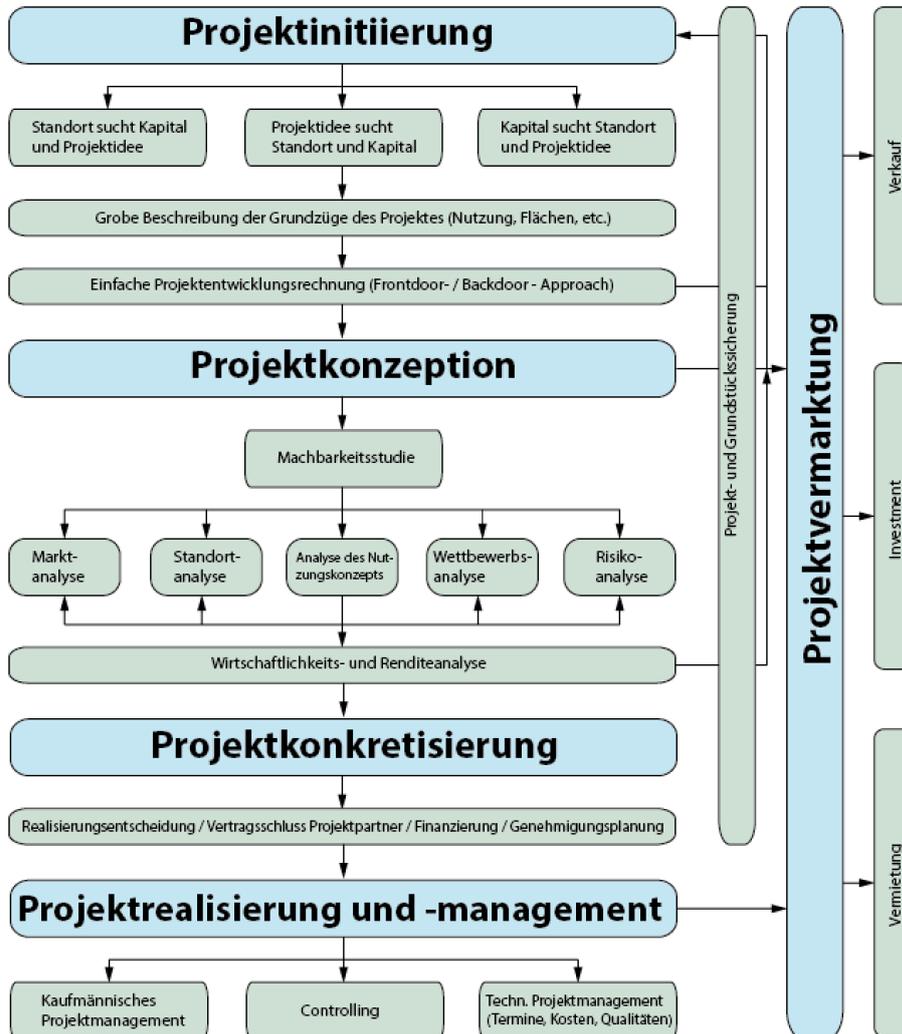


Abbildung 2-5: Phasenmodell des Projektentwicklungskonzeptes¹¹⁰

2.2.2 Projektphasenmodelle

Die für diese Arbeit relevanten und herangezogenen Projektphasen sollen in diesem Kapitel näher erläutert werden. Verglichen und kombiniert wurden dabei die Phasen der HOAI - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (in der HOAI werden Projektphasen als Leistungsphasen bezeichnet), die Phasen des DVP – des Deutschen Verbands für Projektmanagement und die Phasen der ÖNORM 1801-1.

Die Projektphasen des DVP stammen aus den Projektphasenentwicklungen des AHO (Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieur-

¹¹⁰ SCHULTE, J.K.: Handbuch Immobilien-Projektentwicklung, S. 40

re und Architekten für die Honorarordnung) und wurden vom DVP modifiziert. Da der DVP gezielter auf der Ebene der Projektsteuerung arbeitet und diese Masterarbeit als Plan (= Steuerungswerkzeug) fungiert, werden die PPH des DVP herangezogen anstatt jenen des AHO.

Mit Hilfe dieser Phasenkonzepte wurden dann die benötigten PPH für diese Masterarbeit entwickelt, welche im weiteren Verlauf als CEFIS-Phasen (Civil Engineering Finance Solutions) bezeichnet werden.

Nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die verwendeten Phasenkonzepte und dessen Kombinationen:

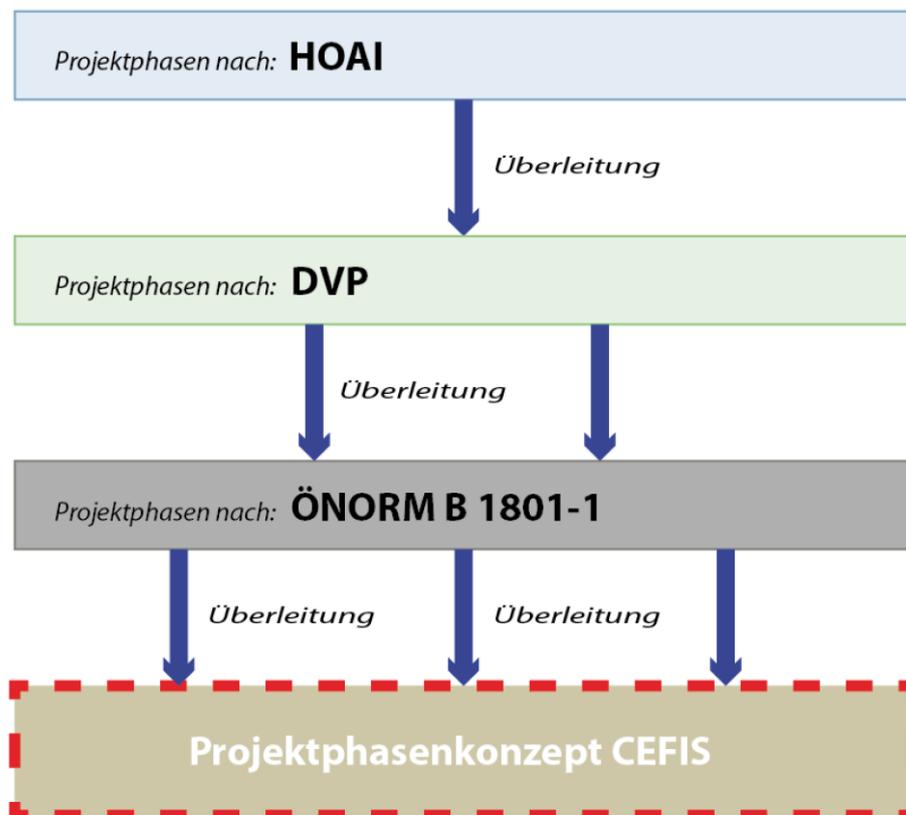


Abbildung 2-6: Verwendete Phasenkonzepte (Eigene Darstellung)

2.2.2.1 Projektphasen nach HOAI (Leistungsphasen)

„Die Honorarordnungen (Allgemeiner Teil sowie Besondere Teile für verschiedene Fachgebiete) wurden von der Bundeskammer der Architekten und Ingenieurskonsulenten herausgegeben und dienen als Darstellung der für die Projektarbeit (durchschnittlich) notwendigen Aufgaben und als Grundlage zur Ermittlung der Ziviltechnikerhonorare.“

Die Honorare werden nach den zum Zeitpunkt des Abschlusses des Werkvertrages gültigen Fassungen nach mengenabhängigen (projekt-kostenabhängigen) Sätzen (seltener nach Zeitgebühren) berechnet.“¹¹¹

In nachstehender Tabelle werden die „Projektphasen“ (laut HOAI werden diese Leistungsphasen genannt) der HOAI gelistet.

Tabelle 2-1: Projektphasen nach HOAI

Leistungsphasen nach HOAI
1. Grundlagenermittlung
2. Vorplanung
3. Entwurfsplanung
4. Genehmigungsplanung
5. Ausführungsplanung
6. Vorbereitung der Vergabe
7. Mitwirken bei der Vergabe
8. Objektüberwachung
9. Objektbetreuung und Dokumentation

2.2.2.2 Projektphasen nach DVP - Fachkommission

DVP ist der Deutsche Verband für Projektmanagement. Gegründet wurde dieser mit dem Ziel, das Fachwissen im Bereich der Bau- und Immobilienbewirtschaftung zu erweitern und qualitativ zu verbessern. Der DVP - Fachkommission ist heute ein anerkannter und bekannter Verband, welcher aktiv im Projektmanagement tätig ist. Die Aufgaben der DVP - Fachkommission sind Förderungen der Aus- und Weiterbildung im Gebiet des Projektmanagements, Zertifizierungen des Projektsteuerers und Projektmanagers in der Bau- und Immobilienwirtschaft, Erstellen von Leitlinien für das Aus- und Weiterbilden, Herausgeben einer Berufsordnung zur Festlegung von Qualifikationsmerkmalen für Projektmanager, usw.¹¹²

Die DVP - Fachkommission gliedert ein Projekt in 5 Projektstufen, welche wiederum in 5 Handlungsbereiche unterteilt sind. Diese 5 Projektstufen der DVP – Fachkommission sind:

1. Projektvorbereitung
2. Planung

¹¹¹ LECHNER, H.: Wörterbuch (dt. /engl.) Projektmanagement, S. 50

¹¹² Vgl. SCHOFFER, R: DVP, https://www.dvpev.de/ueber_uns [Datum des Zugriffs: 21.06.2013 um 18:15]

3. Ausführungsvorbereitung
4. Ausführung
5. Projektabschluss

Der DVP unterteilt jede einzelne Phase wiederum in 4 verschiedene Handlungsbereiche. Diese wären:

- A Organisation, Information, Koordination, Dokumentation
- B Qualitäten und Quantitäten
- C Kosten und Finanzierung
- D Termine, Kapazitäten und Logistik

Folgend werden diese Projektstufen mit der Unterteilung in die einzelnen Handlungsbereiche exakt dargestellt:

Projektvorbereitung:¹¹³

A Organisation, Information, Koordination, Dokumentation

- Zusammenstellung der Projektziele
- Auswahl der Projektplanung und der Projektbeteiligten
- Erstellung eines Projektkommunikationssystems

B Qualitäten und Quantitäten

- Überprüfung der bestehenden Grundlagen auf Vollständigkeit und Plausibilität
- Mitwirkung bei der Festlegung der Projektziele
- Entscheidungsfindung bei Standortfragen und Einholung der Genehmigungen
- Erstellung des Raumordnungsprogramms und Nutzerbedarfprogramms

C Kosten und Finanzierung

- Festgelegter Gesamtplankostenrahmen
- Prüfung und Freigeben von Rechnungen
- Einrichtung einer Projektbuchhaltung

¹¹³ Vgl. DIEDERICHS C.: Immobilienmanagement im Lebenszyklus, S. 148

D Termine, Kapazitäten und Logistik

- Entwicklung eines Terminrahmens
- Aufstellung eines Generalablaufes

Planung:¹¹⁴

A Organisation, Information, Koordination, Dokumentation

- Fortschreiben der Organisationsvorbereitung
- Dokumentieren der objektbezogenen Plandaten
- Mitwirken bei Genehmigungsverfahren
- Kommunikation mit AG

B Qualitäten und Quantitäten

- Überprüfung der vorgegebenen Projektziele
- Herbeiführen der erforderlichen Entscheidungen des Arbeitgebers

C Kosten und Finanzierung

- Zusammenstellung der voraussichtlichen Kosten
- Überprüfung der Kostenschätzungen
- Terminplan für Abfluss der geplanten Kosten
- Fortschreibung der Ausgabenrechnung für den Mittelabfluss

D Termine, Kapazitäten und Logistik

- Aufstellung der Grob- und Feinterminplanung
- Aufstellung der Grobablaufplanung
- Ablaufsteuerung der Planung
- Fortschreibung der General- und Grobablaufplanung für die Planung, sowie der Detailablaufplanung
- Dokumentieren und Protokollieren der Ablaufbesprechungen
- Anpassungsmaßnahmen

¹¹⁴ Vgl. DIEDERICHS C.: Immobilienmanagement im Lebenszyklus, S. 149

Ausführungsvorbereitung:¹¹⁵*A Organisation, Information, Koordination, Dokumentation*

- Fortschreiben des Organisations- und Projekthandbuches
- Mitwirken bei der Durchsetzung von Vertragspflichten
- Laufende Information und Abstimmung mit dem AG

B Qualitäten und Quantitäten

- Überprüfung der Planungsergebnisse
- Mitwirken bei der Ausschreibung
- Herbeiführen der erforderlichen Entscheidungen des AG
- Überprüfung der Ausschreibungsunterlagen
- Mitwirken bei den Vergabeverfahren

C Kosten und Finanzierung

- Vorgabe der Soll-Werte
- Überprüfung der Kostenanschläge der Objekt- und Fachplaner
- Überprüfung der vorliegenden Angebote
- Fortschreibung der Mittelbewirtschaftung
- Prüfung und Freigabe der Rechnungen und Zahlungen

D Termine, Kapazitäten und Logistik

- Aufstellung des Steuerungsablaufes
- Fortschreibung der General- und Grobablaufplanung
- Vorgabe der Vertragstermine und Fristen
- Überprüfung der Angebote hinsichtlich der Termine
- Führen und Protokollieren von Ablaufbesprechungen

Ausführung:¹¹⁶*A Organisation, Information, Koordination, Dokumentation*

- Fortschreiben des Organisations- und Projekthandbuches
- Mitwirken bei der Durchsetzung von Vertragspflichten
- Laufende Information und Abstimmung mit dem AG

¹¹⁵ Vgl. DIEDERICHS C.: Immobilienmanagement im Lebenszyklus, S. 150

¹¹⁶ Vgl. DIEDERICHS C.: Immobilienmanagement im Lebenszyklus, S. 151

B Qualitäten und Quantitäten

- Prüfung von Ausführungsänderungen
- Mitwirken bei der technischen Vorabnahme
- Herbeiführen der erforderlichen Entscheidungen des AG

C Kosten und Finanzierung

- Kostensteuerung zur Einhaltung der Kostenziele
- Freigabe der Rechnungen und Zahlungen
- Beurteilung der Nachtragsprüfung
- Fortschreibung der Mittelbewirtschaftung

D Termine, Kapazitäten und Logistik

- Überprüfung der Zeitpläne mit Hilfe der Steuerungsablaufplänen
- Ablaufsteuerung zur Einhaltung der Termine
- Überprüfung der Ergebnisse der Baubesprechungen

Projektabschluss:¹¹⁷

A Organisation, Information, Koordination, Dokumentation

- Mitwirken bei dem administrativen und organisatorischen Konzept und bei der Durchführung bei Übergabe / Übernahme
- Mitwirken bei der Archivierung der Bauakten
- Information für den AG (Berichtswesen)
- Einholung der erforderlichen Zustimmung des AG

B Qualitäten und Quantitäten

- Veranlassung der erforderlichen behördlichen Abnahme
- Mitwirken bei der rechtsgeschäftlichen Abnahme und Übergabe
- Prüfung der Gewährleistungsverzeichnisse

C Kosten und Finanzierung

- Überprüfung der Kostenfeststellung
- Freigabe der Rechnungen zur Zahlung
- Veranlassung der Aktualisierung der Baunutzungskosten
- Freigabe der Schlussabrechnungen

¹¹⁷ Vgl. DIEDERICHS C.: Immobilienmanagement im Lebenszyklus, S. 152

- Abschluss der Projektbuchhaltung für den Mittelabfluss

D Termine, Kapazitäten und Logistik

- Veranlassung der Ablaufplanung und Ablaufsteuerung zur Übergabe und Inbetriebnahme

2.2.2.3 Projektphasen nach ÖN 1801-1

„Dieser Teil der ÖNORM enthält nun – abweichend von der bisherigen Fassung – detaillierte Bestimmungen und Abgrenzungen bzw. die Gliederung von Kosten im Hoch- und Tiefbau. Die ÖNORM soll als standardisierte Basis für die Kostenermittlung, Kostenkontrolle und Kostensteuerung im Hoch- und Tiefbau dienen.

Die in dieser ÖNORM aufgezeigte planungsorientierte und ausführungorientierte Kostengliederung ermöglicht die erforderliche

Durchgängigkeit der Kostendaten während der Objekterrichtung von der Grundlagenermittlungsphase bis zur Inbetriebnahmephase.

Diese ÖNORM legt Begriffe und Unterscheidungsmerkmale fest und schafft damit die Voraussetzungen für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse von Kostenermittlungen. Die nach dieser ÖNORM ermittelten Kosten können bei Verwendung für andere Zwecke (zB Honorierung von Auftragnehmerleistungen, steuerliche Förderungen) den dabei erforderlichen Ermittlungen zugrunde gelegt werden.

Eine Bewertung der Kosten im Sinne der entsprechenden Vorschriften sowie allfälliger Auswirkungen von nutzer- oder behördenbedingten Änderungen nimmt dieser Teil der ÖNORM nicht vor. Die Bestimmungen über die Bewertung bestehender“¹¹⁸

Das Projektphasenmodell nach ÖN 1801-1 umfasst 7 Phasen. Die erste Phase, die Bedarfsplanungsphase, wird zu der Objektentwicklung gezählt, danach folgen die Phasen Grundlagenermittlung – Vorentwurf – Entwurf – Ausführungsphase – Inbetriebnahme, welche die ÖNORM zur Objekterrichtung zählt und schlussendlich folgt noch die Nutzungsphase, welche Teil der Objektnutzung ist. Nachstehende Abbildung zeigt im Detail die Projektphasen der ÖNORM und die dazu gehörigen Handlungsbereiche.

¹¹⁸ Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1801-1, Kosten im Hoch- und Tiefbau Kostengliederung, S. 1

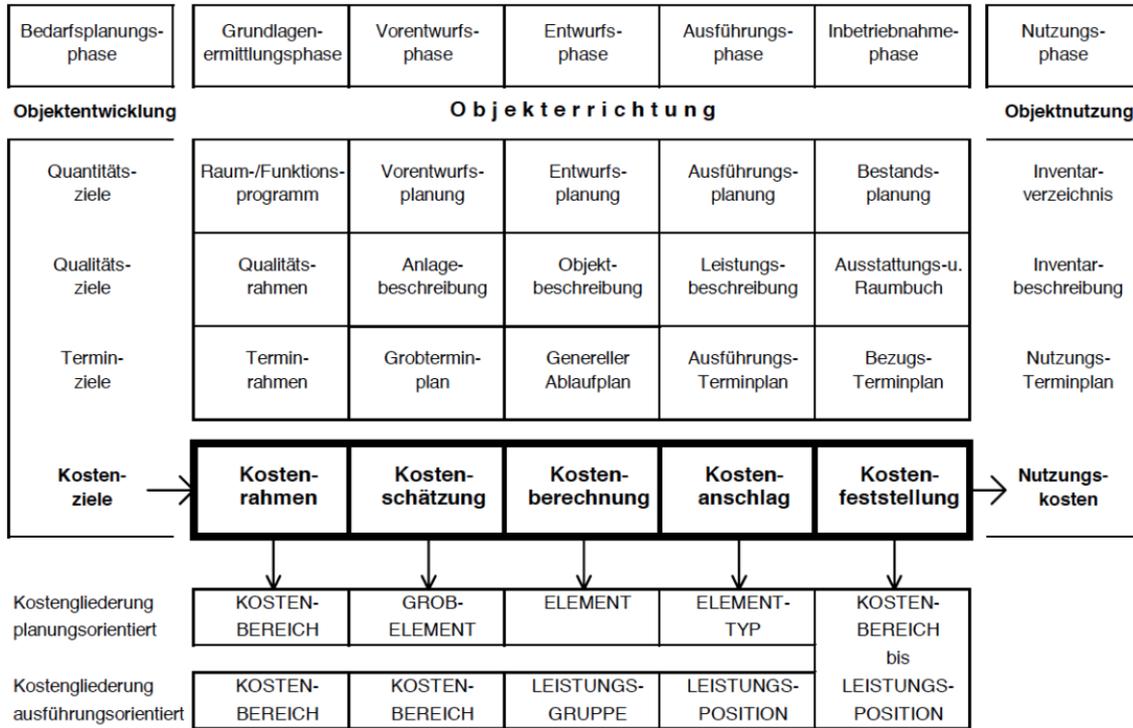


Abbildung 2-7: System der Kostenermittlung für den Hoch- und Tiefbau¹¹⁹

2.2.3 Überleitungen von Phasen und Handlungsbereichen der Projektphasenmodelle

Um ein besseres Verständnis für das angewandte Projektphasenmodell nach CEFIS zu erreichen, werden die jeweiligen Überleitungen zwischen den einzelnen Konzepten Schritt für Schritt in nachstehenden Kapiteln dargestellt.

¹¹⁹ Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1801-1, Kosten im Hoch- und Tiefbau Kostengliederung, S. 6

2.2.3.1 Überleitung von HOAI auf DVP

Tabelle 2-2: Überleitung des Phasenkonzeptes nach HOAI auf das Phasenkonzept nach DVP¹²⁰

Leistungsphasen nach HOAI	Projektstufen nach DVP
1. Grundlagenermittlung	1. Projektvorbereitung
2. Vorplanung	2. Planung
3. Entwurfsplanung	
4. Genehmigungsplanung	
5. Ausführungsplanung	3. Ausführungsvorbereitung
6. Vorbereitung der Vergabe	
7. Mitwirken bei der Vergabe	
8. Objektüberwachung	4. Ausführung
9. Objektbetreuung und Dokumentation	5. Projektabschluss

2.2.3.2 Überleitung von DVP auf ÖN 1801-1

In nachstehender Abbildung kann man die Überleitung der PPH des DVP auf die PPH der ÖNORM erkennen. Des Weiteren sind auch die Handlungsbereiche die DVP - Fachkommission gezeigt:

Abbildung 2-8: Überleitung von DVP auf ÖN 1801-1, Teil 1 → DVP: PPH1 – PPH2

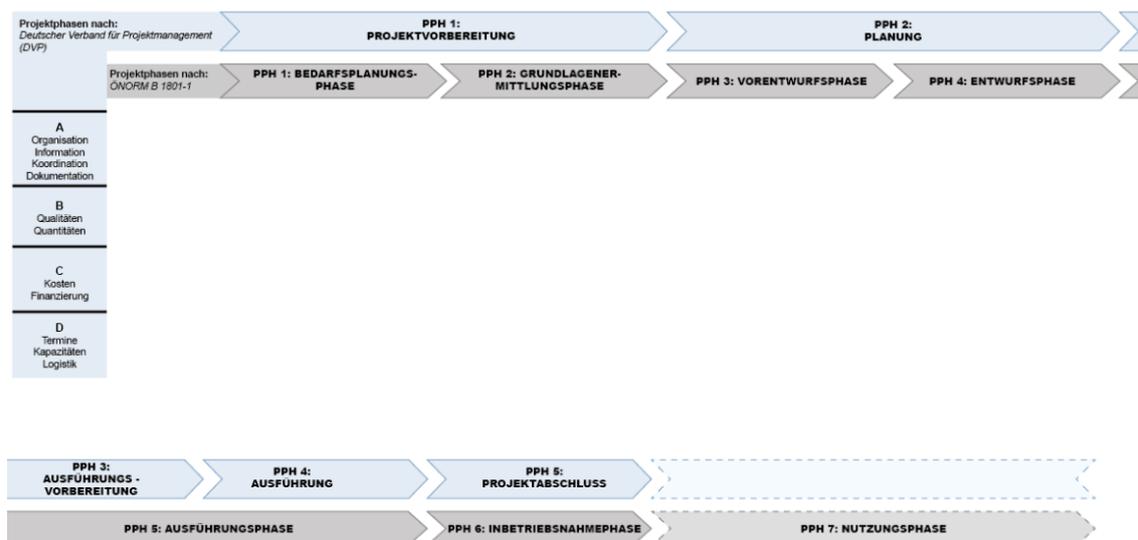


Abbildung 2-9: Überleitung von DVP auf ÖN 1801-1, Teil 2 → DVP: PPH3 – PPH6

¹²⁰ AHRENS, H. et al: Handbuch Projektsteuerung-Baumanagement. S. 103f.

2.2.3.3 Überleitung von DVP und ÖN 1801-1 auf CEFIS

In nachstehenden Abbildungen werden die PPH des DVP und der ÖNORM herangezogen um die PPH des CEFIS zu etablieren:



Abbildung 2-10: Überleitung von DVP und ÖN 1801-1 auf CEFIS, Teil 1 →
DVP: PPH1 – PPH2



Abbildung 2-11: Überleitung von DVP und ÖN 1801-1 auf CEFIS, Teil 2 →
DVP: PPH3 – PPH6

2.3 Die Motive der Projektentwicklung

Grabl beschreibt den Begriff Motivation als Zusammenfassung aller inneren und äußeren Einflüsse, die den Menschen zu einem gewissen Zeitpunkt zu einem ganz gewissen Verhalten bewegen.¹²¹

Dies bedeutet in Hinblick auf eine Projektmotivation, dass jeder Mensch entsprechend seiner Persönlichkeit, seinem sozialen Umfeld und seinem Alter unterschiedlichste Prioritäten setzt und unterschiedlich für sich selbst handeln wird.¹²²

Das Motiv selbst ist jener Anreiz, der benötigt wird, um überhaupt eine Idee entstehen zu lassen. Motive können unterschiedlichster Art sein. Eine Jungfamilie etwa baut ihr eigenes Haus. Ein Busunternehmer baut seine Unternehmung mit einer neuen Garage für einen weiteren Bus aus. Ein Konzern benötigt eine neue Abteilung. Ein Immobilienentwickler kauft und baut neue Objekte, um diese wieder weiter zu verkaufen.

¹²¹ Vgl. GRABL, E.: Mitarbeiterführung, S.35

¹²² Vgl. GRABL, E.: Mitarbeiterführung, S.35

Im konkreten Fall dieser Masterarbeit geht es um die Motive einer Projektentwicklung hinsichtlich einer Optimierung der Handlungsbereiche (siehe Kapitel 8: Entwicklung).

Hauptmotive der Projektentwicklung sind die Vereinigung der Immobilienmanagement - Aktivitäten in einer Hand und die Abschöpfung der Gewinne aus den einzelnen Wertschöpfungsstufen. Des Weiteren sind Motive auch die angemessene Verwendung der erworbenen Immobilie und die Nutzung dieser so zu gestalten, dass ein möglichst lukratives Gegenspiel zwischen Wohlbefinden und Gewinn entsteht.¹²³

Der Grundgedanke jeder Projektentwicklung ist die Wertsteigerung des gegenständlichen Projektes. Eine Wertsteigerung kann gleichzeitig auch als Gewinn gesehen werden.¹²⁴

- Mit Hilfe eines Gewinns kann man sich den einen oder anderen Vorteil beschaffen, um am Markt konkurrenzfähiger zu sein.
- Auch die Aufstockung des eigenen Immobilienfonds kann ein Motiv für die PE darstellen.
- Ein Makler wird darauf achten, dass er möglichst viele Immobilien besitzt, die er seinen Kunden präsentieren kann, da jeder Kunde verschiedene Vorstellungen hat.
- Eine professionelle PE wird auch ein qualitativ hochwertigeres Ergebnis bei Nutzung, Bau und Ausstattung erzielen.
- Die Wertsteigerung des Grundstückes, welches ansonsten unrentabel wäre, oder gar nicht erst verkauft werden kann, könnte ein weiteres Motiv der PE sein, folglich auch die Aufwertung des ganzen Standortes.¹²⁵

Abbildung 2-12 zeigt auf grafischer Weise den Zusammenhang zwischen Wertsteigerung und Projektentwicklung:

¹²³ Vgl. DIETRICH, C.: Immobilienmanagement im Lebenszyklus, S. 5

¹²⁴ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 17

¹²⁵ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 17

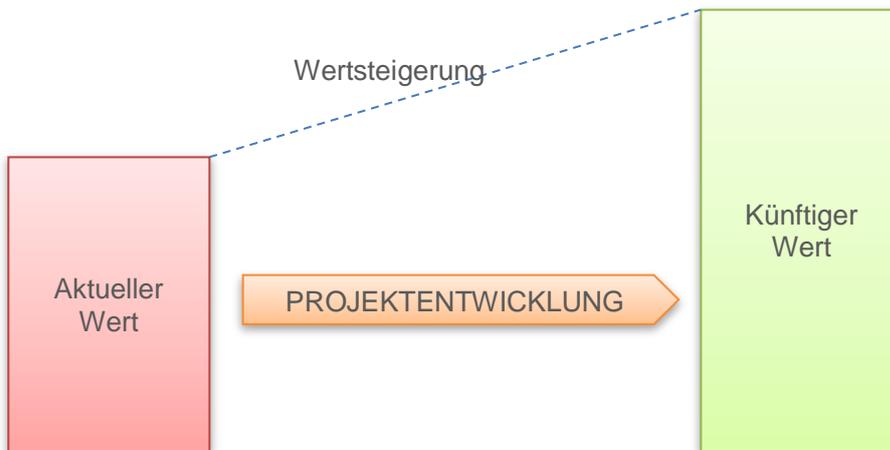


Abbildung 2-12: Zusammenhang zwischen Wertsteigerung und Projektentwicklung¹²⁶

2.4 Der Projektentwickler in der Projektentwicklung

Der Projektentwickler benötigt gewisse Voraussetzungen:

- Fachspezifisches Wissen und Erfahrungen
- Durchsetzungsvermögen
- Innovationspotential
- Usw.

Der Projektentwickler kann als Unternehmer gesehen werden, da ihm wirtschaftliche Umfelder und Rahmenbedingungen vorliegen. Er ist auf eine positive Marktsituation wie einen kompetenten Ressourceneinsatz angewiesen, um erfolgreich zu sein. Folglich muss er eine genaue Beobachtungsgabe mitbringen, um seine Umgebungssituation richtig einschätzen zu können. Gelingt ihm das nicht, wird er nicht auf Dauer erfolgreich sein.¹²⁷

Lechner listet in seiner Arbeit noch weitere Referenzen, die ein Projektentwickler haben sollte:

„Marktposition, Marktanteil, Wachstum, Tentabilität, Marketing, Vertrieb, Spezialisierung

Produktionspotential, Kosten- und Standort-vorteile, Innovatives Potential, technisches Know-how, Flexibilität, Ressourcen

Qualifikation des Personals, Professionalität, Personalentwicklung, Ausbildungsstand, Fluktuation“¹²⁸

¹²⁶ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 17

¹²⁷ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 22

¹²⁸ LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 22

Diese oben gelisteten internen Voraussetzungen können noch ergänzt werden mit einem allgemeinen Know-how-Wissen, welches die Ausbildung, die abgewickelten Projekte, der generelle Erfahrungsaustausch mit anderen Personen, die entwickelten Projekte sein können. Auch die Nutzer, die in den Projekten leben, bieten einen interessanten Einblick in die interne Infrastruktur eines Projektes.

Unter Innovationspotential versteht man, dass der PE mutig genug ist, neue Technologien, Baustoffe und Bauverfahren sowie neue Finanzierungs- und Steuermodelle zu finden und diese auch einzusetzen.

Der Projektentwickler hat also die Aufgabe, ein Projekt von der anfänglichen Idee bis hin zur Übergabe/ Übernahme zu begleiten.

2.5 Das Projekt in der Projektentwicklung

Der Bauherr oder Auftraggeber, der mit dem Wunsch kommt, ein Projekt zu realisieren, muss dieses vorerst formulieren. Oftmals hat der Auftraggeber (=Bauherr bzw. Investor) viele Informationen selbst noch nicht oder besitzt nicht das notwendige fachliche Wissen.¹²⁹

Die Projektdefinition ist ein maßgebender Punkt für den weiteren Verlauf des Gesamtprojektes.¹³⁰

Ein ausgeprägtes Kommunikationssystem zwischen allen Beteiligten ist ein wichtiger Bestandteil eines jeden Projektteams. Der Bauherr wird PE und Planer, aber auch spätere Nutzer miteinbeziehen müssen. Dies sorgt nicht nur für das Verstehen gewisser Blickwinkel, auch die Anzahl offener Fragen wird sich minimieren.¹³¹

2.5.1 Projektmerkmale

Jedes BAUProjekt ist einzigartig. Daraus ergeben sich für jedes Projekt unterschiedliche Merkmale, die erkannt werden müssen und auf die näher eingegangen werden soll, um eine rationalisierte Abwicklung des Gesamtprojektes zu gewährleisten.

Im Beispiel eines Büro-Gebäudes wären dies:

- Die Gestaltung oder der Umbau von Gebäuden im Dienstleistungssektor mit dem Schwerpunkt der Bürobeschäftigung

¹²⁹ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 61

¹³⁰ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 61

¹³¹ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 61

- In heutigen Zeiten, der immer größer werdende gesetzliche Flächenbedarf von Beschäftigten und deren Arbeitsplatz. Auch dessen Ausstattung nimmt immer mehr an Bedeutung zu.
- Gebäude, die nicht mehr der Zeit entsprechen, müssen ausgetauscht oder ersetzt werden.¹³²

2.5.1.1 Neubau

Im Vergleich zu Bauten im Bestand bei welchen Materialien, statische Fragen, usw. schon geklärt sind, gibt es bei Neubauprojekten viele wesentliche Grundfragen, die zu Beginn geklärt werden müssen, bevor mit dem Bau begonnen werden kann. Beispiele dafür wären:

- Wie sehen rechtliche Situationen und Bedingungen aus?
- Welche Eigenschaften besitzt der Baugrund?
- Welche Materialien sollen verwendet werden?
- Usw.

2.5.1.2 Bauen im Bestand / Altbau

Bauen im Bestand erfordert zunächst eine Analyse und eine Bewertung des Gebäudes.

Für diese Bestandserhebung dienen:

- Bestandspläne
- Naturaufnahmen
- Erfassen von Funktionsabläufen und Verkehrsströmen
- Bewerten: Stand der Technik
- Bewerten der Bausubstanz, technischen Anlagen, Baurecht, Altlasten, Vegetationen, etc.
- Darstellung vorhandener Einrichtungen
- Aufzeichnen von Problemstellen
- Fotodokumentation mit Eintrag in Bestandspläne¹³³

¹³² Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 50

¹³³ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 92

Oftmals sind Pläne und Daten alter Gebäude nicht mehr verfügbar, welche die Analyse und Bewertung kompliziert gestaltet.¹³⁴

Auch ist darauf zu achten, welche Materialien genutzt worden sind. Teilweise sind diese heute als gesundheitsgefährdend eingestuft (bspw. Asbest, siehe¹³⁵)

2.6 Der Finanzierungsprozess der Projektentwicklung

Beginnend mit einem Projektentwurf unter welchen man die notwendigen Planungsarbeiten versteht, die vor Baubeginn benötigt werden. Dies sind Pläne, Entwürfe, Zeichnungen, Nutzerbedarfsprogramme, usw.

Bevor mit den ersten Arbeiten begonnen werden kann, müssen ein paar grundsätzliche Projektüberlegungen getroffen werden, ohne die nicht weiter vorgegangen werden kann.

Um ein Projekt problemlos zu realisieren, wird zu Beginn eine präzise Bestellgrundlage benötigt, in welcher notwendige Fragen geklärt werden, wie:¹³⁶

- Was wird gebaut?
- Wo wird gebaut?
- Wer plant was?
- Wer baut was?
- Was darf es kosten?
- Wer finanziert diese Kosten?
- Wann muss das Projekt fertiggestellt sein?¹³⁷

Diese Fragen müssen in einem Nutzerbedarfsprogramm (= Teil der Bestellgrundlage) klar definiert werden.¹³⁸

Informationen über die Qualität, Quantität, Kosten und Termine, die erreicht werden müssen, können mit Hilfe einer Sollvorgabe dargestellt werden, mit welcher man jeder Zeit den Ist-Bestand vergleichen kann.¹³⁹

¹³⁴ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 94

¹³⁵ Vgl. ROTHE, C.; PFEIFFER, T.: Praxisratgeber, Arbeitsschutz von A-Z, S. 69: Asbest ist ein natürlich vorkommende, kristalline, minerale Faser oder Silikat. Es wurde Jahrzehnte lang als hitzedämmendes Material eingesetzt und ist aus diesem Grund noch häufig in Altbauten vorzufinden. Unter bestimmten Voraussetzungen kann Asbest über die Atemwege zu Krebserkrankungen dieser führen. Dies ist heute wissenschaftlich belegt und aus diesem Grund ist Asbest als stark gefährdend und krebserregend eingestuft. Asbest darf seit 1992 nicht mehr verwendet werden. Die notwendige Arbeit mit Asbest die durch Altbausanierungen und dergleichen entsteht, ist genau geregelt, insbesondere bei der Entsorgung und benötigt spezielles Personal.

¹³⁶ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 18

¹³⁷ Vgl. LECHNER, H.: Wörterbuch Projektmanagement. Buchstabe N.

¹³⁸ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 18

2.6.1 Workflow

Ein Workflow, als Werkzeug der Projektentwicklung und des Projektmanagements beschreibt die Prozesse, eines immer gleichen Vorfalles welche wiederum einen Ablauf von Bearbeitungsschritten darstellen. Er dient zur besseren Gliederung und Übersichtlichkeit von Vorfällen und Systemen.¹⁴⁰

Ein Workflow ist ein System, bestehend aus Ketten oder Anordnungen, das einen einfachen Überblick über einen Arbeitsablauf legen kann. Dieser Arbeitsablauf wird hierbei mit Hilfe von einzelnen Prozessblöcken dargestellt, welche es dem Anwender erlauben einen einfacheren Überblick über die Gesamtproblematik eines Arbeitsablaufes zu geben.

Abbildung 2-13 zeigt schematisch die Struktur eines Workflow.

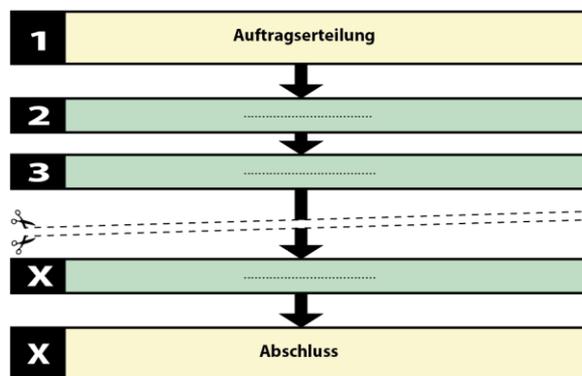


Abbildung 2-13: Workflow (Eigene Darstellung)

2.6.2 Zieleformulierung in der Projektentwicklung

Die Projektziele müssen in den Bestellgrundlagen definiert werden. Sie sind zwingende Voraussetzung für die Erstellung und Abwicklung des Projektes. Je nach Auftraggeber können unterschiedliche Ziele definiert werden.¹⁴¹

- Die öffentliche Hand wird als Auftraggeber erscheinen, wenn politische Ziele zu erfüllen sind. Oftmals wird durch Entscheidungsprozesse ein definierter Bedarf an öffentlichen Verkehrsmitteln und allgemeinen Infrastrukturanlagen benötigt.
- Die private Ebene wird hauptsächlich eigene, individuelle Ziele verfolgen, welche mit dem persönlichen Bedarf zu tun haben.

¹³⁹ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 18

¹⁴⁰ Vgl. FREUND, J.: Vom Geschäftsprozess zum Workflow. S. 7.

¹⁴¹ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 55

- Die gewerblichen Auftraggeber werden hingegen darauf achten, dass es dem eigenen Unternehmen gut geht und dass gewisse Ziele erfüllt, werden um attraktive Renditen zu erwirtschaften mit Hilfe des eingesetzten Kapitals. Und sie werden auch darauf achten, dass sie sich gegen die Inflation absichern.¹⁴²

Mit Hilfe dieser Projektziele können konkrete Bedarfsanforderungen für die späteren Nutzer entwickelt werden.

Im Allgemeinen ist zu sagen, dass die Ziele einen gegebenen, unerwünschten Ist-Zustand zu einem neuen, gewünschten Soll-Zustand verändern sollen.

2.6.2.1 Sachziel

Was?

Es muss geklärt werden, um welches Objekt es sich handelt und an welchen Standort dieses Projekt errichtet wird. Umso mehr Informationen hier gesammelt werden können, desto präziser und genauer und des Weiteren auch qualitativer und hochwertiger kann geplant, entwickelt und gearbeitet werden. Planungsschritte müssen bei jeden neuen Projekten unterschiedlich neu ausgelegt werden.

Beispiele für Sachziele sind grundsätzlich qualitativer- und quantitativer Art. Tabelle 2-3 gibt einen Überblick über qualitative und quantitative Sachziele:

Tabelle 2-3: Sachziel: Unterscheidung - qualitativ, quantitativ¹⁴³

Qualitativ	Quantitativ
Materialien	Nutzfläche
Technische Qualitäten	Verkehrsfläche
Funktionsanordnungen	Fassade, Hüllfläche
...	Kubatur

¹⁴² Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 55

¹⁴³ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 113

2.6.2.2 Kostenziel

Wie viel?

Eine exakte Aussage über die Kosten ist speziell im Baubereich ein schwer vorzugebendes Ziel.

Das Kostenziel ist eines der wichtigsten Ziele im Gesamtablauf des Projektes. Es muss berücksichtigt werden, dass sich diese Zieldefinition im Laufe der Projektausarbeitung ständig ändern kann.¹⁴⁴

Bauherr oder auch Planer bestimmen Qualitäten und Quantitäten, welche wiederum die Kosten bestimmen. Qualitäten und Quantitäten haben bestimmte Preisvorgaben mit dessen Hilfe sich die tatsächlichen Kosten berechnen lassen können. Diese Preise werden immer von der jeweiligen Marktsituation vorgegeben und können nicht nach Wunsch verändert werden.¹⁴⁵

Diese Preise können sich auch jederzeit verändern. Diese Veränderung stellt für den Auftraggeber ein Risiko dar.¹⁴⁶

Ein Beispiel für ein Kostenziel könnte im Bereich des Krankenhaus-Baus Folgendes sein:

Tabelle 2-4: Beispiel für Kosten anhand von Betten in einem Krankenhaus¹⁴⁷

Betten in einem Krankenhaus	
Krankenhaus	30 Betten
Kosten je Bett	150.000 EUR / Bett (netto)
Kostenziel maximal	4.500.000 EUR (netto)

2.6.2.3 Terminziel

Wann?

Zeitliche oder terminliche Vorgaben können bspw. der Beginn der Planungsarbeiten, der Beginn der Bauarbeiten, die Übergabe an den Bauherrn (=Auftraggeber) sein.¹⁴⁸

¹⁴⁴ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 37

¹⁴⁵ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 113

¹⁴⁶ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 115

¹⁴⁷ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 118

¹⁴⁸ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 55

Termine werden beeinflusst durch Qualitäten, Quantitäten, Kapazitäten und auch der Umwelt. Alle vier oben genannten Faktoren sind eventuell steuerbar wenn man rechtzeitig die richtigen Maßnahmen trifft.¹⁴⁹

Termine sind miteinander verbunden und werden sich auch gegenseitig beeinflussen.¹⁵⁰ Sie sollten in einem Terminplan (= Rahmenterminplan) niedergeschrieben werden, welcher ungefähre Angaben dazu gibt, wann ein Prozess beendet wird und ein neuer begonnen werden kann. Er dient als Überblick für den gesamten Projektablauf, für die gesamte Projektsteuerung und auch die gesamte Projektkontrolle.¹⁵¹

2.6.3 Die Wahl des Bauverfahren

Bauteile und Bauwerke werden mit Hilfe von technischen Prozessen (Bauverfahren) unter Verwendung der Produktionsfaktoren Betriebsmittel, Werkstoff und dem Menschen unter naturwissenschaftlichen Regeln und Gesetzen hergestellt und errichtet.¹⁵²

Es stehen unterschiedliche Bauverfahren zur Auswahl, die diese drei Betriebsfaktoren unterschiedlich nutzen und einsetzen.¹⁵³

Das optimale Bauverfahren zu finden, welches für die Abwicklung des Projektes am sinnvollsten ist und das schlussendlich den größten Gewinn bringen wird, ist Aufgabe des PE. Dabei muss der PE darauf achten, dass viele unterschiedliche Faktoren zu berücksichtigen sind, die den Einsatz bestimmter Bauverfahren erschweren.

2.6.4 Aufgaben der Finanzierung in der Projektentwicklung

Es kann aus eigener Hand, also dem Kapital, das man selbst besitzt (= Eigenfinanzierung) finanziert werden oder man kann sich das benötigte Kapital fremd beschaffen, sei es von privaten Investoren oder von Kreditinstitutionen. Diese Finanzierungsmöglichkeit wird als Fremdfinanzierung bezeichnet.

Die Entscheidungsmöglichkeiten bei der Finanzierung sind vielfältig und nahezu grenzenlos. Eine genaue und detaillierte Finanzierungsgrundlage wird im „Kapitel 3: Finanzierung“ erläutert. Dennoch sollte berücksichtigt werden, dass es nicht möglich ist, einem gewissen Finanzierungs-

¹⁴⁹ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 120

¹⁵⁰ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 120

¹⁵¹ LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 121

¹⁵² Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik, S. 15

¹⁵³ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik, S. 15

schema zu folgen. Es wird immer notwendig sein, einen eigenen Finanzierungsplan zu entwickeln und diesen auch ständig wieder erneut an die Ist-Zustände anzupassen.

In nachfolgenden Kapiteln werden die Möglichkeiten aufgelistet, die der Auftraggeber generell hat, um das eigene Projekt zu finanzieren und zu realisieren.

2.6.4.1 Zusammenschluss von Unternehmen

Im Allgemeinen sollte der Gedanke an eine Fusion mit anderen Unternehmen nicht ausgeschlossen werden. Hin und wieder ist es ratsam, oder notwendig, dass sich mehrere Unternehmungen zusammenschließen um die eigene Wertschöpfungskette auszuweiten und um somit einen größeren Markt zu erreichen. Speziell bei großen Projekten werden die eigenen Kapazitäten selten ausreichen und man wird auf andere zurückgreifen müssen.

2.6.4.2 Gründung der Projektgesellschaft

Wenn es um die Umsetzung sehr großer oder sehr komplexer Projekte geht, kann es sich durchaus als sinnvoll oder notwendig erweisen, eine spezielle Projektgesellschaft zu bilden, die genau für die Zeit und Dauer für die Bewältigung dieser Aufgabe fungiert.¹⁵⁴

Der Unternehmer und/oder auch der Investor werden eine Projektgesellschaft bilden, um die eigene Unternehmung vor bestimmten Risiken zu schützen. Meist wird eine GmbH, oder auch eine GmbH & Co. KG gegründet. Kailer und Pernsteiner formulieren in ihrem Buch verschiedene Vorteile für die Gründung einer Projektgesellschaft:¹⁵⁵

Vermeidung der Belastung des bereits bestehenden Unternehmens: Die Finanzierung des Projektes erfolgt demnach über die eigens gegründete Projektgesellschaft, die mit Eigen- oder Fremdkapital des Investors ausgestattet wird. Dadurch ergibt sich eine gewisse Sicherheit für den Investor, da dieser nicht oder nur sehr bedingt haftet.¹⁵⁶

Optimierung der Bilanzstruktur: Eigenmittel die bereits existieren oder mögliche Verschuldungsstrukturen bleiben für den Sponsor bestehen. Auch mögliche Neuverschuldung darf der Investor weiterhin vornehmen,

¹⁵⁴ Vgl. JOOS, L.: Energieeinsparung in Gebäuden, S. 462

¹⁵⁵ Vgl. KAILER, N., PERNSTEINER, H.: Wachstumsmanagement für Mittel- und Kleinbetriebe, S. 252

¹⁵⁶ Vgl. KAILER, N., PERNSTEINER, H.: Wachstumsmanagement für Mittel- und Kleinbetriebe, S. 252

da diese Teile seiner eigenen Einzelbilanz sind und in dem Sinne nichts mit der Projektgesellschaft zu tun haben.¹⁵⁷

Es besteht des Weiteren eine transparente Trennung und Minimierung des Projektrisikos für den Investor: Eine eigene Projektgesellschaft trennt das Risiko, das durch das Projekt entstehen kann, vom eigenen Unternehmen. Auch werden in dieser Projektgesellschaft die Risiken denen zugeordnet, welche diese Risiken am besten steuern und steuern können. Diese Risikokoalition führt daher zu einer Entlastung der Zweckgesellschaft und sorgt auch für die Risikominimierung des Investors. Der große Vorteil eines solchen „Risk-Sharing“ in einer Projektgesellschaft ist der, dass der Investor das Risiko nicht mehr alleine tragen muss.¹⁵⁸

Vergrößerung der Finanzierungsgrundlage: Auch eine weitere Möglichkeit, die eine solche Projektgesellschaft bietet und auch den Investoren vom Vorteil ist, ist die weitere Beziehung von Partnern in die Projektgesellschaft, die einen Teil des Investitionsvolumen tragen.¹⁵⁹

2.6.4.3 Erarbeiten eines Konzeptes / Finanzierungsplanes

In diesem Kapitel geht es darum, die einzelnen Bausteine der Finanzierung zusammensetzen und einen passgenauen, individuellen Finanzierungsplan zu gestalten.

Welche Anforderungen sind an so einen Finanzierungsplan zu stellen? Zunächst einmal sollen die monatlichen Einnahmen und Ausgaben dargestellt werden, die im nächsten Zeitraum, welcher benötigt wird um das Projekt zu erstellen, anfallen werden, sowie die Entwicklung der Restschuld, die dem Finanzier unter Umständen zurückgezahlt werden muss. Nebenstehend soll dieser Finanzierungsplan die monatlichen Belastungen zeigen, welche bis zum Ende der Finanzierungsphase zu erwarten sind. Komplizierter wird es, über längere Zeit die Zinsentwicklung der eigenen zu bezahlenden Zinsen und Tilgungen wiederzugeben. Es ist wichtig, einen groben Überblick darüber zu bekommen, was auf einen zukommen wird, und worauf zu achten ist, damit plötzliche Kostensprünge doch früher als zu spät erkannt werden können. Auch eine gewisse Einteilung der liquiden Mittel kann mit Hilfe eines Finanzierungsplanes/-konzeptes erreicht werden.¹⁶⁰

¹⁵⁷ Vgl. KAILER, N., PERNSTEINER, H.: Wachstumsmanagement für Mittel- und Kleinbetriebe, S. 252

¹⁵⁸ Vgl. KAILER, N., PERNSTEINER, H.: Wachstumsmanagement für Mittel- und Kleinbetriebe, S. 252

¹⁵⁹ Vgl. KAILER, N., PERNSTEINER, H.: Wachstumsmanagement für Mittel- und Kleinbetriebe, S. 252

¹⁶⁰ Vgl. HÖLTING, M.: Immobilienfinanzierung, S. 134f.

Tabelle 2-5 zeigt ein vereinfachtes Beispiel eines solchen Finanzierungsplanes:

Tabelle 2-5: Beispiel eines einfachen Finanzierungsplanes¹⁶¹

Jahr	Belastung aus dem Bausparvertrag	Belastung aus dem Hypothekendarlehen	Gesamtbelastung	Restschuld
1	200 €	900 €	1100 €	1.000.000 €
2	200 €	900 €	1100 €	998.800 €
3	200 €	900 €	1100 €	997.600 €
4	200 €	900 €	1100 €	995.300 €
5		1100 €	1100 €	993.700 €
6		1100 €	1100 €	990.000 €
...

2.6.4.4 Finanzier in der Projektentwicklung

Ein Finanzier oder Investor wird dann benötigt, wenn die Unternehmung eigenständig nicht in der Lage ist, die benötigten Mittel (Geld, Kontobestände) zur Finanzierung ihrer Vorhaben aufzubringen. Sie muss sich dann diese benötigten Mittel von einem Investor borgen.¹⁶²

(Die genaue Definition eines Investors kann im Kapitel Begriffsdefinitionen 1.4.6. Investor/ Finanzier nachgelesen werden.)

Oft muss ein Investor gefunden werden, um das eigene Projekt zu finanzieren. Der Investor wird nur dann investieren, wenn die eigene Rendite für ihn groß genug ist. Um einen Investor zu bekommen, muss folglich die Idee Früchte tragen können (= gewinnbringend sein). Ist die Idee erstmals gefunden, heißt dies dann nicht automatisch, dass auch ein passender Investor gefunden wird. Die Idee muss zuerst richtig vermarktet werden. Dies geschieht mit Hilfe eines Businessplans, welchen der Ideenbringer (=Auftraggeber, Bauherr) liefern muss. Die Informationen in einem solchen Businessplan müssen klar erkenntlich und definiert werden.

¹⁶¹ Vgl. HÖLTING, M.: Immobilienfinanzierung, S. 136

¹⁶² Vgl. STREMAN, K.: Finance, S.39

Zusammenfassend kann folglich gesagt werden, umso genauer (=aufwendiger) und exakter ein solcher Businessplan gestaltet wird, desto wahrscheinlicher ist es einen passenden, möglichen Investor zu finden.

2.6.4.5 Verhandlungen Kredit

Eine genaue und wohlüberlegte Vorbereitung der Finanzplanung muss Input-Faktor einer solchen Kreditverhandlung sein. Es lässt sich beobachten, dass bei Banken und Kreditinstitutionen manche Kreditwerber mehr als andere Kreditwerber bekommen. Dies ist oftmals ganz einfach dadurch zu erklären, dass gewisse Kreditwerber sich einfach besser als kreditwürdig darstellen können.¹⁶³

Grundsätzlich handeln Kreditinstitute nach den 5-W-Regeln:¹⁶⁴

1. **Wer?** [Kreditnehmer]
2. **Wie viel?** [Kreditvolumen]
3. **Wofür?** [Finanzierungsgegenstand]
4. **Wie lange?** [Kredit Laufzeit]
5. **Wogegen?** [Sicherstellung]¹⁶⁵

Die Höhe des Kredits ist von entscheidender Bedeutung und warum der Kreditwerber genau diese Summe benötigt. Oftmals verfügen die Kreditwerber nicht um die notwendigen betriebswirtschaftlichen Kenntnisse und erkennen nach Baubeginn, dass sie eigentlich einen höheren Kredit benötigt hätten.¹⁶⁶

2.6.4.6 Stellung der Sicherheiten

Formen der Kreditsicherung:

- **Hypothek:**
Unter Hypothek versteht man eine Sicherung über die Aushändigung eines Grundstücks mit Hilfe des bestehenden und geforderten Pfandrechts, bei Nichteinhalten der zu bezahlenden Kredit-schulden. Bei einer Hypothek besteht die persönliche Forderung. Die Hypothek ist heute weitgehend bei Banken durch die Grund-

¹⁶³ Vgl. KIRSCHBAUM, G., NAUJOKS, W.: Erfolgreich in die berufliche Selbstständigkeit, S. 128

¹⁶⁴ Vgl. KIRSCHBAUM, G., NAUJOKS, W.: Erfolgreich in die berufliche Selbstständigkeit, S. 128

¹⁶⁵ Vgl. KIRSCHBAUM, G., NAUJOKS, W.: Erfolgreich in die berufliche Selbstständigkeit, S. 129

¹⁶⁶ Vgl. KIRSCHBAUM, G., NAUJOKS, W.: Erfolgreich in die berufliche Selbstständigkeit, S. 130

schuld ersetzt worden. Man findet Hypotheken aber nach wie vor im Baubereich.¹⁶⁷

- **Grundschild:**
Bei der Grundschild wird keine persönliche Forderung vorausgesetzt. Aus diesem Grund ist sie besonders geeignet für die Absicherung von Darlehen und Kontokorrentkrediten. Ein Unterschied zur Hypothek ist, dass die Hypothek nach der Rückzahlung des Kredits erlischt. Dies ist im Fall der Grundschild nicht so. Eine Grundschild kann für weitere Kredite wieder verwendet werden und verringert somit auch die Gebühren für etwaige, nachfolgende Kredite.¹⁶⁸
- **Sicherungsübereignung:**
Unter einer Sicherungsübereignung versteht man die Übereignung von wertvollen Gütern des Anlagevermögens. Banken legen aber nicht den tatsächlichen Neuwert als Sicherung fest, sondern nur den Beleihungswert, der bei einer plötzlichen Versteigerung zu Stande kommen würde.¹⁶⁹
- **Forderungsabtretung:**
Zur Sicherung eines Kredites können auch nötige Forderungen eines Kreditwerbers an das Kreditinstitut abgetreten werden. Dies ist besonders bei Großaufträgen üblich, wo bspw. für die Bereitstellung mehrerer Materialien ein größerer Kredit benötigt wird, damit das Unternehmen in die notwendige Vorlage treten kann. Durch diese Abtretung der Forderungen ist dann auch eine entsprechende Sicherung der Kredite gegeben.¹⁷⁰

2.6.4.7 Projektumsetzung

In der Projektdurchführung werden nach Abschluss der Planungsphase die praktischen Maßnahmen getroffen, die notwendig sind, um ein Projekt zu realisieren. Darunter versteht man die Abarbeitung der Arbeitspakete in einer logischen, schon vordefinierten Reihenfolge. Ein weiterer wichtiger Punkt während der Projektdurchführung ist die Dokumentation aller wichtigen Tätigkeiten und Ausgaben.¹⁷¹

¹⁶⁷ Vgl. KIRSCHBAUM, G., NAUJOKS, W.: Erfolgreich in die berufliche Selbstständigkeit, S. 135

¹⁶⁸ Vgl. KIRSCHBAUM, G., NAUJOKS, W.: Erfolgreich in die berufliche Selbstständigkeit, S. 136

¹⁶⁹ Vgl. KIRSCHBAUM, G., NAUJOKS, W.: Erfolgreich in die berufliche Selbstständigkeit, S. 136

¹⁷⁰ Vgl. KIRSCHBAUM, G., NAUJOKS, W.: Erfolgreich in die berufliche Selbstständigkeit, S. 136

¹⁷¹ Vgl. SPERBER, T.: Aufbau einer Projektmanagementstruktur für Investitionsprojekte: Ein Leitfaden, S. 84

Während der Projektdurchführung sollten regelmäßig Ausführungskontrollen(=Controlling¹⁷²) durchgeführt werden.

In der Projektumsetzung werden ständig die erreichten Ist-Zustände mit den, in den Planungen, beschlossenen Soll-Zuständen verglichen. Aus diesem Vergleich können eventuell notwendige Planungsabweichungen festgestellt werden. Diese Überwachung bezieht sich einerseits auf das Projekt selbst und andererseits auf den Ablauf dieses Projektes. Nachdem die Ist-Zustände mit den Soll-Zuständen verglichen worden sind, ist eine abschließende Bewertung abzugeben. In einer solchen Bewertung wird bei einer Abweichung der Ist-Zustände von den Soll-Zuständen eine entsprechende Abweichungsmaßnahme getroffen, welche dann einzuleiten ist.¹⁷³

Um des Weiteren Fehlerquellen zu minimieren oder ganz zu vermeiden, ist eine guter Informationszugang und ein störungsfreier Informationsweg unverzichtbar. Dieser Informationsweg sollte so gut es geht geplant werden. Die Planung eines solchen Informationswegs benötigt beträchtlich viele Arbeitsstunden. Dies sollte bei der Planung berücksichtigt werden.¹⁷⁴

2.6.4.8 Rückzahlung über Cashflow

Mögliche Rückzahlungen mit Hilfe von Cash-Flow-Berechnungen wären:

- *„Liquiditätswirksamer Jahresüberschuss*
- *Zahlungsüberschuss aus dem laufenden Betriebsprozess*
- *Kapitalrückfluss aus dem Unternehmenszweck“¹⁷⁵*

2.6.5 Kosten- und Terminplanung

Die Kosten- und Terminplanung wird schon während der Planungsarbeiten ein unerlässlicher Planungsfaktor sein, der viele weitere Arbeitsschritte vorgeben wird. Auf eine genaue Kosten- und Terminplanung ist folglich bereits in der Planungsphase besonders Wert zu legen. Kosten und Terminplanung durchziehen allerdings alle PPH, da speziell bei BAU-Projekten ständige Korrekturmaßnahmen zu treffen sind, um die Kosten und den Zeitplan, so gut es möglich ist, einhalten zu können.

¹⁷² Vgl. SPERBER, T.: Aufbau einer Projektmanagementstruktur für Investitionsprojekte: Ein Leitfaden, S. 91: Controlling ist ein wichtiger Punkt während und nach der Durchführung der Bauarbeiten. Controlling setzt sich einerseits zusammen aus dem Kontrollieren und Überwachen und andererseits aus dem Einleiten von Korrekturmaßnahmen, falls bei der Kontrolle oder der Überwachung ein Mangel entdeckt worden ist (=Projektsteuerung)

¹⁷³ Vgl. SPERBER, T.: Aufbau einer Projektmanagementstruktur für Investitionsprojekte: Ein Leitfaden, S. 91f.

¹⁷⁴ Vgl. SPERBER, T.: Aufbau einer Projektmanagementstruktur für Investitionsprojekte: Ein Leitfaden, S. 84f.

¹⁷⁵ PREISLER, P.: Betriebswirtschaftliche Kennzahlen, Formeln, Aussagekraft, Sollwerte, Ermittlungsintervalle, S. 37

Nachfolgende Kapitel definieren Kosten- und Terminplanung näher. Erste Zusammenhänge, die im Zuge dieser MA erkannt werden sollen, werden im Kapitel Mittelabflussplan näher erläutert.

2.6.5.1 Kostenplanung

Lechner beschreibt die Kostenplanung als strukturierte Übersetzung der Pläne in die Gesetze und Regelungen der Bauwirtschaft. Desto weiter fortgeschritten der Bauablauf ist, desto präziser kann eine Kostenermittlung stattfinden. Die Kosten sind stark davon abhängig, welche Qualitäten und Quantitäten erreicht werden sollen und zu welchem Zeitpunkt das BAUProjekt beendet werden muss. Speziell die Qualitäten und die Quantitäten geben die Preise vor. Wie bereits erwähnt, wird der Preis vom Markt vorgegeben und kann nicht beeinflusst werden. Preise können ständig variieren und müssen nicht immer gleich bleiben. Dies ist vom ewigen Spiel zwischen Angebot und Nachfrage am jeweiligen Markt abhängig. Preise können bspw. zu Beginn der Planungsphase niedrig sein und sich schon wieder zu Hochpunkten entwickelt haben, während mit der Ausführung der Projektarbeiten begonnen wurde und in dieser dringend die Materialien benötigt werden.¹⁷⁶

Preise werden vom Markt vorgegeben, was aber nicht heißen muss, dass auch zu diesen Preisen verkauft werden kann. Aktuelle Beschäftigungsverhältnisse und Konjunkturen, aktuelle Konkurrenzen, die möglicherweise noch aus dem Vorjahr Materialien zu sehr niedrigen Preisen erstanden haben oder auch eventuelle Engpässe bestimmen tatsächlich die Preise, zu denen ein Unternehmen bauen kann.¹⁷⁷

Lechner zeigt in seinem Skriptum Projektentwicklung ein Kostendreieck (Abbildung 2-14), welches die Preissituation grafisch näher bringt und zu verstehen gibt, dass der Preis vom Markt geschaffen wird. In dieser Abbildung ist zu erkennen, dass es automatisch zu einer Änderung der Qualitäten kommt, wenn die Quantitäten verändert werden und umgekehrt wenn das Kostenziel das gleiche bleiben soll.

¹⁷⁶ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 113

¹⁷⁷ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 113

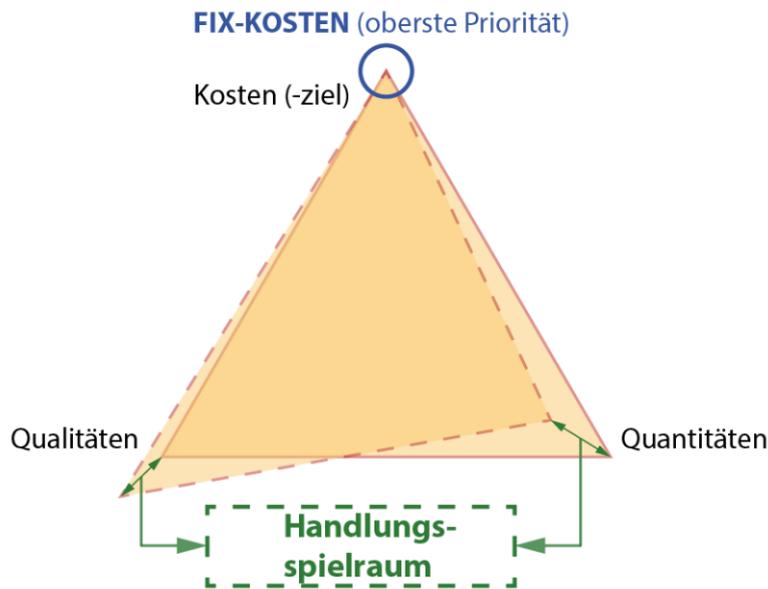


Abbildung 2-14: Preise macht der Markt¹⁷⁸

Unter Kostenplanung versteht man folglich die Intention, möglichst früh, d.h. zu einem möglichst frühen Zeitpunkt der Vorbereitungsphase, alle anfallenden Kosten (das sind Betriebskosten und Investitionskosten) zu erfassen und für eine Kostenkontrolle vorzubereiten.¹⁷⁹

Viele Faktoren können sich während den Ausführungsarbeiten ändern und zu höheren Kosten führen. Teilweise können auch Vergleichsprojekte, Erfahrungswerte, und andere Referenzen für die Kostenplanung herangezogen werden.¹⁸⁰

Nachdem die Kostenplanung abgeschlossen ist, kann ein erster Mittelabflussplan erstellt werden.¹⁸¹

Ein Mittelabflussplan stellt das Abfließen der bereitgestellten Mittel (= meistens spricht man im Mittelabflussplan vom eingesetzten Kapital), die für die Planung und Bauausführung benötigt werden, dar.¹⁸²

2.6.5.2 Terminplanung

Die Terminplanung ist ebenfalls wie die Kostenplanung mit einigen Risiken (= Quantitäten, Qualitäten, Kapazitäten, Umwelt) behaftet, die nicht

¹⁷⁸ In Anlehnung an LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 18

¹⁷⁹ Vgl.: LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 113f.

¹⁸⁰ Vgl.: LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 116

¹⁸¹ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 57

¹⁸² Vgl. SIEMON, K., HOAI-Praxis bei Architektenleistungen, Die Anwendung der Honorarordnung für Architektenleistungen, S. 164

ausgeschlossen werden können. Aus diesem Grund muss gleich wie bei der Kostenplanung eine fortwährende Kontrolle stattfinden.

Für die Terminplanung stehen verschiedene Darstellungsmethoden zur Verfügung. In diesen Terminplänen werden die einzelnen Vorgänge systematisch und ablauforientiert dargestellt. Mehrere Vorgänge, die zusammen das gleiche Ziel verfolgen, werden zu Abschnitten zusammengefasst. Eine solche Termindarstellung (=Terminplan) dient für die Übersicht über das Projekt. Meilensteine (= Ziele, ohne die ein weiteres Vorkommen nicht möglich ist) können in Terminplänen klar ersichtlich dargestellt werden.¹⁸³

Zu Beginn (also in der Vorbereitungsphase) müssen diese Termine (=die Dauer der einzelnen Vorgänge) geschätzt werden, da noch keine genauen Angaben verfügbar sind. Berücksichtigt müssen hierbei

- der Anfang und das Ende des jeweiligen Vorganges,
- und die dazugehörigen Pufferzeiten werden.

Mit Hilfe dieser zwei Faktoren lässt sich dann die Gesamtzeit berechnen und auch darstellen.¹⁸⁴

Termine können in folgenden drei Arten dargestellt werden.¹⁸⁵

- In Listen
- In Balkendiagrammen
- Mit Hilfe der Netzplantechnik

2.6.6 Baugrundbewirtschaftungsmodell

Kennzahlen wie Cash Flow und Interner Zinsfuß bzw. Amortisationszeit sind wesentlich davon abhängig, ob man den zu bebauenden Grund kauft, mietet oder ihn für einen bestimmten Zeitraum unentgeltlich nutzt und dafür im Gegenzug nach einem bestimmten Zeitraum das komplette Objekt inklusive Grundstück an den ursprünglichen Grundbesitzer zurückgibt.

Welche der Varianten sinnvoll ist, hängt hauptsächlich von der Art der Nutzung, rechtlichen Randbedingungen, dem Verhältnis zwischen Grundstückskaufpreis und Objekterstellungskosten sowie der technischen und wirtschaftlichen Nutzungsdauer des zu entwickelnden Objekts ab. Ist der Grundstückspreis zum Beispiel verschwindend klein im Ver-

¹⁸³ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 121

¹⁸⁴ Vgl. ZELL, H.: Projektmanagement, lernen, lehren und für die Praxis, S. 60

¹⁸⁵ Vgl. ZELL, H.: Projektmanagement, lernen, lehren und für die Praxis, S. 60

gleich mit den restlichen Projektkosten, dann fällt es nicht ins Gewicht das Grundstück zu kaufen.

Falls jedoch der Grundstückseigentümer einem Verkauf nicht zustimmt und keine Baugrundalternativen bestehen oder der Kaufpreis des Grundstücks einen sehr großen Teil der Projektkosten ausmacht, kann eine Nutzung für eine bestimmte Zeitspanne - entweder gegen Miete, Gewinnbeteiligung oder die Übergabe des Objekts nach einem bestimmten Zeitraum – als Baugrundmodellvariante Abhilfe verschaffen.

Nachfolgend sind die wesentlichen Varianten des Baugrundmodells ausführlicher vorgestellt. Hierbei geht es folglich nicht um den Standort, oder die Beschaffenheit des Bodens, sondern vielmehr darum, wie der Baugrund finanziert werden soll.

2.6.6.1 Kauf

Bevor ein Kauf abgeschlossen wird, sollten gewisse Aspekte betrachtet werden. Ist der Preis angemessen? Stimmt der Preis mit dem Verkehrswert überein?

Der Verkehrswert des Grundstückes ist grundsätzlich der „Wert“ eines Grundstückes. Sozusagen der Preis, der erzielt werden kann, wenn das Grundstück verkauft wird. In vielen Gesetzen und Verordnungen wird genau festgelegt, was der Begriff „Verkehrswert“ bedeutet.¹⁸⁶

Im Allgemeinen lässt sich aber sagen, dass der Verkehrswert eines Grundstückes jener Wert ist, der

*„im gewöhnlichen Geschäftsverkehr
nach den rechtlichen Gegebenheiten
nach tatsächlichen Eigenschaften
nach sonstiger Beschaffenheit
nach Lage des Grundstückes
ohne Rücksicht auf ungewöhnliche, oder persönliche Verhältnisse
zu einem bestimmten Zeitpunkt“¹⁸⁷*

erzielt werden kann.

Entschließt man sich für den Kauf eines Grundstückes, ist man der vollständige Eigentümer mit allen darauf stehenden Gebäuden und anderen Objekten ohne etwaige Einschränkungen und ohne zeitlich befristet zu sein. Man entscheidet sich hierbei auch, alles Zusätzliche zu kaufen, das

¹⁸⁶ Vgl. MANNEK, W.: Profi-Handbuch, Wertermittlung von Immobilien, S. 17

¹⁸⁷ MANNEK, W.: Profi-Handbuch, Wertermittlung von Immobilien, S. 17

sich auf diesem Grundstück befindet. Bspw. ist es nicht möglich ein Gebäude, das sich auf dem Grundstück befindet, vom Grundstück zu trennen. Es muss folglich auch dieses Gebäude übernommen werden und für dieses das entsprechende Entgelt getätigt werden.¹⁸⁸

2.6.6.2 Pachten

Die Pacht beschreibt einen Erwerb des Benutzungsrechtes eines Grundstückes für einen gewissen Zeitraum. Folglich darf das Grundstück über den vertraglich festgelegten Zeitraum vom Pächter (=im Falle dieser MA → der Bauherr) benutzt werden. Er hat das Recht, das Grundstück für den Bau von Immobilien auf Zeit zu nutzen, ohne dass der Bauherr Eigentümer werden muss.¹⁸⁹

Nach Ablauf dieser Pachtzeit fällt alles, was sich auf dem Pachtgrundstück befindet, folglich alle Immobilien, die der Bauherr gebaut hat, an den Eigentümer des Grundstückes, welcher das weitere Vorgehen entscheiden darf. Ob dieser Eigentümer eine Entschädigung für den Erhalt der Immobilien an den Pächter zahlen muss, hängt von den vertraglich festgelegten Ausgestaltungen des Pachtvertrages ab. Eine Entschädigung könnte auch gänzlich ausgeschlossen sein.¹⁹⁰

Der Pächter hat sich fest an die vertraglich festgelegten Ausgestaltungen zu halten. Verletzt dieser diesen Vertrag erheblich, hat der Eigentümer des Grundstückes das Recht, sein Grundstück zurückzuverlangen. Alle bisher darauf gebauten Immobilien fallen dann auch in die Hände des Eigentümers. Dieser Fall wird als Heimfall bezeichnet.¹⁹¹

Der Pächter hat einen jährlichen Pachtzins an den Eigentümer des Grundstückes zu zahlen. Juristisch wird das Grundstück gleich behandelt wie jedes andere Grundstück auch. So müssen alle Steuern und Belastungen gezahlt werden. Diese Belastungen werden mit der Pacht an den Pächter übergeben.¹⁹²

Der Vorteil für den Eigentümer ist jener, dass er Eigentümer bleiben kann und ständig Einkünfte für sein Grundstück bekommt. Für den Pächter besteht der Vorteil darin, dass er anfangs kein großes Eigenkapital benötigt um das Grundstück zu kaufen und er nur den, meistens sehr niedrigen, Pachtzins zahlen muss. Der Nachteil des Pächters ist aber, dass er nach Ablauf aller seiner Bankdarlehen noch immer den Pacht-

¹⁸⁸ Vgl. RENNERT, G.: Praxisleitfaden, Immobilienanschaffung und Immobilienfinanzierung, S. 38

¹⁸⁹ Vgl. RENNERT, G.: Praxisleitfaden, Immobilienanschaffung und Immobilienfinanzierung, S. 38

¹⁹⁰ Vgl. RENNERT, G.: Praxisleitfaden, Immobilienanschaffung und Immobilienfinanzierung, S. 38f.

¹⁹¹ Vgl. RENNERT, G.: Praxisleitfaden, Immobilienanschaffung und Immobilienfinanzierung, S. 38f.

¹⁹² Vgl. RENNERT, G.: Praxisleitfaden, Immobilienanschaffung und Immobilienfinanzierung, S. 38f.

zins bezahlen muss und dass nach einer gewissen Zeit alles an den Eigentümer zurück fällt.¹⁹³

Als Fazit sei zu sagen, dass der Kauf eines Grundstückes dann sinnvoll ist, wenn genügend Kapital zur Verfügung steht. Ist dies nicht der Fall und sind die liquiden Mittel zu gering, kann auf das Baugrundmodell der Pacht zurückgegriffen werden, welches dem Pächter ermöglicht, das Grundstück zu nutzen ohne es zu kaufen. Zu achten ist in diesem Fall nur auf die vertraglich festgelegten Ausgestaltungen. Meistens wird es unvermeidlich sein, eine Rechtberatung beizuziehen.¹⁹⁴

2.7 Projektwirtschaftlichkeit - Sui Generis

Es ist zu erkennen, dass das eigene Projekt nur dann wirtschaftlich ist, wenn die vielen voneinander abhängigen Einflussfaktoren miteinander harmonisieren. Welchen Weg der PE nun schlussendlich einschlägt, ist einem jeden selbst überlassen. Auch wird es so sein, dass viele Varianten eine eigene Projektwirtschaftlichkeit zustande bringen werden.

Die eigene Refinanzierung eines Projektes ist die oberste Prämisse, um eine Existenzerhaltung zu gewährleisten. Diese Existenzerhaltung ist im betriebswirtschaftlichen Sinn mit Hilfe der Liquidität, also der Verfügbarkeit von Geld im eigenen Unternehmen, zu erzielen. Folglich muss jedes geplante Projekt sorgfältig kontrolliert werden, um diese Existenzerhaltung zu gewährleisten oder sogar zu verbessern. Eine gewisse Projektwirtschaftlichkeit ist folglich oberstes Ziel eines jeden neuen Projektes.¹⁹⁵

Um von einer Projektwirtschaftlichkeit ausgehen zu können, berücksichtigt man die Projektkosten und die Investitionskosten, die für eine Realisierung des Projektes entstehen werden. Eine Prüfung vergleicht diese entstandenen Kosten mit den zuvor in der Planung angenommenen Kosten. Zu Beginn des Projektes müssen die Planer sämtliche entstehenden Kosten schätzen oder annehmen. Folglich lässt sich feststellen, dass die Projektwirtschaftlichkeit umso höher sein wird, umso effizienter das Planer-Team zu Beginn gearbeitet hat und umso besser die entstehenden Kosten erkannt worden sind. Aus diesem Grund sollte jeder Planer oder Projektleiter den Grad der Genauigkeit der vorhergesagten Projektwirtschaftlichkeit beifügen. Zu Beginn eines jeden Projektes werden diese Genauigkeiten zwischen +35% und -35% liegen. Kurz vor der Realisie-

¹⁹³ Vgl. RENNERT, G.: Praxisleitfaden, Immobilienanschaffung und Immobilienfinanzierung, S. 39

¹⁹⁴ Vgl. RENNERT, G.: Praxisleitfaden, Immobilienanschaffung und Immobilienfinanzierung, S. 39

¹⁹⁵ Vgl. KUSTER, J., HUBER, E., LIPPMANN, R., SCHMID, A., SCHNEIDER, E., WITSCHI, U., WÜST, R.: Handbuch Projektmanagement, S. 54f.

rungsphase sollten sich diese Werte zu +10% bzw. -10% eingefunden haben.¹⁹⁶

Auch wenn zu Beginn das tatsächliche Ergebnis weit auseinander gehen kann, sollten Schätzungen und Annahmen getroffen werden, da auch vielfach andere Risiken erkannt werden können, die zu einer besseren Projektwirtschaftlichkeit beitragen können.

Ein Projektleiter muss folglich lernen, mit diesen vagen Aussagen über die Projektwirtschaftlichkeit umgehen zu können. Es werden ihn zwei Fragen begleiten:

„Welche Gewinne, Kostenreduktionen oder Einnahmen bringt das Projekt?“

Wie risikoreich, oder rentabel ist ein Kapitaleinsatz ins Projekt?“¹⁹⁷

Ohne ein vorhersehbares „Plus am Konto“ des Auftraggebers nach Beendigung des Projektes (=Projektwirtschaftlichkeit), wird dieser nicht in dieses investieren. Dennoch ist es wichtig, dass für eine gute Projektwirtschaftlichkeit nicht nur an die monetären Fakten gedacht wird, sondern auch an die wie bereits erwähnten Nutzerkriterien.¹⁹⁸

¹⁹⁶ Vgl. KUSTER, J., HUBER, E., LIPPMANN, R., SCHMID, A., SCHNEIDER, E., WITSCHI, U., WÜST, R.: Handbuch Projektmanagement, S. 54f.

¹⁹⁷ KUSTER, J., HUBER, E., LIPPMANN, R., SCHMID, A., SCHNEIDER, E., WITSCHI, U., WÜST, R.: Handbuch Projektmanagement, S. 54f.

¹⁹⁸ Vgl. KUSTER, J., HUBER, E., LIPPMANN, R., SCHMID, A., SCHNEIDER, E., WITSCHI, U., WÜST, R.: Handbuch Projektmanagement, S. 54f.

3 Finanzierung



1: Der Begriff Finanzierung
2: Eigenfinanzierung
3: Fremdfinanzierung
4: Mezzanine - Finanzierung
5: Chancen und Risiken bei Einsatz von Eigen- und Fremdkapital
6: Ziele und Zielkonflikte der Projektfinanzierung
7: Finanzierungsplanung: Kombination der Finanzierungsmöglichkeiten für Projekte (Finanzierungsportfolios)
8: Die 10 häufigsten Fehler bei der Finanzierung

Abbildung 3-1: Struktur des Kapitels Finanzierung (Eigene Darstellung)

Abbildung 3-1 listet die Themen, welche im Kapitel Finanzierung abgehandelt werden.

3.1 Der Begriff Finanzierung



Abbildung 3-2: Herkunft der Finanzierung¹⁹⁹

Anknüpfend an die in „Kapitel 1: Begriffserklärungen und Grundlagen“ erarbeiteten Erklärungen für den Begriff Finanzierung wird nachfolgend auf die Arten der Projektfinanzierung, deren jeweilige Vorteile und Risiken, die Beschaffungsquelle (Herkunft) und auf die gängigsten Kombinationsmöglichkeiten der Finanzierungsformen, sogenannte Finanzierungsportfolios, eingegangen. Zusätzlich werden die größten Fehler innerhalb der Finanzierung aufgezeigt.

Die Finanzierung ist eine der Aufgaben des Bauherrn. Obwohl Teilbereiche delegiert werden können, ist die zeitgerechte Bereitstellung im benötigten Umfang schlussendlich in dessen Verantwortungssphäre.²⁰⁰

Die Eignung einer Finanzierungsmethode richtet sich stark nach den Zielen des Unternehmens und den zum Zeitpunkt der Projektentwicklung vorliegenden Randbedingungen. Für jedes Projekt müssen die Ziele, Bedingungen, Einflussfaktoren, Risiken und Einschränkungen definiert werden und jeweils eine geeignete Finanzierungsvariante modelliert werden.

Grundsätzlich lässt sich der Bereich Finanzierung nach der Kapitalherkunft (Außen-, oder Innenfinanzierung) und der Rechtsstellung des Kapitalgebers (Eigen-, oder Fremdkapital) einteilen.²⁰¹

Daraus ergibt sich eine sogenannte 2x2-Matrix, welche nachfolgend dargestellt die Möglichkeiten der Finanzierung aufzeigt.²⁰²

¹⁹⁹ GATHOF, E.: IUP GmbH. www.iup.fm/Finanzierung/Finanzierung.html. [Datum des Zugriffes: 24.07.2013 23:21]

²⁰⁰ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 59

²⁰¹ Vgl. PETERS, S.: Betriebswirtschaftslehre:Einführung (12.Auflage), S.75

Tabelle 3-1: Die Finanzierungsmatrix – Überblick der Finanzierungsarten ²⁰³

Rechts- stellung \ Finanzierungs- quelle	Innenfinanzierung	Außenfinanzierung
Eigenfinanzierung	Rückflussfinanzierung Überschussfinanzierung	Beteiligungs- finanzierung
Fremdfinanzierung	Finanzierung aus Rückstellungsgegen- werten	Kreditfinanzierung

Von **Innenfinanzierung** ist dann die Rede, wenn die Zuführung der Zahlungsmittel zur Deckung des Kapitalbedarfes dem Unternehmen aus dem betrieblichen Leistungsprozess, d.h. aus der Verwertung der erstellten Leistungen am Markt, heraus erfolgt.²⁰⁴

Außenfinanzierung bedeutet im Gegensatz dazu, dass die benötigten Zahlungsmittel dem Unternehmen unabhängig des betrieblichen Leistungserstellungs-, und Verwertungsprozesses von außerhalb zugeführt werden.²⁰⁵

3.2 Eigenfinanzierung

Von Eigenfinanzierung spricht man, wenn die benötigten Zahlungsmittel dem Unternehmen von seinen Eigentümern überlassen wird. Dies erfolgt ohne Recht auf Rückzahlung. Anstelle dessen erfolgt eine Beteiligung am aus der Finanzierung und anschließender Investition resultierenden Unternehmenserfolg (Gewinn). Das eingebrachte Eigenkapital ist Haftungsgegenstand gegenüber den Gläubigern des Unternehmens.²⁰⁶

Des Weiteren können vom Bauherrn Eigenleistung wie etwa Arbeits-, und Sachleistungen in die Projektentstehung eingebracht werden, welche bewertet und wie zusätzliches Eigenkapital behandelt werden.²⁰⁷

²⁰² Vgl. PETERS, S.: Betriebswirtschaftslehre:Einführung (12.Auflage), S.76

²⁰³ In Anlehnung an PETERS, S.: Betriebswirtschaftslehre:Einführung (12.Auflage), S.76

²⁰⁴ Vgl. PETERS, S.: Betriebswirtschaftslehre:Einführung (12.Auflage), S.79

²⁰⁵ Vgl. PETERS, S.: Betriebswirtschaftslehre:Einführung (12.Auflage), S.82

²⁰⁶ Vgl. PETERS, S.: Betriebswirtschaftslehre:Einführung (12.Auflage), S.75

²⁰⁷ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 46

3.2.1 Außenfinanzierte Eigenfinanzierung (Beteiligungsfinanzierung)

Im Fall der Beteiligungsfinanzierung findet die Beschaffung und Bereitstellung von zusätzlichem Eigenkapital über die Erhöhung der Kapitaleinlagen von bisherigen Eigentümern oder die Aufnahme von neuen Eigentümern (Beteiligten) mittels Einlage von Zahlungs- bzw. Sachmitteln statt.²⁰⁸

3.2.1.1 Eigenkapitalerhöhung der Eigentümer

Hierbei stocken die bestehenden Eigentümer Ihre bisherigen Einlagen mit privatem Eigenkapital oder Kapital aus anderen Unternehmen, welche im Besitz der Eigentümer sind, auf.

3.2.1.2 Beteiligung/Investor/Partner (Private Equity)

Der Begriff Private Equity stammt ursprünglich aus den USA und bezeichnet privates, nicht börsennotiertes Beteiligungskapital.²⁰⁹ Private Equity bildet damit das Gegenstück zu Public Equity, bei dem es sich um börsengehandeltes Beteiligungskapital handelt. Private Equity umfasst neben Venture Capital auch Mezzanine-Finanzierungsinstrumente und Buy Outs.²¹⁰

Private Equity wird Unternehmen, welche nicht börsennotiert sind, von privaten oder institutionellen Investoren in Form von Eigenkapital oder eigenkapitalähnlichen Mitteln zur Verfügung gestellt. Dabei wird in der Regel auf die Stellung von Sicherheiten verzichtet. Das Kapital wird über einen befristeten Zeitraum zur Verfügung gestellt und die Laufzeit beträgt zwischen drei und zehn Jahre.²¹¹

Die Anlässe zum Einsatz von Private Equity reichen von der Frühphasenfinanzierung über die Expansions- und Wachstumsfinanzierung bis hin zu besonderen Finanzierungsanlässen. Bei den Kapitalnehmern handelt es sich in erster Linie um kleine und mittlere Unternehmen.²¹²

²⁰⁸ Vgl. PETERS, S.: Betriebswirtschaftslehre:Einführung (12.Auflage), S.82

²⁰⁹ Vgl. BRETTEL, M.: Private Equity-Investoren. S 10.

²¹⁰ Vgl. BRUNS, M.: Förderland-Wissen für Gründer und Unternehmer, <http://www.foerderland.de/index.php?id=1484>, [Datum des Zugriffs: 2.5.2013 11:21]

²¹¹ Vgl. BRUNS, M.: Förderland-Wissen für Gründer und Unternehmer, <http://www.foerderland.de/index.php?id=1484>, [Datum des Zugriffs: 2.5.2013 11:21]

²¹² Vgl. BRUNS, M.: Förderland-Wissen für Gründer und Unternehmer, <http://www.foerderland.de/index.php?id=1484>, [Datum des Zugriffs: 2.5.2013 11:21]

Die Private-Equity-Partner, welche sich hauptsächlich als Investoren sehen, streben grundsätzlich Minderheitsbeteiligungen an Unternehmen an und nehmen dadurch naturgemäß wenig Einfluss auf das operative Geschäft. Da jedoch der Eigenkapitalstock kleiner und mittelgroßer Unternehmen häufig gering ist, entsteht automatisch eine Mehrheitsstellung für den Investor. Als Lösung dient hierbei eine Kombination aus Private Equity (außenfinanzierte Eigenfinanzierung) und der im Kapitel 4.3 beschriebenen Mezzanine-Finanzierung (innenfinanzierte Fremdfinanzierung) von ein und demselben Investor.²¹³

Venture Capital (Risikokapital)

Der Begriff Venture Capital bezeichnet die Bereitstellung von haftendem Eigenkapital oder eigenkapitalähnlichen Mitteln. Die Bereitstellung des Kapitals ist zeitlich begrenzt, die Laufzeit beträgt in der Regel drei bis zehn Jahre und wird vertraglich fixiert. Auf die Stellung von Sicherheiten von Seiten des Kapitalnehmers wird im Gegenzug meist verzichtet. Eine Bereitstellung von Venture Capital wird von den Wachstumschancen des Unternehmens und der daraus resultierenden Rendite abhängig gemacht. Venture Capital wird zur Finanzierung früher Unternehmensphasen, Wachstumsphasen sowie zu besonderen Finanzierungsanlässen verwendet.²¹⁴

Kapitalnehmer sind in der Regel junge, innovative Unternehmen aus dem Technologiebereich, welche nicht börsennotiert sind. Diese Unternehmen haben einerseits ein sehr hohes Wachstumspotential, aber gleichzeitig auch ein hohes Ausfallrisiko.²¹⁵

Management Buy Out (MBO) und Management Buy In (MBI)

Wenn der Private-Equity-Partner seine Beteiligungsanteile an einer Unternehmung verkauft, kann dies auf zwei Arten passieren. Entweder er verkauft an Mitglieder der Unternehmen oder an eine externe Managementgruppe. Ersteres wird als Management-Buy-Out (MBO) und letzteres als Management-Buy-In (MBI) bezeichnet.²¹⁶

²¹³ Vgl. Hess, R.: Private Equity – Finanzierungsalternative für den Mittelstand. S. 53.

