

# Integrale Planungsprozesse

Generalistische Handlungsstrategien für komplexe  
Problemlösungsprozesse in den Zeiten des Klimawandels

Vom Fachbereich Bauingenieurwesen und Geodäsie  
an der Technischen Universität Darmstadt  
zur Erlangung des akademischen Grades  
eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)  
genehmigte Dissertation

von

Dipl.-Ing. Jan Philipp Koch  
aus Bonn

Darmstadt, im Dezember 2010

D17

Herausgeber:  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christoph Motzko

Anschrift:  
Technische Universität Darmstadt  
Institut für Baubetrieb  
El-Lissitzky-Straße 1  
64287 Darmstadt, Germany  
Internetadresse: [www.baubetrieb.tu-darmstadt.de](http://www.baubetrieb.tu-darmstadt.de)

Koch, Jan Philipp:  
Integrale Planungsprozesse – Generalistische Handlungsstrategien  
für komplexe Problemlösungsprozesse in den Zeiten des Klimawandels  
Darmstadt, Schriftenreihe des Instituts für Baubetrieb, D56  
ISBN 978-3-941925-06-9

Erstreferent:  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christoph Motzko  
Institut für Baubetrieb  
Technische Universität Darmstadt

Korreferent:  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz  
Institut für Bauwirtschaft  
Universität Kassel

Tag der Einreichung:  
16. April 2010

Tag der Disputation:  
03. Dezember 2010

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
1.1. Ausgangssituation und Anlass der Arbeit	3
1.2. Ziel der Arbeit	5
1.3. Aufbau und Abgrenzung der Arbeit	7
2. Allgemeines zum Klimawandel	12
2.1. Vorbemerkung	13
2.2. Definition des Begriffs „Klimawandel“ und seine Entstehung	14
2.2.1. Ursachen und wissenschaftliche Bestätigung	17
2.2.2. Klimaprognose	21
2.2.3. Anpassungsmaßnahmen an die Klimaänderung	26
2.2.4. Auswirkungen auf die globalen Wirtschaftssektoren	29
2.3. Auswirkungen der Klimaänderung auf die Bauwirtschaft	31
2.3.1. Auswirkungen auf die Bauwirtschaft in Deutschland	33
2.3.2. Energieeffizienz- und Emissionsminderungstechnologien in der OECD	37
2.3.3. Bauwirtschaftliche Barrieren und Fördermaßnahmen	40
2.4. Prognose- und Trendbewertungsmodell	43
2.5. Zusammenfassung	47
3. Nachhaltiges Bauen - Zertifizierungssysteme	49
3.1. Vorbemerkung	49
3.2. Grundlagen des Nachhaltigen Bauens	50
3.3. Grundlagen der Zertifizierung	51
3.4. Umweltbezogene Normung und deren Bewertung	52
3.4.1. Bewertungsverfahren	54
3.5. Die Organisationsform der Green Building Councils	56
3.5.1. Bewertungssysteme unter dem Dach des WGBC	57
3.5.2. Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen	58
3.5.2.1. Beurteilung hinsichtlich des Planungsprozesses	72
3.5.3. LEED (USA)	73
3.5.3.1. Beurteilung hinsichtlich des Planungsprozesses	77
3.5.4. BREEAM (England)	78
3.5.4.1. Beurteilung hinsichtlich des Planungsprozesses	80
3.5.5. CASBEE (Japan)	81
3.5.5.1. Beurteilung hinsichtlich des Planungsprozesses	81
3.5.6. HQE (Frankreich)	82
3.5.6.1 Beurteilung hinsichtlich des Planungsprozesses	82
3.6. Vergleich der Gebäuderatingsysteme	83
3.7. Zusammenfassung	88

---

4. Grundlagen der Planung	92
4.1. Vorbemerkungen	92
4.2. Begriffe Projekt - Produkt - Objekt - Prozess	92
4.2.1. Projekt	92
4.2.2. Produkt	93
4.2.3. Objekt	95
4.2.4. Prozess	95
4.2.5. Projektmanagement– Projektleitung – Projektsteuerung	96
4.2.6. Koordinatensystem der Bauwirtschaftslehre	100
4.2.7. Planung - HOAI	102
4.2.8. Planer - Objektplaner	105
4.3. Prozesse in Planungsunternehmen	107
4.4. Definition der höheren (Bau)Managementebene	109
4.5. Zusammenfassung	111
5. Formale Struktur von Planungsprozessen	113
5.1. Vorbemerkung	113
5.2. Planungsdefinitionen	113
5.3. Strukturmodelle	115
5.3.1. Lineare Ablaufschemata	115
5.3.2. Zyklische Ablaufschemata	116
5.3.3. Systeme	117
5.3.3.1. Merkmale von Systemen – Einordnung von Objekten	118
5.3.3.2. Merkmale der Kybernetik	120
5.3.3.3. Systemtechnik – systems engineering	120
5.3.4. Praxeologische Planungsmodelle – Existierende Bewertungssysteme	121
5.4. Zusammenfassung	123
6. Bestimmung des Strukturmodells für die Zielplanung	125
6.1. Vorbemerkung	125
6.2. Input-Output-Systeme	125
6.3. Methodik der Planung	128
6.4. Planungstauglichkeit von Planungsmethoden	131
6.4.1. Verwendungskontext von Planungsmethoden	131
6.5. Zusammenfassung	134
7. Definitionsphase: Zielplanung - Situationsanalyse	136
7.1. Vorbemerkung	136
7.1.1. Ausgangsbasis 1: Bisherige Thesen	137
7.1.2. Ausgangsbasis 2: Strukturelle Grundlagen	138
7.1.3. Ausgangsbasis 3: Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)	140
7.2. Entwicklung eines Modells zur Zielplanung	140

