

DIPLOMARBEIT

Master Thesis

Planungsprozesse für nachhaltige Gebäude

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
eines Diplom-Ingenieurs (Master of Science)

unter der Leitung von

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Christoph M. Achammer

und als verantwortlich mitwirkender Assistent

Univ. Ass. Dipl.-Ing. Dr. Iva Kovacic

am

Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement
Fachbereich Industriebau und interdisziplinäre Bauplanung (234-2)

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Bauingenieurwesen

von

Christoph Müller

0425869

Hütteldorferstraße 327/4
1140 Wien

Wien, am

.....
(Christoph Müller)

DANKSAGUNG

An erster Stelle möchte ich mich bei meinen Eltern, Gabriele und Rudolf Müller, bedanken, die mich während meiner gesamten Ausbildung in jeglicher Hinsicht unterstützt haben und dies noch dazu als vollkommen selbstverständlich ansahen. Ohne ihrer Hilfe wäre es für mich nicht möglich gewesen, das Studium in dieser Art und Weise zu erleben und abzuschließen. Trotz all des Entgegenkommens haben sie nie darauf vergessen, den nötigen Druck auszuüben, wofür ich ihnen heute noch dankbar bin.

Ein weiteres, großes Dankeschön gebührt meiner Freundin, Frederike Thiede, die meine Launen in der stressigen Endphase stets mit Verständnis und Aufmunterung abgefangen und den Verzicht auf diverse Freizeitaktivitäten mit einem Lächeln hingenommen hat. Wenn ich meine Gedanken ordnen musste, nahm Sie sich die Zeit, meine fachlichen Hirngespinnste anzuhören und verhalf mir so oftmals zu einer strukturierten Herangehensweise. Sie stand mir bei der grammatikalischen und formalen Feinarbeit immer beratend zur Seite und hat sich so aktiv in die Arbeit eingebracht. Ohne Sie wäre diese Arbeit nicht das geworden, was sie jetzt ist. Ich hoffe, dass ich all das in den kommenden, „ruhigeren“ Monaten wieder gut machen kann.

Ebenfalls erwähnen möchte ich das große Engagement meiner Diplomarbeitsbetreuerin Dr. Iva Kovacic und meines Professors Dipl.-Ing. Christoph M. Achammer, welche jederzeit zur Verfügung standen um mir mit konstruktiver Kritik an dem Voranschreiten der Arbeit behilflich zu sein. Es war mir durch ihre Unterstützung möglich, nicht nur mein fachliches Wissen zu erweitern, sondern auch das wissenschaftliche Arbeiten zu entdecken und zu perfektionieren. Das Betreuungsverhältnis an diesem Institut ist herausragend und dafür möchte ich mich bedanken.

Abschließend möchte ich noch meinen Studienkollegen Philipp Traxler, Thomas Gruber und Lukas Eberhardsteiner danken, die die vergangene Studienzeit zu diesem tollen Erlebnis gemacht haben. Waren sie zu Beginn des Studiums noch Lernpartner, so zählen sie heute zu meinen besten Freunden mit denen ich einen Großteil meiner Zeit verbringe.

INHALTSVERZEICHNIS

1. INTRO.....	1
2. DAS FORSCHUNGSUMFELD	3
2.1. Nachhaltigkeit	3
2.1.1. Überblick.....	3
2.1.2. Nachhaltigkeit im Bauwesen.....	5
2.2. Das Forschungsprojekt „Cost Benefits of integrated Planning (Co_Be)”	9
3. DER PLANUNGSPROZESS.....	12
3.1. Überblick.....	12
3.2. Prozessbeteiligte.....	13
3.2.1. Der Bauherr (Auftraggeber).....	14
3.2.2. Vergabemodelle	17
3.2.3. Projektorganisation.....	21
3.3. Arten von Prozessen.....	23
3.3.1. Prozess Modelle	24
3.3.2. Sequentielle Planung (SP).....	28
3.3.3. Integrale Planung (IP)	35
3.3.4. Vergleich der sequentiellen mit der integralen Planung	42
4. FORSCHUNGSFRAGE.....	43
4.1. Problemstellung und Motivation.....	43
4.2. Forschungsziele	43
5. METHODIK	45
5.1. Das Experteninterview	45
5.1.1. Der Experte	45
5.1.2. Das Leitfadeninterview	46
5.1.3. Die qualitative Inhaltsanalyse	46
5.2. Tools zur Unterstützung des Bauherm.....	47

5.2.1. Methoden zur Berechnung und Bewertung der Nachhaltigkeit	47
5.2.2. Die Auswahl der Berechnungstools	51
5.2.3. Bewertungsmethodik.....	52
6. EVALUIERUNG	53
6.1. Fallstudie 1: Bauherrnstudie.....	53
6.1.1. Die Interviewpartner	53
6.1.2. Auswertung der Interviews	61
6.1.3. Analyse der Ergebnisse	65
6.2. Fallstudie 2: Prüfung der Anwendbarkeit der Berechnungstools.....	78
6.2.1. Projektdaten.....	78
6.2.2. Berechnung mit dem Tool der DGNB / BNB	80
6.2.3. Berechnung mit dem IEAA-Tool.....	100
6.2.4. Vergleich der Berechnungstools	117
6.3. Bewertung der Berechnungstools.....	120
6.3.1. Die Bewertungskriterien	120
6.3.2. Ergebnis der Bewertung	120
7. DER LEITFADEN FÜR DEN BAUHERRN	123
8. SCHLUSSWORT UND AUSBLICK.....	142
ANHANG	144
Anhang A – Aussagen der Interviewpartner zu den bearbeiteten Themen.....	144
LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS.....	160
TABELLEN- UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS	166

1. INTRO

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Leitfaden für Bauherren nachhaltiger Gebäude mit besonderem Augenmerk auf eine zufriedenstellende Abwicklung des Prozesses zu entwickeln. Die Arbeit soll so einen wesentlichen Beitrag zu dem Forschungsprojekt Co_Be – Cost Benefit of integrated Planning – liefern.