²¹⁴ Vgl. BRUNS, M.: Förderland-Wissen für Gründer und Unternehmer, <http://www.foerderland.de/index.php?id=1484>, [Datum des Zugriffs: 2.5.2013 11:21]

²¹⁵ Vgl. BRUNS, M.: Förderland-Wissen für Gründer und Unternehmer, <http://www.foerderland.de/index.php?id=1484>, [Datum des Zugriffs: 2.5.2013 11:21]

²¹⁶ Vgl. HESS, R.: Private Equity – Finanzierungsalternative für den Mittelstand. S. 38.

3.2.2 Innenfinanzierte Eigenfinanzierung (Selbstfinanzierung)

Erfolgt die Beschaffung von Kapital über den Weg der Selbstfinanzierung, so wird dieses vom Betrieb selbst in Form von Überschussfinanzierung, welche auch als Gewinnthesaurierung bezeichnet wird, und Rückflussfinanzierung bereitgestellt. Letztere stellt die vom Umsatz her bedeutendste Finanzierungsart dar und wird meist als Abschreibungsfinanzierung bezeichnet. Im Fall der Selbstfinanzierung findet weder zusätzliche Beanspruchung der Unternehmenseigentümer noch Inanspruchnahme von externen Zahlungsmitteln statt.²¹⁷

3.2.2.1 Finanzierung durch Vermögensumschichtung

Die zur Selbstfinanzierung zählende Finanzierung durch Umschichtung des Vermögens eines Unternehmens kann in Kapitalfreisetzung innerhalb des Anlagevermögens²¹⁸ und des Umlaufvermögens²¹⁹, in weiterer Folge mit AV und UV abgekürzt und in Rationalisierungsmaßnahmen eingeteilt werden.

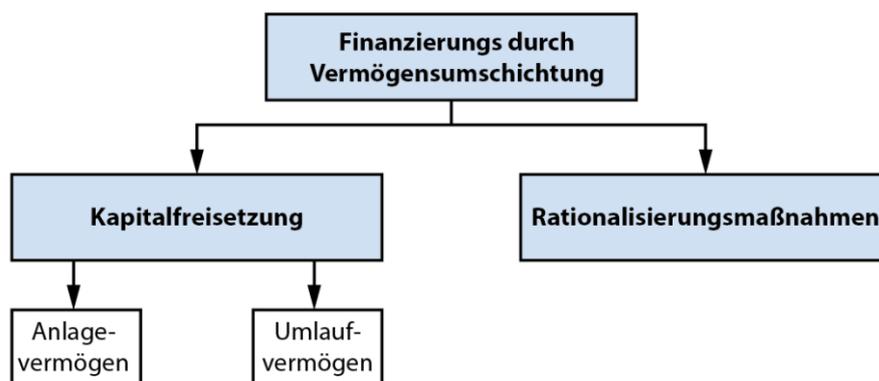


Abbildung 3-3: Einteilung der Finanzierung durch Vermögensumschichtung²²⁰

²¹⁷ Vgl. PETERS, S.: Betriebswirtschaftslehre:Einführung (12.Auflage), S.,79.

²¹⁸ Anlagevermögen: Laut § 247 Abs. 2 HGB besteht das Anlagevermögen aus allen Vermögensgegenständen eines Unternehmens, die dazu bestimmt sind, dauerhaft dem Geschäftsbetrieb zu dienen. Es umfasst alle Vermögensteile, die zum Aufbau und zur Ausstattung eines Betriebes nötig und langfristig im Unternehmen gebunden sind. Dazu gehören Immobilien, Maschinen, etc. Das Anlagevermögen wird nicht weiter be-oder verarbeitet und geht nicht in den Prozess der betrieblichen Leistungserstellung ein.

²¹⁹ Umlaufvermögen: Nach § 266 HGB Abs. 2 B besteht das Umlaufvermögen aus folgenden Vermögenswerten: Vorräte/Vorratsvermögen (Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, unfertige Erzeugnisse, unfertige Leistungen, fertige Erzeugnisse und Waren, geleistete Anzahlungen), Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände (Forderungen aus Lieferungen und Leistungen, Forderungen gegen verbundene Unternehmen, Forderungen gegen Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht, sonstige Vermögensgegenstände), Wertpapiere (Anteile an verbundenen Unternehmen, eigene Anteile, sonstige Wertpapiere), Liquide Mittel (Schecks, Kassenbestände, Bundesbank- und Postgiroguthaben, Guthaben bei Kreditinstituten)

²²⁰ In Anlehnung an JANDT, J. et al: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. S278.

In Abbildung 3-3 sind die Arten der Finanzierung durch Vermögensumschichtung dargestellt und werden in weiterer Folge erklärt.

Kapitalfreisetzung im AV

Um Finanzmittel zu generieren bietet sich insbesondere ein Verkauf von nicht betriebsnotwendigem Betriebsvermögen wie etwa Grundstücke, Immobilien, Fabrikhallen sowie Maschinen und Fuhrparkbestandteilen, welche nicht benötigt werden, an. Bei betriebsnotwendigem Vermögen ist dies etwas komplizierter. Werden Vermögenswerte, welche zur betrieblichen Leistungserbringung dienen, verkauft, senkt dies schlagartig das Ertragspotential. Hierbei bietet sich jedoch das „Sale and Lease Back“ Konzept an, bei dem betriebsnotwendiges Vermögen verkauft und anschließend vom Käufer geleast wird, um es weiterhin betrieblich nutzen zu können. Der zukünftige Ertrag des Unternehmens wird somit nicht vermindert. es wird jedoch der operative Cashflow verringert, da konstant Miet- oder Leasingkosten für das Unternehmen entstehen. Die Entscheidung ob „Sale and Lease Back“ vorteilhaft ist, kann nicht generell beantwortet werden, sondern ist von Fall zu Fall unterschiedlich²²¹

Kapitalfreisetzung im UV²²²

Das Umlaufvermögen stellt im Regelfall einen erheblichen Teil einer Unternehmung dar und bindet somit in hohem Ausmaß Kapital. Es sollte daher auf das notwendige Maß reduziert werden. Maßnahmen zur Reduktion sind beschleunigtes Eintreiben von ausstehenden Forderungen oder Verkauf selbiger an ein Factoringinstitut, die Verringerung des Rohstofflagers und der beschleunigte Verkauf bereits fertiggestellter Waren. Der Effekt ist jeweils die Freisetzung der im Umlaufvermögen gebundener Finanzmittel.²²³

Rationalisierungsmaßnahmen

Rationalisierungsmaßnahmen führen zu einer verkürzten Kapitalbindungsdauer. Sie können durch den Austausch bestehender durch produktivere Anlagen oder Maßnahmen, welche die Prozesszeiten der Kette Beschaffung-Produktion-Absatz verkürzen und somit zu schnellerer Rückgewinnung der investierten Finanzmittel führen, erzielt werden.²²⁴

²²¹ Vgl. BÖSCH, M.: Finanzwirtschaft-Investition, Finanzierung, Finanzmärkte und Steuerung. S. 176.

²²² Vgl. BÖSCH, M.: Finanzwirtschaft-Investition, Finanzierung, Finanzmärkte und Steuerung. S. 176.

²²³ Vgl. BÖSCH, M.: Finanzwirtschaft-Investition, Finanzierung, Finanzmärkte und Steuerung. S. 176.

²²⁴ Vgl. JANDT, J. et al: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. S278.

Die Kapitalfreisetzung durch Vermögensumschichtung kann pro Vermögensgegenstand nur einmal erfolgen und bietet somit keine stetige Finanzierungsmöglichkeit. Dennoch gilt es, in Unternehmen die Vermögensteile hinsichtlich des bestmöglichen Kapitaleinsatzes regelmäßig zu optimieren und umzuschichten.²²⁵

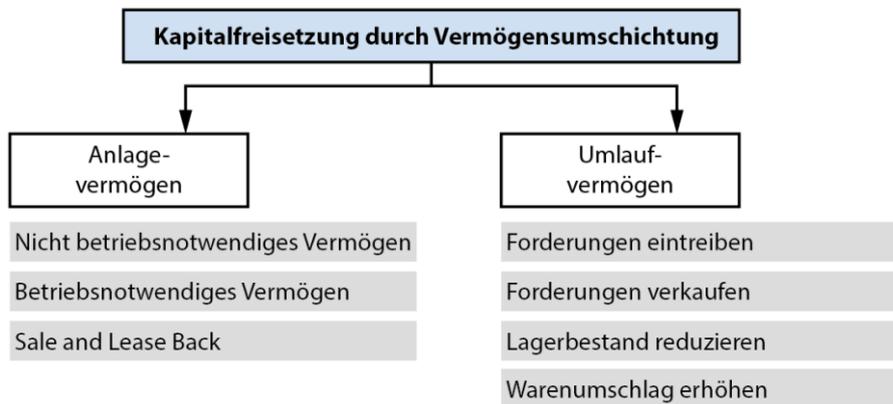


Abbildung 3-4: Möglichkeiten der Vermögensumschichtung durch Kapitalfreisetzung im AV und UV²²⁶

Abbildung 3-4 zeigt die Möglichkeiten der Kapitalfreisetzung innerhalb des AV und UV.

3.2.2.2 Finanzierung aus operativem Geschäft

Finanziert sich ein Unternehmen aus seinem operativen Geschäft, dann können neue Investitionen ohne Zuhilfenahme von Fremdmitteln rein durch die betriebliche Leistung durchgeführt werden. Neben der offenen Selbstfinanzierung, also der Finanzierung durch Einbehalten von Gewinnen, existiert die Finanzierung aus Abschreibungen. Letztere ist vom Volumen her die größte Finanzierungsform und basiert auf Wertabnahme von Gütern und Maschinen durch Gebrauch.

²²⁵ Vgl. BÖSCH, M.: Finanzwirtschaft-Investition, Finanzierung, Finanzmärkte und Steuerung. S. 176.

²²⁶ In Anlehnung an BÖSCH, M.: Finanzwirtschaft-Investition, Finanzierung, Finanzmärkte und Steuerung. S. 176.

Gewinnthesaurierung (Verwendung von Gewinnen → eigentliche Eigenfinanzierung = Offene Selbstfinanzierung)

Die offene Selbstfinanzierung tritt dann ein, wenn Gewinne nicht ausgeschüttet werden und die Gewinneinbehaltung in der Bilanz zu erkennen ist. Die einbehaltenen Gewinne werden versteuert und können zur Finanzierung oder zur Bildung von offenen Rückstellungen eingesetzt werden.²²⁷

Finanzierung durch Abschreibungen

Finanzierung aus Abschreibungen, Finanzierung aus Abschreibungsgegenwerten oder auch Abschreibungsfinanzierung bezeichnet den Finanzierungseffekt, der dadurch entsteht, dass die Abschreibungen als Kostenbestandteil der Produkte des Unternehmens über den Umsatz erwirtschaftet werden und somit einen Umsatzprozess darstellen. Die Abschreibungen führen im Gegensatz zu anderen Kosten (Löhne und Gehälter oder Materialaufwand) zu keinen Auszahlungen und bewahren dem Unternehmen somit liquide Mittel.²²⁸

Die Finanzierung durch Abschreibungen zählt wie die Finanzierung aus Rückstellungen, welche als Innenfinanzierte Fremdfinanzierung im weiteren Verlauf der Arbeit erfasst wird, zur Gattung der Finanzierung mit nicht auszahlungswirksamen Aufwand. Zusammen tragen sie zur stillen Selbstfinanzierung bei, wodurch aufgrund der gegenwärtigen Gewinnminderung die Steuerzahlungen in die Zukunft verschoben werden und somit ein zinsloser Steuerkredit eingesetzt werden kann.²²⁹

Man unterscheidet bei der Finanzierung aus Abschreibungen zwischen dem Kapitalfreisetzungseffekt sowie dem Kapazitätserweiterungseffekt.²³⁰

Der Kapitalfreisetzungseffekt besteht darin, dass durch den Umsatzprozess liquide Mittel generiert werden, die erst später für Ersatzinvestitionen benötigt werden und somit für andere Einsatzzwecke zur Verfügung stehen.²³¹

Der Kapazitätserweiterungseffekt beschreibt die Erweiterung der Kapazität, die dadurch entsteht, dass aus Abschreibungen generierte finanzielle

²²⁷ Vgl. JUNG, H.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. S. 789.

²²⁸ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL, www.welt-der-bwl.de/Finanzierung-aus-Abschreibungen, [Datum des Zugriffes: 24.4.2013, 11:37]

²²⁹ Vgl. HIRTH, H.: Grundzüge der Finanzierung und Investition. S. 151.

²³⁰ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL, www.welt-der-bwl.de/Finanzierung-aus-Abschreibungen [Datum des Zugriffes: 27.4.2013, 17:08]

²³¹ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL, www.welt-der-bwl.de/Finanzierung-aus-Abschreibungen [Datum des Zugriffes: 24.4.2013, 23:22]

Mittel in neue Investitionsgüter (Kapazitäten) reinvestiert werden. Dieser Effekt wird auch als Lohmann-Ruchti-Effekt bezeichnet.²³²

3.3 Fremdfinanzierung

Im Rahmen des Fremdfinanzierungsvorganges wird dem Unternehmen die benötigte Menge an Zahlungsmitteln von Dritten zur Verfügung gestellt. Dies erfolgt für einen zuvor festgelegten Zeitraum. Im Gegenzug erhält der Kapitalgeber ein vom Unternehmenserfolg unabhängiges Entgelt (Zinsen) ohne rechtliche Beteiligung am Unternehmenserfolg und der Unternehmensleitung.²³³

Da gerade im Fall der BAUProjektfinanzierung das benötigte Kapital die Eigenmittel des Bauherrn oftmals übersteigt, findet sich in der Praxis meist eine gemischte Eigen- und Fremdmittelfinanzierung.²³⁴

3.3.1 Außenfinanzierte Fremdfinanzierung (Kreditfinanzierung)

In Abbildung 3-5 sind die Einteilung und die umfangreichen Möglichkeiten der außenfinanzierten Fremdfinanzierung dargestellt.

Im Anschluss wird eine umfangreiche Auswahl an kurz-, mittel-, und langfristigen Finanzierungsinstrumenten näher vorgestellt und gegebenenfalls die Bedeutung für die Unternehmensgrößen sowie die jeweiligen Vorzüge herausgearbeitet.

²³² Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL, www.welt-der-bwl.de/Finanzierung-aus-Abschreibungen [Datum des Zugriffs: 27.4.2013, 18:51]

²³³ Vgl. PETERS, S.: Betriebswirtschaftslehre: Einführung (12.Auflage), S.75

²³⁴ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 46

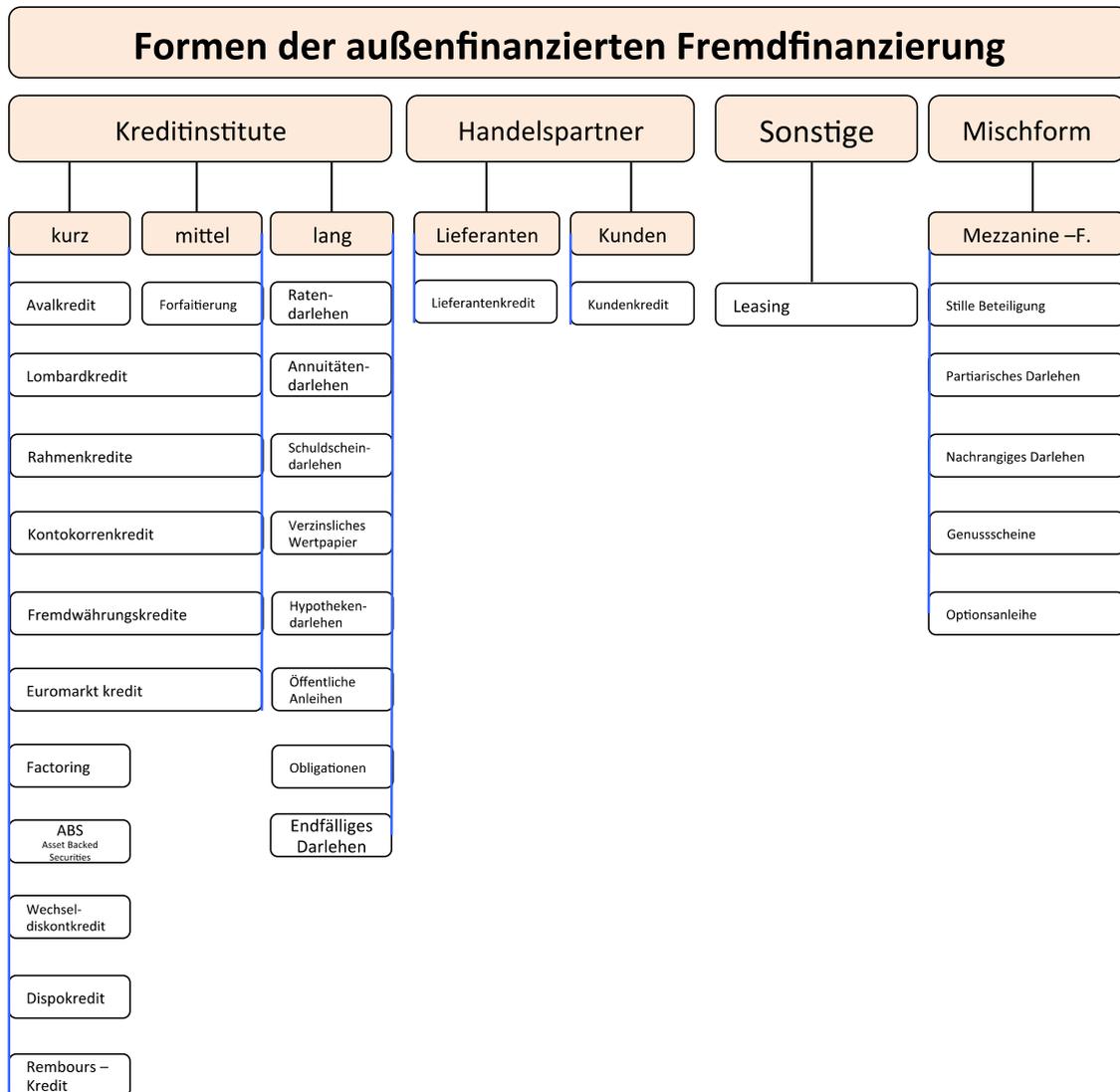


Abbildung 3-5: Einteilung der Außenfinanzierten Fremdfinanzierung

3.3.1.1 Referenzzinssatz

Als Referenzzinssatz für Fremdfinanzierungsvorgänge wird meist der EURIBOR²³⁵ mit entsprechender Fälligkeit oder der tatsächliche Markteinstandssatz²³⁶ des Kreditgebers vereinbart.²³⁷

²³⁵ EURIBOR ist die Abkürzung für European Interbank Offered Rate. Der EURIBOR ist ein Durchschnittszinssatz, der auf der Grundlage übermittelter Briefsätze von ca. 60 Banken mit den größten Umsätzen in Euro (für Ein- bis Zwölfmonatsgelder) täglich ermittelt wird.

3.3.1.1.1 Kredit

Bleis definiert den Begriffes „Kredit“ folgendermaßen:

„Kredit ist die Überlassung von Geld (Kaufkraft) auf Zeit.“²³⁸

Das Wort „Kredit“ stammt vom lateinischen Wort „credere“ ab und bedeutet „an jemandes Fähigkeiten glauben und vertrauen“. Der Kreditgeber muss sozusagen an die Bereitschaft und Fähigkeit des Kreditnehmers glauben und vertrauen, dass dieser seinen Schuldverpflichtungen nachkommen kann und wird.²³⁹

Die Überlassung von Geld und somit Kaufkraft wird üblicherweise mit dem Erhalt von Zinsen als Entgelt für die Nutzung verbunden.

Kreditinstitute

Ein Kreditinstitut oder Geldinstitut ist ein Unternehmen, das Bankgeschäfte gewerbsmäßig oder in einem Umfang betreibt, der einen in kaufmännischer Weise eingerichteten Geschäftsbetrieb erfordert.²⁴⁰

Der Begriff Kreditinstitut bildet den Oberbegriff für Banken, Sparkassen und sonstige Kreditinstitute wie etwa Investmentbanken.²⁴¹

Eine Einteilung der Kreditinstitute erfolgt entweder nach ihrer wirtschaftlichen Funktion in Universalbanken und Spezialbanken oder nach ihrer ökonomischen Zwecksetzung in erwerbswirtschaftliche, genossenschaftliche und privatwirtschaftliche Kreditinstitute.²⁴²

Vgl. hierzu

BECKER, H.P.: Investition und Finanzierung: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft, 5.Auflage (2012), S.214

²³⁶ Eine Bank vergibt Kredite nicht ausschließlich aus eigenen Mitteln, sondern muss sich am Geld- und Kapitalmarkt refinanzieren. Sie leiht sich daher den zu vergebenden Kreditbetrag selbst aus. Der Refinanzierungszins hängt daher von der Bonitätsbeurteilung der Bank ab und muss nicht unbedingt den veröffentlichten Referenzzinssätzen entsprechen

²³⁷ In der Praxis kann auch ein synthetischer Referenzzins vereinbart werden, der sich als arithmetisches Mittel mehrerer möglicher Referenzzinssätze berechnen lässt

²³⁸ Vgl. BLEIS, C.: Grundlagen Investition und Finanzierung. S. 112.

²³⁹ Vgl. BLEIS, C.: Grundlagen Investition und Finanzierung. S. 112.

²⁴⁰ Vgl. MOSENA, R.: Gabler Wirtschaftslexikon, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Stichwort-Ergebnisseite.jsp>, [Datum des Zugriffs 6.5.2013 02:01]

²⁴¹ Vgl. WITTMANN, A.: Handbuch für Sozialkunde. S.89

²⁴² Vgl. WITTMANN, A.: Handbuch für Sozialkunde. S.90.

Kurzfristige Kredite (0-6 Monate)

Kurzfristige Kredite sind Geldleihen gegen Zins mit einer Laufzeit von 0 bis ca. 6 Monaten.

Bankaval (Avalkredit)

Der Avalkredit ist eine Kreditleihe, bei der die Bank die eigene Kreditwürdigkeit zur Verfügung stellt. Dies geschieht in Form einer Bürgschaft oder einer Garantie.²⁴³ Es werden somit keine liquiden Mittel ausbezahlt, es fällt jedoch trotzdem ein Avalzins oder eine Avalgebühr als Entgelt an. Der Vorteil liegt darin, dass der Geschäftspartner des mit der Bürgschaft belegten Unternehmens sich nicht mit dessen Kreditwürdigkeit und Bonität auseinandersetzen muss, da die Bank dafür haftet.²⁴⁴

Weitere Vorteil sind die Wahrung der Liquidität des Unternehmens und dass die Avalgebühr niedriger ist als ein Kreditzins.²⁴⁵

Nachteil eines Avalkredits ist die eingeschränkte Verfügbarkeit als Finanzierungsinstrument, da die Bank eine Bürgschaft nur für Unternehmen mit hoher Kreditwürdigkeit und Bonität übernimmt.²⁴⁶

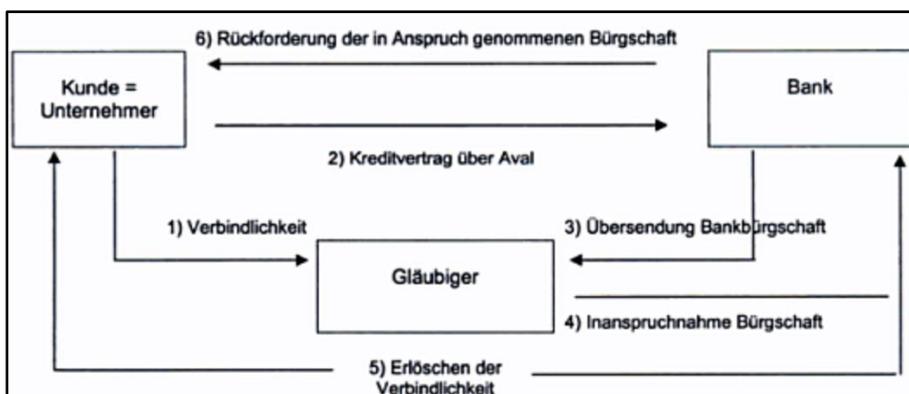


Abbildung 3-6: Ablauf eines Avalkredites²⁴⁷

Abbildung 3-6 zeigt den typischen Ablauf eines Avalkredites, welcher in 6 Schritten erfolgt:

²⁴³ Vgl. BLEIS, C.: Grundlagen Investition und Finanzierung. S. 118.

²⁴⁴ Vgl. GLÜCK, O.: www.welt-der-bwl.de. <http://www.welt-der-bwl.de/Avalkredit>. [Datum des Zugriffs: 21.04.2013, 18:51]

²⁴⁵ Vgl. GLÜCK, O.: www.welt-der-bwl.de. <http://www.welt-der-bwl.de/Avalkredit>. [Datum des Zugriffs: 21.04.2013, 18:51]

²⁴⁶ Vgl. GLÜCK, O.: www.welt-der-bwl.de. <http://www.welt-der-bwl.de/Avalkredit>. [Datum des Zugriffs: 21.04.2013, 18:51]

²⁴⁷ Vgl. STIEFL, J.: Finanzmanagement. S. 65.

- Verbindlichkeit zwischen Unternehmer und Gläubiger
- Avalkreditvertrag zwischen Unternehmer und Bank
- Übersendung der Bankbürgschaft durch die Bank an den Gläubiger
- Gegebenenfalls Inanspruchnahme der Bürgschaft durch den Gläubiger
- Erlöschen der Verbindlichkeiten aufgrund der Erfüllung selbiger durch den Unternehmer
- Rückforderung der in Anspruch genommenen Bürgschaft durch den Unternehmer von der Bank²⁴⁸

Lombardkredit

Bei einem Lombardkredit gewährt ein Kreditinstitut Kredite gegen Verpfändung von mobilen Sachen oder Rechten. Darunter fallen Waren oder Warendokumente, Wertpapiere, Edelmetalle, Forderungen aus Lieferungen und Leistungen, Lizenzen und Patente, Wechsel sowie sonstige Vermögensgegenstände.²⁴⁹

Es gibt echte und unechte Lombardkredite, wobei heutzutage nur mehr der unechte Lombardkredit in Form eines Effektlombards üblich ist. Dabei erfolgt eine Verpfändung von Aktien und festverzinslichen Wertpapieren der Kunden gegen die Gewährung von Krediten.²⁵⁰

Wechseldiskontkredit

Der Wechseldiskontkredit wird auch als Wechselakzeptkredit bezeichnet und stellt eine Kreditleihe dar. Das bedeutet, dass die Bank ihre Kreditwürdigkeit zur Verfügung stellt. Das daraus entstehende Akzept kann als Zahlungsmittel verwendet werden oder direkt in Zahlungsmittel umgetauscht werden. Der Kreditnehmer muss die Kreditsumme spätestens einen Tag vor Fälligkeit auf seinem Konto haben.²⁵¹

Rahmenkredit

Bei einem Rahmenkredit handelt es um einen Abrufkredit, der wie ein Dispositionskredit in der zu Beginn vereinbarten Höhe jederzeit in An-

²⁴⁸ Vgl. STIEFL, J.: Finanzmanagement. S. 65.

²⁴⁹ Vgl. BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 440.

²⁵⁰ Vgl. BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 440.

²⁵¹ Vgl. BLEIS, C.: Grundlagen Investition und Finanzierung. S. 120.

spruch genommen werden kann, ohne dass Kosten für die Bereitstellung des noch nicht verwendeten Krediteiles entstehen. Somit müssen Zinsen jeweils nur auf den valuierten Teil des Kredites gezahlt werden. Aufgrund dieser hohen Flexibilität zur Abdeckung kurzfristiger Mittelabflüsse und ungeplanter Situationen vereint der Rahmenkredit alle Vorteile eines Dispositionskredites in sich, ohne dessen wesentlichsten Schwachpunkt, und zwar die extrem hohen Kosten, aufzuweisen. Der Rahmenkredit ist somit deutlich preiswerter als die Überziehung des Gehaltskontos.²⁵²

Der Zinssatz eines Rahmenkredites ist immer variabel und somit in Niedrigzinsphasen ähnlich hoch wie ein gewöhnlicher Ratenkredit. In Zeiten ansteigender Zinsen passt er sich den Veränderungen der Verhältnisse am Geld- und Kapitalmarkt an und kann dadurch sehr teuer werden, da er eine sehr lange Laufzeit ohne feste Tilgungsvereinbarungen haben kann und somit empfindlich gegen Markveränderungen ist.²⁵³

Ein Rahmenkredit kann jedoch jederzeit teilweise oder komplett zurückgezahlt werden, ohne dass dafür die bei Ratenkrediten übliche Gebühr zu entrichten ist.²⁵⁴

Dispositionskredit

Ein Dispositionskredit, auch als Dispokredit bezeichnet, ist die von Kreditinstituten für Privatpersonen auf einem Girokonto eingeräumte und betraglich begrenzte Überziehungsmöglichkeit für Zwecke des unbaren Zahlungsverkehrs. Der Dispositionskredit ist eine Variante des Kontokorrentkredits zur Bereitstellung von Beträgen bis zu maximal 3 Monatsgehältern und obliegt daher naturgemäß einer privaten Nutzung. Die Zinsen sind extrem hoch und liegen normalerweise zwischen 10 und 20 Prozent.

Kontokorrentkredit

Beim Kontokorrentkredit, welcher zur Gruppe der Rahmenkredite gehört, wird dem Unternehmen eine Kreditlinie eingeräumt, über die es meist ohne zeitliche Einschränkung frei nach Ermessen verfügen kann. Der Zins wird variabel festgelegt und passt sich somit den Marktgegebenheiten an (siehe Rahmenkredit). Zinsen werden nur auf den gerade benütz-

²⁵² Vgl. MÜLLER, C.; SCHIEWER, R.: KLEINKREDIT - VERGLEICH UND SPAREN. <http://www.kleinkredit.org/rahmenkredit/was-ist/>. [Datum des Zugriffs 11.5.2013 10:16]

²⁵³ Vgl. MÜLLER, C.; SCHIEWER, R.: KLEINKREDIT - VERGLEICH UND SPAREN. <http://www.kleinkredit.org/rahmenkredit/was-ist/>. [Datum des Zugriffs 11.5.2013 10:16]

²⁵⁴ Vgl. MÜLLER, C.; SCHIEWER, R.: KLEINKREDIT - VERGLEICH UND SPAREN. <http://www.kleinkredit.org/rahmenkredit/was-ist/>. [Datum des Zugriffs 11.5.2013 10:16]

ten Teil der Kreditlinie verrechnet. Der Kontokorrentkredit kann kurzfristig, mittelfristig oder auch langfristig ausfallen. Der Kontokorrentkredit und generell Rahmenkredite sollen als jeweils kleinere Kreditlinien bei mehreren verschiedenen Banken unterhalten werden.²⁵⁵

Diese Art von Kredit eignet sich bei der Projektfinanzierung hervorragend zur Abdeckung kurzfristiger Zahlungsströme und unvorhergesehener Kostenfaktoren, da sie die Reserven in Höhe der verfügbaren Kreditlinie erhöhen. Große Risikopotentiale müssen hingegen nach Ermessen des Risikomanagements mit Rücklagen und Versicherungen abgedeckt werden.²⁵⁶

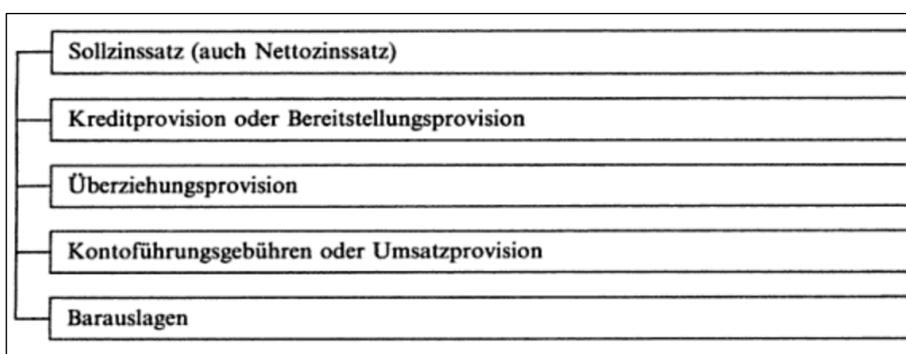


Abbildung 3-7: Kosten eines Kontokorrentkredites²⁵⁷

Abbildung 3-7 listet die Kosten eines Kontokorrentkredites auf.

Factoring Kredit

Factoring ist die Absicherung vor Forderungsausfällen durch das Factoring-Institut und die damit verbundene Bereitstellung des Gegenwertes der angekauften Forderungen. Der Factoring-Kunde ist somit gegen Zahlungsausfälle abgesichert.²⁵⁸

Generell bezeichnet Factoring den laufenden Ankauf kurzfristiger Forderungen durch ein Factoring-Institut (Factor), wobei zehn Prozent des Forderungsbetrages in der Regel aus Sicherheitsgründen vom Factor einbehalten werden. Bevor eine Forderung oder ein Bündel an Forde-

²⁵⁵ Vgl. BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 411f.

²⁵⁶ Vgl. Fachgespräch mit Mag. Reinhard Herzog, Kaufmännischer Geschäftsführer, BEWO, am 03.06.2013

²⁵⁷ Vgl. BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 413.

²⁵⁸ Vgl. BRUNS, M.: Förderland-Wissen für Gründer und Unternehmer, <http://www.foerderland.de/index.php?id=1484>, [Datum des Zugriffs: 2.5.2013 11:21]

rungen angekauft werden, prüft der Factor die Bonität der Schuldner so weit wie möglich.²⁵⁹

Asset Backed Securities

Asset Backed Securities sind wie Factoring der Verkauf von Forderungen, welche jedoch nicht direkt verkauft werden, sondern in gebündelter und emittierter Form für Investoren bereitgestellt werden, denen dieses Forderungsbündel als Haftungsmasse zur Verfügung steht.²⁶⁰

In Tabelle 3-2 wird ein Vergleich zwischen Factoring und Asset Backed Securities gezogen.

Tabelle 3-2: Vergleich zw. Factoring und Asset Backed Securities (ABS)²⁶¹

Kriterien	ABS	Factoring
Finanzierungsfunktion	Zufluss von 80-90% vor eigentlicher Fälligkeit der Forderungen	
Art der Haftung	Ausfallsrisiko bleibt beim Unternehmen oder bei externen Dritten	Ausfallsrisiko geht an das Factoringinstitut über
Dienstleistungsfunktion	Dienstleistungen betreffend ABS bleiben im Bereich des Unternehmens	Dienstleistungen betreffend Factoring werden vom Factoringinstitut übernommen
Höhe des Forderungsbündels	>50 Mio. Euro	erheblich niedriger als ABS
Art der Forderungsabtretung	Keine fortlaufende Übertragung	Fortlaufende Übertragung kurzfristiger Forderungen
Forderungsarten	Forderungen aus Lieferungen und Leistungen, Leasingvereinbarungen, Konsumentenkrediten, Lizenz- und Franchisinggeschäften und Kreditkartenforderungen	Forderungen aus Lieferungen und Leistungen

²⁵⁹ Vgl. BLEIS, C.: Grundlagen Investition und Finanzierung. S. 119.

²⁶⁰ Vgl. STIEFL, J.: Finanzmanagement. S. 85.

²⁶¹ Vgl. STIEFL, J.: Finanzmanagement. S. 86.

Fremdwährungskredit/ Außenhandelskredit

Ein Fremdwährungskredit ist ein Kredit der in ausländischer Währung aufgenommen wird und später in selbiger zurückbezahlt werden muss (auch die Zinsen). Die gängigsten Fremdwährungen, welche für diese Art von Kredit herangezogen werden, sind US-Dollar, Yen, Schweizer Franken und seit neuestem die tschechische Krone.²⁶²

Fremdwährungskredite bieten die Möglichkeit, günstige Zinsniveaus und Wechselkursschwankungen zu nutzen, um die Kreditschuld in Relation zu verringern. Gleichzeitig besteht natürlich auch die Gefahr des gegenteiligen, negativen Effekts.²⁶³

Fremdwährungskredite sind meist als endfällige Kredite ausgeführt. Über die Laufzeit erfolgt nur die Zahlung der Zinsen. Der komplette aufgenommene Betrag wird am Ende auf einen Schlag zurückbezahlt.²⁶⁴

Euromarktkredit

Ein Euromarktkredit wird auch als Geldmarktkredit bezeichnet. Eurokredite bzw. Geldmarktkredite können von Wirtschaftsunternehmen (sog. Nichtbanken) bei den internationalen Banken in Euro und in gängigen Fremdwährungen angenommen werden und haben üblicherweise kurze bis mittelfristige Laufzeiten.²⁶⁵

Rembourskredit

Der Rembourskredit ist ein Instrument der Auslandsfinanzierung²⁶⁶ meist zwischen Exporteur und Importeur, das auf einem Wechsel basiert, und bietet dem Exporteur die Möglichkeit, gleich nach dem Entladen und Liefern der Ware über den Zahlungsbetrag verfügen zu können. Das funktioniert dadurch, dass die Zahlung über den Wechsel von der Bank abgesichert ist.²⁶⁷

Der Rembourskredit ist relativ teuer und kommt daher nur dann zum Einsatz, wenn die Zahlungsfähigkeit des Importeurs vom Exporteur bezweifelt wird oder nicht ausreichend erscheint und somit die hohen Finanzierungskosten zu Gunsten der Sicherheit toleriert werden.²⁶⁸

²⁶² Vgl. LOSBICHLER, K.: Fremdwährungsfinanzierung. S. 13.

²⁶³ Vgl. LOSBICHLER, K.: Fremdwährungsfinanzierung. S. 13.

²⁶⁴ Vgl. LOSBICHLER, K.: Fremdwährungsfinanzierung. S. 13.

²⁶⁵ Vgl. MOSENA, R.: Gabler Wirtschaftslexikon. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/eurokredit.html>. [Datum des Zugriffs: 23.6.2013 23:34]

²⁶⁶ Vgl. BLEIS, C.: Grundlagen Investition und Finanzierung. S. 120.

²⁶⁷ Vgl. BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 431.

²⁶⁸ Vgl. BLEIS, C.: Grundlagen Investition und Finanzierung. S. 120.

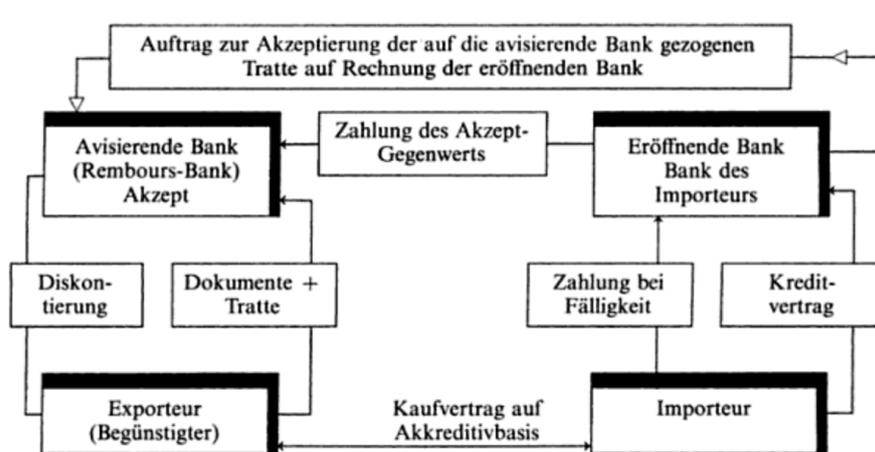


Abbildung 3-8: Grundstruktur des Rembourskredites²⁶⁹

Abbildung 3-8 zeigt die Grundstruktur eines Rembourskredites, in welchen insgesamt vier Parteien verwickelt werden. Neben dem Exporteur und dem Importeur spielen die avisierende Bank des Exporteurs sowie die Bank des Importeurs eine große Rolle.²⁷⁰

Mittelfristige Kredite (6 Monate – 2 Jahre)

Mittelfristige Kredite sind Instrumente der außenfinanzierten Fremdfinanzierung und haben eine Laufzeit von ca. 6 Monaten bis 2 Jahren. Die Grenze zu den kurzfristigen Kreditarten kann jedoch nicht eindeutig gezogen werden. Daraus folgt, dass eine Vielzahl der kurzfristigen Kredite auch mittelfristig ausfallen. Nachfolgend ist deshalb im Rahmen der mittelfristigen Kredite nur das Finanzierungsinstrument „Forfaitierung“ erklärt.

Forfaitierung

„Forfaitierung ist der Ankauf von mittel- und langfristigen Exportforderungen unter Verzicht des Rückgriffs auf den Forderungsverkäufer bei Nichtzahlung. Voraussetzung ist eine einwandfreie, unwiderrufliche, abstrakte und abtretbare Forderung, die i. d. R. mit Wechseln oder Bankgarantien geschützt ist.“

271

²⁶⁹ BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 431.

²⁷⁰ Vgl. BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 431.

²⁷¹ BLEIS, C.: Grundlagen Investition und Finanzierung. S. 123.

Somit stellt der Forfaiteur die Finanzierungssumme und übernimmt die Risiken, welche mit der Rückzahlung verbunden sind, restlos auf sich. Dieser Abtritt des Risikos spiegelt sich naturgemäß in den Ankaufsbedingungen wieder. Daher ist der Ankaufspreis deutlich unter dem eigentlichen Forderungsbetrag.²⁷²

Langfristige Kredite (> 2 Jahre)

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Kreditformen werden im Normalfall zur langfristigen Finanzierung in Anspruch genommen.

Ratendarlehen

Ratendarlehen sind Darlehen mit konstanter jährlicher Tilgungsrate, bei denen der Zinsaufwand durch die kontinuierliche Rückzahlung des Darlehens abnimmt. Der Differenzbetrag des fallenden Zinssatzes wird nicht wie beim anschließend beschriebenen Annuitätendarlehen zur zusätzlichen Tilgung verwendet. Anstelle dessen sinkt die Jahresleistung des Schuldners kontinuierlich.²⁷³

Annuitätendarlehen

Im Gegensatz zum Ratendarlehen werden jährlich identische Beträge, welche als feste Annuitäten bezeichnet werden, bezahlt. Dazu dienen ein geringer werdender Teil der Zinszahlung und ein größer werdender Teil der Tilgung. Die Annuität berechnet sich durch die Multiplikation von Darlehenswert zum Überlassungszeitpunkt und dem sogenannten Kapitalwiedergewinnungsfaktor.²⁷⁴

²⁷² Vgl. BLEIS, C.: Grundlagen Investition und Finanzierung. S. 123.

²⁷³ Vgl. BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 456.

²⁷⁴ Vgl. BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 454.

Berechnung der Annuität:

$$\text{Annuität} = D \times \text{WGF}$$

D = Darlehensbetrag zum Zeitpunkt der Kapitalüberlassung

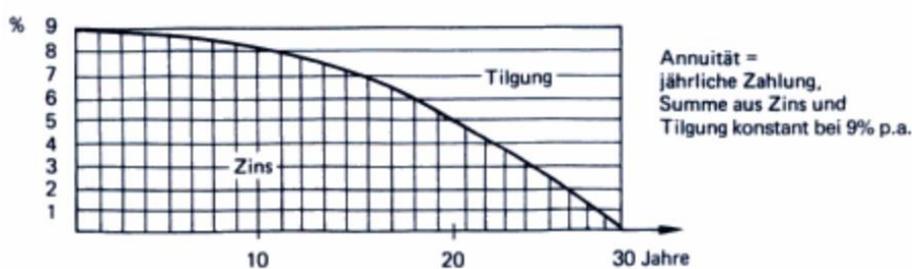
WGF = (oder auch Annuitätenfaktor genannt) = $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$

i = $\frac{\text{Kalkulationszinssatz}}{100}$

n = Laufzeit des Darlehens

Abbildung 3-9: Berechnung der Annuität²⁷⁵

In Abbildung 3-9 sind die Formeln zur Berechnung der Annuität abgebildet.

Abbildung 3-10: Schema des Annuitätendarlehens²⁷⁶

In Abbildung 3-9 ist das Schema des Annuitätenkredites mit steigenden Tilgungs- und sinkenden Zinszahlungsbeträgen über die Dauer der Laufzeit ersichtlich.

Schuldscheindarlehen

Ein Schuldscheindarlehen ist eine direkte Gewährung von Krediten in der Höhe über 2,5 Millionen Euro von einer Kapitalsammelstelle. Über die Darlehenssumme wird ein Schuldschein als Beweisurkunde ausgestellt.²⁷⁷

²⁷⁵ Vgl. BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 454.

²⁷⁶ Vgl. BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 454.

²⁷⁷ Vgl. DARLEDER, P.: Handbuch zum deutschen und europäischen Bankrecht. S. 454.

Verzinsliches Wertpapier

Verzinsliches Wertpapier ist der Sammelbegriff für alle Formen von zins-tragenden und zinsbringenden Wertpapieren wie beispielsweise Schuldverschreibungen, Anleihen, Pfandbriefe, Rentenpapiere und Obligationen, die in der Regel zur langfristigen Fremdfinanzierung bzw. Kapitalanlage dienen.²⁷⁸

Hypothekendarlehen

Hypothekendarlehen werden auch als Grundschulddarlehen oder Real-kredite bezeichnet. Ein Hypothekendarlehen kann entweder als Raten-, Annuitäten- oder Festdarlehen mit endfälliger Tilgung vorkommen. Ein Hypothekendarlehen eignet sich zur Finanzierung von Immobilien und Objekten.²⁷⁹

Öffentliche Anleihen

Öffentliche Anleihe sind mittelfristige Schuldverschreibungen (Anleihen) des Bundes. Sie werden in der Regel als Wertrechte und mit fester Verzinsung in Daueremissionen ausgegeben. Die Laufzeit beträgt üblicherweise fünf Jahre.²⁸⁰

(Industrie-) Obligationen

Industrieobligationen sind Anleihen, mit denen Industrieunternehmen Fremdkapital über den Kapitalmarkt aufnehmen können, ohne hierfür eine Bankerlaubnis zu benötigen.²⁸¹

Der Vorteil von Industrieobligationen ist die Möglichkeit, einen hohen Finanzierungsbedarf langfristig zu decken, da viele Kapitalgeber jeweils einen kleinen Teil bereitstellen.

Nachteilig sind die hohen Ausgabekosten, die einen Einsatz erst ab einer Höhe von mehreren Millionen Euro sinnvoll macht.²⁸²

²⁷⁸ Vgl. MOSENA, R.: Gabler Wirtschaftslexikon. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/wertpapier.html>. [Datum des Zugriffs: 24.05.2013 12:21]

²⁷⁹ Vgl. BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 453.

²⁸⁰ Vgl. MOSENA, R.: Gabler Wirtschaftslexikon. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/anleihe.html>. [Datum des Zugriffs: 24.05.2013 12:21]

²⁸¹ Vgl. MOSENA, R.: Gabler Wirtschaftslexikon. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/industrieobligation.html>. [Datum des Zugriffs: 24.05.2013 12:21]

²⁸² Vgl. STIEFL, J.: Finanzmanagement. S.

Endfälliges Darlehen

Beim endfälligen Darlehen, welches auch Zinsdarlehen genannt wird, werden während der Laufzeit lediglich Zinsen bezahlt und am Ende der Laufzeit erfolgt eine En-Bloc-Tilgung.²⁸³

Handelspartner

Als gängigste Kreditformen zwischen Handelspartnern sind der Lieferanten- und der Kundenkredit nachfolgend beschrieben.

Lieferantenkredit

Der Lieferantenkredit kommt zustande, wenn der Käufer einer Ware oder Leistung diese dem Verkäufer unter gegenseitigem Einverständnis nicht sofort bezahlt. Der Käufer kann diese Art von Kredit ohne umständliche Formalitäten nutzen, muss sich jedoch der hohen Kosten bewusst sein, welche durch die verspätete Zahlung entstehen.²⁸⁴

Bei diesen Kosten handelt es sich um den Entgang des Skontoabzuges, welcher etwa 2-3 Prozent der Warenlieferung ausmacht und somit nicht um echte Kosten sondern um Opportunitätskosten.²⁸⁵

Deshalb ist die Inanspruchnahme des Lieferantenkredites nur in Liquiditätssengpassituationen zu empfehlen.²⁸⁶

Zur Beurteilung der Höhe dieser Opportunitätskosten im Vergleich zu alternativen Finanzierungsmöglichkeiten dient folgende Formel:

$$R = \frac{S}{Z - Q} \times 360$$

R = Opportunitätskosten p. a. (bei 360 Zinstagen)
S = Skontosatz in %
Z = Zahlungsziel
Q = Skontofrist

Abbildung 3-11: Formel für die Berechnung der Opportunitätskosten eines Lieferantenkredites

²⁸³ Vgl. BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 457.

²⁸⁴ Vgl. BLEIS, C.: Grundlagen Investition und Finanzierung. S. 115.

²⁸⁵ Vgl. BUSSE, F. J.: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. S. 406f.

²⁸⁶ Vgl. BLEIS, C.: Grundlagen Investition und Finanzierung. S. 115.

Kundenkredit

Unter Kundenkredit wird die teilweise oder vollständige Vorauszahlung durch den Abnehmer eines Produktes oder einer Dienstleistung verstanden. Diese Art des Kredites ist hauptsächlich bei Spezialanfertigungen in der Maschinenbaubranche üblich. Beispielsweise muss bei der Bestellung einer Turbine für ein Wasserkraftwerk im Regelfall eine Vorfinanzierung in Form einer Anzahlung getätigt werden. Als Sicherheit für die Vorauszahlung und den Erhalt der zugesagten Leistung kann ein Avalkredit (siehe Kapitel 3.2.1.2) dienen.²⁸⁷

Sonstige Instrumente der außenfinanzierten Fremdfinanzierung

Leasing

Mit dem Begriff Leasing wird die Vermietung oder Verpachtung beweglicher oder unbeweglicher Güter durch einen Leasinggeber, der entweder eine Leasing-Gesellschaft oder der Hersteller des jeweiligen Gutes sein kann, bezeichnet. Die Vorteile des Leasings im Vergleich zum Kauf sind die schnelle Kündbarkeit und vor allem die Wahrung der Liquidität.²⁸⁸

3.3.2 Innenfinanzierte Fremdfinanzierung (Finanzierung aus Rückstellungen)

Bei der innenfinanzierten Fremdfinanzierung handelt es sich zwar analog zur Selbstfinanzierung um eine Bereitstellung der aus dem operativen Geschäft resultierenden Zahlungsmittel, jedoch besteht ein Rechtsanspruch Dritter gegenüber diesem Kapital, welches auch als Rückstellungen bezeichnet wird. Rückstellungen sind stets zweckgebunden und sind wirtschaftlicher Teil des Fremdkapitals, stehen dem Unternehmen jedoch bis zum Fälligkeitstermin für alternative Verwendungszwecke (Finanzierung und Investition) zur Verfügung. Klassisches Beispiel hierfür sind Pensionsrückstellungen, welche zur betrieblichen Altersvorsorge dienen, da diese langfristige Rückstellungen darstellen und somit über einen großen Zeitraum alternativ genutzt werden können, bis die Fälligkeit eintritt.²⁸⁹

²⁸⁷ Vgl. PRÄTSCH, J.: Finanzmanagement. S. 149.

²⁸⁸ Vgl. BLEIS, C.: Grundlagen Investition und Finanzierung. S. 119.

²⁸⁹ Vgl. PETERS: Betriebswirtschaftslehre: Einführung (12.Auflage), S.81

Finanzierung aus Rückstellungen

Der Finanzierungseffekt der Rückstellungen ergibt sich zum einen daraus, dass die über die Umsätze "verdienten" Rückstellungszuführungen bis zum Verbrauch bzw. der Inanspruchnahme der Rückstellung dem Unternehmen zur Verfügung stehen, da sie nicht (gegenwärtig) zu Auszahlungen führen. Darüber hinaus mindern die Aufwendungen für die Rückstellungsbildung als Betriebsaufwand den Gewinn, damit auch die Ausschüttungen und (sofern die Rückstellungen auch steuerlich zulässig sind) die Steuerlast. Insbesondere langfristige Rückstellungen wie Pensionsrückstellungen oder Ansammlungsrückstellungen (z.B. für Rekultivierungsverpflichtungen oder Jubiläumsrückstellungen) können auch der langfristigen Finanzierung des Unternehmens dienen.²⁹⁰

Wie bereits bei der Finanzierung aus Abschreibungen erklärt, bieten Rückstellungen das Potential der stillen Selbstfinanzierung.²⁹¹

3.4 Mezzanine-Finanzierung (Hybride Finanzierung)

Hybride Finanzierungsformen bilden eine Schnittstelle zwischen Eigen- und Fremdfinanzierung und vereinen somit Merkmale dieser beiden Hauptfinanzierungsformen miteinander. Je nach Art des hybriden Finanzierungsinstrumentes liegen die Eigenschaften näher an jenen der Eigenfinanzierung (Equity-Mezzanine) oder der Fremdfinanzierung (Debt-Mezzanine).²⁹²

Abbildung 3-12 beschreibt Stellung, Möglichkeiten und Risiken der Mezzanine-Finanzierung.

²⁹⁰ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL, <http://www.welt-der-bwl.de/Finanzierung-aus-Rückstellungen>, [Datum des Zugriffs: 21.04.2013, 14:31]

²⁹¹ Vgl. HIRTH, H.: Grundzüge der Finanzierung und Investition. S. 151.

²⁹² Vgl. GLÜCK, O.: [www.welt-der-bwl.de. http://www.welt-der-bwl.de/Mezzanine-Finanzierung](http://www.welt-der-bwl.de/Mezzanine-Finanzierung). [Datum des Zugriffs: 21.04.2013, 18:51]

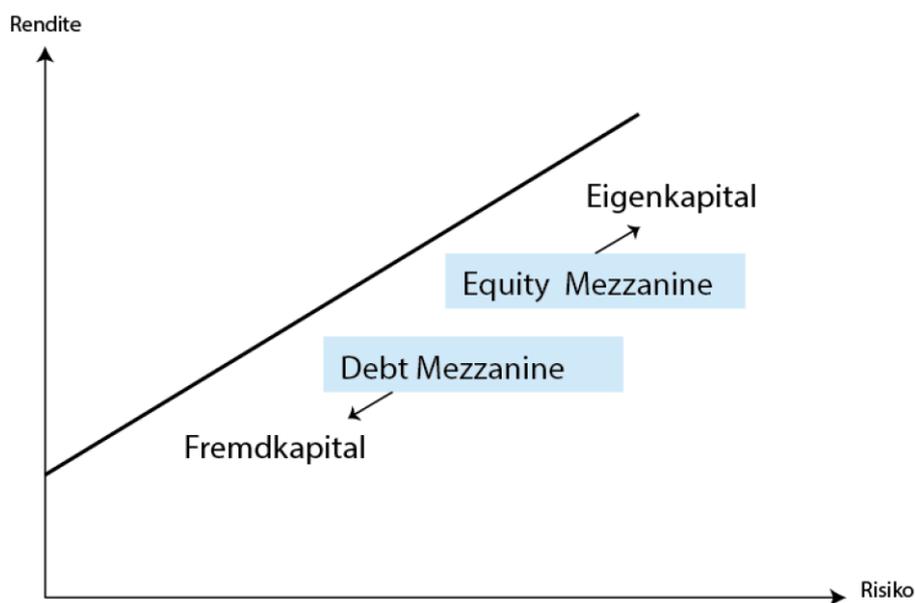


Abbildung 3-12: Arten der Mezzanine-Finanzierung (Eigene Darstellung)

Aus wirtschaftlicher Sicht gilt Mezzanine-Kapital prinzipiell als Eigenkapital.²⁹³

Im Fall des Debt-Mezzanine übernimmt der Kreditgeber einen großen Teil des unternehmerischen Risikos, ohne sich an unternehmerischen Entscheidungen beteiligen zu können. Deshalb ist es üblich, dass für einen Mezzanine-Kredit ein Risikozuschlag in Form eines erhöhten Zinssatzes verlangt wird. Der Risikozuschlag ist entweder vom Investitions- oder Finanzierungsvolumen abhängig oder bezieht sich auf offensichtliche Risikopotentiale. Der erhöhte Zinssatz hängt demnach von der Höhe des Risikos ab. Im Laufe der Projektphasen kann die Höhe des Zinssatzes durch ein sogenanntes Margin-Stepping an veränderte Risikosituationen angepasst werden.²⁹⁴ Dies bedeutet, dass der Zinssatz bei bestimmten Projektfortschritten und Erfolgen, z.B. wenn ein bestimmter Vermietungs- oder Verkaufsstand erreicht ist, sinkt.²⁹⁵

Optional besteht die Möglichkeit, den Kreditgeber durch eine Beteiligung am Projektgewinn für sein erhöhtes Risiko zu entschädigen. Durch die

²⁹³ Vgl. GRUNOW, H.W.; Figgner, S.: Handbuch Moderne Unternehmensfinanzierung. S. 15.

²⁹⁴ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung-Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien. S. 33f.

²⁹⁵ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung-Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien. S. 33f.

Möglichkeit der höheren Rendite für den Kapitalgeber kann die Zinsbelastung deutlich verringert werden.²⁹⁶

Dies funktioniert mit Hilfe eines Equity Kickers, welcher in reeller oder virtueller Form vertraglich festgelegt werden kann. Ein reeller Equity Kicker berechtigt den Kapitalgeber zu einem bestimmten Zeitpunkt optional zum Erwerb von Unternehmensanteilen des Kapitalnehmers. Fällt die Entscheidung für eine Beteiligung, wäre die logische Konsequenz das unternehmerische Mitspracherecht. Ein virtueller Equity Kicker hingegen gewährt dem Kapitalgeber eine entwicklungsabhängige Zusatzvergütung (Gewinnbeteiligung).²⁹⁷

Ein großer Vorteil für Unternehmer am Mezzanine-Kapital sind die folgenden Eigenschaften, welche die Bonität der Unternehmung verbessern und somit die Fremdfinanzierung vereinfachen:

- lange Laufzeit
- kein ordentliches Kündigungsrecht
- Nachrangigkeit gegenüber Gläubigern der Fremdfinanzierung²⁹⁸

Eine weitere Einteilung erfolgt über die Art der Verbrieftheit. Es existieren verbrieft und nicht verbrieft Mezzanine-Finanzierungen welche nachfolgend in tabellierter Form dargestellt sind.²⁹⁹

Tabelle 3-3: Verbrieft und nicht verbrieft Mezzanine-Finanzierung³⁰⁰

Verbrieft Finanzierung	Mezzanine-	Nicht verbrieft Finanzierung	Mezzanine-
Vorzugsaktien		Stille Beteiligungen	
Genussscheine		Partiarische Darlehen	
Optionsanleihen		Nachrangige Darlehen	
Wandelanleihen		Verkäuferdarlehen	
Schuldverschreibungen			

In der Praxis wird ein Mezzanine-Kredit aufgrund der chronischen Unterkapitalisierung von Projektentwicklern und der Möglichkeit der Risikover-

²⁹⁶ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung-Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien. S. 33f.

²⁹⁷ Vgl. BECKER, H.P.: Investition und Finanzierung. S. 225.

²⁹⁸ Vgl. BECKER, H.P.: Investition und Finanzierung. S. 225.

²⁹⁹ Vgl. BECKER, H.P.: Investition und Finanzierung. S. 225.

³⁰⁰ Vgl. BECKER, H.P.: Investition und Finanzierung. S. 225.

teilung häufig als Brückenfinanzierung eingesetzt, die bei Überwindung der riskanten Phasen von der eigentlichen Finanzierung abgelöst wird.³⁰¹

Nachfolgend werden die gängigsten Instrumente der Mezzanine-Finanzierung angeführt und erläutert.

3.4.1 Stille Beteiligung

Eine stille Beteiligung ist die Beteiligung mit einer Vermögenseinlage am Gewerbe eines anderen Unternehmers, ohne dass dies nach außen hin erkennbar ist. Der stille Gesellschafter muss keine gewerbliche Konzession haben und kann jede juristische oder natürliche Person sein und kann stille Anteile jeder Unternehmensform haben. Rechtlich hat die Einlage Fremdkapitalcharakter und kann somit im Insolvenzfall geltend gemacht werden. Die Laufzeit ist frei zwischen Unternehmer und stillem Gesellschafter wählbar.³⁰²

3.4.2 Partiarisches Darlehen

Der Begriff partiarisch hat die Bedeutung anteilig.³⁰³ Ein partiarisches Darlehen (englisch: participation loan) ist eine spezielle Form des Darlehens (§ 488 BGB). Das partiarische Darlehen wird jedoch – im Gegensatz zum klassischen Darlehen – nicht nur oder auch gar nicht mittels Zinsen vergütet, sondern sieht im Wesentlichen eine Gewinnbeteiligung (oder auch Umsatzbeteiligung) als Vergütung vor. Falls Zinsen vereinbart sind, liegen diese in der Regel unter den marktüblichen Zinsen für „normale“ Darlehen, oftmals ist lediglich eine Mindestverzinsung vorgesehen, so dass der Darlehensgeber auch in Geschäftsjahren ohne oder mit nur geringen Gewinnen eine Mindestvergütung erhält. Oftmals werden partiarische Darlehen nicht zur allgemeinen Unternehmensfinanzierung, sondern für einzelne Investitionsprojekte aufgenommen. Eine Verlustbeteiligung des Darlehensgebers liegt nicht vor, d.h., er geht in schlechten, verlustträchtigen Geschäftsjahren im schlimmsten Falle „leer aus“. Ein partiarisches Darlehen unterscheidet sich von der stillen Beteiligung insbesondere dadurch, dass beim partiarischen Darlehen der bei einer stillen Gesellschaft regelmäßig vorhandene gemeinsame Zweck – die gesellschaftsrechtliche Teilhabe an einem Handelsgewerbe (oftmals auch unter Einschluss einer Verlustbeteiligung des stillen Gesellschafters) – fehlt. Es handelt sich vielmehr „nur“ um eine Kreditvergabe mit

³⁰¹ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung-Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien, S. 36.

³⁰² Vgl. BECKER, H.P.: Investition und Finanzierung, S. 226.

³⁰³ Vgl. KÖBLER, G.: Etymologisches Rechtswörterbuch, S. 299.

einer gegenüber herkömmlichen Darlehen abweichenden Vergütungsvereinbarung.³⁰⁴

3.4.3 Nachrangiges Darlehen

Ein nachrangiges Darlehen (englisch: subordinated loan) ist ein Darlehen, das im Falle einer Insolvenz erst nach Bedienung der anderen Verbindlichkeiten bedient wird. Die Rückzahlung des Nachrangdarlehens erfolgt somit erst, nachdem alle anderen herkömmlichen vorrangigen Gläubiger (z.B. Lieferanten, Banken) in voller Höhe ausbezahlt wurden. Nachrangige Darlehen stehen jedoch im Rang vor dem Eigenkapital, d.h. bevor im Falle einer Insolvenz die Eigentümer Geld zurück erhalten, müssen alle nachrangigen Darlehen in voller Höhe bedient werden. Diese Rangordnung tritt in Kraft, wenn im Insolvenzfall die Vermögenswerte des Unternehmens nicht ausreichen um alle Schulden zu bedienen. Das damit verbundene höhere Risiko der nachrangigen Darlehen wird in der Regel durch einen gegenüber „normalen“ Krediten höheren Zins vergütet.³⁰⁵

3.4.4 Genussschein/Genussrecht

Ein Genussschein beinhaltet in der Regel einen Rückzahlungsanspruch in Höhe des Nominalwertes sowie eine (u.U. indirekte) Teilhabe am Gewinn eines Unternehmens (Erfolgsbeteiligung). Die Laufzeiten liegen in der Regel über 5 Jahren. Genussscheine stellen insofern eine Form der Mezzanine-Finanzierung dar, als sie Eigenschaften einer Anleihe (Rückzahlungsanspruch, kein Stimmrecht) mit denen einer Eigenkapitalbeteiligung (Erfolgsbeteiligung) verbinden. Die Erfolgsbeteiligung von Genussscheinen beinhaltet in der Regel auch eine Verlustbeteiligung, die von Ihrem Rückzahlungsanspruch in Abzug gebracht wird. Durch spätere Gewinne kann der Rückzahlungsanspruch jedoch wieder aufgefüllt werden. Die Höhe der Verzinsung kann zum Beispiel in Abhängigkeit des Erreichens definierter Unternehmenskennziffern festgelegt werden. Oftmals ist ein fester Zins vereinbart, der jedoch nur geleistet wird, sofern das Unternehmen im betreffenden Geschäftsjahr einen Gewinn erzielt. Im Falle einer Insolvenz können die in der Regel nachrangigen Ansprüche der Genussscheininhaber auf Rückzahlung erst nach der vollständigen Befriedigung aller anderen Gläubiger geltend gemacht werden. Das

³⁰⁴ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL, <http://www.welt-der-bwl.de/Partiarisches-Darlehen>, [Datum des Zugriffes: 21.04.2013, 14:31]

³⁰⁵ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL, <http://www.welt-der-bwl.de/Nachrangiges-Darlehen>, [Datum des Zugriffes: 21.04.2013, 14:31]

bedeutet, Genussscheine stehen im Rang hinter anderen Verbindlichkeiten zurück.³⁰⁶

3.4.5 Optionsanleihe

Die Optionsanleihe gehört zu den verbrieften Mezzanine-Finanzierungsarten und beinhaltet einerseits wie bei herkömmlichen Anleihen das Recht auf Zinsen und Rückzahlung. Zusätzlich besteht das Recht (die *Option*) auf Bezug von Aktien oder Anleihen zu festgelegten Konditionen. Im Unterschied zur Wandelanleihe erfolgt bei Ausübung der Option durch den Anleger kein Umtausch der Anleihe. Die Anleihe muss also im Gegensatz zur z.B. Wandelschuldverschreibung zum Fälligkeitszeitpunkt in jedem Fall zurückbezahlt werden. Optionsanleihen werden i.d.R. am Kapitalmarkt als Inhaberpapier platziert. Das Unternehmen kennt somit seine Gläubiger nicht namentlich. Durch Optionsanleihen kann Fremdkapital kostengünstig zu einem vergleichsweise niedrigen Zinssatz aufgenommen werden, da die Anleihegläubiger durch das Optionsrecht für den niedrigen Zinssatz entschädigt werden. Die Anleihezinsen mindern den steuerpflichtigen Gewinn. Im Falle der Ausübung der Option werden durch die Ausgabe der neuen Aktien die Altaktionäre verwässert, d.h. ihr Anteil an dem Unternehmen verringert sich.³⁰⁷

3.5 Chancen und Risiken bei Einsatz von Eigen- und Fremdkapital

Die Hauptarten der Finanzierung, also Eigen- und Fremdkapital, weisen jeweils bestimmte Vorteile und Chancen sowie typische Risiken auf, welche spiegelbildlich auf einander wirken.

Der Einsatz von **Eigenkapital** zeichnet sich vor allem durch seine unbegrenzte sowie bedingungsfreie Verfügbarkeit und seine Risikolosigkeit in Bezug auf die Verschuldung aus, da außer den Opportunitätskosten, welche anfallen, da man auf anderweitigen sichereren Einsatz des Eigenkapitals und daraus resultierenden Einnahmen verzichtet³⁰⁸, keine Zins- und Tilgungsleistungen entstehen.³⁰⁹ Außerdem ist ein bestimmter Anteil an Eigenkapital meist Voraussetzung für den Erhalt von benötigtem Fremdkapital.

³⁰⁶ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL, <http://www.welt-der-bwl.de/Genussschein>, [Datum des Zugriffs: 21.04.2013, 14:31]

³⁰⁷ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL, <http://www.welt-der-bwl.de/Optionsanleihe>, [Datum des Zugriffs: 29.04.2013, 14:38]

³⁰⁸ Vgl. GÖTZE, U.: Kostenrechnung und Kostenmanagement. S. 55.

³⁰⁹ BEHRENS, A.: Risikokapitalbeschaffung und Anlegerschutz im Aktienrecht und Kapitalmarktrecht. S. 13.

Der Einsatz von **Fremdkapital** kann aus mehreren Gründen vorteilhaft sein. Die beiden Hauptgründe sind die steuerliche Begünstigung und der Leverage-Effekt.³¹⁰

Überdies treten keine Veränderungen der Herrschaftsrechte ein, da keine zusätzlichen Gesellschafter aufgenommen werde. Es ist jedoch zu beachten, dass durch die zeitlich fixierten Rückzahlungs-/Tilgungstermine von festgelegten Beträgen ein negativer Einfluss auf die Liquidität entsteht.³¹¹

In weiterer Folge soll hauptsächlich auf den Leverage-Effekt eingegangen werden, da dieser die Zusammenhänge der Vor- und Nachteile sowie Risiken und Chancen von Eigen- und Fremdkapitalfinanzierung darstellt.

3.5.1 Leverage - Effekt

Der Leverage - Effekt besagt, – wie bereits in Kapitel 4.1.3 erläutert – dass die Eigenkapitalrentabilität einer Investition durch Erhöhen des Fremdkapitalanteils gesteigert wird, vorausgesetzt, dass die Gesamtkapitalrentabilität höher ist als der Fremdkapitalzins.³¹²

Wird diese Prämisse erfüllt, ist der Ertrag, welcher mit dem Fremdkapital erwirtschaftet wird, größer als der Aufwand, welcher durch den Einsatz des Fremdkapitals entsteht.³¹³

Die Eigenkapitalrentabilität beschreibt den Quotient zwischen dem Gesamtgewinn und dem eingesetzten Eigenkapital. Verkleinert man den im Nenner stehenden Eigenkapitalanteil im Extremfall bis null, steigt die Eigenkapitalrentabilität ständig an. Ist die Gesamtkapitalrentabilität bei ungünstiger Entwicklung jedoch niedriger als der Fremdkapitalzins, entsteht dem Eigenkapitalgeber ein Verlust, der ohne Fremdkapitaleinsatz nicht eingetroffen wäre.³¹⁴

Die nachstehenden Abbildungen sollen die Chancen und Risiken des Leverage - Effektes an einem Beispiel verdeutlichen.

³¹⁰ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung-Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien, S. 6.

³¹¹ RAUTENBERG, H.: Finanzierung und Investition, S. 42.

³¹² Vgl. GRÄFER, H.; BEIKE, R.; SCHELD, G.: Finanzierung (2001), S. 164 ff.

³¹³ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung-Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien, S. 6.

³¹⁴ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung-Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien, S. 6.

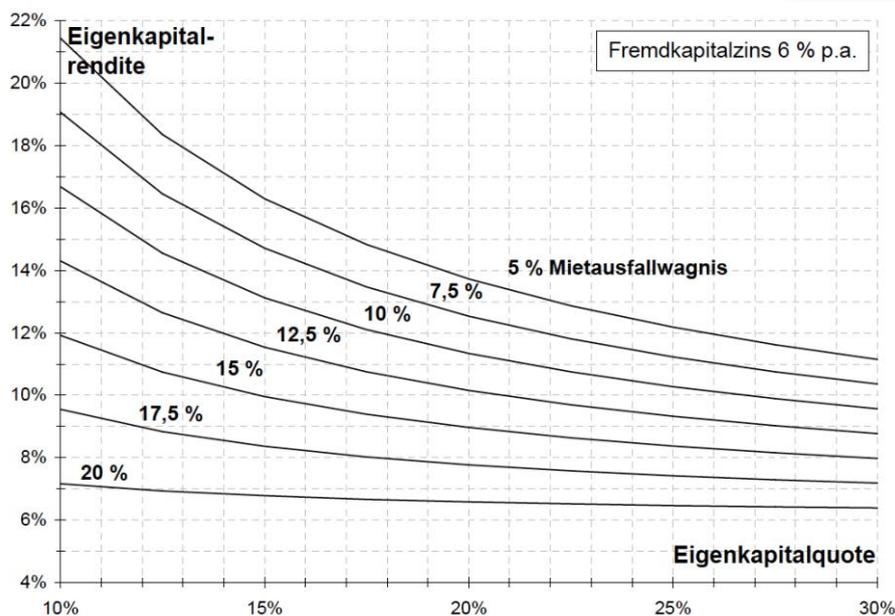


Abbildung 3-13: Auswirkungen des Leverage-Effektes auf die Finanzierung bei niedrigem Zins³¹⁵

Abbildung 3-13 verdeutlicht, dass, je niedriger der Fremdkapitalzins ist, umso geringer fällt das Leverage-Risiko aus, da eine Erhöhung der Fremdkapitalquote keinesfalls zu einer Verringerung der Eigenkapitalrendite führt. Bei guten Objekten, welche sich durch eine hohe Wirtschaftlichkeit auszeichnen, besteht so durchaus die Möglichkeit der Renditesteigerung. Ist der Interne Zinsfuß, also die Projektrendite, höher als der Fremdkapitalzins, lässt sich die Eigenkapitalrendite durch die Erhöhung des Fremdkapitalanteils deutlich steigern.³¹⁶

³¹⁵ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung-Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien, S. 7

³¹⁶ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung-Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien, S. 8

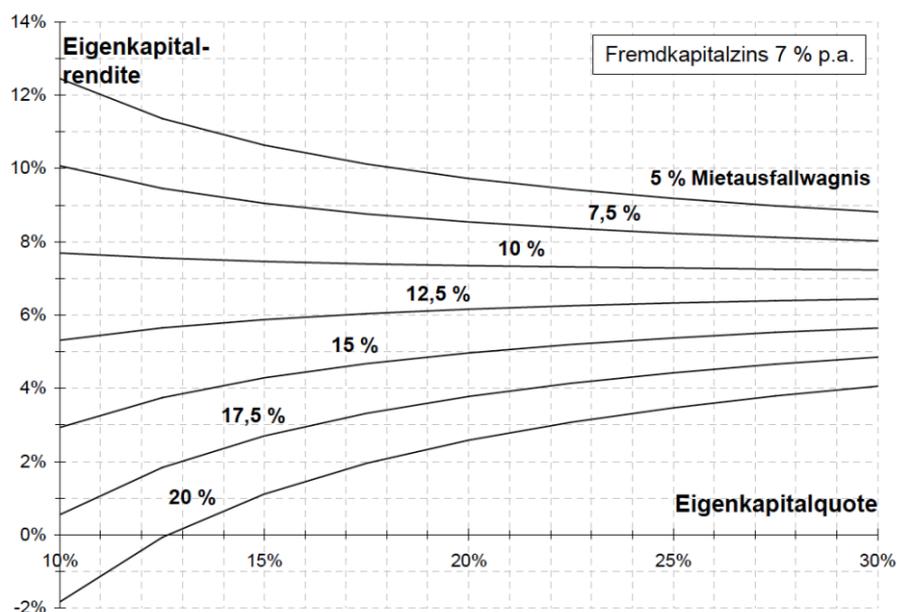


Abbildung 3-14: Auswirkungen des Leverage-Effektes auf die Finanzierung bei hohem Zins³¹⁷

Eine solche Renditesteigerung ist bei einem hohen Fremdkapitalzins nicht möglich, was in Abbildung 3-14 erkennbar ist. In diesem Fall besteht bei Objekten mit schlechter Wirtschaftlichkeit und beispielsweise einem hohen Mietausfallwagnis ein Leverage-Risiko, wodurch die Eigenkapitalrendite bei steigendem Fremdkapitalanteil sinkt und im Extremfall sogar negativ werden kann. Jede Einheit Fremdkapitalanteil bewirkt so eine geringere Eigenkapitalrendite. Um dies zu vermeiden, muss entweder die Fremdkapitalquote minimiert oder die Objektwirtschaftlichkeit deutlich optimiert werden.³¹⁸

Da generell das Zinsniveau und der Zustand eines zu finanzierenden Projektes vor der Festlegung von Fremd- und Eigenkapitalquote bekannt sind, kann durch einfache Analyse verschiedener Szenarien die Auswirkungen des Leverage - Effektes bereits im Vorfeld gut abgeschätzt werden.³¹⁹

Deshalb empfiehlt es sich durchaus, eine höhere Fremdkapitalquote als eigentlich benötigt anzusetzen, wenn die Szenarioanalysen einen ein-

³¹⁷ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung-Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien, S. 8

³¹⁸ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung-Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien, S. 8

³¹⁹ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung-Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien, S. 8

deutigen Zinsvorteil ergeben, welcher auch durch ungünstige Entwicklungen der Zinssätze nicht auf die negative Zinsseite übergeht.

3.5.2 Steuerliche Begünstigungen

Die steuerliche Begünstigung des Fremdkapitales ergibt sich aus der Tatsache, dass sich die anfallenden Zinszahlungen gewinnmindernd auswirken und somit den zu versteuernden Betrag verringern.³²⁰

3.6 Ziele und Zielkonflikte der Projektfinanzierung

Die Hauptziele der Projektfinanzierung und generell jeder Finanzierungsentscheidung sind Liquidität, Unabhängigkeit, Rentabilität und Sicherheit. Da zwischen diesen Zielsetzungen extreme Zielkonflikte bestehen, müssen die Ziele im Rahmen der Unternehmensfinanzierung von jedem Unternehmen einer individuellen Gewichtung unterzogen werden.³²¹

Abbildung 3-15 stellt die Projektfinanzierungsziele und deren Hauptkonflikte schematisch dar.

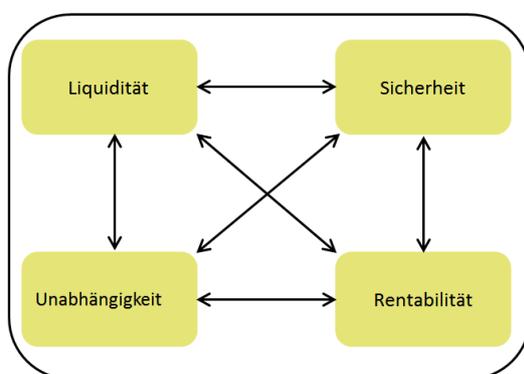


Abbildung 3-15: Ziele und Zielkonflikte der Projektfinanzierung (Eigene Darstellung)

³²⁰ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung-Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien, S. 9

³²¹ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL; <http://www.welt-der-bwl.de/Ziele-der-Finanzierung>; [Datum des Zugriffs: 27.04.2013 16:30]

3.6.1 Ziele der Projektfinanzierung

Nachfolgend werden die Ziele der Projektfinanzierung näher beschrieben.

3.6.1.1 Liquidität

Mit dem Begriff Liquidität wird die Fähigkeit des Unternehmens, jederzeit (d.h. an jedem Tag, ohne Unterbrechung) seinen fälligen Zahlungsverpflichtungen (z.B. aus offenen Rechnungen, aus Gehaltsverpflichtungen, Mietverträgen etc.) fristgerecht nachzukommen, beschrieben. Besteht keine ausreichende Liquidität, droht die Zahlungsunfähigkeit, die einen die Unternehmensexistenz gefährdenden Insolvenzantragsgrund darstellt.³²²

Der Begriff Liquidität bezeichnet neben der Zahlungsfähigkeit auch die Zahlungsmittel, also in der Bilanz Kassenbestand und Bankguthaben ("liquide Mittel") eines Unternehmens. Diese Betrachtungsweise bezeichnet man als absolute Liquidität. Daneben gibt es die relative Liquidität, welche die statische und dynamische Liquidität darstellt.³²³

Statische Liquidität

Bei der statischen Liquidität wird die Zahlungsfähigkeit zeitpunktbezogen betrachtet und somit z.B. auf den Bilanzstichtag bezogen. Als Beurteilungsinstrumente dienen die Liquiditätsgrade.³²⁴

Dynamische Liquidität

Bei der dynamischen Liquidität wird die Zahlungsfähigkeit zeitraumbezogen betrachtet und somit z.B. für das nächste Geschäftsjahr. Die Abbildung kann durch eine Finanzplanung bzw. Liquiditätsplanung erfolgen.³²⁵

³²² Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL; <http://www.welt-der-bwl.de/Ziele-der-Finanzierung>; [Datum des Zugriffs: 27.04.2013 16:30]

³²³ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL; <http://www.welt-der-bwl.de/Ziele-der-Finanzierung>; [Datum des Zugriffs: 27.04.2013 16:30]

³²⁴ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL; <http://www.welt-der-bwl.de/Ziele-der-Finanzierung>; [Datum des Zugriffs: 27.04.2013 16:30]

³²⁵ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL; <http://www.welt-der-bwl.de/Ziele-der-Finanzierung>; [Datum des Zugriffs: 27.04.2013 16:30]

3.6.1.2 Unabhängigkeit

Die Unabhängigkeit ist die Entscheidungsfreiheit des Eigentümers oder Geschäftsführers eines Unternehmens. Bei einem ausschließlich mit Eigenkapital finanzierten Unternehmen ist die Unabhängigkeit sehr hoch. Mit zunehmender Fremdkapitalaufnahme sinkt die Unabhängigkeit, da einerseits meist Sicherheiten gestellt werden müssen, was die Verfügbarkeit über die als Sicherheit gestellten Vermögenswerte einschränkt, und zum anderen sich die Fremdkapitalgeber ggf. Kontroll- und/oder Mitspracherechte einräumen lassen. Im Extremfall hängt die Unternehmensexistenz von der Kreditverlängerung durch die Fremdkapitalgeber ab.³²⁶

3.6.1.3 Sicherheit

Das Ziel der Sicherheit beschreibt die Vermeidung oder Verringerung von Risiken. Durch eine Fremdkapitalaufnahme steigt jedoch das Insolvenzrisiko, da Zinsen und Tilgungen termingerecht geleistet werden müssen und somit Überschuldung eintreten kann. In der Regel erhöht sich mit steigenden Renditen das Risiko. Hier ist eindeutig ein großer Zielkonflikt zu erkennen.³²⁷

3.6.1.4 Rentabilität

Der Begriff Rentabilität sowie die Unterbegriffe Eigenkapital-, Fremdkapital und Gesamtkapitalrentabilität wurden bereits in Kapitel 1.6 erläutert.

3.6.2 Zielkonflikte bei der Projektfinanzierung

Im folgenden Kapitel und in Abbildung 3-16 werden die größten Konflikte zwischen den Zielen der Projektfinanzierung erklärt.

³²⁶ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL; <http://www.welt-der-bwl.de/Ziele-der-Finanzierung>; [Datum des Zugriffs: 27.04.2013 16:30]

³²⁷ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL; <http://www.welt-der-bwl.de/Ziele-der-Finanzierung>; [Datum des Zugriffs: 27.04.2013 16:30]

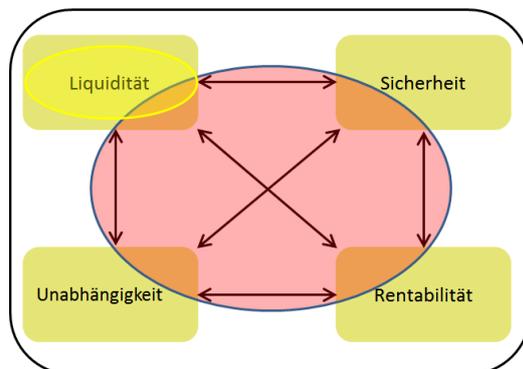


Abbildung 3-16: Konfliktproblematik (Eigene Darstellung)

Zu beachten ist hierbei, dass aufgrund der existenzbedrohenden Konsequenzen einer unzureichenden Liquidität der Zielsetzung einer ausreichenden Liquidität regelmäßig Vorrang vor den Zielen Sicherheit, Rentabilität und vor allem Unabhängigkeit eingeräumt werden muss.³²⁸

3.6.2.1 Zielkonflikt zwischen Liquidität und Rentabilität

Auf den Punkt gebracht mindert im Regelfall hohe Liquidität die Rentabilität, da die flüssigen Mittel Reserven darstellen und somit nicht "im Unternehmen arbeiten" und Rendite erwirtschaften, sondern lediglich zu geringen Zinsen auf dem Bankkonto liegen. Eine Entschärfungsmöglichkeit dieses Zielkonflikts zwischen Liquidität und Rentabilität ist die Einräumung einer Kreditlinie durch eine Bank. Dadurch ist einerseits die Zahlungsfähigkeit gewährleistet, und trotzdem können die auf dem Firmenkonto gebundenen, niedrig verzinsten liquiden Mittel gering gehalten werden.³²⁹

3.6.2.2 Zielkonflikt zwischen Rentabilität und Sicherheit sowie Unabhängigkeit

Wie bereits in Kapitel 4.4.1 durch den Leverage-Effekt erklärt, hängt die Rentabilität von der Zusammensetzung der Finanzierungsmittel ab. Die Kreditzinsen der Fremdfinanzierung mindern zwar den Gewinn, zum anderen wird aber durch Einsatz von Fremdkapital der Eigenkapitalanteil verringert, was zu einer höheren Eigenkapitalrendite führen kann. Zu

³²⁸ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL; <http://www.welt-der-bwl.de/Ziele-der-Finanzierung>; [Datum des Zugriffs: 27.04.2013 16:30]

³²⁹ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL; <http://www.welt-der-bwl.de/Ziele-der-Finanzierung>; [Datum des Zugriffs: 27.04.2013 16:30]

beachten ist hingegen, dass das Risiko mit steigendem Fremdkapitalanteil zu und die Unabhängigkeit mit daraus resultierender steigender Verschuldung abnimmt.³³⁰

3.7 Finanzierungsplanung → Kombination der Finanzierungsmöglichkeiten für Projekte (Projektfinanzierungsportfolios)

Da für die Finanzierung von Projekten ein bestimmtes Finanzierungsinstrument oftmals nicht ausreicht, um die ökonomischen Bedürfnisse der beteiligten Interessensgruppen in zufriedenstellendem Ausmaß zu befriedigen, stellt die eingesetzte Projektfinanzierungsvariante meist eine Kombination aus zwei oder mehr Finanzierungsinstrumenten dar. Dies ergibt somit ein individuelles Finanzierungsportfolio.

Durch die enorme Menge an Finanzierungsmöglichkeiten ist für dessen Erstellung eine effiziente Finanzierungsplanung erforderlich. Hierfür muss zuerst der Kapitalbedarf für das zu errichtende Bauobjekt ermittelt werden, um anschließend die geeignetsten Finanzierungsinstrumente zu finden und bestmöglich zu kombinieren. Als essentielle Kontrolle ist der Nachweis zu erbringen ob der Kapitalbedarf in jeder Ebene gedeckt ist, und in unsicheren Projektperioden, welche vorweg durch Risikoanalysen ausgemacht wurden, genügend Reservekapital zur Verfügung steht, um eventuelle Finanzierungsspitzen zu glätten. Des Weiteren sind die monatlichen Belastungen und die Laufzeit der Finanzierungsbelastung zu ermitteln.³³¹

Nachfolgend sind die Phasen der Finanzplanung und Kontrolle dargestellt.

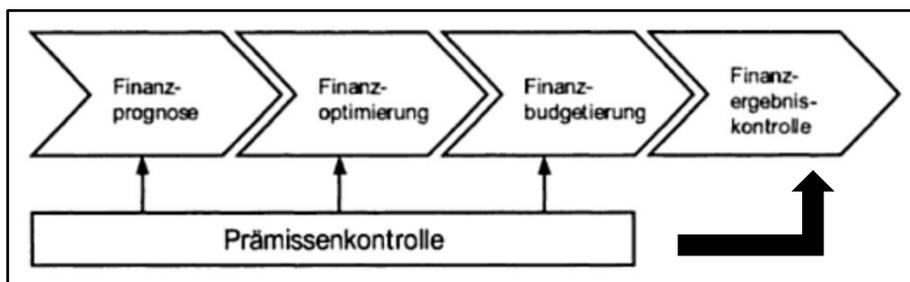


Abbildung 3-17: Phasen der Finanzplanung und Kontrolle³³²

³³⁰ Vgl. GLÜCK, O.: Welt der BWL; <http://www.welt-der-bwl.de/Ziele-der-Finanzierung>; [Datum des Zugriffs: 27.04.2013 16:30]

³³¹ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 48.

³³² WOLLENBERG, K.: Taschenbuch der Betriebswirtschaft. S. 147.

Die Umsetzung der Finanzplanungsphasen ist die Kerntätigkeit des Finanzmanagements. Abbildung 3-18 soll dessen Aufgaben verdeutlichen.

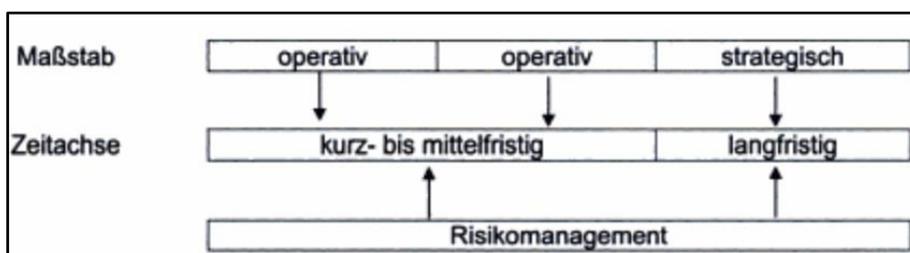


Abbildung 3-18: Aufgaben des Finanzmanagements³³³

Kurz- bis mittelfristige Finanzierungen sind operativer Natur und langfristige Finanzierungen dienen der Sicherung der Unternehmensstrategie. Teilaufgabe jedes Finanzmanagements ist das Risikomanagement, welches in Kapitel 8 genauer beschrieben wird und maßgeblichen Einfluss auf alle Projektphasen hat. Der Zielkonflikt zwischen Risikominimierung und Gewinnmaximierung erfordert die Festlegung einer Risikotoleranzgrenze, welche immer einen Kompromiss zwischen Wirtschaftlichkeit und Sicherheit darstellt, und die Entscheidung über die Abdeckung der verbleibenden Risiken mittels externen Maßnahmen, welche wiederum Kosten erzeugen (Versicherungen, etc...).