---

7.3. Entwicklung eines Bewertungssystems für Zielfaktoren	143
7.3.1. Kernprozess 1: Bestimmung und Bewertung der intuitiven Zielfaktoren	145
7.3.2. Kernprozess 2: Bestimmung und Bewertung der Umfeldfaktoren - Situationsanalyse	147
7.3.3. Kernprozess 3: Entwicklung eines Zielsystems - Darstellung der Kriterien zur Zielerfüllung	151
7.4. Einordnung der Zielplanung in die Projektaufbau- und Projektablauforganisation	153
7.5. Einflüsse der Zielplanung auf die Definitionsphase	155
7.6. Zusammenfassung	158
8. Projektplanung	160
8.1. Vorbemerkung	160
8.2. Allgemeines zur Projektplanung	161
8.3. Struktur der Projektplanung	162
8.3.1. Kontenstrukturierung	162
8.3.2. Produktstrukturierung	163
8.3.3. Projektstrukturierung	164
8.3.4. Strukturplanung hinsichtlich des Zielsystems	166
8.3.4.1. Einordnung der Projektplanung innerhalb der Prozessphasen	167
8.4. Entwicklung einer Projektplanung	171
8.5. Risikoidentifikation	174
8.6. Soll-Ist-Vergleiche	175
8.6.1. Soll-Ist-Vergleiche: Projektplanung	175
8.6.2. Soll-Ist-Vergleiche: Zielplanung	177
8.7. Zusammenfassung	177
9. Exemplarische Anwendung der Zielplanung	179
9.1. Vorbemerkung	179
9.2. Definition des exemplarischen Projektes	181
9.2.1. Aufgabenbeschreibung, Sortierung der intuitiven Zielfaktoren (Zielkatalog)	185
9.2.2. Ermittlung der intuitiven Prioritäten aus Sicht der Auftraggeber und Planer (Zielkonzept <sup>I</sup> )	187
9.2.3. Ermittlung der Prioritäten aus Sicht des übergeordneten Systems (Zielkonzept <sup>II</sup> )	188
9.2.4. Ermittlung der Zielkonflikte (Zielsystem)	192
9.2.5. Beschreibung der Kriterien der Zielerfüllung und Umsetzung in einen Bauentwurf	195
9.3. Implementierung der Projektplanung	196
9.4. Zusammenfassung	200
10. Fazit	202
10.1. Zusammenfassung der Ergebnisse	202

10.2. Integration der Ziel- und Projektplanung	213
10.3. Ausblick	215
Verzeichnis der Abkürzungen	217
Verzeichnis der Abbildungen	223
Verzeichnis der Literatur	226
Verzeichnis der Normen und anderer Regelwerke	233
Anhänge	235



## 1. Einleitung

Im allgemeinen Sprachgebrauch verbindet man mit Planern regelmäßig tatkräftige Individuen, die Projekte voranbringen und teilweise unter Inkaufnahme von persönlichen Risiken Neues wagen. Planungsprozesse begleiten uns in allen Lebensbereichen und Lebenslagen und sind uns als solche meistens nicht bewusst, da sie ein selbstverständliches tägliches Handwerkszeug sind.

Planer werden heute zunehmend mit neuen, grundlegenden Fragen konfrontiert, welche bislang noch unabsehbare Folgen für deren Planungsprozesse und -ergebnisse haben. Diese Fragen kristallisieren sich vor allem aus einem aktuellen globalen Trend heraus, dem Klimawandel. Durch diesen werden traditionelle Planungsansätze und ehemals gesicherte Erkenntnisse in Frage gestellt.

Vom Verfasser wurde im Zuge der täglichen Arbeitspraxis im eigenen Planungsbüro auf allen Ebenen der am Bau Beteiligten erhebliche Verunsicherung im Hinblick auf traditionelle Problemlösungsstrategien identifiziert, die nur durch eine erhöhte interdisziplinäre und integrale Koordination teilweise beseitigt werden konnte. Diese Verunsicherung entsteht, weil traditionelle Problemlösungsstrategien mit den grundlegenden Problemen überfordert zu sein scheinen, die der Klimawandel mit sich bringt, und Prognosemodelle solche umwälzenden Ereignisse nur beschränkt verarbeiten können. Hierdurch entstehen in kürzester Zeit höchst differenzierte Aussagen und immer neue Regelungen, welche vielschichtige Folgen für alle Lebensbereiche der modernen Zivilisation haben.

Mit dem Begriff „Planung“ wird das methodische Vorgehen für die Lösung komplexer, anspruchsvoller und umfangreicher Problemstellungen im Sinne einer Antizipation künftigen Handelns beschrieben. Durch den derzeit propagierten Klimawandel und die damit einhergehenden technischen und ökologischen Anforderungen hinsichtlich einer bestmöglichen Planung nimmt die Komplexität von Planungsprozessen erheblich zu.