Nachhaltiges, energieeffizientes Bauen ist eine höchst komplexe Aufgabe, welche nur zu bewältigen ist, wenn vom ersten Moment an alle entscheidenden Fachgebiete in die Planung mit einbezogen werden. Praktiziert wird aber nach wie vor die sequentielle Planung, sprich das Einbeziehen der jeweiligen Planer in der traditionellen Reihenfolge (Architekt – Tragwerksplaner – Bauphysiker – Gebäudetechniker usw.). Diese Art der Planung lässt den rechtzeitigen Informationsaustausch unter den Planungsbeteiligten nur in sehr beschränktem Ausmaß zu.

Im Zuge dieser Diplomarbeit werden die Planungsprozesse für nachhaltige, energieeffiziente Gebäude empirisch untersucht und evaluiert mit dem Ziel, Richtlinien für Bauherren zu finden, die eine optimale Umsetzung der gewünschten Nachhaltigkeit und Energieeffizienz gewährleisten. Des Weiteren werden Tools untersucht, welche der Bauherrnschaft dabei helfen sollen, in frühen Planungsphasen Entscheidungen zu treffen. (LCC-Tools, Energieausweis, Gebäudezertifikat, etc.)

Zu großen Teilen wird die sozial-empirische Forschungsmethodik (Leitfaden- und Experten-Interviews) angewendet werden, ergänzt durch Literatur-Recherchen sowie Analyse und praxisnahen Tests der oben erwähnten Tools.

Diese Arbeit soll sich mit den unterschiedlichen Planungsprozessen und deren Ergebnissen, den Anforderungen und Bedürfnissen des Bauherren sowie den zur Verfügung stehenden Tools auseinandersetzen. Darauf aufbauend wird ein Gesamtmodell für integrale Planungsprozesse für nachhaltige Gebäude im Rahmen von Co_Be vorgeschlagen.

Erkenntnisse in dieser Richtung gibt es bisher vor allem aus Design-Process Analysen aus der Industrie, wo unterschiedliche Vorgehensweisen bei der Entwicklung und Einführung neuer Produkte untersucht wurden (Yazdani, Holmes, 1999).

Von den Planern angewendete Tools, die den Bauherren im Entscheidungsfindungsprozess unterstützen sollen, gibt es mittlerweile einige. Sie lassen sich grob in die Gebiete

Energiebilanzierung (Energieausweis, ECOSOFT, etc.), Wirtschaftlichkeit (LEGEP, BKI Kostenplaner, etc.) und EcoDesign Software (Autodesk ECOTECH, DPV_Design Performance Viewer, etc.) einordnen.

Eine der Hauptaufgaben dieser Arbeit ist es, Probleme, die Bauherrn mit der Umsetzung ihres nachhaltigen Bauvorhabens haben zu analysieren und einen Lösungsvorschlag zu machen. Dabei gilt es allerdings, vorab die unterschiedlichen Typen von Bauherrn zu kategorisieren (ist der Bauherr auch Betreiber?; wie viel Know-How bringt der Bauherr mit?; usw.), da sich diese in Hinblick auf ihre Anforderungen und Wünsche grundlegend unterscheiden und hier daher sehr unterschiedliche Ausgangssituationen anzutreffen sind.

Ein weiteres Ziel stellt der Vergleich und die Bewertung der unterschiedlichen Tools dar, die dem Bauherrn bei der Auswahl und Prüfung von Angeboten (insbesondere hinsichtlich Nachhaltigkeit und Energieeffizienz) als Hilfe zur Verfügung stehen.



Abb. 1 - Aufbau und Methodik der Diplomarbeit

2. DAS FORSCHUNGSUMFELD

2.1. Nachhaltigkeit

2.1.1. Überblick

Der stetig steigende Bedarf an Rohstoffen die begrenzt sind, der Schutz der Erde (Klimaziele) und die ungleiche Verteilung von Wohlstand und Ressourcen über die Bewohner der Erde führte in den vergangenen Jahrzehnten zu einer zunehmenden Sensibilisierung für ein zukunftsfähiges Verhalten. Im Zusammenhang mit dieser Zukunftsfähigkeit wurde der Begriff der Nachhaltigkeit etabliert. Die wohl bekannteste Definition dieses Begriffes findet sich im Brundtland-Bericht der UNO, welcher 1987 von einer eigens eingesetzten Kommission für Umwelt und Entwicklung verfasst wurde. Im Leitfaden zur Entwicklung zukunftsfähiger Geschäftsfelder des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie wird diese Definition wie folgt übersetzt:

„[Nachhaltige Entwicklung ist eine] Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeit künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.“ (Hammerl [e.a.], 2003:7)

In der folgenden Weiterentwicklung der Definition und des Umfangs der Nachhaltigkeit wurde von der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ das Drei-Säulen-Modell als Basis gewählt (Enquete-Kommission, 1998). Dieses soll hervorheben, dass sich Nachhaltigkeit nicht nur auf eine Dimension beschränken lässt, sondern in gleichem Ausmaß die Themen Ökonomie, Ökologie und Soziales betrifft.



Abb. 2 - Die drei Säulen einer Nachhaltigen Entwicklung (Quelle: Hammerl [e.a.], 2003)

Als konkreter und besser empfinde ich die Darstellung von Bächtold (Abb. 3), welche um einen weiteren, den kulturellen Aspekt, ergänzt wurde (König [e.a.], 2009).