3.7.1 Projektgesellschaften

Bei Projekten werden als wirtschaftlicher und rechtlicher Rahmen üblicherweise eigene Projektgesellschaften (siehe Abschnitt 2.6.4.2), welche als Special Purpose Companies (SPC) bezeichnet werden, gegründet. Im deutschsprachigen Raum fällt hierbei die Wahl meist auf eine GmbH, da die Unternehmer grundsätzlich nur mit der Höhe ihrer Stammeinlage haften. Liegt die Beteiligung der jeweiligen Eigenkapitalgeber bei weniger als 50 % (mindestens 3 Beteiligte) ist die Finanzierung nicht bilanzwirksam (Off-Balance-Sheet-Finanzierung).³³⁴

³³³ STIEFL, J.: Finanzmanagement. S. 93.

³³⁴ Vgl. WEBER, B. et al: Projektfinanzierung und PPP. S. 27f.

3.7.1.1 Welche Finanzierungsinstrumente korrespondieren miteinander?³³⁵

Für die Finanzierung komplexer Projekte ist eine Kombination von Eigen-, und Fremd-, sowie langfristigen und kurzfristigen Finanzierungsinstrumenten sinnvoll. Die Absicherung der risikobedingten Finanzierungsspitzen erfolgt über maßgeschneiderte Versicherungen.

Als Basisfinanzierung dienen meist mittel- und langfristige Finanzierungsformen mit konstanter Tilgung (Annuität), dies hängt jedoch vor allem von der Nutzungsart des Investors ab.

Kurzfristige Finanzierungsinstrumente werden für die entstehenden Kosten verwendet, welche kurzfristig anfallen können, beispielsweise für die Übergangsphase zwischen Herstellung und Verkauf einer Wohnanlage.

Flexible Kreditformen kommen für die mit Hilfe von Risikoanalysen ermittelten zeitlichen Risikobereiche mit unerwarteten Finanzierungsspitzen in Frage.

3.7.1.2 Klassische Finanzierungskombination für BAUProjektfinanzierungen³³⁶

Im Allgemeinen hat sich in der Praxis für BAUProjekte und insbesondere Immobilienfinanzierungen eine Zusammensetzung aus den vier Teilen Senior Kredit, Junior Kredit, Mezzanine-Kredit und Eigenkapital durchgesetzt, welche sich durch die Herkunft und somit Höhe des Risikos unterscheiden. Mit Senior-Krediten werden Kredite mit niedrigem Risikopotential und mit Junior-Krediten werden Kredite mit höherem Risikopotential bezeichnet.

³³⁵ Vgl. Fachgespräch mit Mag. Reinhard Herzog, Kaufmännischer Geschäftsführer, BEWO, am 03.06.2013

³³⁶ Vgl. Fachgespräch mit Mag. Reinhard Herzog, Kaufmännischer Geschäftsführer, BEWO, am 03.06.2013

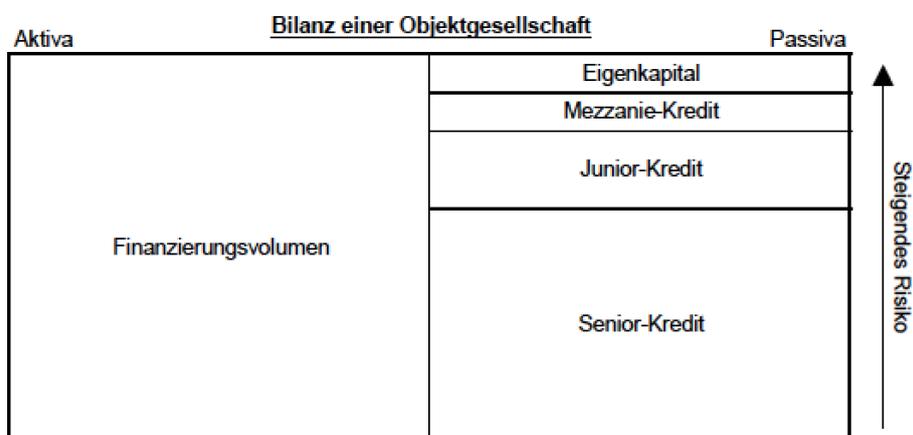


Abbildung 3-19: Generelle Zusammensetzung einer BAUProjektfinanzierung³³⁷

Senior Kredite, also Kredite mit niedrigem Risiko, machen ca. 50 bis 75 Prozent des Finanzierungsvolumens aus, Junior Kredite, welche höheres Ausfallrisiko aufweisen, ergänzen diesen Wert auf ca. 80 Prozent. Mezzanine-Kapital und Eigenkapital machen etwa zehn Prozent aus.³³⁸

Nach Meinung der Verfasser kristallisiert sich folgende Kombinationsvariante als besonders interessant heraus.

- Geringer Anteil an Eigenkapital bzw. wenn möglich auch Eigenleistungen
- Annuitätendarlehen
- in Verbindung mit Kontokorrentkredit (festgelegte und jederzeit abrufbare Kreditlinie)
- Mezzanine-Finanzierung (Stille Beteiligung plus virtuellem Equity Kicker)
- wenn möglich Generierung von Fördermaßnahmen
- Abdeckung der großen Risikopotentiale mit passgenauen Versicherungen

³³⁷ Vgl. Knobloch, B.: Finanzierungsformen. S. 45.

³³⁸ Vgl. Knobloch, B.: Finanzierungsformen. S. 45.

3.7.2 Kurzfristige BAUProjektfinanzierung und Langfristige Unternehmensfinanzierung

Aufgrund der Tatsache, dass für Projekte meist eigene Gesellschaften (Projektgesellschaften) gegründet werden, gehen wie in Tabelle 10-Aufgaben des Finanzmanagements beschrieben, kurzfristige Projektfinanzierung und langfristige Unternehmensfinanzierung Hand in Hand.

In der Praxis hat sich bewährt und es ist somit üblich, die Finanzierung so einfach wie möglich zu gestalten, jedoch an folgenden Parametern Optimierungen vorzunehmen:

- Kreditzinssätze projektspezifisch kombinieren (Bei flexiblen Kreditformen je nach erwarteter Inanspruchnahme Zinsen für verwendeten und bereitstehenden Anteil kalkulieren)
- Verhandlungen der Kreditzinssätze mit den Kreditgebern

Nachfolgend sollen noch einmal detaillierter die kurzfristige Projektfinanzierung und die langfristige Finanzierung der Projektgesellschaften erklärt werden.

3.7.2.1 Kurzfristige BAUProjektfinanzierung

Die kurzfristige BAUProjektfinanzierung stellt die finanziellen Mittel, welche zur erfolgreichen Abwicklung eines BAUProjektes benötigt werden sicher und dient somit als Finanzierung für den Zeitraum vom Start der finanzierungsintensiven Projektphasen bis zur Rückzahlung durch bspw. Verkäufe.

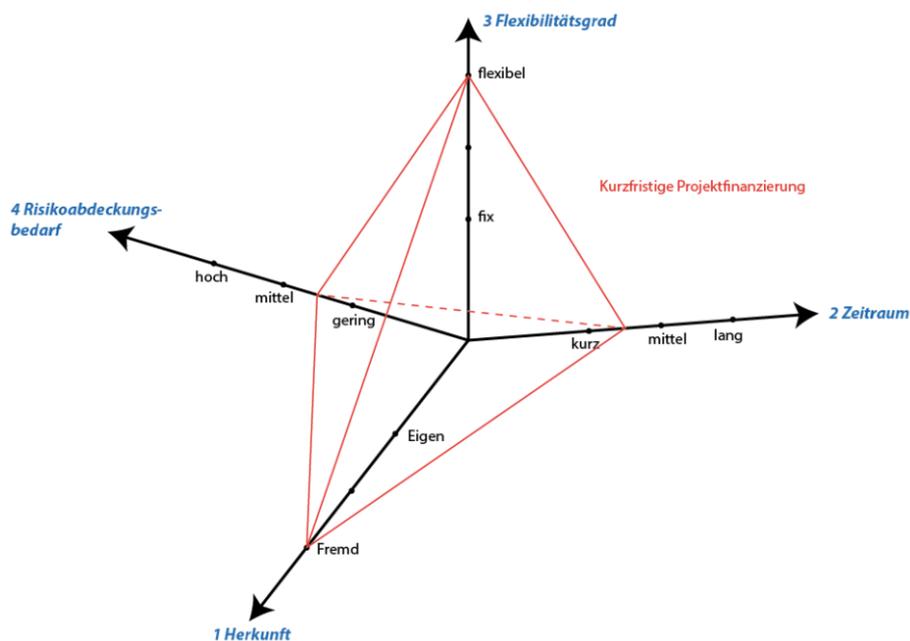


Abbildung 3-20: Kurzfristige Projektfinanzierung (Eigene Darstellung)

Eine 4-achsige Darstellung der kurzfristigen Projektfinanzierung sieht in etwa aus wie in Abbildung 3-20. Die Achsen stellen die Eigenschaften des Finanzierungsportfolios hinsichtlich Herkunft (Eigen-, Fremdkapital), Flexibilitätsgrad (fix, flexibel), Finanzierungszeitraum (kurz-, mittel-, lang-fristig) sowie der Risikoabdeckungsbedarf (gering, mittel, hoch) dar. Die kurzfristige Projektfinanzierung hat folgende Eigenschaften:

- **Herkunft:** Hoher Fremdkapitalanteil, ggf. Mezzanine-Kapital, wenig Eigenkapital
- **Flexibilitätsgrad:** flexible Kreditlinie -> hoch
- **Finanzierungszeitraum:** kurz- bis mittelfristig
- **Risikoabdeckungsbedarf:** gering bis mittel

3.7.2.2 Langfristige Unternehmensfinanzierung

Die langfristige Unternehmensfinanzierung stellt parallel zur kurzfristigen Projektfinanzierung die jederzeitige Liquidität sicher und ermöglicht dem Unternehmen auf langen Zeitraum strategisch zu planen und Maßnahmen zu setzen.

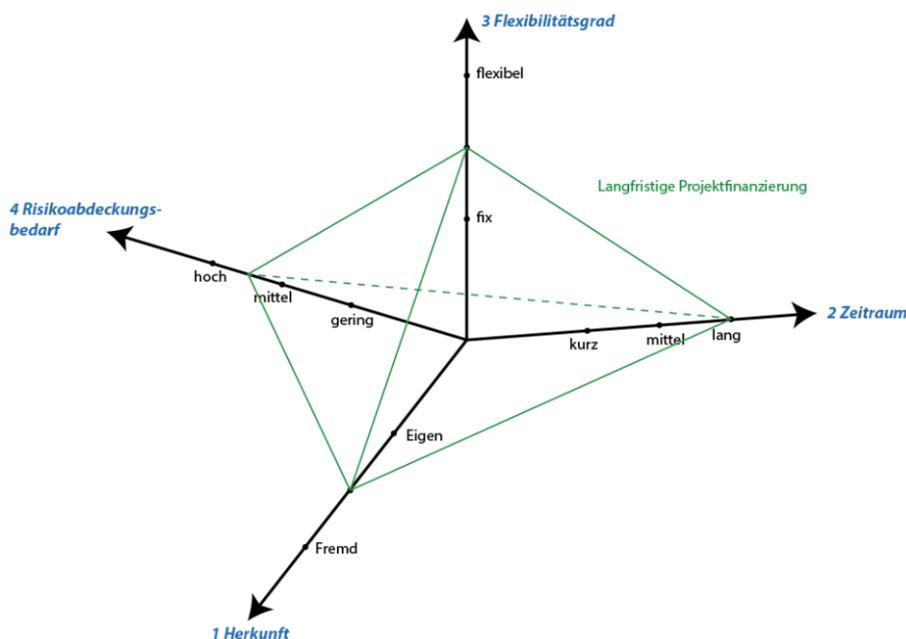


Abbildung 3-21: Langfristige Unternehmensfinanzierung (Projektgesellschaft) (Eigene Darstellung)

Eine 4-achsige Darstellung der langfristigen Unternehmensfinanzierung sieht in etwa aus wie in Abbildung 3-21.

Die langfristige Unternehmensfinanzierung hat folgende Eigenschaften:

- **Herkunft:** Mittlerer Fremdkapitalanteil, ggf. Mezzanine-Kapital, mittlerer Eigenkapitalanteil
- **Flexibilitätsgrad:** mittel
- **Finanzierungszeitraum:** langfristig
- **Risikoabdeckungsbedarf:** mittel bis hoch

In Abbildung 3-22 sind die Finanzierungsphasen der langfristigen Unternehmensfinanzierung einer Projektgesellschaft dargestellt. Beginnend mit den Seed- und Start-Up-Phasen, in denen das Projekt noch keine Erträge generiert und sich die Projektgesellschaft somit in der Verlustzo-

ne befindet folgen die Expansion- und Later-Stage-Phase, in denen die Projektgesellschaft Nettogewinne erzielt.

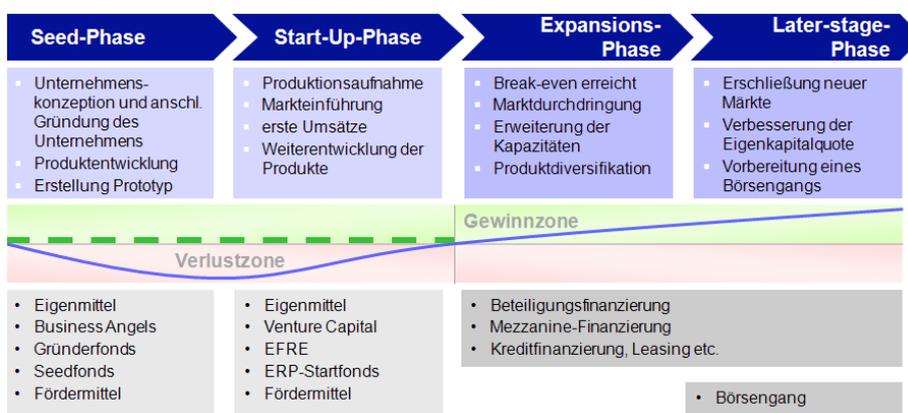


Abbildung 3-22: Phasen der Unternehmensfinanzierung (Langfristige Finanzierung der Projektgesellschaft)³³⁹

3.7.3 Verfahren zur Optimierung der Projektfinanzierung

Die beiden gängigsten Verfahren zur Optimierung von Projektfinanzierungsportfolios sind laut Lechner³⁴⁰ die Kapitalwertmethode, welche vom Vermögensbarwert, sowie die Annuitätenmethode, welche von der mittleren Belastung ausgeht. Dies sind beide dynamische Investitionsrechnungen.

Diese sind vor allem dadurch gekennzeichnet, dass sie den tatsächlichen oder geplanten Eintrittszeitpunkt der Geldströme – seien es Zahlungen oder eben Einkünfte – mit Hilfe von Zinseszinsrechnung berücksichtigen.³⁴¹

In Abbildung 3-23 ist beispielhaft der schematische Verlauf dynamischer Investitionsentscheidungs-Berechnungsmethoden beispielhaft für Wasserkraftwerksanlagen dargestellt. Diese hängen von der Gesamtinvestitionssumme, den möglichen Erträgen und den daraus resultierenden Faktoren Amortisationszeitpunkt (Rückzahlung ab Beginn der Betriebsphase) sowie der Zins- und Rückzahlungsbelastung. Am Ende der Nutzungsphase muss die Entscheidung der Reinvestition oder alternativ eines Projektverkaufes zum Restwert getroffen werden.

³³⁹ WIEGELMANN, F.: WF INVEST. www.wf-invest.de/de/finanzierungsphasen/index.html. [Datum des Zugriffes: 24.07.2013 23:15]

³⁴⁰ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre. S. 44.

³⁴¹ Vgl. Hutzebreuter, T.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. S. 127.

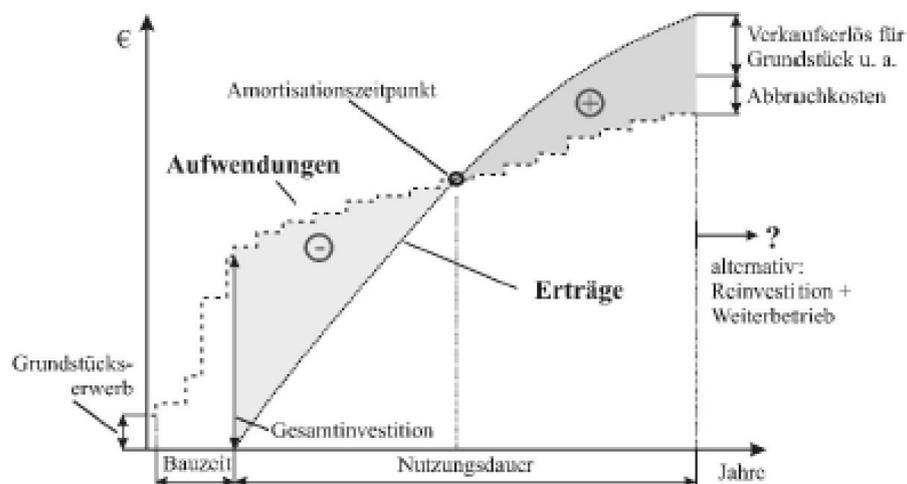


Abbildung 3-23: Schematischer Verlauf dynamischer Investitionsentscheidungsrechnungsmethoden (Beispiel Wasserkraftwerk)³⁴²

Aufgrund der Tatsache, dass Einnahmen und Ausgaben als Zuflüsse und Abflüsse durch die vorgestellten Methoden so genau wie möglich analysiert werden, ergibt sich eine gute Grundlage für die Wahl der Kombination aus den einzelnen Finanzierungsinstrumenten. Nachfolgend werden beide Verfahren kurz beschrieben.

3.7.3.1 Kapitalwertmethode (Ausgehend vom Vermögensbarwert)

Bei der Kapitalwertmethode werden die Ein- und Auszahlungen nach Zeitpunkt, Größe und Dauer erfasst und aufgrund der Vergleichbarkeit jeweils auf einen bestimmten Zeitpunkt auf- oder abgezinst. Als Ergebnis erhält man den Kapitalwert K , der positiv oder negativ ausfällt.³⁴³

Üblicherweise wird vor allem bei Wasserkraftanlagen als Bezugszeitpunkt der Beginn des Jahres der Inbetriebnahme gewählt.³⁴⁴ Abbildung 3-24 verdeutlicht dies.

³⁴² Giesecke, J.; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 50.

³⁴³ Vgl. GIESECKE, J.; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 51f.

³⁴⁴ Vgl. GIESECKE, J.; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 51f.

Kapitalwertmethode: alle Zahlungen auf den Anfangszeitpunkt $t = 0$ (Inbetriebnahmezeitpunkt) diskontiert

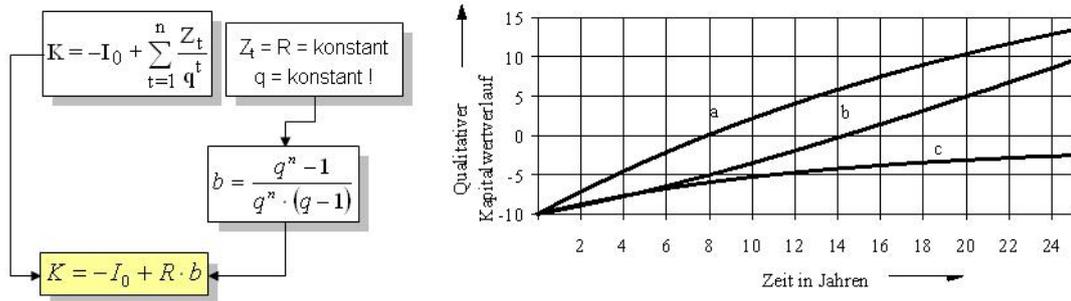


Abbildung 3-24: Formelapparat Kapitalwertmethode³⁴⁵

3.7.3.2 Annuitätenmethode (Ausgehend von mittlerer Belastung)

Die Annuitätenmethode baut auf der Kapitalwertmethode auf und unterscheidet sich von dieser durch die Betrachtungsweise. Als Ergebnis erhält man die konstante mittlere Belastung (Annuität), welche durch die Summe der Einzahlungen getragen werden kann.³⁴⁶

Annuitätsmethode:

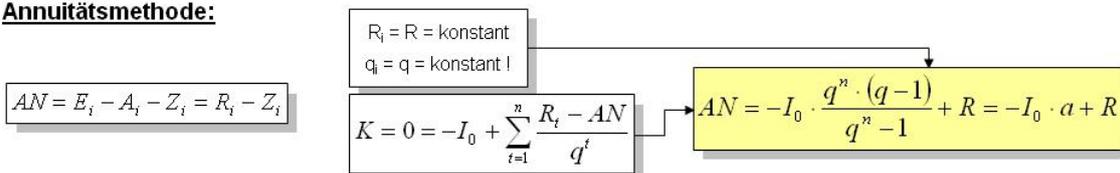


Abbildung 3-25: Formelapparat Annuitätenmethode³⁴⁷

Abbildung 3-25 zeigt aus Ergänzungsgründen die Formeln und Vorgehensweise bei der Berechnung der Annuitäten (mittlere Belastung) und des Rückzahlungszeitraumes.

3.7.4 Ansätze zur Finanzierungsoptimierung

Folgende Ansätze sind bei der Finanzierungsoptimierung hilfreich:

³⁴⁵ ROTHMANN, R.: Technische Universität Dresden, http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_maschinenwesen/iet/ew/vorlesungen/bwl/bild_grafik/garfik_kr_optimie rg, [Datum des Zugriffs 14.5.2013 18:19]

³⁴⁶ Vgl. GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 51f.

³⁴⁷ ROTHMANN, R.: Technische Universität Dresden, http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_maschinenwesen/iet/ew/vorlesungen/bwl/bild_grafik/garfik_kr_optimie rg, [Datum des Zugriffs 14.5.2013 18:19]

- Stärken und Schwächen des eigenen Projektes kennen
- Marktkennntnis
- Projektentwicklungskennntnis:

Bsp.: Welchen Auslastungsgrad einer flexiblen Kreditlinie (Rahmenkredit) brauche ich meistens ungefähr? Von dieser Kennntnis ausgehend können die Zinssätze für den in Anspruch genommenen und den bereitstehenden Anteil optimiert werden.

- Zinssätze aushandeln
- Kennntnis der Abläufe des Bankenwesen³⁴⁸

³⁴⁸ Vgl. Fachgespräch mit Mag. Reinhard Herzog, Kaufmännischer Geschäftsführer, BEWO, am 03.06.2013

3.8 10 Häufigste Fehler bei der Finanzierung

Um eine optimierte Projektfinanzierung zu erstellen, kann es auch von Vorteil sein, die Betrachtungsperspektive zu ändern und zusätzlich zu den „Must-Haves“ die „Don`ts“ der Finanzierung zu betrachten.

Tabelle 3-4: Häufige Fehler bei der Finanzierung

Häufige Fehler bei der Finanzierung	
1	Zu wenig Informationen / Überstürzte Finanzierung
2	Verlust der Liquidität / Zeitweiser negativer Cash Flow
3	Ungenützte Fördermöglichkeiten
4	Unflexible Finanzierung
5	Unklare Ziele der Projektbeteiligten (unklare Zieldefinitionen)
6	Zinsbelastung zu hoch
7	Einnahmen aus Projekt sind zu niedrig
8	Fehlende Versicherungen für Extremfälle
9	Ungünstige Abhängigkeiten zwischen den Finanzierungsinstrumenten
10	Unnötig hohe Bindung von Sicherheiten

3.8.1 Zu wenig Informationen / Überstürzte Finanzierung

Kapitalbedarf und Betrag, welcher aus den Einnahmen zur Tilgung und Zinszahlung zur Verfügung steht, wurde nicht über die gegenwärtigen Marktgegebenheiten ermittelt. Ertragsziele und Parameter werden zu optimistisch und emotional angesetzt, sodass diese nicht erreicht werden können.

3.8.2 Verlust der Liquidität / Zeitweiser negativer Cash Flow

Eine Unternehmung ist extrem gefährdet, wenn sie ihren Zahlungspflichten nicht nachkommen kann. Im schlimmsten Fall kann dies selbst für eine gute und kurz- bis mittelfristig rentable Unternehmung das Ende bedeuten. Liquidität ist höchstes Ziel jeder Projektfinanzierung und in jeder Projektphase unbedingt erforderlich.

3.8.3 Ungenützte Fördermöglichkeiten

Die Möglichkeiten der Förderzuschüsse für ein bestimmtes Projekt ändern sich laufend. Daher ist es schwer, den Überblick zu behalten, welche Maßnahmen generiert werden können. Es empfiehlt sich ein Beratungsgespräch mit der zuständigen Behörde zu vereinbaren, um zu erfahren, welche Arten der wirtschaftlichen Unterstützung durch Förderungsmaßnahmen in Frage kommen, an welche Bedingungen diese geknüpft sind und welche Unterlagen zu welchem Zeitpunkt an welche Stelle eingereicht werden müssen. Bei einer Vielzahl von Projekten (z.B. Projekte zur Erzeugung erneuerbarer Energieformen) sind Förderungen notwendig, um die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen und die betreffenden Branchen zu beleben.

3.8.4 Unflexible Finanzierung

Der Eintritt von Risikopotentialen und sonstige zwischenzeitliche Finanzierungsspitzen sowie Änderungen in Kosten, Terminen und Qualitäten bewirken eine Veränderung der Mittelabflüsse und somit der Kosten. Ziel einer Finanzierungsoptimierung ist jedenfalls eine Gewährleistung der ständigen Zahlungsfähigkeit. Deshalb sollten für kleine Risiken und Abwandlungen flexible Kreditformen in Form einer Kreditlinie, welche bereitsteht und bei Bedarf genutzt werden kann, bereitstehen. Für Risiken mit großem möglichen Schadensausmaß und eventuell hoher Eintrittswahrscheinlichkeit gilt es, die passenden Versicherungen zu finden und zu analysieren, um die Unternehmung und letztendlich das Projekt nicht unnötig zu gefährden. Eine Hangrutschung, welche kurz nach der Verlegung eines Druckrohrleitungsabschnittes stattfindet, hat große Schäden zur Folge und kann durch verschiedene Einflussfaktoren durchaus eintreten. Eine Versicherung ist zwar keine Universallösung und bei Fahrlässigkeit sowie unsauber arbeitenden Unternehmen selten bereit ohne Streit die benötigte Versicherungssumme freizugeben, kann aber letztlich den Ausschlag über Erfolg oder Misserfolg eines Projektes geben.

3.8.5 Unklare Ziele der Projektbeteiligten (unklare Zieldefinitionen)

Je mehr Personen an der Umsetzung eines Projektes beteiligt sind (Bauherren, Investoren), desto unterschiedlicher können die angestrebten Ziele ausfallen. Hier einen gemeinsamen Nenner zu finden ist zwar kompliziert aber unbedingt notwendig.

Besonders gefährlich sind Ziele, welche durch falsche Vorstellungen und geringe Markt- und Branchenkenntnis entstehen. Reelle Ziele und Know-How schützen zwar nicht vor Fehlentscheidungen, Fehlern und vorm Scheitern, bilden aber gute Voraussetzungen für ein erfolgreiches Projekt.

3.8.6 Zinsbelastung zu hoch

Ein weiterer Fehler bei der Projektfinanzierung ist der in Relation zu den tatsächlichen Einnahmen zu hohe Verzinsungssatz des bereitgestellten Fremdkapitals. Sind die Zinszahlungen zu hoch, kann der geplante Tilgungsbetrag nach Abzug der Betriebskosten nicht mehr oder nur teilweise aufgestellt werden. Dies vermindert die Rentabilität und verlängert die Amortisationszeit.

3.8.7 Einnahmen aus Projekt sind zu niedrig

Durch interne oder externe Einflüsse beziehungsweise das Eintreten von Risikopotentialen entsteht eine Differenz zwischen geplanten bzw. erwarteten und tatsächlich auftretenden Einnahmen. In diesem Fall sind der Zins- und Tilgungsbetrag sowie die restlichen Kostenfaktoren in Relation größer als erwartet und das Projekt ist hinsichtlich seiner Wirtschaftlichkeitskenngrößen unattraktiver als zum Zeitpunkt der Investitionsentscheidung.

3.8.8 Fehlende Versicherungen für Extremfälle

Versicherungen sind wie bereits erwähnt sinnvoll bei der Eintrittswahrscheinlichkeit von großen Risikopotentialen, da diese bei Schlagendwerden normalerweise weder aus dem vorhandenen Cash-Flow und der zur Verfügung stehenden Kreditlinie noch aus den gebildeten Rücklagen abgedeckt werden können.

3.8.9 Ungünstige Abhängigkeiten zwischen Finanzierungsinstrumenten

Hängen die Finanzierungsinstrumente untereinander zu stark zusammen, können ungünstige Einflüsse nicht abgefangen werden, sondern

treten möglicherweise gleich mehrmals auf. Die kombinierten Finanzierungsinstrumente sollen ihre jeweiligen Schwächen gegenseitig abdecken und gegen Einflüsse von außen bestehen. Bei großen Projekten empfiehlt sich eine Finanzierung über mehrere Institute (Banken) um gegebenenfalls Fälligkeiten über den kompletten Fremdkapitalbetrag zugleich ausschließen zu können.

3.8.10 Unnötig hohe Bindung von Sicherheiten

Je nach Art des gewählten Finanzierungsportfolios haben die ursprünglichen Projektinitiatoren mehr oder weniger Entscheidungsfreiheit. Fließen zu viele Meinungen und Interessen in die Entscheidungsfindung mit ein, hemmt dies die Flexibilität und Wendigkeit der Unternehmung und kann zu Unzufriedenheit innerhalb der Projektbeteiligten führen. Diese Störfaktoren können

- Hierarchien,
- zu lange Informationswege,

usw. sein.

4 Kosten

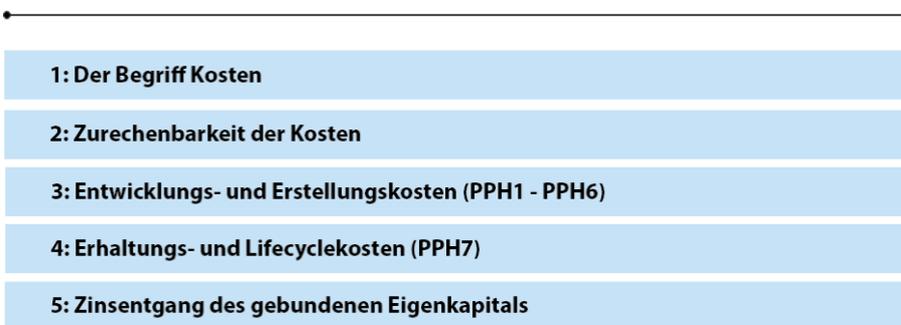


Abbildung 4-1: Struktur des Kapitels Kosten (Eigene Darstellung)

Abbildung 4-1 listet die Themen, welche im Kapitel Kosten abgehandelt werden.

4.1 Der Begriff Kosten

Oberndorfer et al finden für den Begriff „Kosten“ im Handbuch der Bauwirtschaft folgende Definition:

„1. Allgemein: Monetär bewerteter Verzehr an Gütern und Diensten zum Zwecke der betrieblichen Leistungserbringung.

2. Aus der Sicht des Bauherrn: Aufwendungen für Güter, Lieferungen, Leistungen und Abgaben, die für die Planung und Ausführung von Baumaßnahmen erforderlich sind“ [s. ÖN B 1801-1, Pkt. 2.1]³⁴⁹

Unter dem Begriff Kosten versteht man im Allgemeinen Zahlungsverpflichtungen, die sich im Rahmen eines Auftrages ergeben. In einem festgesetzten Vertrag ist genau bestimmt, wann, was und wie viel der

³⁴⁹ OBERNDORFER, W. et al: Handwörterbuch der Bauwirtschaft, S. 87.

Käufer als Gegenleistung aufbringen muss. Es handelt sich hierbei um Ausgaben, die der Käufer aufbringen muss, um die von ihm bestellte Leistung abzugelten. Im betriebswirtschaftlichen Sinn haben Kosten eine andere Definition: Kosten können als „Gesamtheit der Werte“ verstanden werden. Gemeint ist hiermit die Gesamtheit der Werte der Güter und der Mittel, die aufgebracht werden müssen, um ein Werk oder auch eine Leistung zu erstellen. In dieser Definition ist nicht nur der Wert des Gutes (also das Material) implementiert, sondern auch die Beschaffung und Herstellung dieses wirtschaftlichen Gutes. Zusätzlich zu dem Gut muss auch noch die Dienstleistung oder auch Arbeitserbringung miteinbezogen werden, die notwendig ist, um eine wirtschaftliche Leistung zu erbringen. Unter der wirtschaftlichen Leistungserbringung werden die bereits oben erwähnten Produktionsfaktoren Betriebsmittel, Werkstoff, die objektbezogene Arbeit und deren Kontrolle und Steuerung verstanden.³⁵⁰

Die Kosten, die bei diesen einzelnen Produktionsfaktoren anfallen, sollen laut Lechner definiert werden.

- Der Begriff Betriebsmittel bezeichnet sehr oft die Art der Herstellung. Es muss berücksichtigt werden, welches Verfahren bei der Herstellung verwendet werden kann. Also welche Maschine benötigt wird und vor allem auch eingesetzt werden kann. Beispiele für den Baubereich und auch der Essenz dieser Masterarbeit wären der Bagger, der für das Ausheben der Baugrube benötigt wird, die Schalung, die dafür sorgt, dass die Wände stehen bleiben oder auch der Kran, der für das Heben und Setzen dieser Schalung unter anderem eingesetzt wird. Neben der Anschaffung dieser Betriebsmittel muss auch die Instandhaltung und Reparatur berücksichtigt werden, die beide einen erheblichen Aufwand beanspruchen.
- Unter dem Begriff des Werkstoffs verstehen wir das Gut, das für die Herstellung benötigt wird, folglich dem Arbeitsmaterial, dem Baumaterial wie beispielsweise Beton, Stahl, Ziegel, Sand, usw. Dieses Material hat einen bestimmten Wert, der je nach Material und Gewinnungsart unterschiedlich ausfallen wird. Dieser Wert ist bei Inanspruchnahme dieses Materials aufzubringen.
- Zuletzt ist der Mensch zu erwähnen, der für die eigentliche Arbeitserbringung zuständig ist. Er verarbeitet die Betriebsstoffe, in dem er die Betriebsmittel bedient. Diese Arbeit des Menschen muss entgolten werden. Zusätzlich muss ein weiteres Glied mit-

³⁵⁰ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 23

einbezogen werden, das für die Überwachung und Kontrolle dieser Arbeit zuständig ist.³⁵¹

Abbildung 4-2 zeigt die Einteilung der Kostenbereiche bei BAUProjekten mit Anlehnung an die ÖNORM B 1801-1.

Kostengliederung für den Hoch- und Tiefbau	
0 Grund	
1 Aufschließung	
2 Bauwerk-Rohbau	Bauwerkskosten
3 Bauwerk-Technik	
4 Bauwerk-Ausbau	
5 Einrichtung	
6 Außenanlagen	Baukosten
7 Planungsleistungen	Errichtungskosten
8 Nebenleistungen	
9 Reserven	
	Gesamtkosten

Abbildung 4-2: Kostenbereiche bei BAUProjekten nach ÖNORM B 1801-1³⁵²

Da für die vorliegende MA die Lebenszykluskosten entscheidend sind, werden die in Abbildung 4-2 dargestellten Kostenbereiche bei BAUProjekten in Anlehnung an die ÖNORM B 1801-2 um die „Folgekosten“ erweitert.

Die Folgekosten ergeben sich aus der Summe von den Kostenbereichen Verwaltung, technischer Gebäudebetrieb, Ver- und Entsorgung, Reinigung und Pflege, Sicherheit, Gebäudedienste, Instandsetzung und Umbau, Sonstige Kostenbereiche sowie letztendlich die Objektbeseitigung bzw. dem Abbruch.

³⁵¹ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 23

³⁵² In Anlehnung an Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1801-1, Kosten im Hoch- und Tiefbau Kostengliederung, S. 9

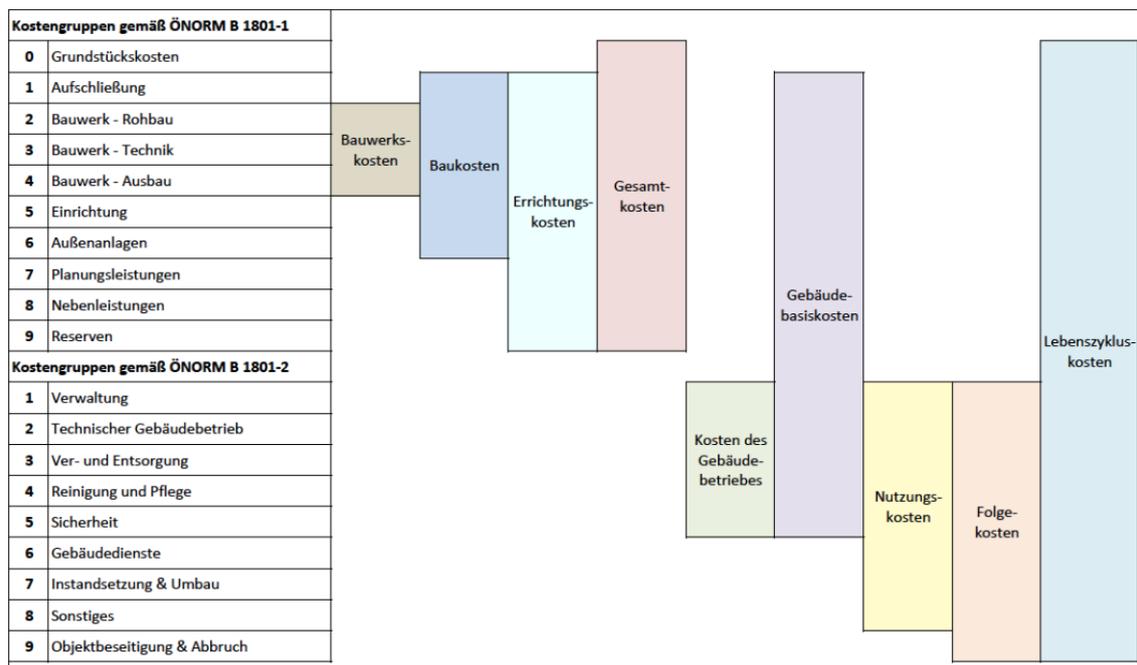


Abbildung 4-3: Lebenszykluskosten bei BAU-Projekten nach ÖNORM B 1801-2³⁵³

Wie bereits erwähnt, unterscheidet man zwischen Kosten, die fix einmal je Periode anfallen (= Fixe Kosten) und Kosten, die variabel zu zahlen sind (= Variable Kosten). Bei den variablen Kosten unterscheidet man verschiedene Kostenverläufe.³⁵⁴

Proportionaler Verlauf

Die Kosten steigern sich je nach Auslastung der Kapazitäten. Bspw. können hierunter Materialkosten fallen.³⁵⁵ In nachstehender Abbildung wird der proportionale Kostenverlauf verdeutlicht dargestellt in Abhängigkeit der Zeit. Folglich wie sich die Kosten in Abhängigkeit der Zeit verändern:

³⁵³ Vgl. Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1801-2, Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 2: Objekt-Folgekosten. Bild 2.

³⁵⁴ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 24

³⁵⁵ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 24

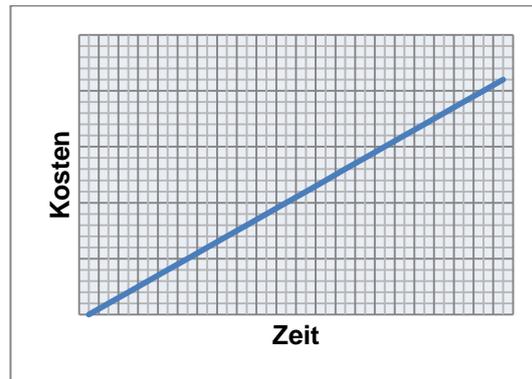


Abbildung 4-4: Proportionaler Kostenverlauf³⁵⁶

Degressiver Kostenverlauf

Angenommen die gegenwärtigen Leistungen reichen nicht aus, um den geplanten Termin einzuhalten, wird eine Leistungserhöhung angeordnet und im Zuge dieser werden mehr Ressourcen benötigt. Auf diese Ressourcenerhöhung kann die Zustellfirma einen Rabatt geben. Es werden die Kosten zwar steigen allerdings nicht so konstant wie bei einem proportionalen Kostenverlauf.³⁵⁷ In nachstehender Abbildung wird der proportionale Kostenverlauf verdeutlicht dargestellt in Abhängigkeit der Zeit.

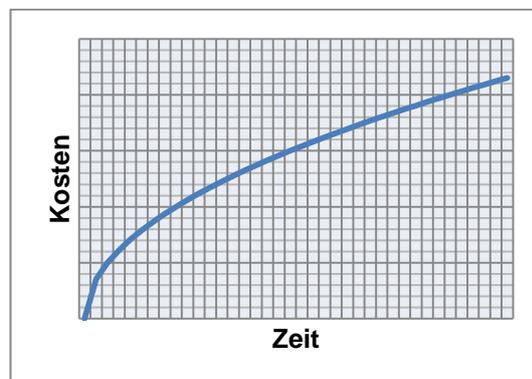


Abbildung 4-5: Degressiver Kostenverlauf³⁵⁸

³⁵⁶ LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 24

³⁵⁷ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 24

³⁵⁸ LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 24

Progressiver Kostenverlauf

Im progressiven Kostenverlauf steigen die Kosten überdurchschnittlich schnell an. Dies kann bspw. dann vorkommen, wenn Überstunden bezahlt werden müssen.³⁵⁹ In nachstehender Abbildung wird der proportionale Kostenverlauf verdeutlicht dargestellt in Abhängigkeit der Zeit.

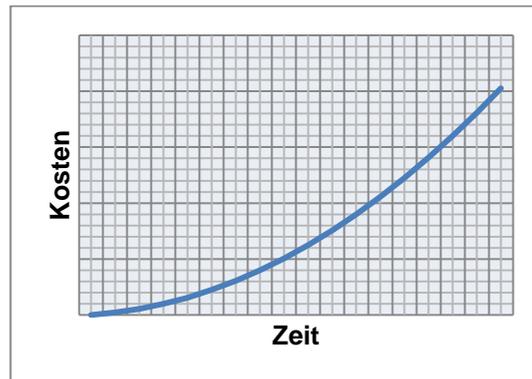


Abbildung 4-6: Progressiver Kostenverlauf³⁶⁰

Regressiver Kostenverlauf

Beim regressiven Kostenverlauf nehmen die Kosten bei steigender Leistung regressiv ab. Der Verlauf kann linear, unter-, oder überproportional sein. Dies kann anhand der Heizkosten in einem großen Gebäude erklärt werden: Je mehr Leute desto weniger wird die Heizung in Bezug auf die einzelne Person kosten.³⁶¹ In nachstehender Abbildung wird der proportionale Kostenverlauf verdeutlicht dargestellt in Abhängigkeit der Zeit.

³⁵⁹ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 24

³⁶⁰ LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 24

³⁶¹ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 24

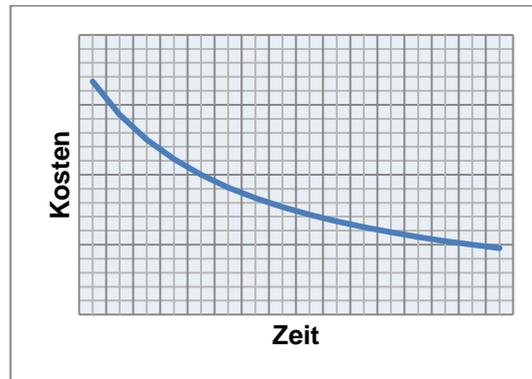


Abbildung 4-7: Regressiver Kostenverlauf³⁶²

Betrachten wir nun die Gesamtkosten einer Unternehmung oder die der Erstellung eines Projektes, werden diese unterteilt in fixe Kosten, proportionale, degressive, progressive und regressive Kosten. Die Trennung dieser Kosten erweist sich als äußerst schwierig, da eine gewisse Wechselwirkung zwischen diesen herrscht. Fixe Kosten sind abhängig vom Grad der Beschäftigung³⁶³ und können demnach nur variieren, wenn der Leistungsgrad (=Beschäftigungsgrad) erhöht oder gesenkt wird.³⁶⁴

Eine Auslastung der Kapazitäten und der Ressourcen wird dazu führen, dass die Kosten ein Minimum bleiben. Wird folglich im Betrieb eine Kapazitätsgrenze, d.h. die möglichen Kapazitäten zu 100% ausgelastet, so werden sich die niedrigsten Stückkosten ergeben.³⁶⁵

4.2 Zurechenbarkeit der Kosten

Gesamtkosten unterteilen sich in viele verschiedene Kosten, die von verschiedenen Bereichen der Unternehmung oder des Projektes kommen können. Diese Kosten können einzelnen Kostenträgern zugerechnet werden. Können Kosten einem Kostenträger direkt zugeordnet werden, so spricht man von Einzelkosten oder direkten Kosten. Dies wäre bspw. ein Fertigungslohn oder der Preis der für die benötigten Materialien gezahlt werden muss. Ist eine direkte Zuordnung zu einem Kostenträger nicht möglich so wird von Gemeinkosten oder indirekten Kosten gesprochen. Dies sind Kosten, die einer Leistungserbringung nicht direkt

³⁶² LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 24

³⁶³ Unter Beschäftigung wird im Folgenden die Auslastung der Kapazitäten verstanden. z.b.: Ausbringungsmenge, Maschinenstunden, oder Arbeitsstunden.

³⁶⁴ Vgl. LECHNER, H., Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 24f.

³⁶⁵ Vgl. LECHNER, H., Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 25

zugeordnet werden können. Zu nennen wären hier bspw. Mietkosten oder Energiekosten.³⁶⁶

Gemeinkosten werden wiederum Kostenstellen verrechnet. Unter dieser Kostenstelle kann man einen Verantwortungsbereich innerhalb einer Unternehmung verstehen, die nach funktionalen oder nach organisatorischen Aspekten gegründet werden. Gemeinkosten, die direkt auf eine Kostenstelle verrechnet werden können, heißen Kostenstelleneinzelkosten. Kosten die wiederum nur über eine Brücke zu den Kostenstellen fließen, also nicht direkt zugeordnet werden können, heißen Kostenstellengemeinkosten.³⁶⁷

4.3 Entwicklungs- und Erstellungskosten

Die Entwicklungs- und Erstellungskosten eines Projektes sind jene Zahlungen, die während der Projektphasen 1 bis 5 getätigt werden müssen, beginnend bei den Vorbereitungsmaßnahmen, über die Planungsschritte bis hin zur tatsächlichen Ausführung und Herstellung des gesamten Bauwerks.³⁶⁸

In dieser Arbeit wird mit Hilfe der ÖNORM B 1801-1 eine Struktur eingeführt, welche die Arten der Kostenermittlung passend in Abhängigkeit zu den einzelnen Projektphasen, die ein jedes Projekt während der Planung und Errichtung stufenweise durchläuft, angibt.³⁶⁹

Tabelle 4-1 gibt einen Überblick über die Kostenermittlungen, welche in den einzelnen PPH überlegt werden müssen:

Tabelle 4-1: Projektphasen und Art der zugehörigen Kostenermittlung³⁷⁰

Projektphasen	Art der Kostenermittlung
PPH1: Entwicklungsphase	Kostenziel
PPH2: Vorbereitungsphase	Kostenrahmen
PPH3: Vorentwurfsphase	Kostenschätzung
PPH4: Entwurfsphase	Kostenberechnung
PPH5: Ausführungsphase	Kostenanschlag
PPH6: Abschlussphase	Kostenfeststellung

³⁶⁶ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 25

³⁶⁷ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 25

³⁶⁸ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 46

³⁶⁹ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 46

³⁷⁰ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 46

Dass ein Kostenrahmen der schlussendlichen Kostenfeststellung nicht entspricht, kann dadurch erklärt werden, dass es zu Beginn noch nicht möglich ist, alle Aspekte zu berücksichtigen. Es können bei der Planung Verzögerungen eintreten, die schon zu Beginn den Terminplan beeinflussen und somit zu mehr Kosten führen. Auch während der Ausführungsphase kann der Bauherr noch einige Änderungen einbringen, die den Kostenrahmen sprengen könnten. Lechner stellt in seinem Skriptum einen Kostentrichter vor, welcher zeigt, inwiefern sich Kostenprognosen im Laufe des Projektes verändern.

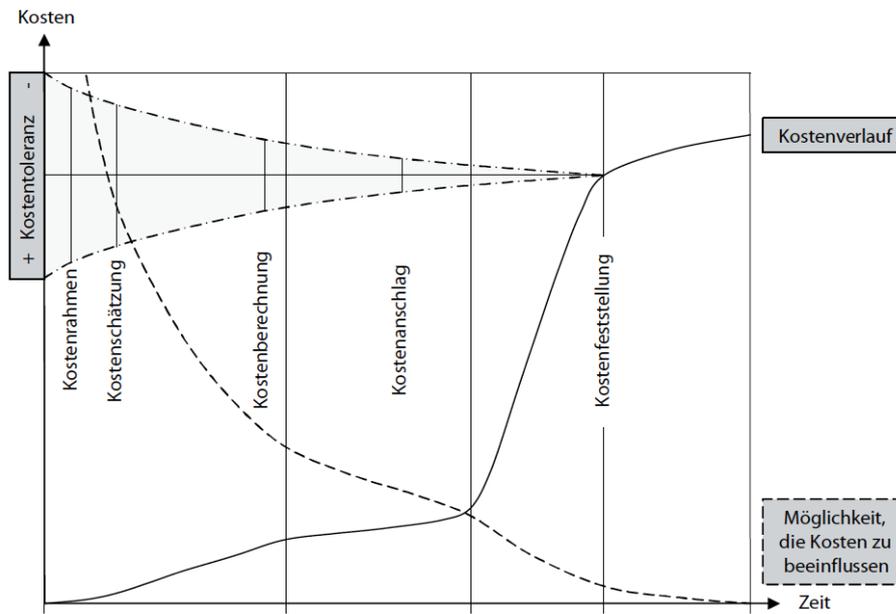


Abbildung 4-8: Kostentrichter ³⁷¹

Anhand dieses Trichters lässt sich gut erkennen, dass es zu Beginn eines Projektes schwer einschätzbar ist, welche Kosten nach Ablauf der Erstellung des Projektes entstanden sind. Je fortgeschrittener und je mehr Projektphasen durchlaufen worden sind, desto genauer lassen sich die entstehenden Kosten berechnen. Es wird allerdings erst am Ende möglich sein, eine genaue Kostenfeststellung durchzuführen, die die tatsächlich entstandenen Kosten präsentiert.

In nachfolgenden Kapiteln werden diese Arten der Kostenermittlung näher erläutert.

³⁷¹ LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 91

4.3.1 Kostenziel/Kostenrahmen (PPH1 und PPH2)

Es ist bereits bekannt, dass eine aussagekräftige Zielformulierung zumindest das „Was?“, das „Wie viel?“ und das „Bis wann?“ definieren muss. Im Kapitel Kosten wird nun auf den Punkt „Wie viel?“ näher eingegangen, welcher angegeben soll, für welchen Betrag gebaut werden darf. Neben der Formulierung für die terminlichen Ziele, ist das Formulieren für die Kostenziele nicht gerade einfach und sollte aus diesem Grund nicht unterschätzt werden. Viele Probleme, mit welchen vorher nicht gerechnet worden sind, tauchen erst während den einzelnen PPH auf und werden das gesetzte Kostenziel sprengen. Allerdings ist eine gewisse Vorgabe sinnvoll, um zu erkennen, welche Kosten auf einen ungefähr zukommen werden.³⁷²

Ist dieses Kostenziel formuliert, kann ein Kostenrahmen festgelegt werden, welcher auf einer Grundlagenermittlung basiert.³⁷³ Er dient vor allem als grundsätzliche Überprüfung, ob das BAUProjekt überhaupt realisiert werden kann.³⁷⁴ Dieser Kostenrahmen wird bei der späteren Planung herangezogen und dient als Entscheidungsgrundlage. Ein solcher Kostenrahmen entscheidet folglich über bereits viele folgende Schritte. Er legt Quantitäten und Qualitäten fest und beeinflusst somit maßgeblich die Herstellung des Projektes.³⁷⁵

Der Kostenrahmen ist, wie der Name schon sagt, nur ein bloßer Rahmen, der Vorgaben vorgibt. Eine Prognosenunschärfe kann daher die Kosten im Laufe der Projektausführung von +20% bis -20%, in schlechteren Fällen sogar von +40% bis -40% ändern.³⁷⁶

4.3.2 Kostenschätzung/Kostenberechnung (PPH3)

Eine vorläufige Kostenschätzung dient als Grundlage für die ersten Entwürfe und Züge der Finanzierungsüberlegungen und des Weiteren auch für die ersten Entwicklungen des Finanzierungsplanes.³⁷⁷

4.3.3 Kostenberechnung (PPH4)

Die Kostenberechnung ist die Grundlage für die erforderliche Finanzierung und den Finanzierungsplan. In dieser Projektphase werden erste

³⁷² Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 119

³⁷³ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 119

³⁷⁴ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 46

³⁷⁵ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 119

³⁷⁶ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 119

³⁷⁷ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 46

Schritte für einen Darlehensantrag gesetzt. Diese sind notwendig, um gewisse Konditionen zu erreichen und fixieren.³⁷⁸

4.3.4 Ausführungskosten und Kostenanschlag (PPH5)

Unter den Ausführungskosten werden die Kosten verstanden, die auch tatsächlich anfallen. Kosten, die im Kostenrahmen festgesetzt worden sind, müssen den tatsächlichen Ausführungskosten nicht entsprechen. Hierfür wird ein Kostenanschlag fällig, welcher den Ausgleich zu den Ist-Kosten während der Ausführung korrigiert. Mit Hilfe des Kostenanschlages erfolgt eine Festschreibung der Finanzierung und eine ständige Korrektur des zuvor erstellen Finanzierungsplans. Da die tatsächlichen Kosten bekannt sind, können die Darlehensverträge nochmals korrigiert und unterzeichnet werden.³⁷⁹

4.3.5 Kostenfeststellung (PPH6)

Am Ende eines jeden Projektes, in der sogenannten Abschlussphase, werden die Enddaten und Endzahlen analysiert und bewertet. Wird bei einer solchen Endkontrolle eine Bausummenüberschreitung festgestellt, wird eine Nachfinanzierungsüberlegung erforderlich sein. Welche Arten von Finanzierungsmöglichkeiten es gibt, wird in den Kapiteln 4 und Folgende der Finanzierung erklärt.³⁸⁰

4.3.6 Nutzungskosten

Die Nutzungskosten sind jene Kosten, die aufgewendet werden müssen, wenn das fertige Projekt schlussendlich genutzt wird. Diese können unterschiedlich hoch, aber auch niedrig ausfallen wenn bereits in der Planungsphase auf gewisse Dinge geachtet worden sind. Wird der Bau einer Fabrik geplant und ein zugehöriges Lager, dann sollte bereits bei der Planung darauf geachtet werden, dass die Wege, die im Lager zu tätigen sind, so kurz wie möglich gehalten werden. Wird auf gewisse Funktionalitäten und deren Qualitäten nicht geachtet, welche ein späteres Gebäude besitzen sollte, kann das beträchtliche Auswirkungen auf die späteren Nutzungskosten haben.³⁸¹

³⁷⁸ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 46

³⁷⁹ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 46

³⁸⁰ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 46

³⁸¹ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 95

Nutzungskosten fallen jährlich an und können unterschiedlich sein. Die ÖNORM 1801-2 listet folgende Nutzungskosten:

- Kapitalkosten
- Abschreibungen
- Steuern und Abgaben
- Verwaltungskosten
- Betriebskosten
- Erhaltungskosten
- Sonstige Kosten³⁸²

4.4 Erhaltungs- und Lifecyclekosten (PPH7)

Unter Erhaltungs- und Lifecyclekosten versteht man Kosten, die altersbedingt bei jeder Art von Produkt oder eben auch bei jeder Art von BAU-Projekt anfallen werden. Nach einer gewissen Zeit wird es unvermeidlich sein, Alterungserscheinungen zu ignorieren, da diese auch zu Fehlfunktionen führen werden. Etwaige Funktionen werden früher oder später nicht mehr richtig oder gar nicht mehr funktionieren. Es wird nichts anderes möglich sein, außer gewisse Maßnahmen zu treffen, die das Eintreten zeitabhängiger Mängel verhindern. Folglich wird es während der Nutzungsphase notwendig sein, Erhaltungsmaßnahmen zu setzen. Diese werden den Gewinn in der Nutzungsphase verringern und sollten aus diesem Grund früh genug berücksichtigt werden. In nachfolgenden Kapiteln werden einige solcher Erhaltungs- und Lifecyclebereiche näher erläutert.

4.4.1 Wartung

Wartung ist Teil der Instandhaltung eines Projektes. Unter Wartung versteht man einen Änderungsprozess, der nach Produkt- bzw. Projektanahme notwendig ist, um Fehler oder Mängel fernzuhalten, die während der Nutzung entstehen können. Unter Wartung versteht man ebenfalls auch die Verbesserung der Leistungen.³⁸³ Wartungsprozesse sind die Garantie dafür, dass einzelne Funktionen störungsfrei genutzt werden können.³⁸⁴

³⁸² Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 41

³⁸³ Vgl. BÖHM, R.: Systementwicklung in der Wirtschaftsinformatik, S. 605f.

³⁸⁴ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 84

Wie bereits erwähnt, wird Wartung benötigt, um Fehler oder auch Schäden zu beseitigen. Andererseits werden Wartungsprozesse auch dann benötigt, wenn sich das Umfeld ändert: Änderungen, Erweiterungen, Hinzufügen neuer Strukturen, Anpassungen, Sanierungen, Tunings, usw.³⁸⁵

Zu beachten ist hierbei immer die Wartungsfreudigkeit der technischen Funktionen. Es sollte schon bei den Planungen berücksichtigt werden, dass Bereiche wartungsbedürftig sind, und dass zu diesen auch dementsprechend ein ausreichender Zugang gewährt sein muss.³⁸⁶

Um Verwirrungen und Ratlosigkeit vorzubeugen, sollte eine Wartungsanleitung erstellt werden, die dann helfen kann, wenn nach langer Zeit Probleme auftreten. Diese sollte mit Skizzen, Plänen, Beschreibungen, u.a. bereitgestellt werden.³⁸⁷

4.4.2 Instandsetzung (Reparatur)

Die Meinungen, ob Reparaturen gleich wie Wartungen Teil der Instandhaltung sind, gehen auseinander. Unter Reparatur versteht man ein Verfahren, welches dann angewendet werden muss, wenn es um die Wiederherstellung bei einem durch die Zeit entstandenen Mangel, bzw. Fehler geht. Durch die Verwendung von Bauwerksteilen, werden diese teils abgenutzt und diese werden früher oder später Schäden aufweisen. Wenn die Funktionalität nicht mehr gegeben ist, müssen Reparaturmaßnahmen getroffen werden, die diese Funktionalitäten wieder bereitstellen. Im Vergleich zur Wartung spricht man von Reparatur erst dann, wenn die Abnutzungsgrenze erreicht ist und ein weiteres Nutzen des Bauteils nicht mehr möglich ist. Es kann folglich auch zu einem Ersatz des entsprechenden Bauteils kommen.³⁸⁸

4.4.3 Substitution

Substitutionen sind speziell beim Bauen im Bestand notwendig, da bei diesen oft Materialien vorkommen, welche den heutigen Standards nicht mehr entsprechen und teilweise auch negativen Einfluss auf den Menschen haben können. Ein zu nennendes Beispiel sei hier Asbest. Asbest wurde früher als optimales Baumaterial gesehen und dessen gesundheitsschädliche Eigenschaft wurde anfangs komplett ignoriert. Heute

³⁸⁵ Vgl. BÖHM, R.: Systementwicklung in der Wirtschaftsinformatik, S. 605f.

³⁸⁶ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 37

³⁸⁷ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 113

³⁸⁸ Vgl. SCHRÖDER, M., Der Wartungsvertrag, Wartungsvertrag der Inspektion – Wartung – Instandhaltung von baulichen Anlagen und Rechtsfolgen, 2005, S.37

werden in Deutschland und Österreich eigene Asbestsubstitutionsmaßnahmen getroffen.³⁸⁹

Substitution wird nur dann von der Umwelt als Verbesserung gesehen werden, wenn nach der Substitution die Leistungen mindestens erhalten geblieben sind, die zuvor schon genutzt werden konnten, folglich, wenn vergleichbare Leistungsmerkmale vorliegen. Substitutionsmaßnahmen sollten dann getroffen werden, wenn sie langfristig gesehen wirtschaftlicher sind als die bestehenden Anlagen.³⁹⁰

4.4.4 Implementierung von Innovation

Eine Innovation bezeichnet ein neuartige Technologie, Verfahrensweise oder Methodologie. Allerdings ist es nicht nur die Neuartigkeit, welche für eine Innovation sprechen sollte, sondern auch die daraus folgende verbesserte Wirtschaftlichkeit und das neue Potential, welches in Folge einer Implementierung dieser Innovation entstehen würde. Auch muss ein Maß einer bestimmten Veränderungsnotwendigkeit gegeben sein, welche wirtschaftlich gesehen eine solche Veränderung billigt.³⁹¹

Ein erfolgreicher Unternehmer ist jener der Visions- und Innovationspotential besitzt. Der Markt entwickelt sich ständig weiter und es kommen laufend neue Produkte auf den Markt welche die Wirtschaftlichkeit des eigenen Projektes verbessern können. Ein blindes Ignorieren von neuartigen Produkten könnte die eigene Wettbewerbsfähigkeit verringern und den Konkurrenten ein leichteres Spiel überlassen.

4.4.4.1 Elementarereignisse

Im Zuge dieser MA sollte unter Elementarereignis eine unvorhersehbare naturbedingte Katastrophe gesehen werden, welche dem Projekt während der Ausführung oder auch nach Fertigstellung dieses schaden kann. Weiteres zu den Thematiken Elementarereignis und Katastrophe kann dem Kapitel 7.1.2 Standortrisiken entnommen werden.

³⁸⁹ Vgl. BREUER, J.: Institut für Arbeitsschutz der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung, <http://www.dguv.de/ifa/de/fac/asbest/substitution/index.jsp> [Datum des Zugriffs: 19.05.2013 um 12:39]

³⁹⁰ Vgl. EYERER, P., REINHARDT H.: Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden: Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung0, S. 180

³⁹¹ Vgl. BLÖMEKE, S., BOHL, T., HAAG, L., LANG-WOJTASIK, G., SACHE, W.: Handbuch Schule, S. 596

4.4.5 Versicherungen

Versicherungen können in unvorhersehbaren Situationen den entscheidenden Einfluss darstellen, ob die Projektwirtschaftlichkeit gefährdet wird. Laut Klostermann, Filialleiter in der Raiffeisenbank Graz, sind Versicherungen die wichtigsten Vorsorgeüberlegungen eines jeden Projektes. Ob es hierbei nun um private oder öffentliche Projekte geht, ist nicht unbedingt von Relevanz, allerdings können Fehler in privaten Projekten den Einzelnen höchstwahrscheinlich mehr degradieren, als Fehler in Projekten, die von öffentlichen Institutionen ausgehen werden.³⁹²

Speziell am Bau ist es notwendig Versicherungen abzuschließen, die dem Bauherrn einige Unannehmlichkeiten vom Hals halten und ihn gegen böse finanzielle Überraschungen absichern können. Die richtige Versicherung für das eigene Unterfangen zu finden, stellt sich oft nicht als sehr einfach heraus. Wichtig hierbei ist, dass viele verschiedene Varianten und Versicherungsunternehmen unter die Lupe genommen werden. Die Grundleistungen der Versicherungsgesellschaften sind größtenteils ähnlich, allerdings können sie preislich weit auseinander liegen. Dies kann daran liegen, dass einige Unternehmen zusätzliche Deckungsbeiträge ohne Entgelt anbieten, andere bieten für den Abschluss langfristiger Kredite Ermäßigungen an. Der Abschluss eines Versicherungsvertrags sollte dann stattfinden, wenn alle eigenen möglichen Risiken, die entstehen können, abgedeckt werden. Dabei ist die Wahl eines passenden Versicherungspartners oftmals überschaubarer als die Wahl mehrerer.³⁹³

4.4.6 Operating Costs/ Betriebskosten

Operating Costs oder auch Betriebskosten sind jene Kosten, die bei einer normalen Nutzung des Gebäudes anfallen. Unter einer normalen Nutzung versteht man den Gebrauch von Gebäudeteilen und Gebäudebereichen unter normalen Umständen. Betriebskosten sind nicht jene Kosten die für die Herstellung von Produkten benötigt werden. Oftmals werden die Kosten für diese Produktionsfaktoren mit den Betriebskosten verwechselt. Die Betriebskosten sind Kosten, die für die Aufrechterhaltung der Aufenthaltsbedingungen anfallen. Auch die Nutzung des projektumgebenden Grundstücks und dessen Instandhaltung ist Teil der Betriebskosten.³⁹⁴

Eine Sicherung der Aufrechterhaltung beinhaltet in der Regel

³⁹² Interview KLOSTERMANN, Filialleiter Raiffeisenbank Graz, am 11. April 2013, Raiffeisen Graz-Andritz, Filiale Gösting

³⁹³ Vgl. METZGER, B.: Bauherren Handbuch, 9. Auflage, S. 423f.

³⁹⁴ Vgl.: MÖLLER, D.: Planungs- und Bauökonomie, Band 1: Grundlagen der wirtschaftlichen Bauplanung, 5. Auflage, S. 181f.

- die Reinigung des Gebäude
- dass die hygienischen Bedingungen für Menschen erfüllt sind, d.h. die Ver- und Entsorgung funktioniert
- dass das Raumklima geregelt und justiert wird
- dass die erforderliche Beleuchtung gegeben ist, die der Mensch benötigt
- und dass die notwendigen Verkehrsbeziehungen im Gebäude gegeben sind.³⁹⁵

All diese Funktionen werden Kosten verursachen, die als Betriebskosten bezeichnet werden können.

4.4.7 Verwaltungskosten

Unter Verwaltungskosten werden grundsätzlich die Kosten verstanden die Personal- und Sachkosten decken, die während der laufenden Vertragsverwaltung entstehen. Auch die Kosten der Datenverarbeitung sind Teil der Verwaltungskosten. Verwaltungskosten sind Teil der Betriebskosten und können ähnlich wie diese berechnet werden.³⁹⁶

4.4.8 Umnutzungskosten

Umnutzungskosten sind jene Kosten, die für die Erneuerung gewisser Projektbereiche, die Veränderung oder auch der Rückbau dieser, anfallen werden.³⁹⁷

Schon zu Beginn, also in der Planungsphase, sollten Überlegungen getroffen werden, ob das Projekt in Zukunft andere Funktionen bekommen sollte. Schon vom Bauherrn kann das Ziel vorgegeben sein, dass nach einer gewissen Zeit das Projekt umgebaut werden soll. Bspw. ist das Projekt für die ersten 10 Jahre als Bürogebäude ausgelegt, soll es nach Ablauf dieser 10 Jahre als Hotel benutzt werden können. Um nach Ablauf der 10 Jahre böse Überraschungen zu vermeiden, welche sich dahin gehend äußern, dass die Umnutzungskosten sehr hoch ausfallen, sollte diese Überlegung bereits in die Planung miteinbezogen werden und bspw. mit Materialien und Bauteilen gebaut werden, welche sich mühelos auch wieder entfernen lassen können.

³⁹⁵ Vgl.: MÖLLER, D.,: Planungs- und Bauökonomie, Band 1: Grundlagen der wirtschaftlichen Bauplanung, 5. Auflage, S. 181f.

³⁹⁶ Vgl.: FÜRSTENWERTH, J., WEISS, A., Versicherungsalphabet, 10. völlig neu und erweiterte Auflage, 2011, S. 723

³⁹⁷ Vgl. HAUSLADEN, G., LIEDL, P., SALDANHA, M.,: Klimagerecht Bauen: Ein Handbuch, 2012, S.126

4.5 Zinsentgang des gebundenen Eigenkapitals

Bei der oftmals langfristigen Bindung von Kapital für eine Investition in Projekte darf der Zinsentgang des gebundenen Eigenkapitals in Form von Opportunitätskosten keinesfalls unberücksichtigt bleiben. Bei der Veranlagung des Eigenkapitals in konservative Anlageformen, wie etwa einem Sparbuch, werden Zinsen mit geringem Risiko und ohne eigenen Arbeitseinsatz generiert.³⁹⁸

Die Veranlagung in Projekte erfordert die Inkaufnahme von schwer kalkulierbarem Risiko und die volle Aufmerksamkeit des Investors. Dies muss in jedem Fall durch ein höheres Renditeniveau gerechtfertigt werden.

³⁹⁸ Vgl. GÖTZE, U.: Kostenrechnung und Kostenmanagement. S. 55.

5 Einnahmen



1: Der Begriff Einnahmen
2: Förderungen
3: Vorzeitige Einnahmen
4: Einnahmen ab Fertigstellung
5: Indirekte Einnahmen aus der Finanzierung mit Fremdwährungskrediten

Abbildung 5-1: Struktur des Kapitels Einnahmen (Eigene Darstellung)

Abbildung 5-1 listet die Themen, welche im Kapitel Einnahmen abgehandelt werden.

5.1 Der Begriff Einnahmen

Um Einnahmen zu erläutern, muss der Begriff der Ausgaben definiert werden, worunter man im unternehmerischen Sinn das Abfließen von Geld aus der Unternehmung versteht. Diese Gelder können für Investitionen in einem Unternehmen, für das Begleichen von Rechnungen oder auch für private Zwecke benötigt werden. Das Gegenstück dazu sind die Einnahmen, also das Zufließen von Geld in die Unternehmung. Diese zwei Komponenten sind nicht voneinander zu trennen. Um Einnahmen zu erzielen, müssen zuerst Ausgaben getätigt werden. Bei der Be- und Verarbeitung der drei Betriebsfaktoren, Betriebsmittel, Betriebsstoff und Arbeit muss zuerst ein Aufwand betrieben werden, der mit Ausgaben verbunden ist. Das Absetzen der daraus gewonnenen Leistung oder des

erzeugten Produktes und das daraus erhaltene Entgelt wird als Einnahme bzw. als Umsatz bezeichnet.³⁹⁹

Einnahmen bedeutet demnach Zufluss von Zahlungsmitteln.

Neben der Kenntnis über die Art und Höhe der Einnahmen ist besonders der Zeitpunkt der monetären Zuflüsse ausschlaggebend für die Optimierung der Mittelbereitstellung. Ist der Zeitpunkt der Kostenentstehung aus dem Mittelabflussplan bekannt, ist es möglich die Zuflüsse zeitlich so festzulegen, dass möglichst geringe Lücken des Finanzmittelbedarfs entstehen. Diese Optimierung ist ein iterativer Prozess, da bei jeder Verschiebung innerhalb des Einnahmen,- und Kostenplans auch Veränderungen im Finanzierungsplan entstehen, welche sich wiederum im Kostenplan und letztendlich auf das richtige Timing der Zuflüsse auswirken.

5.2 Förderungen

Förderungen in ökonomischer Hinsicht sind wirtschaftspolitische Maßnahmen, welche zur wahlweisen Begünstigung bestimmter wirtschaftlicher Tatbestände oder Verhaltensweisen dienen.⁴⁰⁰

Im Allgemeinen versucht der Staat die Investitionstätigkeit durch steuerliche Vergünstigungen oder Förderprogramme indirekt zu steuern, um dadurch seine eigenen Ziele zu erreichen.⁴⁰¹

Als Beispiel ist hier die Förderung von Projekten zur Erzeugung von erneuerbaren Energieformen zu erwähnen. Ziel des Staates ist die Einhaltung der ausgemachten Klimaziele (CO₂-Reduktion). Da ohne Zuschüsse und sonstige finanzielle Anreizschaffung sowohl Investoren als auch private Bauherren kein ausreichendes Interesse an der Umsetzung dieser Art von Projekten haben, lenkt der Staat den Markt dahingehend, dass seine Ziele mit denen der Investoren möglichst äquivalent sind.

³⁹⁹ Vgl. LECHNER, H.: Grundlagen der Bauwirtschaftslehre, S. 17

⁴⁰⁰ Vgl. MOSENA, R.: Gabler Wirtschaftslexikon, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/wirtschaftsfoerderung.html?extGraphKwld=54820>. [Datum des Zugriffs: 13.05.2013 23:13]

⁴⁰¹ Vgl. LOGES, O.: Möglichkeiten der Immobilienfinanzierung: Entwicklung und Bewertung von Finanzierungsvarianten für Wohnimmobilien, S.3

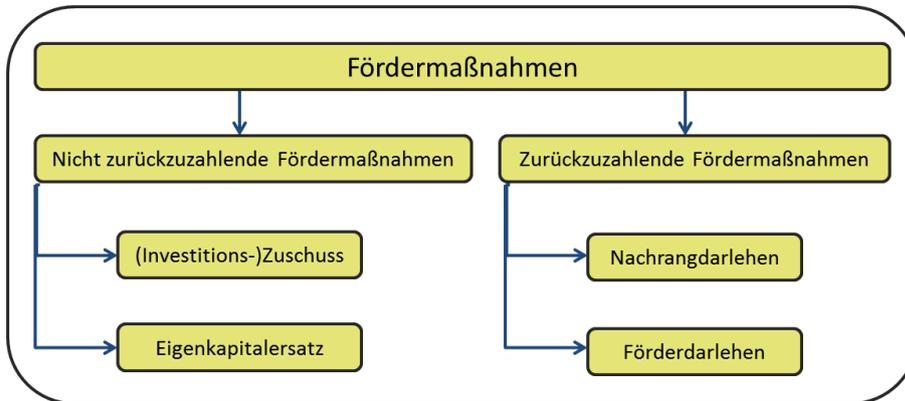


Abbildung 5-2: Einteilung der Fördermaßnahmen (Eigene Darstellung)

Abbildung 5-2 zeigt die Möglichkeiten der Fördermaßnahmen und deren Gliederung.

Generell erfolgt eine Einteilung der Fördermaßnahmen in zurückzuzahlende und nicht zurückzuzahlende Fördermaßnahmen (echte Förderung).

5.2.1 Nicht zurückzahlende Fördermaßnahmen

Diese Form der Förderung wird auch als „echte Förderung“ bezeichnet, da sie die Investitionskosten um den Betrag des Zuschusses und die Summe der andernfalls entstehenden Finanzierungskosten senkt.

5.2.1.1 (Investitions-)Zuschuss

Ein Investitionszuschuss ist ein direkt zur Verfügung gestellter, einmaliger Förderbetrag, welcher die Wirtschaftlichkeit des Projekts hebt und nicht zurückbezahlt werden muss.⁴⁰²

5.2.1.2 Eigenkapitalersatz

Eigenkapitalersatz bezeichnet entweder echtes Eigenkapital oder als Gesellschafterdarlehen in das Unternehmen eingezahltes Kapital. Der Eigenkapitalersatz beinhaltet im Gegensatz zum Zuschuss eine Rück-

⁴⁰² Vgl. MOSENA, R.: Gabler Wirtschaftslexikon. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/investitionsfoerderung.html>.
[Datum des Zugriffs: 03.05.2013 09:54]

zahlungsverpflichtung, er gehört jedoch zu den Förderarten, welche nicht zu besichern sind.⁴⁰³

5.2.2 Zurückzuzahlende Fördermaßnahmen

Hierbei handelt es sich um günstige Fremdfinanzierungsmaßnahmen. Wie der Name bereits sagt, muss der zur Verfügung gestellte Betrag zurückgezahlt werden. Die Konditionen sind deutlich besser als jene der Fremdfinanzierungsinstrumente, sind jedoch an bestimmte Auflagen gebunden, welche zur Inanspruchnahme und darüber hinaus erfüllt werden müssen.

5.2.2.1 Nachrangdarlehen

Nachrangige Darlehen treten insbesondere in Form von Mezzanine-Finanzierung auf, welche in Kapitel 4.3.3 eingehend erklärt wurden.

Im Falle einer Fördermaßnahme verzichtet das Förderungsinstitut als Kreditgeber zum Unterschied zu herkömmlichen Kreditinstituten und privaten Geldgebern jedoch auf den wesentlich höheren Zinssatz zur Abgeltung der Nachrangigkeit.

Der Begriff „Nachrangiges Darlehen“ wurde bereits in Kapitel 4.3.3 eingehender erklärt.

5.2.2.2 Förderdarlehen

Förderdarlehen sind zinsgünstige, langfristige Investitionskredite der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)⁴⁰⁴ oder von landeseigenen Wirtschaftsförderinstituten. Besonderheit dieser Darlehen im Vergleich zu kommerziellen Bankkrediten sind i.d.R. längere Laufzeiten von mehr als 10 Jahren, günstige Festzinskonditionen sowie die Möglichkeit der vorzeitigen kostenfreien Tilgung.⁴⁰⁵

⁴⁰³ Vgl. BRUNS, M.: Förderland. <http://www.foerderland.de/index.php?id=1913>. [Datum des Zugriffs: 21.05.2013 23:01]

⁴⁰⁴ Die KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) - ehemals KfW Bankengruppe - ist die größte nationale Förderbank der Welt und nach ihrer Bilanzsumme die drittgrößte Bank Deutschlands. Die Gründung der KfW erfolgte auf der Basis des „KfW-Gesetzes“ als eine Anstalt des öffentlichen Rechts (AöR).

⁴⁰⁵ Vgl. MOSENA, R.: Gabler Wirtschaftslexikon. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/investitionsfoerderung.html?referenceKeywordName=Investitionszuschüsse>. [Datum des Zugriffs 21.5.2013 22:44]

5.3 Vorzeitige Einnahmen

Mit vorzeitigen Einnahmen sind im Rahmen der vorliegenden Arbeit monetäre Zuflüsse gemeint, welche vor dem vollständigen Abschluss der PPH6-Projektabschluss lukriert werden können. Die Planung vorzeitiger Einnahmen kann zur Glättung der ab der Ausführungsphase charakteristischerweise auftretenden Finanzierungsspitzen beitragen. Voraussetzung für die Generierung vorzeitiger Einnahmen ist die Planung des Projektes in Teilabschnitten und die frühzeitige Öffnung und Bereitstellung von Vertriebs- und Absatzkanälen sowie die Sicherung der Betriebsbedingungen während der Errichtungsphasen der restlichen Teilabschnitte.

Die Möglichkeiten zur Generierung von Quellen vorzeitiger Einnahmen sind in hohem Grad abhängig von der Art des Projektes. Eine Wasserkraftwerksanlage kann beispielsweise vor Abschluss der Bauarbeiten und anschließender Abnahme mit Druckprüfung und Spülung keine vorzeitigen Einnahmen abwerfen.

Ein Einkaufszentrum kann beispielsweise durch die Montage von Photovoltaikanlagen auf schon fertiggestellten Dachflächen bereits Energie erzeugen und selbige einspeisen, vorausgesetzt es existiert in dieser Phase bereits die Möglichkeit eines Anschlusses an das Stromnetz.

5.3.1 Vorzeitiger (Teil-) Verkauf

Bei Projektentwicklung in Teilabschnitten und somit Fertigstellung bestimmter Bauteile vor Abschluss des gesamten BAUProjektes oder bei Verkauf von Einheiten im Voraus können die Kosten zu dem Zeitpunkt gedeckt werden, wenn sie entstehen. Somit werden die Hauptfinanzierungsspitzen verhindert.

Dies funktioniert hauptsächlich bei Projekten, welche von vornherein zum Verkauf bestimmt sind. Durch die schnellen Zuflüsse beschränkt sich die Zufuhr von Fremdmitteln auf kurz- bis mittelfristige Kredite. Das Risiko besteht eindeutig darin, dass Einheiten im dafür vorgesehenen Zeitraum nicht in der geplanten Quantität verkauft werden können.

Problem dabei ist, dass auch die Kunden das Objekt nicht sofort bezahlen, sondern meist erst bei Fertigstellung.

5.3.2 Mieteinnahmen

Im Einkommenssteuergesetz § 21 finden sich folgende Ausführungen zum Thema Vermietung und Verpachtung:

„Bei den Einkünften aus Vermietung und Verpachtung handelt es sich um Einkünfte aus der zeitlich begrenzten Überlassung von nicht geldlichen Vermögensteilen (Realvermögen)...“⁴⁰⁶

Hauptgruppen aus den Einkünften von Vermietung und Verpachtung sind:

- Einkünfte aus der Vermietung und Verpachtung von unbeweglichen Vermögen wie beispielsweise Wohnungen, Gebäude, Grundstücke und Zimmer
- Einkünfte aus der Vermietung und Verpachtung von sogenannten Sachinbegriffen wie beispielsweise Bibliotheken, Fuhrparks, Großrechenanlagen oder Wohnungseinrichtungen
- Einkünfte aus der zeitlichen Überlassung von Rechten wie etwa der Überlassung von Urheberrechten, Patenten oder Erfindungen
- Einkünfte aus der Veräußerung an Miet- und Pachtzinsforderungen (Factoring)⁴⁰⁷

Vorzeitige Mieteinnahmen können analog zu vorzeitiger Energieerzeugung und vorzeitigem Verkauf von Objektteilen nur erzielt werden, wenn die Ausführung des Gesamtobjektes in Teilschritten passiert und gewisse Teile schon weit vor Projektabschluss komplett bewohnbar sind.

5.3.3 Vorzeitig erzeugte Ressourcen

Bei entsprechender Planung und Nutzung der möglicherweise vorhandenen Randbedingungen besteht die Möglichkeit der vorzeitigen Erzeugung von Ressourcen. Dies gilt hauptsächlich für elektrische Energie.

5.3.3.1 Energie

Falls die Möglichkeit der Nutzung bestehender Einspeisenetze für elektrische Energie in unmittelbarer oder mittelbarer Nähe des umgesetzten Projektes besteht und des Weiteren eine Installation von gebäude- bzw. projektintegrierten Kraftwerksanlagen wie etwa Photovoltaik- und Solaranlagen sowie Windkraftanlagen in Form von Windrädern möglich ist, können vorzeitig Einnahmen durch den Verkauf von Energie generiert werden. Neben dem Verkauf kann auch die Nutzung der vorzeitig er-

⁴⁰⁶ EStG: § 21

⁴⁰⁷ EStG: § 21, Absatz 1

zeugten Energie für die Fertigstellung der Bauarbeiten, welche in jedem Fall sehr energieintensiv sind, sinnvoll sein.

Zusätzlich wird das Thema Autarkie von Objekten in jeder Projektphase und vor allem in der Nutzungsphase immer wichtiger, was gebäudeintegrierte Kraftwerksanlagen auch nach Abschluss der Ausführungsphase ungemein interessant macht.

5.4 Einnahmen ab Fertigstellung

Wie schon in Kapitel 1.4 erklärt dient die Umsetzung eines Projekts immer dazu, die Investitionskosten sui generis zurückzuverdienen, d.h. es ist Sinn und Zweck eines Projektes spätestens ab Fertigstellung Einnahmen zu erzielen. Diese Einnahmen stehen im Mittelpunkt der Investitionsüberlegungen und sind von Projekt zu Projekt unterschiedlich.

Im Großen und Ganzen kann eine Einteilung der Einnahmen in Verkauf von Objekten oder Produkten, in Vermietung/Verpachtung bzw. Leasing sowie in Verkauf von Ressourcen und Dienstleistungen erfolgen.

5.4.1 Verkauf

Die Einnahmen ab Projektfertigstellung durch Verkauf des Bauobjektes im Ganzen oder in einzelnen Einheiten sind vor allem bei Bauträgern die vorprogrammierten Einnahmequellen. Die Höhe des Verkaufspreises ist von vielen Faktoren wie etwa Standort und Zielgruppe abhängig.

5.4.2 Mieteinnahmen

Vorzeitigen Mieteinnahmen und Mieteinnahmen ab Projektfertigstellung sind vom Ablauf her identisch und werden daher im Rahmen dieser Arbeit nicht mehrfach behandelt. Jedoch sollte bei Immobilien ein Mietausfallsrisiko von etwa 10 Prozent bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt werden.

5.4.3 Erzeugte Ressourcen

Je nach Art der Unternehmung und des Projektes entstehen entweder Immaterielle Produkte wie elektrische Energie, materielle Produkte wie beispielsweise Laufräder für Wasserkraftwerksturbinen oder Dienstleistungen, welche angeboten werden.

5.4.3.1 Energie

Der Preis für Energie ist vom Markt abhängig und die daraus resultierenden Einnahmen sind demnach Schwankungen ausgesetzt. Die aktuellen Marktpreise und Abnahmetarife für elektrische Energie oder ein 3-Jahres-Mittelwert sind öffentlich zugängliche Datensätze und bilden die Planungsgrundlage für das BAUProjekt.

5.4.4 Leasinggeber

Manche Projekte werden von einem Investor mit dem Ziel entwickelt und umgesetzt, um im Anschluss als Leasinggeber aufzutreten. Leasingnehmer können große Unternehmen, Institutionen oder andere Parteien sein, welche die Möglichkeit des Leasings als Gewinn- und somit steuermindernde Aufwendung für einen bestimmten Zeitraum nutzen möchten.

5.5 Indirekte Einnahmen aus der Finanzierung mit Fremdwährungskrediten

Auf den Begriff „optimiertes Finanzierungsportfolio“ und die geeignetsten Kombinationsvarianten für die BAUProjektfinanzierung wurde bereits in Kapitel 4.4 näher eingegangen. Nun sollen noch Chancen und Risiken eines in Österreich mit ca. 30 Prozent Marktanteil sehr beliebten, jedoch äußerst riskanten Instruments der außenfinanzierten Fremdfinanzierung analysiert werden, nämlich die indirekten Einnahmen aus der Finanzierung mit Fremdwährungskrediten.

Heutzutage ist der Trend zu beobachten, dass sowohl öffentliche als auch private Investoren nach einer Zeit des intensiven Gebrauchs der Fremdwährungskredite auf dieses Finanzierungsinstrument verzichten und vermehrt Sicherheit vor riskante Rendite stellen. Deshalb sind Fremdwährungskredite nicht als „State of the Art“ zu betrachten. Da jedoch viele laufende Projekte noch mit solchen Krediten finanziert wurden und somit darin verwickelt sind, wird kurz auf das Wesen des Fremdwährungskredites und die darauf wirkenden Einflussgrößen eingegangen.

Die möglichen Einnahmen, welche vor allem bei Einbindung von Fremdwährungsanteilen innerhalb der Fremdfinanzierung durch gezielte Spekulation auf die positive Auswirkung von Wechselkursen zwischen der Heimat- und der Fremdwährung entstehen können, senken den Schuldbetrag, welcher im Laufe der Projektphasen getilgt werden muss. Diese Art der Finanzierung wird Fremdwährungskredit bzw. Currency Carry

Trade genannt und stellt eine Spekulationsstrategie innerhalb des Finanzierungsportfolios dar.⁴⁰⁸

Diese Art von Einnahmen sollte nur von Finanzierungsfachleuten, welche Kenntnisse in der Entwicklung von Währungskursen haben, und in überschaubarem Ausmaß angewendet werden. Des Weiteren sollte dieses Finanzierungsinstrument nur für die kurzfristige Finanzierung angewendet werden. Keinesfalls darf eine Gefährdung der Projektfinanzierung bei unerwarteten negativen Entwicklungen der Währungskurse resultieren.⁴⁰⁹

Seit dem Jahr 2010 ist auf Grund des fahrlässigen Umganges mit Fremdwährungskrediten zudem eine neue Verordnung in Kraft getreten, laut der es nur mehr wenigen Kunden, jenen mit ausgezeichneten Bonitäten und/oder ausreichendem Einkommen in fremder Währung, möglich ist, innerhalb der Fremdfinanzierung mit Währungsschwankungen zu spekulieren.⁴¹⁰

Folgende Einflussgrößen wirken auf Fremdwährungskredite ein:

- Konjunktur
- Inflationsentwicklung
- Zinsniveau
- Entwicklung von Krisenwährungen
- Zentralbank
- Politische Ereignisse⁴¹¹

⁴⁰⁸ Investopedia US: Investopedia. <http://www.investopedia.com/terms/c/currencycarrytrade.asp>. [Datum des Zugriffes: 17.06.2013 12:37]

⁴⁰⁹ Vgl. LOSBICHLER, K.: Fremdwährungsfinanzierung. S. 15f.

⁴¹⁰ Vgl. BRONNER, O.: Der Standard; <http://www.derstandard.at/1269045607352/Finanzmarktaufsicht-Das-Kapitalmarktrisiko-muss-aus-den-Produkten>, [Datum des Zugriffes: 25.04.2013 10:51]

⁴¹¹ Vgl. LOSBICHLER, K.: Fremdwährungsfinanzierung. S. 46ff.

6 Risiken

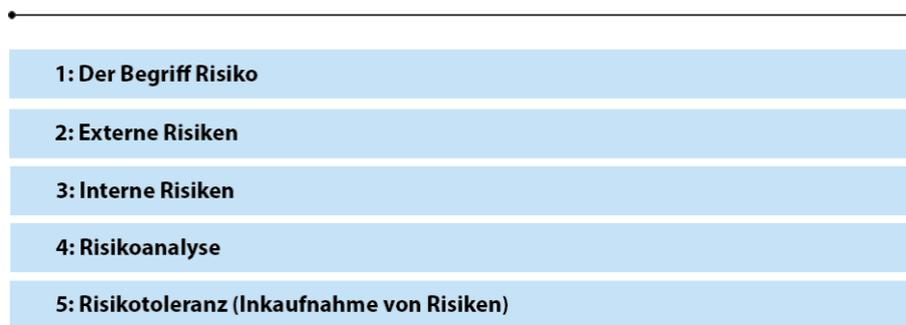


Abbildung 6-1: Struktur des Kapitels Risiko (Eigene Darstellung)

Abbildung 6-1 listet die Themen, welche im Kapitel Risiko abgehandelt werden.