Aus der Notwendigkeit heraus, komplexe Problemstellungen insbesondere im Bereich der Industrie und Wirtschaft systematisch zu lösen, sind hochspezialisierte Berufszweige entstanden, die sich ausschließlich um die Planung derartiger spezifischer Probleme kümmern. Diese Spezialisten beherrschen entsprechend ihrer Ausbildungen die hierfür notwendigen Techniken und die entsprechenden Hilfsmittel und Handwerkszeuge (z.B. Computer und CAD-Programme).

Um diese Spezialisten koordinieren zu können, sind Generalisten erforderlich, welche bei der Lösung dieser anspruchsvollen Problemstellungen Führungsaufgaben übernehmen. Hierbei sind diese für die Vorbereitung, Leitung und Überwachung solcher komplexen Planungsprozesse verantwortlich. Dieser übergeordnete Blickwinkel erlaubt eine ganzheitliche Betrachtung, die mit dem Problemlösungskonzept abgestimmt wird und mit den strategischen Unternehmenszielen, dem Planungs- und Investitionsbudget, dem methodischen Vorgehen sowie den noch näher zu erläuternden systemtechnischen Grundlagen übereinstimmen muss.

Die ureigenste Disziplin für die Lösung von komplexen Problemstellungen für den Baubereich ist im Sinne eines Generalisten seit jeher der Berufszweig der Architekten – so spricht man bei sogenannten Problemlösern allgemein meistens von „Architekten“,

wie z.B. bei den Begriffen „Architekt eines neuen Welt-Finanzsystems“ oder „Architekt des Wechselkurssystems“. Man möchte vielleicht meinen, dass im Bereich der Architektur die Lösung von komplexen Planungsprozessen – da zum täglichen Geschäft gehörend – durchweg beherrscht wird und erschöpfend niedergeschrieben ist.

Möchte der Architekt also vor dem Hintergrund einer zunehmenden Komplexität von Planungsprozessen Näheres über einen systematischen Ablauf von Problemlösungen, d.h. über die Planung von Problemlösungsprozessen erfahren, wird er aber im Bereich der Architektur eher nicht fündig. Dagegen wird das Thema im Bauingenieurwesen erkannt und angesprochen, jedoch ohne vertiefende Einblicke zu gewähren. Der Architekt wird regelmäßig als künstlerisches Individuum herausgestellt, wobei sich nach wie vor überkommene Planungsansätze hinsichtlich von „ad-hoc“-Entscheidungssträngen ohne Struktur beobachten lassen. Hier findet man keine Ansätze für die Lösung der derzeitigen interdisziplinären und integralen Probleme der Planungsprozesse. Dies führt dazu, dass Problemlösungen im Baubereich häufig ohne Struktur verlaufen und nur die zweit- oder drittbeste Lösungsvariante favorisiert und schließlich auch realisiert wird zum Nachteil des Bauherrn. Insofern führt die fehlende übergeordnete Planung und somit Strukturierung von Problemlösungsprozessen im Sinne eines generalistischen Baumanagers zu einem erheblichen Innovationsverlust, welcher mit ökonomischen und ökologischen Einbußen sowohl für die Planung als auch für das Planungsergebnis einhergeht.

Die Notwendigkeit der Entwicklung eines effektiven Hilfsmittels für die übergeordnete Planung und Strukturierung von Problemlösungsprozessen wird dadurch offensichtlich. Hierfür müssen zunächst die Grundsätze einer integralen Zielplanung identifiziert werden, mit deren Hilfe generalistische Fragen hinsichtlich der Prioritäten von Zielen geklärt werden können. Diese Ziele sind integral zwischen Auftraggebern, Bauwirtschaft, Baukonstruktion und Architektur angesiedelt und sollen die Schnittstellenprobleme, die die Einflüssen des Klimawandels mit sich bringen, identifizieren, strukturieren und in eine effektive Projektorganisation umsetzen können.

### 1.1. Ausgangssituation und Anlass der Arbeit

Zahlreiche Bauprojekte werden oftmals nicht kosten- und termingerech abgewickelt, unklare bzw. widersprüchliche Zielvorgaben lasten auf einer effektiven Projektaufbau- und Projektablauforganisation. In Folge dessen werden oftmals ineffektive Entscheidungsstränge implementiert, welche Planungs- und Bauprozesse in erheblichem Maße verzögern. Der damit zusammenhängende zusätzliche Abstimmungsbedarf führt zur Bindung von Managementressourcen und zu einer Zunahme der Bürokratie beispielsweise in Form des Schriftverkehrs. Spätere Soll-Ist-Vergleiche erfüllen nicht in optimalem Maße die von der Bauherrschaft angestrebten Ziele.

Dies ist die Konsequenz daraus, dass Projektziele von Auftraggebern i.d.R. intuitiv aufgestellt werden und ihnen von den am Bau beteiligten Ingenieuren unkritisch die höchste Priorität eingeräumt wird. Hierbei gilt es im Sinne eines zu adaptierenden Zielkonzepts, den Projektzielen die höchste Priorität einzuräumen und sie maximiert zu erfüllen. Dieses Zielkonzept ist jedoch zunehmend äußeren Einflüssen und Trends ausgesetzt, welche sich aus den Projektzielen und den damit einhergehenden komplexen interdisziplinären und integralen Fragen ergeben.