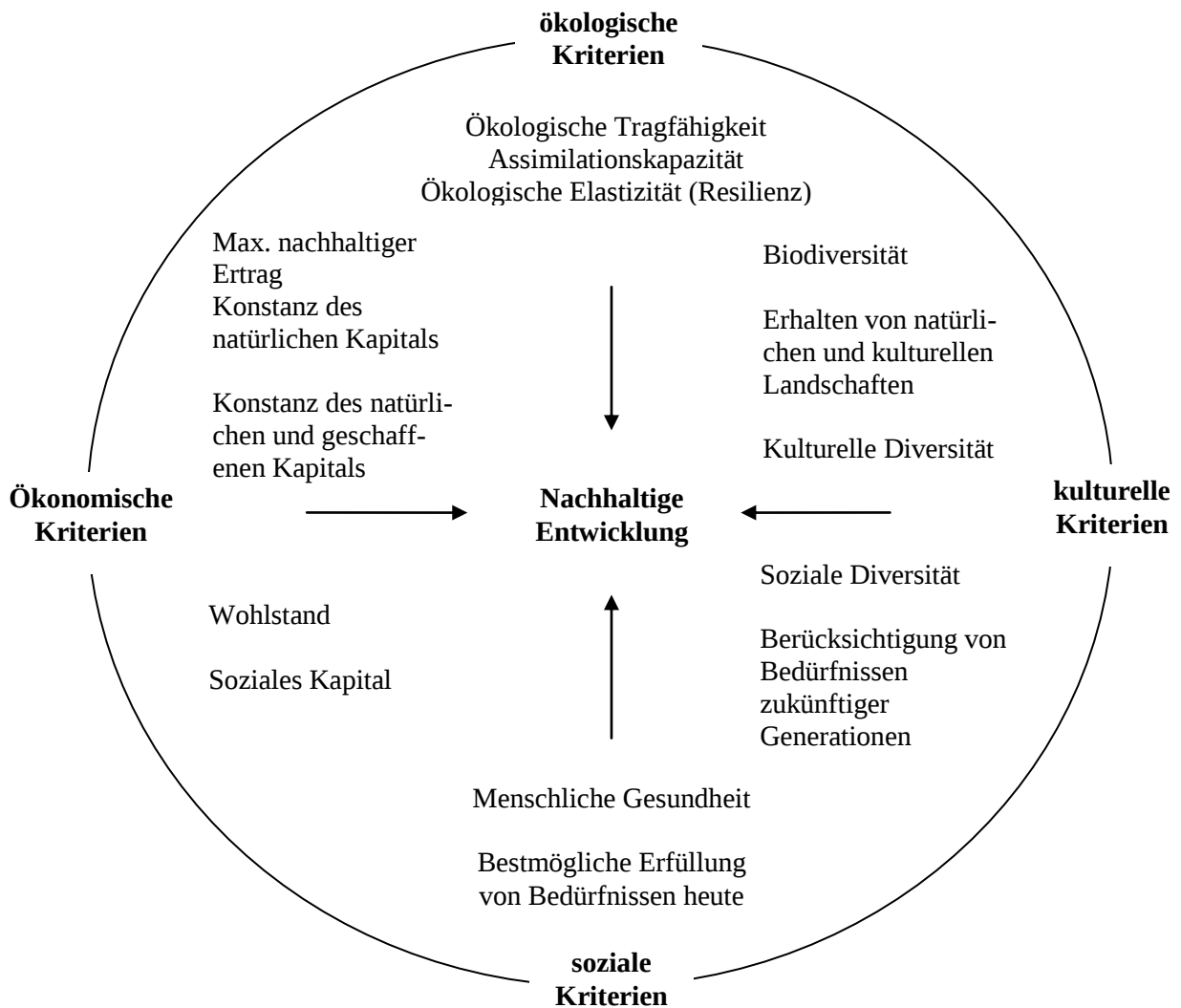


Abb. 3 - Verschiedene Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung nach Bächtold (Quelle: König [e.a.], 2009)

In dem folgenden Kapitel möchte ich darauf eingehen, was Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung speziell für das Bauwesen bedeutet.

2.1.2. Nachhaltigkeit im Bauwesen

Das Bauwesen verursacht die größten anthropologischen Stoffflüsse weltweit. Der Bau von Gebäuden ist mit dem Einsatz großer Materialmengen verbunden, durch ihren Energieverbrauch belasten sie die Umwelt und im Weiteren formen und definieren Gebäude unseren Lebensraum. Durch die Herstellung, Errichtung, Nutzung und Bewirtschaftung von baulichen Anlagen werden 30% der energetischen und stofflichen Flüsse verursacht. Diese Tatsachen verdeutlichen die Notwendigkeit des nachhaltigen Ansatzes im Bauwesen (König [e.a.], 2009). Innerhalb der EU entfallen gar 40% des Energieverbrauchs auf Herstellung und Betrieb von Gebäuden, wobei der größte Teil davon während des Betriebs entsteht (Schwarz, 2007).

Bis jetzt - wir befinden uns hier gerade mitten in einem Umbruch - war es üblich, bei Planungs-, Konstruktions- und Materialentscheidungen lediglich die Investitionskosten als Entscheidungsgrundlage heranzuziehen (Stempkowski, 2011a). Im Sinne der Nachhaltigkeit muss diese Entscheidungsbasis in mehrere Dimensionen ausgeweitet werden. Nämlich einerseits in der zeitlichen Dimension - nicht nur die Investitionskosten sind von Belangen, auch die Folgekosten während Nutzung und Betrieb von Gebäuden sowie deren Rückbau und Recycling müssen berücksichtigt werden - sowie die Dimension der Betrachtung, die nicht mehr auf die ökonomische reduziert werden kann, sondern mehrere Bereiche wie Ökologie, Soziales und Kultur betrifft (Kohler, Moffatt, 2008).

Eine lückenlose Analyse der Wirkungen eines Gebäudes muss also den gesamten Lebenszyklus in Betracht ziehen und sogar noch weiter gehen, indem die Stoffflüsse (Energie, Material, Wasser, organische Substanzen) von der Entnahme der Erde bis zur Entsorgung, dem Recycling oder der Endlagerung berücksichtigt werden.