6.1 Der Begriff Risiko

In den naturwissenschaftlichen Bereichen hat sich die mathematische Definition durchgesetzt: Unter dem Begriff Risiko versteht man aus mathematischer Sicht die Eintrittswahrscheinlichkeit multipliziert mit dem (möglichen) Schadensausmaß. Problematisch wird es bei einer solchen generell gehaltenen mathematischen Definition mit den subjektiven Empfindungen, den persönlichen Einflüssen, der Interpretierbarkeit solcher Risikowerte, welche die Mathematik alleine nicht berücksichtigen kann. (Als Beispiel sei die Teamfähigkeit der Beteiligten zu nennen). Folglich führt dieser mathematische Weg der Risikoanalyse oft zu Fehleinschätzungen und dem Glauben, das Risiko unter Kontrolle zu haben. Die mathematische Formel zeigt sozusagen einen Risikowert an, welcher nur

unter optimalen, nicht in der Realität vorkommenden Umständen sein würde.⁴¹²

Die Mathematik hat folgende Formel für den Begriff des Risikos entwickelt:

Risiko des Ereignisses = Eintrittswahrscheinlichkeit x Ausmaß des Ereignisses. ($R = P \times A$)⁴¹³

Auf Grund der oben genannten Kritik an der mathematischen Definition sollte sie ein wenig verändert werden: Es existieren Störeinflüsse welche die Projektsystematik davon abhalten können, korrekt zu funktionieren. Die Summe aller existierenden Störeinflüsse, die eintreten können werden als Risiko bezeichnet. Diese Störeinflüsse können auf der technischen Seite, auf der sozialen Seite oder auf der ökonomischen Seite auftreten.⁴¹⁴

Im betriebswirtschaftlichen Sinn hat sich der Risikobegriff verlagert. In der Vergangenheit war es wichtig, Steuerungsgrößen wie Sicherheit, Autorität und Konformität zu besitzen, um den Markterfolg auf der eigenen Seite zu haben. Heute haben sich diese Steuerungsgrößen verschoben. Der Verbraucher erwartet sich heute von seiner Investition mehr Kriterien wie Attraktivität, Zuwendung und Aktualität. Der Risikobereich einer Investition ist folglich gestiegen. Es ist also ratsam, durch die immer größer werdende Bedeutung des Begriffes Risiko ein eigenes Risikomanagement auf Unternehmensebene anzusiedeln.⁴¹⁵

Nachstehende Grafik zeigt eine andere Definition – Risiko ist die Auswirkung von Unsicherheiten auf Ziele:

⁴¹² Vgl. GASSMANN, O., KOBE, C.: Management von Innovation und Risiko, Quantensprünge in der Entwicklung, erfolgreich managen, S. 10

⁴¹³ GASSMANN, O., KOBE, C.: Management von Innovation und Risiko, Quantensprünge in der Entwicklung, erfolgreich managen, S. 10

⁴¹⁴ Vgl. GASSMANN, O., KOBE, C.: Management von Innovation und Risiko, Quantensprünge in der Entwicklung, erfolgreich managen, S. 10

⁴¹⁵ Vgl. GASSMANN, O., KOBE, C., Management von Innovation und Risiko, Quantensprünge in der Entwicklung, erfolgreich managen, S. 10f.

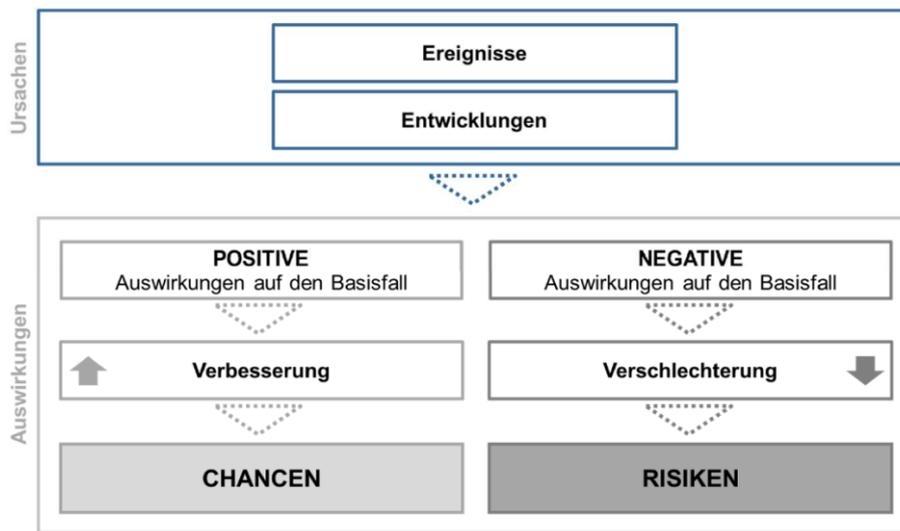


Abbildung 6-2: Risiko als Auswirkung von Unsicherheiten auf Ziele⁴¹⁶

Je früher ein Risiko erkannt wird, desto besser kann mit diesem umgegangen werden. Einige Unternehmungen beschäftigen sich aus diesem Grund mit einer Frühaufklärung. Neue, innovative Produkte und Verfahren werden genauestens unter die Lupe genommen. Kontrollieren und Analysieren von aufkommenden Markttrends schützt das eigene Unternehmen vor unerwarteten Risiken.⁴¹⁷

Der Volksmund spricht von Risiko, wenn sich etwas eher Negatives zeigt und entwickelt: eine negative, skeptische Sichtweise auf ein Ereignis, das mit einer Gefahr verbunden ist, welche verhindern kann, dass das Endergebnis erreicht wird oder dass sich dieses ungünstig entwickelt und dadurch Schäden entstehen können. Der Begriff des Risikos entwickelte sich im 14. Jhd. in Italien im Bereich des Seever sicherungswesens. Die Seefahrt bezeichnete die unsicher wahrgenommene Zukunft als Risiko. Es war damals nicht selbstverständlich, dass ein Schiff, welches auslief, auch jemals irgendwo ankam.⁴¹⁸

Abbildung 6-3 zeigt die unterschiedlichen Internen und Externen Risiken:

⁴¹⁶ STEMPKOWSKI, R.: Präsentation: Risikomanagement zur strategischen Steuerung von Bauprojekten & als zentrales Element des Life Cycle Management, Folie 8; Definition gemäß ONR 49000: „Risikomanagement für Organisationen und Systeme, Begriffe und Grundlagen zur Anwendung von ISO/DIS 31000 in der Praxis“, 2010

⁴¹⁷ Vgl. GASSMANN, O., KOBE, C., Management von Innovation und Risiko, Quantensprünge in der Entwicklung, erfolgreich managen, S. 12

⁴¹⁸ Vgl. NIEDOSTADEK, A., RIEDL, R., STEMBER, J., Risiken im öffentlichen Bereich, S. 33



Abbildung 6-3: Externes, Internes Risiko (Eigene Darstellung)

6.2 Externe Risiken

Als externe Risiken werden jene Risiken bezeichnet, welche nicht beeinflussbar sind. Es gibt gewisse Risiken, welche man zuvor durch ausreichende Recherche und Analyse zwar recht gut reduzieren kann, allerdings ist man ihnen hilflos ausgeliefert, falls sie eintreffen sollten. Eine erfahrene Überprüfung zu Beginn kann aber die Eintrittswahrscheinlichkeiten gut darstellen. Die Entscheidung, ob mit den vorliegenden Werten ein Risiko eingegangen wird oder nicht, liegt in den Händen des Auftraggebers.⁴¹⁹

6.2.1 Entwicklungsrisiko

Als erstes externes Risiko ist das Entwicklungsrisiko zu nennen. Es ist schwierig vorauszusagen, inwiefern sich der Markt ändern wird. Es wird auch den besten Kalkulanten nicht gelingen, ein gewisses Restrisiko der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung zu eliminieren.⁴²⁰

Speziell in der Immobilienbranche, also bei der Entwicklung von Projekten, ist es besonders schwierig, die zukünftige Marktsituation zu erkennen. Werden in Zukunft noch Wohnungen benötigt? Wird es in Zukunft noch möglich sein, die gerade in Planung stehenden Projekte zu verkaufen?⁴²¹

Mit solchen Fragen hat jeder Projektentwickler zu kämpfen und wird diese nicht mit Sicherheit beantworten könne. Der Start eines jeden Projek-

⁴¹⁹ Vgl. LECHNER, H., Projektentwicklung, S. 19

⁴²⁰ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

⁴²¹ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

tes wird allerdings nur dann beginnen, wenn die Zukunftsprognosen zu Beginn glänzend sind. Ein Restrisiko darf aber nie ausgeschlossen werden. Spezielle Maßnahmen, um ein solches Restrisiko zu minimieren, wären, genaue Marktanalysen vorzunehmen und die abgegebenen Prognosen so sicher wie möglich zu gestalten.⁴²²

6.2.2 Standortrisiko

Als Standortrisiko wird jeder negative Einfluss auf den gewählten Standort und dessen Umwelt gesehen. Der Standort ist das Hauptkriterium einer Immobilie. Eine sehr gute Lage heißt im Normalfall auch sehr hohe Grundstückspreise und des Weiteren auch sehr hohe Einnahmen, die erzielt werden können, wenn das fertige Projekt schlussendlich vermietet wird. Bei der Wahl des Standorts sollten schon im Vorhinein einige Punkte und Randbedingungen abgecheckt werden, welche den Standort selbst, aber auch dessen Umfeld positiv bzw. negativ beeinflussen können. Dabei ist nicht nur darauf zu achten, was gegenwärtig zu erkennen ist, sondern es sollten auch mögliche zukünftige Veränderungen berücksichtigt werden. Diese Einflüsse sind der Art des Projektes anzupassen, was wiederum heißt, dass Wohngebäude andere Kriterien aufweisen als Industriegebäude. Befinden sich im Umfeld des Standorts, der als Standort für ein mögliches Wohnbauprojekt günstig ist, Einflüsse, welche negative Auswirkungen auf die Wohnqualität und Nutzungsqualität haben werden, oder sind in Zukunft derartige Einflüsse geplant, wird der Standort nicht optimal für das zu bauende Projekt sein, allerdings könnte sich dieser Standort als perfekt für eine andere Art von Projekt herausstellen. Störende Einflüsse können Lärm sein, der von Verkehrsanlagen kommt, die dem Standort sehr nahe sind, oder auch Fabrikanlagen, die neben dem optischen Aspekt auch gesundheitsgefährdende Risiken bergen. Auch Naturkatastrophen werden häufiger und sollten berücksichtigt werden. Kann das betrachtete Gebiet überschwemmt werden, oder liegt es in einer Gegend, in welcher es zu Hangrutschungen oder Felsstürzen kommen kann?⁴²³

Andererseits sind naheliegende Verkehrsanlagen wichtige infrastrukturtragende Elemente, auf die wiederum nicht verzichtet werden kann. Ein ausgewogenes Verhältnis zwischen allen Faktoren sollte aus diesem Grund oberstes Ziel einer optimalen Standortwahl sein.⁴²⁴

⁴²² Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

⁴²³ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

⁴²⁴ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

6.2.3 Genehmigungsrisiko

Jedes BAUProjekt muss etlichen Prüfungen standhalten, welche dann schlussendlich zu einer Genehmigung führen können. Unterschiedliche BAUProjekte müssen unterschiedliche Genehmigungen einholen. Eine Verkehrsanlage wird wahrscheinlich nicht um jedes, deren Trassierung beeinflussende, Hindernis umherkommen. Speziell bei solchen großen Projekten kann es sein, dass Umweltverträglichkeitsprüfungen (=UVP) durchgeführt werden müssen. Eine solche UVP kann mehrere Monate, wenn nicht sogar Jahre dauern.⁴²⁵

Zu erkennen ist also, dass die Einholung von Genehmigungen eine gewisse Zeit brauchen kann. Wenn diese Einholungszeit nicht in Terminplänen berücksichtigt worden ist, kann es zu Terminverschiebungen kommen, welche zu höheren Kosten führen.⁴²⁶

Auch wird gerne darauf vergessen, dass für gewisse Bauvorhaben bestimmte Genehmigungen gebraucht werden. Wird mit den Bauarbeiten begonnen ohne diese Genehmigungen zu besitzen, werden Strafen mit sehr hohen Kosten zu erwarten sein und mit viel Pech wird es auch zu einem Abbruch der bereits getätigten Arbeiten kommen.⁴²⁷

Ein weiterer wichtiger Punkt auf der Checkliste der Genehmigungen sind auch die Nachbarn und Anrainer, die vom Gesetz her vieles verhindern können. Aus diesem Grund sollte ein klärendes Gespräch mit den Beteiligten (= Anrainer, Nachbarn) geführt werden und etwaige Anmerkungen notiert werden. Bemühte Gespräche und Aufklärungen über das neue Projekt, welches in der Nachbarschaft entstehen soll, wird den einen oder anderen Sympathisanten bringen und die späteren Spannungen zwischen den Parteien minimieren oder sogar im Vorfeld ersticken.⁴²⁸

6.2.4 Finanzierungsrisiko

Die großen Gefahren der Finanzierung können im Finanzierungsrisiko zusammengefasst werden. Viele dieser Gefahren wurden schon im bisherigen Kapitel Risiko näher beschrieben und werden aus diesem Grund hier ausgelassen.

Als Finanzierungsrisiko sollten grundsätzlich die Konditionen der einzelnen Kreditinstitutionen gesehen werden. Ein Kreditgeber wird einen Kredit dann anbieten, wenn er selbst einen Gewinn sehen kann und auch

⁴²⁵ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

⁴²⁶ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

⁴²⁷ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

⁴²⁸ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

bekommen wird. Erkennt der Kreditgeber im Laufe des Projektes aber, dass das Projekt nicht verläuft wie erhofft, kann er ganz schnell auch derjenige sein, der seine Forderungen einzieht. Geschieht dies in einer Phase, in welcher vieles andere auch nicht so läuft, wie man es sich gerne wünscht, wird es zu noch größeren Problemen führen.⁴²⁹

Um ein solches Szenario zu verhindern, sollte schon zu Beginn darauf Wert gelegt werden, wenig Fremdkapital zu investieren und einen großen Teil der Investition aus den eigenen Taschen (= Eigenkapital) aufbringen zu können.⁴³⁰

6.3 Interne Risiken

Im Unterschied zu den externen Risiken eines jeden Projektes ist bei den internen Risiken eine Veränderungsmöglichkeit gegeben. Das heißt folglich, wenn ein internes Risiko rechtzeitig und früh genug erkannt wird, können in den meisten Fällen Gegenmaßnahmen getroffen werden, welche die womöglich entstehenden Schäden minimieren, wenn nicht sogar eliminieren. Auch bei den internen Risiken wird es unerlässlich sein, geschultes Personal einzustellen, welches diese möglichen Risiken auflistet. Eine genaue Recherche ist genauso wie bei den externen Risiken erforderlich, um eine Risikoreduzierung herbeizuführen. In den nachfolgenden Kapiteln werden einige interne Risiken genannt.⁴³¹

6.3.1 Baugrundrisiko

Wie bereits erwähnt, liegt das Baugrundrisiko beim Besitzer des Baugrundes, in den meisten Fällen ist dies auch der Bauherr.

Da es sich beim Baugrund um ein Gut handelt, welches nur oberflächlich betrachtet werden kann, ist man nicht in der Lage ein genaues Urteil abzulegen. Viele unerwartete und unangenehme Probleme können sich unterhalb der Oberfläche befinden, welche das Projekt und dessen Ausführung belasten und zu enormen Kosten führen können. Einfache Abhilfe wäre hier die Erstellung eines Bodengutachtens, welches die Strukturen und die Besonderheiten des Bodens darstellen kann. Dieses sollte schon in der Vorbereitungsphase erstellt werden, um weitere Planungsschritte einzuleiten. (siehe auch Kapitel 1.5: Baugrund)

⁴²⁹ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

⁴³⁰ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

⁴³¹ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

6.3.2 Qualitäts-, Kosten- und Terminrisiko

Der Zusammenhang dieser drei Komponenten wurde schon des Öfteren erwähnt. Es ist auch keine Trennung der Qualitäten, der Kosten und der Termine möglich. Eine überlegte Auswahl von geeigneten Bauverfahren und auch Subunternehmern sollte ein ausgewogenes Gleichgewicht dieser drei Faktoren bringen und somit auch das Risiko vermindern, welches zu Qualitätsverlusten, Kostenerhöhungen, Terminverschiebungen führen kann.⁴³²

Bei der Wahl des optimalen Subunternehmens sollte nicht schon zu Beginn der Fehler gemacht werden, in das billigste Angebot zu investieren. Oftmals stellt es sich nach einiger Zeit heraus, dass das Unternehmen, das damals bei der Vergabe so günstig erschienen ist, viele Probleme mit sich gebracht hat, welche schlussendlich dazu geführt haben, dass ein teureres Unternehmen wahrscheinlich billiger gekommen wäre. Auch bei der Wahl des Personals kann es immer wieder vorkommen, dass der Planer krankheitsbedingt für ein paar Wochen ausfallen könnte und falls an keinen stellvertretenden Planer gedacht worden ist, ein Terminverzug unvermeidbar sein wird. Die Wahl des Projektteams im Allgemeinen kann zu einem glorreichen Erfolg des Projektes führen, allerdings auch durch nicht vorhandene Teamfähigkeit zu dessen Ruin. Es lässt sich erkennen, dass ein Gelingen des Projektes nur dann eintreten kann, wenn viele Faktoren zuvor berücksichtigt worden sind.⁴³³

6.3.3 Wahl des Bauverfahrens

Nicht jedes zu Beginn optimal scheinende Bauverfahren ist für jedes Bauwerk geeignet. Ein teures Bauverfahren alleine garantiert noch keinen Projekterfolg, allerdings wird es auch nicht das billigste Verfahren sein, welches den größten Erfolg bringen wird. Ein Bauverfahren sollte auf das gewünschte BAUProjekt abgestimmt werden. Es sollten zu Beginn Grundfragen geklärt werden, wie „Was wird überhaupt gebaut und was wird für diesen Bau benötigt?“, „Ist das bereits gewählte Bauverfahren in der Lage alle diese Probleme zu lösen?“, „Kann das gewählte Bauverfahren an diesem Ort angewendet werden?“, „Gibt es Alternativen?“⁴³⁴

Eine weitgehende Analyse und Überlegung der Probleme auf der Baustelle und auch des gewählten Verfahrens bereits in der Vorbereitungs-

⁴³² Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

⁴³³ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

⁴³⁴ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

und Planungsphase wird zu einer Minderung solcher Problemsituationen in der Ausführungsphase führen.⁴³⁵

6.4 Risikoanalyse

Eine aussagekräftige Risikoanalyse sollte folglich Teil eines jeden guten Managements sein. Wie bereits erwähnt, ist einer der am meisten zu berücksichtigenden Faktoren jener, welcher die Früherkennung von Risiken darstellt. Je früher ein Risiko erkannt wird, desto besser kann mit ihm umgegangen werden und desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass dieses Risiko gar nicht erst auftritt.⁴³⁶

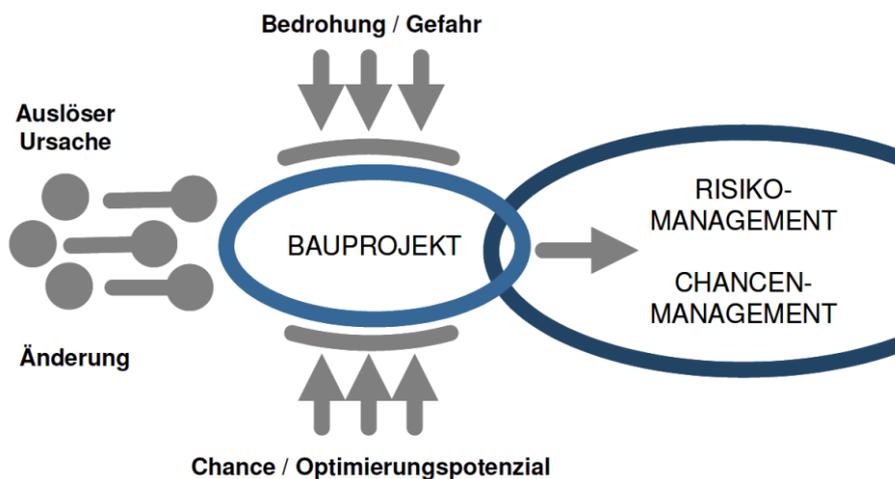


Abbildung 6-4: Risikomanagement - Chancenmanagement⁴³⁷

Heute wird die Risikoanalyse erschwert, da immer mehr, immer größer werdende Informationen verfügbar sind und diese sich ständig vermehren. In Zahlen festgehalten kann man sich dies folgendermaßen vorstellen: Wo zu Beginn des 19. Jahrhunderts noch 100 Informationen über eine bestimmte Sache verfügbar waren, waren es 1850 schon 1.000, über 10.000 um 1900 und heute kann man auf ungefähr 100.000 Informationen zugreifen. Das hierfür ein eigenes Management notwendig ist, welches diese vielen Millionen Informationen gliedert und strukturiert ist nicht weiter zu erwähnen. Allerdings sollte immer berücksichtigt werden,

⁴³⁵ Vgl. LECHNER, H.: Projektentwicklung, S. 19

⁴³⁶ Vgl. GASSMANN, O., KOBE, C.: Management von Innovation und Risiko, Quantensprünge in der Entwicklung, erfolgreich managen, 2. Auflage, 2006, S. 17

⁴³⁷ STEMPKOWSKI, R.: Präsentation: Risikomanagement zur strategischen Steuerung von Bauprojekten & als zentrales Element des Life Cycle Management, Folie 14

dass es genau dieses Management ist, welches dem Unternehmen viele Risiken ersparen könnte. Aus diesem Grund sollte auf die Personalvergabe in diesen Bereichen geachtet werden.⁴³⁸

Frühaufklärung und auch Intelligenz werden benötigt, um gewisse schwache Signale zu erkennen, die das eigene Projekt negativ beeinflussen können. Diese Frühaufklärung kann durch eine aktive Suche nach Informationen erfolgen, die allerdings nicht immer gut sein muss und viele verschiedene Endergebnisse bringen kann, da es verschiedene Interpretationen geben kann.⁴³⁹

Folglich erscheint es sinnvoll Risiken einzuteilen, wie ihre Beeinflussbarkeit durch die verschiedenen Projektbeteiligten gegeben ist. Hierbei lässt sich wiederum zwischen projektendogenen Risiken und projektexogenen Risiken unterscheiden. Projektendogene Risiken sind jene Risiken, die von den einzelnen Projektbeteiligten kontrolliert werden können (Beispiele für projektendogene Risiken: Fertigstellungs-, technisches, Betriebs-, Managementrisiko). Projektexogene Risiken sind jene, die von außerhalb auf das Projekt einwirken und nicht von den Projektbeteiligten kontrolliert werden können (Beispiele für projektexogene Risiken: Vertrags-, Wechselkurs-, Inflations- und Zinsrisiko, sowie Ressourcen-, Markt-, Zuliefererisiko und natürlich auch elementare Risiken).⁴⁴⁰

Ein wesentlicher Bestandteil eines jeden Projektmanagements ist der Teil des Risikomanagements. Ein qualitatives Risikomanagement minimiert die Risikogefahren und kann sogar gewisse Risiken vermeiden.

6.5 Risikotoleranz (Inkaufnahme von Risiken)

Gewisse Risiken werden nicht vermeidbar sein. Folglich wird ein Risikolevel akzeptiert werden müssen und dieses sollte mit Hilfe einer möglichst lückenlosen Risikoanalyse durch externe Maßnahmen wie etwa Kreditlinien und passgenaue Versicherungen abgedeckt werden.

⁴³⁸ Vgl.: GASSMANN, O., KOBE, C.: Management von Innovation und Risiko, Quantensprünge in der Entwicklung, erfolgreich managen, 2. Auflage, 2006, S. 17

⁴³⁹ Vgl.: GASSMANN, O., KOBE, C.: Management von Innovation und Risiko, Quantensprünge in der Entwicklung, erfolgreich managen, 2. Auflage, 2006, S. 17

⁴⁴⁰ Vgl. Wiggert, M.: Risikomanagement von Betreiber- und Konzessionsmodellen. S. 16.

7 Reserven (finanzieller Puffer)



Auch eine gut durchdachte Vorbereitung und Planung kann zu finanziellen Lücken führen. Je größer die Risikobereiche werden, desto größer können diese Lücken ausfallen. Um eine ständige Sicherheit zu gewährleisten und unerwartete finanzielle Ausfälle zu vermeiden, sollten Reserven in einem gewissen Rahmen einkalkuliert werden.

„Reserven stellen lt. ÖNORM B 1801-1 Pkt. 5.2 einen eigenen Kostenbereich dar (KBR 9), der planorientiert nach Elementen (Grobelement, Element, Elementtyp) oder ausführungsorientiert nach Leistungen (Leistungsgruppe, Unterleistungsgruppe, Leistungsposition) untergliedert werden kann. In der Kostendarstellung nach ÖNORM B 1801-1 Pkt. 6 sind Reserven in Form von allgemeinen Maßnahmen und Reservemitteln (Unvorhergesehenes, Teuerung, Bauherrenentscheidung, Sonstiges) zu erfassen.

Reserven sind der notwendige Prognosebestandteil für die – zB. Im Vorentwurf regelhaft – noch nicht geplanten Details der späteren Ausführungsplanung. Da die Planungen mit den fortschreitenden Phasen zunehmend genauer werden, wird dies durch Freigabe adäquater Reservebudgetanteile zu den einzelnen Bearbeitungsbereichen der Gewerke ausgeglichen.“⁴⁴¹

In den einzelnen Projektphasen PPH 1-7 fallen unterschiedliche Risikobereiche an, welche sich aber erst in späteren Phasen finanziell auswirken können. Aus diesem Grund ist es notwendig dass mit dem Risikomanagement auch gleichzeitig ein Reservenmanagement einhergeht. Dabei ist darauf zu achten, in welchen Phasen schlussendlich unerwartete Kosten anfallen, welche – wenn keine Reserven eingeplant – zu finanzielle Problemen führen werden.

⁴⁴¹ LECHNER, H.: Wörterbuch (dt./engl.) Projektmanagement, S. 98

Reservenmanagement kann sich allerdings nicht vollständig auf das Risikomanagement stützen, da einige Risiken schon mit Hilfe von Versicherungen abgedeckt werden.

Die Reserven, also der finanzielle Puffer, ergeben sich einerseits aus den Überlegungen auf Basis der Risikoanalyse für jede Phase, dem Eigenkapital bzw. dem Fremdkapital, einem vordefinierten finanziellen Grundpuffer, den kalkulierten Soll-Kosten, den Rückstellungen, mit der Kreditlinie aus dem Finanzierungsplan und mit Hilfe der Versicherungen.

Abbildung 7-1 zeigt das Reserven-Konzept, welches bei Projektfinanzierungen eingehalten werden sollte. Diese Konzept stellt eine überlegte Kombination aus Eigenkapital + Kreditlinie (Fremdkapital) + Rückstellungen + Versicherungen dar.

Reserven - Konzept

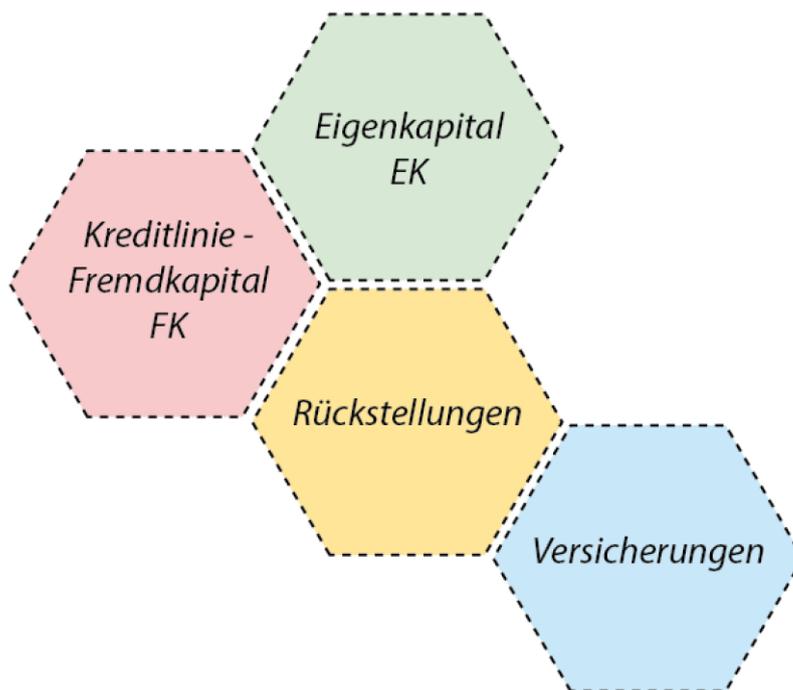


Abbildung 7-1: Reserven – Konzept (Eigene Darstellung)

8 Entwicklung

In diesem Kapitel werden die Ideen, die Überleitung der Projektphasenmodelle zum Projektphasenmodell nach CEFIS sowie die Grundstruktur des bereits in „Kapitel 0: Einleitung“ vorgestellten und in „Kapitel 10: Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung“ im Detail beschriebenen Planwerkzeuges formuliert.

Nachfolgende Abbildung listet die Themen auf, welche im Kapitel Entwicklung abgehandelt werden:

1: Die Idee
2: Die Projektphasenmodelle - Überleitung nach CEFIS
3: „Der Plan“
4: „Das Werkzeug“
5: „Die Mittelbereitstellung“

Abbildung 8-1: Struktur des Kapitels Entwicklung (Eigene Darstellung)

8.1 Die Idee

Das Thema Projektfinanzierung und Mittelbereitstellung ist eine umfangreiche Thematik mit vielen ineinanderfließenden Kriterien, die voneinander abhängig sind. Diese bereits zu Beginn erfahrene Erkenntnis zeigte, dass es nicht möglich ist, einen eindeutigen Mittelbereitstellungsplan zu gestalten, welcher für jedes Projekt zu 100% herangezogen werden kann. Eine Adaption des PWZM für das eigene Projekt ist nicht zu vermeiden. Jedes Projekt hat verschiedene Bereiche, auf die einmal mehr, einmal weniger eingegangen werden muss. Es werden unterschiedliche Probleme entstehen, welche es nicht möglich machen, einen Finanzierungsplan zu erstellen, der für jedes Projekt gültig ist.

Das Ziel ist die Erstellung eines Planes, der generell auf jede Art von BAUProjekten grob umzulegen ist. Diese Darstellung soll eine Hilfestellung dafür sein, um einen schnellen Eindruck darüber zu gewinnen, wie die Mittelbereitstellung eines BAUProjektes grundlegend betrachtet werden muss. Auch ein Verständnis dafür, dass es jederzeit zu Kosten- und Finanzierungssprüngen kommen kann, in welchen Kosten ansteigen können und für diese kurzfristig Kapital notwendig ist, bietet diese Darstellung des Mittelabflussplanes. Eine Optimierung dieses Planes für das eigene Projekt ist allerdings unerlässlich.

Auch eine genaue Überlegung und konsequente Planung der Finanzierung des Projektes wird nicht vollkommen von Konflikten (=Fehler) abhalten können, allerdings wird es zu einer Minimierung dieser Konflikte kommen.

Begonnen wurde, wie bereits in Kapitel 0.3: Vorgehensweise beschrieben, mit einer Mind-Map (siehe Abbildung 0-2 sowie 8-2), mit welcher einerseits Ideen gesammelt bzw. konkretisiert sowie Abhängigkeiten gekennzeichnet worden sind und andererseits Grundzüge gewisser Abläufe entwickelt wurden. Diese Mind-Map, gliedert sich in 5 Bereiche:

1. Projektentwicklung (PE)
2. Finanzierung und Finanzierungsmöglichkeiten
3. Kosten
4. Einnahmen
5. Risiko

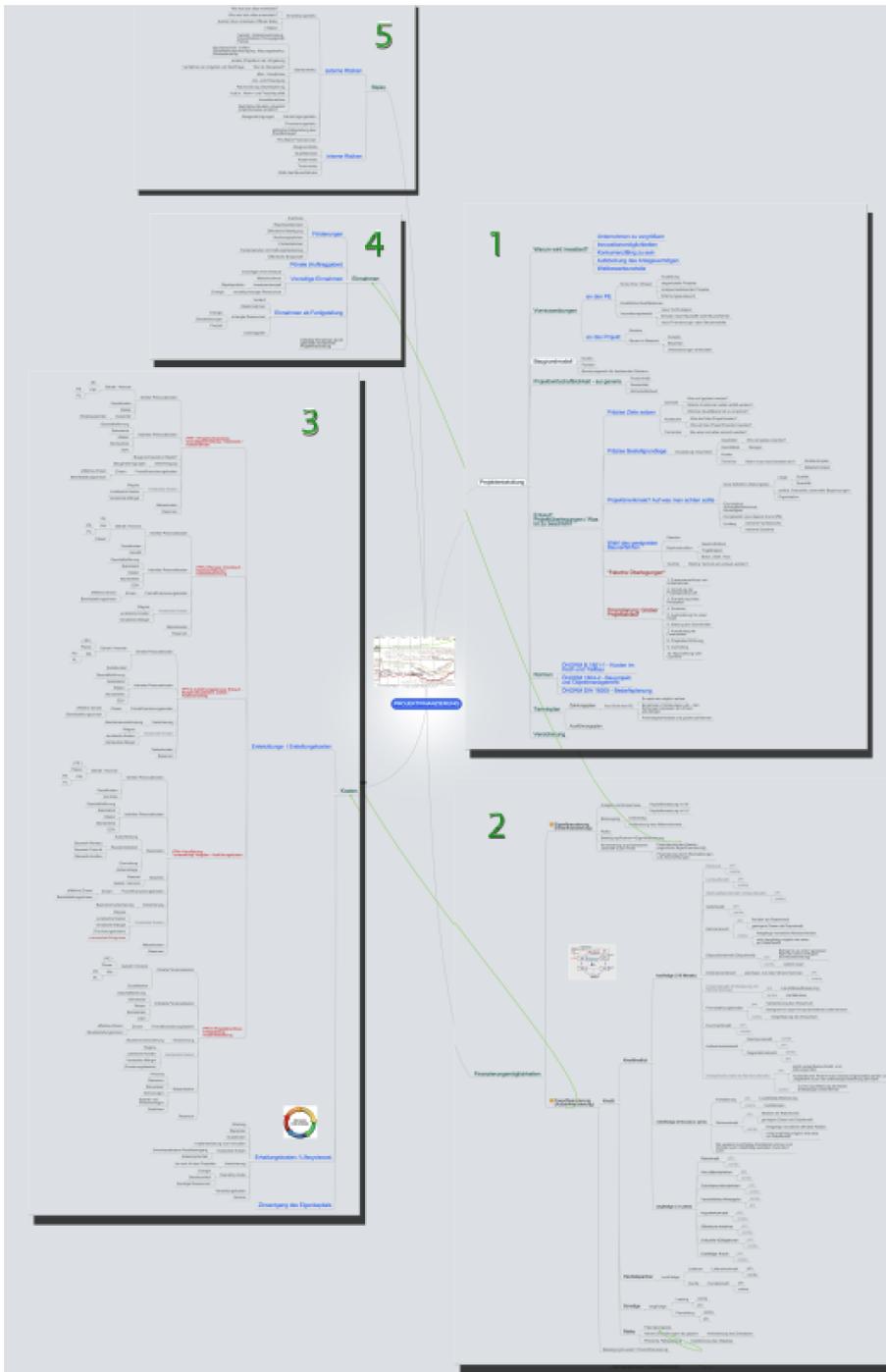


Abbildung 8-2: Mind-Map - Grundlagen und Ideensammlung

Diese 5 Bereiche werden in Abbildung 8-3 bis Abbildung 8-7 detailliert dargestellt.

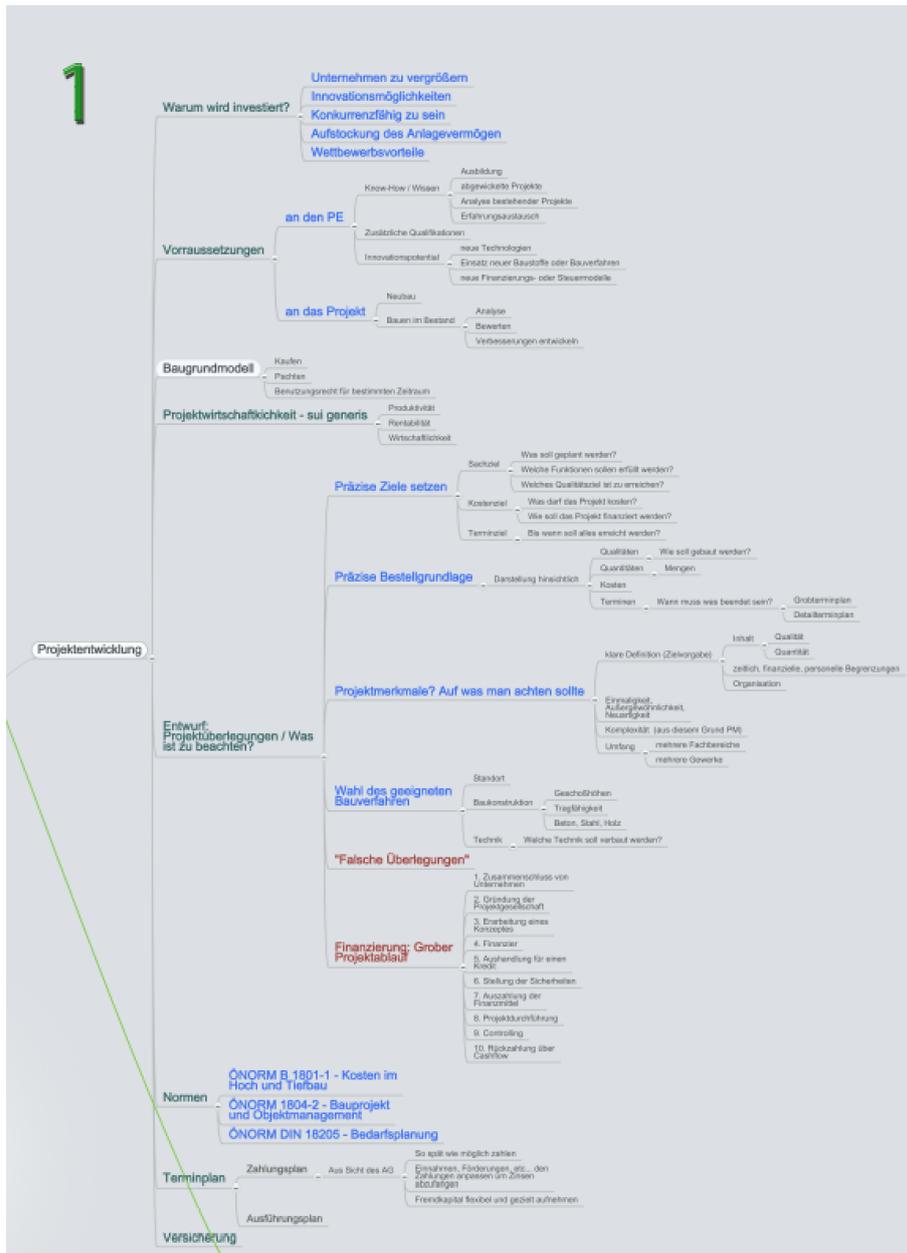


Abbildung 8-3: Bereich 1 – Projektentwicklung

Bereich 1 der Mind-Map umfasst alle für die Projektentwicklung notwendigen Themen und Schlagwörter.

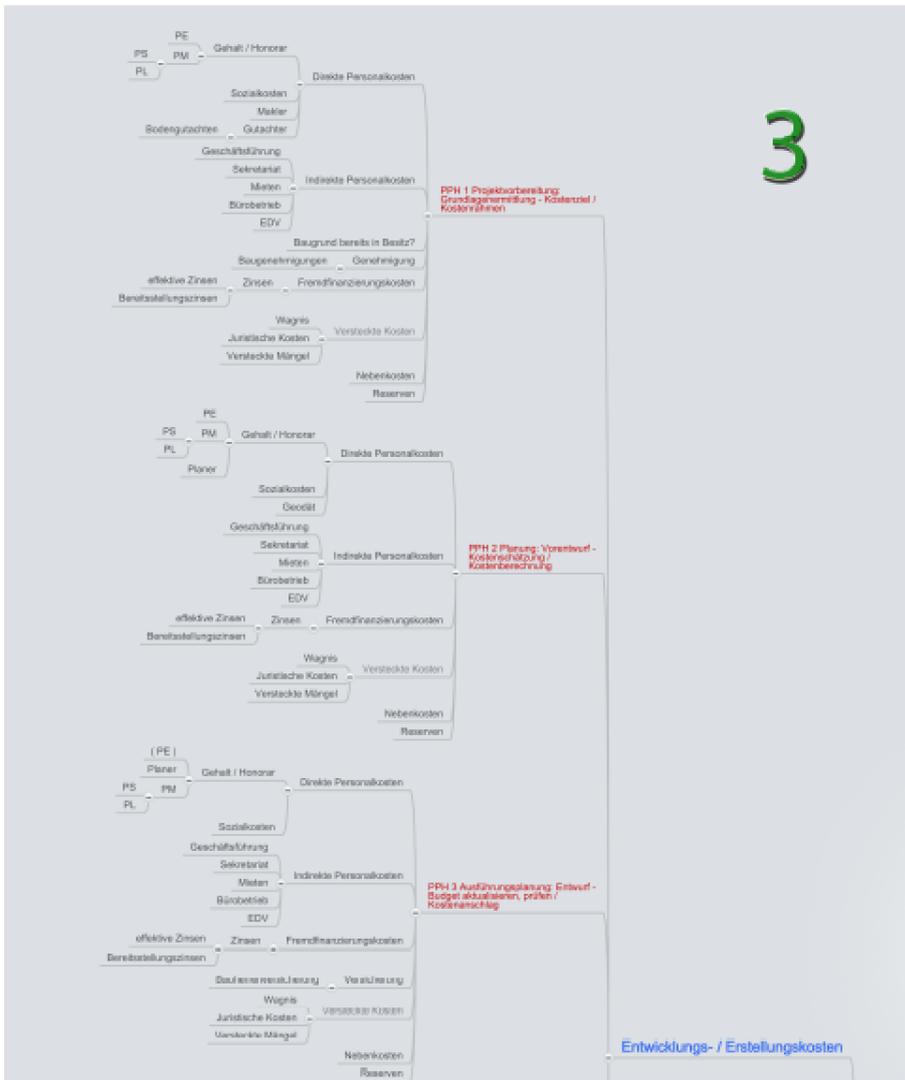


Abbildung 8-5: Bereich 3 – Kosten PPH1-PPH3

Bereich 3 der Mind-Map gliedert die Arten der Kosten und in welcher Phase diese entstehen können.

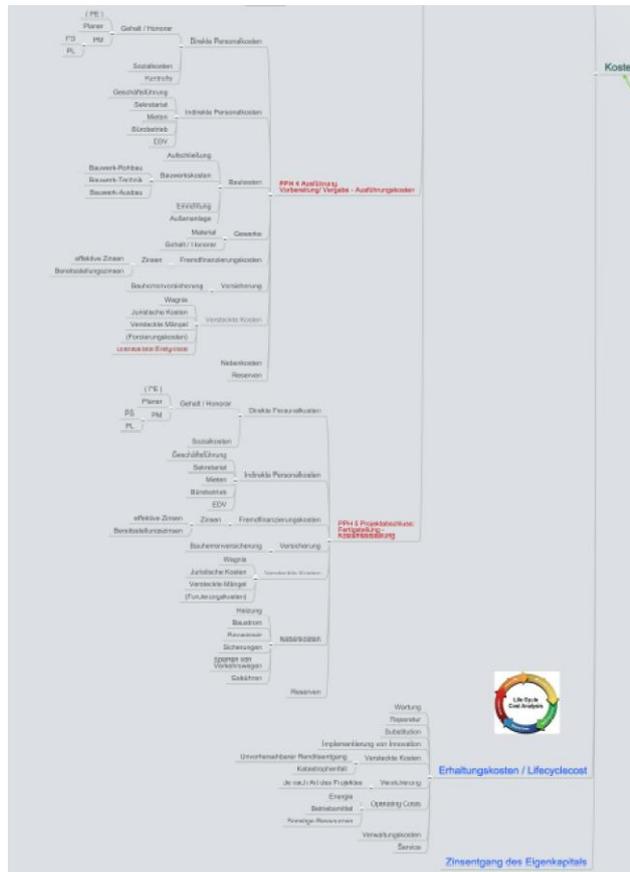


Abbildung 8-6: Bereich 3 – Kosten PPH4 - PPH5



Abbildung 8-7: Bereich 4 – Einnahmen

Bereich 4 der Mind-Map umfasst die Arten und den voraussichtlichen Zeitpunkt der Projekteinnahmen.

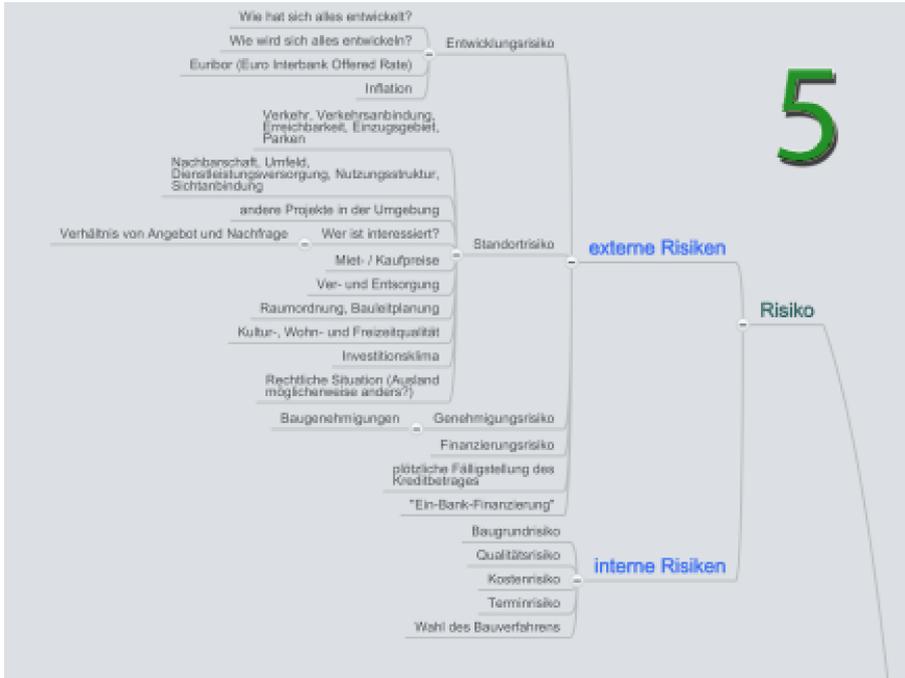


Abbildung 8-8: Bereich 5 – Risiken

Bereich 5 der Mind-Map zeigt die Risikopotentiale gegliedert in externe und interne Risiken.

Um letztendlich ein geeignetes Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung (PWZM) grafisch und funktionell auszuarbeiten, wurden die anfänglichen Überlegungen der Mind-Map verfeinert und miteinander in Zusammenhang gebracht. Die erhaltenen Erkenntnisse wurden in den Kapiteln 2 bis 8 dieser MA beschrieben.

8.2 Das Projektphasenmodell - Überleitung nach CEFIS

Auch die Handlungsbereiche von CEFIS wurden speziell für das Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung (PWZM) entwickelt. Für die Erarbeitung dieser CEFIS-Handlungsbereiche wurden die Handlungsbereiche der HOAI herangezogen:

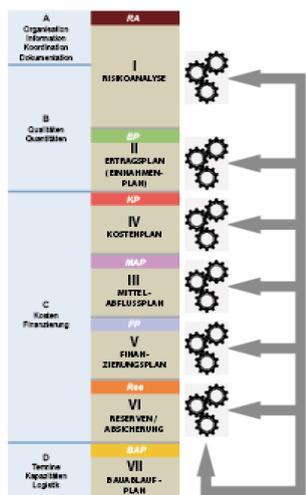


Abbildung 8-9: Handlungsbereiche - DVP auf CEFIS

8.2.1 Projektphasenmodell nach CEFIS

Im weiteren Verlauf der Handhabung mit PWZM wird das laut Abbildung 1-8 bis Abbildung 1-12 adaptierte Projektphasenmodell von CEFIS angewandt, welches im Rahmen der MA nach in Abbildung 1-13 bis Abbildung 1-15 dargestelltem Schema verwendet wird.



Abbildung 8-10: Projektphasen nach CEFIS, Teil 1: PPH1 – PPH 4



Abbildung 8-11: Projektphasen nach CEFIS, Teil 2: PPH5 – PPH 7

CEFIS teilt die Projektabwicklung in 7 Phasen ein:

- *PPH1: ENTWICKLUNGSPHASE*
- *PPH2: VORBEREITUNGSPHASE*
- *PPH3: VORENTWURFSPHASE*
- *PPH4: ENTWURFSPHASE*
- *PPH5: AUSFÜHRUNGSPHASE*
- *PPH6: ABSCHLUSSPHASE*
- *PPH7: BETRIEBSPHASE*

In den folgenden Tabellen werden die CEFIS-Phasen mit Hilfe der aus der ÖNORM 1801-1 stammenden Informationen kombiniert dargestellt:

Tabelle 8-1: PPH 1: Entwicklungsphase⁴⁴²

QUALITÄT	Qualität	Qualitätsziel
	Quantität	Quantitätsziel
KOSTEN	Kosten	Kostenziel
	Finanzierung	Finanzierungsziel
TERMINE	Termine	Terminziel
	Ressourcen	Ressourcenziel

Tabelle 8-2: PPH 2: Vorbereitungsphase⁴⁴³

QUALITÄT	Qualität	Qualitätsrahmen
	Quantität	Raumprogramm
KOSTEN	Kosten	Kostenrahmen
	Finanzierung	Finanzierungsrahmen
TERMINE	Termine	Terminrahmen
	Ressourcen	Ressourcenrahmen

Tabelle 8-3: PPH 3: Vorentwurfsphase⁴⁴⁴

⁴⁴² Vgl. Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1801-1:2009-06, Bauprojekt und Objektmanagement – Teil 1, S.3f.

⁴⁴³ Vgl. Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1801-1:2009-06, Bauprojekt und Objektmanagement – Teil 1, S.3f.

⁴⁴⁴ Vgl. Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1801-1:2009-06, Bauprojekt und Objektmanagement – Teil 1, S.3f.

QUALITÄT	Qualität	Vorentwurfsbeschreibung
	Quantität	Vorentwurfsplanung
KOSTEN	Kosten	Kostenschätzung
	Finanzierung	Finanzierungsplan
TERMINE	Termine	Grobterminplan
	Ressourcen	Ressourcenplan

Tabelle 8-4: PPH 4: Entwurfsphase⁴⁴⁵

QUALITÄT	Qualität	Entwurfsbeschreibung
	Quantität	Entwurfsplanung
KOSTEN	Kosten	Kostenberechnung
	Finanzierung	Finanzierungsplan
TERMINE	Termine	Genereller Ablaufplan
	Ressourcen	Ressourcenplan

Tabelle 8-5: PPH 5: Ausführungsphase⁴⁴⁶

QUALITÄT	Qualität	Ausführungsbeschreibung
	Quantität	Ausführungsplanung
KOSTEN	Kosten	Kostenanschlag
	Finanzierung	Finanzierungsplan
TERMINE	Termine	Ausführungsterminplan
	Ressourcen	Ressourcenplan

⁴⁴⁵ Vgl. Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1801-1:2009-06, Bauprojekt und Objektmanagement – Teil 1, S.3f.

⁴⁴⁶ Vgl. Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1801-1:2009-06, Bauprojekt und Objektmanagement – Teil 1, S.3f.

Tabelle 8-6: PPH 6 Abschlussphase⁴⁴⁷

QUALITÄT	Qualität	Qualitätsdokumentation
	Quantität	Planungsdokumentation
KOSTEN	Kosten	Kostenfeststellung
	Finanzierung	Finanzierungsplan
TERMINE	Termine	Terminfeststellung
	Ressourcen	Ressourcenplan

Die Handlungsbereiche des CEFIS unterteilen ähnlich wie bei denen des DVP die Projektphasen in Arbeitsprozesse (oder auch Leistungsprozesse). Bevor ein Arbeitsprozess nicht abgeschlossen ist, kann nicht mit dem nachfolgenden begonnen werden. Abbildung 8-12 zeigt den Arbeitsprozess in einem Handlungsbereich:

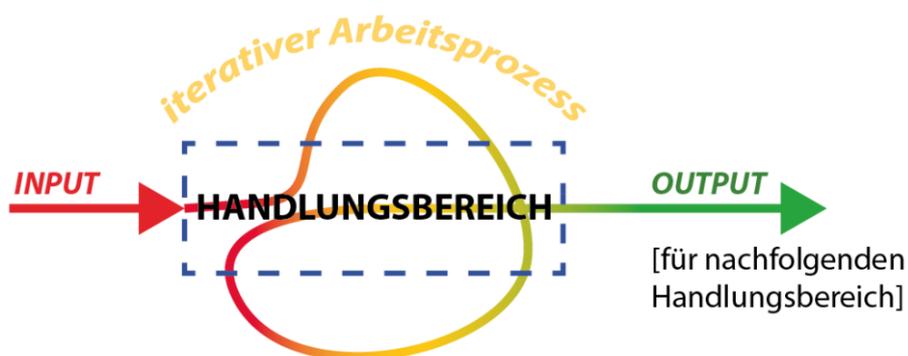


Abbildung 8-12: Arbeitsprozess in Handlungsbereich (Eigene Darstellung)

⁴⁴⁷ Vgl. Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1801-1:2009-06, Bauprojekt und Objektmanagement – Teil 1, S.3f.

Nachstehend die Handlungsbereiche nach CEFIS:

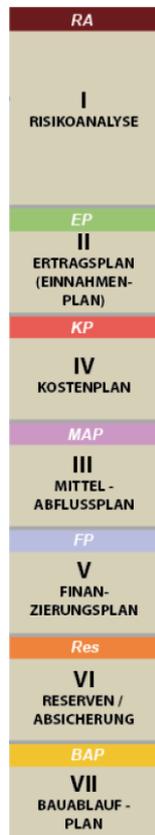


Abbildung 8-13: Handlungsbereiche nach CEFIS

Risikoanalyse: Die Risikoanalyse zeigt Eintrittszeitspanne, Ausmaß und Handlungsbedarf der Risikosituationen an

Ertragsplan (Einnahmenplan): Der Ertragsplan beschreibt Zeitpunkt und Höhe der Einkünfte innerhalb des Projektes

Kostenplan: Die Kostenplan markiert Zahlungszeitspannen sowie Ausmaß und ist somit Basis für den Kostenplan.

Mittelabflussplan: Der Mittelabflussplan beschreibt Kosteneintrittszeitpunkte und deren Ausmaß.

Finanzierungsplan: Der Finanzierungsplan setzt sich aus dem Finanzierungsmix und dessen Finanzmitteleingängen sowie Finanzierungskosten zusammen.

Reserven / Absicherung: Die Reservenplanung berücksichtigt die Einplanung von Reserven und Versicherungen zur Minderung des Risikopotentials eines Projektes.

Bauablaufplan: Die Bauablaufplanung markiert die zeitlichen Meilensteine in der Projektausführungsphase und bildet somit die fixe Basis für andere Handlungsbereiche laut CEFIS.

Die Zusammenhänge der einzelnen Handlungsbereiche werden im Kapitel 9 „Zusammenhänge zwischen den einzelnen Handlungsbereichen“ vorgestellt.

8.3 „Der Plan“

Die Erstellung des Werkzeuges für die zielorientierte Mittelbereitstellung funktioniert auf Basis eines Planes. Folglich ist der Plan eine grafische Darstellung des Werkzeuges für die zielorientierte Mittelbereitstellung. Es wird in diesem eine zukünftige Handlungsabfolge dargestellt, welche gut verständlich sowie Schritt für Schritt die Möglichkeiten einer Projektoptimierung erklärt und den Investor dabei unterstützt das Projektziel zu erreichen.

In diesem Plan wird berücksichtigt mit welchen Mitteln das Ziel erreicht werden kann, wie diese Mittel eingesetzt werden können und welche Risikopotentiale vorliegen sowie toleriert werden müssen.

Wie diese Mittel in Prozess-, Modell-, Gestaltungs- und Informationscharakter dargestellt werden und was man darunter versteht, wird im Folgenden erklärt:

Prozesscharakter: Das PWZM ist in verschiedene Prozesse untergliedert, welche Schritt für Schritt abgehandelt werden müssen um letztendlich ein Ergebnis zu erreichen.

Modellcharakter: Das Modell des PWZM ist ein Rahmensystem, welches aus mehreren Blöcken besteht. Jeder einzelne Block definiert hierbei einen Prozess. Diese Blöcke sind in diesem Rahmensystem so angeordnet, dass diese in ihrer Struktur und Anordnung voneinander abhängig sind und den dynamischen Charakter des PWZM unterstreichen. Für eine genauere Beschreibung siehe Kapitel 10 „Das Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung“. Abbildung 8-14 soll dieses, zu Beginn noch leere, grobe und gestaltungsreduzierte Blockschema präsentieren:

Abbildung 8-14: PWZM Blockschema

Gestaltungscharakter: Für die Gestaltung des PWZM wurde ein simples Design gewählt, welches auf eine leichte und verständliche Art dem Nutzer eine benutzerfreundliche Oberfläche bietet.

Informationscharakter: Die Informationen, die am PWZM ersichtlich sind, sind Schlüsselinformationen, welche mit Hilfe von weiterer Literatur ergänzt werden müssen, bzw. ist es notwendig ein gewisses Informationsinput durch Programme, oder andere Hilfestellungen für das PWZM einzugliedern.

8.4 „Das Werkzeug“

Die Anwendung des Planes kann als Finanzierungswerkzeug für jedes erdenkliche BAUProjekt herangezogen werden. Also ein Arbeitsmittel, das die Erstellung eines Finanzierungsplanes, bzw. die Erstellung einer geeigneten Finanzierung erleichtern soll. Es kann hierbei etwaige Fehlerquellen minimieren, welche ohne die Nutzung dieses Planwerkzeuges möglicherweise unberücksichtigt bleiben und zu einem späteren Zeitpunkt zu Problemen führen können.

Jedes Werkzeug benötigt eine gewisse Grundkenntnis um es im geeigneten Maße nutzen zu können. So wird auch für die Verwendung des PWZM umfassende Fachkenntnisse benötigt, welche den Umgang erleichtert.

8.5 „Die Mittelbereitstellung“

Unter einer Mittelbereitstellung versteht man die Beschaffung und Bereitstellung von Mitteln, welche für die Erreichung und Realisierung des Projektzieles benötigt werden.

Die Mittelbereitstellung des PWZM repräsentiert das Endergebnis, welches mit Hilfe des Planwerkzeuges erzielt wird. Für die Darstellung dieses Endergebnisses, bzw. dieser Mittelbereitstellung wird eine Graphendarstellung verwendet, welche einen grafischen Überblick über die Finanzierungssituation bietet und es so einfach macht, unterschiedliche Finanzierungsvarianten miteinander zu vergleichen.

Beispielsweise lassen sich mit Hilfe eines Graphen Finanzierungsspitzen und Finanzierungstiefs gut darstellen, auf welche dann schneller reagiert werden kann.

Des Weiteren zeigt die Mittelbereitstellung welche Finanzierung notwendig sein wird. Dabei kann es sich um eine Eigenfinanzierung, Fremdfinanzierung-fix, Fremdfinanzierung-variabel, usw. handeln.

Mit Hilfe des PWZM kann an diesem Endergebnis der Mittelbereitstellung experimentiert werden. Mögliche Fragen dafür wären:

- Welche Finanzierungsform ist für das Projekt geeignet?
- Reicht diese Finanzierungsform aus und deckt sie alles ab?
- Erreiche ich mit einer anderen Finanzierungsmethode, bzw. mit einem anderen Finanzierungssystem eine kostengünstigere Methode?
- usw.

Werden verschiedene Möglichkeiten eingegeben, ergeben sich verschieden Mittelbereitstellungsvarianten. Die, für das Projekt, günstigste Variante kann dadurch klar definiert werden und für die Projektfinanzierung herangezogen werden.

9 Zusammenhänge zwischen den einzelnen Handlungsbereichen

In diesem Kapitel werden die Zusammenhänge zwischen den einzelnen in „Kapitel 8: Entwicklung“ aus den Handlungsbereichen des HOAI-Projektphasenmodells erarbeiteten und in den Kapiteln 2-7 vorgestellten Handlungsbereichen Finanzierung, Kosten, Erträge, dem Mittelabfluss, sowie dem Bauablaufplan, den Reserven und der Risikoanalyse, welche die Grundlage für das in Kapitel 10 im Detail beschriebene „Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung“ dargestellt.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Themen und mit welcher Struktur in diesem Kapitel gearbeitet worden ist:

1: Einleitung: Zusammenhänge
2: Zusammenhang: Bauablaufplan - Restliche Handlungsbereiche
3: Zusammenhang: Mittelabflussplan - Kostenplan
4: Zusammenhang: Ertragsplan - Kostenplan - Finanzierungsplan
5: Zusammenhang: Finanzierungsplan - Risikoanalyse - Reserven
6: Grundregeln auf den Weg zur wirtschaftlichen Entwicklung/ Erstellung und Nutzung von BAUProjekten (Die 10 Optimierungsregeln)

Abbildung 9-1: Struktur des Kapitels Zusammenhänge zwischen den einzelnen Handlungsbereichen (Eigene Darstellung)

9.1 Einleitung: Zusammenhänge

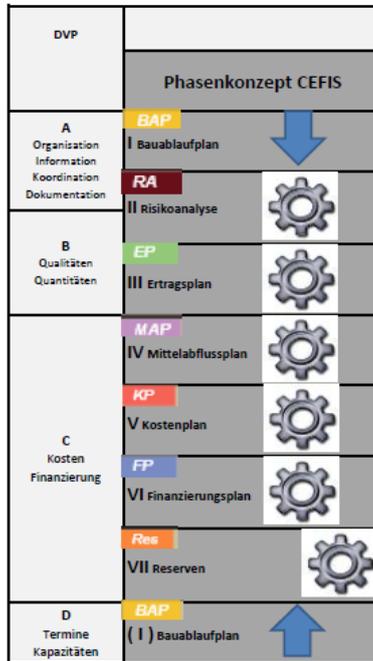


Abbildung 9-2: Handlungsbereiche für PWZM

Der Bauablaufplan wird im Rahmen des PWZM als fixe Größe betrachtet. Die restlichen 6 Handlungsbereiche (Kostenplan, Ertragsplan, Mittelabflussplan, Finanzierungsplan, Reserven und Risikoanalyse) werden darauf so abgestimmt, dass im anschließenden Ergebnisbereich (Finanzierungsplanoptimierung) möglichst wenig Finanzierungsspitzen, Klaffungen (Defizite) und Überlappungen entstehen.

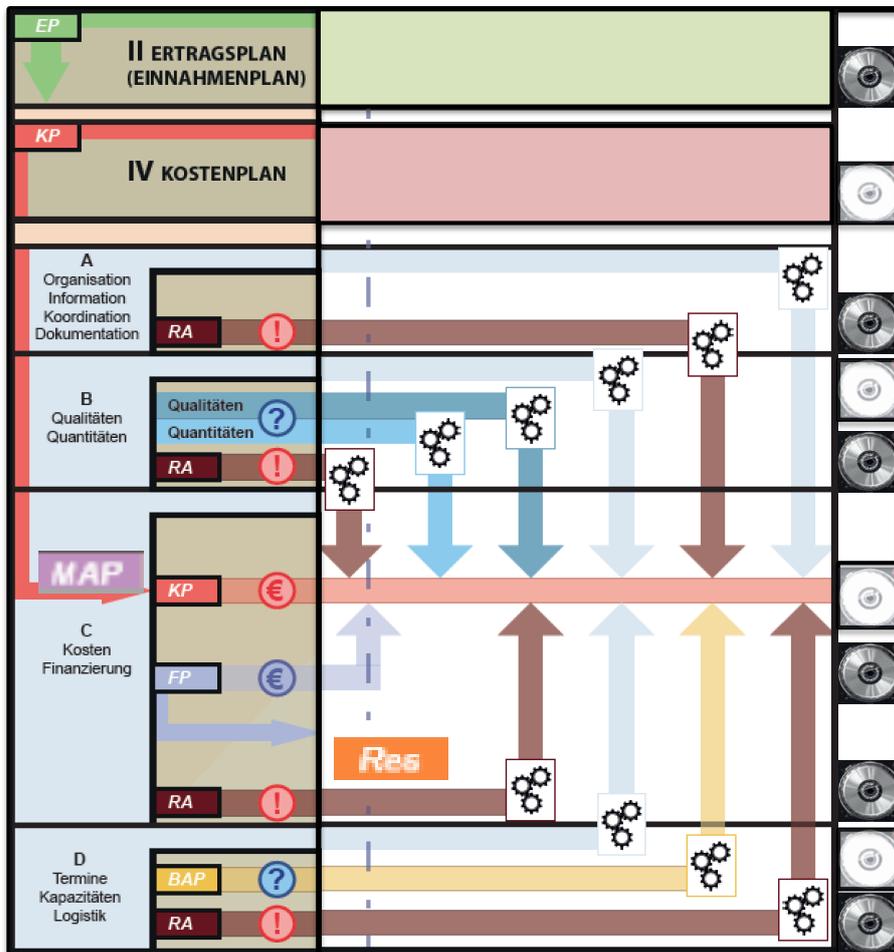


Abbildung 9-3: Zusammenhänge der Handlungsbereiche und Funktion der zielorientierten Mittelbereitstellung

Die Handlungsbereiche stehen miteinander im Zusammenhang. Durch Veränderungen eines Handlungsbereiches entstehen Wechselwirkungen in den anderen Bereichen. Um diese Systematik besser verstehen zu können, dient Abbildung 9-3.

Ausgehend von einem fixen, vom Investor bereitgestellten Termin- und Bauablaufplan werden auf Basis der möglichen Erträge (Ertragsplan) die Projektkosten erst ermittelt und dann justiert. Diese Justierung erfolgt über die restlichen Handlungsbereiche auf die an diesem Punkt Einfluss genommen werden kann bzw. darf.

Die Finanzierungsplanung liegt in der Sphäre des Investors, es ist letztlich seine Sache, wie er die finanziellen Mittel aufstellt. Aufgabe der zielorientierten Mittelbereitstellung ist es die zum Einsatz, d. h. zur Zahlung benötigten Mittel zeitlich und quantitativ bestmöglich abzudecken und

dabei so unanfällig für unerwartete Systemänderungen wie möglich zu sein.

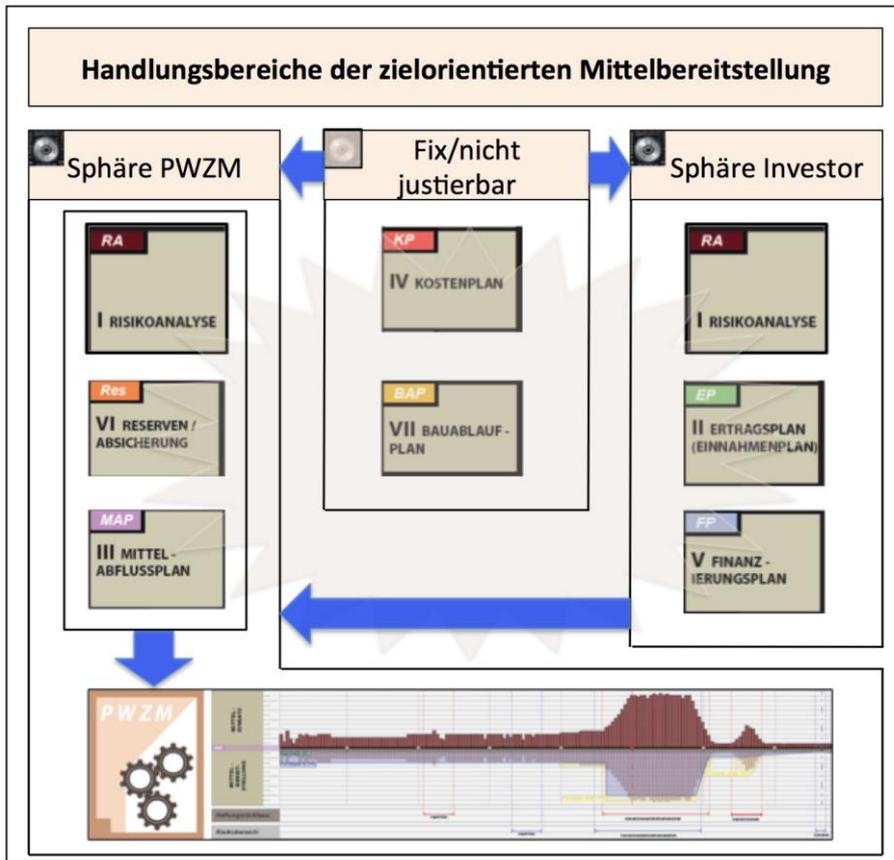


Abbildung 9-4: Zuständigkeitsaufteilung innerhalb der Handlungsbereiche

Abbildung 9-4 beschreibt die Aufteilung der Zuständigkeiten (Sphäre) innerhalb der Handlungsbereiche.

Es gibt justierbare Handlungsbereiche, welche direkt entweder durch die PWZM-Sphäre oder die Sphäre des Investors beeinflussbar sind und den Kostenplan, welcher nur indirekt über die Justierung der anderen Bereiche veränderbar ist. Bauablaufplan und sonstige Termine sowie Meilensteine stehen als ausverhandelt und fixiert fest.

Die Kapitel 9.2 bis 9.5 dienen der Erarbeitung des Verständnisses für die Zusammenhänge zwischen den Handlungsbereichen. Dies ist notwendig, um die iterativen Prozesse in Form der Parameterjustierung zu erkennen und ein Verständnis für Qualität und Quantität der voraussichtlichen Veränderung bestimmter Parameter im Zuge der Justierung zu erlangen.

9.2 Zusammenhänge zwischen Bauablaufplan und restlichen Handlungsbereichen

Der Bauablaufplan wird innerhalb des Finanzierungsplan-Optimierungskonzeptes als vollständig festgelegt und somit als fixe Größe und Grundlage für Meilensteine, Teil- sowie Schlusszahlungstermine und sonstige vom Bauablauf abhängige Entscheidungen betrachtet.

9.3 Zusammenhänge zwischen Mittelabflussplan und Kostenplan

Der Kostenplan markiert jene Zeitpunkte, an denen Zahlungsflüsse entstehen, welche anschließend im Mittelabflussplan eintreten. Mittelabflussplan und Kostenplan sind somit eng miteinander verbunden.

9.4 Zusammenhänge zwischen Ertragsplan, Kostenplan und Finanzierungsplan

Innerhalb eines Projektes müssen Erträge zwangsläufig höher sein als die entstehenden Kosten, damit ein Projekt wirtschaftlich sinnvoll ist. Es ist jedoch nicht möglich, zu jedem Zeitpunkt eine Deckungsgleichheit zwischen Mittelbedarf und Mittelbereitstellung zu erreichen. Gerade in den Anfangs- und Ausführungsphasen, wo noch keine Einnahmen über das Objekt erwirtschaftet werden können, besteht der Bedarf nach Finanzmitteln. Eigenmittel erzeugen Opportunitätskosten und Fremdmittel je nach Zusammenstellung der Finanzierungsmaßnahmen gewisse Finanzierungskosten, welche wiederum berücksichtigt werden müssen. Dieser Zusammenhang ist somit iterativer Natur.

9.5 Zusammenhänge zwischen Finanzierungsplan, Risikoanalyse und Reserven

Je nach Höhe und Zeitpunkt der Risiken bedarf das Erreichen der Projektziele, wozu vorrangig die jederzeitige Liquidität zählt, das Ergreifen von Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit. Dazu zählen ständig abrufbare Kreditlinien für den Fall von kleinen Zahlungsengpässen und Versicherungen für Ereignisse, welche das Projekt massiv bedrohen. Auf Basis der Risikoausmaßanalyse wird hierbei entschieden, welche Art von Versicherungen abgeschlossen werden und wie hoch der Rahmen für die Kreditlinie ausfallen soll. Je größer die Risikopotentiale, desto höher sind auch die aus den Maßnahmen resultierenden Kosten. Diese zusätzlichen Kosten müssen wiederum den Gesamtkosten zugerechnet werden. Dies zeigt wiederum den Zielkonflikt zwischen Rendite und Sicherheit, denn je mehr Risiken abgedeckt werden wollen, desto mehr verringert sich die Rendite des Projektes.

9.6 Grundregeln auf dem Weg zur wirtschaftlichen Entwicklung/Erstellung und Nutzung von BAUProjekten (Die 10 „Optimierungsregeln“)

Bei der Entwicklung von BAUProjekten hilft es oftmals, sich an gewisse Grundregeln zu halten. Einige dieser Regeln werden in folgender Tabelle als die „10 Optimierungsregeln“ dargestellt.

Tabelle 9-1: 10 Optimierungsregeln für BAUProjekte (Eigene Darstellung)

10 BAUProjekt-Optimierungsregeln	
1	Geeignetes Nutzungsmodell wählen
2	In die Vorplanung und Planung „investieren“ (PE)
3	Kosten reell schätzen und eingrenzen
4	Horizontale Finanzierungsregel beachten
5	Baugrund untersuchen
6	Flexible Objektplanung zur Anpassung an Änderungen während der Nutzungsphase
7	Geeignetes Finanzierungsmodell wählen
8	Risiken analysieren und Reserven bzw. flexible Finanzierungsformen für einen bestimmten Risikoeintrittswahrscheinlichkeitszeitraum zur Verfügung stellen
9	Immer kompetente Aufsichten und Qualitätsmanager einbinden (In allen PPH)
10	Juristische Fachpersonen hinzuziehen

Das **Nutzungsmodell** muss zum Objekt passen und nicht umgekehrt. Je nach Lage, Branche und wirtschaftlichen Randbedingungen können Kauf, Miete bzw. Pacht oder eine Nutzung auf bestimmte Zeit mit alternativen vertraglichen Vereinbarungen, wie etwa der Rückfall des gesamten Objektes an den Grundstückseigentümer, die günstigste Nutzungsart sein.

Die Vorteile **vertiefender Planung** werden im weiteren Verlauf der MA in Kapitel 11.11 eingehend behandelt.

Die **horizontale Finanzierungsregel** bedeutet, dass analog zur Finanzierungsempfehlung für Unternehmen auch bei der Projektfinanzierung darauf geachtet werden sollte, dass kurzfristige Investitionen möglichst mit kurzfristigen Finanzierungsformen und langfristige Investitionen mit langfristigen Finanzierungen abgedeckt werden sollen. Anschaffungen sollten also über den Zeitraum finanziert werden, innerhalb dessen sie genutzt werden.⁴⁴⁸

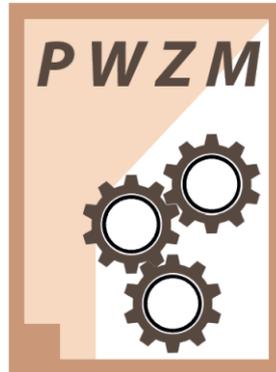
Von Fall zu Fall kann es jedoch positive Auswirkungen haben, von dieser Regel abzuweichen. Dies ist jedoch meist mit erhöhtem Risiko verbunden.⁴⁴⁹

Auf die restlichen Regeln soll im Rahmen dieser MA nicht weiter eingegangen werden, da die 10 BAUProjekt-Optimierungsregeln lediglich als grobe Checkliste zur Optimierung für BAUProjekte dienen sollen, um selbige sicherer abwickeln zu können.

⁴⁴⁸ HAUNERDINGER, M. ; PROBST, H. J.: Finanz- und Liquiditätsplanung in kleinen und mittleren Unternehmen, S. 168

⁴⁴⁹ HAUNERDINGER, M. ; PROBST, H. J.: Finanz- und Liquiditätsplanung in kleinen und mittleren Unternehmen, S. 171

10 Das Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung (PWZM)



In diesem Kapitel wird das Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung mit den Informationen aus den vorherigen Kapiteln erklärt und erläutert. Der Aufbau dieses Kapitels wird in Abbildung 10-1 dargestellt.

1: Das Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung (PWZM)

2: Aufbau des PWZM

3: Nutzen und Vorteile des PWZM

4: Weitere Vorgehensweise

Abbildung 10-1: Struktur des Kapitels PWZM (Eigene Darstellung)

10.1 Das Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung (PWZM)

Die Ausarbeitung des Planwerkzeuges für die zielorientierte Mittelbereitstellung findet in 2 Stufen statt. Ausgangsbasis für jeden bauprojekt-spezifischen S-PWZM bildet der G-PWZM, die generelle Version des Planwerkzeuges für die zielorientierte Mittelbereitstellung.

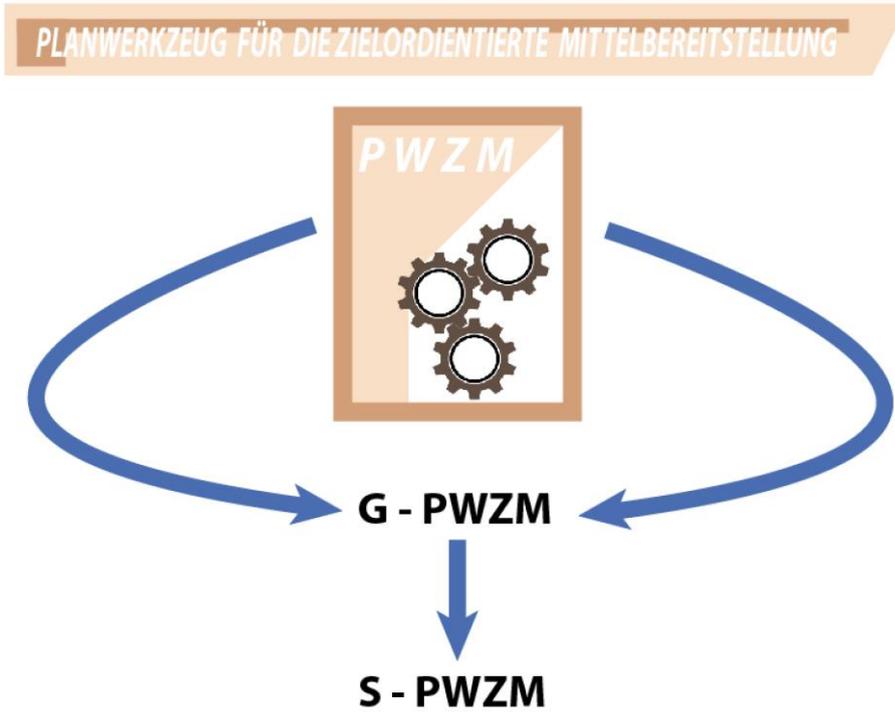


Abbildung 10-2: PWZM-Erstellungsvorgang global

10.1.1 G-PWZM (Genereller PWZM)

Abbildung 10-3 zeigt den generellen PWZM als Ausgangsbasis für bauprojekt-spezifische Adaptierungen.

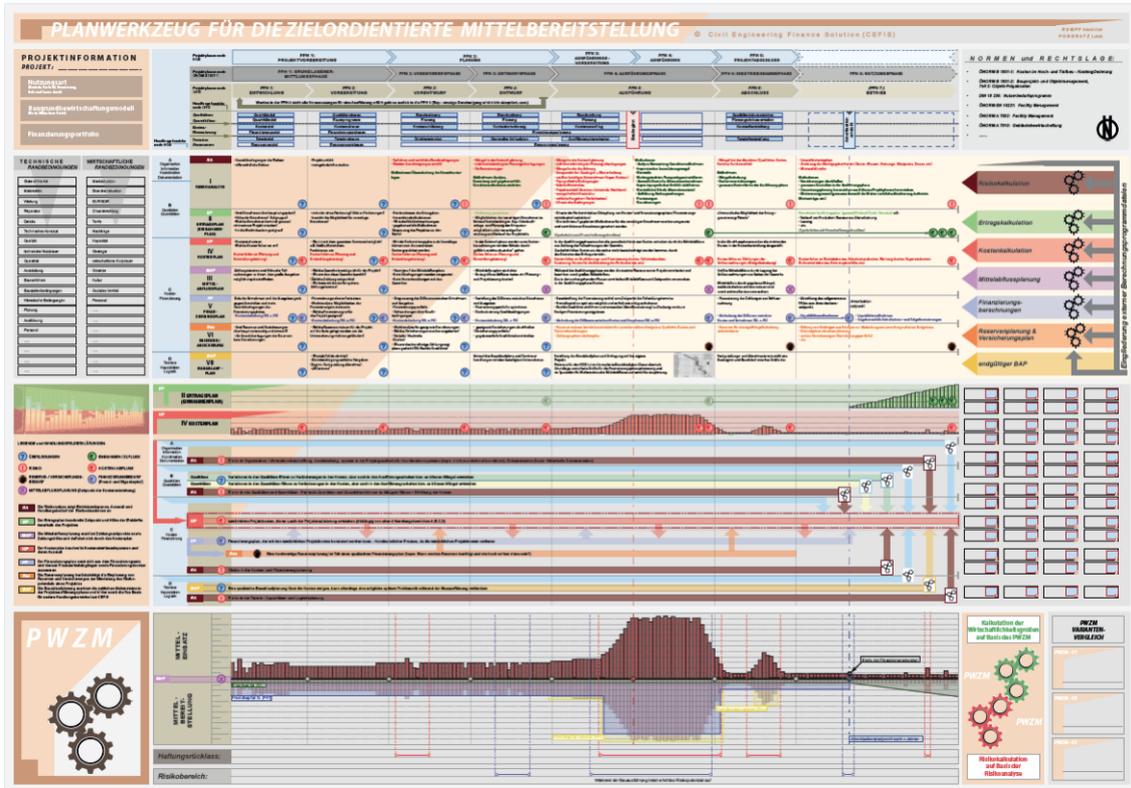


Abbildung 10-3: G-PWZM

Hierbei sind die Möglichkeiten, Chancen und Risiken von BAUProjekten allgemein verarbeitet und die Oberfläche so vorbereitet, dass das PWZM für jede Art von BAUProjekt in ein spezielles PWZM (S-PWZM) umgewandelt werden kann. Diese Weiterentwicklung erfolgt im Rahmen der vorliegenden MA für Wasserkraftwerksprojekte unter Anwendung eines realisierten Projektes ab Kapitel 12.

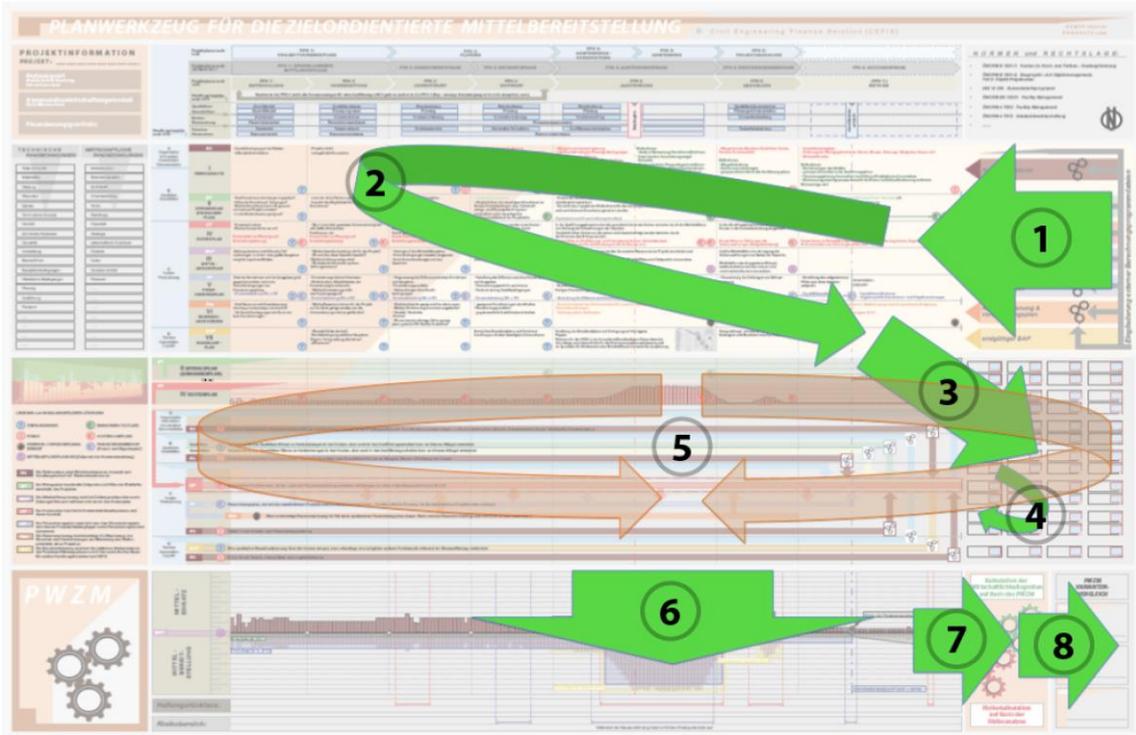


Abbildung 10-4: Flussdiagramm - Dynamik des PWZM

Abbildung 10-4 zeigt in 8 Schritten den Ablauf innerhalb des PWZM und die Dynamischen Möglichkeiten der PWZM-Oberfläche, beginnend mit dem Pfeil rechts oben (1).

Die im Rahmen dieser MA entwickelte grafische PWZM-Oberfläche verfolgt das Ziel, auf Basis der in Abbildung 10-4 dargestellten Dynamik zu einem Computerprogramm für die BAUProjektplanung mit Schwerpunkt der zielorientierten Mittelbereitstellungsoptimierung mit verknüpfter Kalkulation der Eingangsdaten und abschließend einer Berechnung der Wirtschaftlichkeitskenngrößen sowie des Risikopotentials weiterentwickelt zu werden.

Das geplante dynamische Konzept funktioniert wie in Abbildung 10-4 ersichtlich nach folgenden 8 Schritten:

1. Kalkulation der Engangsdaten für die jeweiligen Handlungsbereiche
2. Einfügen der bauwerksspezifischen Informationen und möglichen Parameter in den einzelnen Projektphasen für die Handlungsbereiche
3. Auswahl der benötigten Parameter und Auswahl konkrete Werte
4. Automatische grafische Darstellung der einzelnen Handlungsbereiche über die Projektphasen auf Basis der ausgewählten Werte
5. Automatische grafische Darstellung des Mitteleinsatzes und der dafür benötigten Mittelbereitstellung auf Basis von Schritt 4
6. Justieren der Parameter und Werte (nur sinnvolle und umsetzbare Änderungen möglich) um eine Optimierung der Mittelbereitstellung zu erzielen. Dies ist ein „iterativer Prozess“ und erfolgt in der Regel in mehreren Teilschritten.
7. Verknüpfte Kalkulation der Wirtschaftlichkeitskenngößen und des Risikopotentials der bearbeiteten Variante.
8. Bewertung und Ranking der erstellten Varianten unter gemeinsamer Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitskenngößen und Risikopotential.

10.2 Aufbau des PWZM

Der PWZM ist in insgesamt 7 Hauptbereiche A-G mit einer unterschiedlichen Anzahl von Unterbereichen eingeteilt. Die Einteilung ist schematisch in Abbildung 10-5 dargestellt.

Die Inhalte der nachfolgenden Abbildungen 10-5 bis 10-30 (Im Speziellen Teil C –Möglichkeiten der Phasen und Handlungsbereiche, Teil E – Entwicklungsstufen für Mittelabfluss und Mittelbereitstellung sowie Teil F – Grafische Darstellung der zielorientierten Mittelbereitstellung) sind von PWZM zu PWZM, wie eben auch von BAUProjekt zu BAUProjekt verschieden und dienen daher als beispielhafte Darstellungen.

Zur genauen Recherche werden die der MA beiliegenden G-PWZM und S-PWZM-Varianten im A1-Format empfohlen.