Die Intensität dieser Trends ergibt sich aus den Momenten, mit denen sich die allgemeinen baubezogenen Anforderungen u.a. aktuell durch den prognostizierten Klimawandel und die Prämissen des Nachhaltigen Bauens verschärfen.

Solcherart sich verstärkt auf Planungsprozesse auswirkende Faktoren werden von Auftraggebern jedoch nicht beherrscht - selbst die Gruppe der Bauplaner offenbart erhebliche Wissenslücken diesbezüglich und ist dem Tempo der sich ändernden Anforderungen kaum gewachsen. In immer kürzeren Abständen werden Regelwerke, Normen und Gesetze aktualisiert und verschärft.

Obwohl die Aufstellung eines qualifizierten Zielkonzepts laut HOAI, LP 1 und 2, durch den Architekten als Grundleistung gefordert ist, werden Zielvorstellungen i.d.R. nicht systematisch analysiert, bewertet und strukturiert. Häufig wird nach wie vor aus falsch verstandenem Harmoniebestreben versucht, alle Ziele in irgendeiner Form realisieren zu können. Frappierend wirken sich besonders die fehlenden Prioritäten hinsichtlich einer konsequenten, zieldefinitorischen Führung von Planungs- und Bauprozessen aus. Als unmittelbare Konsequenzen können unproduktive Mengen an zu bewertenden Planungsvarianten sowie zeitaufwändige Planungskorrekturen identifiziert werden.

Aufgrund der beschriebenen Baupraxis treten Zielkonflikte zwangsläufig auf – meistens erst in späteren Projektphasen mit allen ihren negativen Begleiterscheinungen bezüglich Kosten, Terminen und Qualitäten und nicht zuletzt bezüglich der Zusammenarbeit der Projektbeteiligten.

Es besteht somit ein hoher Bedarf an einer Orientierungshilfe hinsichtlich einer rationalen Methode zur qualifizierten Strukturierung von Zielvorgaben, welche interdisziplinären und integralen Charakter besitzt und sich allen Projektbeteiligten leicht erschließt, weil sie quantifizierbar und somit überprüfbar ist.

Hierbei ist Voraussetzung, dass diese Orientierungshilfe die maßgeblichen Zielfaktoren aller Projektbeteiligten integriert und hinsichtlich der äußeren Einflussfaktoren bewertet,

die beispielsweise der Klimawandel mit sich bringen kann. Diese Bewertung muss projektspezifisch dem Momentum des Trends anpassbar sein, so dass die jederzeitige Adaptierbarkeit der Orientierungshilfe gewährleistet ist.

Es ist bislang unklar, wie die aufgeführten polydimensionalen Einflüsse kanalisiert sowie für alle Projektbeteiligten qualifiziert im Sinne einer generalistischen und zieldefinitiven Handlungsstrategie objektiv ermittelt, strukturiert und für alle Projektbeteiligten im Sinne einer Vereinfachung der Projektaufbau- und Projektablaufstruktur sowie einer Steigerung der Effektivität von Planungsprozessen verbindlich beschrieben werden können.

## 1.2. Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit ist - auf Basis der dargelegten Ausgangssituation - die Entwicklung eines interdisziplinären und integralen Planungsinstruments für die höhere (Bau)Managementebene, welches die zieldefinitive Strukturierung eines Projekts ermöglicht unter Berücksichtigung der Einflüsse, die sich aus den unterschiedlichen Zielvorstellungen aller Projektbeteiligten und den derzeit identifizierbaren Trends ergeben.

Hierbei wird eine Einordnung der Zielgruppe „höhere (Bau)Managementebene“ innerhalb der bei Planungen ablaufenden Prozesse und Subprozesse in Planungsunternehmen entwickelt. Mittels der sich dadurch ergebenden Definitionen der Kernprozesse der höheren (Bau)Managementebene sollen einerseits Einblicke in maßgeblich ablaufende Managementprozesse innerhalb der temporären Ablaufstruktur von Planungsprozessen und andererseits dem Führungspersonal strukturierte Arbeitsanweisungen in der täglichen Planungspraxis gegeben werden.

Das für die solcherart definierte Führungsebene zu konzipierende Planungsinstrument soll hierbei mit Bedeutungsfaktoren („Äquivalenzkennziffern“) hinsichtlich der Trends der maßgeblichen Einflussfaktoren die notwendige Flexibilität aufweisen: durch die Bedeutungsfaktoren wird das daraus folgende und sich rasch ändernde Momentum (z.B. hinsichtlich des Klimawandels) angemessen berücksichtigt und eine jederzeitige projektspezifische Adaptierbarkeit des Planungsinstruments sichergestellt. Die Bedeutungsfaktoren und somit die Gewichtung der Momente sollen im Sinne einer effektiven Projektaufbau- und Projektablauforganisation federführend von der Auftraggeberseite verantwortet werden unter fachlicher Mitwirkung der Architekten. So kann eine ineffektive Anpassung der Bedeutungsfaktoren durch die Auftraggeberseite im Projektverlauf minimiert werden.