Floegl hat aus der bereits erwähnten Definition des Brundtland-Berichtes folgendes für die Nachhaltigkeit von Gebäuden abgeleitet:

„Gebäude und Liegenschaften sind nachhaltig, wenn sie dem Bedarf der heutigen Nutzer entsprechen, ohne die Möglichkeiten künftiger Nachnutzer zu gefährden, deren Bedarf zu erfüllen und ihre Art der Nutzung zu wählen“ (Floegl, 2011)

Diese Definition ist sehr Nutzer- und Gebäudebezogen, einen besseren Überblick über die das Bauwesen betreffenden Aspekte der Nachhaltigkeit gibt Abb. 4, welche aus dem Werk Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung entnommen wurde (König [e.a.], 2009).

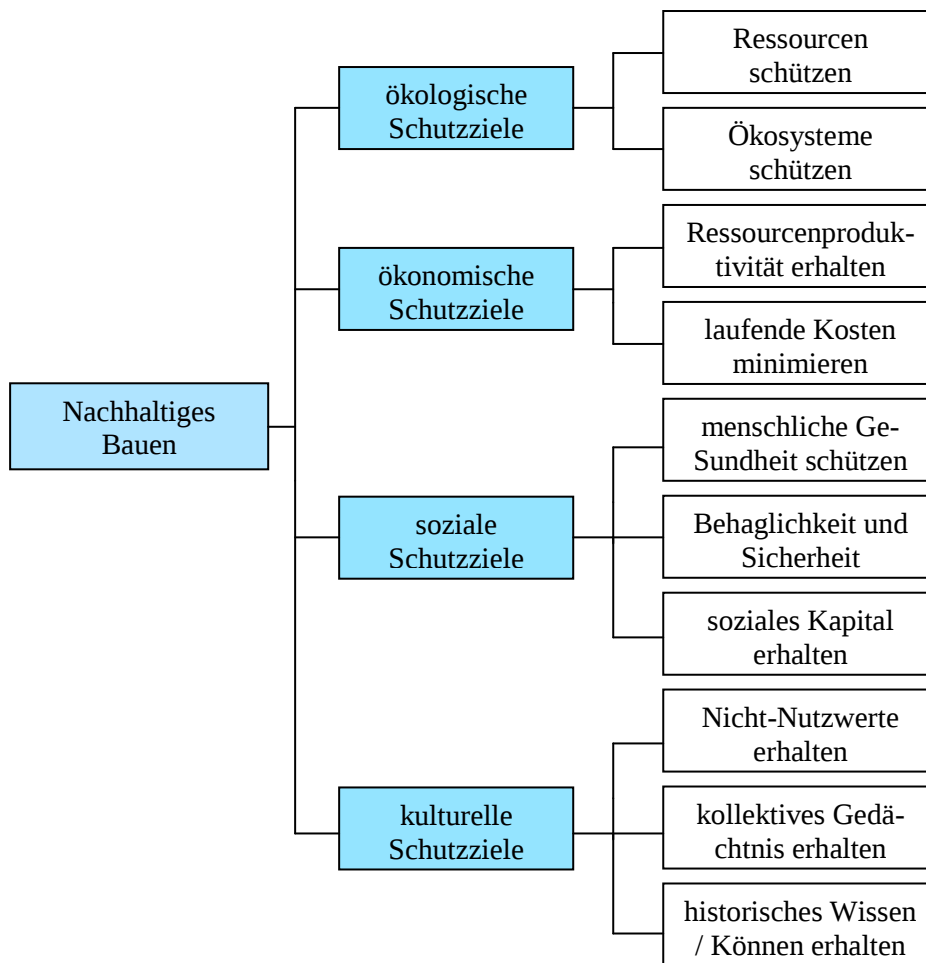


Abb. 4 - Schutzziele für nachhaltiges Bauen (Quelle: König [e.a.], 2009)

In engem Zusammenhang mit der bereits angesprochenen, ganzheitlichen Betrachtung des Lebenszyklus eines Gebäudes, stehen die Methoden der Lebenszykluskosten (LZK) und der Lebenszyklusanalyse (LZA).

Kohler/Moffatt (2008) sehen in der Lebenszyklusanalyse die einzige Methode, um einen entsprechend ausgedehnten Zeitrahmen und eine ausreichend breite Perspektive für die Zusammenhänge der gebauten Umgebung zu erhalten. Die Lebenszyklusanalyse unterscheidet sich von den anderen Methoden der Umweltanalyse durch die Ausweitung des Zeitrahmens in beide Richtungen, nach vorne und nach hinten. Der Lebenszyklus eines Produktes startet mit der Entnahme der Rohmaterialien aus der Erde und endet mit der Entsorgung, welche das Recycling und die Endlagerung beinhaltet. In jeder Phase dieses Lebenszyklus werden Ressourcen verbraucht und Emissionen verursacht. Diese Umweltbelastungen beeinflussen unser Ökosystem, daher muss die Prüfung der Umweltverträglichkeit eines Produktes (ein Gebäude ist im weitesten Sinne auch ein Produkt)

die gesamte Lebensdauer einbeziehen. Diese umfassende Analyse bedarf allerdings auch einer großen Menge an Daten, die zu einigen Teilen noch nicht verfügbar sind, des Weiteren birgt sie ein Risiko der Unvollständigkeit der Berechnung da sehr viele Aspekte berücksichtigt werden müssen. Der Datenpool wird jedoch ständig verbessert und Softwareprogramme an die Fähigkeiten und Anforderungen der Nutzer angepasst, somit dürfte es nur noch eine Frage der Zeit sein, bis diese Schwächen bewältigt sind.

Eine weitere Methode, die eigentlich einen Teil der Lebenszyklusanalyse darstellt, ist die Prognose der Lebenszykluskosten. Genauso wie bei der ökologischen Analyse gilt auch für die LZK, dass der Zeitrahmen entsprechend über alle Phasen eines Gebäudes betrachtet werden muss. Auch heute noch werden in vielen Fällen die Investitionskosten als einzige Entscheidungsgrundlage herangezogen. Dies bildet allerdings den tatsächlichen Kostenaufwand nur zu einem sehr kleinen Teil ab, denn der größte Teil der Gesamtkosten eines Objekts entsteht während der Nutzung (Kohler, Moffatt, 2008).