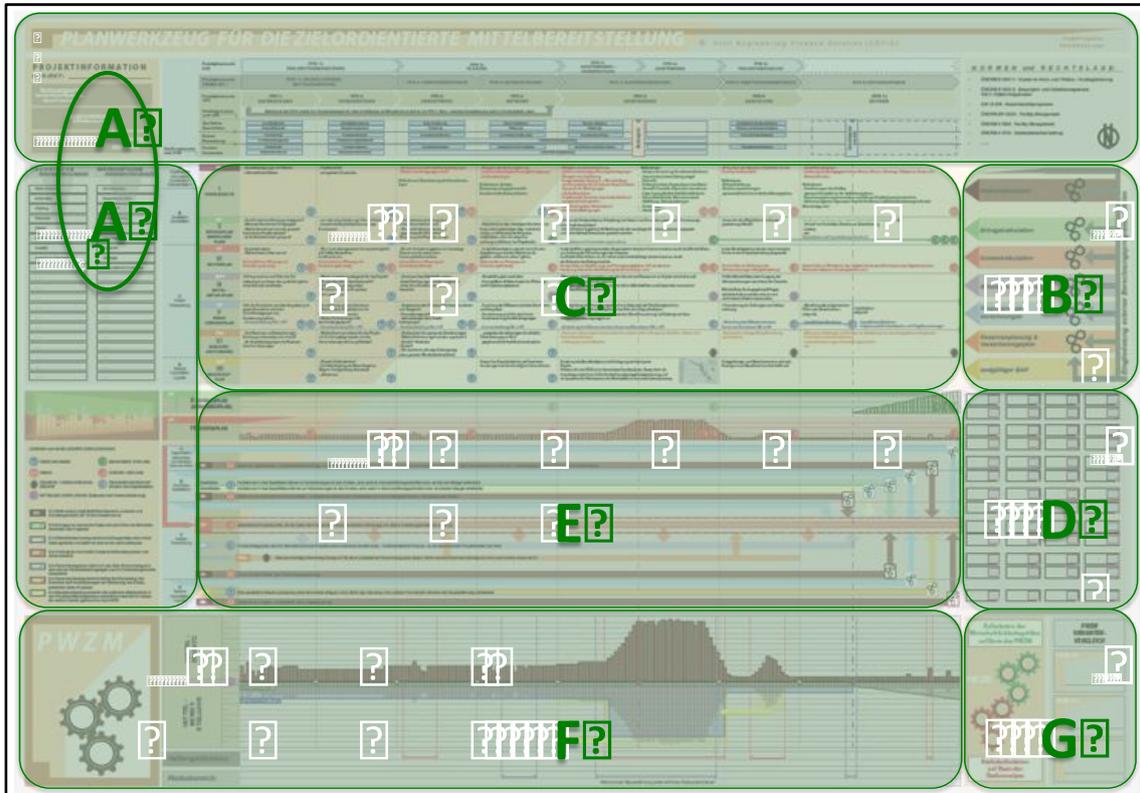


Abbildung 10-5: Übersicht – Teile des PWZM

Eine exakte Beschreibung aller Haupt- und Unterbereiche des PWZM ist nachfolgend angeführt.

10.2.1 [Teil A] – PWZM, Projekt, Phasen und Randbedingungen

Teil A des PWZM beinhaltet

- Titelleiste
- Überleitung der Projektphasen zum angewendeten Phasenkonzept
- Informationen zu Normen und Rechtslage
- Projektinformationen (Projektname, Lage, Nutzungsart, Baugrundbewirtschaftungsmodell, Finanzierungsportfolio, ungefähres Projektvolumen)
- technische und wirtschaftliche Randbedingungen sowie
- die Legende für die verwendeten Symbole und Handlungsbereiche

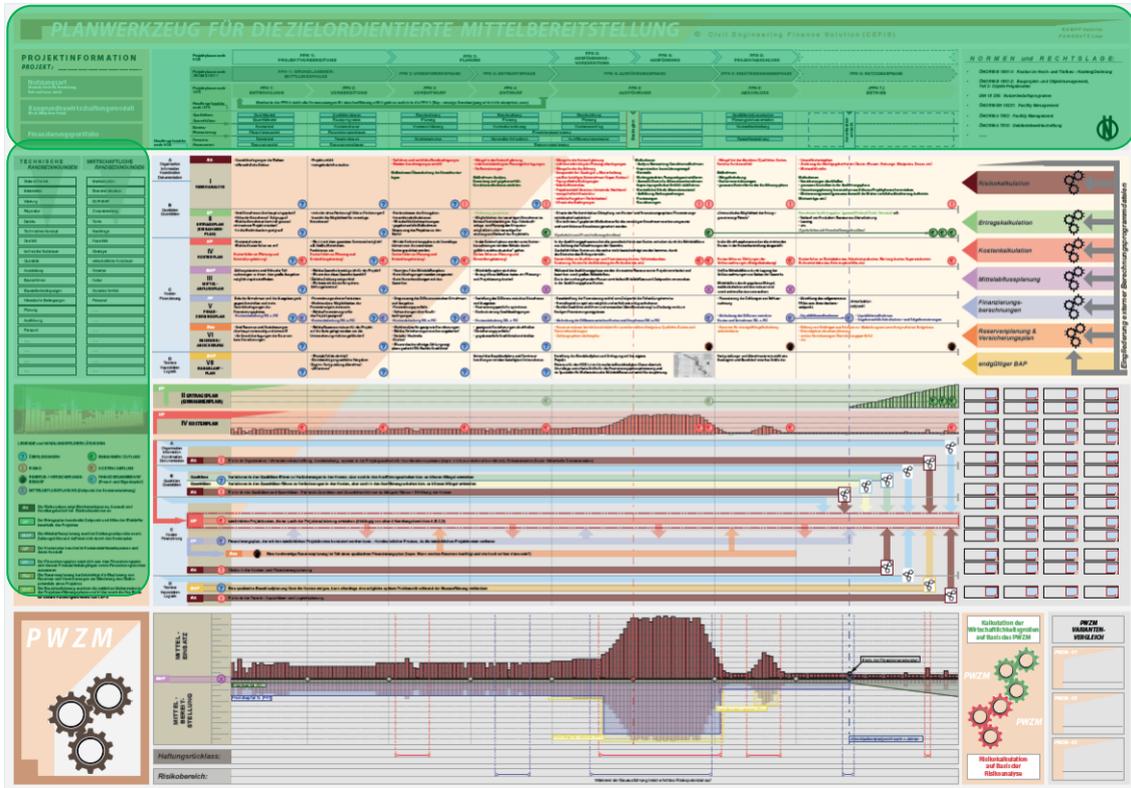


Abbildung 10-6: PWZM Teil A – Projekt, Phasen und Randbedingungen

10.2.1.1 [Teil A.1] – Titelleiste



Abbildung 10-7: Teil A.1 – Titelleiste

Abbildung 10-7 zeigt die Titelleiste der grafischen Oberfläche, den geplanten Unternehmensnamen Civil Engineering Finance Solutions (CEFS) und die Namen der beiden Entwickler des PWZM.

10.2.1.2 [Teil A.2] – Projektphasen



Abbildung 10-8: Teil A.2 Projektphasen

Abbildung 10-8 beschreibt die in „Kapitel 2.2: Die Projektphasen in der Projektentwicklung“ entwickelte Überleitung der bekannten Projektphasenmodell zum angewendeten Projektphasenmodell nach CEFIS.

10.2.1.3 [Teil A.3] – Normen und Rechtslage



Abbildung 10-9: Teil A.3 – Normen und Rechtslage

Im Unterbereich A.3 werden wie in Abbildung 10-9 ersichtlich die angewendeten rechtlichen und normativen Grundlagen eingetragen.

Diese sind für das generelle PWZM folgende:

- ÖNORM B 1801-1:
Kosten im Hoch- und Tiefbau - Kostengliederung
- ÖNORM B 1801-2:
Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 2: Objekt-Folgekosten
- DIN 18 205: Nutzerbedarfsprogramm
- ÖNORM EN 15221: Facility Management
- ÖNORM A 7002: Facility Management
- ÖNORM A 7010: Gebäudebewirtschaftung

Bei jedem S-PWZM werden die aufgelisteten, grundlegenden rechtlichen sowie normativen Werke durch bauwerksspezifische rechtliche und normative Grundlagen ergänzt.

10.2.1.4 [Teil A.4] – Projektinformation

PROJEKTINFORMATION
PROJEKT:

Nutzungsart
(Mietab, Verkauf, Vermietung, Sale and Lease-back)

Baugrundbewirtschaftungsmodell
(Kauf/Miete bzw. Pacht)

Finanzierungsportfolio

Abbildung 10-10: Teil A.4 – Projektinformation

Abbildung 10-10 zeigt die im Teilbereich A.4 einzutragenden Projektinformationen über Projektname, Lage, Nutzungsart, Baugrundbewirtschaftungsmodell, Finanzierungsportfolio und ungefähres Projektvolumen des zu untersuchenden BAUProjektes.

10.2.1.5 [Teil A.5] – Technische und wirtschaftliche Randbedingungen

TECHNISCHE RANDBEDINGUNGEN	WIRTSCHAFTLICHE RANDBEDINGUNGEN
State of the Art	Marktsituation
Materialien	Branchensituation
Wartung	DURBOR
Reparatur	Zielerreichung
Details	Tarife
Technisches Konzept	Nachfrage
Qualität	Kapazität
technische Nutzdauer	Strategie
Quantität	wirtschaftliche Nutzdauer
Ausstattung	Gesetze
Bauverfahren	Kultur
Baustellbedingungen	Soziales Umfeld
Klimatische Bedingungen	Personal
Planung
Ausführung
Personal
.....
.....
.....
.....

Abbildung 10-11: Teil A.5 – Technische und wirtschaftliche Randbedingungen

Der PWZM-Teilbereich A.5 bietet wie in Abbildung 10-11 dargestellt Platz für die projekt- und projektumfeldbezogenen technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen.

Diese wären beispielsweise folgende wirtschaftliche Randbedingungen:

- State of the Art
- Materialien
- Wartung
- Reparatur
- Details
- Technisches Konzept
- Qualität
- technische Nutzdauer
- Quantität
- Ausstattung
- Bauverfahren
- Baustellenbedingungen
- Klimatische Bedingungen
- Planung
- Ausführung
- Personal
- Uvm.

Diese wären beispielsweise folgende wirtschaftliche Randbedingungen:

- Marktsituation
- Branchensituation
- EURIBOR
- Zinsentwicklung
- Tarife
- Nachfrage
- Kapazität

- Strategie
- wirtschaftliche Nutzdauer
- Gesetze
- Kultur
- Soziales Umfeld
- Personal
- Uvm.

10.2.1.6 [Teil A.6] – Legende und Handlungsfelderklärungen



Abbildung 10-12: Teil A.6 – Legende und Handlungsfelderklärungen

Im Teilbereich A.6 des PWZM sind die verwendeten Symbole und angewendeten Handlungsbereiche wie in Abbildung 10-12 ersichtlich erklärt. Die Grafik im Header verdeutlicht die Justierfunktion des PWZM für die Mittelbereitstellung im Sinne eines Reglers.

10.2.2 [Teil B] – Eingangsdaten

Der Eingangsdatenbereich ermöglicht eine Einbindung externer Basisdaten für die jeweiligen Handlungsbereiche. Beispielsweise benötigt die Finanzierungsplanung ein Berechnungstool für die voraussichtlichen Finanzierungskosten und der Kostenplan benötigt die angesetzten Kos-

ten von Seiten des Auftraggebers. Ebenso verhält es sich mit dem Ertragsplan und gegebenenfalls einer bis zu diesem Punkt erfolgen Risikoabschätzung bzw. Risikoanalyse. Die Termine für den Bauablaufplan werden als fixe Anhaltspunkte ebenfalls benötigt und im Bereich B des PWZM aufgenommen.

Für jede BAUProjektart und gegebenenfalls sogar für jedes einzelne BAUProjekt unterscheiden sich diese Parameter und Informationen grundlegend, weshalb sie für jeden Fall auf Basis technischen und wirtschaftlichen Know-Hows neu adaptiert werden müssen.

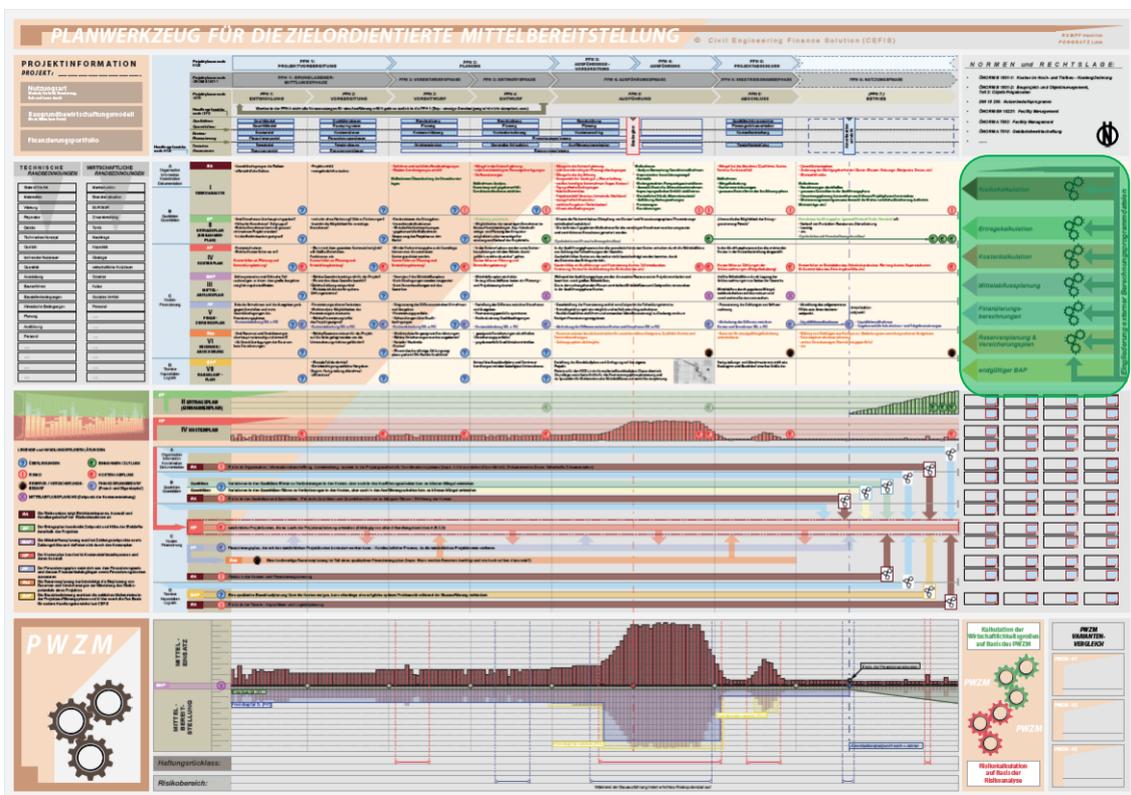


Abbildung 10-13: PWZM Teil B – Eingangsdaten

Abbildung 10-13 zeigt die Position des Bereiches B innerhalb des PWZM.

10.2.2.1 [Teil B.1] – Eingangsparameter

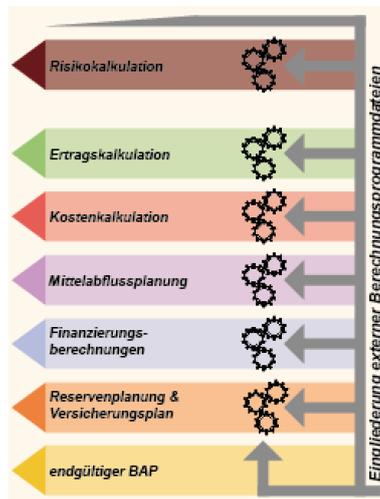


Abbildung 10-14: Teil B.1 Eingangsparameter

Abbildung 10-14 stellt den Eingangsdatenbereich B.1 noch einmal im Detail dar. Die dunkelgrau gefärbten Pfeile symbolisieren die Eingliederung externer Berechnungsprogrammdateien in die jeweiligen Handlungsbereiche. Zukünftiges Ziel ist die automatische Eingliederung dieser Daten, um das dynamische Konzept des PWZM umzusetzen und ein funktionelles Software-Programm zur Optimierung der Mittelbereitstellung für BAUProjekte zu erhalten.

10.2.3 [Teil C] – Möglichkeiten der Phasen und Handlungsbereiche

Bereich C des PWZM ist für die Informationen bezüglich der möglichen Parameter und spezielle Informationen im Laufe der Projektphasen innerhalb der jeweiligen Handlungsbereiche vorgesehen.

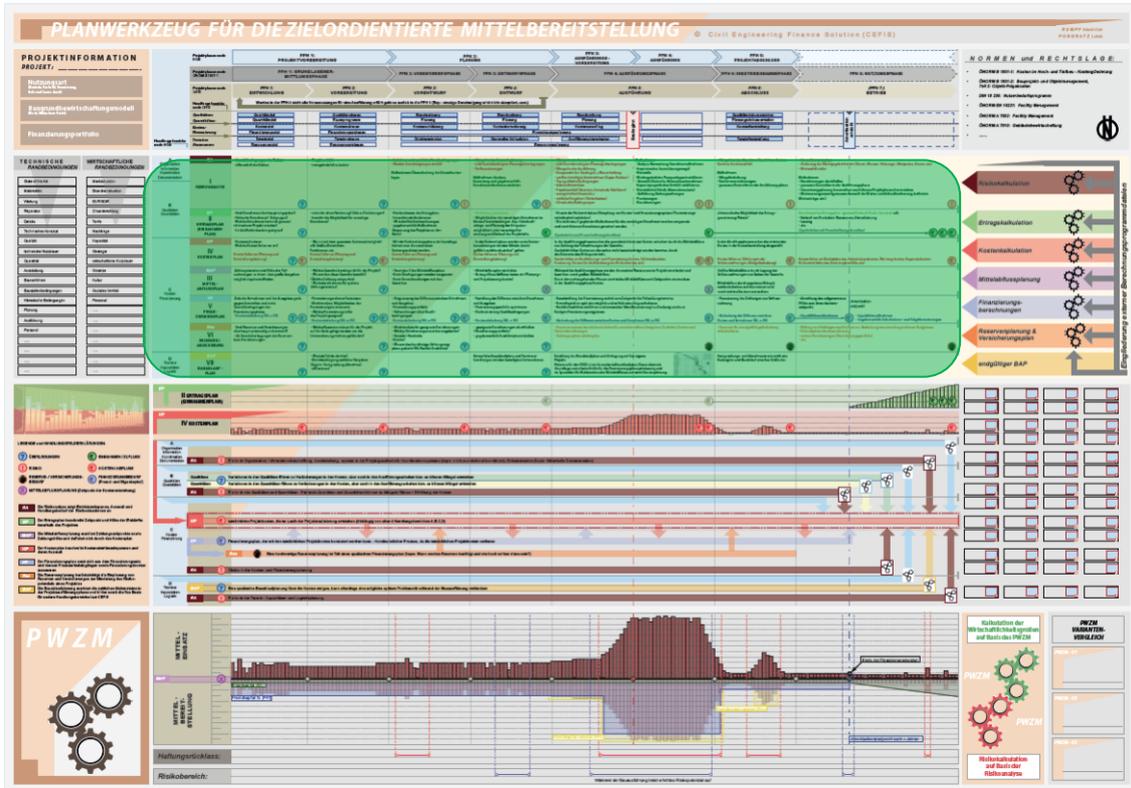


Abbildung 10-15: Teil C – Handlungsbereiche und Phasenerläuterungen

Abbildung 10-15 zeigt die Situierung des Bereiches C innerhalb des PWZM.

10.2.3.1 [Teil C.1] – Handlungsbereiche

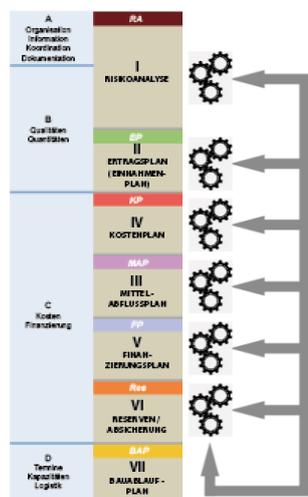


Abbildung 10-16: Teil C.1 – Handlungsbereiche

Die Handlungsbereiche, welche in Kapitel „2.2: Die Projektphasen in der Projektentwicklung“ auf Basis anerkannter Projektphasenmodelle für das PWZM entwickelt wurden, sind in Abbildung 10-16 im Detail dargestellt. Diese Handlungsbereiche gehören zur Grundkonstruktion des PWZM und ermöglichen die strukturierte Einbindung von Informationen und externen Daten sowie in weiterer Folge die Justierung der Zusammenhänge für die optimale Mittelbereitstellung.

Abbildung 10-17 zeigt die Phasen PPH1: Entwicklungsphase bis PPH7: Betriebsphase mit allen Handlungsbereichen und die dabei zu treffenden Entscheidungen sowie Informationen über die möglichen und im Anschluss innerhalb des PWZM justierbaren Parameter.

10.2.3.2 [Teil C.2] – PPH1: Entwicklungsphase bis PPH7: Betriebsphase – Informationen und Parameter aller Handlungsbereiche

A	FAZ	Grundhaltungen der Phasen	Handlungsbereiche	Informationen	Entscheidungen	Parameter
B Grundbau	I HILFSANALYSE					
	II BETRIEBSPLAN (BETRIEBSANFANGSPLAN)					
	III BETRIEBSPLAN (BETRIEBSANFANGSPLAN)					
	IV BETRIEBSPLAN (BETRIEBSANFANGSPLAN)					
C Mittel	V MITTEL					
	VI MITTEL					
	VII MITTEL					
	VIII MITTEL					
D Mittel						

Abbildung 10-17 :PPH1: Entwicklungsphase - PPH7: Betriebsphase – Informationen und Parameter aller Handlungsbereiche

Die in PPH1: Entwicklungsphase bis PPH7: Betriebsphase relevanten Informationen und Parameter werden im PWZM-Teilbereich C.5, wie in Abbildung 10-17 dargestellt, festgehalten.

Die formulierten Texte sind von PWZM zu PWZM, wie eben auch von BAUProjekt zu BAUProjekt verschieden und dienen daher als beispielhafte Darstellung.

Zur genauen Recherche werden die der MA beiliegenden G-PWZM und S-PWZM-Varianten im A1-Format empfohlen.

10.2.4 [Teil D] – Parametereingabe

Die Eingabe der Parameter und deren Werte und Einheiten erfolgt im PWZM-Teil D. Hier werden die Parameter im Zuge des iteratives Prozesses der Optimierung im Rahmen der Möglichkeiten justiert, um die bestmögliche Übereinstimmung zwischen Mitteleinsatz und Mittelbereitstellung hinsichtlich des optimalen Kompromisses zwischen Wirtschaftlichkeit und vorliegendem Risiko zu erzielen.

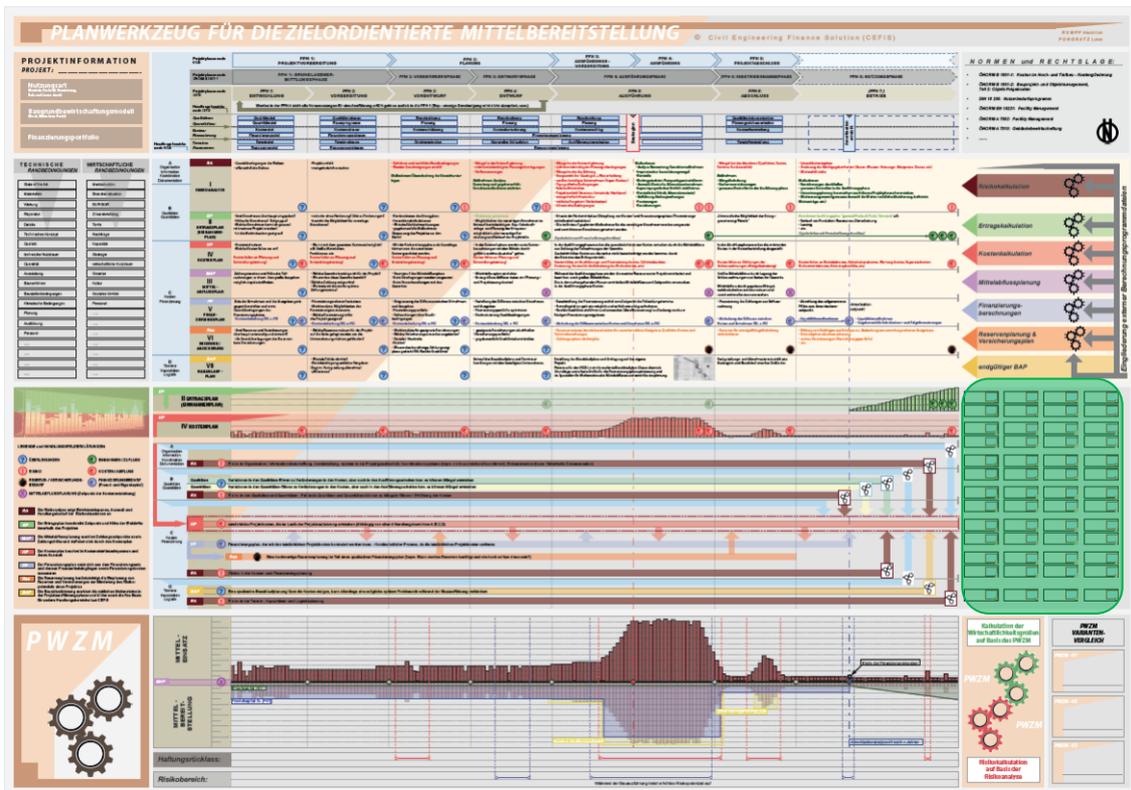


Abbildung 10-18: Teil D – Parametereingabe

Abbildung 10-18 verschafft einen Überblick der Lage des Parametereingabebereiches innerhalb der grafischen Oberfläche des PWZM.



Abbildung 10-19: Teil D.1 – Parametereingabe

Abbildung 10-19 zeigt den Parametereingabebereich mit den weiß hinterlegten Flächen für die Parameter inklusive Einheit und die blau hinterlegten Flächen zur Eingabe für die Werte der einzelnen Parameter.

Zu Beginn werden wie bei jedem Programm, das auf iterative Prozesse gestützt ist, Ausgangswerte eingegeben. Erst in weiterer Folge findet eine Justierung anhand der in den nachfolgenden Teilbereichen dargestellten Graphen für die einzelnen Handlungsbereiche und letztendlich für die Darstellung des Mitteleinsatzes sowie der Mittelbereitstellung statt.

10.2.5 [Teil E] – Entwicklungsstufen für Mittelabfluss und Mittelbereitstellung

Teil E, ersichtlich in Abbildung 10-20, bietet eine grafische Darstellung der Handlungsbereiche. Mit deren Hilfe kann der Anwender die Auswirkungen seiner Justierungsmaßnahmen beobachten und gegebenenfalls im Rahmen der realen und sinnvollen Möglichkeiten gegenlenken.

Je besser die Fachkenntnisse des Anwenders sind, desto weniger Justierungsschritte benötigt der iterative Prozess um zur optimierten Mittelbereitstellung zu gelangen.

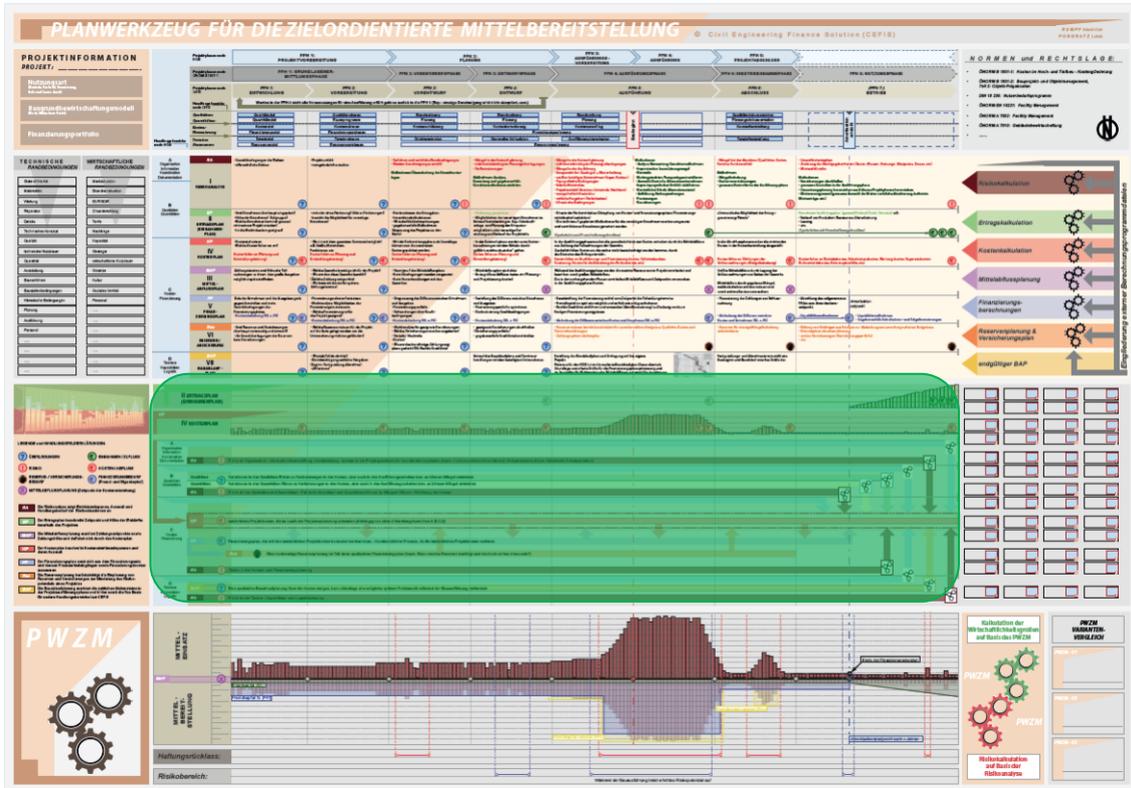


Abbildung 10-20: Teil E – Entwicklungsstufen für Mittelabfluss und Mittelbereitstellung

10.2.5.1 [Teil E.1] Ertragsplan



Abbildung 10-21: Teil E.2 – Ertragsplan

Der Ertragsplan und somit die Zeitpunkte und das Ausmaß der zu erwartenden Erträge zeigt sich im Teil E.1 des PWZM.

10.2.5.2 [Teil E.2] – Kostenplan



Abbildung 10-22: Teil E.1 – Kostenplan

Der Kostenplan und somit die Zeitpunkte und das Ausmaß der zu erwartenden Kosten inklusive Finanzierungskosten zeigt sich im Teil E.2 des PWZM.

10.2.5.3 [Teil E.3] – Einflussnahme der Handlungsbereiche auf den Kostenplan

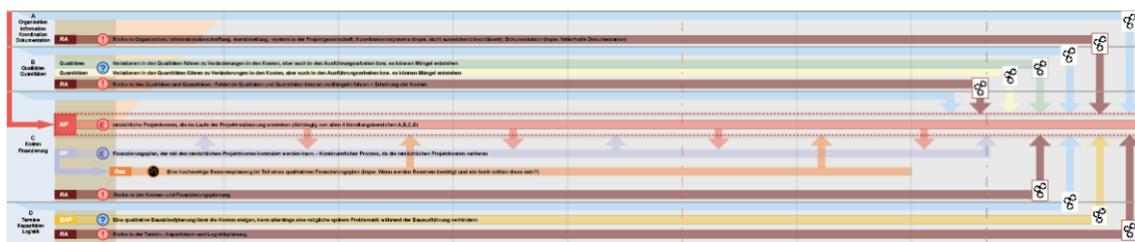


Abbildung 10-23: Teil E.3 – Einflussnahme der Handlungsbereiche auf den Kostenplan

Die Handlungsbereiche, welche auf den Kostenplan einwirken zeigen sich im Teilbereich E.3 des PWZM. Die Zusammenhänge wurden bereits im „Kapitel 9.1: Zusammenhänge zwischen den einzelnen Handlungsbereichen“ erklärt.

10.2.6 [Teil F] – Grafische Darstellung der zielorientierten Mittelbereitstellung

In PWZM-Hauptteil F werden die erarbeiteten Daten für die Handlungsbereiche in der Darstellung des Mitteleinsatzes und der Mittelbereitstellung gebündelt und Diskrepanzen zwischen bereitgestellten und einzusetzenden Mitteln aufgezeigt. Im Optimalfall sind die Flächen des Mitteleinsatzes und der Bereitstellung deckungsgleich. Um jedoch bestmöglich vor unvorhersehbaren Abweichungen in Höhe und Zeitpunkt der benötigten Mittel abgesichert zu sein, werden Reserven in Form von flexiblen Kreditlinien mit Auslastungsgrad kleiner als 1,0 miteinbezogen.

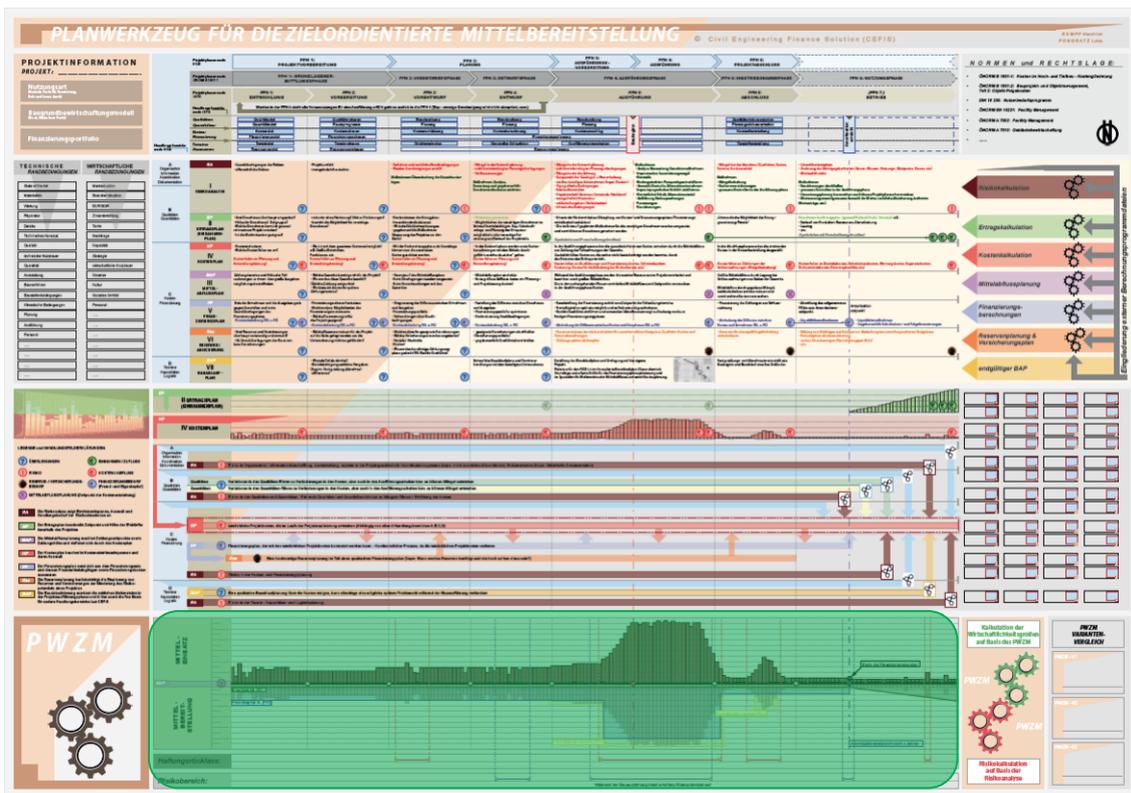


Abbildung 10-24: Teil F – Grafische Darstellung der zielorientierten Mittelbereitstellung

Abbildung 10-24 zeigt die Situierung des PWZM-Teiles F innerhalb der grafischen Oberfläche.

10.2.6.1 [Teil F.1] – Mitteleinsatz

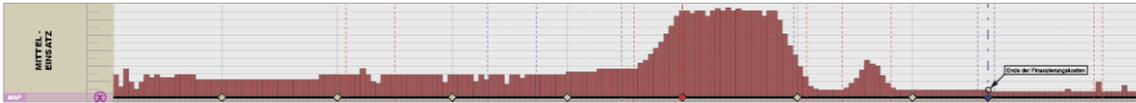


Abbildung 10-25: Teil F.1 – Mitteleinsatz

Der Mitteleinsatz in Abbildung 10-25 spiegelt die Gesamtkosten des BAUProjektes innerhalb der Projektphasen wieder und bildet die Grundlage für die in Abbildung 10-26 dargestellte Mittelbereitstellung.

10.2.6.2 [Teil F.2] – Mittelbereitstellung



Abbildung 10-26: Teil F.2 – Mittelbereitstellung

Die Mittelbereitstellung setzt sich aus den in „Kapitel 4: Finanzierung“ erarbeiteten Möglichkeiten für die Bereitstellung von Kapital für BAUProjekte zusammen.

10.2.6.3 [Teil F.3] – Haftungsrücklass und Risikobereich



Abbildung 10-27: Teil F.3 – Haftungsrücklass und Risikobereiche

Der Bereich für die Darstellung und anschließende Nutzung der Haftungsrücklasssummen und der Bereich für die Markierung und Eingrenzung der Projektphasenbereiche mit den unbedingt zu beachtenden und gegebenenfalls abzumindernden Risikopotentialen runden den PWZM-Teil F ab und sind in Abbildung 10-27 dargestellt.

10.2.7 [Teil G] – Ausgabedaten

Teil G ist der Ausgabebereich. Hier werden anhand der optimierten Mittelbereitstellung die Wirtschaftlichkeitskenngrößen berechnet und die untersuchten Varianten für ein konkretes BAUProjekt anhand ihrer Wirtschaftlichkeit und des dafür zu tolerierenden Risikos bewertet und gerankt.

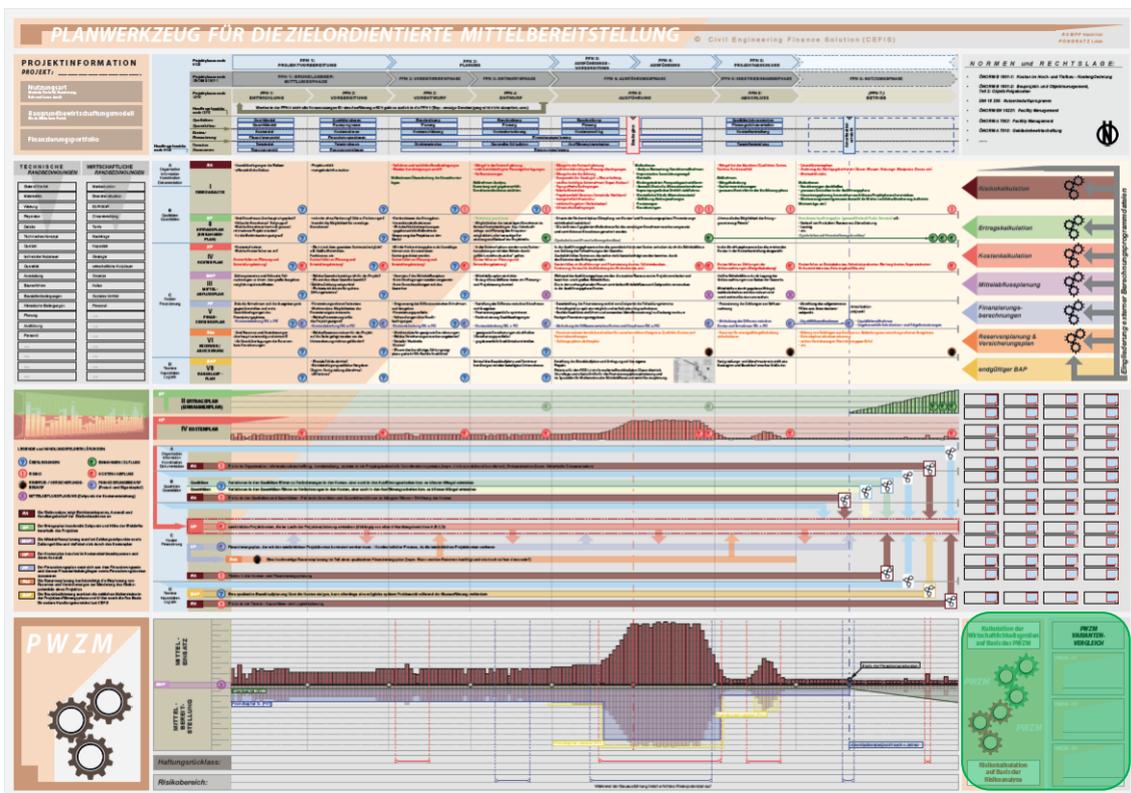


Abbildung 10-28: Teil G – Ausgabedaten

Abbildung 10-28 zeigt die Position des PWZM-Teiles G innerhalb des Planwerkzeuges.

10.2.7.1 [Teil G.1] – Wirtschaftlichkeits-Kenngroßenberechnung

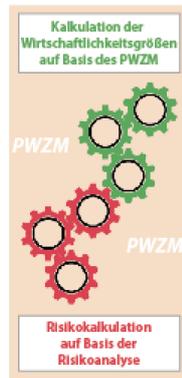


Abbildung 10-29: Teil G.1 – Wirtschaftlichkeits-Kenngroßenberechnung

Die mit den Ergebnissen der Mittelbereitstellung und des Mitteleinsatzes verknüpfte Kalkulation der Wirtschaftlichkeitskenngroßen und des Risikollevels erfolgen in Zukunft automatisch.

10.2.7.2 [Teil G.2] – Variantenranking (Risikopotential + Wirtschaftlichkeit)



Abbildung 10-30: Teil G.2 Variantenranking (Risiko + Wirtschaftlichkeit)

In Abbildung 10-30 sind die Felder für die Bewertung und das Ranking der untersuchten Varianten für ein konkretes BAUProjekt dargestellt.

10.3 Nutzen und Vorteile des PWZM

Das PWZM als Tool zur Optimierung der Mittelbereitstellung unterstützt den Investor und die zur Planung beauftragten Unternehmen bei der Feinjustierung der Stimmigkeit zwischen Mittelbereitstellung und Mitteleinsatz in quantitativer und zeitlicher Hinsicht. Die kompakte und übersichtliche Oberfläche dient als Informationsträger, Informationsempfänger, Grafische Darstellung, Informationsabgabe und Bewertung der dargestellten Varianten.

10.4 Weitere Vorgehensweise

Der G-PWZM dient als generelle Darstellung für das Verständnis der Möglichkeiten, Grenzen und Risiken mit Schwerpunkt auf zielorientierte Mittelbereitstellung und Abwicklung von BAUProjekten.

Um den PWZM auf ein spezielles BAUProjekt anwenden zu können, müssen die Inhalte adaptiert und dessen Kenngrößen und branchensowie bauwerksspezifische und wirtschaftliche Randbedingungen berücksichtigt werden.

Daraus entsteht der BAUProjekt-spezifische PWZM, welcher in weiterer Folge S-PWZM genannt wird und im Rahmen dieser MA in Kapitel 12 bis 14 eine auf Ausleitungskraftwerken (Anm.: Eine Art Wasserkraftanlage; siehe Kapitel 11.3.1.1: Ausleitungskraftwerke) spezialisierte Anwendung findet.

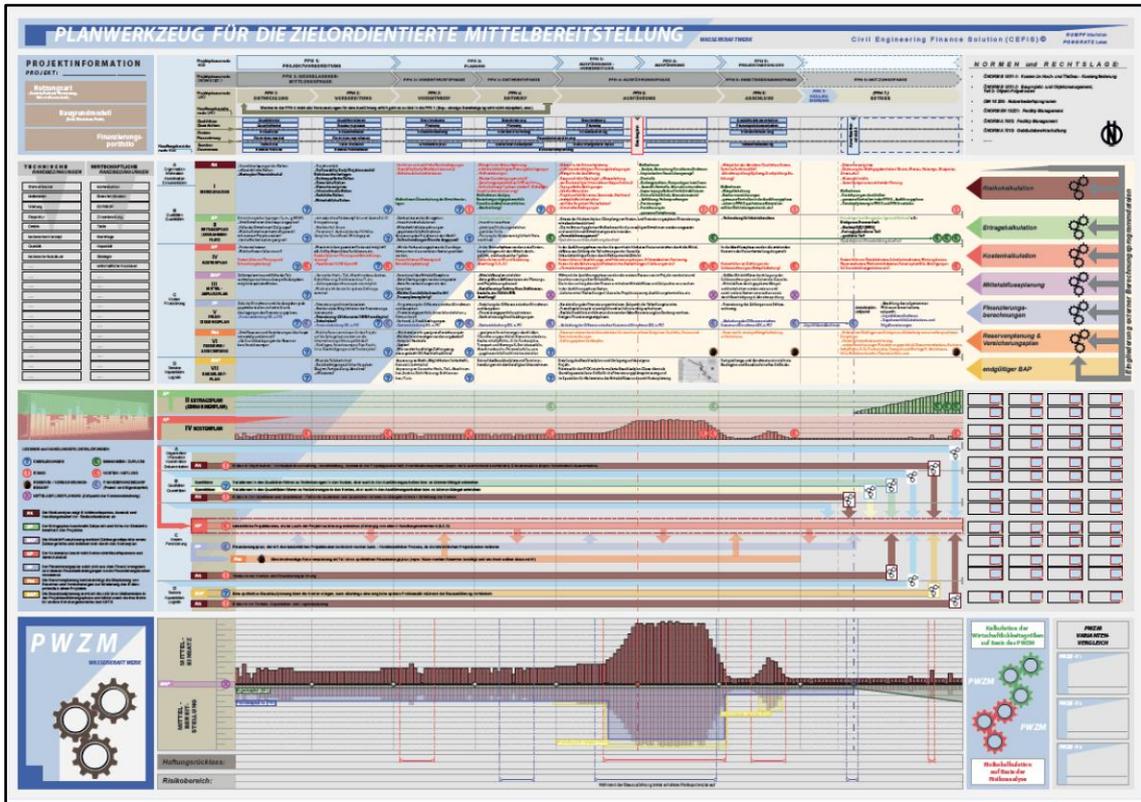


Abbildung 10-31: Beispielhafter S-PWZM für Wasserkraftwerksprojekte

In Abbildung 10-31 ist ein S-PWZM für Wasserkraftwerksprojekte abgebildet.

Das bauwerksspezifische Farbkonzept – für Wasserkraftwerke auf Basis der Farbe Blau – ermöglicht die Modellierung einer unverwechselbaren Oberfläche der zielorientierten Mittelbereitstellung und Bewertung von entwickelten Varianten für die unterschiedlichsten Bauwerke. So könnten in Zukunft beispielsweise folgende Farbkonzepte umgesetzt werden:

- Gelb für Hochhausprojekte
- Rot für Einkaufszentren und Bürogebäude
- Grün für Krankenhäuser
- Violett für Freizeitparks und -einrichtungen
- Pink für Wohngebäude
- Grau für Infrastrukturmaßnahmen
- Uvm.

11 Grundlagen Wasserkraft

In „Kapitel 11: Grundlagen Wasserkraft“ der vorliegenden MA sollen auf Basis der Kapitel 1-10 die Grundlagen für die Entwicklung eines speziell auf Wasserkraftwerksprojekte adaptierten „Planwerkzeugs für die zielorientierte Mittelbereitstellung“ (S-PWZM) herausgearbeitet werden.

Neben der Bedeutung und dem Potential der Wasserkraft zum Betrachtungszeitpunkt 2013 wird essentielles Fachwissen der Bereiche Wasserkraft, Wasserwirtschaft, Ökologie, Hydrologie bearbeitet. Zusätzlich werden auch grundlegende Erklärungen und Formeln zum besseren Verständnis für die Erzeugung elektrischer Energie mit Hilfe eines Wasserkraftwerkes geliefert. Des Weiteren werden die Projektphasen, die Arten sowie die wichtigsten Bestandteile eines Wasserkraftwerksprojekts und speziell die Handlungsbereiche Kosten, Einnahmen, Finanzierung sowie die Risiken beschrieben.

Theoretisches Wissen wird in „Kapitel 11: Grundlagen Wasserkraft“ bewusst mit praktischem Know-How verbunden, um die zur Adaptierung des S-PWZM benötigten Kenntnisse abzudecken.

Abbildung 11-1 listet die Themengebiete, welche im Kapitel Grundlagen Wasserkraft abgehandelt sind:

1: Bedeutung der Wasserkraft
2: Stromgewinnung mit Hilfe der Wasserkraft
3: Arten von Wasserkraftanlagen
4: Hydrologische Grundlagen für die Planung von Wasserkraftwerken
5: Die 7 Projektphasen bei Wasserkraftwerken
6: Wichtigste Bauteile bei Ausleitungskraftwerken
7: Investition Wasserkraftwerk
8: Standortbedingungen / Standortfindung
9: Besondere Managementdisziplinen
10: Kosten
11: Vorteile intensiver Detailplanung in der Nutzungsphase (PPH7) und Toleranz höherer Kosten in den Anfangsprojektphasen (PPH3-PPH5)
12: Finanzierung Wasserkraftwerk
13: Betrieb
14: Einnahmen bei Wasserkraftwerksprojekten
15: Risiken bei Wasserkraftwerksprojekten

Abbildung 11-1: Struktur des Kapitels Grundlagen Wasserkraft

11.1 Bedeutung der Wasserkraft

Seitdem die Wasserkraft im 19. Jahrhundert Strom in Form von elektrischer Energie liefert, ist ihre Bedeutung nicht zuletzt aufgrund des hohen Wirkungsgrades der Wasserkraftanlagen von bis zu 90 Prozent unumstritten. Der Anteil der Weltstromerzeugung liegt bei ca. 16 Prozent und ist von Land zu Land je nach topographischen und hydrologischen Gegebenheiten sehr unterschiedlich.⁴⁵⁰

Strobl bringt die Vorteile der Wasserkraft folgendermaßen auf den Punkt:

„Die Wasserkraft ist im Grunde eine ideale Kombination aus Solar- und Windenergie. Die Sonne lässt das Wasser verdampfen und es bilden sich Wolken. Diese werden vom Wind landeinwärts getrieben und regnen an den Berghängen ab. In den so entstehenden Bächen und Flüssen ist diese regenerative Wasserkraft konzentriert gespeichert.“⁴⁵¹

⁴⁵⁰ Vgl. SCHMID, P.: Erneuerbare Energien. S. 26.

⁴⁵¹ STROBL, T.: Wasserbau. S. 299.

Abbildung 11-2 zeigt die Anteile der erschöpflichen und unerschöpflichen Energieformen des Planeten Erde. Wie in der Grafik ersichtlich, ist die Wasserkraft ein Teil der Sonnenenergie und somit ein Teil der unerschöpflichen Energieformen.

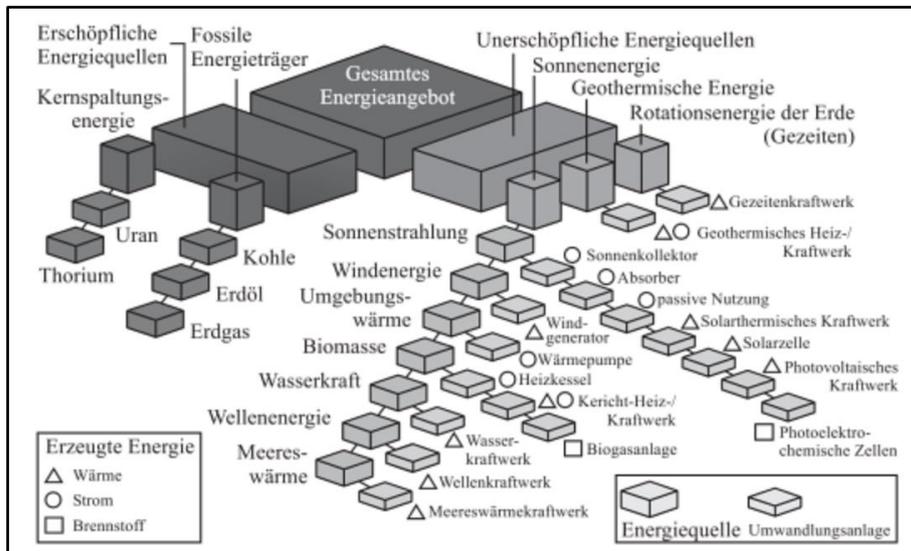


Abbildung 11-2: Erschöpfliche und unerschöpfliche Energieformen⁴⁵²

Der Anteil der Wasserkraft an den erneuerbaren Energieformen in Österreich sowie Europa ist in Abbildung 11-3 dargestellt. Spielt die Stromerzeugung aus Wasserkraft in Österreich mit 56,7 Prozent und generell aus erneuerbaren Energieformen mit 67,3 Prozent eine übergeordnete große Rolle, liegt der europäische Durchschnitt nur bei etwa 17 Prozent.⁴⁵³

⁴⁵² GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 14.

⁴⁵³ Vgl. RAINER, T.: bmwf j- Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend. <http://www.bmwfj.gv.at/ENERGIEUNDBERGBAU/ENERGIEVERSORGUNG/Seiten/Oekostrom.aspx> [Datum des Zugriffs: 14.05.2013 15:01]

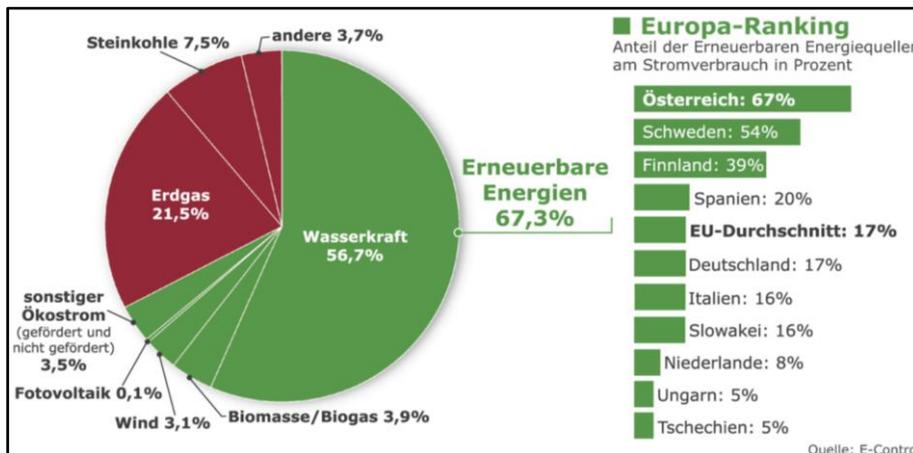


Abbildung 11-3: Erneuerbare Energieformen in Österreich⁴⁵⁴

Das bedeutet gleichzeitig, dass die allseits bekannten, angestrebten und vereinbarten Ziele der weltweiten Klimapolitik nur mit Hilfe einer weiteren Forcierung des Ausbaues an Projekten zur Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Energieformen erreicht werden können.

11.2 Stromgewinnung mit Hilfe der Wasserkraft

Die Nutzung der Wasserkraft basiert auf der Umwandlung der hydromechanischen Energie des Wassers.⁴⁵⁵

War dies zu Beginn die Umwandlung in wiederum mechanische Energie zur Erleichterung der zu verrichtenden Arbeiten (Mahlen von Getreide, etc.) wird heute nahezu ausschließlich elektrische Energie erzeugt.⁴⁵⁶

Die Quantität der Stromgewinnung einer Anlage ist von ihrer nutzbaren hydromechanischen Leistung sowie den Faktoren abhängig, welche diese beeinflussen und in weiterer Folge beschrieben werden.⁴⁵⁷

⁴⁵⁴ Vgl. RAINER, T.: bmf j- Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend. <http://www.bmfj.gv.at/ENERGIEUNDBERGBAU/ENERGIEVERSORGUNG/Seiten/Oekostrom.aspx> [Datum des Zugriffs: 14.05.2013 15:01]

⁴⁵⁵ Vgl. VISCHER, D.: Wasserbau. S. 251f.

⁴⁵⁶ STROBL, T.: Wasserbau. S. 299f.

⁴⁵⁷ Vgl. VISCHER, D.: Wasserbau. S. 251f.

11.2.1 Wichtige Formeln zur Leistungsberechnung von Wasserkraftanlagen

In diesem Kapitel sollen die maßgebenden Formeln grob dargestellt werden, um die Leistung einer Wasserkraftanlage zu bestimmen. Dies sind die Formel zur Bestimmung der Brutto- und Nettofallhöhe sowie die Formel der Ausbauleistung. Zusätzlich werden die auftretenden Verluste in Form von Verlusthöhen dargestellt, da diese in einem maßgebenden Zusammenhang mit Planung und Ausführung des Wasserkraftwerksprojektes stehen. Auf eine detaillierte Auflistung der Formeln für die unterschiedlichen Verlustarten innerhalb der Anlage wird im Rahmen dieser Arbeit jedoch verzichtet.

Die Leistung einer Wasserkraftanlage berechnet sich wie im in Abbildung 11-4 dargestellten Formelapparat.

$$P = \eta \cdot \rho \cdot Q \cdot g \cdot H_n \quad [\text{kW}]$$

mit

η Gesamtwirkungsgrad der Wasserkraftanlage [0,80 - 0,90]

ρ Dichte des Wassers [kg/m^3]

g Erdbeschleunigung [m/s^2]

Q Wasserstrom [m^3/s]

H_n Nettofallhöhe [m]

$$H_n = H_B - \sum h_v \dots \text{Nettofallhöhe}^{458}$$

$$H_B = \text{Stauziel} - \text{Höhe der Turbine} \dots \text{Bruttofallhöhe}^{459}$$

$\sum h_v$ = Summe der Verluste (Reibung, Form, Einlauf – & Auslaufverluste)

Abbildung 11-4: Formel zur Berechnung der Leistung einer Wasserkraftanlage⁴⁶⁰

Abbildung 11-5 zeigt die Verlustarten einer Wasserkraftanlage vom Einlauf bis zum Auslauf.

⁴⁵⁸ ORTNER, S.: KWB Skriptum und Übungen

⁴⁵⁹ ORTNER, S.: KWB Skriptum und Übungen

⁴⁶⁰ STROBL, T.: Wasserbau. S. 303.

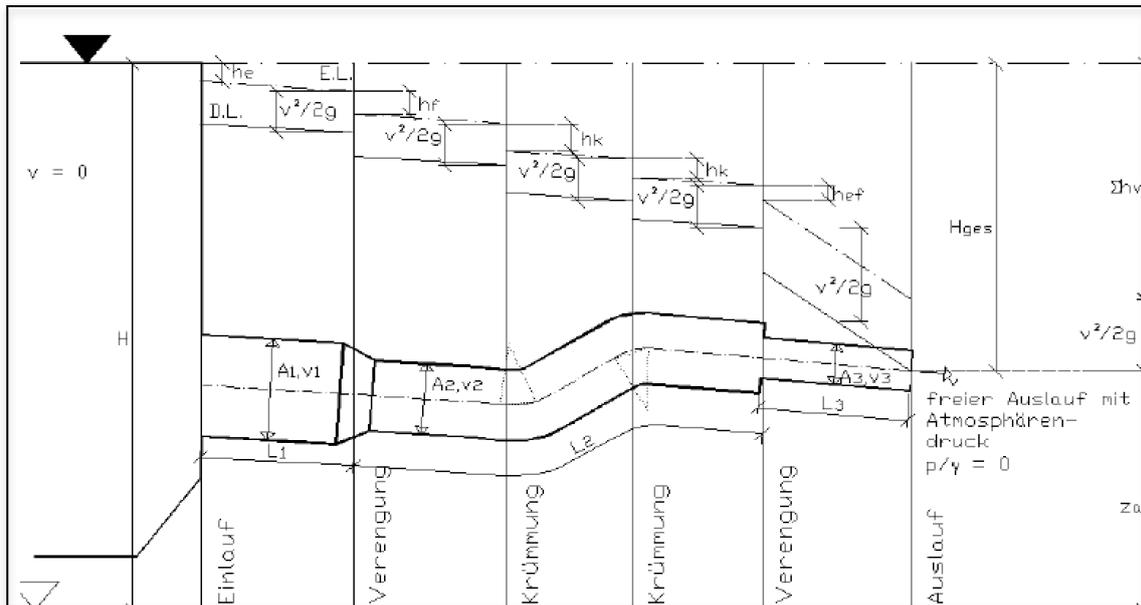


Abbildung 11-5: Mögliche Verluste der Druckhöhe innerhalb der Wasser-
kraftwerksanlage ⁴⁶¹

Neben Reibungsverlusten, die über die gesamte Länge auftreten und bei Druckrohrleitungen im Vergleich zu Freispiegelleitungen deutlich geringer ausfallen ⁴⁶², treten vor allem Formverluste auf. Diese sind Einlauf- und Auslaufverlust, Rohrverengungen und -erweiterungen sowie Krümmungen der Rohrleitung, welche im weiteren Verlauf der Arbeit als Bögen bezeichnet werden. ⁴⁶³

Zusätzlich treten Verluste durch Verzweigungen auf. Ein Beispiel hierfür sind die Verzweigungen kurz vor einer Peltonturbine zur gleichmäßigen Verteilung des Wasserstrahls auf die Schaufeln des Laufrades oder mehrere Turbinensätze. ⁴⁶⁴

Der wirtschaftlichste Rohrdurchmesser ist jener, bei dem der beste Kompromiss zwischen Energieausbeute und Investitionskosten getroffen wird. In Abbildung 11-6 sind die Effizienz- und Kostenkurve beispielhaft dargestellt. Der Schnittpunkt beider Kurven markiert den wirtschaftlichsten Rohrdurchmesser.

⁴⁶¹ Vgl. BERGMANN, H.: TU Graz. IWW - Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft.

⁴⁶² GIESECKE, J.: Wasserkraftanlagen. S. 197.

⁴⁶³ GIESECKE, J.: Wasserkraftanlagen. S. 210.

⁴⁶⁴ GIESECKE, J.: Wasserkraftanlagen. S. 212.

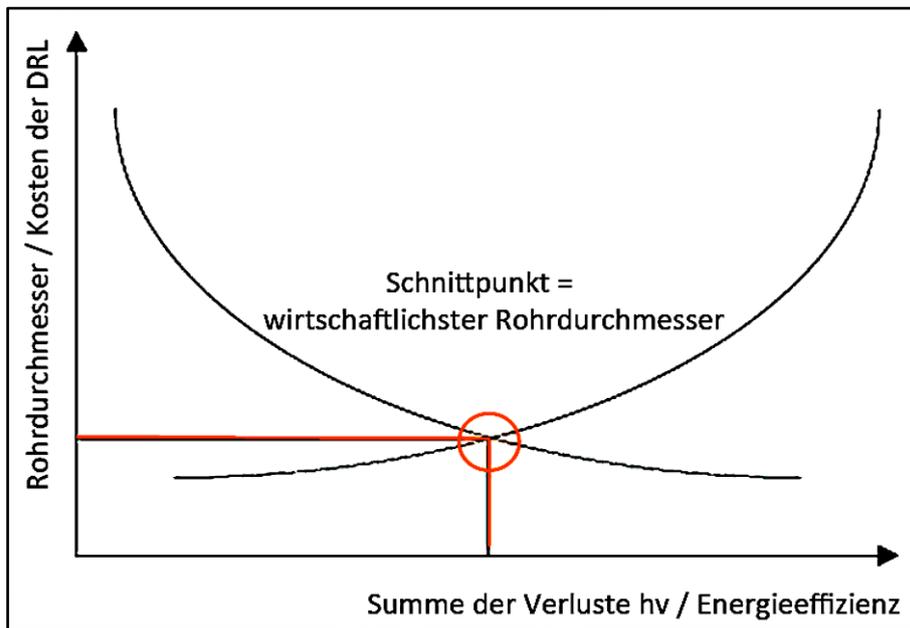


Abbildung 11-6: Wirtschaftlichster Rohrdurchmesser

Generell kann gesagt werden, dass je größer die Druckrohrleitung ist, desto geringer auch die Verluste und desto höher somit die Energieausbeute wird. Jedoch steigen mit wachsendem Durchmesser auch die Investitions- und Erhaltungskosten an.⁴⁶⁵

11.2.2 Leistungsbegriffe zur Klassifizierung von Wasserkraftwerksanlagen

Das wichtigste Kriterium, welches die Wirtschaftlichkeit einer Wasserkraftanlage darstellt, ist die in Abschnitt 11.2.1 beschriebene Leistung. Sie bestimmt über die Einnahmen sowie die Höhe der möglichen Förderbeträge und somit über die Investitionsentscheidung. Kann der gewählte Standort mit der geplanten Anlage genügend Energie erzeugen, um die Gesamtkosten innerhalb des gewünschten Zeitraumes zu amortisieren?

Neben der Ausbauleistung spielt auch die Engpassleistung eine wichtige Rolle für verschiedene Auflagen (Ökostromförderung), weshalb beide Begriffe definiert werden.

⁴⁶⁵ GIESECKE, J.: Wasserkraftanlagen. S. 212f.

11.2.2.1 Ausbauleistung

Laut ÖNORM M7103 ist die „Ausbauleistung“ die...

„...bei Laufkraftwerken mit dem Ausbaudurchfluss und der Ausbaufallhöhe erzielbare Leistung.“⁴⁶⁶

Laut Strobl ist die Ausbauleistung N_{\max} die maximal von der Wasserkraftanlage erreichbare Leistung und kann nur generiert werden, wenn der maximale Durchfluss Q_{\max} eingespeist und umgesetzt wird. Aufgrund der Dauerlinie des genutzten Gewässers steht diese Wassermenge nicht immer zur Verfügung. Der Ausbaudurchfluss kann in Mitteleuropa nur an etwa 30 bis 60 Tagen im Jahr erreicht werden. Deshalb sagt die Ausbauleistung alleine noch nicht genug über die Leistungsfähigkeit eines Kraftwerkes aus. Weiß man über die zufließenden Wassermengen zu den einzelnen Zeitpunkten Bescheid, kann die Jahresleistung abgeschätzt und berechnet werden.⁴⁶⁷

11.2.2.2 Engpassleistung

Laut ÖNORM M7103 ist die „Engpassleistung“ die...

„...durch den leistungsschwächsten Teil begrenzte, höchstmögliche Leistung der Anlage.“⁴⁶⁸

Laut Giesecke ist die Engpassleistung eines Wasserkraftwerks die höchste unter Berücksichtigung der tatsächlich vorhandenen und nutzbaren Wassermenge ständig generierbare Leistung der gesamten Anlage. Da die nutzbare Wassermenge aufgrund der Jahreszeiten sehr stark variiert, unterscheidet sich die Engpassleistung von der Ausbauleistung dahingehend, dass sie meist deutlich niedriger ausfällt.⁴⁶⁹

11.2.2.3 Nennleistung

ÖNORM M7103 zufolge ist die „Nennleistung“ die...

„...höchste Dauerleistung (ohne Einschränkung) einer energietechnischen Einrichtung für die sie bestellt (bemessen) oder nach der sie „benannt“ ist.“⁴⁷⁰

⁴⁶⁶ Österreichisches Normungsinstitut: ÖNORM M 7103 – Grundbegriffe der Energiewirtschaft. S. 6.

⁴⁶⁷ Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 303.

⁴⁶⁸ Österreichisches Normungsinstitut: ÖNORM M 7103 – Grundbegriffe der Energiewirtschaft. S. 6.

⁴⁶⁹ Vgl. GIESECKE, J.: Wasserkraftanlagen. S. 32.

⁴⁷⁰ Österreichisches Normungsinstitut: ÖNORM M 7103 – Grundbegriffe der Energiewirtschaft. S. 6.

Folgende Definition der Nennleistung findet sich bei Giesecke:

„Die Nennleistung wird bei Wasserkraftanlagen üblicherweise nur für einzelne Maschinensätze verwendet und bringt die höchste Dauerleistung zum Ausdruck, für die die einzelne Maschine bestellt wurde.“⁴⁷¹

11.3 Wasserkraftanlagen

Eine Wasserkraftanlage bzw. ein Wasserkraftwerk ist ein Kraftwerk, das die kinetische Energie des Wassers in mechanische Energie (heben, mahlen, stoßen, walken, etc.) bzw. elektrische Energie umwandelt. Letztere wird heute aufgrund ihrer universellen Nutzbarkeit und der Möglichkeit des Abtransports durch Hochspannungsleitungen bevorzugt gewonnen.⁴⁷²

Abbildung 11-5 ermöglicht einen Überblick über die Arten und die Situierung der verschiedenen Wasserkraftanlagen entlang eines klassischen Flusslaufes, in dem sich vom Oberlauf (Quelle) bis zum Mündungsgebiet die Randbedingungen kontinuierlich ändern. Die Talform verbreitert sich, die Sohlneigung nimmt ab und die transportierte Wassermenge (Durchfluss) steigt durch die zufließenden Gewässer immer weiter an. Dadurch verändern sich auch die Geschiebetransportsituationen, welche bei der Konstruktion einer Wasserkraftanlage maßgeblichen Einfluss haben. Wird im Oberlauf noch Erosion maßgebend sein und somit der Bedarf an massiven Schutzkonstruktionen (massive Rechen, etc...) der empfindlichen Teile vor Felsbrocken im Vordergrund stehen, muss im Unterlauf und in den Mündungsgebieten darauf geachtet werden, die ohnehin vorhandenen Anlandungsgebiete nicht noch weiter zu verlangsamen und die Sedimentation somit zu verstärken.

Abbildung 11-7 wurde mit Hilfe einiger Quellen (Vischer, Strobl, Gratzner, TU Graz) zusammengestellt.

⁴⁷¹ Vgl. GIESECKE, J.: Wasserkraftanlagen. S. 31f.

⁴⁷² Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 299.

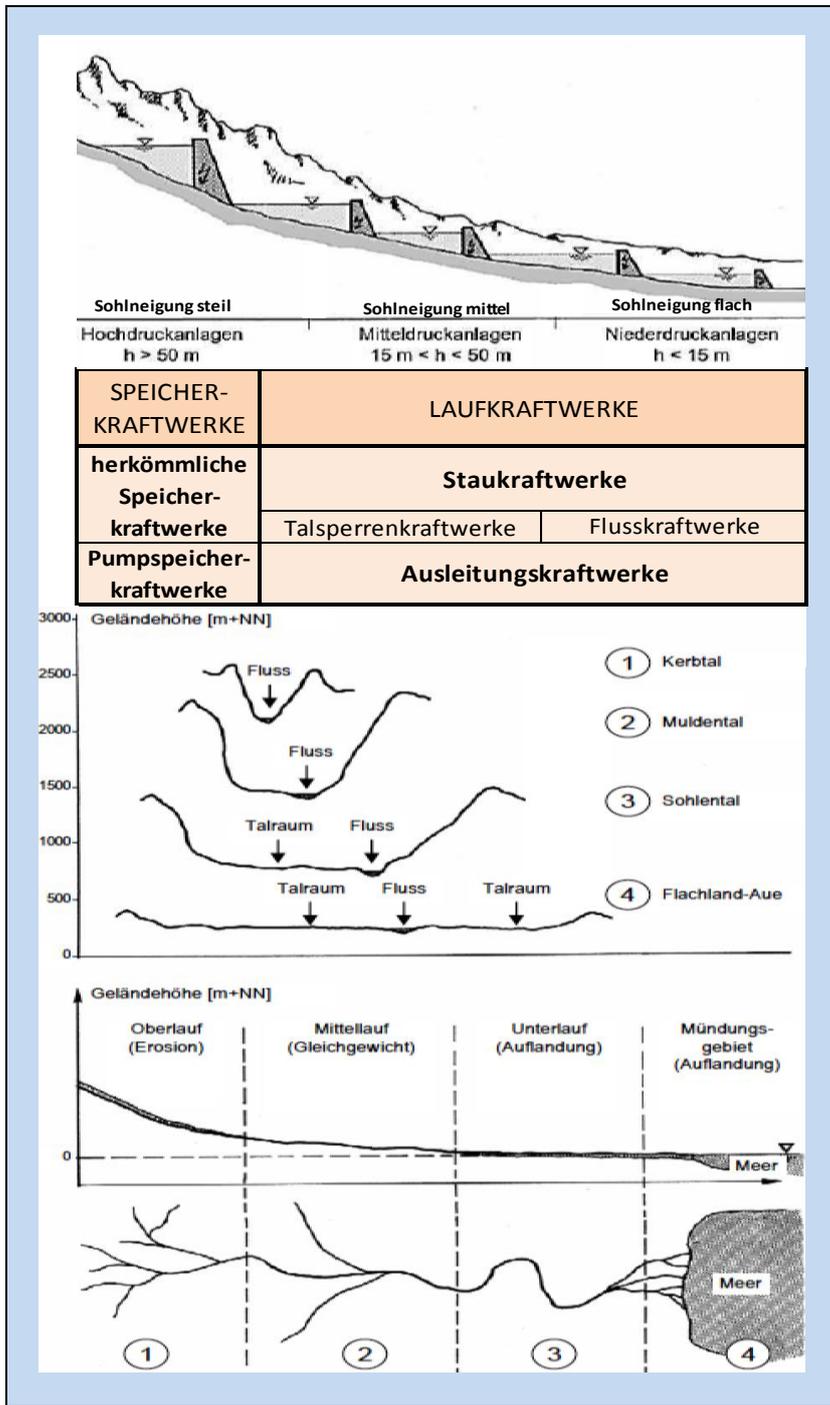


Abbildung 11-7: Arten der Wasserkraftanlagen und deren Situierung (Darstellung modifiziert nach Strobl, Vischer, TU Graz und Gratzner)^{473 474 475 476}

⁴⁷³ Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 84.
⁴⁷⁴ Vgl. VISCHER, : Wasserbau. S. 251ff.
⁴⁷⁵ Vgl. GRATZER, E.: Diplomarbeit. S. 6.

Abbildung 11-7 zeigt die Situierung der verschiedenen Arten von Wasserkraftanlagen entlang eines Flusslaufes. Im Oberlauf, welcher von steiler Sohlneigung, Kerbtalform sowie hohen Fließgeschwindigkeiten und somit Erosion geprägt ist, finden sich Hochdruckanlagen. Im Mittellauf finden sich Mitteldruckanlagen und im Unterlauf sowie im Mündungsgebiet werden Niederdruckanlagen errichtet.

Die Eigenschaften sowie die Merkmale der verschiedenen Arten von Wasserkraftanlagen werden nachfolgend beschrieben:

- **Hochdruckanlagen ($H_N > 50$ m)**
 - Speicherkraftwerke
 - Herkömmliche Speicherkraftwerke
 - Pumpspeicherkraftwerke

- **Mitteldruckanlagen ($15 \text{ m} < H_N < 50 \text{ m}$)**
 - Laufwasserkraftwerke
 - Staukraftwerke
 - Talsperrenkraftwerke
 - Flusskraftwerke
 - Ausleitungskraftwerke (Umleitkraftwerke)

- **Niederdruckanlagen ($H_N < 15$ m)**
 - Laufwasserkraftwerke
 - Staukraftwerke
 - Talsperrenkraftwerke
 - Flusskraftwerke
 - Ausleitungskraftwerke (Umleitkraftwerke)

Bei einem lückenlosen Flussausbau, wie er in Abbildung 11-7 skizziert ist, werden Gegenden des alpinen Raumes am Oberlauf meist Hochdruckspeicherwerke bzw. Hochdrucklaufwerke in Form von Kombinationen aus Stau- und Umleitwerken errichtet. Im Mittellauf folgen Mittel-

⁴⁷⁶ Vgl. BERGMANN, H.: TU Graz. IWW - Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft.

drucklaufwerke und im Unterlauf sowie Mündungsgebieten Niederdrucklaufwerke, die gleichzeitig als Stau- als auch als Ausleitungskraftwerke gebaut werden.⁴⁷⁷

11.3.1 Laufwasserkraftwerke

Laufwasserkraftwerke besitzen keine Möglichkeit der Bevorratung von Überwasser und kommen entlang des gesamten Flusslaufes entweder als Mittel- oder Niederdruckanlagen in Form von Ausleitungskraftwerken, Talsperrenkraftwerken und Flusskraftwerken vor. Die erzeugte elektrische Energie stellt somit die Grundlastenergie dar (Vgl.: Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke liefern Spitzenenergie).⁴⁷⁸

Die Arten der Laufwasserkraftanlagen werden anschließend kurz beschrieben.

11.3.1.1 Ausleitungskraftwerke

Laut ÖNORM M 7103 ist ein „Ausleitungskraftwerk“ ein...

„...Wasserkraftwerk bei dem das Triebwasser zum Zweck des Fallhöhengewinnes aus dem ursprünglichen Gewässerbett abgeleitet und nach dem Krafthaus wieder in dieses zurückgeleitet wird.“⁴⁷⁹

Vischer zufolge werden bei einem Ausleitungskraftwerk einer oder mehrere Flussläufe durch eine Wasserfassung gefasst und durch Druckleitungen zur Turbine befördert. Ausleitungskraftwerke können mit oder ohne Speicher ausgeführt sein und sind grundsätzlich am Ober- oder Mittellauf situiert. Im Fall eines Speicher-Ausleitungskraftwerks ist der Bau einer Wehrmauer und eventuell Dämmen zur Rückhaltung der zu speichernden Wassermenge nötig.⁴⁸⁰

Ein Ausleitungskraftwerk besteht aus folgenden Anlagenteilen:

- Krafthaus
- Wehranlage oder Wasserfassung
- Druckrohrleitung
- Maschinelle Ausrüstung
- Elektrotechnische Ausrüstung

⁴⁷⁷ Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 185.

⁴⁷⁸ Vgl. GRATZER, E.: Wirtschaftlichkeit von Kleinwasserkraftanlagen. S. 7.

⁴⁷⁹ Österreichisches Normungsinstitut: ÖNORM M 7103 – Grundbegriffe der Energiewirtschaft. S. 2.

⁴⁸⁰ Vgl. VISCHER; Wasserbau. S. 258.

- Stahlwasserbauausrüstung (Stau- und Regelorgane)
- Dämme und andere Staumaßnahmen
- Sonstige Maßnahmen (Ökologische Begleitmaßnahmen, etc.)⁴⁸¹

11.3.1.2 Staukraftwerke: Talsperren- und Flusskraftwerke

Bei den sogenannten **Flusskraftwerken** wird der Fluss mit Hilfe einer Sperre aufgestaut, dessen Bestandteile üblicherweise ein Wehr und eine Zentrale bestehend aus Krafthaus, Maschinenhaus und Turbinenhaus sind. Flusskraftwerke sind im Unterlauf situiert und nutzen große Durchflüsse kombiniert mit kleinen Fallhöhen und sind somit Niederdruckwasserkraftanlagen.⁴⁸²

Wehrfelder und Krafthaus liegen meist nebeneinander im Fluss. Der Aufstau erfolgt durch oberwasserseitige Staumaßnahmen in Form von Dämmen. Um die Fallhöhe zu maximieren, werden zusätzlich unterwasserseitig Eintiefungen der Sohle durchgeführt.⁴⁸³

Folgende Anlagenbestandteile weist ein Flusskraftwerk auf:

- Wehranlage
- Krafthaus
- Staumaßnahmen im Oberwasser(Dämme, etc.)
- Unterwassermaßnahmen (Eintiefung der Sohle)
- Maschinelle Ausrüstung
- Elektrotechnische Ausrüstung
- Stahlwasserbauausrüstung
- Sonstige Maßnahmen (Ökologische Begleitbedingungen, etc.)⁴⁸⁴

Talsperrenkraftwerke finden sich im Oberlauf und im Mittellauf. Durch den Bau einer Schwergewichts- oder Bogenstaumauer bzw. eines Staumdammes wird ein Speichersee erzeugt, dessen oberwasserseitiger Wasserspiegel sehr weit über dem ursprünglichen Wasserspiegel des aufgestauten Gewässers liegt.⁴⁸⁵

⁴⁸¹ Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 08.05.2013

⁴⁸² Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 185.

⁴⁸³ Vgl. VISCHER: Wasserbau. S. 256.

⁴⁸⁴ Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Eigentümer&Geschäftsführer, RumpfBau GmbH, am 08.05.2013

⁴⁸⁵ Vgl. VISCHER: Wasserbau. S. 258.

Am Fuß der Mauer ist das Krafthaus angeordnet, welches durch den Turbinenschacht mit dem Speichervolumen verbunden ist.⁴⁸⁶

Talsperrenkraftwerke nutzen somit lediglich die durch die Mauer geschaffene Fallhöhe zur Erzeugung von elektrischer Energie.⁴⁸⁷

Folgende Anlagenbestandteile weist ein Talsperrenkraftwerk auf:

- Talsperre (Gewichts- oder Bogenstaumauer, Damm)
- Krafthaus
- Staumaßnahmen
- Maschinelle Ausrüstung
- Elektrotechnische Ausrüstung
- Stahlwasserbauausrüstung
- Sonstige Maßnahmen (Ökologische Begleitbedingungen, etc.)⁴⁸⁸

11.3.2 Speicherkraftwerke

Speicherkraftwerke teilen sich in herkömmliche Speicherkraftwerke und Pumpspeicherkraftwerke ein, welche nachfolgend beschrieben werden.

11.3.2.1 Herkömmliche Speicherkraftwerke

Herkömmliche Speicherkraftwerke speichern Nutzwasser im alpinen Raum durch Gletscher- und Schmelzwasser und lassen es bei Bedarf aus dem Stausee in das Maschinenhaus fließen. Durch den hohen Druck wird die Turbine in Gang gesetzt, die mit Hilfe des Generators Strom erzeugt. Die Stauseen der Speicherkraftwerke werden zusätzlich oft für andere Arten von Wasserkraftwerken wie beispielsweise Laufwasserkraftwerke genutzt.⁴⁸⁹

⁴⁸⁶ Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 188.

⁴⁸⁷ Vgl. VISCHER: Wasserbau. S. 258.

⁴⁸⁸ Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Eigentümer&Geschäftsführer, RumpfBau GmbH, am 08.05.2013

⁴⁸⁹ Vgl. Vanessa & Marina Wasserkraftwerk. <http://wizard.webquests.ch/wasserkraftwerkvanessamarina.html?page=39567>
Datum des Zugriffs 23.5. 4:14

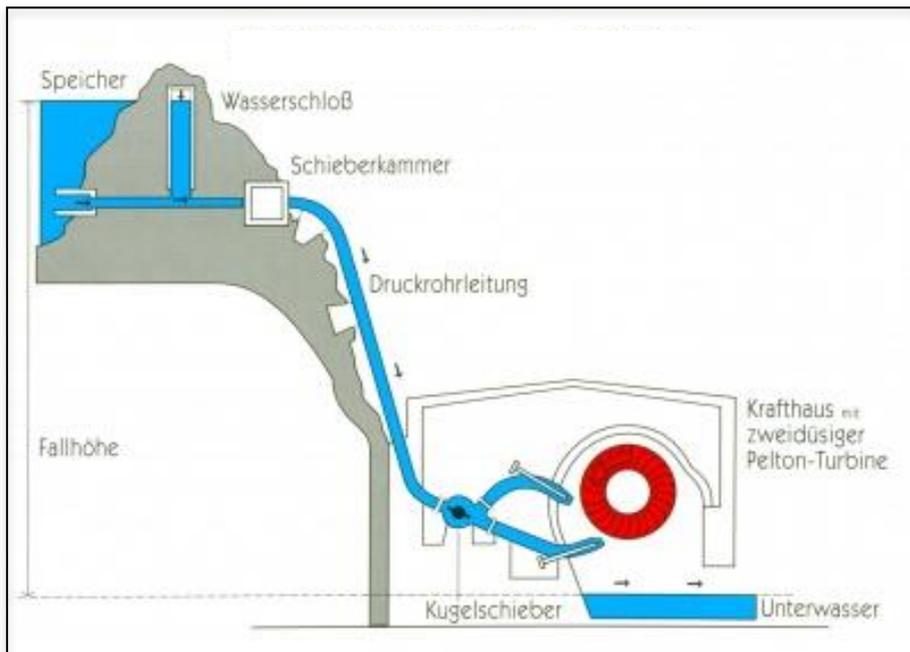


Abbildung 11-8: Schematische Darstellung eines herkömmlichen Speicherkraftwerks⁴⁹⁰

Abbildung 11-8 zeigt schematisch die Funktionsweise eines herkömmlichen Speicherkraftwerks. Das Wasserschloß reguliert die Wasserzufuhr zur Turbine und federt Rückstöße im Druckrohrleitungssystem vor allem bei Verschluss der Regelorgane ab. In der Schieberkammer sind Verschlussorgane und für die Wartung selbiger vorgesehene Revisionsorgane situiert.

11.3.2.2 Pumpspeicherkraftwerke

Reine Pumpspeicherkraftwerke, welche meist auch als Umwälzwerke bezeichnet werden, bestehen im Wesentlichen aus einem Ober- und einem Unterbecken, einem dazwischen angeordneten Druckleitungssystem sowie einer Kraftwerkszentrale mit Pumpen- und Turbineneinheiten.

⁴⁹¹

Das Nutzwasser wird zu einem geeigneten Zeitpunkt mit Hilfe von Pumpen vom Unter- in das Oberbecken befördert. Bei Bedarf wird das Nutzwasser zu den Turbinen geleitet und dort in mechanische Energie und

⁴⁹⁰ Vanessa & Marina Wasserkraftwerk.
http://www.google.es/imgres?imgurl=http://wizard.webquests.ch/pics/upload/2341/schema_speicherkraftwerk1_400.jpg&imgrefurl=http://wizard.webquests.ch/wasserkraftwerkvanessamarina.html?page%3D39567&h=287&w=400&sz=33&tbid=oHMATmt9KkDgAM:&tbnh=90&tbnw=126&zoom=1&usq=_WwXJUnG_zsMmf1xlFqL8kgCeDI=&docid=lfvoq5G-bhA3_M&sa=X&ei=znmdUbCtHsiHhQehtoFQ&ved=0CE8Q9QEwBg&dur=236 Datum des Zugriffs 23.5. 4:14

⁴⁹¹ Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 191.

anschließend in den Generatoren in elektrische Energie (Strom) verwandelt. Der sogenannte Umwälzbetrieb ist mit relativ hohen Verlusten verbunden.⁴⁹²

Ohne natürliche Zuflüsse - abgesehen von den meist vernachlässigbaren Niederschlägen - können echte Pumpspeicherkraftwerke keine Energie erzeugen. Durch die Verluste von ca. 22 Prozent durch den Pump- und anschließenden Turbinenvorgang wird an und für sich Energie vernichtet. Dennoch ist ihr Einsatz aber im Verbund mit Laufkraftwerken und thermischen Kraftwerken sinnvoll, da überschüssige Nacht- und Wochenendstromerzeugungen gespeichert und anschließend in Spitzenbedarfszeiten zur Verfügung gestellt werden können. Die günstig erhältliche Energie wird sozusagen veredelt und teuer wiederverkauft.⁴⁹³

Neben den reinen Pumpspeicherkraftwerken gibt es auch solche, die außer dem gepumpten Wasser noch Zuflüsse zum Oberbecken nutzen.⁴⁹⁴

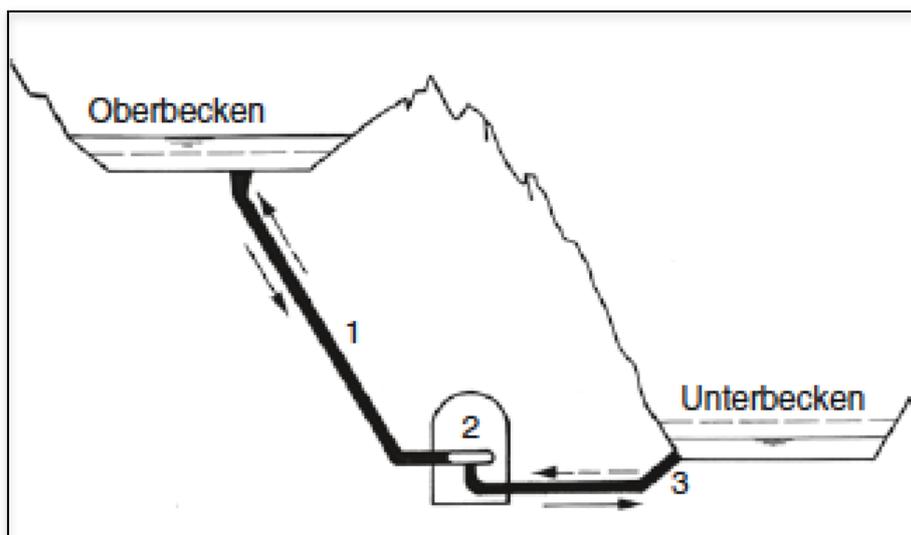


Abbildung 11-9: Längsschnitt durch ein Pumpspeicherkraftwerk⁴⁹⁵

Abbildung 11-9 zeigt den typischen Längsschnitt eines Pumpspeicherkraftwerkes mit Ober- und Unterbecken, Oberwasserdruckleitung (1), Unterwasser-Druckstollen (3) und der Zentrale mit den Pumpen- und Turbineneinheiten (2).⁴⁹⁶

⁴⁹² Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 193.

⁴⁹³ Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 193.

⁴⁹⁴ Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 194.

⁴⁹⁵ STROBL, T.: Wasserbau. S. 192.

⁴⁹⁶ Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 192.

Im weiteren Verlauf der Arbeit erfolgt eine Spezialisierung auf **Ausleitungskraftwerke** aus folgenden Gründen:

- Die passgenaue Adaptierung des G-PWZM als S-PWZM ist umso genauer, je konkreter die Projektart erfasst wird, da die Parameter besser eingegrenzt werden können.
- Das Vergleichsprojekt KW Sallabach ist ebenfalls ein Ausleitungskraftwerk und somit kann der in Kapitel 13 platzierte Varianten- und Optimierungsvergleich gezielter erfolgen.

Es werden die Bereiche Projektentwicklung, Kosten, Einnahmen, Risiken, Finanzierung somit hauptsächlich auf die Themenschwerpunkte von Ausleitungskraftwerken bezogen.

11.4 Hydrologische Grundlagen für die Planung von Wasserkraftanlagen

Maniak definiert den Begriff „Hydrologie“ als Wissenschaft vom Wasser, dessen Erscheinungsformen sowohl über und auf als auch unter der Erdoberfläche sowie seinen speziellen Eigenschaften und die Zusammenhänge des Wasserkreislaufes.⁴⁹⁷

Folgende hydrologische Begriffe sind wesentliche Grundlage für die Planung und Projektierung einer Wasserkraftanlage und vor allem über die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit eines Standortes.

11.4.1 Ganglinie, Summenlinie und Dauerlinie

Unter **Ganglinie** ist die Darstellung des zeitlichen Verlaufes von physikalischen Größen, im Speziellen die Darstellung des zeitlichen Verlaufs der Wasserstände an Seen, Speichern, Flüssen, Schneehöhen, Grundwasserständen und Abflüssen gemeint.⁴⁹⁸

Bei der **Summenlinie** werden die Abflüsse der Ganglinie über die Zeit summiert.⁴⁹⁹ Sie werden für die Dimensionierung von Speichern und deren Bewirtschaftung und im Speziellen für die Bestimmung der elektrischen Jahresarbeit benötigt.⁵⁰⁰

Eine **Dauerlinie** entsteht durch die Sortierung der Tagesmittelwerte der Abflussganglinie eines bestimmten Jahres nach der Größe und deren

⁴⁹⁷ Vgl. MANIAK, U.: Hydrologie und Wasserwirtschaft. S. 1.