Die komplexen, polydimensionalen Einflussfaktoren, welche auf Planungsprozesse hinsichtlich oftmals konträrer Zielvorstellungen einwirken – hier insbesondere intuitive Zielvorstellungen der Auftraggeberseite – sind mit Hilfe der Bedeutungsfaktoren in einer Zielplanung anhand von Prioritäten zu identifizieren, nach Zielkonflikten hin zu untersuchen und zu strukturieren sowie in eine effektive Prozessstruktur einzubringen. Ein solchermaßen projektbezogen implementiertes Zielkonzept soll allen Projektbeteiligten als maßgebendes Instrument für alle späteren Soll-Ist-Vergleiche, zur Risikoidentifikation und als Messgröße für den Projekterfolg dienen.

Ein dementsprechend zu entwickelndes Konzept zur Zielplanung soll darüber hinaus bei der rationellen Durchführung von Planungsprozessen ein Hilfsmittel zur Beherrschung der Komplexität von Entscheidungen zu Beginn eines Investitionsvorhabens sein, ohne sämtliche Dimensionen bei der Durchführung von Bauvorhaben zu prognostizieren und genaue Aussagen über die zukünftigen Konsequenzen der Investitionen zu machen. Es geht darum, mittels der verfügbaren Informationen der Definitionsphase („Grundlagenermittlung, LP1“ und „Vorplanung, LP2“ gemäß HOAI) die bestmögliche Entscheidung für das Projekt zu treffen.

Ziel der Arbeit ist es somit aufzuzeigen, wie bislang im operativen Tagesgeschäft gebundene Managementkapazitäten zur Koordination der interdisziplinären und integralen Planungsprozesse auf allen Ebenen der Projektbeteiligten freigesetzt werden können, damit effektivere, strategische Führungsarbeit geleistet wird und diese Kapazitäten an anderen Stellen wesentlich profitabler eingesetzt werden können.

Prädestiniert hierfür erscheint eine Hinwendung zu den in Zukunft wohl vermehrt zu entwickelnden Gebäuden, die technisch, ökologisch und formal einen Anspruch erheben und die Gesellschaft insgesamt voranbringen. Diese Gebäude erzeugen wahrscheinlich eine eigene Ästhetik, die neue, fremde Begriffe und Eigenschaften einführt – die Zukunft wird sich nicht in funktionalen „Kisten“ erschöpfen, welche lediglich die zwingenden technischen und ökologischen Vorgaben erfüllen. Genau hier setzt die effektivere Führungsarbeit der höheren (Bau)Managementebene an: in gesellschaftlichem Verantwortungsbewußtsein für die gebaute Umwelt, um einer Verödung der mentalen Landkarte entgegenzuwirken und der Kreativität den erforderlichen Raum zu geben. Diese Metaebene der gebauten Umwelt geht weit über das eigentliche Bauen hinaus und beinhaltet nicht zuletzt die Verpflichtung, sich mit der Fortentwicklung ästhetischer Begriffe zu beschäftigen: Planer müssen strategisch in die Zukunft denken, sonst bleiben sie lediglich Erfüllungsgehilfen der Gegenwart.

Mit dem zu entwickelnden Hilfsmittel der Zielplanung soll der höheren (Bau)Managementebene ein Werkzeug an die Hand gegeben werden, mit dem unter anderem die angesprochenen strategischen Fragen identifiziert und bearbeitet sowie das Planungsunternehmen entsprechend profitabel weiterentwickelt werden können. Dies resultiert einerseits aus der Identifikation der maßgeblichen Fragen und andererseits aus gewonnenem kreativen Freiraum.

### 1.3. Aufbau und Abgrenzung der Arbeit

Die Arbeit ist in sechs wesentliche Teile gegliedert. Dies sind die Bausteine:

- 1.) Grundlagen des Klimawandels und von Zertifizierungssystemen:  
Herausstellen des ökonomischen und ökologischen Trends und Darstellung des sich daraus ergebenden Handlungsbedarfs. Entwicklung eines Modells zur Ermittlung von Äquivalenzkennziffern und Identifizierung der maßgeblichen Planungskomponente (Zielplanung).
- 2.) Grundlagen der Planung samt formalen Strukturen von Planungsprozessen und Planungsmethoden:  
Einordnung und Identifizierung des Handlungsbedarfs hinsichtlich von Planungsprozessen. Definition der Empfänger eines Planungshilfsmittels sowie Bestimmung des geeigneten systemtechnischen Modells.
- 3.) Bestimmung des Strukturmodells für die Zielplanung:  
Definition eines Planungsprozesses als Input-Output-System, Identifizierung des geeigneten Strukturmodells eines zieldefinitorischen Hilfsmittels zur Zielplanung.
- 4.) Entwicklung des zu konzipierenden Hilfsmittels einer Zielplanung:  
Entwicklung anhand von 3 nacheinander ablaufenden Kernprozessen.
- 5.) Umsetzung der Zielplanung mittels der zu entwickelnden Werkzeuge der Projektplanung.
- 6.) Exemplarische Anwendung der Zielplanung an einem Beispiel.

Die folgende Grafik spiegelt die Gliederung in den Grundzügen wider. Hierbei wird das Hauptaugenmerk auf die Ergebnisse der jeweiligen Gliederungspunkte gelegt, um die schematische Abfolge der Gliederungspunkte zu unterstreichen.