Bei der Ermittlung der LZK werden also nicht nur die Investitionskosten (einmalige Ausgaben) sondern auch die Nutzungskosten (Folgekosten) berücksichtigt. Genauere Untersuchungen zu den Methoden LZA und LZK finden sich im Kapitel 5.2.1..

Diese Methoden stellen eine Hilfe dar, um ein Bauprojekt in allen Belangen nachhaltig zu optimieren. Die Forschungsarbeit wird diese in den kommenden Jahren, unter anderem aufgrund der zunehmenden Nachfrage, noch deutlich verbessern, so dass immer präzisere Aussagen getroffen werden können.

Ziel dieser Arbeit ist es, einen zu diesen neuen und komplexen Anforderungen passenden Planungsprozess zu finden, um den Wunsch nach Nachhaltigkeit aus der Perspektive des Bauherrn auch umzusetzen. Die adäquate Anwendung der Methoden aus zeitlicher und fachlicher Sicht gehört genauso zum Gebiet der Untersuchung wie auch die Wahl der Methoden und der richtigen Computer-Software, die diese unterstützt.

Das Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement, Forschungsbereich Industriebau und interdisziplinäre Bauplanung an der TU Wien hat ein Forschungsprojekt zu dem Thema Nachhaltigkeit initiiert, in dessen Rahmen diese Arbeit verfasst wird und welches ich in Kapitel 2.2 vorstellen werde.

Nicht unerwähnt bleiben sollte im Zusammenhang mit dem Thema „nachhaltiges Bauen“ die Möglichkeit, einem Gebäude mittels eines Zertifikates die Bescheinigung auszustellen, definierte nachhaltige Ziele zu erfüllen. Darauf möchte ich im Folgenden kurz eingehen.

Gebäudezertifikate

1999 wurde in Kalifornien, USA das World Green Building Council (World GBC) gegründet, mit dem Ziel, die Idee der Nachhaltigkeit in der Immobilienbranche zu verbreiten und voranzutreiben (Makkie, 2010). Er ist eine gemeinnützige Organisation und gilt als „unpolitisches, globales Forum für die Nachhaltigkeitsdiskussionen im Baubereich“ (Makkie 2010:19).

Unter dem Dach des World GBC haben sich in den letzten Jahren verschiedene Zertifizierungssysteme entwickelt (Mekkie, 2010):

- BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method (England)
- LEED – Leadership in Energy & Environmental Design (USA)
- CASBEE – Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (Japan)
- DGNB – Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Deutschland)
- HQE – Haute Qualité Environnementale (Frankreich)
- Green Star – (Australien)

All diese internationalen Zertifizierungssysteme verfolgen die Grundlagen und Aspekte des Green Buildings: ökologische, soziokulturelle und technische Aspekte. Hinzu kommen aber meist noch weitere, spezielle Gesichtspunkte, nach denen ein Gebäude bewertet wird.

Ziel einer Zertifizierung ist zu zeigen, dass ein Gebäude in einem bestimmten Ausmaß den Anforderungen des nachhaltigen Bauens entspricht. Das Ausmaß wird meist in Form von Medaillen (Gold, Silber, Bronze) oder einer Prozentangabe ausgewiesen. Dies kann für Mieter, Nutzer, Kunden, Anrainer und alle weiteren, in irgendeinem Zusammenhang mit dem Gebäude stehenden Personen von Interesse sein, da ihnen so verdeutlicht wird, was sie von der Performance des Gebäudes erwarten können.

Besonders in der privaten Immobilienwirtschaft erlangen Zertifikate einen immer höheren Stellenwert, da Käufer und Mieter zunehmend an niedrigen Betriebs- und

Instandhaltungskosten interessiert sind. Des Weiteren vertreten immer mehr Firmen ein nachhaltiges Image, welches durch ein Zertifikat nach außen getragen werden kann.

2.2. Das Forschungsprojekt „Cost Benefits of integrated Planning (Co_Be)“

Das Projekt Co_Be verfolgt das Ziel, die Kostenvorteile, die durch integrale Planung (IP) für den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes entstehen, qualitativ und quantitativ zu analysieren (Kovacic, Faatz, Filzmooser [e.a.] 2011). Im Zuge dieser Analyse soll ein Leitfaden in Form von drei Modulen entwickelt werden, welcher den Bauherrn, den Planer und den Gesetzgeber dabei unterstützt, den Planungsprozess so zu gestalten, dass das Ergebnis die Beteiligten in allen Aspekten der Nachhaltigkeit zufrieden stellt und die Vorteile eines solchen Planungsprozesses somit klar ersichtlich sind (Kovacic, 2010).

Folgend sind die Ziele in kurzer Form zusammengefasst:

- Qualitative und quantitative Bewertung der IP
- Lebenszyklus-orientierte Simulation der Kosten und Benefits der IP
- Entwicklung des 3-Modul-Leitfadens für Integrale Planung für:
Planer, Investoren und Gesetzgebung/Regulative
- Strategie zur Einbettung des Best-Practice Modells in die Planungsprozesse
- Bewusstsein-Bildung bei der Investoren, Betreiber und Nutzer, politische Entscheidungsträger

Die Inhalte, welche die geplante Grundlagenforschung umfasst (Kovacic, 2010):

- die Forschung *der Planungsprozesse*: mittels Open-Ended Interviews der Planungsbeteiligten (Bogner, 2005) um die Potentiale und Defizite der IP für Energieeffiziente Gebäude, wie zur Zeit in der Praxis durchgeführt, zu erfassen; Identifikation und Optimierung des gesteigerten Aufwands für die IP
- Analyse der *Performance der Energie-effizienten Gebäude* mittels Building Performance Evaluation (BPE) Methodik zur Identifizierung der IP-Benefits und der IP-relevanten Entscheidungen für die Energie-Effizienz (geringerer Energieverbrauch als Standard-Gebäude, geringere Folgekosten, höhere Mieterzufriedenheit)
- *Quantifizieren und Verifizieren der Hypothese*: „Schlüsselrolle der IP für nachhaltiges Bauen“ durch Vergleich der traditionellen mit der Integralen Planungsmethodik im Rahmen eines Plan-Rollenspiels

Der Forschungsbereich dieser Diplomarbeit ist unter dem ersten Punkt einzuordnen (siehe Kap. 4).