⁴⁹⁸ Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 14.

⁴⁹⁹ Vgl. MANIAK, U.: Hydrologie und Wasserwirtschaft. S. 92.

⁵⁰⁰ Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 18.

anschließenden Darstellung. Bei einer absteigenden Sortierung ergibt sich eine Überschreitungsdauerlinie, auf der ersichtlich ist, an wie vielen Tagen des betrachteten Jahres ein bestimmter Abfluss erreicht oder überschritten wurde. Bei einer aufsteigenden Sortierung ergibt sich eine Unterschreitungsdauerlinie, auf der ersichtlich ist, wie oft ein bestimmter Abfluss unterschritten wurde. Dauerlinien sind für zahlreiche wasserwirtschaftliche Aussagen, beispielsweise für die Wasserkraftnutzung, da sich mit Hilfe der Abflussdauerlinie und der Fallhöhendauerlinie die Jahresproduktion eines Kraftwerkes sehr schnell berechnen lässt, von großer Bedeutung.⁵⁰¹

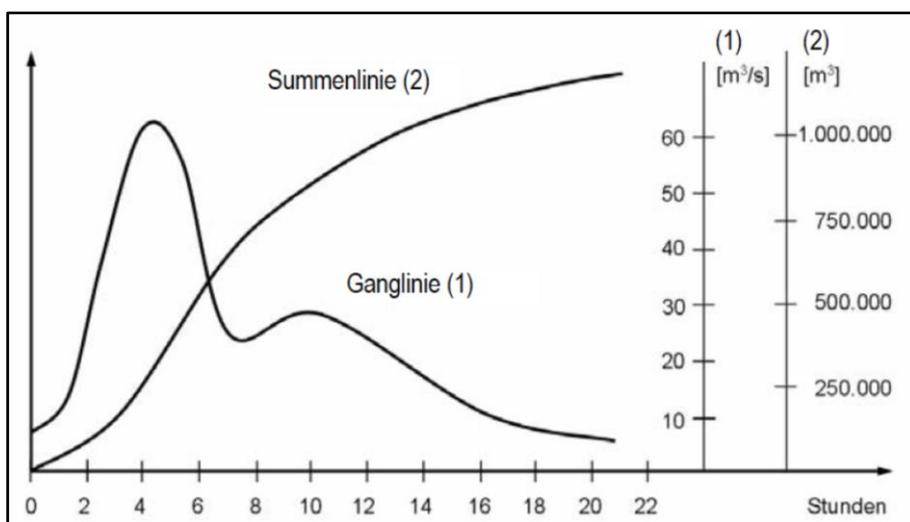


Abbildung 11-10: Ganglinie und zugehörige Summenlinie ⁵⁰²

In Abbildung 11-10 sind beispielhaft Ganglinie und zugehörige Summenlinie eines Gewässers dargestellt.

11.5 Wichtigste Bestandteile bei Ausleitungskraftwerken

Dieses Kapitel soll einige wichtige Bauteile eines Laufkraftwerks aufzählen und diese näher beschreiben. Dabei sollen aber nur diejenigen Elemente eines Laufkraftwerkes dargestellt werden, welche dieses in seiner Art und Funktionalität auszeichnet. Die Art und Anzahl der Bestandteile einer Wasserkraftanlage hängt von den technischen, ökonomischen,

⁵⁰¹ Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 16.

⁵⁰² STROBL, T.: Wasserbau. S. 19.

11.5.1 Druckrohrleitung

Unter einer Druckrohrleitung versteht man ein Rohr, welches sehr hohen Wasserdrücken (über Atmosphärendrücken) ausgesetzt ist und somit teilweise enormen Belastungen standhalten muss. Dementsprechend müssen sie derartig ausgeführt werden, dass sie diesen Belastungen standhalten können. Dafür werden im modernen Wasserbau Auskleidungen aus Beton, Stahl und auch, eher selten Kunststoffe verwendet. Die Kriterien für die jeweilige Auskleidung hängen hierbei von der Wassergeschwindigkeit, den Überlagerungen bzw. dem Bergwasserspiegel ab. Da die Geologie am Standort jedes Laufkraftwerks unterschiedlich ist, müssen die Druckrohrleitungen auch dieser Geologie angepasst werden. Wie bereits erwähnt werden hauptsächlich Druckrohrleitungen aus Beton, Stahl und glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) verwendet.⁵⁰³

Betondruckrohrleitungen werden dann eingesetzt, wenn Widerstandsfähigkeit gegen chemische Angriffe verlangt wird.⁵⁰⁴

Stahldruckrohrleitungen bestehen aus hochfesten Feinkornstählen, welche thermisch vergütet wurden und schweißbar sind. Da diese Stähle ständig Wasser ausgesetzt werden, muss auf deren Korrosionsschutz besonders Wert gelegt werden.⁵⁰⁵

11.5.2 Wasserfassung/ Wehranlage (inkl. Einlaufbauwerk, Rechen, Entsander und Hochwasserschutz)

Strobl definiert den Begriff „Wehr“ folgendermaßen:

„Wehre sind wasserbauliche Stauanlagen.“⁵⁰⁶

Zenz führt den Begriff „Wasserfassung“ wie folgt aus:

„Wasserfassungen sind Bauwerke, mit denen Wasser aus stehenden sowie fließenden Gewässern entnommen wird.“⁵⁰⁷

Wehranlagen bestehen aus dem die Stau- oder Entnahmefunktion erfüllenden Teil, einem Einlaufbauwerk, Rechen zum Abhalten von Fremdstoffen und den Hochwasserschutzmaßnahmen, einer Spüleinrichtung

⁵⁰³ Vgl. ZENZ, G., ORTNER, S., FELDBACHER, R., SCHNEIDER, J., HAMMER, A.: Konstruktiver Wasserbau Grundlagen, Lernbehelf, SS2011, S. 6.7f.

⁵⁰⁴ Vgl. ZENZ, G., ORTNER, S., FELDBACHER, R., SCHNEIDER, J., HAMMER, A.: Konstruktiver Wasserbau Grundlagen, Lernbehelf, SS2011, S. 6.7f.

⁵⁰⁵ Vgl. ZENZ, G., ORTNER, S., FELDBACHER, R., SCHNEIDER, J., HAMMER, A.: Konstruktiver Wasserbau Grundlagen, Lernbehelf, SS2011, S. 6.7f.

⁵⁰⁶ STROBL, T.: Wasserbau. S. 139.

⁵⁰⁷ Vgl. ZENZ, G., ORTNER, S., FELDBACHER, R., SCHNEIDER, J., HAMMER, A.: Konstruktiver Wasserbau Grundlagen, Lernbehelf, SS2011, S. 6.7f.

und gegebenenfalls Stauraumreinigungsmaßnahmen in Form von Baggersystemen.⁵⁰⁸

Folgender in Abbildung 11-12 dargestellter Querschnitt soll der Veranschaulichung dienen.

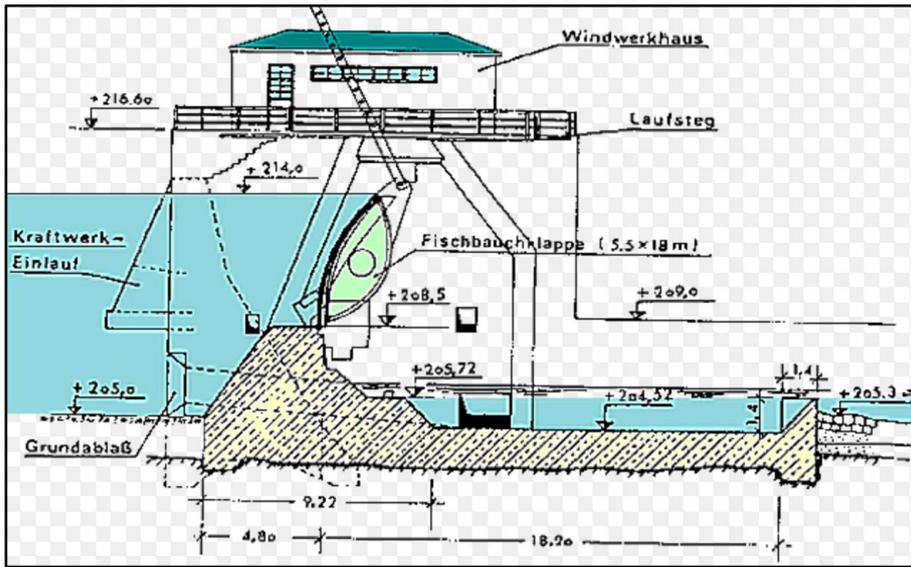


Abbildung 11-12: Querschnitt Wehranlage⁵⁰⁹

Die ebenfalls im Wehrbauwerk integrierte Entsanderanlage wird folgendermaßen definiert:

„In einer Entsanderanlage wird der Sedimentationsvorgang genutzt, um die empfindlichen Bauteile vor Feinteilen und somit Beschädigungen durch Abrieb zu schützen. Da sich der Querschnitt des Beckens im Vergleich zum Einlaufbauwerk vergrößert, sinkt die Geschwindigkeit und die Feinteile sinken auf den Beckengrund.“⁵¹⁰

11.5.3 Krafthaus

Das Krafthaus ist jener Ort einer Wasserkraftanlage, in dem die Energie erzeugt wird und dementsprechend hoch sind die Anforderungen an das

⁵⁰⁸ Vgl. ZENZ, G., ORTNER, S., FELDBACHER, R., SCHNEIDER, J., HAMMER, A.: Konstruktiver Wasserbau Grundlagen, Lernbehelf, SS2011, S. 5.22.

⁵⁰⁹ FIRK, W.: wver. http://www.wver.de/talsperren/stb_heimbach.php. [Datum des Zugriffes: 27.06.2013 12:37]

⁵¹⁰ ZENZ, G., ORTNER, S., FELDBACHER, R., SCHNEIDER, J., HAMMER, A.: Konstruktiver Wasserbau Grundlagen, Lernbehelf, SS2011, S. 5.21.

Bauwerk in punkto Funktionalität und Planungs- sowie Ausführungs-
genauigkeit.⁵¹¹

„Die hierzu notwendigen Maschinen und Anlagenteile (hydraulische Maschine, Generator und Transformator etc.), die Einrichtungen zur Zu- und Ableitung des Triebwassers (hydraulische Verschluss und Regelorgane, gegebenenfalls Einlaufspirale und Saugschlauch etc.), ferner die maschinellen und elektrischen Hilfseinrichtungen (Steuer- und Regleraggregate, Schaltungen etc.), die Montagevorrichtungen (Kran, Werkstätten etc.) sowie Nebenräume (Schaltwarte, Betriebs- und Sozialräume etc.) sind im Krafthaus selbst bzw. im direkten Anschluss daran angeordnet.“⁵¹²

Grob erfolgt eine Einteilung der Krafthausarten in Freiluftkrafthäuser und unterirdische Krafthäuser (Kavernenkrafthaus und Schachtkrafthaus). In Abbildung 11-13 ist eine Auswahl beider Typen dargestellt.⁵¹³

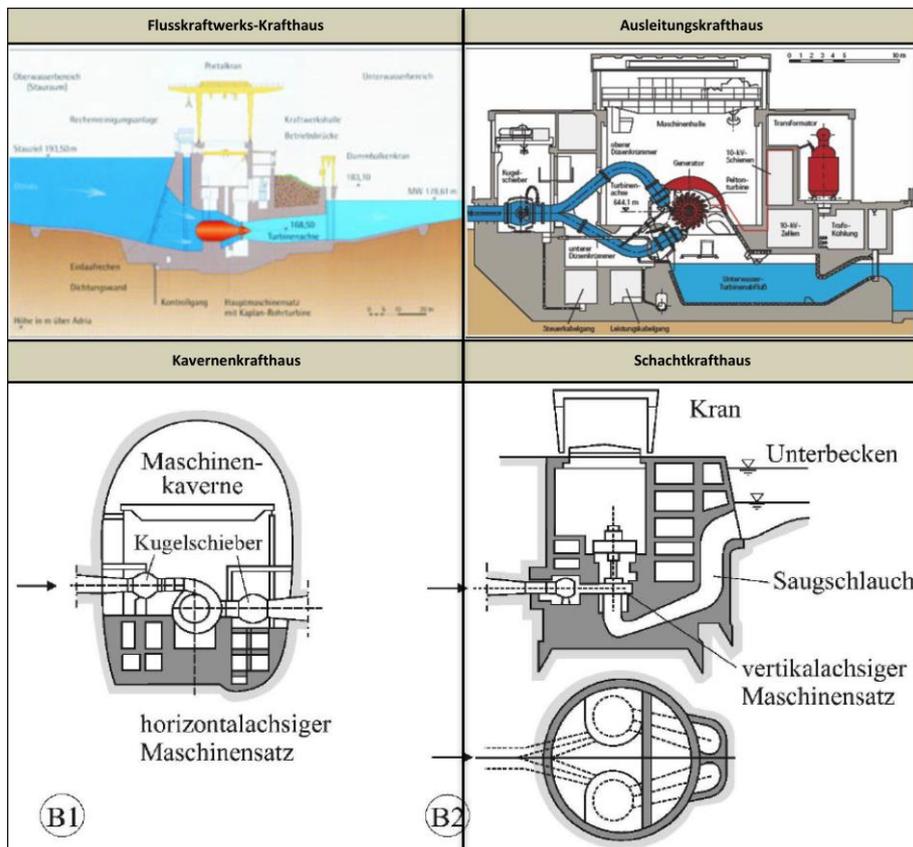


Abbildung 11-13: Krafthausarten⁵¹⁴

⁵¹¹ Vgl. GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 439.

⁵¹² Vgl. GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 439.

⁵¹³ Vgl. GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 440f.

⁵¹⁴ Vgl. GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 440.

Lage und Art des Krafthauses sind hauptsächlich durch wirtschaftliche Aspekte geprägt. Als Grundregel gilt, dass der Wasserweg zwischen Wasserfassung und Krafthaus aufgrund der Kostenintensivität der Druckrohrleitung und der Fallhöhenverlustminimierung so kurz und direkt wie möglich sein sollte.⁵¹⁵

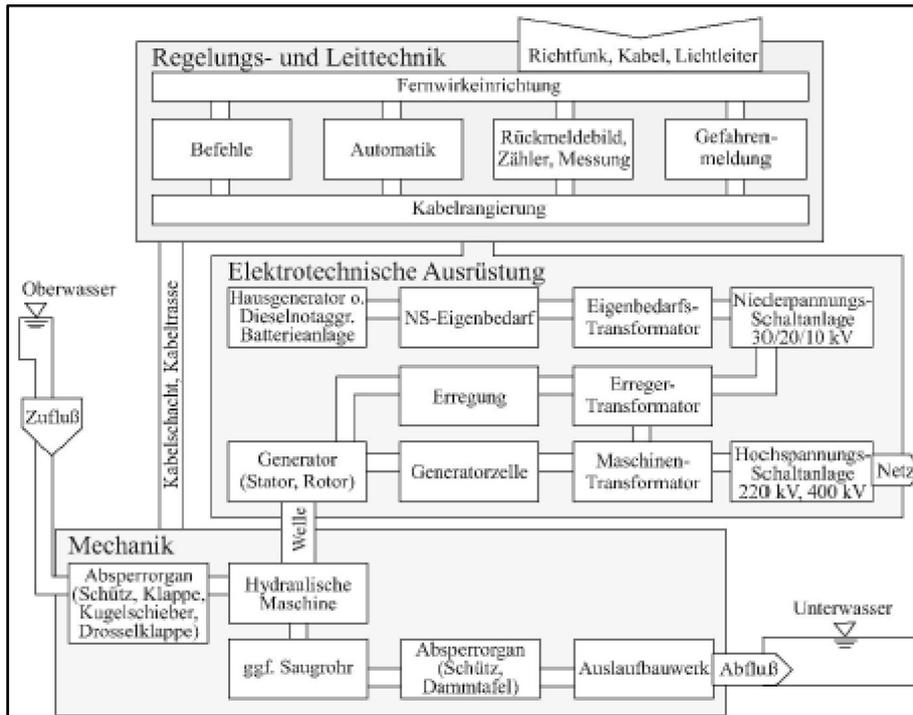


Abbildung 11-14: Bereichsunterteilung einer Krafthausanlage⁵¹⁶

Abbildung 11-14 verdeutlicht die Komplexität eines Krafthauses hinsichtlich der zu erfüllenden Funktionen.

11.5.4 Maschinelle Ausrüstung

Die maschinelle Ausrüstung setzt sich aus den Turbinensätzen, welche aus Laufrad, Kurbelwelle, Generator und Gehäuse sowie gegebenenfalls Düsen (Freistrahlturbine bzw. Pelton-Turbine) besteht und dem Kran, welcher zur anfänglichen Positionierung und späteren Wartung der Turbinensätze dient, zusammen.

⁵¹⁵ Vgl. GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 440ff.

⁵¹⁶ Vgl. GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 439.

Auf die verschiedenen Arten und die Einsatzbereiche von Turbine und Kran wird nachfolgend eingegangen.

11.5.4.1 Turbine

In Abbildung 11-15 erkennt man die Turbinenarten und die Arten sowie Eigenschaften der dabei eingesetzten Laufräder.

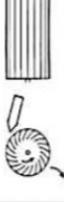
Wasserturbinen					
	Gleichdruckturbinen		Überdruckturbinen		
	Druckhöhe ist am Laufrad vollständig in Geschwindigkeitshöhe umgesetzt		Druckhöhe ist am Laufrad nur teilweise in Geschwindigkeitshöhe umgesetzt. Am Laufradeintritt höherer Druck als am Laufradaustritt		
	Laufrad nur teilweise durchströmt		Laufrad vollkommen durchströmt		
	Pelton turbine (Freistrahlturbine)	Durchströmturbine	Francisturbine	Kaplan-	
				Schachtturbine	Rohrturbine
Achslage	Vertikal oder horizontal	horizontal	Vertikal oder horizontal	vertikal	Annähernd horizontal
Beaufschlagung	tangential	Radial zweimal beaufschlagt	radial	axial	
Laufradform	Becher, radial angeordnet	Trommelförmiges, längliches Radialrad mit einfach gekrümmten Schaufeln	Schaufeln in Achsrichtung	3 – 6 Schaufeln senkrecht zur Achsenrichtung, Kaplan turbine: regulierbare Laufradschaufeln; Propellerturbine: feststehende Laufradschaufeln	
Laufradform/ Wasserwege					
Regelorgan	Düsen	Leitschaufeln	Leitschaufeln	Leitschaufeln; Laufradschaufeln	

Abbildung 11-15: Unterteilung verschiedener Wasserturbinen⁵¹⁷

Abbildung 11-16 zeigt graphisch die Einsatzbereiche der gängigsten Turbinentypen. Bei großen Fallhöhen und somit Druckunterschieden bei gleichzeitig geringem Durchfluss werden Pelton-Turbinen oder seltener Durchströmturbinen (jeweils gekennzeichnet durch Freistrahler und Gleichdruck; siehe Abbildung 11-15) eingesetzt. Bei geringen Fallhöhen und somit geringen Druckunterschieden bei gleichzeitig sehr hohem Durchfluss werden Kaplan turbinen (gekennzeichnet durch Überdruck) verwendet. Francis-Turbinen haben, wie Abbildung 11-16 zeigt, einen sehr breiten Einsatzbereich und sind somit universell einsetzbar.

⁵¹⁷ STROBL, T.: Wasserbau. S. 325.

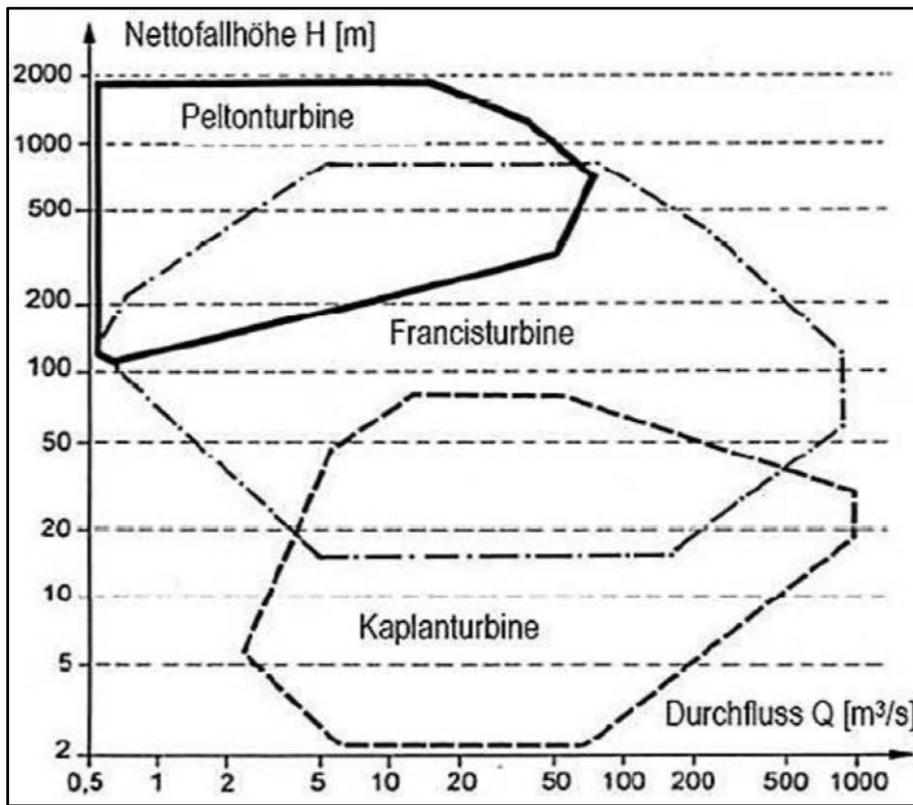


Abbildung 11-16: Einsatzbereich von Turbinen⁵¹⁸

11.5.4.2 Kran

Der Kran ist ein maschinenbaulicher Bestandteil des Krafthauses und wird zur Positionierung und späteren Wartung der Turbine benutzt. Die gängigsten Kranarten in Krafthäusern sind Portal- und Brückenkranen.

11.5.5 Stahlwasserbau

Unter der Bezeichnung Stahlwasserbau werden jene maschinenbaulichen Stahlbestandteile verstanden, welche in erheblichem Maße mit den Kräften des Wassers in Berührung kommen. Dies sind vor allem Wehre und Segmente zur Stauzielhaltung und zur Hochwasserentlastung sowie Schütze und Regelorgane.⁵¹⁹

Die Definition für den Begriff „Wehr“ findet sich in Abschnitt 11.5.2.

⁵¹⁸ STROBL, T.: Wasserbau. S. 340.

⁵¹⁹ Vgl. GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 144.

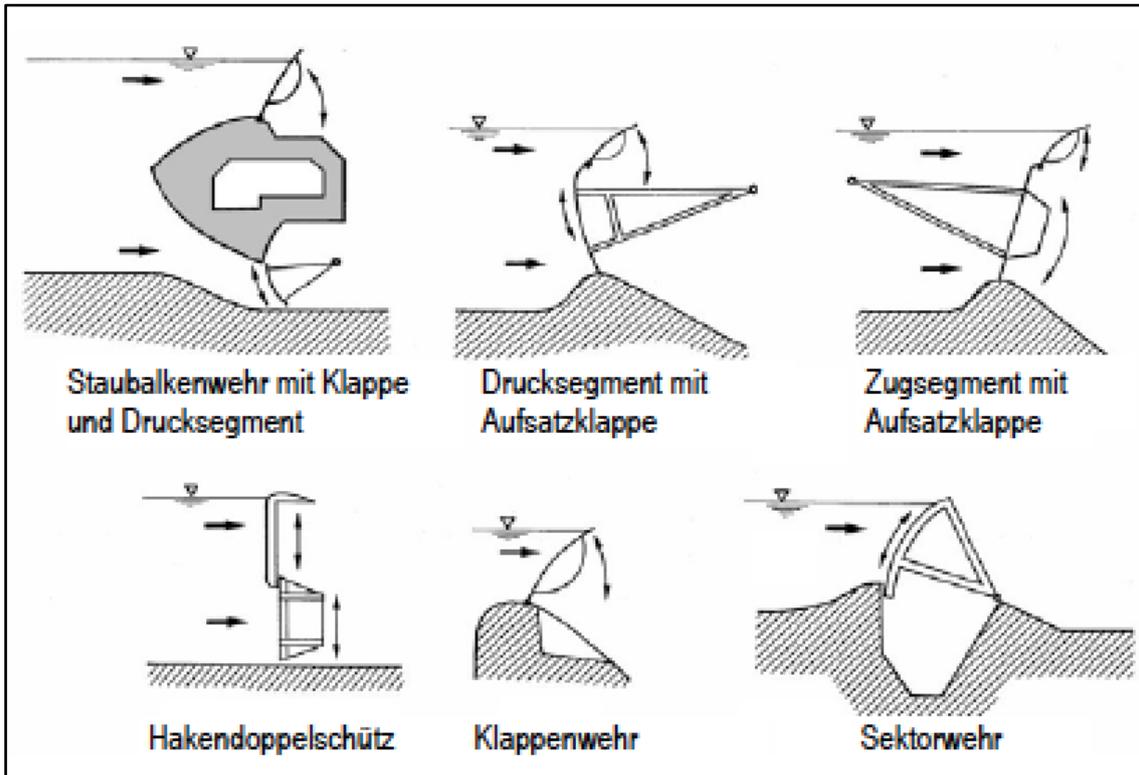


Abbildung 11-17: Stahlwasserbau: Wehre und Segmente⁵²⁰

Abbildung 11-17 zeigt die grundlegenden Arten von Wehren und Segmenten, welche bei Wasserkraftanlagen zum Einsatz kommen:

- Staubalkenwehr
- Drucksegment
- Zugsegment (kaum mehr verwendet aufgrund Nachteilen gegenüber Drucksegment bezüglich Wartung und Mechanismus)
- Hakendoppelschütz
- Klappenwehr
- Sektorwehr

⁵²⁰ STROBL, T.: Wasserbau. S. 144.

Die Unterteilung erfolgt nach Strobl und folgendem Schema:

„Am zweckmäßigsten unterteilt man bewegliche Wehre anhand ihrer Verschlüsse. Grundsätzlich unterscheiden sich diese durch die Bewegung beim Öffnen und Schließen und durch die Art, wie der Abfluss freigegeben wird. Verschlüsse werden entweder durch Heben und Senken oder durch eine Drehbewegung des Verschlussorgans verstellt und dadurch über- oder unterströmt. Durch Kombinationen von unterschiedlichen Verschlussstypen ist gleichzeitig eine Über- und Unterströmung möglich.“

Bei der Wahl der Verschlüsse ist besonders auf eine gute Abfuhr von Eis, Geschiebe, Treibholz und Geschwemmsel zu achten.⁵²¹

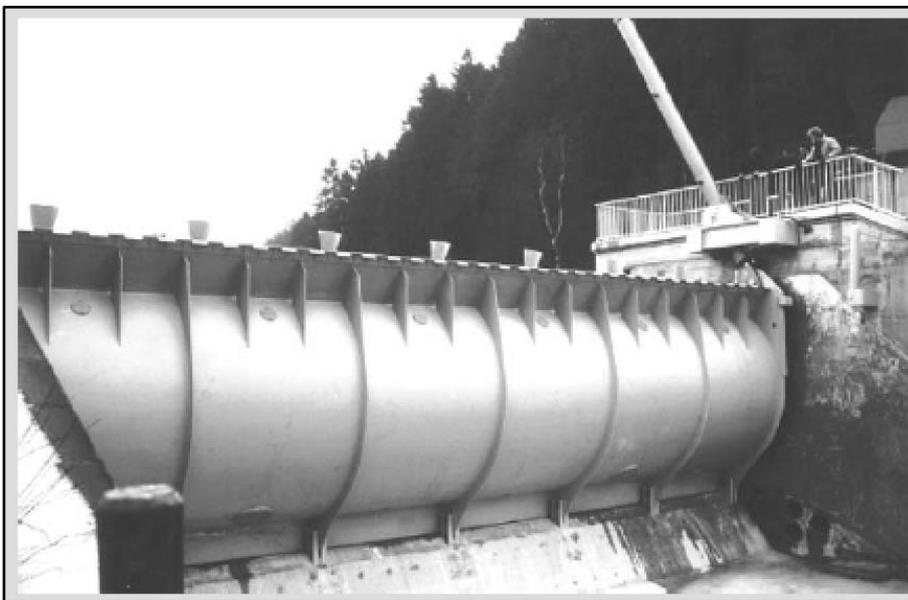


Abbildung 11-18: Fischbauchklappe⁵²²

In Abbildung 11-18 ist beispielhaft ein Fischbauchklappenwehr mit seitlicher Antriebssystematik abgebildet.

⁵²¹ STROBL, T.: Wasserbau. S. 143.

⁵²² STROBL, T.: Wasserbau. S. 156.

Der Schutz der Stahlbauteile vor Korrosionsbeschädigungen spielt im Wasserbau eine große Rolle. Deshalb ist die Anforderung an den verwendeten Stahl und dessen Beschichtung besonders hoch. Es gibt aktive und passive Korrosionsschutzmaßnahmen. Aktive Korrosionsschutzmaßnahmen hemmen die Korrosionsbildung durch Zufuhr von Elektroden (kathodischer Korrosionsschutz). Passive Korrosionsschutzmaßnahmen trennen den Stahlbauteil durch organische (Bitumen, Kunststoff) oder anorganische (Zement) Überzüge vom Angriffsmittel.⁵²³

1. Aktive Schutzmaßnahmen	2. Passive Schutzmaßnahmen
1.1 Werkstoffwahl	2.1 Vorbehandlung: Phosphatieren
1.2 Konstruktive Maßnahmen, z. B. gute Wasserableitung	2.2 temporärer Schutz
1.3 Entfernen des Angriffsstoffes aus dem Elektrolyten, z. B. Wasseraufbereitung	a) Öle
1.4 Zugabe von Inhibitoren	b) Klarlacke
a) anodisch wirkend	c) Wachse oder Wollfette
b) kathodisch wirkend	d) Bitumen und Teerpechlacke
c) adsorptiv wirkend	e) Werkstatt-Grundbeschichtung
1.5 kathodischer Schutz	f) Fertigungsbeschichtung
a) mit galvanischen Anoden	2.3.1 anorganische Behandlung
b) mit Fremdstromschutz, z. B. strom- bzw. potentialgeregelt	a) Email
c) lokaler Schutz	b) Zementmörtel
d) Streustromschutz	2.3.2 organische Beschichtung
1.6 anodischer Schutz	a) Dünn- oder Dickbeschichtung (Anstrich oder Spritzbeschichtung)
a) durch Legierung	b) bituminöse Umhüllung
b) mit Fremdstrom (potentialgeregelt)	c) Kunststoffumhüllung bzw. Inliner
	2.3.3 metallischer Überzug, der chemisch passive Schutzschichten bildet, z. B. Feuerverzinken, elektrolytischer Überzug, Plattieren

Abbildung 11-19: Korrosionsschutzmaßnahmen⁵²⁴

Abbildung 11-19 zeigt die aktiven und passiven Korrosionsschutzmaßnahmen für Stahlbauteile im Detail.

11.5.6 Technischer Ausbau

Der technische Ausbau einer Wasserkraftanlage beinhaltet die Elektrifizierung, die elektrotechnische Ausstattung sowie die Regelungs- und Leittechnik.

⁵²³ Vgl. GIESECKE, J.: Wasserkraftanlagen. S. 202.

⁵²⁴ GIESECKE, J.: Wasserkraftanlagen. S. 203.

11.5.7 Sonstige Bestandteile eines Ausleitungskraftwerkes

Neben den im Endeffekt sichtbaren und bekannten Bauteilen besteht ein Wasserkraftwerksprojekt aus unzähligen, im Ausmaß je nach Ausbauart, Lage und spezifischen Erfordernissen unterschiedlichen weiteren Bestandteilen. Einige hiervon sollen ohne Anspruch auf Vollkommenheit nachfolgend aufgezählt werden:

- Infrastruktur: Straßen, Wege, Brücken, Unterführungen, etc.
- Dammbauwerke/Staumaßnahmen im Ober- und Unterwasser
- Eintiefungen im Unterwasser zur Fallhöhenoptimierung
- Ökologische Begleitmaßnahmen
- IT-Maßnahmen
- Netzanschluss

Für weiterführende Informationen bezüglich Wasserkraftanlagen und deren Bestandteile sowie generell den Grundzügen des Wasserbaus empfehlen sich folgende Werke:

- Giesecke, J.; Mosonyi, E.: Wasserkraftanlagen
- Strobl, T.; Zunic, F.: Wasserbau

11.6 Projektphasen bei Wasserkraftwerken

Die Projektierung, Ausführung und Nutzung von Wasserkraftwerksanlagen unterliegt eigenen Randbedingungen und ist von speziellen Risiken und Chancen geprägt. Deshalb hat sich innerhalb des Fachgebietes der Wasserwirtschaft die Darstellung des Gesamtablaufes in spezielle Phasen nach Giesecke, welche anschließend erklärt werden, eingebürgert. Um die Arbeit mit dem PWZM zu erleichtern, gilt es, die schon innerhalb der allgemeinen Kapitel erarbeitete Darstellung der Projektphasen modifiziert nach HOAI, DVP und ÖN 1801-2 für diese Art von BAUProjekten unter Berücksichtigung der Wasserkraftanlagen-Phasendarstellung nach Giesecke zu adaptieren.

11.6.1 Projektphasen laut Literatur (Giesecke)

In der unten stehenden Abbildung sind die Projektphasen für Wasserkraftwerksprojekte dargestellt, welche anschließend erklärt und auf die 7 Projektphasen nach CEFIS übertragen und somit in den S-PWZM eingegliedert werden.

Die im Rahmen der Wasserkraft formulierten Projektphasen von Giesecke sind in ihren Grundzügen sehr ähnlich wie die in dieser MA als Ausgangsbasis verwendeten Projektphasenmodelle (siehe Kapitel 2.2: Die Projektphasen in der Projektentwicklung) aufgebaut. Lediglich in ihrem zeitlichen Umfang, ihren Betrachtungstiefen und bauwerksspezifischen Bezeichnungen unterscheiden sie sich. Abbildung 11-20 zeigt grafisch den typischen Projektzeitplan und die in diesem enthaltenen Projektphasen.⁵²⁵

⁵²⁵ Vgl. GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 37.

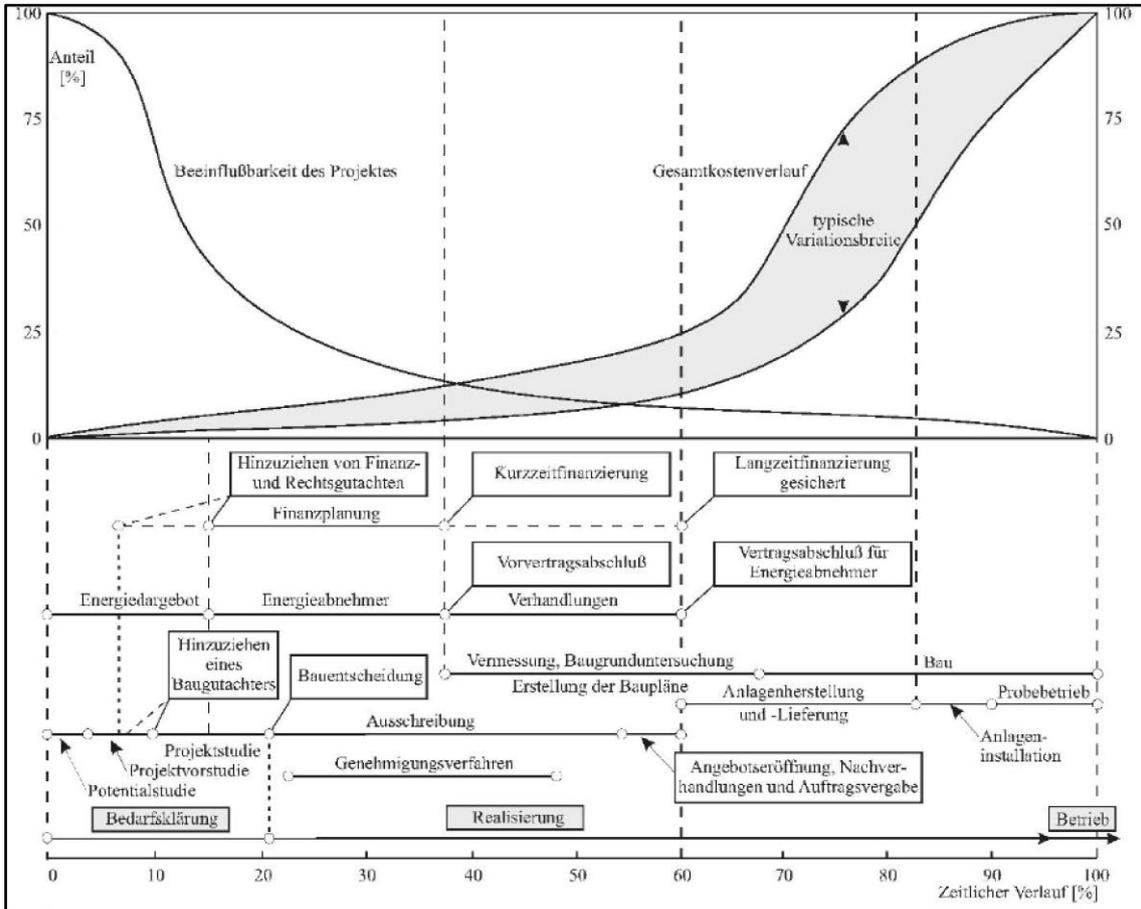


Abbildung 11-20: Projektphasen bei Wasserkraftwerksprojekten laut Giesecke⁵²⁶

Folgend werden diese Projektphasen laut Giesecke erläutert:

11.6.1.1 Potentialstudie (Masterplan)

„Aufgabe der Potentialstudie ist die Grundlagenermittlung für die projektierte Wasserkraftanlage. Dabei sollen das insgesamt vorhandene, nutzbare Wasserkraftpotential ermittelt und die sich anbietenden Standorte in einer zu untersuchenden Region lokalisiert werden. Die Kostenungenauigkeit liegt hier noch bei $\pm 30\%$.“⁵²⁷

⁵²⁶ GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 37.

⁵²⁷ GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 37.

11.6.1.2 Projektvorstudie (Pre-feasibility study)

„Im Rahmen der Vorstudie sollen kritische Punkte herausgefunden und eine Bedarfsklärung sowie eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsuntersuchung durchgeführt werden. Bei der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung greift man normalerweise auf Zahlenwerte zurück, die für andere Projekte erfaßt wurden, und ermittelt so überschlägig die Bauelementkosten (Stauanlage, Triebwasserzuführung, Krafthaus, Maschinengruppen, Umspannanlage etc.), deren Ungenauigkeit bei $\pm 20\text{-}25\%$ liegen.“⁵²⁸

11.6.1.3 Projektstudie (Feasibility study)

„Mit der Machbarkeits- oder Durchführungsstudie soll abschließend festgestellt werden, ob und in welcher Form ein Projekt wirtschaftlich sinnvoll ist. Dazu werden die in den bisherigen Vorstudien beschafften Grundlagen der Hydrologie, Topographie, Geologie, Baugrund, Baukonzeption, Jahresarbeitsvermögen und Marktverhältnisse etc. überprüft und detaillierter erfaßt.

Aus den daraus ermittelten Projekt- und Bauwerksalternativen wird eine ausgewählte Alternative optimiert und ausgearbeitet. Nach der Erstellung eines Bauprogramms und einer Kostenabschätzung, die Ungenauigkeit liegt nun bei $\pm 15\text{-}20\%$, folgt eine ökonomische Evaluierung, d.h. eine Kosten-Nutzen-Betrachtung. Auf der Basis der so gewonnenen Erkenntnisse sollte dann die Erstellung der Genehmigungs- und Ausschreibungsunterlagen möglich sein.

Bei größeren Projekten vergehen bis zum Abschluß der Projektstudien und der Planungsarbeiten in der Regel 5 bis 10 Jahre, oftmals auch mehr.“⁵²⁹

11.6.1.4 Genehmigungsverfahren, Ausschreibung und Vergabe

„Nach dem erfolgreich abgeschlossenen Genehmigungsverfahren ist bei der anschließenden Ausschreibung von besonderer Bedeutung, daß bei den hierzu gehörenden Unterlagen auf eine sehr detaillierte und umfangreiche Beschreibung des Projektes einschließlich der Baulose sowie Lieferungen geachtet wird. Diese Unterlagen sollen zum einen potentiellen Anbietern eine gute Kalkulationsgrundlage liefern und zum anderen dem Auftraggeber einen relativ guten Vergleich der abgegebenen Angebote ermöglichen.

Gleichzeitig sollten diese Unterlagen den zu erbringenden Leistungsumfang im Sinne einer Ausführungsvorschrift beschreiben und festlegen, da sie meistens nach Auftragserteilung Bestandteil des Vertrages zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber werden.“⁵³⁰

⁵²⁸ GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 37f.

⁵²⁹ GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 38.

⁵³⁰ GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 38.

„In vielen Fällen wird eine Vorauswahl bzw. Präqualifikation der Anbieter, die dann die Ausschreibungsunterlagen erhalten, also eine sogenannte beschränkte Ausschreibung durchgeführt, um auf diese Weise die Fachkompetenz zu sichern und den zeitlichen Ablauf etwas zu straffen.“⁵³¹

„Des weiteren muß sich der Auftraggeber bereits vor der Ausschreibung grundsätzliche Gedanken darüber machen, ob er das Projekt an einen Generalunternehmer vergeben und dann als sogenanntes „schlüsselfertiges“ Objekt übernehmen will, oder ob er die einzelnen Baulose unterschiedlichen Auftragnehmern überträgt und damit auch die Frage der hiervon unabhängigen Bauleitung und Bauüberwachung (Qualitätskontrolle, Rechnungsprüfung und anderes mehr) klären muß, d. h. Ingenieurbüro, Consulting-Firma, Eigenregie o. a. Bei Erneuerungs- und Modernisierungsarbeiten von bestehenden maschinellen Ausrüstungen oder elektrischen Anlagenteilen wird in der Regel der Auftrag direkt an einen Hersteller vergeben. Aus den eingereichten Angeboten wird nach deren Überprüfung abschließend ein Auftragnehmer ausgewählt und mit diesem ein Bau- und Liefervertrag unter Einbeziehung der gültigen Bauvorschriften und Vertragsbedingungen geschlossen. Die eingereichten Angebote werden dabei nicht nur unter finanziellen Gesichtspunkten begutachtet, vielmehr spielt auch die im Angebot möglicherweise zusätzlich unterbreitete Ausführungsart (Sondervorschläge) eine wesentliche Rolle.“⁵³²

11.6.1.5 Detailplanung – Ausführungsprojekt – Inbetriebsetzung – Abschlussarbeiten

„Mit dem Abschluß des Vertrages beginnt die Ausarbeitung von detaillierten Bauplanen, die auf den Ausschreibungsunterlagen und der im Angebot unterbreiteten Ausführungsart aufbauen. Im Rahmen der Detailplanung müssen fast immer einzelne Bauwerksteile in einem Modellversuch überprüft und optimiert werden, da Wasserkraftanlagen nur in sehr seltenen Fällen Serienfertigungen sind, wie beispielsweise einige der Lechstaustufen, sondern vielmehr stets besondere örtliche Aspekte berücksichtigen müssen. Bei der Durchführung der Modellversuche ist unbedingt darauf zu achten, daß diese von einer Institution durchgeführt werden, bei der ausreichendes Erfahrungspotential und detaillierte Kenntnisse der Modellgesetzmäßigkeiten vorhanden sind, da nur so eine Übertragbarkeit der Versuchsergebnisse auf das zu realisierende Bauwerk sichergestellt werden kann. Die Erfahrung zeigt, daß die einmalige Investition für einen Modellversuch in keinem Verhältnis zu den Kosten und dem Ärger, den ein unzureichend funktionierendes Bauwerksteil permanent verursachen kann, steht.“⁵³³

⁵³¹ GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 38f.

⁵³² GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 38f.

⁵³³ GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 38f.

„Neben den rein physikalischen Modellversuchen werden immer häufiger mathematisch- numerische Modelle zur Untersuchung der komplexen Strömungs- und Stofftransportprozesse eingesetzt, sofern die entsprechende Erfahrung im Umgang mit derartig umfangreichen Verfahren vorhanden ist (s. a. Kapitel 14.2.7). Von Vorteil ist die größere Flexibilität bei der Gestaltung, wobei allerdings oftmals eine Kalibrierung anhand von Naturmessungen notwendig ist, so daß dieses Verfahren als eine sinnvolle Ergänzung der bisherigen physikalischen Modellversuche - unter Umständen auch in Kombination mit denselben - betrachtet werden darf vor dem Beginn der eigentlichen Baumaßnahmen sollte eine Dokumentation aller Bereiche des gesamten Bauumfeldes erstellt werden, um eventuelle Auswirkungen der Baumaßnahme sowie des Bauwerkes selbst eindeutig nachvollziehen zu können (z. B. Setzungen an benachbarten Bauwerken, Auswirkungen auf Flora und Fauna etc.).

Parallel läuft die bei größeren Projekten mehrere Jahre dauernde Ausführungsphase an, in der das Bauvorhaben realisiert wird. Auf den Abschluß der Bauarbeiten, Lieferungen, Installationen und den Probebetrieb folgt die endgültige Inbetriebnahme der Anlage, eventuell bereits auch in Teilabschnitten. Im Rahmen der Inbetriebnahme und des Probebetriebes wird eine Einzelprüfung sämtlicher Komponenten und anschließend der Komponentengruppen (z. B. Maschinensätze) durchgeführt. Nach einem allen Vorgaben voll entsprechenden Probebetrieb folgt die Übernahme durch den Auftraggeber, hier also den Wasserkraftanlagenbetreiber.

Parallel hierzu werden die Abschlußarbeiten durchgeführt. Diese beinhalten die Erstellung der endgültigen Konstruktions- und Bauplane, in die alle ausführungsnötigen Änderungen eingetragen werden, sowie der Montage- und Wartungsplane. Die Inbetriebnahme und die Abschlußarbeiten können bei größeren Projekten bis zu zwei Jahre in Anspruch nehmen.“⁵³⁴

Bereits während der Ausführungsphase beginnt die etappenweise Kostenabrechnung; eine endgültige Abrechnung erfolgt nach dem Abschluss aller Arbeiten und etwaiger Ergänzungsleistungen.“⁵³⁵

Zugunsten einer einheitlichen Darstellung projektspezifischer und bauwerkstypischer Phasenkonzepte - wie hier bei Wasserkraftanlagen die Projektphasen laut Giesecke – werden selbige soweit adaptiert, dass sie in das PWZM eingegliedert werden können. Würde dies nicht durchgeführt werden, verliert das PWZM als projekt- und branchenunabhängiges Optimierungstool für die zielorientierte Mittelbereitstellung die allgemeine und umfassende Einsatzfähigkeit.

⁵³⁴ GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 39f.

⁵³⁵ GIESECKE, J; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 39f.

11.6.2 Projektphasen laut CEFIS → Grundlage für PWZM

In weiteren Verlauf der Handhabung mit PWZM wird das Phasenkonzept von CEFIS auch für die Wasserkraft herangezogen und mit einer zusätzlichen Kollaudierungsphase ergänzt.

In nachfolgenden Kapiteln werden diese Phasen näher dargestellt und erläutert.



Abbildung 11-21: Projektphasen nach CEFIS, Teil 1: PPH 1 – PPH 4



Abbildung 11-22: Projektphasen nach CEFIS, Teil 2: PPH 5 – PPH 7b

CEFIS teilt die Projektabwicklung in 7 Phasen ein:

- *PPH1: ENTWICKLUNGSPHASE*
- *PPH2: VORBEREITUNGSPHASE*
- *PPH3: VORENTWURFSPHASE*
- *PPH4: ENTWURFSPHASE*
- *PPH5: AUSFÜHRUNGSPHASE*
- *PPH6: ABSCHLUSSPHASE*
- *PPH7a: KOLLAUDIERUNGSPHASE*
- *PPH7b: BETRIEBSPHASE*

PPH1-PP6 und PPH7b wurden bereits im Kapitel 8.2 Das Projektphasenmodell – Überleitung nach CEFIS in den Tabellen 8-1 – 8-6 vorgestellt. Nachfolgend die dazugehörige PPH7a – Kollaudierungsphase, speziell für die Wasserkraft.

Tabelle 11-1: PPH 7a Kollaudierungsphase

QUALITÄT	Qualität	Qualitätskontrolle
	Quantität	Planungskontrolle
KOSTEN	Kosten	Mögl. Kostenadaption
	Finanzierung	Mögl. Finanzierungsmaßnahmen
TERMINE	Termine	Mögl. Terminverzerrungen
	Ressourcen	Mögl. Ressourcensteigerung

Die Kollaudierungsphase aus Tabelle 11-7 findet zu Beginn der Nutzungsphase statt und ist gekennzeichnet durch verstärktes Monitoring (Überwachung) und Kontrollen der Standsicherheit sowie Funktionalität.

11.7 Investition Wasserkraftwerk

Die Entscheidung, eine Investition in der Größe einer Wasserkraftanlage zu tätigen, ist wie bei jeder anderen Art von Projekten größtenteils davon abhängig, ob die wirtschaftlichen Kenngrößen die Ziele des Bauherrn und Investors widerspiegeln. Je mehr zusätzliche Begleitmaßnahmen getroffen werden müssen und je stärker das Umfeld (Anrainer, Grundstücksbesitzer, Gemeinden, Stadt, Land, Bund, etc.) das Vorhaben beeinflusst, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit der Umsetzung.⁵³⁶

11.7.1 Grundlagen der Investitionsentscheidung bei Wasserkraftwerksprojekten

Grundlage der Investitionsentscheidung bilden die schon in Kapitel 1 beschriebenen Kenngrößen der Wirtschaftlichkeit und hier im Speziellen Amortisationsdauer, Rentabilität und Cash Flow.

⁵³⁶ Vgl. GIESECKE, J.; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 51f.

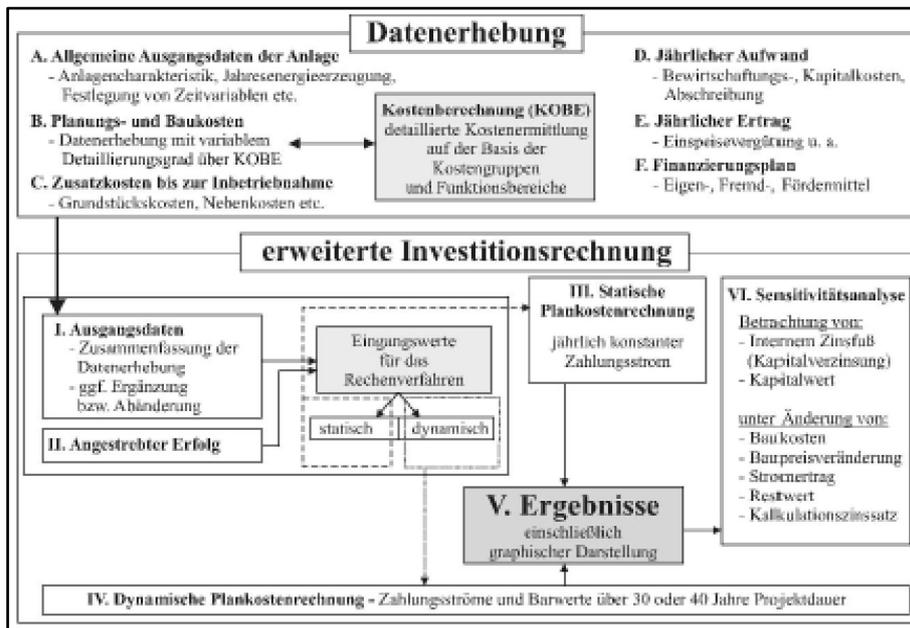


Abbildung 11-23: Investitionsentscheidungsfindung: Beurteilungssystematik für Wasserkraftanlagen⁵³⁷

In Abbildung 11-23 ist eine allgemeingültige und größenunabhängige Beurteilungssystematik dargestellt, anhand derer allgemeine sowie spezifische Aspekte eines Wasserkraftwerksprojektes erfasst werden können.⁵³⁸

11.8 Standortbedingungen/Standortfindung

Die nachfolgend angeführten Kriterien entscheiden über die Qualität und die Eignung eines Standortes für ein Wasserkraftwerksprojekt:

- Wasserkraftpotential des ausgewählten Flusses
- Lage des Standortes in Relation zur Lage des Abnahmeortes (Einspeiseort)
- Topographische Bedingungen
- Geologische Bedingungen
- Beschaffenheit des Baugrundes

⁵³⁷ Vgl. GIESECKE, J.; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 71.

⁵³⁸ Vgl. GIESECKE, J.; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 70.

- Anordnung zwischen schon bestehenden Wasserkraftanlagen zur Optimierung des Gesamtsystems
- Landschaftsschutzmaßnahmen
- Vorgegebene Mindestwassermenge
- Siedlungen und Verkehrsverhältnisse
- Platzverhältnisse für die Ausführungsphase
- Einfluss auf Schifffahrt und Fischerei
- Einfluss auf Freizeit und Erholungsräume
- Hochwasserpotential des ausgewählten Flusslaufes
- Für große, infrastrukturell entlegene Anlage die Genehmigung der Energieableitung durch Hochspannungsmasten⁵³⁹

11.9 Besondere Managementdisziplinen

Speziell im Bereich der Projektierung und Entwicklung von Wasserkraftwerksanlagen hat sich die eine oder andere besondere Managementdisziplin herausgebildet, welche nachfolgend beschrieben und analysiert werden.

11.9.1 Formstückmanagement

Der Begriff „Formstückmanagement“ wurde bisher noch nicht wissenschaftlich definiert und ist unter Vorreitern der Branche in der Praxis gebräuchlich. Formstückmanagement bezeichnet die exakte Planung und Optimierung der Rohrleitungstrasse mit dem Ziel möglichst wenige Formstücke zu benötigen. Dies geschieht aus der Überlegung heraus, dass Formstücke – und seien es lediglich Bögen mit geringen Radien – ein Vielfaches von geraden Rohrleitungsstücken kosten. Mit einem gezielten Formstückmanagement können zudem die Reibungsverluste in der späteren Nutzungsphase verringert werden, welche wie bereits erklärt bei jeder Umlenkung des Wasserstrahls auftreten.⁵⁴⁰

Das Formstückmanagement wird in der Praxis meist als Anreiz den bauausführenden Unternehmen zugetragen, welche abhängig vom Grad ihrer Optimierungen und Anzahl der benötigten bzw. eingesparten Formstücke ein vereinbartes Honorar erhalten. Daraus ergibt sich eine Win-Win-Situation zwischen Bauherrn und Unternehmen. Der Bauherr spart

⁵³⁹ Vgl. GIESECKE, J.; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 44.

⁵⁴⁰ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 6.5.2013

sich in der Vorbereitungsphase und der Ausführungsphase viel Geld für Rohrmaterial und erzielt zusätzlich einen höheren Ausnutzungsgrad seiner Wasserkraftwerksanlage in der Nutzungsphase durch die Erhöhung der Nettofallhöhe. Somit kann das Unternehmen höhere Einnahmen erwirtschaften.⁵⁴¹

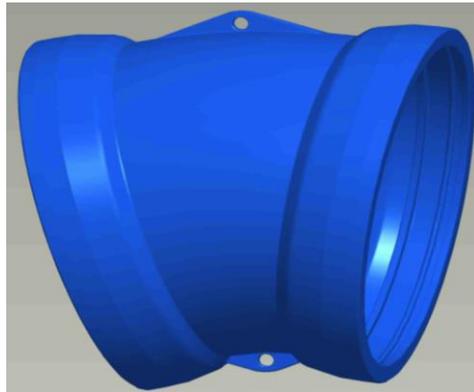


Abbildung 11-24: Druckrohrleitungsformstück-Bogen DN 1000⁵⁴²

In Abbildung 11-24 ist ein Formstück mit 1000 mm Durchmesser dargestellt.

Die Vorteile des Formstückmanagements lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Der Investor bzw. Bauherr spart durch die Bemühungen der ausführenden Unternehmen, welche einen Anreiz durch Prämien für die Einsparung von Formstücken (optimierte Trassenführung) haben, teure Formstücke ein, welche ca. die siebenfachen Materialkosten als ein gerades Rohrstück aufweisen, und zusätzlich verringern sich die Krümmungsverluste, welche bei jeder Umlenkung des Wassers entstehen. Somit sinken die Baukosten, da die Einsparungen der Materialkosten deutlich höher sind als die Erfolgsprämie der ausführenden Unternehmen, und darüber hinaus steigt die Effizienz der Wasserkraftanlage in der Betriebsphase, was höhere Einnahmen und somit einen langfristigen finanziellen Vorteil für den Bauherrn bedeutet.

⁵⁴¹ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 06.05.2013

⁵⁴² Fachgespräch mit Ing. Rudolf Stelzl, Rohrvertrieb, Buderus, am 24.04.2013

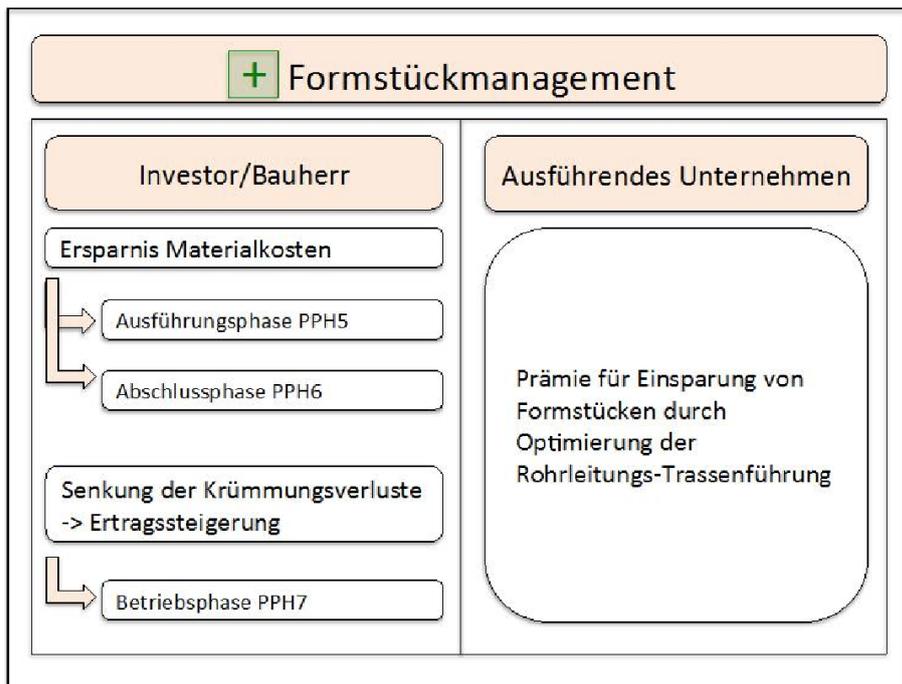


Abbildung 11-25: Funktion und Vorteile des Formstückmanagements (Eigene Darstellung)

Abbildung 11-25 zeigt noch einmal deutlich die Vorteile beider Sphären (Investor sowie ausführendes Unternehmen) bei Einsatz des Formstückmanagements für Wasserkraftanlagen mit großen und langen Ausleitungen.

11.9.2 Energiemarktmanagement

Je nach Regelung der Abnahmetarife ist es üblich eigenes Personal für die optimale Verteilung der erzeugten Energie zu beschäftigen. Dies geschieht nur bei großen Wasserkraftwerksanlagen und dann, wenn kein fester Abnahmetarif festgelegt wurde.

11.9.3 Risiko- und Katastrophenmanagement

Die Maßnahmen zur Vorbeugung und im Katastropheneintrittsfall die Vorgehensweise zur Minimierung des Gesamtschadens wird als Risiko- und Katastrophenmanagement bezeichnet und kommt nahezu bei jeder wasserbaulichen Anlage, welche hohes Schadensausmaß- und Scha-

denseintrittswahrscheinlichkeitspotential v.a. für Überflutungen aufweist, zur Anwendung.⁵⁴³

Der Begriff Risikomanagement wurde bereits in Kapitel 7.5 beschrieben und bezieht sich bei Wasserkraftanlagen speziell auf Elementarereignisse (Katastrophen).

11.10 Kosten

Zur Entstehung der Kosten einer Wasserkraftanlage tragen vorrangig die Lage der Wasserkraftanlage entlang des Flusslaufes sowie der Standort bei, weil diese über die Ausbauart (Siehe Abbildung 11-7) und somit über die zu finanzierenden Anlagenteile entscheiden.⁵⁴⁴

Die Gesamtkosten von Ausleitungskraftwerken setzen sich aus den Herstellungs- bzw. Errichtungskosten für die Wasserfassung oder Wehranlage, das Krafthaus und vor allem die Druckrohrleitung sowie Planungs- und Projektierungskosten, Kosten für die maschinelle Ausrüstung (Turbinsensatz), Kosten für Stahlwasserbau (Regelorgane, Klappen, etc...), Elektrifizierungskosten, Grundstücksablösen, unvorhergesehenen Kostenbestandteilen und in späteren Phasen aus Wartungs-, Reparatur-, Betriebs- sowie Substitutionskosten zusammen. Zusätzlich entstehen Kosten durch Versicherungen und Genehmigungsverfahren. Zuletzt dürfen auch die Finanzierungskosten, welche sich aus Bearbeitungsgebühren, Bauzinsen, Bankspesen und Eintragungsgebühren zusammensetzen, in Höhe von ca. 3 Prozent der Investitionskosten bei der Kostenplanung nicht vernachlässigt werden.

Die anfallenden Kostenpositionen werden hier in Investitionskosten, welche von PPH1: Entwicklung bis PPH 6: Abschluss anfallen und laufende Kosten, welche in der PPH7: Nutzungsphase (und Kollaudierungsphase) anfallen und als Lifecycle Costs (Lebenszykluskosten) bezeichnet werden.

11.10.1 Investitionskosten

Tabelle 11-8 zeigt die grobe prozentuelle Aufteilung der Investitionskosten, welche sich aus dem Mittelwert der Marktpreise von realisierten Ausleitungskraftwerken ergibt.

⁵⁴³ Vgl. EU-Hochwasserrichtlinie. S. 288/31

⁵⁴⁴ Vgl. GRATZER, E.: Die Wirtschaftlichkeit von Kleinwasserkraftanlagen. S. 12.

Tabelle 11-2: Grobe Investitionskostenaufteilung der Firma Rumpf Bau bei Ausleitungskraftwerken⁵⁴⁵

Grobe Kostenaufteilung bei Ausleitungskraftanlagen	
Bauteil	Kosten in %
Wehranlage/Wasserfassung inkl Entsander, Hochwasserschutz Regelorgane	12,50%
Krafthaus	10,50%
Druckrohrleitung	36,00%
Maschinelle Einrichtung (Turbinensatz)	17,00%
Stahlwasserbau	5,00%
Planung & Projektierung	5,00%
Elektrifizierung	7,00%
Grundstücksablösen	5,00%
Unvorhergesehene Ereignisse	2,00%
Summe	100,00%

Die konkreten Kostenangaben (Druckrohrleitungspreise, Grobe Kostenaufteilung) der Firma Rumpf Bau GmbH verstehen sich ohne MwSt. und werden jeweils mit einem Faktor von 1,5 % auf das Bezugsjahr 2013 aufgezinnt.

11.10.1.1 Planungs- und Projektierungskosten

Planungs- und Projektierungskosten ergeben in Summe etwa 5 % der Investitionssumme und fallen in intensiver Form innerhalb der ersten 4 Projektphasen und in Form von Baustellenüberwachung und Management in PPH5 und PPH6 an. Planer und Projektentwickler sowie deren Tätigkeitsbereiche und benötigte Kompetenzen wurden bereits in Kapitel 1 und Kapitel 3 beschrieben.

11.10.1.2 Druckrohrleitung

Die Druckrohrleitung macht, abhängig von der Länge der Ausleitung, den größten Teil der Gesamtkosten einer Ausleitungskraftanlage aus und setzt sich wiederum zu jeweils ca. 50 Prozent aus Material- und Lohnkosten zusammen. Die Wirtschaftlichkeit des Standortes einer Ausleitungskraftanlage steht und fällt mit der benötigten Ausleitungslänge. Ist diese zu groß, lässt sich das Kraftwerk nicht refinanzieren, bevor erste

⁵⁴⁵ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 06.05.2013

Substitutionen der maschinellen und elektrischen Ausrüstung notwendig sind (25 Jahre Nutzungsdauer und Abschreibungszeitraum). Weitere Einflussfaktoren auf den Druckrohrleitungspreis sind deren Material, Anteil der zugfesten Strecken, Felsanteil, Steilhänge und schwer zugängliche Abschnitte, Wasserhaltung und die Menge der zu verbauenden Formstücke (Siehe Kapitel 11.9.1: Formstückmanagement).

In folgenden Abbildungen sowie Tabellen spiegelt sich der Preisunterschied der Materialien Gusseisen und Glasfaserverstärker Kunststoff (GFK bzw. GF-UB) wieder.

Gusseisenrohre sind deutlich günstiger als Stahlrohre, welche in der vorliegenden Arbeit kostenmäßig nicht näher betrachtet werden und weisen üblicherweise einen Zinküberzug sowie eine Deckbeschichtung auf der Außenseite und eine Zementmörtel- oder bituminöse Auskleidung als Korrosionsschutz auf der Innenseite auf. Die Verbindungen zwischen den einzelnen Rohren werden meist mittels Muffen hergestellt.⁵⁴⁶

Glasfaserverstärkte Kunststoffrohre bestehen aus einem Verbundwerkstoff aus Polyesterharz, Glasfasern und Quarzsand. Die Glasfasern bewirken die Abtragung der aus Innendruck und Biegung entstehenden Zugspannungen.⁵⁴⁷

Tabelle 11-9 sowie Abbildung 11-26 stellen die Kosten für Gusseisendruckrohrleitungen anhand konkreter Projekte in Abhängigkeit ihres Durchmessers dar. Es handelt sich hiermit um Marktpreise, welche sich allesamt exklusive Mehrwertsteuer verstehen.

⁵⁴⁶ GIESECKE J.: Wasserkraftanlagen. S. 203.

⁵⁴⁷ GIESECKE J.: Wasserkraftanlagen. S. 204f.

Tabelle 11-3: Druckrohrleitungspreise Gusseisen Firma Rumpf Bau⁵⁴⁸

DRL-Material: Gusseisen		Druckrohrleitungspreise der Firma Rumpf Bau											
		300	400	500	600	700	800	900	1000	1600			
Durchmesser DRL in mm													
Beispielprojekt	KW Leimingbach	KW Feisterbach	KW Königsbach	KW Mdringsbach	KW Sunkbach	KW Johnsbach	KW Schöder	KW Gaalgraben	KW Rantenbach				
Standort	Stadt/Mur	Kalwang	Triebental	Triebental	Hohentauern	Johnsbach	EVU	Gaal	Murau				
Bauherr	Schwarzenberg	Liechtenstein	Stift Admont	Stift Admont	Stift Admont	Stift Admont	Zedlacher	Wasserberg	Murauer Stadtwerke				
Baujahr	2006	2013	2012	2012	1999	2010	2007	2013	2008				
Länge DRL in m	2520	3750	2040	1880	2300	1630	2780	4050	1540				
Gesamtkosten DRL in €	565.000,00	1.078.000,00	780.000,00	807.000,00	1.180.000,00	1.042.000,00	1.960.000,00	2.690.000,00	3.340.000,00				
Bezugsjahr	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013				
Aufzinsungsfaktor	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02				
Preis DRL in €/lrm	248,83	287,47	388,09	435,69	631,94	668,46	770,92	664,20	2.336,45				

⁵⁴⁸ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 06.05.2013

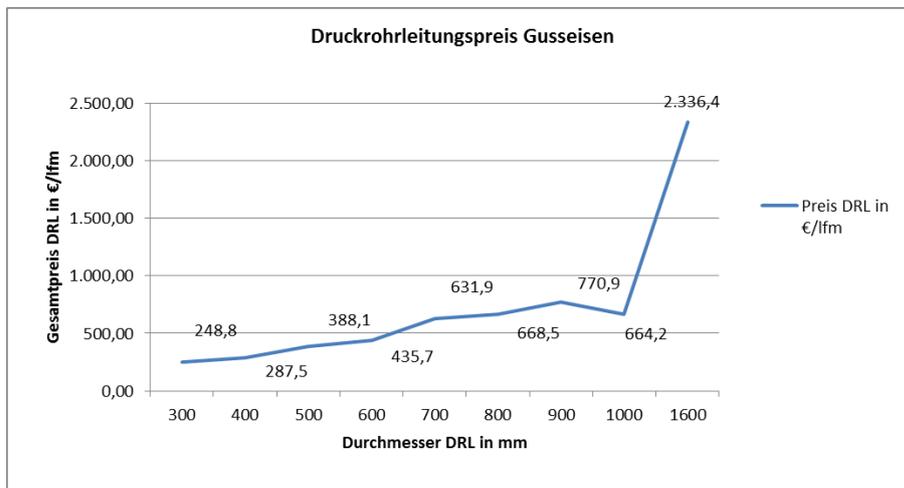


Abbildung 11-26: Druckrohrleitungspreise Gusseisen Firma Rumpf Bau⁵⁴⁹

Die unzähligen Einflussfaktoren führen dazu, dass die Kurve der Marktpreise bei Erhöhung des Durchmessers nicht stetig exponentiell steigen muss (siehe Tabelle 11-9: KW Gaalgraben), sondern bei erschwerten Bedingungen eine Druckrohrleitung kleineren Durchmessers durchaus kostspieliger sein kann als eine größeren Durchmessers.

Hier sind Planer und ausführende Baufirma gefragt, die geologisch und topographisch sinnvollste Trasse zu finden, welche die geringsten Schwierigkeiten in der Ausführung verursacht. Gleichzeitig muss die Leitung so gerade wie möglich verlaufen um teure Formstücke (Bögen) einzusparen sowie die Formverluste in der Betriebsphase, welche die Nettonutzhöhe und somit die Erträge reduzieren, einzudämmen.

Tabelle 11-10 und Abbildung 11-27 zeigen im Vergleich die Preise für Druckrohrleitungen aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GF-UB). Die Materialkosten für GF-UB-Rohre liegen bei etwa der Hälfte von Gusseisenrohren. Da jedoch durch die geringere Steifigkeit und Widerstandsfähigkeit eine aufwändige Bettung aus feinem Sand notwendig ist, steigen die Lohnkosten um etwa 25 Prozent. In Summe betragen daher die Kosten für GF-UB-Leitungen 75 Prozent jener von Gusseisenleitungen.

Ein klarer Nachteil besteht jedoch bei Abschnitten, welche zugfeste Verbindungen verlangen. Dies ist in Steilhängen und extrem weichen, sumpfigen Böden der Fall. Zugfeste Verbindungen lassen sich nicht in GF-UB ausbilden. Somit müssten mehrere Materialien kombiniert werden, was

⁵⁴⁹ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 06.05.2013

Verbindung und Bestell- und Liefermanagement deutlich verkomplizieren.

Tabelle 11-4: Druckrohrleitungspreise GF-UB Firma Rumpf Bau⁵⁵⁰

DRL-Material: GF-UB Glasfaserverstärkter Kunststoff	Druckrohrleitungspreise der Firma Rumpf Bau									
	300	400	500	600	700	800	900	1000	1600	
Durchmesser DRL in mm	2520	3750	2040	1880	2300	1630	2780	4050	1540	
Länge DRL in m	565.000,00	1.078.000,00	780.000,00	807.000,00	1.180.000,00	1.042.000,00	1.960.000,00	2.690.000,00	3.340.000,00	
Gesamtkosten DRL in €	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	
Bezugsjahr	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Aufzinsungsfaktor	186,63	215,60	291,07	326,77	473,96	501,35	578,19	498,15	1.752,34	
Preis DRL in €/l/m										

⁵⁵⁰ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 06.05.2013

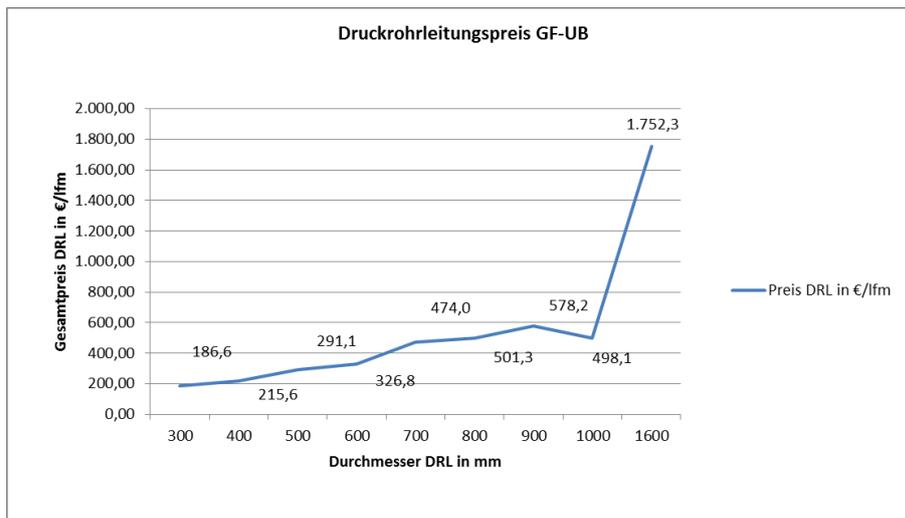


Abbildung 11-27: Druckrohrleitungspreise GF-UB Firma Rumpf Bau⁵⁵¹

Aus der reinen Kostengegenüberstellung entsteht beim Bauherrn meist die Tendenz zu GF-UB-Rohrmaterial. Gusseisenleitungen sind jedoch wesentlich stabiler, können zugfest ausgebildet werden und sind nicht von der Ausführungsqualität der Bettung abhängig.

Die Entscheidung der Materialwahl fällt bei einem Kostenfaktor von ca. 36 Prozent im Mittel (siehe Tabelle 11-8) eindeutig in die Sphäre des Risikomanagements. Wird das höhere Risiko, welches in der Nutzungsphase durch GF-UB besteht, zugunsten geringerer Investitionskosten toleriert, ist das Projekt zwar laut Wirtschaftlichkeitskenngrößen ökonomisch im Vorteil – es bestehen schließlich geringere Finanzierungskosten und bessere Liquidität – jedoch ist die Wahrscheinlichkeit von Beschädigung sowie frühzeitiger Substitution und somit Mehrkosten in der Nutzungsphase gegenüber widerstandsfähigerem Material höher.

11.10.1.3 Maschinelle Ausrüstung (Turbine)

Wie in Tabelle 11-8 ersichtlich, macht die maschinelle Ausrüstung bei einem Ausleitungskraftwerk im Durchschnitt etwa 17,5 % aus. Dies hängt natürlich von der Art ihrer Ausführung und der Leistungsstärke ab.

Bei Flusskraftwerken kann der gesamte Turbinensatz (oft mehrere Turbinen) in Relation zu den Gesamtkosten oft wesentlich mehr kosten.

⁵⁵¹ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 06.05.2013

Dies zeigt sich am Beispiel der Mur-Kraftwerke Gössendorf und Kalsdorf. Hier lagen die Turbinenkosten bei etwa 50 % der Gesamtkosten exklusive Begleitmaßnahmen.⁵⁵²

11.10.1.4 Krafthaus inkl. Turbinenkran

Wie in Tabelle 11-8 ersichtlich, macht das Krafthaus bei Ausleitungskraftwerken in etwa 10 Prozent der Investitionssumme aus. Der genaue Prozentsatz ist von den zu erfüllenden Randbedingungen (Schallschutz, Landschaftsbild, etc.), dem Standort und den Ausführungsbedingungen abhängig. Meist erhält die günstigste Firma, welche über eine Ausschreibung herausgefiltert wird, den Auftrag zur Ausführung.

11.10.1.5 Wasserfassung inkl. Entsander, Hochwasserschutz, zugehörigen Regelorganen und Spülkanäle

Die Wasserfassung macht je nach Größe und Kraft in etwa 12,5 Prozent der Gesamtinvestitionssumme aus. Muss eine Wehranlage erstellt werden, um eine Aufstaufunktion zu erzielen, erhöht sich dieser Prozentsatz. Bei Wildwasserbächen müssen massive Stahlrechen den Turbinenschacht für Steine unzugänglich machen, um das Laufrad zu schützen. Zusätzlich sorgt ein Entsanderbecken für das Absinken von Feinteilen⁵⁵³, welche zu Abrasion führen können.⁵⁵⁴

Abrasion ist ein Verschleißmechanismus und wird durch harte Partikel hervorgerufen, die das Material des beanspruchten Bauteils durch Mikrospanen, Mikrobrechen oder Mikropflügen oberflächlich entfernen. Um die Abrasion einzudämmen muss der Werkstoff deutlich härter sein als die Abrasivpartikel.⁵⁵⁵

11.10.1.6 Elektrifizierung

Die Kosten der Elektrifizierung machen ca. 5 Prozent der Gesamtinvestition aus.⁵⁵⁶

⁵⁵² Öffentlicher Technischer Bericht/Informationskatalog KW Gössendorf & Kalsdorf

⁵⁵³ Vgl. ORTNER, S.: KWB Skriptum

⁵⁵⁴ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 6.5.2013

⁵⁵⁵ Vgl. HIERSIG, H.: Lexikon Maschinenbau. S. 15.

⁵⁵⁶ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 6.5.2013

11.10.1.7 Stahlwasserbau

„Der Stahlwasserbau umfasst Teilgebiete des Stahlbaus und des Maschinenbaus unter Verwendung von Berechnungsverfahren aus der Statik, der Hydrostatik, der Hydrodynamik, der Mechanik und der Werkstoffkunde.“⁵⁵⁷

Unter dem Begriff Stahlwasserbauten werden generell bewegliche Verschlusskonstruktionen für absperrbare Öffnungen wie beispielsweise Grundablässe, Wehrverschlüsse und Schleusen verstanden.⁵⁵⁸

Der Stahlwasserbau bei Ausleitungskraftwerken stellt im Wesentlichen die Stahlkonstruktionen zur Regelung des Stauziels und der Dotierwassermenge sowie zur Gewährleistung der Entlastung im Hochwasserfall dar. Dazu gehören Klappen (bei Ausleitungskraftwerken üblicherweise Fischbauchklappen⁵⁵⁹) und Segmentwehre.⁵⁶⁰

Die Kosten der Stahlwasserbauarbeiten machen ca. 7 Prozent der Gesamtinvestition aus.⁵⁶¹

11.10.1.8 Ablösen für Grundstücke

„Die Ablösesumme ist ein Geldbetrag, der bei einem Rechtsgeschäft als Ausgleichszahlung geleistet wird.“⁵⁶²

Für Wasserkraftwerksprojekte bedeutet dies im konkreten Fall die Geldbeträge, welche den Eigentümern für die Überlassung Ihrer Grundstücke zukommen, falls diese bereit sind, ihr Land zu verkaufen, und eine finanzielle Einigung getroffen werden kann.

Da meist nicht alle Grundstückseigentümer dazu bereit sind, muss entweder eine Modifizierung der Trassenführung erfolgen und somit auf Nachbargrundstücke zurückgegriffen werden, welche erworben werden können oder eine alternative Einigung über Projekt- oder Gewinnbeteiligung zu einem verhandelbaren Promille- oder Prozentsatz erfolgen. Diese Variante bedeutet natürlich eine Belastung des Bauherrn bzw. der Investoren in Form von Opportunitätskosten und sollte somit vermieden werden.

⁵⁵⁷ Wikipedia. <http://de.wikipedia.org/wiki/Stahlwasserbau>. [Datum des Zugriffs: 22.05.2013 00:45]

⁵⁵⁸ Vgl. Wikipedia. <http://de.wikipedia.org/wiki/Stahlwasserbau>. [Datum des Zugriffs: 22.05.2013 00:45]

⁵⁵⁹ Fischbauchklappen sind bewegliche Segmente eines Wehres.

⁵⁶⁰ Vgl. STROBL, T.: Wasserbau. S. 146.

⁵⁶¹ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 6.5.2013

⁵⁶² Wikipedia. <http://de.wikipedia.org/wiki/Ablösesumme>. [Datum des Zugriffs: 22.05.2013 00:45]

11.10.1.9 Unvorhergesehenes

Die Einplanung und Bereitstellung von Mitteln für unvorhergesehene Situationen ist Teilbereich des Risikomanagements. Die Höhe des Betrages ist abhängig von der Risikoanalyse und der Bereitschaft von Risikotoleranzen des Bauherren/Investors. Im Normalfall werden 2 Prozent der Investitionskosten als Rücklagen für unvorhergesehene Situationen bereitgehalten.⁵⁶³

11.10.1.10 Ökologische Begleitmaßnahmen

Ökologische Begleitmaßnahmen machen bei großen Wasserkraftwerksprojekten in Österreich mittlerweile einen erheblichen Teil der Gesamtinvestitionskosten aus.

Die Kraftwerke Gössendorf & Kalsdorf, welche von der Energie Steiermark errichtet wurden und bis Juni 2013 fertiggestellt werden, umfassen beispielsweise einen Maßnahmenkatalog mit insgesamt 105 Punkten. Hierzu zählen etwa der Bau von Fischaufstiegshilfen, Aufforstungen, Naherholungsgebiete für Menschen, Radwege und Infrastruktur, Lebens- und Bruträume für unzählige unterschiedliche Tierarten, Auen, Landschaftswasserbau und Hochwasserschutzmaßnahmen.⁵⁶⁴

Zusätzlich bietet ein Neubau bzw. eine Revitalisierung bestehender Anlagen die Chance für Gemeinden, als Bedingung für die Vergabe anstehende Investitionen in unmittelbarer Umgebung des geplanten Projekts vom Bauherrn mitzutragen. Dies können bei Ausleitungskraftwerken praktischerweise Wasser- und Kanalleitungen sein, welche neben der Druckrohrleitung verlegt werden.

Im Fall der Kraftwerke Gössendorf und Kalsdorf wurde beispielsweise ein großer Kanalabschnitt parallel zur Mur in den Bereichen der Flussregulierung mitgebaut, welcher für die Stadt Graz andernfalls erhebliche Mehrkosten verursacht hätte. Maßnahmen dieser Größenordnung funktionieren nur bei extrem begehrten und rentablen Projekten, da sonst der Bauherr und die Investoren aufgrund der massiven Mehrkosten das Projekt nicht ökonomisch umsetzen können und die Projektumsetzung unterlassen.⁵⁶⁵

⁵⁶³ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 6.5.2013

⁵⁶⁴ Vgl. JAUK, H.: Maßnahmenkatalog Wasserkraftwerke Gössendorf und Kalsdorf. S. 3-64.

⁵⁶⁵ Vgl. JAUK, H.: Maßnahmenkatalog Wasserkraftwerke Gössendorf und Kalsdorf. S. 3-64.

11.10.1.11 Genehmigungsverfahren und rechtliche Randbedingungen

Die Kosten für Genehmigungsverfahren sind im Voraus sehr schwer einzuschätzen und sind vor allem abhängig von Standort und Attraktivität der geplanten Anlage. Der Standort wirft unzählige Fragen des Naturschutzes auf. Diese werden akribisch geprüft und ausnahmslos einheitlich bewertet. Je attraktiver, d.h. je wirtschaftlicher ein Standort am Papier ist, desto mehr Parteien (Investoren, Gemeinden, etc...) sind an einer Umsetzung interessiert. Dies führt zu ausgedehnten Rechtsstreitigkeiten und bewirkt oftmals zusätzliche Verzögerungen.⁵⁶⁶

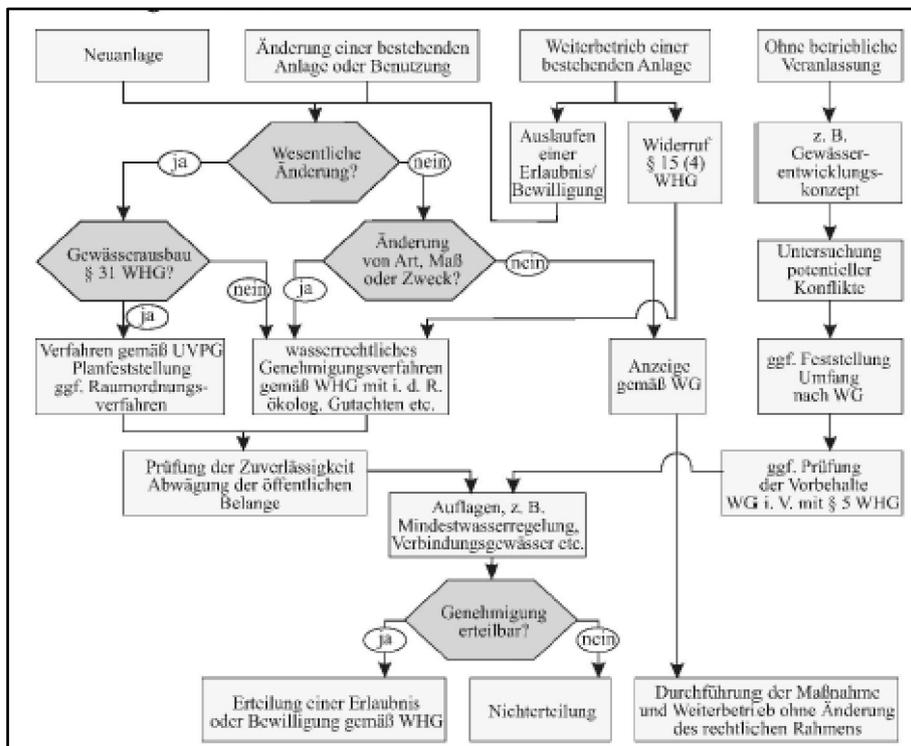


Abbildung 11-28: Grundschemata für die rechtliche Behandlung der Wasserkraftnutzung⁵⁶⁷

In Abbildung 11-28 ist das Grundschemata der rechtlichen Behandlung der Wasserkraftnutzung abgebildet. Die Kosten ergeben sich aus Planungs- und Projektierungskosten zur Erfüllung der Auflagen und aus Kosten für fachliche Gutachten (Geologie, Umweltverträglichkeit) sowie juristischen

⁵⁶⁶ Vgl. GRATZER, E.: Die Wirtschaftlichkeit von Kleinwasserkraftanlagen. S. 17.

⁵⁶⁷ GIESECKE, J.; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 77.

Kosten für Rechtsanwälte. Zu diesem Zeitpunkt ist noch nicht klar, ob die Anlage umgesetzt werden darf, somit sind diese Kosten mit dem Risiko verbunden, nicht mehr rückgewonnen werden zu können.

Generell erfolgt bei Wasserkraftwerksprojekten eine Einteilung der Genehmigungsverfahren in 3 Arten:

- Wasserrechtsverfahren (Wassergesetz WG)
- Naturschutzrechtsverfahren (Umweltverträglichkeitsprüfung UVP)
- Energierechtliches Verfahren⁵⁶⁸

11.10.2 Versicherungen

Die Kosten für Versicherungsmaßnahmen ergeben sich aus der Risikoanalyse und der anschließenden Entscheidung darüber, welche Risiken toleriert, d. h. in Kauf genommen werden, und wo sich eine Absicherung lohnt. Die Versicherungskosten in Relation zu den Gesamtkosten sind zwar relativ gering, werden jedoch alle Eventualitäten abgedeckt, können auch hier hohe laufende Fixkosten entstehen, welche die Rentabilität der Anlage senken.

Das „richtige“ Versicherungskonzept spiegelt oftmals die Philosophie und den Charakter des Bauherren und der Investoren wieder. Manch einer ist bereit, höhere Risiken zu akzeptieren und dafür Versicherungskosten zu sparen. Andere wiederum nehmen eine verlängerte Amortisationszeit zugunsten der Absicherung im Katastrophenfall in Kauf.

Ein geeignetes Versicherungskonzept deckt alle für Bauherrn und Investoren nicht tolerierbare Risiken lückenlos ab.

Laut Giesecke werden folgende Versicherungen in der Praxis angeboten und verwendet:

- Transport- und Montageversicherung in der Ausführungsphase
- Bauherrenhaftpflichtversicherung (Schäden an Nachbargrundstücken, etc.)
- Bauwesenversicherung (eigentlich durch Baufirma abgedeckt)
- Betriebsausfallversicherung (Betriebsphase)
- Maschinenbruchversicherung (Betriebsphase)

⁵⁶⁸ Vgl. GRATZER, E.: Die Wirtschaftlichkeit von Kleinwasserkraftanlagen.. S. 17.

- Betriebshaftpflichtversicherung (Betriebsphase)
- Personalunfallversicherung (Betriebsphase)
- Wasserschadenversicherung (Betriebsphase)
- Feuer- und Elementarschadenversicherung (Betriebsphase)⁵⁶⁹

11.10.3 Lebenszykluskosten (Lifecycle Costs)

Lebenszykluskosten oder auch Lifecycle Costs sind jene Kosten, die im Laufe der Betriebs- und Nutzungsphase eines Objektes und generell im gesamten Lebenszyklus anfallen.⁵⁷⁰

Für Wasserkraftanlagen spielen in dieser Hinsicht vor allem Wartungs-, Reparatur-, Substitutions- und Betriebskosten eine große Rolle.