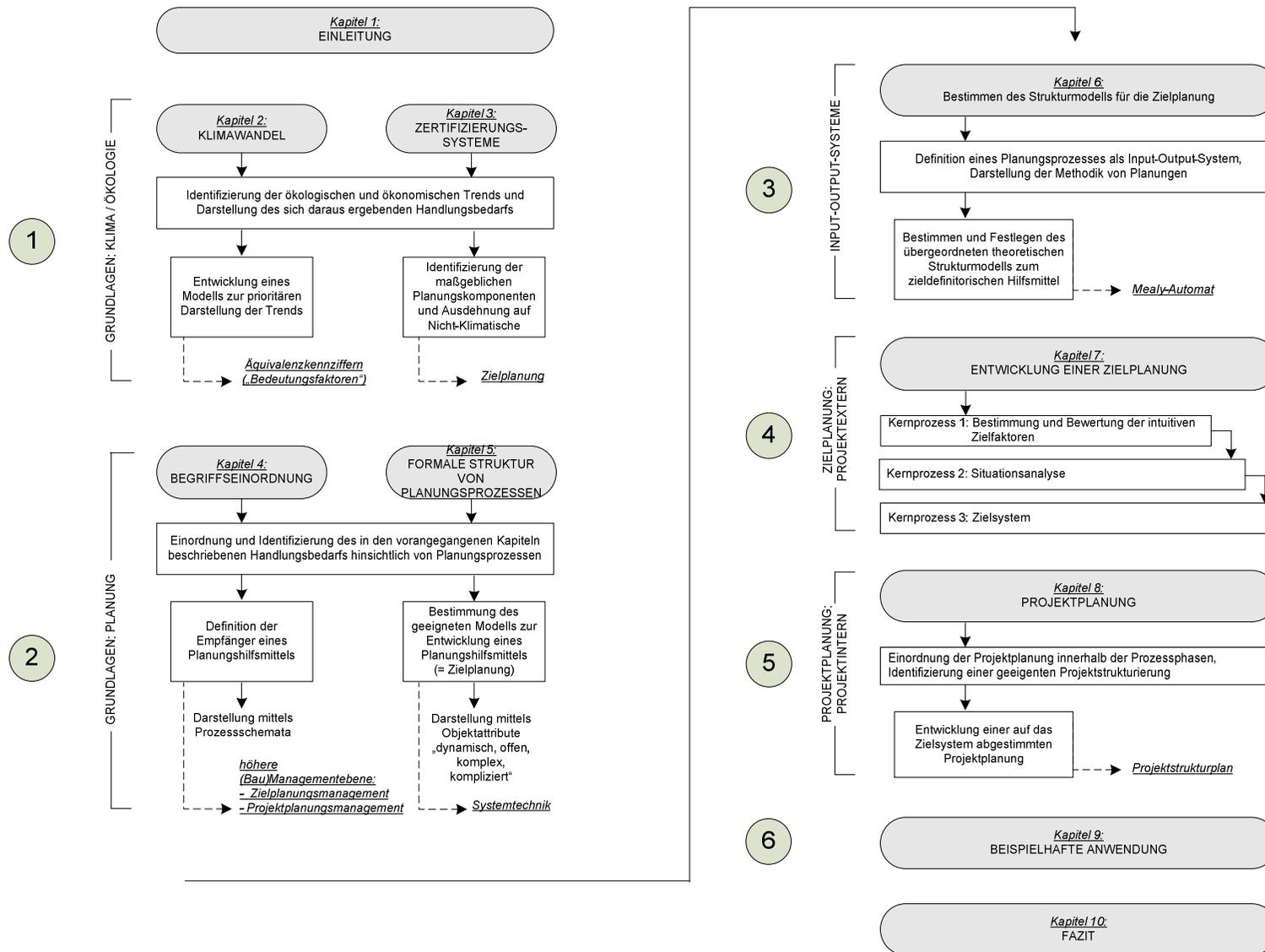


Fig. 1 Aufbau der Arbeit

Zur Identifizierung der auf Planungsprozesse maßgeblich einwirkenden Einflussfaktoren durch den Trend „Klimawandel“ werden zunächst dessen Entstehungsformen aus dem Blickwinkel des globalen Konsenses hinsichtlich der Ursachen und der Vermeidungsstrategien beleuchtet.

Aufbauend auf diesem Konsens werden Klimaprognosen und die daraus ableitbaren Auswirkungen auf das globale Gleichgewicht und die allgemeinen anthropogenen Anpassungsprozesse dargestellt. Hierzu werden die im Rahmen dieser Arbeit maßgeblich zu berücksichtigenden Aspekte „Technologie“, „gesellschaftliches Verhalten“, „Bewirtschaftung“ sowie „Politik“ analysiert und erläutert, weil die hiermit einhergehenden Hemmnisse, beispielsweise Kosten, soziale Einstellungen und Verfügbarkeit technischer Geräte, hinsichtlich ihrer Beeinflussung von Planungsprozessen als nicht hoch genug eingeschätzt werden können.

Ausgehend von diesen grundlegenden Erkenntnissen folgt eine Untersuchung der im Rahmen des globalen Konsenses prognostizierten Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirtschaftssektoren und insbesondere auf die Bauwirtschaft und die Planungsprozesse. Vorgestellt werden - für diese Arbeit maßgebende - Energieeffizienz- und Emissionsminderungstechnologien in der OECD und Barrieren, die einer raschen Umsetzung entgegenstehen.