Projektpartner sind das Institut für Städtebau, Landschaftsarchitektur und Entwerfen, Fachbereich Projektentwicklung und –management an der TU Wien sowie ATP Architekten und Ingenieure, Planungs- und Beteiligungs AG.

Das Projekt wird im Rahmen des Programms „NEUE ENERGIE 2020“ durchgeführt und aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert.

Im Rahmen des Forschungsprojekt wurde ein Experiment mit 160 Stunden durchgeführt, welches für diese Arbeit von Bedeutung ist und ich daher folgend kurz erwähnen möchte.

Das Experiment „Smoothie Bar“

Um die Vor- und Nachteile der integralen Entwurfs- und Planungsmethodik zu evaluieren und mit jenen des traditionellen, sequentiellen Planungsprozesses zu vergleichen wurde ein Laborexperiment durchgeführt. Das Experiment wurde mit 160 Bauingenieur- und Architekturstudenten durchgeführt, um eine möglichst große quantitative und qualitative Datenmenge zu erhalten.

Im Rahmen einer Pflichtlehrveranstaltung war es Aufgabe von Architekten und Bauingenieuren, eine Smoothie-Bar mit nachhaltigem Konzept (nützen der Solarenergie, Tragstruktur aus nachwachsenden Rohstoffen) zu planen. Für diese Aufgabe bekamen die Teilnehmer unterschiedliche Rollen zugewiesen, um dann in Planungsteams die Aufgabe zu bearbeiten. Die Teams bestanden aus folgenden Rollen: (a) ein Architekt, (b) ein Bauingenieur für Statik und Haustechnik, (c) ein Bauherr und (d) ein Betriebsexperte.

Um die Vergleichbarkeit zu wahren wurden die Randbedingungen vorgegeben: alle Studenten hatten das gleiche Arbeits- und Informationsmaterial zur Verfügung, die Benützung von Internet und elektronischen Geräten war verboten.

Für die Durchführung des Experiments wurden die Teilnehmer in zwei Sparten geteilt: eine sequentielle und eine integrale Sparte. Die Angehörigen der sequentiellen Sparte wurden entsprechend ihren Rollen in Säle aufgeteilt. In einem Saal befanden sich also alle Architekten, in einem anderen alle Bauherren usw. Bei den integralen Planern hingegen wurde immer ein Vertreter jeder Rolle mit den anderen Rollen zu einem Team zusammengefügt. Es saßen also ein Architekt, ein Bauingenieur, ein Bauherr und ein Betriebsexperte für die

Bewältigung der Aufgabe in einer Gruppe beisammen. Auf diese Art sollten der sequentielle und der integrale Prozess simuliert werden.

Das Gewinnerprojekt der sequentiellen Planer wird in dieser Diplomarbeit herangezogen, um in Kapitel 6.2 die Berechnungstools zu testen. Auf die projektspezifischen Daten wird ebenfalls in diesem Kapitel eingegangen.

3. DER PLANUNGSPROZESS

Kapitel 3 wurde zu einem großen Teil in Zusammenarbeit mit Ben Jacobs (Diplomand an der Technischen Universität Innsbruck und Technischen Universität Wien) erarbeitet.

3.1. Überblick

Die Kosten für Planung und Bau eines Gebäudes machen ca. 20% der gesamten Lebenszykluskosten aus (Das Land Steiermark, 2002). Laut HOAI werden die Honorare und Kosten für die Planungsleistung mit 10-15% (HOAI, 2010) der Bauwerkskosten (ÖNORM, B1801-1) abgegolten, was umgerechnet wiederum 2-3% der Lebenszykluskosten ausmacht. Das bedeutet im Klartext, dass 2-3% der Gesamtkosten eines Gebäudes dafür aufgebracht werden, um die restlichen 97% der Kosten im Lebenszyklus zu steuern und zu beeinflussen (Kovacic, 2010). Dabei verfügt man gerade in den frühesten Phasen eines Projektes über die größte Einflussnahme. Abb. 5 verdeutlicht die Wichtigkeit der ersten Planungsphasen.