Die Betrachtung der Umnutzungskosten, welche bei anderen Arten von Objekten miteinbezogen werden sollten, ist bei Wasserkraftanlagen nicht sinnvoll.

11.10.3.1 Wartungs- und Instandsetzungskosten (Reparatur)

Der Begriff der Wartungs- und Instandsetzungskosten wurde bereits in Kapitel 5.3.1 sowie Kapitel 5.3.2 definiert.

Wie bei jedem anderen Objekt treten bei Ausleitungskraftwerken kleine Reparaturen und planmäßiger Wartungsaufwand aufgrund von Witterungseinflüssen, technischen Fehlern und sonstigen Zwischenfällen auf. Diese Kosten sind im Normalfall relativ gering im Vergleich zu den Erträgen.⁵⁷¹

11.10.3.2 Substitutionskosten (Technische und maschinelle Ausrüstung)

Der Begriff der Substitutionskosten wurde bereits in Kapitel 5.3.3 definiert.

Wie bereits erwähnt, wird die maschinelle und sonstige technische Einrichtung auf 25 Jahre und die Bauwerke auf 50 Jahre abgeschrieben. Somit ist damit zu rechnen dass nach Ablauf dieser Zeiträume Substitu-

⁵⁶⁹ Vgl. GIESECKE, J. ; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen. S. 81.

⁵⁷⁰ Vgl. LEUTERT, R.: Kostenmanagement im Immobilienlebenszyklus. S. 31.

⁵⁷¹ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 6.5.2013

tionskosten anfallen, welche abhängig von der Größe, Lage, der Qualität der gewählten Einzelteile und der Entwicklung der Marktsituation ist.

11.10.3.3 Betriebskosten

Die Betriebskosten für eine Wasserkraftanlage können im Voraus nicht genau bestimmt werden, da zu viele Faktoren darauf einwirken.

Der Bauherr bzw. die Investoren können aus diesem Grund auf die Daten der OeMAG⁵⁷² zurückgreifen, welche in Abbildung 11-29 aufgegriffen und modifiziert dargestellt werden.

Die Daten basieren auf den Vergleichswerten aus etlichen europäischen Wasserkraftanlagen bis zu einer Engpassleistung von 10 MW und können für die Wirtschaftlichkeits- und Investitionsentscheidungsrechnung verwendet werden.

⁵⁷² OeMAG ist die Abwicklungsstelle für Ökostrom Aktiengesellschaft und ermöglicht Förderungsmaßnahmen für Projekte zur Erzeugung von erneuerbaren Energien in Österreich. Zusätzlich erfolgt eine genaue Datensammlung und Bereitstellung und Informationen rund um das Thema „Erneuerbare Energien und Ökostrom“.

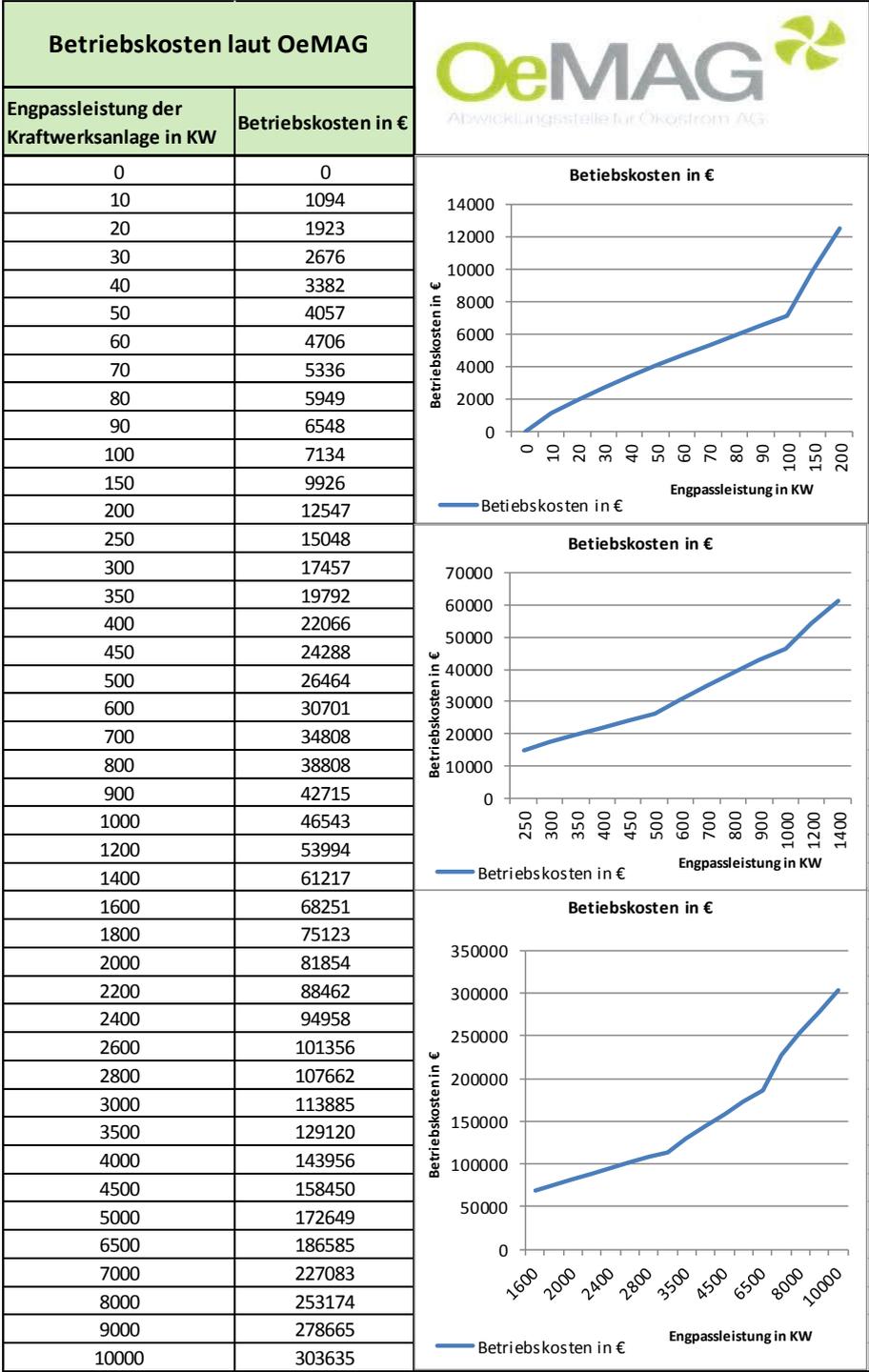


Abbildung 11-29: Betriebskosten laut OeMAG (Eigene Darstellung)⁵⁷³

⁵⁷³ Vgl. BRUNNER, M.: OeMAG-Abwicklungsstelle für Ökostrom AG. <http://www.oem-ag.at/de/teilnehmer/stromerzeuger/rohstoffzuschlag>. [Datum des Zugriffs: 26.04.2013 16:43]

11.11 Vorteile intensiverer Detailplanung in der Nutzungsphase (PPH7) und Toleranz höherer Kosten innerhalb der Anfangsprojektphasen (PPH3-5)

Plant ein Investor heute die Umsetzung eines BAU-Projektes, dann spielt der Faktor Zeit in Form von rascher Planungs-, Entwicklungs- und Ausführungsphase eine immer größere Rolle. Dies ist vor allem auf die hohen Finanzierungskosten und den Ertragsentgang für eine eventuelle Verzögerung der Inbetriebnahme des Renditeobjektes zurückzuführen.

Betrachtet man dies am Projektbeispiel „Wasserkraftwerk“, dann ist wie bei anderen Objekten auch jedes ein Unikat und bedarf genauer Planung und detaillierterer Betrachtungen innerhalb der Anfangsphasen.

Im Rahmen der Entwicklung und Umsetzung einer Wasserkraftwerksanlage gibt es eine Vielzahl von Details, für welche sich eine genauere Betrachtung und Findung von besseren Lösungen auszahlt. Dies beruht einerseits auf der Komplexität und andererseits auf der Einzigartigkeit jeder Anlage. Zusätzlich entstehen im Laufe der Projektphasen zahllose Schnittstellen zwischen Planung und vor allem den einzelnen Gewerken wie beispielsweise Bauingenieuren, ausführenden Bauunternehmen, Stahlwasserbauern und Maschinenbauern. Ein Grund liegt in den unterschiedlichen Genauigkeiten, welche von den Bauteilen der verschiedenen Gewerken prinzipiell gefordert wird. Bei Bauwerken geht es um Abweichungen von der Planung im niedrigen Zentimeterbereich und bei Maschinenbauteilen geht es um Abweichungen im Millimeterbereich. Dies führt zwangsläufig zu Diskrepanzen und bedarf reger Kommunikation darüber, welche Bedingungen jeweils für das nachfolgende Gewerk erfüllt werden müssen.

Wird in den Planungs- und Vorbereitungsphasen mehr Geld in die Entwicklung funktioneller und innovativer Detaillösungen und prinzipiell in die Vermeidung von unnötigen Planungsfehlern gelegt, kostet dies eventuell in der Ausführung etwas mehr, da die Arbeiter das Detail noch nicht kennen und so etwas länger für die Umsetzung benötigen und gewisse Teile einer Sonderanfertigung bedürfen. Dies lohnt sich jedoch spätestens in der Nutzungs- und Betriebsphase, wo die entwickelten Lösungen Erleichterung bringen.

Hier spielt die Planung und Entwicklung von Seiten der Hochbauplaner eine wesentliche Rolle. Neben der besseren Adaptierung von Standarddetails und Bauteilen für das jeweils vorliegende Projekt, um das Risiko für spätere Fehler zu verringern, müsste auch der Entwicklung von innovativen und funktionellen Detaillösungen wieder mehr Raum und Zeit gegeben werden.

Dies würde in den Anfangsprojektphasen zwar höhere Gesamtinvestitionskosten bedeuten, welche sich bei hohem Fremdkapitalanteil exponentiell auf die Finanzierungskosten und die Bauzinsen auswirken kön-

nen. Dafür hat der Investor im Sinne der Risikoanalyse in der Regel eine deutlich höhere Sicherheit in der Nutzungs- und Betriebsphase.

Betrieb, Wartung, Reinigung, Standardreparaturen sowie Instandsetzungen nach Katastrophenfällen sind nur einige der Prozesse, welche durch den gezielten Einsatz des Knowhows von Hochbau-Detail-Experten mittel- und langfristig einfacher und somit kostengünstiger ausfallen.

Nachfolgend werden eine Reihe von Hochbauentscheidungen, welche im Laufe der Projektphasen auftreten, sowie deren Auswirkungen auf den Projektverlauf in das PWZM eingegliedert und dargestellt, um ein Gefühl für die Vorteile intensiverer Detailplanung zu erhalten. Zusätzlich wird eine Auswahl häufiger Planungsfehler sowie innovative und funktionelle Detaillösungen, welche diese verhindern können, angeführt.

11.11.1 Hochbauentscheidungen innerhalb der Projektphasen

Die Zeitpunkte und Auswirkungen ausgewählter Hochbauentscheidungen innerhalb der Projektphasen und deren Eingliederung in den G-PWZM sind in Abbildung 11-30 dargestellt.

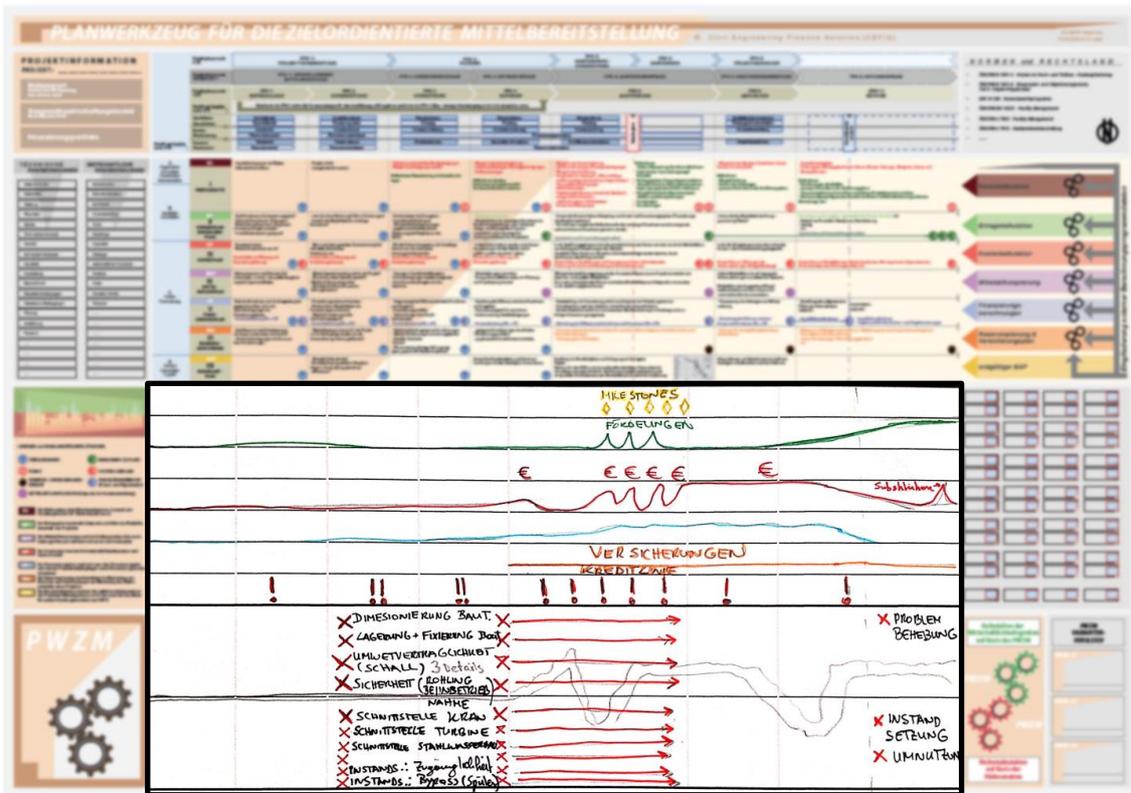


Abbildung 11-30: Ausgewählte Hochbauentscheidungen innerhalb der Projektphasen und Auswirkungen

Man kann hierbei davon ausgehen, dass sich die Mehrkosten aufgrund intensiverer Planung im Regelfall in der Nutzungsphase amortisieren.

11.11.2 Detaillösungen und Detailverbesserungsansätze für Wasserkraftanlagen

Folgende Detaillösungen und Ansätze sowie Ideen erzeugen Vorteile in der Nutzungsphase und bieten somit trotz ihrer Mehrkosten eine interessante Aufwertung von Wasserkraftwerksprojekten.

- Anschlüsse
 - Turbine - Kraftabtragendes Bauteil
- Sicherheitsmaßnahmen
 - Druckprüfung & Spülung: Einsatz eines Laufradrohlings zum Schutz vor Beschädigung des eigentlichen Laufrades und vor Verzögerung der Inbetriebnahme
 - Automatische Entleerung des Stauraumes
 - Automatische Entleerung des Entsanderbeckens
- Kontrollen
 - Plankontrollen durch externen Ingenieur
 - Ausführungskontrollen
- Schall
 - Körperschall: Sylomer-Lagerung der Turbine
 - Luftschall: Schallabsorber-Elemente an Innenwänden und Decke
 - Luftschall: Schallschutz-Elemente an der Krafthausaußenseite
 - Luftschall: Abdichtung von Öffnungen (Türen, Fenster, etc.)
- Hochfunktionelle Bauteile
 - Multifunktionsformstücke
- Schnittstellen
 - Bauingenieur – Maschinenbau: Krafthauskran
- Bestelltermine

- Turbine
- Krafthauskran
- Stahlwasserbau (Klappen und Regelorgane)⁵⁷⁴

11.11.3 Darstellung ausgewählter Detaillösungen und Detailverbesserungsansätze

Folgende der oben aufgezählten Detaillösungen werden aufgrund ihrer Wichtigkeit genauer erklärt.

11.11.3.1 Anschluss Turbine - Kraftabtragendes Bauteil

Wird der Bauteil, an dem die Turbine befestigt ist, nicht auf die maßgebenden dynamischen Belastungen und im Speziellen Momente bemessen, welche vor allem bei Schließen der Regelorgane und somit Durchfluss-Stopp aufgrund der Trägheit von Systemen entstehen, dann kann dies große Schäden anrichten.⁵⁷⁵

Abbildung 11-31 zeigt ein Detail, bei dem Bodenplatte und Anschluss falsch dimensioniert wurden.

⁵⁷⁴ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Ing. Reinfried Triebel, Chefplaner, Ingenieurbüro Dr. Kraus, am 5.6.2013

⁵⁷⁵ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Ing. Reinfried Triebel, Chefplaner, Ingenieurbüro Kraus, am 5.6.2013

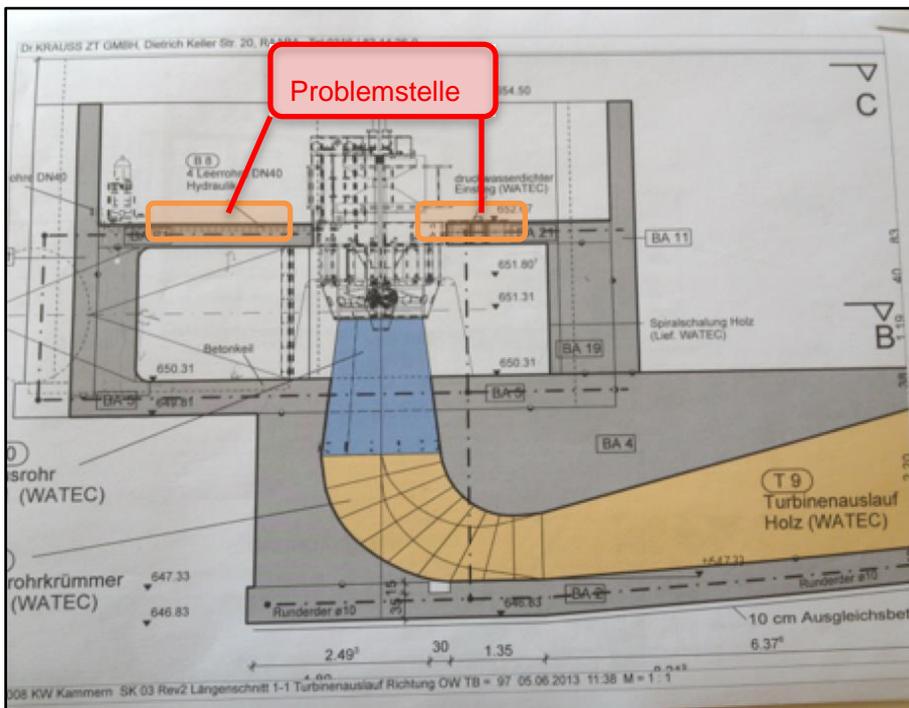


Abbildung 11-31: Detail - Dimensionierung der Bodenplatte⁵⁷⁶

Die maßgebenden Belastungen können sich je nach Turbinentyp unterscheiden, werden jedoch jeweils entweder durch plötzliches Schließen eines Regelorganes oder durch den Abfall des Generators vom Stromnetz verursacht, da in diesem Fall das Laufrad aufgrund fehlenden Widerstandes durchdreht und ein Schnellschluss der Druckrohrleitung notwendig wird, was wiederum einen Druckstoß auslöst. Die Kombination mehrerer solcher Lastfälle ist aufgrund Belastungsüberlagerung meist der maßgebende Belastungsfall. Diese Information ist unerlässlich für die Identifikation und Dimensionierung der tragenden und ableitenden Bauteile.

Der hinterlegte Bereich innerhalb der Abbildung 11-32 zeigt die zu kurz herausstehenden Anschlusseisen der Bewehrung. In dieser Form können die Bauteile die dynamischen Belastungen der Turbine nicht ableiten und ein Versagen ist vorprogrammiert.⁵⁷⁷

⁵⁷⁶ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Ing. Reinfried Triebel, Chefplaner, Ingenieurbüro Kraus, am 5.6.2013

⁵⁷⁷ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Ing. Reinfried Triebel, Chefplaner, Ingenieurbüro Kraus, am 5.6.2013



Abbildung 11-32: Detail - Anschluss Wand-Bodenplatte⁵⁷⁸

In Abbildung 11-33 sind die falsche sowie die richtige Variante für den Einsatz der Bewehrung zur sicheren Ableitung der dynamischen Belastungen, welche von der Turbine ausgehen, gegenübergestellt.

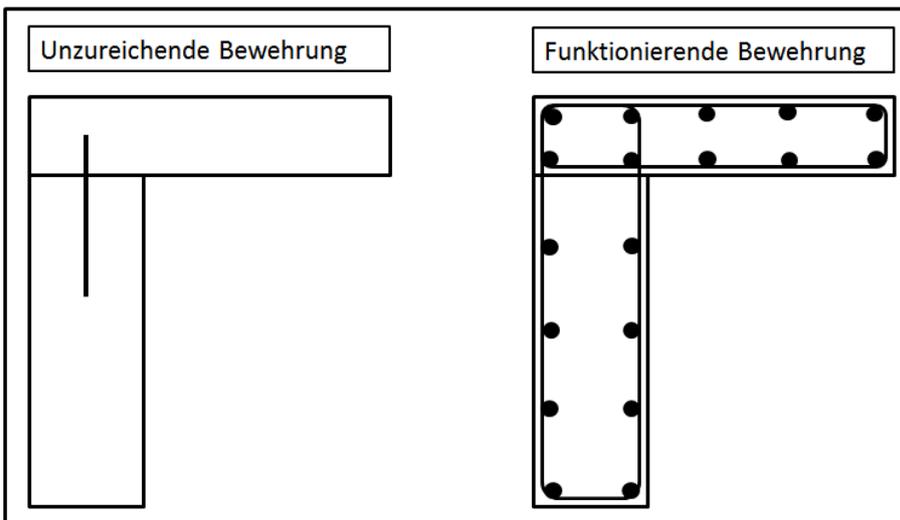


Abbildung 11-33: Detail - Anschluss Turbinenwand - Bodenplatte⁵⁷⁹

⁵⁷⁸ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Ing. Reinfried Triebel, Chefplaner, Ingenieurbüro Kraus, am 5.6.2013

Eine Forcierung des Augenmerks auf Details solcher Art alleine kann bereits bewirken, dass der Planer selbst seine Fehldimensionierungen erkennt und somit zeitnah gegenlenken kann.

Fehler dieser Art können sehr einfach durch ein Kontrollorgan in Form eines außenstehenden Planungstechnikers oder einer örtlichen Bauaufsicht, welche Erfahrung im Bau von Krafthäusern und deren erforderlichen Details hat, vermieden werden.

11.11.3.2 Multifunktionsformstück

Das Multifunktionsrohrstück ist das letzte Rohrstück vor dem Krafthaus und vereint folgende Funktionen:

- Mannloch (Einstiegsmöglichkeit)
- Überschubmuffe
- Hochpunkt/Tiefpunkt
- Druckprüfungsmöglichkeit
- Feinrechen
- U-Stück
- Bypass zum Spülen
- Hydrantenanschluss
- Umgehungsleitung
- Beileitung⁵⁸⁰

Dies bedeutet, dass einige Risiken und Probleme in der Nutzungsphase eingedämmt werden können und somit die Betriebssicherheit erhöht wird und Vorteile entstehen, welche mittel- bis langfristig wirtschaftlichen Nutzen haben. Ein Multifunktionsformstück dieser Art ist jedoch derzeit aufgrund der Einzelfertigung noch sehr teuer.

⁵⁷⁹ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Ing. Reinfried Triebel, Chefplaner, Ingenieurbüro Kraus, am 5.6.2013

⁵⁸⁰ Vgl. Fachgespräch mit Ing. Rudolf Stelzl, Rohrvertrieb, Buderus, am 24.4.2013

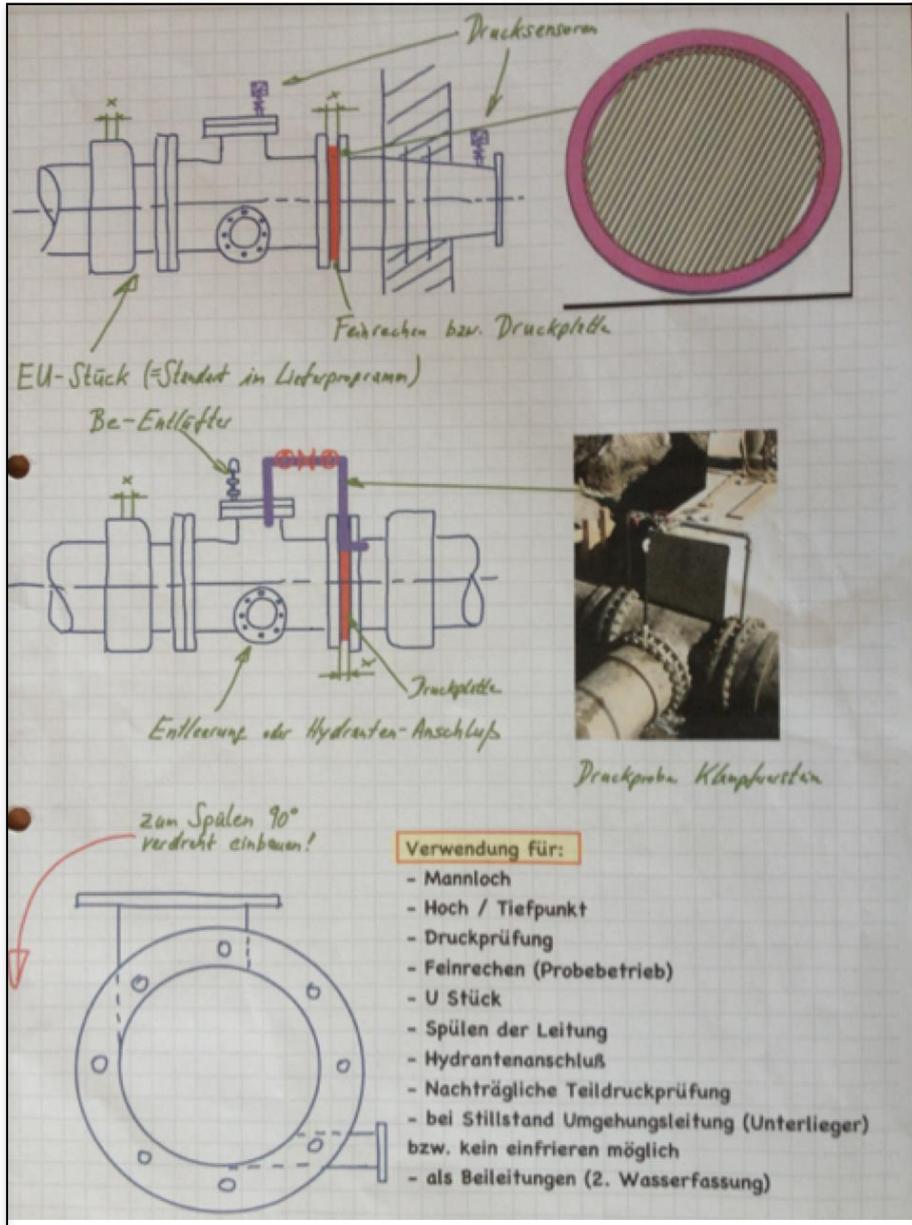


Abbildung 11-34: Detail - Funktionsweise Multifunktionsformstück⁵⁸¹

Abbildung 11-34 zeigt schematisch die Möglichkeiten sowie die Funktionsweise des Multifunktionsformstückes.

⁵⁸¹ Vgl. Fachgespräch mit Ing. Rudolf Stelzl, Rohrvertrieb, Buderus, am 24.4.2013

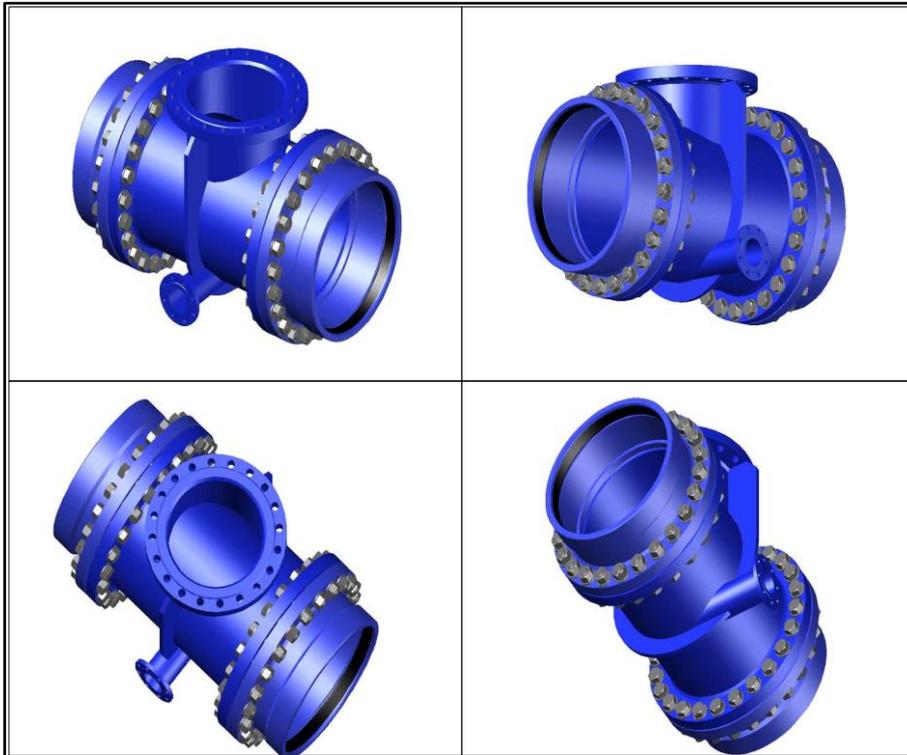


Abbildung 11-35: 3-D-Abbildung Multifunktionsformstück⁵⁸²

Abbildung 11-35 zeigt das Multifunktionsformstück von allen Seiten in dreidimensionaler Ansicht.

11.11.3.3 Schall: Körperschall – Sylomer-Lagerung

Die Bewegungen der Turbine werden ohne Entkoppelung von den umliegenden Bauteilen per Körperschall als Druckwellen weitergeleitet und breiten sich somit aus. Um dies zu verhindern werden die Verbindungen durch Sylomerlager entkoppelt.⁵⁸³

Die Lagerung muss lückenlos erfolgen, sonst kann sich der Schall weiterhin ausbreiten. Abbildung 11-36 zeigt das Krafthaus des Ausleitungskraftwerks KW Almbach, welches in einem Siedlungsgebiet situiert ist.

⁵⁸² Vgl. Fachgespräch mit Ing. Rudolf Stelzl, Rohrvertrieb, Buderus, am 24.4.2013

⁵⁸³ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Ing. Reinfried Triebel, Chefplaner, Ingenieurbüro Dr. Kraus, am 5.6.2013

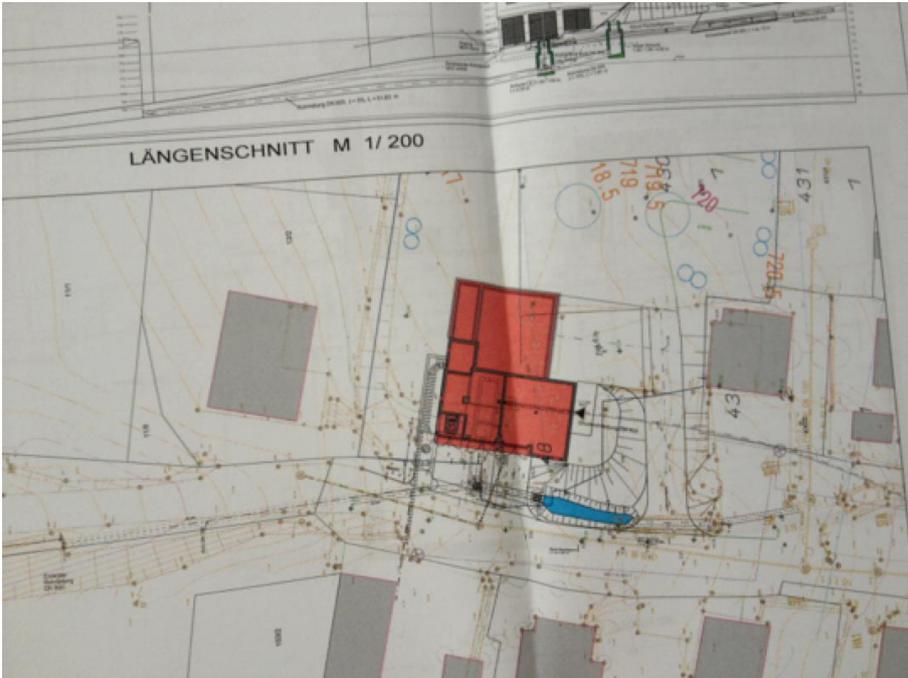


Abbildung 11-36: Lage KW Almbach > Notwendigkeit von schallmindernden Maßnahmen⁵⁸⁴

Abbildung 11-37 zeigt in roter Farbe das Detail einer Sylomerlagerung, welche im Bereich der Berührungspunkte der Turbine mit dem tragenden und ableitenden Bauteil montiert ist.

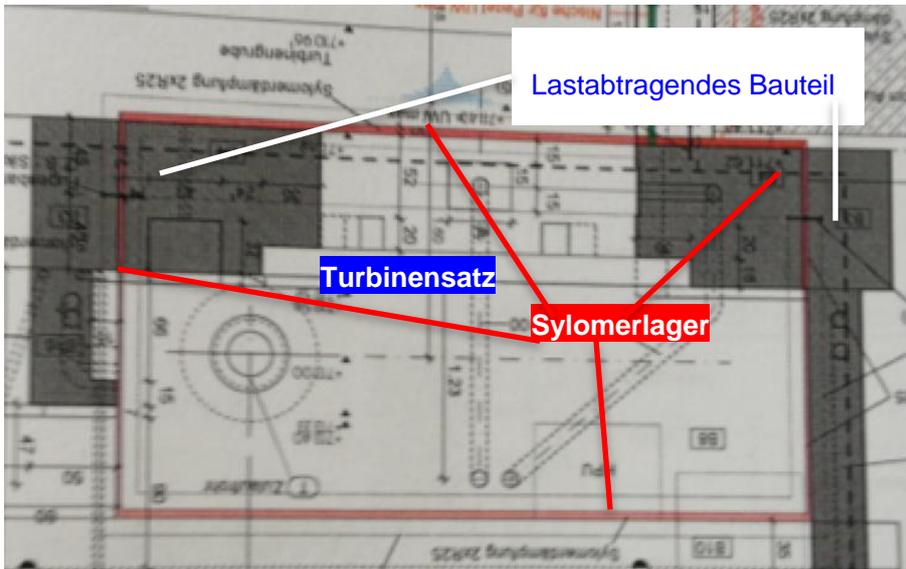


Abbildung 11-37: Detail – Körperschall - Sylomerlager⁵⁸⁵

⁵⁸⁴ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Ing. Reinfried Triebel, Chefplaner, Ingenieurbüro Dr. Kraus, am 5.6.2013

Detailliertere Informationen dieses Themengebietes finden sich im Masterprojekt „Chancen und Kosten der Hochbau - Detailplanung im Rahmen der Projektfinanzierung und der Projektphasen 1-7 am Beispiel Wasserkraftwerk“. Zur Vermeidung planerischer Fehler und Schnittstellenproblematiken kann die Checkliste dienen, welche sich im Anhang dieser MA befindet.

11.11.4 Resümee: Vorteile intensiverer Planung für die Nutzungsphase

Durch die Einzigartigkeit eines jeden Projektes in technischer sowie wirtschaftlicher Hinsicht, muss auch die Entscheidung, welche Risiken und Chancen der Investor/Bauherr durch die exaktere Planung und die daraus resultierenden Mehraufwände eindämmen bzw. nutzen möchte, bei jedem Wasserkraftwerksprojekt und generell BAUProjekt aufs neue erfolgen.

Generell zeigt sich jedoch, dass oftmals durch geringe Mehrkosten große Vorteile für die nachfolgenden Phasen erzielt werden können und das Risiko großer Kostenanstiege vermieden werden kann. Bestes Beispiel ist der Einsatz von Kontrollorganen, welche schwerwiegende Fehler mit hoher Wahrscheinlichkeit frühzeitig entdecken und ausmerzen (siehe Kapitel 11.11.3.1 : Anschluss Bodenplatte).

⁵⁸⁵ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Ing. Reinfried Triebel, Chefplaner, Ingenieurbüro Dr. Kraus, am 5.6.2013

11.12 Finanzierung Wasserkraftwerk



Die grundlegenden Begriffe, Funktionen und Informationen zum breiten Themengebiet der Finanzierung wurden in Kapitel 1: Begriffsdefinitionen, Kapitel 3: Projektentwicklung sowie Kapitel 4: Finanzierung bereits erarbeitet. In Kapitel 11.12 erfolgt eine Weiterführung dieser Grundlagen für Wasserkraftwerksprojekte.

Die geeignetste Variante zur Finanzierung von Klein- und Mittelwasserkraftanlagen stellt die Kombination aus Förderung in Form eines Investitionszuschusses und Fremdfinanzierung in Form von Annuitätendarlehen dar.

Eigenkapital spielt bei hoher Wirtschaftlichkeit und somit sicheren und renditeträchtigen Wasserkraft-Investitionsprojekten eine untergeordnete Rolle. Banken lassen sich Sicherheiten geben und werden im Lastenblatt der Anlage eingetragen.

Förderungen sind meist essentiell für die Rentabilität einer Anlage und müssen wie in Kapitel 11.14.1.1 erklärt abgewickelt werden. Sie kommen jedoch nur für Klein- und Mittel-KWs in Frage.

Bei großen Anlagen kommen neben rein privaten oder öffentlichen Investoren auch Private Public Partnerships (PPP) in Frage, bei denen private Investoren das Wasserkraftwerksprojekt entwickeln und umsetzen sowie für einen bestimmten, vertraglich vereinbarten Zeitraum betreiben. Nach dieser Zeit fällt das Projekt an den Staat zurück.⁵⁸⁶

11.12.1 Betreiber-/Finanzierungsmodelle

Bei großen Anlagen kommen neben rein privaten oder öffentlichen Investoren auch Betreiber-/Finanzierungsmodelle wie bspw. Private Public

⁵⁸⁶ Vgl. NOLTE, I.: Das Konzept der Public Private Partnerships in der deutschsprachigen Entwicklungshilfe. S. 4.

Partnerships (PPP) bzw. das im Anschluss erklärte Build-Operate-Transfer-Modell (BOT) in Frage, bei denen private Investoren das Wasserkraftwerksprojekt entwickeln und umsetzen sowie für einen bestimmten, vertraglich vereinbarten Zeitraum betreiben. Nach dieser Zeit fällt das Projekt an den Staat zurück.⁵⁸⁷

11.12.1.1 Build – Operate - Transfer (BOT)

Build Operate Transfer bezeichnet ein Projektmodell bzw. eine Projektrealisierungsmaßnahme, bei der durch die Einbindung der Privatwirtschaft in den gesamten Lebenszyklus der öffentlichen Hand die Möglichkeit gegeben wird, große Infrastrukturprojekte zu verwirklichen.⁵⁸⁸

Abbildung 11-38 bildet den BOT-Vorgang graphisch ab.



Abbildung 11-38: BOT-Vorgang⁵⁸⁹

Als Beispielprojekt soll an dieser Stelle das Speicherkraftwerk Birecik angeführt werden, bei dem private Investoren zusammen mit dem türkischen Staat ein Mehrzweck-Projekt für Energieerzeugung, Bewässerung sowie Trinkwasserversorgung errichtet haben. Die privaten Investoren betreiben die Anlage 15 Jahre ab Errichtungszeitpunkt im Jahr 2000 und

⁵⁸⁷ Vgl. NOLTE, I.: Das Konzept der Public Private Partnerships in der deutschsprachigen Entwicklungshilfe. S. 4.

⁵⁸⁸ Vgl. METJE, M.: Der Investitionsschutz im internationalen Anlagenbau. S. 12.

⁵⁸⁹ Nova Opersan. <http://info.opersan.com.br/blog/?Tag=Build%20Operate%20Transfer> [Datum des Zugriffs: 05.07.2013 15:03]

im Anschluss geht das gesamte Projekt in den Besitz des Staates über.⁵⁹⁰

11.13 Betrieb

In diesem Kapitel werden die für den Betrieb von Wasserkraftanlagen in technischer Hinsicht wichtigen Begriffe der Lastfallsituationen erläutert.

Stauanlagen und generell Wasserkraftanlagen müssen nach genehmigten Unterlagen und einer Betriebsvorschrift betrieben werden. Zusätzlich sind für den Betrieb vom Betreiber Verantwortliche einzusetzen, welche ausreichende technische Kenntnisse besitzen müssen.⁵⁹¹

11.13.1 Lastfälle

Die Bemessung der Anlage basiert auf der Berechnung mehrerer Lastfallsituationen. Dies sind vor allem der Regelbetrieb und der Betrieb im Hochwasserfall. Der Fall der Stauzielabsenkung (Entleerung etc...) wird im Rahmen dieser Arbeit nicht behandelt.

11.13.1.1 Regelbetrieb

Der Regelbetrieb einer Kraftwerksanlage, auch Normalbetrieb genannt, ist jener Betrieb, welcher zur vorgesehenen Erzeugung elektrischer Energie durchgeführt wird. Die maßgebende Wasserspiegelhöhe ist die Höhe des Stauziels. Der Normalbetrieb wird aus dem auf Basis der hydrologischen, wasserwirtschaftlichen und ökologischen Bestimmungs- und Bemessungsgrößen erstellten Bewirtschaftungsplan für den langfristigen Normalbetrieb erstellt.⁵⁹²

Die komplette Anlage (Wehrverschluss, Spülkanalverschluss, Spüleinrichtung des Entsanders, Rechenreinigung, Turbine und elektrische Einrichtung) wird heutzutage üblicherweise vollautomatisch gesteuert. Zusätzlich wird eine Fernmeldeanlage zur Informationsübermittlung an den Betriebsbeauftragten innerhalb des Krafthauses installiert. Die Signale von Krafthaus zu den Wehren werden mittels Lichtwellenleitertechnik übermittelt.⁵⁹³

⁵⁹⁰ Vgl. RESSI, R.: Verbund. <http://www.verbundplanbirecik.com.tr/ct/de/project.html> [Datum des Zugriffes: 05.07.2013 14:40]

⁵⁹¹ Vgl. Deutsches Institut für Normung: DIN 19700-10 – Stauanlagen. S. 49.

⁵⁹² Vgl. Deutsches Institut für Normung: DIN 19700-11 – Stauanlagen. S. 49.

⁵⁹³ Vgl. GRATZER, E.: Die Wirtschaftlichkeit von Kleinwasserkraftanlagen. S. 42.

11.13.1.2 Betrieb im Hochwasserfall

Im Hochwasserfall steigt der Wasserspiegel über die Stauzielhöhe hinaus und die dafür vorgesehenen Hochwasserschutzvorrichtungen (Wehrfelder in Kombination mit Fischbauchklappe oder Segmentwehr) springen an, um die gezielte Wasserabfuhr zu gewährleisten. Die Stromerzeugung wird je nach Ausmaß des Hochwassers eingestellt, da die Fallhöhe durch den Anstieg des Unterwassers bei gleichbleibendem Oberwasserstand stark sinkt und somit ein Teillastverlust des Wirkungsgrades aufgrund von geringerer Druckhöhe eintritt, für welche die Turbine nicht bemessen ist. Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 11-39 dargestellt. Der kurzfristige Betrieb im Hochwasserfall und die Maßnahmen sowie Vorgehensweise muss in einem Hochwassersteuerplan geregelt werden.⁵⁹⁴

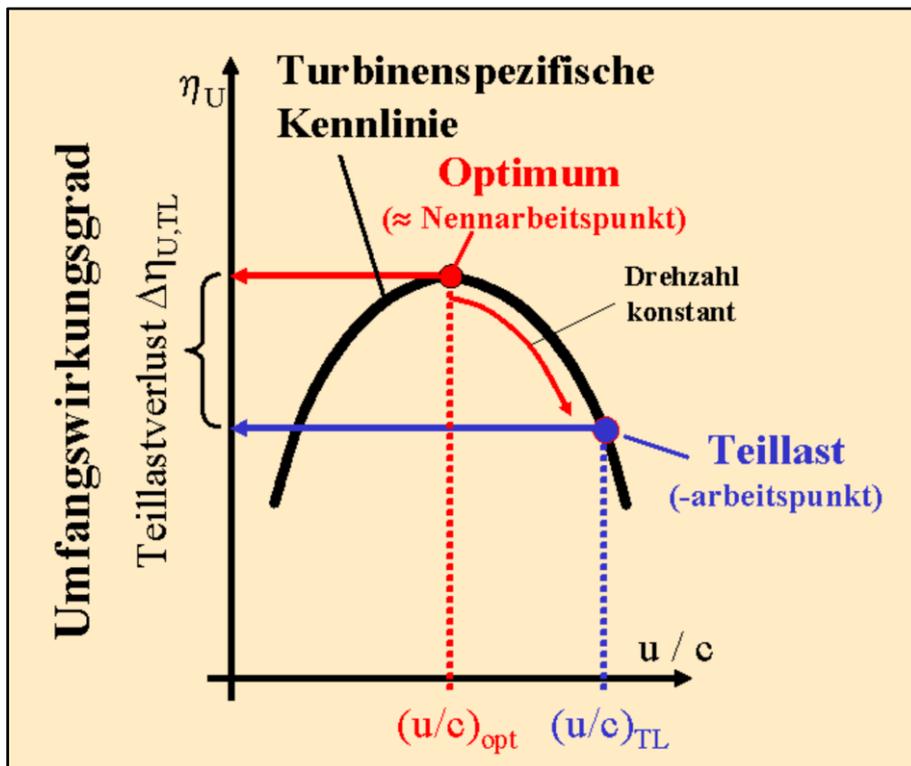


Abbildung 11-39: Wirkungsgradverlust im Hochwasserfall

Zusätzlich gibt es noch weitere Lastfälle, welche in die Bemessung einer Wasserkraftanlage miteinfließen. Für die Erbebensituation wird das

⁵⁹⁴ Vgl. Deutsches Institut für Normung: DIN 19700-11 – Stauanlagen. S. 49.

Normal Operating Earthquake (NOE) berechnet, bei dem der Betrieb der Anlage fortgesetzt wird und das maximal mögliche Erdbeben, bei dem die für die Sicherheit der Umgebung maßgebenden Bauteile (Staumauer, Wehr) ihre Funktion nicht verlieren dürfen, kalkuliert.

11.14 Einnahmen bei Wasserkraftwerksprojekten



Zuflüsse entstehen bei Wasserkraftwerksanlagen hauptsächlich durch die Erträge aus dem Verkauf der erzeugten und ins Netz eingespeisten Energie. Dies geschieht entweder über einen gestützten, fest vereinbarten Tarif oder über den Marktpreis für Strom. Die Verkaufseinheit ist hierbei die Megawattstunde (MWh). Zusätzlich besteht die Möglichkeit der Generierung von Fördermitteln, welche in Form der Ökostromförderung für kleine und mittelgroße Anlagen zur Verfügung steht.

11.14.1 Fördermaßnahmen erneuerbarer Energien (Ökostromförderung)

Konkret ist in der Republik Österreich im Bezugsjahr 2013 die Ökostromförderung der OeMAG für Investoren interessant.

11.14.1.1 Ökostromgesetz-Novelle 2009

Bis zum Jahr 2009 waren Fördermaßnahmen als gestützte Abnahmetarife geregelt. Dies wurde 2009 im Rahmen der Ökostromgesetz-Novelle auf eine Investitionsförderung umgestellt.

Demnach erhalten Errichter von Kleinwasserkraftanlagen, deren Fertigstellung bis spätestens 31.12.2014 erfolgt, unter Berücksichtigung der in Kapitel 11.14.1.2 beschriebenen Bedingungen eine der Höhe der Aufwendungen und Erträge angepassten Investitionszuschuss, um die geplante Anlage wirtschaftlich betreiben zu können und so einen Anreiz zur Umsetzung von Ökostromanlagen zu bieten, damit Umweltziele erreicht werden können.

Konkret stellt sich die Höhe des Investitionszuschusses wie folgt dar:

Tabelle 11-5: Investitionszuschüsse bei kleinen und mittleren Wasserkraftanlagen⁵⁹⁵

Ökostromgesetz-Novelle 2009		
Engpassleistung	Investitionszuschuss in %	Investitionszuschuss in €/kW
Kleinwasserkraftanlagen		
<500 kW	prinzipiell 30%	maximal 1500 €/kW
2000 kW	prinzipiell 20%	maximal 1000 €/kW
10000 kW	prinzipiell 10%	maximal 400 €/kW
Mittlere Wasserkraftanlagen		
10000 bis 20000 MW	prinzipiell 10%	maximal 400 €/kW
	Höchstmöglicher Investitionszuschuss beträgt 6 mio. €	

11.14.1.2 Wirtschaftliche, rechtliche und betriebliche Randbedingungen zur Inanspruchnahme von OeMAG-Fördermaßnahmen für Kleinwasserkraftanlagen und Mittleren Wasserkraftanlagen

Elektrotechnische Anlagenteile weisen sowohl bei Kleinwasserkraftanlagen als auch bei Mittleren Wasserkraftanlagen eine Lebensdauer von 25 Jahren auf und können daher mit 4 Prozent pro Jahr abgeschrieben werden. Die restlichen Teile der Anlage weisen eine Lebensdauer von 50 Jahren auf. Abschreibungsbetrag ist hierbei 2 Prozent pro Jahr. Der Restwert der Anlage nach der definierten Lebensdauer ist mit 0 zu bewerten.⁵⁹⁶

Maßgebend für die Höhe des Förderbetrags ist die Gegenüberstellung von der Summe aus Errichtungs- sowie Lebenszykluskosten und den zu erwartenden Einnahmen aus dem Verkauf der erzeugten Energie. Die Einspeisetarife müssen wenn möglich, d.h. vorhanden, aus dem Mittelwert der Marktpreise (EEX-Forwardpreise) aus den vorangehenden 3 Jahren ermittelt werden.⁵⁹⁷

⁵⁹⁵ Vgl. Ökostromgesetz-Novelle 2009

⁵⁹⁶ Vgl. Ökostromgesetz-Novelle 2009

⁵⁹⁷ Vgl. Ökostromgesetz-Novelle 2009

Die für die Berechnung der Gesamtkosten ebenfalls wichtigen Finanzierungskosten müssen mit einem Zinssatz von 6 Prozent pro Jahr berücksichtigt werden.⁵⁹⁸

Hierbei besteht eine weitere Chance des PWZM: Die Finanzierungsinstrumente können mit Hilfe der Optimierung von Ertragsströmen und Kostenströmen so miteinander kombiniert werden, dass die Fremdfinanzierungskosten deutlich geringer ausfallen und somit der mit 6 Prozent berechnete Förderbetrag in Relation zu den eigentlichen Gesamtkosten höher ausfällt.

Der Investitionszuschuss wird dann ausbezahlt, wenn die Wasserkraftanlage in Vollbetrieb läuft und die vorgelegten Einreichunterlagen vollständig geprüft sind. Der zugesprochene Förderbetrag (Investitionszuschuss) kann nicht erhöht oder erweitert werden.⁵⁹⁹

11.14.1.3 Vorgehensweise bei der Beantragung von Ökostrom-Förderungsmaßnahmen

In Abbildung 11-40 ist schematisch die Vorgehensweise bei der Beantragung laut OeMAG abgebildet.

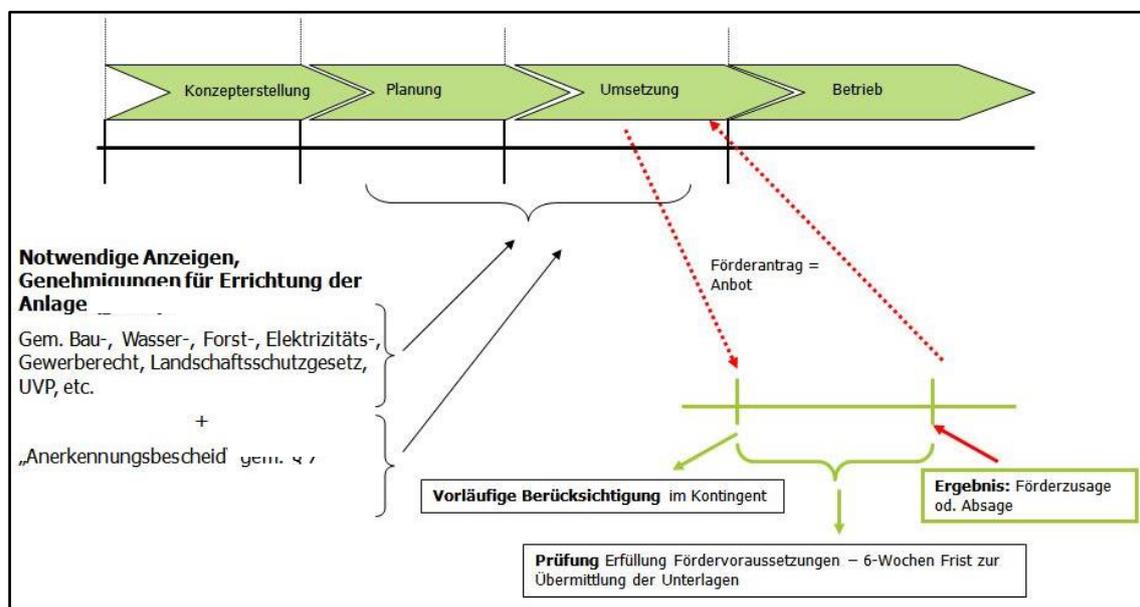


Abbildung 11-40: Vorgehensweise bei der Beantragung von Ökostrom-Förderungsmaßnahmen⁶⁰⁰

⁵⁹⁸ Vgl. Ökostromgesetz-Novelle 2009

⁵⁹⁹ Vgl. Ökostromgesetz-Novelle 2009

⁶⁰⁰ BRUNNER, M.: OeMAG-Abwicklungsstelle für Ökostrom AG. http://www.oem-ag.at/oemag/grafiken/foerderprozess_gr.jpg. [Datum des Zugriffs: 16.05. 9:15]

Zu Beginn muss die Anlage als Ökostromanlage zugelassen werden. Anschließend benötigt man positive Bescheinigungen folgender Verfahren:

- Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)
- Strategische Umweltplanung (SUP)
- Naturschutzverträglichkeitsprüfung
- Zulassung der betroffenen Gemeinde (Landschaftsbild, Ausweisung als Sondernutzungsfläche, etc.)
- Elektrizitätsrechtliche Bewilligung (Anlagen- und elektrotechnische Bewilligung)
- Energierechtliche Bewilligung
- Zustimmung der Netzbetreiber⁶⁰¹

Die Zustimmung der Netzbetreiber erlaubt, die erzeugte Energie ins Netz einspeisen zu dürfen. Hier fällt eine Netzeinspeisegebühr in variabler Höhe an. Muss der Netzbetreiber sein Netz für die zu erwartende Einspeisemenge adaptieren, stellt er die daraus entstehenden Kosten in Rechnung.⁶⁰²

Dies zeigt eindeutig, dass ein guter Standort und eine hohe Wirtschaftlichkeit der konzipierten Anlage ohne die Möglichkeit der Netzeinspeisung nicht reichen, um eine Anlage umzusetzen. Ein funktionierendes Netz und ein verantwortungsvoller Netzbetreiber als kongenialer Partner sind unerlässlich. Beispielsweise können die interessantesten Projekte in Gegenden mit unsicherer Politik und Rechtslage und somit unsicherer Netzsituation nur durch die Inkaufnahme von erheblichem Mehrisiko entstehen.⁶⁰³

⁶⁰¹ Vgl. Fachgespräch mit Ing. Wolfgang Missethon, Geschäftsführer, ENVESTA, am 26.05.2013

⁶⁰² Vgl. Fachgespräch mit Ing. Wolfgang Missethon, Geschäftsführer, ENVESTA, am 26.05.2013

⁶⁰³ Vgl. Fachgespräch mit Ing. Wolfgang Missethon, Geschäftsführer, ENVESTA, am 26.05.2013

11.14.2 Verkauf elektrischer Energie

Die bereits besprochenen Marktpreise (EEX-Forwardpreise) für den Verkauf von elektrischer Energie sind Grundlage für die Investitionsentscheidungsrechnung der geplanten Anlage und geben Auskunft über die möglichen Erträge. Aus der Abbildung 11-41 kann man erkennen, dass sich der Strompreis im Bezugsjahr 2013 (2.Quartal) am niedrigsten Stand seit 2005 befindet.



Abbildung 11-41: E-Control Austria EEF-Forwardpreise⁶⁰⁴

In Abbildung 11-41 sowie in Tabelle 11-12 lässt sich die Marktpreisentwicklung für elektrischen Strom ablesen.

⁶⁰⁴ BOLTZ, W.: E-Control: <http://www.e-control.at/de/marktteilnehmer/oeko-energie/marktpreis>. [Datum des Zugriffs 20.5.2013 17:43]

Tabelle 11-6: Marktpreise: 3-Jahres-Mittelwert⁶⁰⁵

Marktpreis 3-Jahres-Mittel	
Quartal	Strom-Abnahmepreis in Euro
3.Quartal 2010	52,0
4.Quartal 2010	48,5
1.Quartal 2011	51,0
2.Quartal 2011	60,4
3.Quartal 2011	57,0
4.Quartal 2011	56,8
1.Quartal 2012	52,3
2.Quartal 2012	49,3
3.Quartal 2012	46,3
4.Quartal 2012	46,8
1.Quartal 2013	45,2
2.Quartal 2013	40,1
3-Jahres-Mittelwert	50,5

In Tabelle 11-12 findet sich der 3-Jahres-Mittelwert des Strompreises zum Bezugszeitpunkt 2.Quartal 2013. Wie bereits erwähnt dient dieser als Grundlage zur Berechnung der zu erwartenden Einnahmen.

11.14.2.1 Vergütung der eingespeisten Energie über Markttarif

Diese Art der Vergütung ist Grundlage für die Berechnung der Investitionszuschüsse laut Ökostromgesetz-Novelle 2009 und stellt zum Bezugszeitpunkt 2013 die Regel in der Praxis dar. Die Einnahmen können daher sehr stark schwanken (siehe Abbildung 11-41), wodurch wiederum eine Herausforderung bei der jederzeitigen Wahrung der Zahlungsfähigkeit (Liquidität) entsteht.

⁶⁰⁵ BOLTZ, W.: E-Control: <http://www.e-control.at/de/marktteilnehmer/oeko-energie/marktpreis>. [Datum des Zugriffs: 20.05.2013 17:43]

11.14.2.2 Vergütung eingespeister Energie über festen/gestützten Abnahmetarif

Ein gestützter Abnahmetarif in einer fixen Höhe für einen bestimmten Zeitraum war bis 2009 Teil der Fördermaßnahmen für Ökostrom laut Ökostromverordnung 2009.⁶⁰⁶

Im Ökostromgesetz 2012 wurden diese Tarife angepasst und dienen somit zwar nicht als direkter Investitionszuschuss, doch vorteilhaft ist die genaue Kenntnis über Einnahmen und die damit verbundene Sicherheit bei der Wahl der Finanzierungsmaßnahmen.⁶⁰⁷

Die derzeit gültigen Tarife gelten für Kleinwasserkraftanlagen bis zu einer Engpassleistung von maximal 2 MW und finden sich in Tabelle 11-13.

Tabelle 11-7: Investitionszuschüsse laut Ökostromgesetz 2012⁶⁰⁸

Investitionszuschüsse	
für Neubau oder mind. 50%-ige Revitalisierung einer Wasserkraftanlage mit einer maximalen Engpassleistung von 2 MW laut Ökostromgesetz 2012 §12	
Abnahmemenge in GWh	Abnahmetarif €/GWh
< 0,5 GWh	106.000
0,5 GWh - 1,0 GWh	76.300
1 GWh - 2,5 GWh	66.600
2,5 GWh - 5,0 GWh	55.600
5,0 - 7,5 GWh	52.500
> 7,5 GWh	50.000

Eine weitere Möglichkeit ist rein theoretisch das Aushandeln eines fixen Abnahmetarifs mit einem Stromhändler/Netzbetreiber, was jedoch nicht üblich ist.

⁶⁰⁶ Vgl. Ökostromverordnung 2009

⁶⁰⁷ Vgl. www.ris.bka.gv.at; Ökostromgesetz 2012

⁶⁰⁸ Vgl. www.ris.bka.gv.at; Ökostromgesetz 2012

11.15 Risiken bei Wasserkraftwerksprojekten⁶⁰⁹



Der Begriff Risiko ist bekanntermaßen das Produkt aus der Gefahr im Sinn von Eintrittswahrscheinlichkeit und der Vulnerabilität. Vulnerabilität bezeichnet das Maß für die Empfindlichkeit eines Objektes gegenüber der Gefahr und wird auf einer Skala von 1 bis 10 gemessen. Vulnerabilität kann somit mit dem Begriff Schadensausmaß verglichen werden.⁶¹⁰

Die in diesem Teil der Arbeit behandelten Informationen und Daten über die Risiken bei der Umsetzung von Wasserkraftwerksprojekten entstammen zum Großteil der langjährigen Erfahrung von Herr DI Johann Rumpf⁶¹¹, welcher seit ca. 20 Jahren Ausleitungskraftwerke umsetzt. Die höchste Dichte an Risiken bestehen naturgemäß in der Ausführungsphase (PPH5) sowie in der Nutzungsphase (PPH7).

Bei der Vergabe mittels konstruktiver Ausschreibung (vorausgesetzt diese ist gut ausgearbeitet) sind viele der angeführten Risiken kein direktes Mehrkostenrisiko, da die beauftragten Bauunternehmen für die Erbringung der vereinbarten Leistung zum vereinbarten Preis verpflichtet sind. Die beschriebenen Risikopotentiale können jedoch zu enormen indirekten Mehrkosten durch Stillstandszeiten und zeitliche Verschiebungen führen, was wiederum die Inbetriebnahme der Anlage nach hinten verlegt. Somit können Finanzierungen nicht getilgt und Zinsen nicht bezahlt werden. Zusätzlich entstehen oftmals Kosten aus Rechtsstreitigkeiten. Deshalb wird im Rahmen dieser Arbeit besonders auf die Risiken eingegangen, denn je genauer man diese und deren mögliches Schadensausmaß kennt, desto besser kann man sich dagegen absichern.

⁶⁰⁹ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 6.5.2013

⁶¹⁰ Vgl. BURKHARDT, A.: Bachelorarbeit - Umweltkatastrophen und Klimawandel. S. 17.

⁶¹¹ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 8.5.2013

Tabelle 11-8: Risikobereiche bei Wasserkraftwerksprojekten⁶¹²

Risiken bei Wasserkraftwerksprojekten	
Bodenspezifische Risiken	Geologie/Felsanteil
	Wasserhaltung
	Hoher Anteil zugfester Druckrohrleitungsabschnitte
	Topographische Bedingungen/ Steilhänge
Planerische Risiken	Bestellzeiträume für technische und maschinelle Ausrüstung sowie Druckrohrleitungsmaterial
	Trassenführung (Kurven, Bögen, Festpunkte)
Elementarereignisse	Hochwasser Erdbeben
	Erdrutsch/Hangrutschung Menschliches Versagen
Abnahmeprüfung	Druckprüfung
	Spülung
	Druckrohrleitungsbefahrung
Infrastrukturelle Risiken	Fehlendes Wegenetz für Transport und Baubetrieb
	Wegsperre im Winter/Frühjahr wegen Frostwechsel
Rechtliche Risiken	Anrainer/ Grundstückseigentümer
	Behördliche Genehmigungen und rechtliche Randbedingungen
	UVP – Umweltverträglichkeitsprüfung
Wirtschaftliche Risiken	Vorfinanzierung für Turbine und Rohrleitungsmaterial

⁶¹² Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 8.5.2013

11.15.1 Geologie/Felsanteil

„Die Geologie (griechisch γῆ [gɛ:] ‚Erde‘ und λόγος [ˈlɔɡɔs] ‚Lehre‘) ist die Wissenschaft vom Aufbau, von der Zusammensetzung und Struktur der Erde, ihren physikalischen Eigenschaften und ihrer Entwicklungsgeschichte, sowie der Prozesse, die sie formten und auch heute noch formen.“⁶¹³

Die Zusammensetzung des Bodens, in dem die Rohrleitungstrasse verlegt werden soll, ist maßgebend für die Dauer und somit für die Kosten der Verlegearbeiten. Trifft das ausführende Bauunternehmen beispielsweise auf einen Abschnitt, der überraschenderweise aus hartem Gestein besteht, kann viel Zeit verloren gehen. Ein 30 Meter langer Abschnitt kann so durch die erforderlichen Meißel- und Sprengarbeiten mit einer Mannschaft in etwa 2 Wochen dauern, wo normalerweise eine Mannschaftstagesleistung von etwa 70 Metern pro Tag erreicht werden kann.⁶¹⁴

Abschnitte, welche von sumpfigen und weichen Böden geprägt sind, machen eine zugfeste Ausbildung der Druckrohrleitungsverbindungen notwendig. Dies kostet wesentlich mehr und bedarf besser qualifizierter Arbeitskräfte.⁶¹⁵

11.15.2 Topographische Bedingungen/ Steilhänge

„Die Topografie oder Topographie ist jenes Teilgebiet der Kartografie bzw. Landesvermessung, das sich mit der detaillierten Vermessung, Darstellung und Beschreibung der Erdoberfläche und der mit ihr fest verbundenen natürlichen und künstlichen Objekte (Situation) befasst. Die größte Bedeutung haben das Gelände (Relief), die Gewässer, Bodennutzung bzw. Bewuchs, und die Bauwerke.“⁶¹⁶

Steilhänge und andere topographisch anspruchsvolle Strecken bedürfen einer zugfesten Ausbildung der Druckrohrleitungsverbindungen. Zudem wird die Verlegung in diesen Abschnitten wesentlich erschwert und dauert somit länger. Zusätzlich können Hangrutschungen das Projekt gefährden und große Schäden verursachen. Hierfür sollten Versicherungen abgeschlossen werden.

⁶¹³ Wikipedia. <http://de.wikipedia.org/wiki/Geologie>. [Datum des Zugriffs: 19.05.2013 15:11]

⁶¹⁴ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 8.5.2013

⁶¹⁵ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 8.5.2013

⁶¹⁶ Wikipedia. [http://de.wikipedia.org/wiki/Topografie_\(Kartografie\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Topografie_(Kartografie)). [Datum des Zugriffs: 19.05.2013 15:17]

11.15.3 Trassenführung→Kurven, Bögen, Festpunkte

Die Planung und Umsetzung der Druckrohrleitungstrasse bedarf der Fähigkeit, so wenig Kurven und somit Bögen bzw. Formstücke und Festpunkte zu erzeugen. Je geradliniger die Trasse verläuft, desto weniger kostet die Ausführung und das Rohrleitungsmaterial und desto weniger Höhenverluste zur Erzeugung von elektrischer Energie fallen an (siehe Formstückmanagement: Kapitel 11.9.1).⁶¹⁷

Zudem stellen Bögen und vor allem Festpunkte, welche in Beton ausgeführte Auflager zur Ableitung der Kräfte sind, durch die hohen Belastungen, welche auf sie einwirken, Schwachstellen dar.⁶¹⁸

Fazit:

Es ist für den Investor sinnvoll sich zugunsten der höheren Wirtschaftlichkeit in der Nutzungsphase und der niedrigeren Materialkosten in der Ausführungsphase der Druckrohrleitung damit zu beschäftigen, Maßnahmen zur möglichst geradlinigen Trassierung der Druckrohrleitung zu setzen. Ein gezieltes Formstückmanagement bietet sich bei Ausleitungskraftwerken in jedem Fall an.

11.15.4 Hoher Anteil zugfester Druckrohrleitungsabschnitte

Zugfeste Leitungen können nur mit bestimmten Materialien (z.B. Gusseisen) hergestellt werden und kosten zudem ca. 30% mehr als Rohrteile in gewöhnlicher Ausführung. Alternative Trassen mit geringeren zugfesten Anteilen sind womöglich von der Trassenführung her weniger attraktiv. Es gilt, die Kosten rechtzeitig festzustellen und einzuplanen. Schlechte Planung und unqualifizierte Entscheidungsträger bergen die Gefahr der falschen Einschätzung und somit der falschen Grundlage für die Investitionsentscheidungs- und Wirtschaftlichkeitsberechnung.⁶¹⁹

Fazit:

Die Entscheidung um die Materialwahl obliegt letztlich dem Investor. Diese Entscheidung soll jedoch in jedem Fall auf der Einschätzung eines oder mehrerer Personen mit Know-How im Bereich der Trassierungseinschätzung für Druckrohrleitungen basieren. An der falschen Stelle an Materialkosten zu sparen, günstigere Werkstoffe oder nicht zugfeste

⁶¹⁷ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 08.05.2013

⁶¹⁸ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 08.05.2013

⁶¹⁹ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 08.05.2013

Verbindungen zu verwenden stellt eine unnötige Schwachstelle innerhalb des Bauwerkes dar.

11.15.5 Wasserhaltung

Die Wasserhaltung stellt eines der größten Ausführungsrisiken dar. Es ist bei der Trassierung sehr schwierig zu erkennen, welche Wassermenge an den einzelnen Stellen in der Künette⁶²⁰ zu Tage tritt. Es gilt als ausführendes Unternehmen sich gut vorzubereiten und gegebenenfalls Pumpanlagen bereitzuhalten.⁶²¹

Fazit:

Wie bereits erwähnt kann man sich nicht vollkommen gegen zeitraubenden Wassereintritt im Bereich der Erdbauarbeiten schützen, da die Einschätzungen aufgrund der meist entlegenen Kraftwerksbaustellen ohne unmittelbare Nachbarn und somit direkter Baugrunderfahrung nicht immer zutreffend sind und genaue Analysen des Bodens im gesamten Tiefbaubereich enorme Kosten verursachen würden. Präventiv können Pumpanlagen und sonstige Hilfsmittel zur Trockenlegung, Verbesserung der Zugänglichkeit und Stützung der Baugruben und Künetten dienen.

11.15.6 Umwelt- und Naturkatastrophen

Der Begriff Umweltkatastrophe wird folgendermaßen beschrieben:

„Eine Umweltkatastrophe oder ökologische Katastrophe ist eine von Menschen verursachte, plötzliche und äußerst starke Beeinträchtigung der Umwelt, die die Krankheit oder den Tod von vielen Lebewesen zur Folge hat.“⁶²²

Folgende Definition findet sich über den Begriff „Naturkatastrophe“, welcher sich deutlich vom Begriff „Umweltkatastrophe“ abgrenzt:

⁶²⁰ Als Künette wird die linienförmige, d.h. im Vergleich zu ihrer Länge sehr schmale, Baugrube bei Rohrverlegungsarbeiten jeglicher Art (Kanalbau, Fernwärme-, Gas-, Druckrohr- und Trinkwasserleitungen) bezeichnet.

⁶²¹ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 08.05.2013

⁶²² Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Umweltkatastrophe>. [Datum des Zugriffs: 20.06.2013 11:54]

„Eine Naturkatastrophe ist eine natürlich entstandene Veränderung der Erdoberfläche oder der Atmosphäre, die auf Lebewesen und insbesondere den Menschen und seine Lebensweise verheerende Auswirkungen hat.“⁶²³

Die anschließend beschriebenen Risiken können sowohl vom Mensch als auch von der Natur selbst ausgelöst werden. Meist ist jedoch eine Mischung aus Natur- und Umweltkatastrophe für die Beschädigung von Wasserkraftanlagen verantwortlich. Klassisches Beispiel wäre die Kombination aus vom Mensch verursachten Hangeinschnitten zum Ausbau des Forstwegenetzes und extrem starken Regenfällen in der Bauphase, bevor der Neubewuchs ein Abgleiten bzw. Abrutschen eines Hangs hätte verhindern können.

11.15.6.1 Hochwasser

Mit Hochwasser wird der Zustand in Gewässern bezeichnet, bei dem der gegenwärtige Wasserstand deutlich über dem mittleren (normalen) Pegelstand liegt. Grundsätzlich sind Hochwässer eine Folge meteorologischer Ereignisse und haben daher eine natürliche Ursache. Durch den Eingriff des Menschen in den Wasserhaushalt und im Speziellen in die Speicherfähigkeit von Bewuchs und Boden sowie die Veränderung des Geländes haben sich die Hochwasserprobleme zweifelsfrei verschärft.⁶²⁴

Je nach Auslegung und Bemessung der Wasserkraftanlage widerstehen die Bauteile einem Hochwasser mit einer gewissen Jährigkeit, d.h. Eintrittswahrscheinlichkeit (z. B.: HQ₁₀₀ oder HQ₅₀₀₀). Darüber hinaus werden sowohl in der Planung als auch in der Ausführung meist gewisse sicherheitserhöhende Faktoren in Berechnung bzw. Ausführung miteinbezogen. Geht eine Hochwassermenge darüber hinaus, können Schäden an der Anlage entstehen, welche Stillstandszeiten und Kosten für Instandsetzung und Reparatur als Kostenfaktoren zur Folge haben (siehe Kapitel 11.13.1.2: Betrieb im Hochwasserfall).

Das Risiko des Hochwassers sollte deshalb mit geeigneten Versicherungen abgedeckt werden.

⁶²³ Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Naturkatastrophe>. [Datum des Zugriffs: 20.06.2013 11:57]

⁶²⁴ Vgl. SCHWARZL, W.: ÖZSV: SAFETY - Ratgeber Hochwasser: http://www.noezsv.at/noe/media/0_Dokumente/Safety_Ratgeber_Hochwasser.pdf Datum des Zugriffs 19.5. 19:13

11.15.6.2 Erdrutsch/Hangrutschung

Der Begriff „Rutschung“ wird von Feuerbach folgendermaßen definiert:

„Unter einer Rutschung versteht man durch Einwirkung der Schwerkraft hangabwärts gerichtete Bewegungen von Boden-, Fels- und Schuttmassen.“⁶²⁵

Folgende Definition des Begriffes „Erdrutsch“ kommt dem Risikopotential für wasserbauliche Anlagen am nächsten:

„Ein Erdrutsch ist das Abgleiten größerer Erd- und Gesteinsmassen, meistens ausgelöst durch starke Niederschläge (langandauernder Regen oder Starkregen) und das dadurch bedingte Eindringen von Wasser zwischen vorher gebundene Bodenschichten. Durch die Schwerkraft und die Verminderung der Haftreibung zwischen den Bodenschichten rutscht der Hang (bei ausreichend großer Hangneigung) ab. Ein großer Erdrutsch wird auch Bergrutsch genannt; wenn kleine Flächen betroffen sind, auch Hangrutsch oder Hangrutschung.“⁶²⁶

Zur Vorbeugung gegen Hangrutschungen muss der bearbeitete Hang gegebenenfalls gesichert werden. Eine zugfeste Ausführung der Druckrohrleitung schützt das Bauwerk vor der Beschädigung. Zusätzlich wirkt eine massiv und zugfest ausgeführte Druckrohrleitung ähnlich einer Längs- oder Querbewehrung im Hang.⁶²⁷

Fazit:

Hängen, welche wenig tiefwurzigen Bewuchs und/oder vermehrt Hangschnitte wie bspw. Forstwege aufweisen sollte besonderes Augenmerk in puncto Hangsicherungsmaßnahmen und zugfester Ausführung der Druckrohrleitung gelegt werden. Dadurch können Beschädigungen der Druckrohrleitung und der daraus resultierend Materialeintritt und Anlagenstillstand vermieden werden. Im Bereich des Krafthauses und der Wasserfassung empfiehlt sich eine umfassende Sicherung der umliegenden Erdmassen. Auch bei der Verlegung der elektrischen Daten- und Informationsleitungen sowie der Leitungen für den Energieabtransport ins Netz sollte bei der Lage und der Qualität der Verlegung und des Bettungsmaterials auf möglichst geringe Beeinflussbarkeit von Hangrutschungen und Erdmassebewegungen geachtet werden um Beschädigungen und Stillstandszeiten vorzubeugen.

⁶²⁵ FEUERBACH, J.: Erdrutsch, Erdsenkung, Bergsturz – Eine wenig beachtete Elementargefahr. S. 2.

⁶²⁶ Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Erdrutsch> [Datum des Zugriffs: 19.05.2013 16:05]

⁶²⁷ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 08.05.2013

11.15.6.3 Erdbeben

Erdbeben können schwere Schäden an Wasserkraftwerksanlagen und Folgeschäden in der Umgebung auslösen.

Folgende Definition bildet den Begriff „Erdbeben“ am geeignetsten ab:

„Erdbeben sind durch plötzliche Massenversetzungen ausgelöste Erschütterungen in der Erdkruste. Frei werdende Energien erzeugen allseitig sich vom Erdbebenherd ausbreitende Longitudinal- und Transversalwellen.“⁶²⁸

Bei der Berechnung von Wasserkraftanlagen wird der Fall des Erdbebens je nach Lage mit einem seismischen Koeffizienten in der statischen Berechnung berücksichtigt.⁶²⁹

11.15.6.4 Menschliches Versagen

Neben klar definierbaren Risiken ist bei jeder Anlage, welche von Menschen bedient und kontrolliert wird, die Gefahr des menschlichen Versagens latent vorhanden. Eine Anlage muss gegen diese Art der Risiken insofern gewappnet sein, als dass Fehler abgefedert werden können. Beispielhaft wären hier Sicherheitssysteme innerhalb der Steuerungs- und Regeltechnik zu nennen.

11.15.7 Anrainer/ Grundstückseigentümer

Anrainer und vom Projekt direkte betroffene Personen bergen ein hohes Risikopotential. Sie haben die Möglichkeit, das Projekt bis zu einem gewissen Grad zu blockieren, wenn sie zusammen dagegen vorgehen. Grundstücksbesitzer, auf deren Land die Druckrohrleitungstrasse oder Wehranlage bzw. Krafthaus gebaut werden sollen, sind möglicherweise nicht bereit, ihr Gut zu verkaufen. In diesem Fall müssen alternative Standorte gefunden und das Projekt dahingehend adaptiert werden. Eine Verlegung der Rohrleitungstrasse hat oft Bögen und somit eine Kosten-erhöhung und einen Effizienzverlust der Anlage zur Folge. In der Praxis werden unschlüssigen Anrainern zum Beispiel kleine Beteiligungen im niedrigen Prozentbereich angeboten, um diese umzustimmen. Diese zusätzlichen Fixkosten sollten nicht vernachlässigt werden

⁶²⁸ WILHELMY, H.: Geomorphologie in Stichworten. S. 93.

⁶²⁹ Vgl. WIELAND, M.: Erdbebensicherheit von Wasserkraftanlagen. S. 28.

Fazit:

In diesem Bereich kommt neben rein wirtschaftlichen und technischen Komponenten auch psychologischen Aspekte, sogenannten Soft Skills, sowie taktischen und strategischen Kenntnissen Bedeutung zu. Die Art und Weise, wie ein Investor bzw. dessen Projektverantwortliche und Mitarbeiter Anrainern und Grundstückseigentümern entgegenzutreten, mit ihnen kommunizieren und letztlich einschätzen, welches Bedürfnis beim Verhandlungspartner befriedigt werden muss, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen ist ausschlaggebend für den Erhalt der benötigten Grundstücke. Kann keine Einigung erzielt werden, muss nach alternativen Trassen, welche möglichst die Geradlinigkeit und Länge der Ausleitung nicht negativ beeinflussen, gesucht werden.

11.15.8 Abnahmeprüfung

Nach Fertigstellung der gesamten Wasserkraftanlage erfolgt innerhalb der Projektphase „PPH 6: Abschluss“ die Abnahmeprüfung. Hierbei wird die Drückrohrleitung über einen Bypass gespült, eventuell von einem Arbeiter befahren (mit einer speziellen Rollvorrichtung und nur wenn der Durchmesser mindestens 700 mm beträgt) und die Anlage mittels Druckprüfung auf ihre Funktion und Dichtigkeit hin überprüft. Anschließend geht die Anlage in Betrieb. Je gewissenhafter und kritischer die Durchführung der Abnahmeprüfungen erfolgt und gegebenenfalls auch Korrekturmaßnahmen erfolgen, desto besser, da bei einer unzureichend gespülten Leitung das Laufrad der Turbinenanlage bei Inbetriebsetzung Schaden durch Abrasion nehmen kann und meistens auch nimmt.⁶³⁰

Abrasion ist ein Verschleißmechanismus und wird durch harte Partikel hervorgerufen, die das Material des beanspruchten Bauteils durch Mikrospanen, Mikrobrechen oder Mikropflügen oberflächlich entfernen. Um die Abrasion einzudämmen, muss der Werkstoff deutlich härter sein als die Abrasivpartikel.⁶³¹

Eine Lösung, die Beschädigung des Laufrades bei der ersten Inbetriebnahme und somit anfängliche Stillstandseinbußen komplett zu vermeiden, wäre der vorläufige Einbau eines Laufrad-Rohlings, welcher ca. ein Fünftel eines fertigen Laufrades kosten würde, und die anschließende Inbetriebnahme für einige Stunden. In dieser Zeit wird durch die nun vorhandene Düsenwirkung das gesamte unerwünschte Material aus der Druckrohrleitung gespült und beschädigt lediglich den Laufrad-Rohling. Werden keine Abrasionsgeräusche mehr vernommen, kann der Rohling

⁶³⁰ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 08.05.2013

⁶³¹ Vgl. HIERSIG, H.: Lexikon Maschinenbau. S. 15.

ausgebaut und das echte Laufrad eingebaut werden. Die hohe Sicherheit dieser Lösung muss jedoch mit einem hohen Preis bezahlt werden, der entweder vom ausführenden Unternehmen oder vom Bauherren getragen werden müsste.⁶³²

11.15.8.1 Druckprüfung

Bei der Druckprüfung wird die fertig gebaute Druckrohrleitung mit Betriebsdruck von gewöhnlich 40 bis 45 Bar gebracht. Dies entspricht einer Wassersäule von 400 bis 450 m. Das geprüfte Kriterium ist die Dichtigkeit der Leitung. Die Dichtigkeit ist hauptsächlich vom korrekten Einbau der Dichtungsringe, welche zwischen jedem Rohr über den kompletten Umfang montiert werden müssen, abhängig. Bei einem Rohrdurchmesser von 1000 mm und einer Druckrohrleitungslänge von 1000 m, wobei ein einzelnes Rohr 5 m in der Länge misst, ergeben sich beispielsweise 628 m Dichtungslänge. Bedenkt man, dass der Mensch und somit auch der Bauarbeiter zwangsläufig Fehler macht, wird die große Bedeutung der Druckprüfung klar.

Fazit:

Bei der Druckprüfung treten im Bereich der Druckrohrleitung eventuelle Mängel in puncto Dichtigkeit zwischen den Rohrsträngen zu Tage, welche vor der endgültigen Inbetriebnahme behoben werden müssen. Je genauer eine ausführungsbegleitende Kontrolle entweder durch die Arbeiter selbst als Selbstkontrolle oder durch Führungskräfte bzw. externe Qualitätscontroller in Form von Fremdkontrolle erfolgt, desto geringer sind im Anschluss die Kosten für die Mängelbehebung und für Renditeentgang aufgrund verspäteter Inbetriebnahme.

11.15.8.2 Spülung

Die Spülung der Druckrohrleitung erfolgt über einen Rohrleitungsbypass, welcher vor dem Einbau des Laufrades dafür sorgt, dass das Wasser am unteren Ende in den Flusslauf rückgeführt wird und somit keine Schäden am fertigen Bauwerk (Krafthaus) verursachen kann. Zweck der Spülung ist eine Säuberung der Leitung von Schmutz und Material mit abrasivem Potential wie etwa Steinen. Da diese vollständige Säuberung aufgrund hydraulischer Gesetze wie dem Absinken von Feinteilen bei einer bestimmten Geschwindigkeit und der Tatsache, dass es bisher nicht wirt-

⁶³² Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 08.05.2013

schaftlich möglich war, ohne Düsenwirkung der eingebauten Turbine den nötigen Sog zu erzeugen, nicht durchführbar ist, muss eine anschließende Kontrolle erfolgen.⁶³³

Fazit:

Die Spülung der Leitung und somit Reinigung von für das Laufrad schädlichem Material ist aufgrund der oben beschriebenen Faktoren keine Garantie für eine vollständige Entfernung des Materials mit abrasivem Potential. Deshalb bietet sich bei Durchmessern ab 700 mm eine anschließende Druckrohrleitungsbefahrung durch einen Bauarbeiter und/oder ein spezielles Kamerafahrzeug an. Zugunsten der vollständigen Sicherheit bietet sich alternativ der Einsatz eines Laufrad-Rohlings, welcher ca. ein Fünftel eines fertigen Laufrades kosten würde, für die Dauer der Abnahmeprüfungen an. In dieser Zeit wird durch die nun vorhandene Düsenwirkung das gesamte unerwünschte Material aus der Druckrohrleitung gespült und beschädigt lediglich den Laufrad-Rohling. Werden keine Abrasionsgeräusche mehr vernommen, kann der Rohling ausgebaut und das echte Laufrad eingebaut werden.⁶³⁴

Der hohen Sicherheit dieser Lösung stehen hohe Mehrkosten durch den zusätzlich benötigten Laufrad-Rohling gegenüber.

Die Verantwortung für die Funktionalität der Wasserkraftanlage liegt in der Sphäre des Auftragnehmers, deshalb ist es zwar nicht die Aufgabe des Auftraggebers, die Mehrkosten für erhöhte Sicherheit zu tragen, trotzdem empfiehlt sich aufgrund des Inbetriebnahmeverzögerungsrisikos Sicherheitsmaßnahmen von Seiten des Auftragsgebers zu unterstützen.

11.15.8.3 Druckrohrleitungsbefahrung

Diese Kontrolle erfolgt entweder durch eine Kamerabefahrung bei Rohrleitungsgrößen bis 600 m Durchmesser oder einer Befahrung der Druckrohrleitung durch einen speziell geschulten Facharbeiter ab einem Durchmesser von 700 mm. Die Kamerabefahrung erfolgt durch ein externes Unternehmen, welche ein Spezialfahrzeug mit Kamera zur Befahrung von bis zu 2500 m Länge besitzt. Die Befahrung durch einen Facharbeiter erfolgt mit Hilfe eines fahrbaren Untersatzes unter der Bedingung, dass die Rohrleitung am unteren Ende geöffnet ist. Beide Methoden verfolgen das Ziel, eventuell vorhandene und unerwünschte Stoffe

⁶³³ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 08.05.2013

⁶³⁴ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 08.05.2013

wie Steine und feineres abrasives Material zu entdecken und zu entfernen.⁶³⁵

Fazit:

Die Befahrung der Druckrohrleitung durch einen Menschen sollte nur von Fachleuten und immer unter Beobachtung weiterer Arbeiter erfolgen, welche im Falle eines Arbeitsunfalles sofort Maßnahmen ergreifen können. Bedingung ist ein geöffnetes unteres Ende der Druckrohrleitung. Die Folgen eines Arbeitsunfalles trägt zwar der Arbeitnehmer, ein solcher Zwischenfall ist aber in keinem Fall förderlich für die Abwicklung des Projektes und somit auch wirtschaftlich schädlich für den Investor.

11.15.9 Infrastruktur

Mit Infrastruktur wird im Rahmen dieser Arbeit das Transport- und Wegenetz gemeint und demnach die Risiken beschrieben.

11.15.9.1 Fehlendes Wegenetz für Transport und Baubetrieb

Da sich die Druckrohrleitung eines Ausleitungskraftwerks aus Gründen der Einfachheit und des praktischen Nutzen fast immer neben oder in einem bestehenden Forstweg befindet, wird während der Bauphase die meist einzige Zufahrt zur Wasserfassung bzw. Wehranlage versperrt. Baupraktisch schwierig zu lösen ist der Konflikt, welcher dadurch entsteht, dass aus Zeitgründen im Normalfall Druckrohrleitung, Wehranlage und Krafthaus gleichzeitig errichtet werden.⁶³⁶

Hier muss entweder eine Verbreiterung des bestehenden Weges vorgenommen oder eine alternative Zufahrt und Versorgungstrasse gefunden und aktiviert werden um die Materiallieferungen (Beton, Bewehrungsstahl, Fertigteile, Wasserbausteine, etc...) zu gewährleisten.⁶³⁷

Andernfalls entstehen Spannungen zwischen den ausführenden Unternehmen, welche zu Stillstandszeiten und somit Mehrkosten führen können.⁶³⁸

⁶³⁵ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 08.05.2013

⁶³⁶ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 10.05.2013

⁶³⁷ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 10.05.2013

⁶³⁸ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 10.05.2013

Fazit:

Eine rechtzeitige Infrastrukturplanung für die Ausführungsphase von Seiten des Auftraggebers verhindert unnötige Verzögerungen aufgrund gegenseitiger Blockierung der Auftragnehmer (ausführenden Unternehmen).

11.15.9.2 Wegsperre im Winter/Frühjahr wegen Frostwechsel

Im Frühjahr blockieren oft Wegsperren den Zugang zu den entlegenen Teilen der Ausleitungskraftanlage (Wehranlage, Druckrohrleitungsabschnitte). Dies erzeugt im schlimmsten Fall unnötige Wartezeiten und dadurch erhebliche Mehrkosten. Eine mögliche Lösung ist die Lieferung und anschließende Lagerung des Rohrmaterials und der Geräte/Maschinen im Spätherbst oder frühen Winter, sodass im Frühjahr nur die mobilen Geräte (Bagger), welche sich den Weg bahnen können, zum Einsatzort fahren müssen.⁶³⁹

Da das Rohrmaterial einige Monate vorher bestellt und somit bezahlt werden muss, ist eine Vorfinanzierung notwendig.⁶⁴⁰

Fazit:

Je nach Lage der Baustelle empfiehlt sich eine vorausschauende Bestellung und Lieferung von Baumaterial trotz Vorfinanzierungskosten.