Es wird versucht, aus den sich daraus ergebenden komplexen Themenfeldern qualifizierte Modelle zur Projektstrukturierung sowie Methoden zu identifizieren, um Emissionsminderungsmaßnahmen in Planungsprozessen zieldefinitoren berücksichtigen zu können. Die explizit geforderte interdisziplinäre und integrale Durchführung von Planungsprozessen regt zu einer Analyse des derzeitigen Stands hinsichtlich der prozesstechnischen Umsetzung dieser Maximen an.

Auf dieser Basis werden nunmehr Prognose- und Trendmodelle hinsichtlich des Momentums der ökonomischen und ökologischen Trends untersucht und beispielhaft zusammengefasst, um die Auswirkungen des Klimawandels auf Planungsprozesse mit Hilfe von Äquivalenzkennziffern darstellen zu können. Es wird erläutert, wie die Gewichtung der einzelnen Einflüsse auf Planungsprozesse quantifizierbar und dadurch im Sinne der projektübergreifenden Transparenz jederzeit überprüfbar gestaltet werden kann. Hierbei ist besonderer Wert auf die Flexibilität der Äquivalenzkennziffern zu legen, damit sich rasch ändernde Trends angemessen berücksichtigt werden können und eine jederzeitige Adaptierbarkeit des Planungsinstruments projektbezogen sichergestellt ist. Im Sinne einer effektiven Projektaufbau- und Projektablauforganisation wird erläutert, warum die Äquivalenzkennziffern federführend von der Auftraggeberseite zu verantworten sind unter fachlicher Mitwirkung der Architekten.

Aus der Kenntnis der erarbeiteten Grundlagen werden Zertifizierungssysteme hinsichtlich ihres aktuellen Diskussionsstandes und ihrer Verwendbarkeit im Spektrum der Einflüsse des globalen Konsenses zum „Klimawandel“ und den Grundsätzen des „Nachhaltigen Bauens“ in seinen Auswirkungen auf Planungsprozesse dargestellt. Um daraus ableitbare allgemeine Handlungsstrategien und Methoden für Planungsprozesse gewinnen zu können, werden die im Rahmen dieser Arbeit als maßgeblich zu identifizierenden Themenfelder analysiert und erläutert. Hierbei können Zertifizierungssysteme als praxeologische Planungsmodelle definiert werden, durch die Planungsanweisungen in Form von Checklisten gegeben werden. Es wird dargestellt, wie mittels einer Implementierung von „Bedeutungsfaktoren“ versucht wird, die einzelnen Kriteriengruppen der Checklisten hinsichtlich einer zieldefinitoren und

prioritären Strukturierung von Planungsprozessen zu steuern. Vor diesem Hintergrund werden erste Ansätze zur Lösung komplexer Problemstellungen erkennbar, welche sich aus den Anforderungen des prognostizierten Klimawandels und des Nachhaltigen Bauens ergeben. Es werden die zugrunde liegenden Nutzwertanalysen und mehrkriteriellen Bewertungshilfen kritisch analysiert. Über erste Ansätze hinaus können keine zieldefinitorischen Hilfsmittel identifiziert werden; somit ist die Notwendigkeit einer qualifizierten Zielplanung hinreichend belegt.

Die folgende Definition der Projektbeteiligten bei Bau- und Planungsprozessen erwächst aus der oftmals nicht eindeutigen Unterscheidung des Vokabulars und dient der eindeutigen Definition der verwendeten Begrifflichkeiten. Für ein Erfassen der Planungsprozesse, deren Zusammenhänge und ihre Einordnung in die Projektabläufe ist die genaue Kenntnis der Bedeutung des verwendeten Vokabulars notwendig. Daher werden die in Verbindung mit der vorliegenden Arbeit wesentlichen Grundlagen der Planungsprozesse in Form notwendiger Definitionen und Abgrenzungen gegeben. Ein Exkurs in den Bereich der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre zeigt, dass die hier zugrunde liegenden Prozesse im Vergleich zur Bauwirtschaft insbesondere hinsichtlich der strukturellen Unterscheidung in Prozess und Produkt wesentlich klarer definiert werden.

Es werden in diesem Zusammenhang die Empfänger des Planungshilfsmittels zur Zielplanung definiert und mittels Prozessschemata in Planungsunternehmen dargestellt. Die sich hierbei herauskristallisierende höhere (Bau)Managementebene wird in Zielplanungsmanagement- und Projektplanungsmanagementaufgaben strukturiert und erläutert.

Aufbauend auf diesen grundlegenden Definitionen werden die formalen Strukturen von Planungsprozessen untersucht. Es erfolgt eine Analyse von Strukturmodellen und deren Ablaufschemata sowie die Vorstellung von Planungssystematiken und -methoden. Im Zuge der Untersuchung nehmen die charakteristischen Komponenten der Systemtechnik den größten Raum ein, da diese hinsichtlich von Lösungsstrategien für komplexe Problemstellungen als geeignet identifiziert werden können. Existierende Bewertungssysteme werden dargestellt und in Bezug auf eine zu entwickelnde Systematik für die Zielplanung analysiert. Abschließend wird die Bedeutung von praxeologischen Planungsmodellen in der Literatur erläutert, da die Einflussfaktoren auf Planungsprozesse in wesentlichen Komponenten sowohl auf den Trends des Klimawandels als auch den Anforderungen von Zertifizierungssystemen fußen.