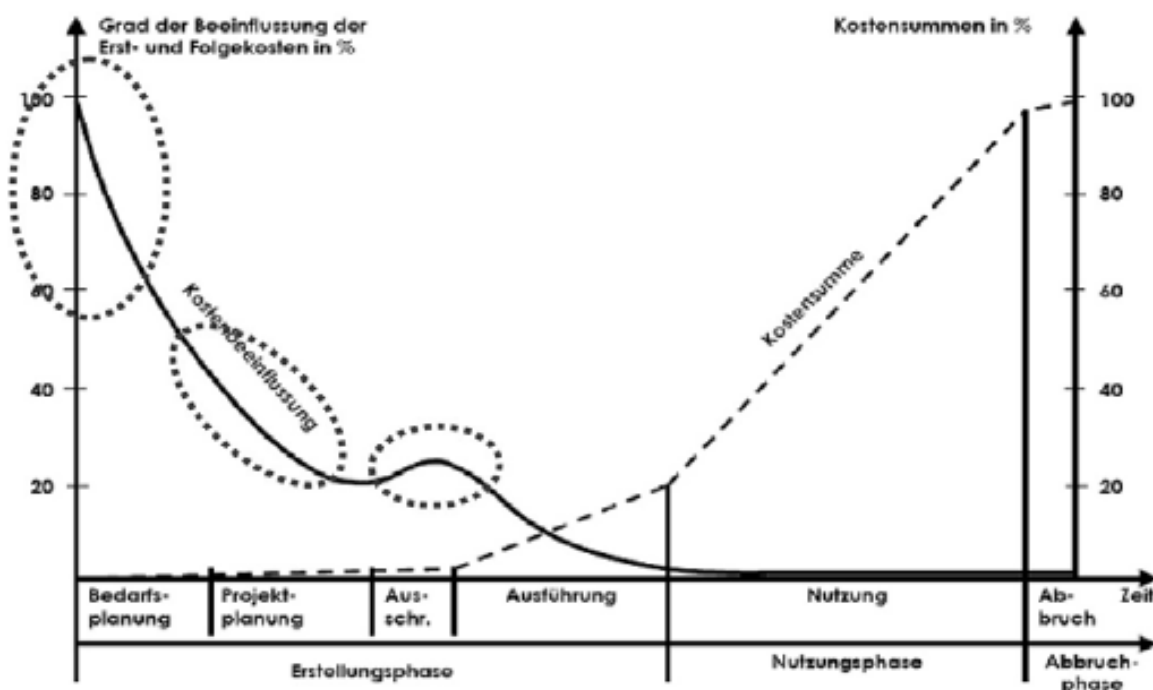


Abb. 5 - Kostenbeeinflussungs-Diagramm über den Projektverlauf (Quelle: Achammer, 2008)

Daher wird dem Planungsprozess beim Bau eines nachhaltigen Gebäudes eine besonders wichtige Rolle zu Teil, da nach aktuellen Studien mit einer umfassenden und in Hinblick auf

Nachhaltigkeit und Energieeffizienz optimierten Planung 38-45% der Lebenszykluskosten gespart werden können (Kovacic 2010).

Im Folgenden möchte ich auf die an dem Planungsprozess beteiligten Personen, mit Schwerpunkt auf den Bauherrn eingehen sowie die unterschiedlichen Prozessarten erläutern und vergleichen.

3.2. Prozessbeteiligte

Abb. 6 gibt einen Überblick über die während Ablauf eines Bauprojekts in Planung und Ausführung betroffenen Personen, Unternehmen, Behörden und Institutionen.

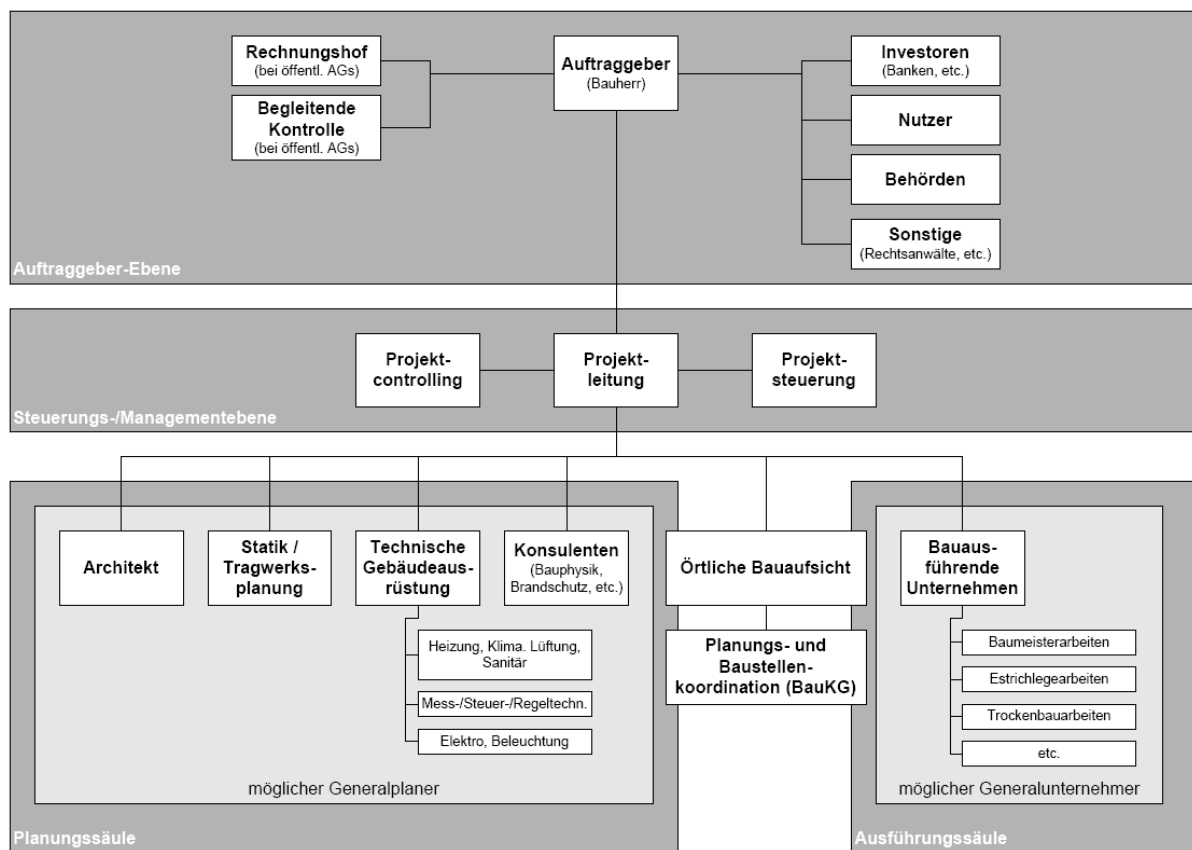


Abb. 6 - Übersicht über die Beteiligten am Bauprojekt (Quelle: Mathoi, 2008)

Da ich mich in dieser Arbeit auf die Rolle des Bauherrn im Planungsprozess und dessen möglichen Beitrag zu einer Verbesserung dieses Prozesses konzentriere, möchte ich im Folgenden näher auf die verschiedenen Arten von Bauherrn und deren Besonderheiten eingehen.