11.15.10 Bestellzeiträume für technische und maschinelle Ausrüstung sowie Druckrohrleitungsmaterial

Bestellzeiträume für Turbinen, Turbinenkrane, Rohrleitungsmaterial und die restliche technische und maschinelle Ausrüstung sind mitunter sehr lang. Vor allem bei der Turbine sind 6 Monate zwischen Bestell- und Liefertermin üblich. Fehlerhafte Kosten- und Terminplanung verursacht erhebliche Mehrkosten.

Fazit:

Die rechtzeitige Kenntnis und Einplanung der zu erwartenden Bestellzeiträume für Material und Bauteile befindet in der Sphäre des Auftraggebers und kann durch das Projektmanagement und die Projektsteuerung erfolgen.

⁶³⁹ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 10.05.2013

⁶⁴⁰ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 10.05.2013

11.15.11 Behördliche Genehmigungen und rechtliche Randbedingungen

Die Erlangung von behördlichen Genehmigungen und die Erfüllung der rechtlichen Rahmenbedingungen können einen langen Zeitraum in Anspruch nehmen. Einwände von konkurrierenden Parteien, welche eventuell an der Umsetzung desselben Projektes interessiert sind, kosten zusätzlich Zeit und Geld. Nicht selten steigen Mitstreiter aus Mangel an Ressourcen oder aufgrund der Einsicht, dass die Erlangung der Genehmigungen und Erfüllung von rechtlichen Bedingungen kostspieliger ist als erwartet, aus dem Projekt aus.⁶⁴¹

Eine Möglichkeit ist die Einigung zwischen mehreren Parteien das Projekt gemeinsam umzusetzen.⁶⁴² Hierbei entstehen jedoch oftmals zusätzliche Konflikte durch die unterschiedlichen Ziele und die Verwässerung des Mitspracherechts und der prozentuellen Beteiligung jedes Einzelnen.

11.15.12 UVP – Umweltverträglichkeitsprüfung

Wie bereits erklärt ist die UVP eine aufwändige Prüfung der Umweltverträglichkeit eines Wasserkraftwerksprojekts. Wird ein negativer Bescheid ausgestellt ist die Umsetzung des Projekts massiv gefährdet. Alle bis zu diesem Zeitpunkt entstandenen Planungs- und Projektierungskosten sind verloren und können nicht amortisiert werden.

11.15.13 Vorfinanzierung für Turbine und Rohrleitungsmaterial

Sowohl die Turbine als auch das Rohrleitungsmaterial sind Teile, welche extra für das Wasserkraftwerksprojekt angefertigt werden müssen. Je außergewöhnlicher die Ausführung des Bauteils, desto länger dauert die Herstellung. Besonders aufwändig sind spezielle Formstücke und besonders große Rohre. Die Hersteller verlangen die Bezahlung ihrer Produkte jedoch zu einem gewissen Teil schon bei der Bestellung. Bei der maschinellen Ausrüstung sind 50 % Anzahlung üblich. Diesen Betrag muss der Bauherr oder das ausführende Unternehmen vorfinanzieren, wodurch ohne Frage Opportunitätskosten durch das frühzeitig gebundene Kapital entstehen.

⁶⁴¹ Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 10.05.2013

⁶⁴² Vgl. Fachgespräch mit Herrn Bmst. Dipl. Ing. Johann Rumpf, Geschäftsführer, Rumpf Bau GmbH, am 10.05.2013

12 S - PWZM für Wasserkraftwerksprojekte



Der speziell für Wasserkraftwerksprojekte anhand des im Kapitel 11 gesammelten wirtschaftlichen, technischen sowie ökologischen Fachwissens adaptierten S-PWZM für Wasserkraftwerksprojekte ist in Abbildung 12-1 dargestellt.

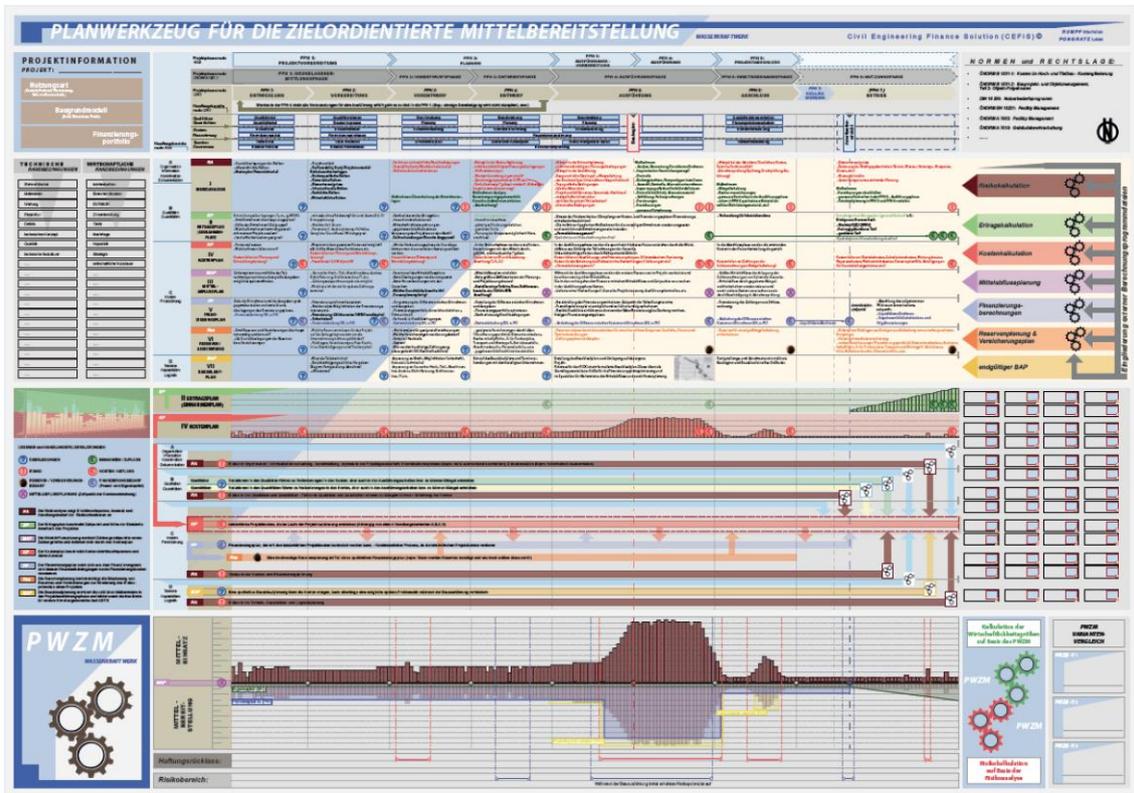


Abbildung 12-1: S-PWZM Wasserkraft

Neben dem Farbkonzept, welches beim S-PWZM für Wasserkraft auf der Farbe „Blau“ basiert, treten einige weitere Änderungen im Vergleich zum G-PWZM auf.

In den nachfolgenden Abbildungen sollen die Adaptionen im Vergleich zum G-PWZM erläutert werden. Für einen Vergleich wird an dieser Stelle auf „Kapitel 10: Planwerkzeug für die zielorientierte Mittelbereitstellung“ verwiesen werden.



Abbildung 12-2: Adaptierte S-PWZM-Titelleiste für Wasserkraftwerksprojekte



Abbildung 12-3: Adaptiertes S-PWZM-Logo für Wasserkraftwerksprojekte

Die Abbildungen 12-2 und 12-3 zeigen die im Vergleich zum G-PWZM veränderte Grundfarbe „Blau“ und den bauprojektspezifischen Beinamen „Wasserkraftwerk“.



Abbildung 12-4: Adaptierte Projektphasen –Einführung der Kollaudierungsphase

In Abbildung 12-4 ist die Einbindung der speziell bei Wasserkraftwerkprojekten üblichen Kollaudierungsphase zu Beginn der Nutzungsphase in die grafische Oberfläche ersichtlich.



Abbildung 12-5: Normen und Rechtslage

Wie in Abbildung 12-5 ersichtlich werden die allgemeinen Grundlagen um die bauwerksspezifischen Normen und rechtlichen Grundlagen ergänzt.

Diese sind für Wasserkraftanlagen folgende Normen:

- *ÖNORM M 7103 : Grundbegriffe der Energiewirtschaft-Wasserkraftwirtschaft*
- *DIN 19700-11 Stauanlagen - Teil 11: Talsperre*

individuellen Spezifika eines jeden Bauwerkes angepasst. Man erfährt hier grob, was im Zuge der Projektphasen innerhalb der einzelnen Handlungsbereiche zu beachten ist (siehe Abbildung 12-7).

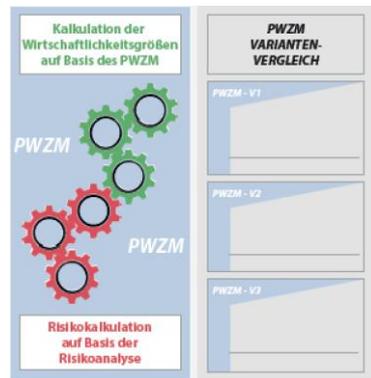


Abbildung 12-8: Adaptierter S-PWZM-Ergebnisbereich

Das Farbkonzept setzt sich wie in Abbildung 12-8 ersichtlich auch im Ergebnisbereich fort und sorgt für eine Hervorhebung dieses Bereiches aus der grafischen Oberfläche.

13 Anwendungsbeispiel: Wasserkraftwerk

Als Beispiel für die Anwendung des in Kapitel 12 für Wasserkraftwerke und hierbei im Speziellen Ausleitungskraftwerke erstellten PWZM dient das bereits 2009 realisierte BAUProjekt KW Sallabach.

Das Ausleitungskraftwerk KW Sallabach wird zuerst in seinen Grundzügen beschrieben. Das technische Konzept und das Finanzierungskonzept dienen als Grundlage für die Zielorientierte Mittelbereitstellung. Daher wird eine S-PWZM-Variante für das KW Sallabach erstellt und danach eine eigene Variante ausgearbeitet, um einen geeignete Vergleichsgrundlage zu schaffen.

Abbildung 13-1 zeigt die Themen und gibt die Struktur wider, mit welcher in diesem Kapitel gearbeitet wird.

1: Wasserkraftwerk Sallabach
2: Technisches Konzept und rechtliche Randbedingungen KW Sallabach
3: Finanzierungskonzept KW Sallabach
4: PWZM - Variantenstudie am Beispiel KW Sallabach: Optimierung des S-PWZM
5: Vergleich des gewählten und umgesetzten Mittelbereitstellungskonzepts mit ursprünglichem Konzept KW Sallabach

Abbildung 13-1: Struktur des Kapitels Anwendungsbeispiel: Wasserkraftwerk (Eigene Darstellung)

13.1 Wasserkraftwerk Sallabach

In diesem Abschnitt wird das bereits realisierte Ausleitungskraftwerk KW Sallabach vorgestellt

13.1.1 Allgemeine Informationen und Lage

Name der Anlage:

Kleinwasserkraftwerk KW Sallabach

Konsenswerber:

Ökostrom Construction & Consulting GmbH

Ortsangabe:

Politischer Bezirk Voitsberg;

Gemeinden Salla, Graden, Maria Lankowitz und Köflach⁶⁴³

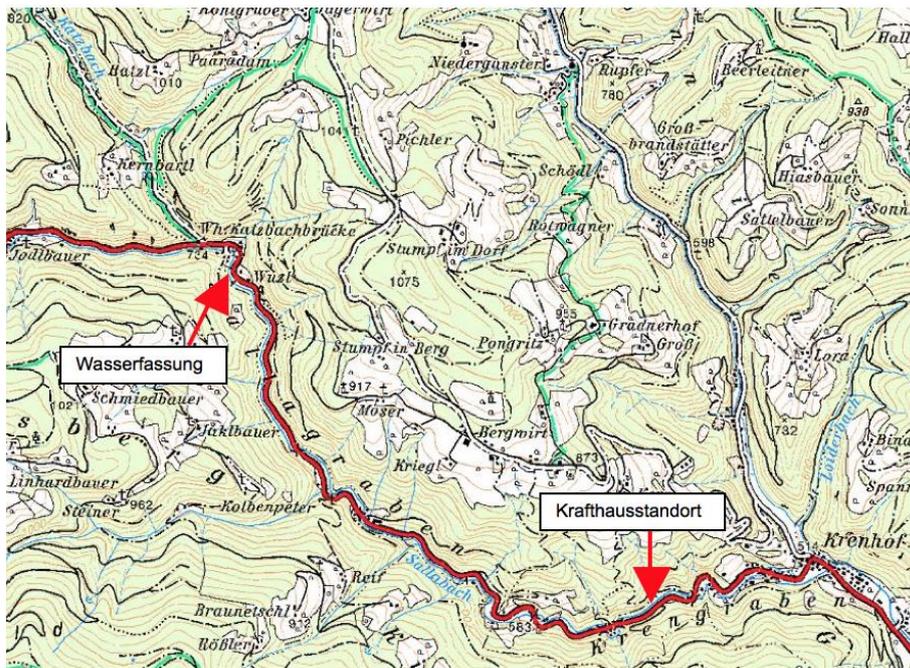


Abbildung 13-2: Lage des Ausleitungskraftwerks KW Sallabach⁶⁴⁴

Aufgrund des bestmöglichen Kompromisses zwischen großer Fallhöhe und Maximierung der Durchflussmenge wurde die Lage der Wasserfassung, wie in Abbildung 13-2 ersichtlich, unterhalb der Mündung des Katzbaches in den Sallabach gewählt. Das Krafthaus ist ca. einen Kilometer nord-westlich der Ortschaft Krenhof situiert.⁶⁴⁵

⁶⁴³ OECC: Technischer Bericht KW Sallabach. S. 6.

⁶⁴⁴ OECC: Technischer Bericht KW Sallabach. S. 6.

⁶⁴⁵ Vgl. OECC: Technischer Bericht KW Sallabach S.7.

13.1.2 Technische Daten

Tabelle 13-1 zeigt die Technischen Daten des Ausleitungskraftwerkes KW Sallabach.

Tabelle 13-1: Technische Daten Ausleitungskraftwerk KW Sallabach⁶⁴⁶

Stauziel Wehranlage [müA]	723,40 müA
Kote Turbinenachse [müA]	547,50 müA
Ausbaudurchfluss [m ³ /s]	1,40 m ³ /s
Bruttofallhöhe [m]	175,90 m
Ausbaufallhöhe	~ 163,52 m
DRL – Durchmesser	DN 1.000 mm
Druckrohrleitungslänge	~ 4.490 m
Ausbauleistung [kW]	~ 1.934 kW
Regelarbeitsvermögen [kWh]	~ 7,72 GWh

Die Differenz zwischen dem Stauziel der Wehranlage von 723,4 müA und der Kote der Turbinenachse von 547,5 müA ergibt eine Bruttofallhöhe von 175,9 m. Die Verlusthöhe, in Zuge derer die verschiedenen Verluste nach Abbildung 11-2 berücksichtigt wurden, beträgt 12,48 m. Die dadurch gegebene Nettofallhöhe von 163,52 m ergibt laut Formel für die Leistung einer Wasserkraftanlage zusammen mit dem Ausbaudurchfluss von 1,4 m³/s und den Turbinenkenngößen eine Ausbauleistung von 1934 kW und ein jährliches Regelarbeitsvermögen von 7,72 GWh.⁶⁴⁷

13.2 Technisches Konzept und rechtliche Randbedingungen KW Sallabach

In diesem Kapitel werden das technische Konzept und die rechtlichen Rahmenbedingungen des KW Sallabach vorgestellt, welche für die Zielorientierte Mittelbereitstellung mittels PWZM und die Wahl der Parameter in weiterer Folge notwendige Informationen darstellen.

⁶⁴⁶ OECC: Technischer Bericht KW Sallabach. S. 6.

⁶⁴⁷ Vgl. OECC: Technischer Bericht KW Sallabach. S. 8.

13.2.1 Beschreibung des technischen Konzeptes

Das Ausleitungskraftwerk KW Sallabach besteht aus den nachfolgend beschriebenen Bauteilen:

- Krafthaus in Betonbauweise inkl. maschineller und elektrischer Ausrüstung
 - Stützmauern und Hangsicherung
 - Hallenkran
 - Druckrohrleitungs- und Unterwasserkanalanschluss
 - Spannungsraum und elektrische Einrichtung
 - Turbinengrube mit einer mehrdüsigen Pelton-turbine, einem Drehstromsynchron-Generator und dem dazugehörigen Turbinengehäuse

Das Krafthaus widersteht einem 150-jährigen Hochwasser und ist somit bis zu dieser Wassermenge vor Wassereintritt geschützt.

- Druckrohrleitung
 - DN 1000 mm
 - Länge von 4,5 km
- Wehranlage ausgeführt als Wasserfassung
 - Hochwasserentlastung mittels eines Wehrfeldes mit 10 m Breite
 - 1,80 m hohe hydraulisch bewegliche Fischbauchklappe zur Stauzielhaltung
 - Spülkanal zur Entleerung und ermöglichen der Revisionsarbeiten an Stahlwasserbauteilen (Fischbauchklappe, etc.)
 - Einlaufbauwerk
 - Entsanderanlage zur Absenkung von Feinteilen
 - Grob- und Feinrechen zur Abhaltung von Material und Treibgut aus der Druckrohrleitung

- Steuerhaus zur automatischen Überwachung der Anlage und gegebenenfalls Maßnahmensetzung⁶⁴⁸

Folgende ökologische Begleitmaßnahmen wurden miteinbezogen:

- Fischaufstiegshilfe⁶⁴⁹ als Vertical Slot Pass⁶⁵⁰ zur Durchgänglichkeit der Wasserkraftanlage für Fische und zur Gewährleistung der Restwasserabgabe⁶⁵¹ inklusive ökologischer Gestaltung der Restwasserstrecke⁶⁵²

Folgende sonstige Begleitmaßnahmen wurden im Rahmen des Projektes realisiert:

Bei der Standortwahl wurde die Möglichkeit miteinbezogen, die Wasserversorgung der Stadt Köflach zu verbessern, indem die alte Wasserleitung neben der Druckrohrleitung in einem Abschnitt von 1,7 km erneuert wurde.⁶⁵³

Der Energieabtransport und der Anschluss ans öffentliche Netz erfolgen über eine Stromleitung der Köflacher Stadtwerke.⁶⁵⁴

13.2.2 Rechtliche Randbedingungen

Die Ablöse der Grundstücke und der Erhalt der Wasser- und sonstigen Rechte erfolgte im benötigten und vorgesehenen Ausmaß.⁶⁵⁵

⁶⁴⁸ Vgl. OECC: Technischer Bericht KW Sallabach. S. 9ff.

⁶⁴⁹ Eine Fischaufstiegshilfe (auch Fischweg oder Fischpass genannt) ist eine in Fließgewässern installierte wasserbauliche Vorrichtung, um vor allem Fischen im Rahmen der Fischwanderung die Überwindung von Hindernissen wie etwa Wehranlagen zu ermöglichen.

⁶⁵⁰ Ein Vertical-Slot-Pass ist ein Betongerinne mit Querwänden aus Holz oder Betonfertigteilen. Und gehört zu den technischen Fischaufstiegshilfen. Dadurch entsteht eine stufenartige Anordnung von Becken, die es auch kleinen oder schwachen Fischen ermöglicht, die Höhenunterschiede, die sich bei Flusskraftwerken ergeben, zu überwinden. Technische Fischaufstiegshilfen werden heutzutage mit naturnahen Fischaufstiegshilfen wie etwa Tümpelpässen kombiniert.

⁶⁵¹ Andere Bezeichnung: Mindestwasserabgabe

⁶⁵² Vgl. OECC: Technischer Bericht KW Sallabach. S. 11.

⁶⁵³ Vgl. GRATZER, E.: Die Wirtschaftlichkeit von Kleinwasserkraftanlagen. S. 39.

⁶⁵⁴ Vgl. OECC: Technischer Bericht KW Sallabach. S. 18.

⁶⁵⁵ Vgl. GRATZER, E.: Die Wirtschaftlichkeit von Kleinwasserkraftanlagen. S. 36.

13.2.3 Anmerkung zur Herkunft der technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Daten

Die technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Informationen sowie die hierfür nachfolgend behandelten vorliegenden Zahlen sind Grundlage für die Erstellung einer PWZM-Variante für KW Sallabach und die anschließend zu erstellende Optimierungsvariante.

Die gesamten Unterlagen hinsichtlich Kosten, Finanzierung und Erträgen wurden von der OECC – Ökostrom Construction & Consulting GmbH bereitgestellt und werden in weiterer Folge in die MA miteinbezogen.

13.3 Finanzierungskonzept KW Sallabach

Das Finanzierungskonzept des KW Sallabach umfasst bei einer Gesamtinvestitionssumme von 6,375 mio. € einen Investitionszuschuss von 1,06 mio. €, welche durch die Ausbauleistung von 1934 kW nach Ökostromgesetz-Novelle 2009 für Kleinwasserkraftanlagen (siehe Abbildung 11-6) berechnet wurde.

Die Restsumme von 5,315 mio. € wurde mittels Annuitätendarlehen mit einem Zinssatz von 6 % p.a. aufgebracht.

Das Jahresarbeitsvermögen von 7,72 GWh, welches 7720 MWh entspricht, multipliziert mit dem 3-Jahres-Mittelwert des Marktpreises für Strom von derzeit 50,5 €/MWh (siehe Tabelle 11-12), ergeben jährliche Erträge in Höhe von 389.900 €, welche von Verlustvorträgen und Zinsbelastungen auf 265.000 € vor Steuern abgemindert werden. Dieser Betrag wird versteuert und dient der Tilgung des Annuitätenkredites, womit aus derzeitiger Sicht eine Amortisationsdauer von knapp über 20 Jahren gegeben ist.

Große Risiken werden mit Hilfe einer Bauherrenhaftpflichtversicherung abgemindert.

Tabelle 13-2: Finanzierungskonzept KW Sallabach⁶⁵⁶

Finanzierungskonzept KW Sallabach	
Gesamtinvestitionskosten in €	6375000
Eigenkapital in €	0
Investitionszuschuss in €	1060000
Fremdkapital in €	5315000
Finanzierungskosten in % p.a.	6%
Einnahmen p.a.	ca. 265000
Versicherung	Bauherrenhaftpflichtversicherung

In Tabelle 13-3 ist das Finanzierungskonzept des KW Sallabach zusammengefasst dargestellt.

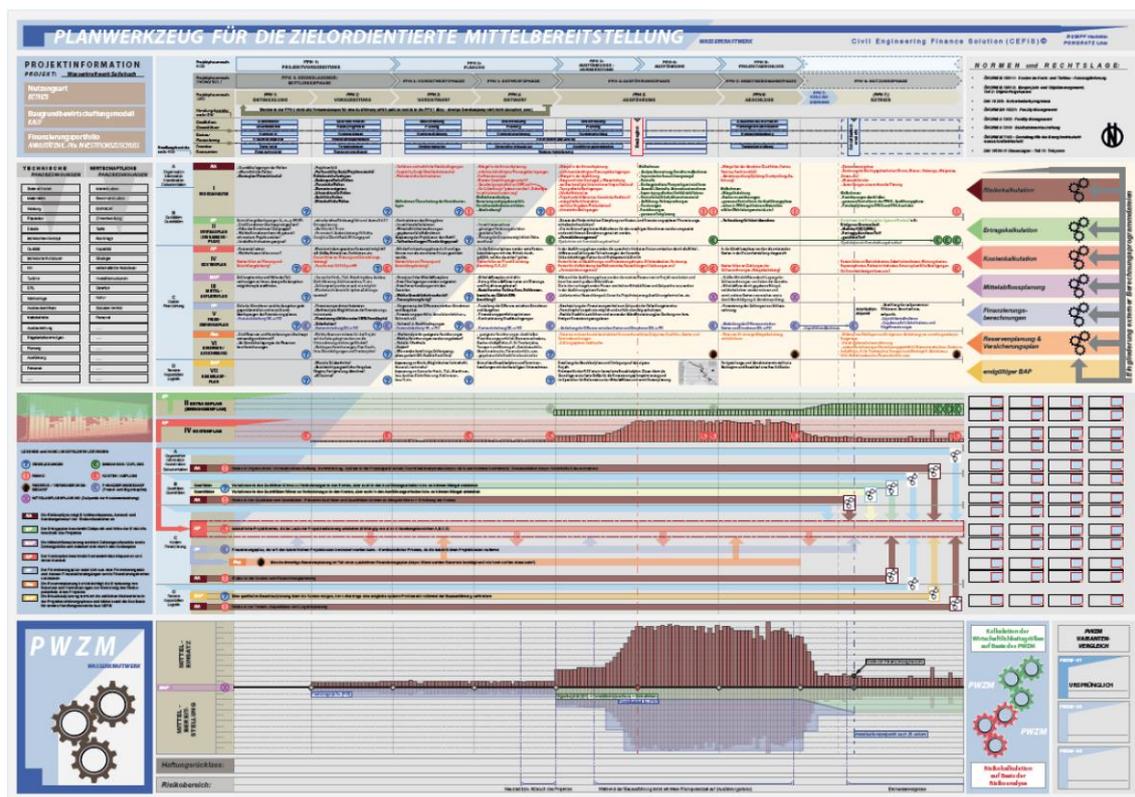


Abbildung 13-3: S-PWZM – Ursprüngliche, realisierte Variante KW Sallabach

⁶⁵⁶ Vgl. OECC: Unterlagen KW Sallabach

Abbildung 13-3 stellt die ursprüngliche, rekonstruierte und umgesetzte PWZM-Variante des KW Sallabach dar.

13.4 PWZM-Variantenstudie am Beispiel KW Sallabach: Optimierung des S-PWZM

In einer PWZM-Variantenstudie mittels branchenspezifischen S-PWZM ist es bekannterweise möglich, Parameter, welche das betrachtete BAUProjekt im Laufe der herangezogenen Projektphasen nach CEFIS beeinflussen, im Rahmen reeller Möglichkeiten zu verändern um letztlich die Lücken und Überlappungen zwischen Mittelbedarf und Mittelbereitstellung zu optimieren. Das bedeutet, dass über branchenbeeinflussende Parameter die Handlungsbereiche iterativ jeweils so angepasst werden, dass unter strenger Berücksichtigung der Risikopotentiale eine geeignete - das heißt effiziente und sichere - Zusammenstellung der Finanzierungsinstrumente erfolgt.

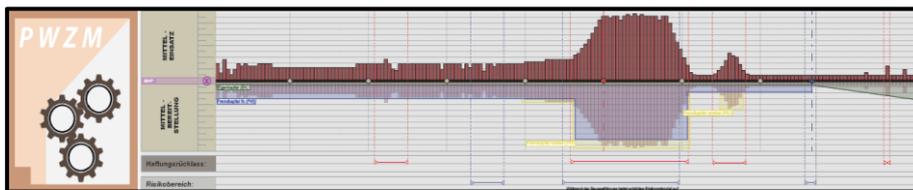


Abbildung 13-4: PWZM-Optimierungsziel: Zeitliche und quantitative Übereinstimmung von Mitteleinsatz und Mittelbereitstellung

Betrachtet man wie im konkreten Fall als BAUProjekt ein Wasserkraftwerk, gilt es zuerst die projektbeeinflussenden Parameter zu finden und die jeweils vorliegenden Variationsmöglichkeiten zu betrachten. Tabelle 13-4 zeigt grob die wesentlichsten Variationsparameter bei der Kalkulation von Wasserkraftanlagen, welche Auswirkungen auf die Quantität des Mittelbedarfs zu den einzelnen Zeitpunkten und somit auf die Art und Höhe der Mittelbereitstellung haben.

Die Kalkulation der Erträge erfolgt über die Kenntnis der Marktpreise oder über die Verhandlung eines fixen oder förder technisch gestützten Abnahmetarifes (siehe Kapitel 11.14). Die für das Wasserkraftwerksprojekt generierbaren Fördermaßnahmen unterscheiden sich in Höhe der finanziellen Unterstützung, Zeitpunkt der Zuflüsse und ob diese zurückgezahlt werden müssen oder nicht. Deshalb müssen sie einander gegenübergestellt werden, um eine Entscheidung zu treffen (siehe Kapitel 11.14.1).

Die projektbeeinflussenden Risikopotentiale sollten je nach Einstellung des Investors bis zu einem gewissen Betrag abgedeckt werden. Hierfür

kommen Versicherungen, Rücklagen und flexible Kreditlinien in Frage. Die erhöhte Sicherheit verursacht Kosten, welche in der Finanzierungsplanung berücksichtigt werden müssen.

Die Zusammenstellung der Finanzierungsinstrumente ergibt sich aus der Differenz der Kosten, welche sich aus eigentlichen Projektkosten, Kosten für die Erhöhung der Sicherheit (Versicherungen, etc.) und Kosten für die Finanzierungsmaßnahmen zusammensetzen, und den Erträgen. Der Iterationsbedarf hierbei ergibt sich daraus, dass erst aus den Kosten die nötige Finanzierung ermittelt werden kann, welche jedoch wiederum Kosten verursacht.

Diese finden sich in den einzelnen Handlungsbereichen wieder. Im optimierten Fall verhalten sich Mittelbedarf und Mittelbereitstellung exakt spiegelbildlich im Laufe der Projektphasen.

Als nächsten Schritt werden die projektbeeinflussenden Risiken analysiert und untersucht, in welchem Zeitrahmen innerhalb der Projektphasen die jeweiligen Risikopotentiale vorliegen und wie hoch diese ausfallen.

Weiters kann untersucht werden, welche finanzierungsbeeinflussenden Auswirkungen eine Erhöhung oder Verringerung der Baukosten über die Variation der eingesetzten Baumaterialien nach sich zieht und ob mit den resultierenden Ergebnissen geplant werden kann oder nicht. Je niedriger die Baukosten aufgrund Verringerung der Qualität eingesetzter Materialien sind, desto höher werden die Folgekosten aufgrund von Wartung, Substitution, Reparatur und Elementarereignissen ausfallen.

Ähnlich verhält es sich auch mit den Planungskosten. Wird hier gespart, ist das Risiko für Fehler höher. Dies wirkt sich spätestens im Laufe der Nutzungs- und Betriebsphase negativ auf den Projektverlauf aus. Eine intensivere Detailplanung kostet mehr, bringt aber wesentliche Vorteile sowie Vereinfachungen und amortisiert sich somit im Regelfall.

Für die Kalkulation der Betriebs- und Wartungs- sowie Reparaturkosten liegen mehrere Modellvarianten vor. Die als am geeignetsten erachtete Methode ist die Betriebskosten-Vergleichsmethode mit europaweit umgesetzten und sich im Betrieb befindlichen Wasserkraftwerken.

Die Abschreibungszeiträume könnten zwar in technischer Hinsicht mit dem Einsatz hochwertigerer Materialien und Bauverfahren sowie einer widerstandsfähigeren maschinellen Ausrüstung verlängert werden, machen aber aus betriebswirtschaftlicher Sicht als 25-jährige (maschinelle und elektrotechnische Ausrüstung) und 50-jährige wirtschaftliche Abschreibungsdauer mehr Sinn.

Bei Wasserkraftwerken spielt innerhalb des Baugrundbewirtschaftungsmodells Miete oder Pacht kaum eine Rolle, da die Grundstückskosten in Relation zu den Gesamtinvestitionskosten relativ gering ausfallen. Die Grundstücke werden somit gekauft und, wenn nicht anders möglich, über

eine Beteiligung im Promille- oder gegebenenfalls im Prozentbereich abgegolten.

Tabelle 13-3: Variationsparameter und Auswirkungen auf das BAUProjekt und im Speziellen Wasserkraftwerke

Parameter	Auswirkung
Strompreis/Abnahmetarif	Erträge, Wirtschaftlichkeitskenngrößen
Fördermaßnahme und Höhe der Förderung	Durchführbarkeit, generelle Wirtschaftlichkeit
Finanzierungsmix	Optimierung der Finanzierungskosten
Versicherungsmodell	Risikoniveau und Höhe der benötigten Rücklagen
Baukosten: Variieren der Materialkosten	Änderung des Risikoniveau und nachhaltige Rendite
Planungskosten: Detailplanung	Änderung des Risikoniveau und nachhaltige Rendite
Wartung und Reparatur	Wirtschaftlichkeitskenngrößen
Betriebskosten	Wirtschaftlichkeitskenngrößen
Abschreibungszeiträume	fixer Parameter
Baugrundbewirtschaftungsmodell	für Wasserkraftanlagen sind nur Ablöse und wenn nicht anders möglich geringe Beteiligungen sinnvoll

Im Anschluss wird nun auf Basis des erarbeiteten Know-Hows eine S-PWZM-Variante mit dem Ziel der Optimierung des Konzeptes des KW Sallabach entwickelt.

13.4.1 Variantenfindung

Folgende Parameter werden im Vergleich zur ausgeführten Variante des KW Sallabach adaptiert:

- Einführen einer flexiblen Kreditlinie
- Elementarereignisversicherung einbeziehen
- Intensivierte Detailplanung, Niedrigere Wartungs- und Reparaturkosten
- Aktualisierung des Marktarifes für Strom

- Haftungsrücklass als Sicherheit zur Reduktion der Zinssätze verwenden

13.4.2 KW Sallabach - Optimierungsvariante für die zielorientierte Mittelbereitstellung

Die folgenden in Tabelle 13-4 dargestellten Parameter wurden für die Optimierungsvariante gewählt und herangezogen.

Tabelle 13-4: Gewählte Parameter für Optimierungsvariante

Parameter	Gewählte Werte
Strompreis/Abnahmetarif	Strompreis laut E-Consult: 50,50 €/MWh
Fördermaßnahme und Höhe der Förderung	Fördermaßnahme laut Ökostromgesetz-novelle 2012: 1060000 €
Finanzierungsmix	Annuitätenkredit + flexible Kreditlinie (siehe Tabelle 14-6)
Versicherungsmodell	Bauherrenversicherung + Elementarereignisversicherung
Baukosten	Wie bei KW Sallabach
Planungskosten: intensivere Detailplanung	+ 1,0 % von Gesamtkosten: + 63750 €
Wartung, Reparatur & Personal	30000 € p. a. - 20% wegen besserer Lösungen = 24000 € p. a. (Gewinnminderung-Vorsteuerabzug)
Betriebskosten	Betriebskosten laut OeMAG: 79633 € p. a.
Abschreibungszeiträume	25 Jahre für Maschinen 50 Jahre für Bauwerke
Baugrundbewirtschaftungsmodell	Kauf und Nutzung

Das optimierte Finanzierungskonzept für KW Sallabach umfasst bei einer Gesamtinvestitionssumme von 6,375 mio. €, welche von der umgesetzten Variante des KW Sallabach übernommen wurden, einen Investitionszuschuss von 1,06 mio. €, welche durch die Ausbauleistung von 1934 kW nach Ökostromgesetz-Novelle 2009 für Kleinwasserkraftanlagen (siehe Abbildung 11-5) berechnet wurde.

Eine intensivere Detailplanung wurde mit 1 % der Gesamtinvestitionskosten und somit 63.750 € mitberücksichtigt und sollte jährlich etwa 20 % der Wartungs- Betriebs- und Reparaturkosten einsparen.

Die zu finanzierende Gesamtsumme wächst somit von 6,375 mio. € auf 6,439 mio. €.

Die zu finanzierende Gesamtsumme abzüglich der 1,06 mio. € Investitionszuschuss ergibt demnach 5,379 mio. € und soll in der Optimierungsvariante mittels Kombination aus Annuitätendarlehen über 4,50 mio. € mit einem Zinssatz von 4,0 % p.a. und einer flexiblen Kreditlinie in Form eines Kontokorrentrahmenkredites in Höhe von 0,879 mio. € mit 2,25 % für die bereitgestellte und 3,0 % für die in Anspruch genommene Summe aufgebracht. Der Kontokorrentrahmenkredit wird durch 71.000 € finanziellen Puffer ergänzt und umfasst somit insgesamt 0,95 mio. €. Der kombinierte Zinssatz ergibt somit 3,8 % jährlich.

Die Kalkulation der Fremdfinanzierungskosten erfolgt unter einer Annahme eines 80-prozentigen Auslastungsgrades des Kontokorrentrahmenkredites.

Als Verhandlungsbasis für die relativ niedrigen Zinssätze dienen die voraussichtlichen Haftungsrücklässe, welche der Auftraggeber von den einzelnen Auftragnehmern vertraglich fordern kann, in der Höhe von 5 %. Diese Forderungssicherstellungen müssen zwar trotzdem finanziert werden, jedoch hat die Bank einen Teil der zu finanzierenden Summe als Sicherheiten schon im Voraus zurück.

Bei Wasserkraftwerken ist eine Eigenkapitalfinanzierung bei ausreichender Besicherung nicht notwendig. Aus demselben Grund wird auch auf eine Mezzanine-Finanzierung verzichtet.

Das Jahresarbeitsvermögen von 7,72 GWh, welches 7.720 MWh entspricht, multipliziert mit dem 3-Jahres-Mittelwert des Marktpreises für Strom von derzeit 50,5 €/MWh (siehe Tabelle 11-8) ergeben jährliche Erträge in Höhe von 389.900 €, welche von Verlustvorträgen, Betriebskosten und Zinsbelastungen auf 265.000 € nach Steuern abgemindert werden. Die Wartungs-, Reparatur- und Betriebskostensparnisse von 20 % p. a. durch die besseren Detaillösungen im Vergleich zur ausgeführten Variante erhöht diesen Betrag um 22.500 € p. a. auf jährlich 287.500 €. Dieser Betrag dient der Tilgung des Annuitätenkredites womit bei der S-PWZM-Variante für die optimierte zielorientierte Mittelbereitstellung aus derzeitiger Sicht bei einer voraussichtlichen monatlichen Tilgungsrate von ca. 24.000 € eine Amortisationsdauer von ca. 18 Jahren gegeben ist.

Große Risiken der Ausführungsphase werden mit Hilfe einer Bauherrenhaftpflichtversicherung abgemindert und solche in der Nutzungsphase werden mit einer Elementarereignisversicherung abgemindert.

In Tabelle 13-5 ist das optimierte Finanzierungskonzept für KW Sallabach zusammenfasst dargestellt.

Tabelle 13-5: Finanzierungskonzept CEFIS

Finanzierungskonzept CEFIS	
Gesamtinvestitionskosten in €	6439000
Eigenkapital in €	0
Investitionszuschuss in €	1060000
Fremdkapital in € (Zinssätze durch Haftungsrücklasssicherstellung günstig verhandelt)	5379000
davon fixer Kredit = Annuitätenkredit	4500000
davon flexibler Kredit = Kontokorrentrahmenkredit	879000 + 71000 Bereitstellungspuffer
Finanzierungskosten fix in % p. a.	Euribor + 3,75 = 4,0
Finanzierungskosten flex in % p. a.	Bereitstellung: 2,25 % Inanspruchnahme: Euribor + 2,75 = 3,0 %
Bearbeitungsgebühren in € etc.	0,5 % = 26575
Einnahmen nach Steuern und Abzug der Betriebs-, Wartung-, und Reparaturkosten in € p. a.	ca. 287500
Einnahmen nach Steuern und Abzug der Betriebs-, Wartung-, und Reparaturkosten in € p. m. (Tilgung)	€ 23.950
Versicherungen in € p. a.	Bauherrenhaftpflichtvers.: 20000 Elementarereignisvers.: 20000

Die gewählten Parameter wurden ins S-PWZM für Wasserkraftwerksprojekte eingetragen und stellen sich wie in Abbildung 13-5 ersichtlich dar.

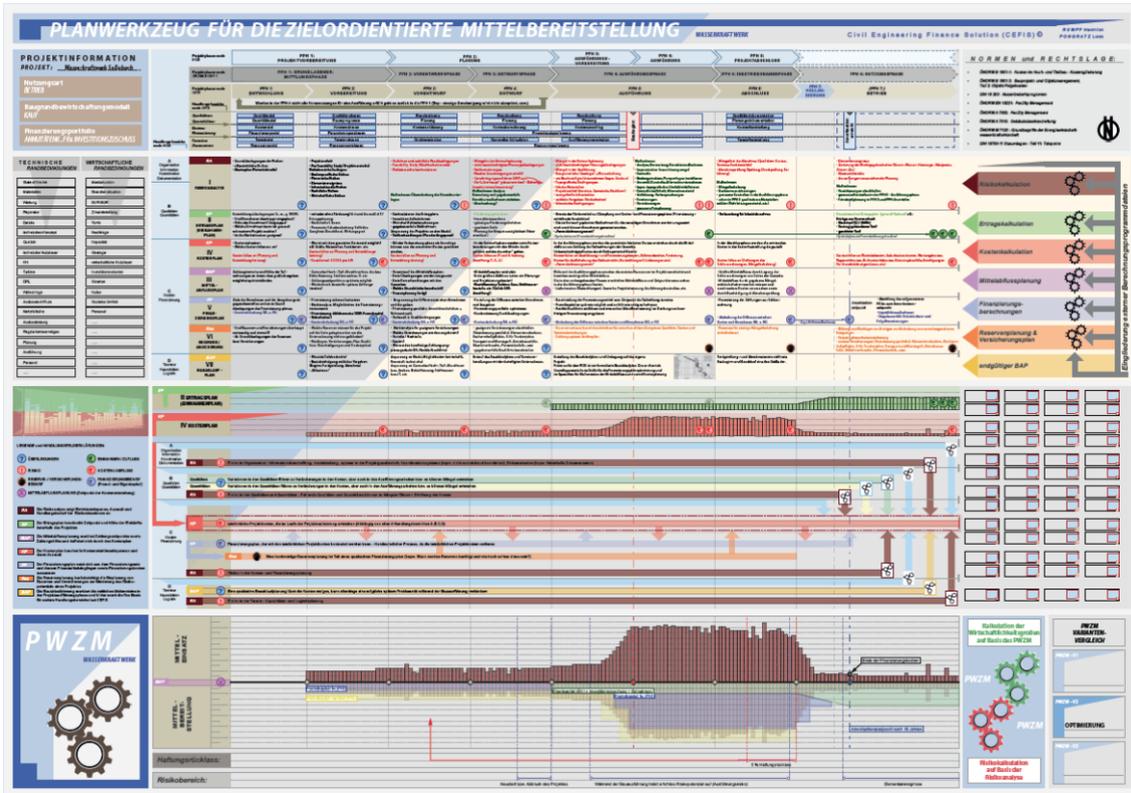


Abbildung 13-5: S-PWZM - Optimierungsvariante KW Sallabach CEFIS

Das Ergebnis der zielorientierten Mittelbereitstellung für den Middleinsatz zeigt deutlich niedrigere Finanzierungskosten durch den Einsatz der Haftungsrücklässe bei der Zinssatzverhandlung mit der Bank und eine Amortisation der intensiveren Planungsleistungen durch die deutlich niedrigeren jährlichen Betriebs-, Reparatur- und Wartungskosten.

Die flexible Kreditlinie in Form eines Kontokorrentrahmenkredites gibt aufgrund des zinsmäßig günstigen Puffers bei der Auslastung des bereitgestellten Kapitals von 80 % genügend Sicherheit für quantitativ und terminlich verschobene oder unberücksichtgare Mittelbereitstellungsspitzen.

Die Elementarereignisversicherung ist zwar ein zusätzlicher Kostenfaktor, vermindert jedoch je nach gewähltem Schadensabdeckungsgrad die Folgen bei Eintritt des Risikopotentials durch Elementarereignisse.

13.5 Vergleich des gewählten und umgesetzten Mittelbereitstellungskonzeptes mit ursprünglichem Konzept KW Sallabach

In diesem Kapitel werden die beiden erarbeiteten Varianten für KW Sallabach gegenübergestellt und analysiert sowie die Unterschiede im Detail erklärt.

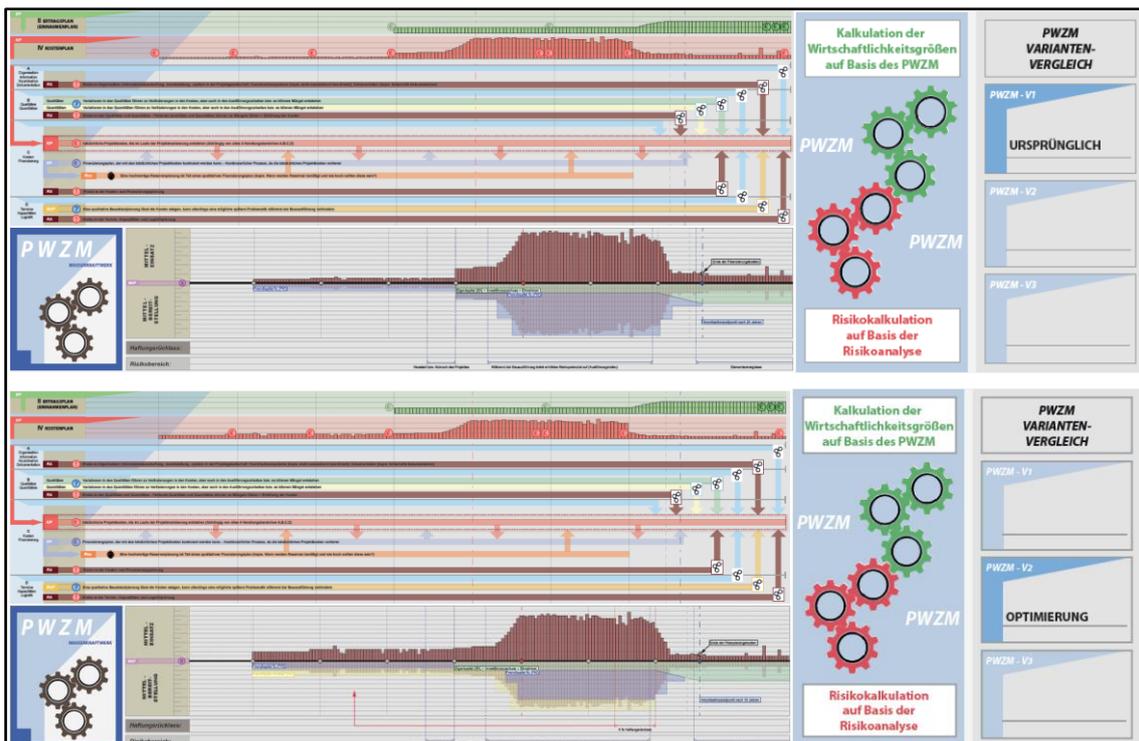


Abbildung 13-6: S-PWZM-Variantenvergleich Sallabach/CEFIS

In Abbildung 13-6 sind die ursprüngliche PWZM-Variante und die PWZM-Optimierungsvariante des KW Sallabach gegenübergestellt.

Die Unterschiede in der Mittelbereitstellung und im Mitteleinsatz werden nachfolgend im Detail vorgestellt.

13.5.1 Optimierungsmaßnahmen

- Einführen einer flexiblen Kreditlinie
- Elementarereignisversicherung einbeziehen
- Intensivierte Detailplanung, Niedrigere Wartungs-, Betriebs- und Reparaturkosten

- Haftungsrücklass als Sicherheit zur Reduktion der Zinssätze verwenden

Diese bereits im „Kapitel 13.4.1 Variantenfindung“ ausgesuchten Optimierungsmaßnahmen sind anhand folgender Detailausschnitte beider S-PWZM-Varianten mittels Gegenüberstellung in den Abbildungen 13-6 bis 13-10 dargestellt.

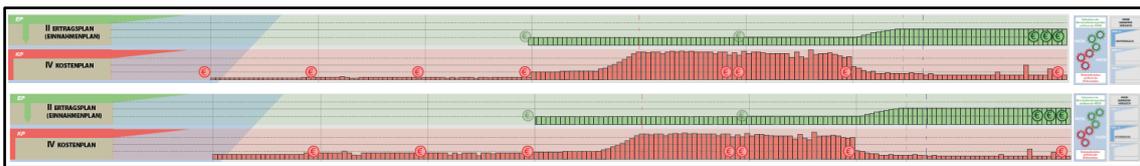


Abbildung 13-7: Detailausschnitt Variantenvergleich 1 – Ertragsplan und Kostenplan

Der Ertragsplan der ursprünglichen und der optimierten Variante sind identisch. Der Investitionszuschuss wird jeweils bereits zu Beginn der PPH5: Ausführungsphase eingesetzt und die Erträge beginnen in der Nutzungsphase zuerst etwas niedriger aufgrund der Kollaudierungsphase und der damit verbundenen niedrigeren Testnutzung der Anlage.

Der Kostenplan unterscheidet sich insofern, als dass bei der ursprünglichen Variante die Planungskosten bis zur Ausführungsphase etwas geringer, dafür in der Nutzungsphase höher als bei der optimierten Variante, da die Betriebs-, Wartungs- und Reparaturkosten um 20 % höher liegen. Dies ist auf die bereits beschriebenen intensiveren Planungsleistungen in den Anfangsphasen der optimierten Variante zurückzuführen. Zusätzlich sind die Zinssätze bei der ursprünglichen Variante höher. Dies führt zu höheren Finanzierungskosten bis zum Amortisationszeitpunkt. Grund hierfür ist die Nutzung des erwarteten Haftungsrücklasses von 5 % der Gesamtinvestitionskosten für die Verhandlung der Zinssätze mit den Banken.

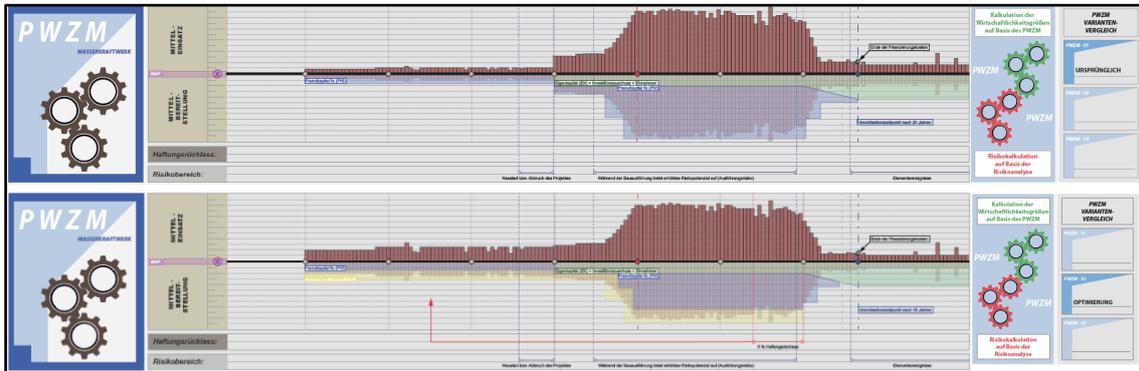


Abbildung 13-8: Detailausschnitt Variantenvergleich 2 - Mittelbereitstellung und Mitteleinsatz

Abbildung 13-8 zeigt gegenübergestellt die Mittelbereitstellung und den Mitteleinsatz der ursprünglichen und der optimierten Variante des KW Sallabach. Neben dem nachfolgend beschriebenen Unterschied im Finanzierungskonzept unterscheiden sich die Varianten auch bei der Ausnutzung des Haftungsrücklasses und somit der Höhe der Kreditzinsen, der Verteilung der Kosten in den Anfangs- und Endphasen (bessere Detaillösungen -> niedrigere Kosten in der Betriebsphase) sowie in den daraus resultierenden Amortisationszeiten.

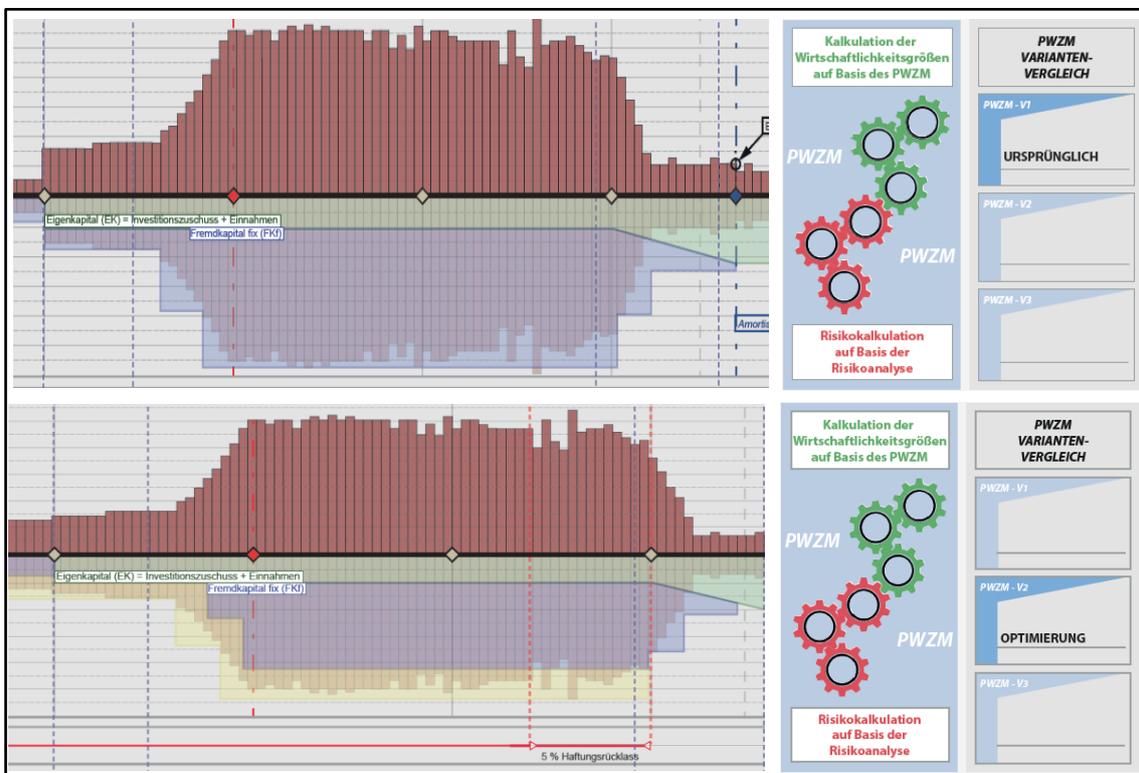


Abbildung 13-9: Detailausschnitt Variantenvergleich 3 - Finanzierungskonzept

Das Finanzierungskonzept der Optimierungsvariante basiert auf dem Investitionszuschuss, einem fixen Annuitätenkredit und einer flexiblen Kreditlinie. Letztere stellt auch die größte Änderung im Vergleich zum ursprünglichen Finanzierungskonzept da. Zusätzlich sind wie bereits erwähnt die Zinssätze durch Einsatz der Haftungsrückklasse (und den niedrigen Euribor) geringer.

Die flexible Kreditlinie in Form eines Kontokorrentrahmenkredites mit 80-prozentigem Auslastungsgrad schafft Sicherheit und Flexibilität im Bezug auf Kosten- und Terminänderungen sowie unerwartete Zahlungsspitzen.

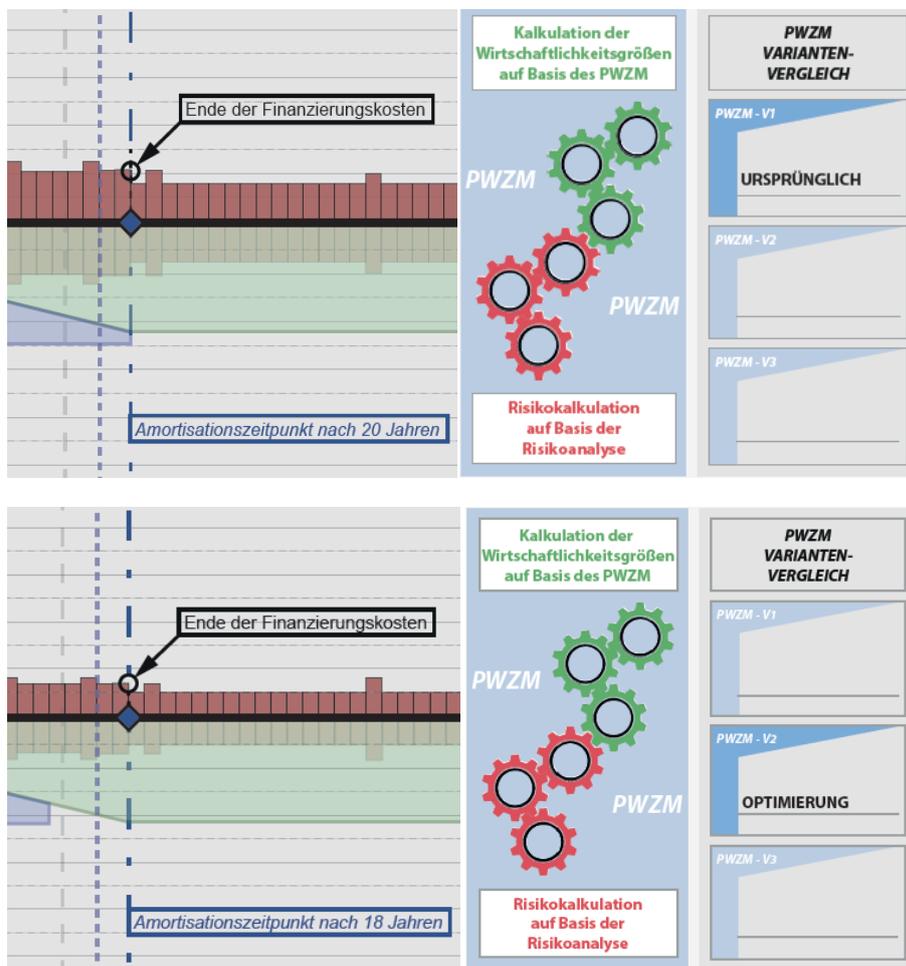


Abbildung 13-10: Detailausschnitt Variantenvergleich 4 – Amortisationszeitpunkt

Der Amortisationszeitraum der ursprünglichen Variante liegt bei etwa 20 und jener der optimierten Variante bei etwa 18 Jahren.

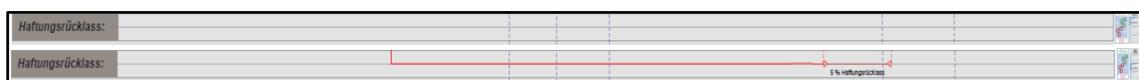


Abbildung 13-11: Detailausschnitt Variantenvergleich 5 – Nutzung des Haftungsrücklasses

In Abbildung 13-11 ist noch einmal schematisch die Anwendung des Haftungsrücklasses zur Reduktion der Fremdkapitalzinsätze dargestellt.



Abbildung 13-12: Detailausschnitt Variantenvergleich 6 – Risikobereiche

Die Risikobereiche decken sich zwar generell bei ein und demselben Projekt, jedoch unterscheiden sich die in diesen Bereichen vorherrschenden Risikopotenziale deutlich. Flexible Kreditlinie und Elementarereignisversicherung dämmen die Risikopotenziale zwar nicht vollends ein, senken sie jedoch auf ein tolerierbares Maß.

13.5.2 Erkenntnisse

In Kombination mit einem geeigneten Programm zur Berechnung der Wirtschaftlichkeitskenngrößen können die Varianten in Zukunft nach gängigen Kenngrößen eingestuft und somit exakt verglichen werden.

Mit einer Weiterentwicklung der gesamten grafischen Oberfläche in Form einer Programmierung nach dem Konzept der dynamischen Flussgrafik (Abbildung 10-4) kann in naher Zukunft ein umfassendes, benutzerfreundliches und hochfunktionelles Werkzeug zur automatischen Optimierung der Mittelbereitstellung und letztlich der Wirtschaftlichkeitskenngrößen unter Berücksichtigung der projektspezifischen Chancen und Risiken.

14 Zusammenfassung und Zukunftsaussichten

Die zielorientierte Bereitstellung von Mitteln für BAUProjekte verlangt nach übersichtlichen, funktionellen und innovativen Planwerkzeugen bzw. Tools. Das PWZM stellt ein solches dar und bietet für die Handlungsbereiche Kosten, Erträge, Mittelabfluss, Finanzierung, Risiko, Reserven und Bauablauf für die 7 Projektphasen Entwicklung, Vorbereitung, Vorentwurf, Entwurf, Ausführung, Abschluss und Betrieb umfassende Möglichkeiten zur Justierung der Zusammenhänge und letztendlich zur optimalen Übereinstimmung von Mitteleinsatz und Mittelbereitstellung.

Basis für die Entwicklung bilden allgemeinwirtschaftliche, betriebswirtschaftliche, finanzwirtschaftliche und bauwirtschaftliche Grundlagen sowie die Verknüpfung von Elementen, Normen und Herangehensweisen des internationalen Projektmanagements mit jenen des Baumanagements. Zusätzlich fließt für jedes konkrete BAUProjekt spezifisches technisches und wirtschaftliches Know-How ein, um das PWZM bestmöglich zu adaptieren.

In der vorliegenden MA wurde diese Adaptierung zum S-PWZM für Wasserkraftwerksprojekte durchgeführt. Die für die Wasserkraft notwendigen Grundkenntnisse zum Verständnis der Energiegewinnung, der Einflussfaktoren, der Errichtung und der wirtschaftlichen Nutzung wurden hierfür erarbeitet und an einem konkreten Wasserkraftwerksprojekt angewendet.

Der PWZM-Anwendungsbereich der Wasserkraftanlagen am Beispiel KW Sallabach konnte zeigen, dass eine Darstellung mittels „PWZM-Planwerkzeug zur zielorientierten Mittelbereitstellung“ die Komplexität eines großen BAUProjektes in einer Oberfläche bündelt und die notwendigen Dateneingänge und Datenweiterverarbeitungen in einem Fluss einbindet.

Die abschließende Bewertung der durchgespielten Varianten für die Mittelbereitstellung und den Mitteleinsatz erfolgt nicht nur durch eine Betrachtung der an die Darstellung gekoppelten Wirtschaftlichkeitskenngrößenberechnung, sondern auch unter Berücksichtigung des hierfür in Kauf zu nehmenden Risikos.

Somit kann sich der Investor/Bauherr ein deutliches Bild seines Projektes in allen Handlungsbereichen und Projektphasen machen und die Risiken in der Mittelbereitstellung durch Maßnahmensetzung eingrenzen.

Diese Erkenntnisse festigen das Vorhaben, dass auf Basis der in dieser MA entwickelten Innovationen zukünftig Software-Spezialisten hinzugezogen werden sollen, um das volle Funktionsfähigkeits- und Benutzerfreundlichkeitspotenzial des PWZM zu entfalten und es somit zu einem unverzichtbaren Tool für die BAUProjektentwicklung auszubauen.

Literaturverzeichnis

André Niedostadek, Reinhard Riedl, Jürgen Stember. 2011. *Risiken im öffentlichen Bereich*. Berlin : Lit Verlag, 2011. ISBN 978-3-643-11451-8.

Barbara Weber, Hans-Wilhelm Alfen, Stefan Maser. 2006. *Projektfinanzierung und PPP - Praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinanzierung*. Köln: Bank-Verlag Medien GmbH, 2006. 978-3865560964.

Becker, Hans Paul. 2012. *Investition und Finanzierung - Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft, 5. Auflage*. Mainz : Gabler Verlag/ Springer FACHmedien Wiesbaden GmbH, 2012. ISBN 978-3-8349-3140-5.

Bethrens, Alexander Gavy. 2003. *Risikokapitalbeschaffung und Anlegerschutz im Aktienrecht und Kapitalmarktrecht*. Münster : LIT Verlag, 2003. ISBN 3-8258-6531-2.

Bleis, Christian. 2012. *Grundlagen Investition und Finanzierung, Lehr und Arbeitsbuch, 3. Auflage*. München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2012. ISBN 978-3-486-70257-6.

Böhm, Rolf. 2002. *Systementwicklung in der Wirtschaftsinformatik, 5., vollständig überarbeitete Auflage*. Zürich : vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 2002. ISBN 3-7281-2762-0.

Bösch, Martin. 2009. *Finanzwirtschaft - Investition, Finanzierung, Finanzmärkte und Steuerung, 1. Auflage*. s.l. : Vahlen Verlag, 2009. ISBN 978-3800636341.

Burkhardt, Andrea. 2011. *Bachelorarbeit: Umweltkatastrophen und Klimawandel - Kalkulierbarkeit der Versicherung von Umweltrisiken*. Hamburg : Diplomica verlag GmbH, 2011. 978-3-86341-121-3.

—. **2011.** *Bachelorarbeit: Umweltkatastrophen und Klimawandel - Kalkulierbarkeit der Versicherung von Umweltrisiken*. Hamburg : Diplomica Verlag, 2011. 978-3-8634-1121-3.

Busse, Franz Joseph. 2003. *Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft, 5.Auflage*. München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag München, 2003. 978-3-486-25406-5.

Christin Rothe, Thomas Pfeiffer. 2009. *Arbeitsschutz von A-Z, 5. Auflage*. Stuttgart : Rudolf Haufe Verlag GmbH & Co. KG, 2009. ISBN 978-3-448-10084-6.

Creifelds, Carl. 2007. *Rechtswörterbuch, 19. Auflage*. München : Verlag C. H. Beck, 2007. ISBN 978 3 406 55392 9.

Daniel Vischer, Andreas Huber. 2002. *Wasserbau - Hydrologische Grundlagen, Elemente des Wasserbaus, Nutz- und Schutzbauten an*

Binnengewässern, 6.Auflage. Berlin : Springer Verlag, 2002. 978-3-540-43713-4.

Detlef Heck, Wolfgang Lang. 2012/13. *Baubetriebslehre VU (Master) Skriptum*. Graz : TU Graz - Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, 2012/13.

Diederichs, Claus Jürgen. 2006. *Immobilienmanagement im Lebenszyklus, Projektentwicklung, Projektmanagement, Facility Management, Immobilienbewertung, 2. erweiterte und aktualisierte Auflage*. Wuppertal : Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006. ISBN-13 978-3-540-25509-3.

Doralt, Werner. 2008/09. *Kodex des österreichischen Rechts, 36. Auflage*. Wien : LexisNexis Verlag ARD ORAC GmbH & CoKG, 2008/09. ISBN: 978-3-7007-4032-2.

Eberl, Tim. 2010. *Stille Gesellschaft, Genussrecht und Partiarisches Darlehen als mezzanine Kapitaltitel zur Finanzierung einer GmbH*. Frankfurt am Main : Peter Lang GmbH-Internationaler Verlag der Wissenschaften, 2010. 978-3-631-59056-0.

Erich Gassner, Arnd Winkelbrandt, Dirk Bernotat. 2010. *UVP - Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung*. München : CF Müller, 2010. 978-3-8114-3248-2.

EStG.

Fischer. 2005. *Finanzwirtschaft für Anfänger, 4. Auflage*. München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2005. ISBN 3-486-57790-5.

Gerald Zenz, Simone Ortner, Rupert Feldbacher, Josef Schneider, Alfred Hammer. 2011. *VU 213.352 KWB GL; Konstruktiver Wasserbau Grundlagen, Lernbehelf SS2011*. Graz : Technische Universität Graz: Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, 2011.

Gerhard Drees, Wolfgang Paul. 2008. *Kalkulation von Baupreisen: Hochbau, Tiefbau, Schlüsselfertiges Bauen Mit kompletten Berechnungsbeispielen*. Berlin : Bauwerk Verlag GmbH, 2008. ISBN 978-3-8993-211-8.

Gerhard Hausladen, Petra Liedl, Michael de Saldanha. 2012. *Klimagerecht Bauen: Ein Handbuch*. Berlin : Birkhäuser, 2012. ISBN-13: 978-3034607278.

Geyer, Helmut. 2007. *Praxiswissen BWL*. München : Rudolf Haufe Verlag, 2007. ISBN 978-3-448-07479-6.

Götze, Uwe. 2010. *Kostenrechnung und Kostenmanagement, 5. Auflage*. Chemnitz : Springer Verlag, 2010. ISBN 978-3-642-11823-4.

Grabl, Enriqu. 2013. *Mitarbeiterführung VO/VU - Skriptum*. Graz : TU Graz - Institut für Betriebswirtschaftslehre und Betriebssoziologie, 2013.

Gratzer, Elisabeth Roswitha. 2010. *Masterarbeit: Die Wirtschaftlichkeit von Kleinwasserkraftanlagen unter Berücksichtigung der Ökostromförderung am Beispiel des Kleinwasserkraftwerks Sallabach.* Mittweida : Hochschule Mittweida, 2010.

Günter Kirschbaum, Wilfried Naujoks. 2004. *Erfolgreich in die berufliche Selbstständigkeit - Von der Gründungsidee bis zur Betriebseröffnung; - Mit Finanzierungsprogrammen, Kontaktadressen und Checklisten für Existenzgründer, 11. Auflage.* Planegg bei München : Rudolf Haufe Verlag GmbH & Co. KG, 2004. ISBN 3-448-06232-4.

Hans Werner G. Grunow, Stefan Figgener. 2006. *Handbuch Moderne Unternehmensfinanzierung - Strategie zur Kapitalbeschaffung und Bilanzoptimierung, 1. Auflage.* Berlin : Springer Verlag, 2006. ISBN 978-3-540-25651-9.

Hess, Rolf. 2007. *Private Equity - Finanzierungsalternative für den Mittelstand.* Berlin : Berliner Wissenschaftsverlag, 2007. ISBN 978-3-8305-1441-1.

Hiersig, Heinz M. 1995. *Lexikon Maschinenbau.* Düsseldorf : VDI Verlag, 1995. 978-3-5406-2133-4.

Hirth, Hans. 2012. *Grundzüge der Finanzierung und Investition 3. Auflage.* München : Oldenbourg Verlag, 2012. ISBN 978-3-486-70211-8.

Hofstadler, Christian. 2007. *Bauablaufplanung und Logistik.* Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 2007. ISBN-13 978-3-540-34320-2.

Höiting, Michael. 2012. *Immobilienfinanzierung, 8. aktualisierte Auflage.* Frankfurt am Main : Campus Verlag GmbH, 2012. ISBN 978-3-593-39790-0.

Horst Gräfer, Rolf Beike, Guido A. Scheld. 2001. *Finanzierung - Grundlagen, Institutionen, Instrumente und Kapitalmarkttheorie, 5. Auflage.* Berlin : Erich Schmidt Verlag, 2001. ISBN 978-3-503-05964-5.

Hutzschenreuter, Thomas. 2011. *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre - Grundlagen mit zahlreichen Praxisbeispielen, 4. Auflage.* Berlin : Gabler Verlag, 2011. 978-3-8349-3040-8.

Jakob Freuna, Klaus Götzer. 2008. *Vom Geschäftsprozess zum Workflow - Ein Leitfaden für die Praxis.* München : Carl Hanser Verlag GmbH & CoKG, 2008. 978-3-4464-1482-2.

Jauk, Heinz. 2008. *Maßnahmenkatalog Wasserkraftwerke Gössendorf und Kalsdorf.* Graz : s.n., 2008.

Joos, L. 2004. *Energieeinsparung in Gebäuden, Stand der Technik, Entwicklungstendenzen, 2. Auflage.* Essen : Vulkan-Verlag GmbH, 2004. ISBN 3-8027-2376-7.

Jörg von Fürstenfeld, Alfons Weiß. 2011. *Versicherungsalphabet (VA), 10. völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage.* Karlsruhe : Verlag Versicherungswirtschaft, 2011. ISBN 3-88487-896-4.

Jung, Hans. 2006. *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre.* München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2006. 978-3-486-58049-5.

Jürg Kuster, Eugen Huber, Robert Lippmann, Alphons Schmid, Emil Schneider, Urs Witschi, Roger Wüst. 2006, 2008, 2011. *Handbuch Projektmanagement, 3. Auflage.* Berlin Heidelberg : Springer Verlag, 2006, 2008, 2011. ISBN 978-3-642-21242-0.

Jürgen Giesecke, Emil Mosonyi. 2009. *Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb, 5. Auflage.* Berlin : Springer Verlag, 2009. 978-3-540-88988-5.

Jürgen Jandt, Bernd Camphauser, Theo Vollmer, Frank Levin, Bernd Eicher. 2008. *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre.* München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2008. ISBN 978-3-486-58356-4.

Kai Oppel, Sven Radtke. 2009. *Immobilienfinanzierung - Neue Kredite, neue Wege, 2. Auflage.* München : Haufe Lexware GmbH, 2009. ISBN 978-3648010877.

Köbler, Gerhard. 1995. *Etymologisches Rechtswörterbuch.* s.l. : Mohr Verlag, 1995. 978-3-825-28888-1.

Kußmaul, Heinz. 2010. *Betriebswirtschaftliche Steuerlehre, 6. Auflage.* München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2010. 978-3-486-59666-3.

Lechner, Hans. 2009. *Grundlagen der Bauwirtschaftslehre - Skriptum.* Graz : TU Graz - Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, 2009.

— **2009.** *Projektentwicklung - VO Skriptum.* Graz : TU Graz - Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, 2009.

— **2013.** *VO Projektmanagement SS 2013 - Grundlagen BauProjektManagement.* Graz : Tu Graz - Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, 2013.

— **2007.** *Wörterbuch (dt./ engl.) Projektmanagement, 2. Auflage.* Graz : Verlag der Technischen Universität Graz, 2007. ISBN 978-3-902465-71-9.

Leutert, Rene. 2008. *Kostenmanagement im Immobilienlebenszyklus durch Facility Management.* Hamburg : Diplomica Verlag, 2008. 978-3-8-8366-5826-3.

Losbichler, Klaus. 2009. *Fremdwährungsfinanzierung: Was Sie als Kreditnehmer jetzt wissen sollten.* Wien : Linde Verlag, 2009. 978-3-7093-0258-3.

Malte Brettel, Christian Kauffmann, Christian Kühn, Christina Sobzak. 2008. *Private Equity-Investoren-Eine Einführung.* Stuttgart : W. Kohlhammer GmbH, 2008. ISBN 978-3-17-020154-5.

Manfred Steiner, Christoph Bruns. 2002. *Wertpapiermanagement.* Augsburg : Schäffer-Poeschel Verlag, 2002. 978-3-7910-1542-2.

Maniak, Ulrich. 2010. *Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure.* Berlin : Springer Verlag, 2010. 978-3-642-05395-5.

Mannek, Wilfried. 2012. *Profi-Handbuch, Wertermittlung von Immobilien, 7. Aktualisierte Auflage, e-book.* Regensburg : Walhalla u. Praetoria Verlag GmbH & Co. KG, 2012.

Metje, Tim Martin. 2008. *Investitionsschutz im internationalen Anlagenbau - Eine Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung internationaler BOT-Projekte.* Tübingen : Mohr Siebeck Verlag, 2008. 978-3-1614-9695-0.

Metzger, Bernhard. 2010. *Bauherren Handbuch, 9. Auflage.* Freiburg : Haufe Lexware GmbH & Co. KG, 2010. ISBN 978-3-448-10179-9.

Möller, Dietrich-Alexander. 2007. *Planungs- und Bauökonomie.* München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2007. ISBN 978-3-486-58171-3.

Moller, Kalusche. 2002. *Übungsbuch zur Planungs- und Bauökonomie, 4. Auflage.* München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2002. ISBN 3-486-24855-3.

Monika Haunerding, Hans Jürgen Probst. 2006. *Finanz- und Liquiditätsplanung in kleinen und mittleren Unternehmen.* München : Rudolf Haufe Verlag, 2006. ISBN 978-3-448-06195-6.

Noé, Manfred. 2006. *Crash-Management in Projekten - Vorbeugen, Erkennen, Analysieren und Überwinden von Konflikten und Krisen.* erlangen : Publicis Corporate Publishing, 2006. ISBN 3-89578-269-6.

Nolte, Isabella. 2007. *Masterarbeit: Das Konzept der Public Private Partnerships in der deutschen Entwicklungspolitik: Spielräume für kleine und mittlere Unternehmen in Lateinamerika.* München : Grin Verlag, 2007. 978-3-638-63580-6.

Normeninstitut, Österreichisches. 2009. *ÖNORM B 1801-1:2009-06, Bauprojekt und Objektmanagement.* Wien : Austrian Standards plus GmbH, 2009.

Normung, Deutsches Institut für. 2004. *DIN 19700 - 10: Stauanlagen - Teil 10: gemeinsame Festlegungen.* s.l. : Deutsches Institut für Normung, 2004.

—. 2004. *DIN 19700-11: Stauanlagen - Teil 11: Talsperren.* s.l. : Deutsches Institut für Normung, 2004.

Normungsinstitut, Österreichisches. 1991. *ÖNORM M 7103 - Grundbegriffe der Energiewirtschaft - Wasserkraftwirtschaft.* Wien : Österreichisches Normungsinstitut, 1991.

Oberndorfer, Wolfgang J und Jodl, Hans G. 2010. *Handwörterbuch der Bauwirtschaft, Interdisziplinäre Begriffswelt des Bauens, 3., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage 2010.* Wien : Austrian Standards plus GmbH, 2010. ISBN 978-3-85402-219-0.

OECC. 2008. *Technischer Bericht KW Sallabach.* Köflach : s.n., 2008.

Olesen, Günter. 1999. *Ausführung und Kontrolle von Bauleitungen: Bauvorbereitungen - Tiefbau - Rohbau - Ausbau - Gebäudetechnik.* Berlin : Fachverlag Schiele & Schön GmbH, 1999. ISBN 3 79490641 1.

Oliver Gassmann, Carmen Kobe. 2006. *Management von Innovation und Risiko, Quantensprünge in der Entwicklung, erfolgreich managen, 2. Auflage.* Heidelberg Berlin : Springer Verlag, 2006. ISBN-13 978-3-540-23482-1.

Österreich, BGBl - Bundesgesetzblatt für die Republik. 2012. *Ökostromgesetznovelle 2012.* Wien : s.n., 2012.

Österreich, BGBl-Bundesgesetzblatt für die Republik. 2009 . *Ökostromgesetznovelle 2009.* Wien : s.n., 2009 .

Pachowsky, Reinhold. 2013. *Immobilienmakler! - Das Wichtigste zum Beruf, Anforderung, Tätigkeit, Provision.* Nürnberg : dlp Verlag, 2013. ISBN 978-3-938983-13-3.

Peter Darleder, Kai-Oliver Knops, Heinz Georg Bamberger. 2009. *Handbuch zum deutschen und europäischen Bankrecht, 2. Auflage.* Berlin : Springer Verlag, 2009. 978-3-540-76645-2.

Peter Eyerer, Hans-Wolf Reinhardt. 2000. *Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden: Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung.* Basel : Birkhäuser Verlag, 2000. ISBN 3-7643-6207-3.

Peters, Sönke. 2005. *Betriebswirtschaftlehre: Einführung, 12. Auflage.* München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2005. ISBN 3-486-57685-2.

Pistecky, Wilfried. 2007. *Wasserkraftwerke Gössendorf und Kalsdorf.* Graz : s.n., 2007.

Poch, Alexander. 2009. *Projektfinanzierung: Eine unter Rendite- und Risikoaspekten optimale Wirtschaftsstruktur für Windparkprojekte.* Hamburg : Diplomica Verlag GmbH, 2009. ISBN 978-3-8324-0276-1.

Pottgiesser, Uta. 2009. *Prinzipien der Baukonstruktionen.* Paderborn : Wilhelm Fink GmbH & Co. Verlags-KG, 2009. ISBN 978-3-8252-8399-5.

Prätsch, Joachim. 2012. *Finanzmanagement: Lehr- und Praxisbuch für Investition, Finanzierung und Finanzcontrolling, 4.Auflage.* Berlin : Springer Verlag, 2012. 978-3-642-25390-4.

Praxl, Otto. 2010. *Das Berufsbild des Bauingenieurs: Was der Bauingenieur wissen und können muss.* München : GRIN Verlag, 2010. ISBN 3640736168, 9783640736164.

Preißler, Peter R. 2008. *Betriebswirtschaftliche Kennzahlen, Formeln, Aussagekraft, Sollwerte, Ermittlungsintervalle.* München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2008. ISBN 978-3-486-23888-4.

Przybilla, Anne. 2008. *Projektfinanzierung im Rahmen des Risikomanagements von Projekten, 1. Auflage.* Bremen : CT Salzwasser Verlag GmbH & Co. KG, 2008. ISBN 978-3-86741-142-4.

Rautenberg, Hans Günter. 1993. *Finanzierung und Investition, 4. Auflage.* Düsseldorf : VDI Verlag, 1993. ISBN 3-18-401139-9.

Reichert, Thorsten. 2011. *Das Trainingsbuch - Projektmanagement, 2. Auflage.* Freiburg : Haufe-Lexware, 2011. ISBN 3648011146, 9783648011140.

Rennert, Guido. 2012. *Praxisleitfaden, Immobilienanschaffung und Immobilienfinanzierung.* Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 2012. ISBN 978-3-642-22621-2.

Schmid, Pascal. 2009. *Erneuerbare Energien: Eine ökonomische und ökologische Betrachtung mit den Chancen und Risiken für die Zukunft.* Norderstedt : Grin Verlag, 2009. 978-3-656-01901-5.

Schröder, Mario. 2005. *Der Wartungsvertrag, Wartungsvertrag der Inspektion – Wartung – Instandhaltung von baulichen Anlagen und Rechtsfolgen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2005. ISBN 3-410-15972-X.

Schulte, Karl-Werner. 2008. *Immobilien Ökonomie.* München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2008. ISBN 978-3-486-58281-9.

Siemon, Klaus D. 2010. *HOAI-Praxis bei Architektenleistungen, Die Anwendung der Honorarordnung für Architektenleistungen, 8. Auflage.* Wiesbaden : GWV Fachverlag GmbH, 2010. ISBN 978-3-8348-0846-2.

Sigrid Blömeke, Thorsten Bohl, Ludwig Haag, Gregor Lang-Wojtasik, Werner Sacher. 2009. *Handbuch Schule.* Regensburg : Julius Klinghardt, 2009. ISBN 978-3-8252-8392-6.

Sperber, Tim. 2008. *Aufbau einer Projektmanagementstruktur für Investitionsprojekte: Ein Leitfaden.* Hamburg : Diplomica Verlag GmbH, 2008. ISBN 978-3-8366-6694-7.

Spremann, Klaus. 2007. *Finance, 3. Auflage.* München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2007. ISBN 978-3-486-58284-0.

Standop, Ewald und Meyer, Matthias L.G. 2004. *Die Form der wissenschaftlichen Arbeit : ein unverzichtbarer Leitfaden für Studium und Beruf.* Wiebelsheim : Quelle und Meyer, 2004. 3-494-01372-1.

Stiefl, Jürgen. 2005. *Finanzmanagement: Unter besonderer Berücksichtigung von kleinen und mittelständischen Unternehmen.* München : Oldenbourg Verlag, 2005. 978-3-486-57767-0.

Streich, Bernd. 2011. *Stadtplanung in der Wissensgesellschaft: Ein Handbuch, 2. Auflage.* Wiesbaden : VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2011. ISBN 978-3-531-17709-0.

Theodor Strobl, Franz Zunic. 2006. *Wasserbau: Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen.* Berlin : Springer Verlag, 2006. 978-3-5402-2300-9.

Troßmann, Ernst. 1998. *Investition.* Stuttgart : Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft, 1998. ISBN 3-8252-2013-3.

Udo Terstege, Jürgen Ewert. 2011. *Betriebliche Finanzierung schnell erfasst.* Berlin : Springer Verlag, 2011. ISBN 978-3-642-21417-2.

Wieland, Martin. *Erdbebensicherheit von Wasserkraftanlagen.*

Wiggert, Marcel Maximilian. 2009. *Risikomanagement von Betreiber- und Konzessionsmodellen.* Graz : TU Graz Institut BBW, 2009. 978-3-85123-073-2.

Wilhelmy, Herbert. 1992. *Geomorphologie in Stichworten. 1. Endogene Kräfte, Vorgänge und Formen.* Berlin : F. Hirt, 1992. 978-3-4430-3101-5.

Willi Alda, Joachim Hirschner. 2007. *Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft, Grundlage für die Praxis, 2. Auflage.* Wiesbaden : B.G. Teubner Verlag, 2007. ISBN 978-3-8351-0171-5.

Wittmann, Anton. 1952. *Handbuch für Sozialkunde: Band 1.* Berlin : Duncker & Humblot, 1952. 978-3-428-00573-4.

Wolfram Keil, Ulfert Martinsen, Rainer Vahland, Jörg Fricke. 2007. *Kostenrechnung für Bauingenieure: Angebotskalkulation - Baubetriebsrechnung - Steuerungsmaßnahmen - Wirtschaftlichkeitskontrolle, Auflage: 11., neu bearb. u. erw. A.* Neuwied : Werner Verlag, 2007. ISBN-10: 3804151779.

Wollenberg, Klaus. 2004. *Taschenbuch der Betriebswirtschaft, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage.* München : Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2004. 978-3446226074.

Wrede, Nikolaus. 2009. *Erklärungsgrößen künftig orientierter Cash Flows.* Wiesbaden : Gabler, 2009. ISBN 978-3-8349-1602-0.

Zell, Helmut. 2012. *Projektmanagement, lernen, lehren und für die Praxis, 4. neu bearbeitete Auflage.* Norderstedt : Books on Demand GmbH, 2012. ISBN 9783837000863.

Zivilschutzverband, ÖSZV - Österreichischer. *Safety-Ratgeber*
Hochwasser.



institut für baubetrieb + bauwirtschaft
projektentwicklung + projektmanagement

Onlinequellenverzeichnis

- Braun, Stefan.** Medien-Sachverständiger. [Online] [Zitat vom: 25. Juli 2013.] <http://www.medien-sachverstaendiger.de/>.
- Bremer, Oscar. 2013.** Der Standard. [Online] Der Standard Median AG, 2013. [Zitat vom: 29. April 2013.] <http://www.derstandard.at>.
- Breuer, Joachim.** Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV). [Online] [Zitat vom: 19. Mai 2013.] <http://www.dguv.de/inhalt/index.jsp>.
- Bronner, Oskar.** derStandard. [Online] <http://derstandard.at/>.
- Bruns, Michael.** Förderland. [Online] Weka Media GmbH & Co. KG. [Zitat vom: 2. Mai 2013.] <http://www.foerderland.de>.
- GATHOF, Eckhard.** IUP GmbH. [Online] IUP GmbH. <http://www.iup.fm>.
- Glück, Oliver. 2013.** Welt der BWL - Betriebswirtschaft in der Praxis. [Online] 26. April 2013. <http://www.welt-der-bwl.de>.
- Kirrmann, Sven.** Deutschlands Informationsportal zu erneuerbaren Energien. [Online] Agentur für Erneuerbare Energien. <http://www.unendlich-viel-energie.de>.
- Marina, Vanessa & Marina.** Vanessa & Marina - Wasserkraftwerk. [Online] Vanessa & Marina. <http://wizard.webquests.ch/wasserkraftwerkvanessamarina.html?page=39567>.
- Müller, Dirk.** Kleinkredit, Vergleich und sparen. [Online]
- Nödl, Matthias.** Recht am Bau. [Online] ARGE Recht am Bau. www.rechtambau.at.
- Ressi, Werner.** Verbund. [Online] <http://www.verbundplanbirecik.com.tr/ct/de/birecik.html>.
- Riccardo Mosena, Eggert Winter. 2009.** Gabler Wirtschaftslexikon online: Das Wissen der Experten. [Online] Springer DE, 2009. [Zitat vom: 14. April 2013.] wirtschaftslexikon.gabler.de.
- Schofer, Rainer.** Deutscher Verband für Projektmanagement. [Online] DVP. [Zitat vom: 21. Juni 2013.] <https://www.dvpev.de>.
- Stephen Abraham, et al.** Investopedia. [Online] <http://www.investopedia.com/>.
- Streit, Eva-Maria.** KS Ingenieure. [Online] KS Ingenieure ZT GmbH. [Zitat vom: 22. April 2013.] <http://www.ks-ing.com>.
- Tschirf, Matthias. 2013.** bmwfj-Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend. [Online] Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, 2013. <http://www.bmwfj.gv.at>.

Vivero, Vanessa Paola. Wirtschaftslexikon24. [Online] [Zitat vom: 25. April 2013.] <http://www.wirtschaftslexikon24.com/>.

WIEGELMANN, Ferdinand. WF INVEST. [Online] Wiegelmann finance. www.wf-invest.de/de/finanzierungsphasen/index.html.

Winkenbach, Marion. 2013. Duden. [Online] Bibliographisches Institut GmbH, 2013. [Zitat vom: 22. April 2013.] www.duden.de.

Fachgesprächsverzeichnis

Ing. Rudi Stelzl: Druckrohrleitungs-Spezialist. Selbstständiger Verkauf für Fa. Duktus und Weiterentwicklung Detaillösungen für die Praxis.

- 24.04.2013

Baumeister Dipl. Ing. Johann Rumpf: Geschäftsführer Rumpf Bau GmbH. Baut und plant seit insgesamt 23 Jahren Wasserkraftanlagen und seit mittlerweile 8 Jahren mit seiner eigenen Baufirma Rumpf Bau GmbH.

- 06.05.2013
- 08.05.2013

Ing. Wolfgang Missethon: Geschäftsführer Fa. ENVESTA-Energieversorgung Stift Admont

- 26.05.2013

Mag. Reinhard Herzog: Geschäftsführer BEWO Bauträger GmbH.

- 03.06.2013

Ing. Reinfried Triebel: Arbeitet beim Planungsbüro Dr. Kraus mit Schwerpunkt Wasserbau und ist für die Planung und Überwachung zuständig.

- 05.06.2013