Im Rahmen der Bestimmung des Strukturmodells für die Zielplanung wird das Spannungsfeld „Information – Bewertung – Entscheidung“ erläutert. Hierbei werden diese drei grundsätzlichen Problemfelder eines jeden Planungsprozesses analysiert und dargestellt. Planungsprozesse werden systemtechnisch als „Input-Output-Systeme“ definiert, wobei die Güte und Verfügbarkeit der drei genannten Themenfelder die Planungstauglichkeit von Methoden individuell projektspezifisch beeinflusst. Durch die erhebliche Ausweitung der Schnittmenge der Einflussfaktoren auf diese „Input-Output-Systeme“ die sich aus den Anforderungen des Klimawandels ergeben, ist eine erhebliche Steigerung der Komplexität der Input-Output-Relationen bei Planungsprozessen identifizierbar. Aufbauend darauf wird die Bedeutung einer frühzeitigen zieldefinitorischen Projektstrukturierung hinsichtlich des Themenfelds „Information“ für Planungsprozesse und deren Bewertungen erläutert. Es wird dargestellt, in welcher Form sich die Definitionsphase zukünftig als die wichtigste Phase

eines Projektes heraukristallisieren wird: mit Hilfe einer konsequent durchgeführten Definitionsphase, welche die maßgeblichen Einflussfaktoren („Informationen“) richtig bewertet und strukturiert, lassen sich die Komplexitäten der integralen Einflussfaktoren beherrschbar ausgestalten und projektspezifisch die optimalen Entscheidungen treffen.

Aufbauend hierauf wird festgestellt, dass die Definitionsphase in Ermangelung eines geeigneten Hilfsmittels bei Bauplanungsprozessen häufig intuitiv strukturiert wird mit allen Folgen für einen kosten-, termin- und qualitätsgerechten Planungs- und Bauprozess. Die Notwendigkeit einer qualifizierten Zielplanung wird beschrieben und auf Basis der grundlegenden Erkenntnisse ein Konzept zur Zielplanung entwickelt mittels dem Strukturmodell des Mealy-Automaten. Dieses vermag die zunehmende Komplexität der polydimensionalen Anforderungen des Klimawandels und des nachhaltigen Bauens umzusetzen. Es wird erläutert, wie die zu konzipierende Entscheidungshilfe für die Definitionsphase die Projektmanagement- und Planungsebene gleichermaßen einbinden und hinsichtlich der projektspezifischen Schnittstellenproblematik allgemeinverbindliche Projektziele definieren kann.

Im Zuge der Entwicklung einer Zielplanung werden die Kernbestandteile dieser Entscheidungshilfe entwickelt und erläutert: Die in einem von der Bauherrenebene aufzustellenden intuitiven Zielkatalog<sup>I</sup> definierten Ziele werden mit Hilfe eines paarweisen Vergleichs nach zunächst laienhaft gewünschten Prioritäten geordnet. Anschließend fließen diese Ziele mittels einer Situationsanalyse in einen Zielkatalog<sup>II</sup> ein – und zwar ausgehend vom vorgestellten Trend- und Prognosemodell mit Hilfe der Äquivalenzkennziffern, welches die Umfeldfaktoren berücksichtigt (z.B. Klimawandel). Die Äquivalenzkennziffern definieren hierbei die Gewichtung der einzelnen Trends und verändern somit die intuitiven Zielvorstellungen der Bauherrenebene in das endgültige Zielkonzept<sup>II</sup>. Hieraus wiederum wird das Zielsystem entwickelt, durch das Zielkonflikte erkannt werden können. Dieses stellt abschließend das Bindeglied zwischen den Projektbeteiligten dar (Bauherr, Projektmanagement und Planer) und dient als Grundlage für alle Soll-Ist-Vergleiche und Risikoidentifikationen im Zuge eines Projektes.

Die polydimensionalen Einflussfaktoren auf Planungsprozesse, die im Zuge der Anforderungen des Klimawandels aufgrund der notwendigen interdisziplinären und integralen Planungsansätze zunehmend komplexer werden, werden hiermit erstmals hinsichtlich ihrer Auswirkungen innerhalb der Planungs- und Entscheidungsprozesse nach Prioritäten geordnet, quantifizierbar und für alle Akteure messbar ausgestaltet.

Anschließend wird die mögliche Umsetzung des Zielsystems in eine Projektstrukturplanung vorgestellt, um die übergeordneten Ergebnisse effektiv anwendbar zu machen. Hierbei ist charakteristisch, dass diese einerseits projektspezifisch auf die jeweiligen Strukturen des Planungsunternehmens abgestimmt und andererseits auf die im Zielsystem festgelegten Ziele anwendbar sein muss.

Im Rahmen dieser Arbeit wird abschließend ein exemplarisches Anwendungsbeispiel gezeigt zum Neubau einer CO<sub>2</sub>-neutralen Passivhaus-Wohnsiedlung nach der zukünftigen ENEC 2012 mit 130 Wohneinheiten in Nordrhein-Westfalen. Dieses Projekt wird vom Verfasser im Rahmen seiner Tätigkeit für das Architekturbüro Knott&Koch, Düren, in allen Leistungsphasen der HOAI betreut.