3.2.1. Der Bauherr (Auftraggeber)

Arbeitsinspektion Wien definiert den Begriff Bauherr als „jede natürliche oder juristische Person oder sonstige Gesellschaft mit Rechtspersönlichkeit, in deren Auftrag ein Bauwerk ausgeführt wird“ (Arbeitsinspektion, 2009).

Er ist bei jeglicher baulicher Tätigkeit für die Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften verantwortlich und muss bei genehmigungspflichtigen Bauten fachkundige Personen konsultieren (Franke [e.a.], 2002).

Da der Bauherr in der Regel die wirtschaftliche Verantwortung trägt und es in seinem Interesse liegt, mit den vorhandenen Mitteln ein optimales Ergebnis zu erzielen, wird dem Bauherrn als treibende Kraft im Planungsprozess eine bedeutende Rolle zu teil. In wie fern er in der Lage ist, den Prozess zu steuern, hängt meiner Meinung nach von den rechtlichen Befugnissen und dem vorhandenen Know-How ab. Daher unterscheide ich unter folgenden Kategorien von Bauherren:

- Privat
- Öffentlich

Diese unterteilen sich weiter in:

- Professionell
- Semi-professionell
- Nicht professionell

Bei den privaten, professionellen Bauherren gehört das Bauen zum Kerngeschäft, sie agieren am offenen Markt und die gebaute Immobilie ist für den Weiterverkauf oder für die Vermietung gedacht. Das heißt der private professionelle Bauherr kann auch Betreiber und Vermieter sein. Da er sehr oft baut, ist ein gutes Know-How, meist in Form einer eigenen Bauabteilung vorhanden. Klassische Beispiele sind Immobilienentwickler.

Die öffentlichen professionellen Bauherren unterscheiden sich dadurch, dass sie an einem geschützten Markt agieren. Das hat auf der einen Seite die Sicherheit zur Folge, dass die gebaute Fläche vermietet wird, auf der anderen Seite sind die Mietpreise festgesetzt und es soll mit diesen kein Profit erwirtschaftet werden. Dieser Bauherr agiert also auf einem geschützten Markt, er ist Vermieter und manchmal auch Betreiber der Immobilie. Im Planungs- und Bauprozess ist er an gesetzliche Richtlinien gebunden (z.B.

Bundesvergabegesetz (BVerG)). Beispiele sind Bundes- und Langes Immobilien-Gesellschaften.

Der semi-professionelle Bauherr wird so genannt, weil er im Auftrag eines großen Unternehmens / Institution baut, deren Kerngeschäft in einem anderen Bereich liegt, die aber Immobilien benötigt um ihren Tätigkeiten nachgehen zu können. Dieser Bauherr baut nicht sehr oft, verfügt über keine eigene Bauabteilung und wenig bis gar kein Know-How. Die Gebäude werden nachher vom Bauherrn benützt und betrieben. Beispiele für diese Art von Bauherrn sind auf privater Seite Firmen die Werkstätten, Lagerhallen, Verkaufsstellen etc. benötigen und auf öffentlicher Seite Gemeinden, Bürgermeister etc.

Unter die nicht professionellen Bauherrn fallen alle, deren eigenes Kapital in dem Projekt steckt und die persönlich dafür haften. Sie verfügen über kein Know-How da sie meist nur einmal Bauen. Diese Bauherren stecken meist sehr viele Emotionen in den Planungs- und Bauprozess. Typisches Beispiel ist die Familie als Bauherr beim Bau eines Einfamilienhauses.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über diese Kategorien und deren besondere Eigenschaften.

Bauherrn - Kategorien						
	Privat			Öffentlich		
	professionell	semi-professionell	nicht professionell	professionell	semi-professionell	nicht professionell
Tritt auf als...	Juristische Person	Juristische Person	Privatperson	Juristische Person	Juristische Person	gibt es nicht, da ein öffentl. BH nie in eigener Verantwortung und für sich selbst baut
Baufrequenz	+	~	~	+	-	
KnwoHow	+	-	-	+	-	
Markt	agiert am freien Markt	k.A.	k.A.	geschützter Markt	k.A.	
BVergG	-	-	-	+	+	
Beispiele	Immobilienentwickler, Baufirma	alle Unternehmen, die Immobilien benötigen um der Geschäftstätigkeit nachzugehen	Einfamilienhausbauer	Bundesimmobiliengesellschaften, Landesimmobilien-Gesellschaften	Gemeinden, Bürgermeister	
Baut für wen?	Mieter oder Käufer	sich selbst	sich selbst	für fixen Mieter aus dem öffentlichen Segment	sich selbst um soziale/administrative etc. Pflichten zu erfüllen	
Betreiber/Nutzer?	Ja/Nein	Ja/Ja	Ja/Ja	Selten/Nein	Ja/Ja	

Tabelle 1 - Übersicht über die Kategorien von Bauherrn; Legende: +...hoch/groß/ja, ~...mittel, -...niedrig/gering/nein

3.2.2. Vergabemodelle

Es gibt für den Bauherrn verschiedene Möglichkeiten, wie und an wen er die Planungs- und Ausführungsleistung vergibt. Im Folgenden findet sich eine kurze Beschreibung dieser Modelle, entnommen aus dem Skriptum der Industriebau Vorlesung an der TU Wien (Ahammer, 2010).

Einzelvergabe

Der Bauherr beauftragt für die Planung des Bauprojektes einzelne Planer (z.B. Architekt, Statiker, Lüftungs- u. Klimaingenieur usw.) und für die Ausführung einzelne ausführende Firmen (z.B. Baufirma, Installationsfirma, Tischler, Maler) mit der Erbringung der jeweiligen Leistungen.

Die Einzelvergabe ermöglicht den Bauherrn und dem Nutzer eine große Einflussnahme in sämtlichen Planungs- und Ausführungsphasen. Sie erfordert jedoch eine umfangreiche Koordination. Bei größeren Projekten wie beim Industriebau wird für diese Aufgabe ein gesonderter Projektmanager eingesetzt.

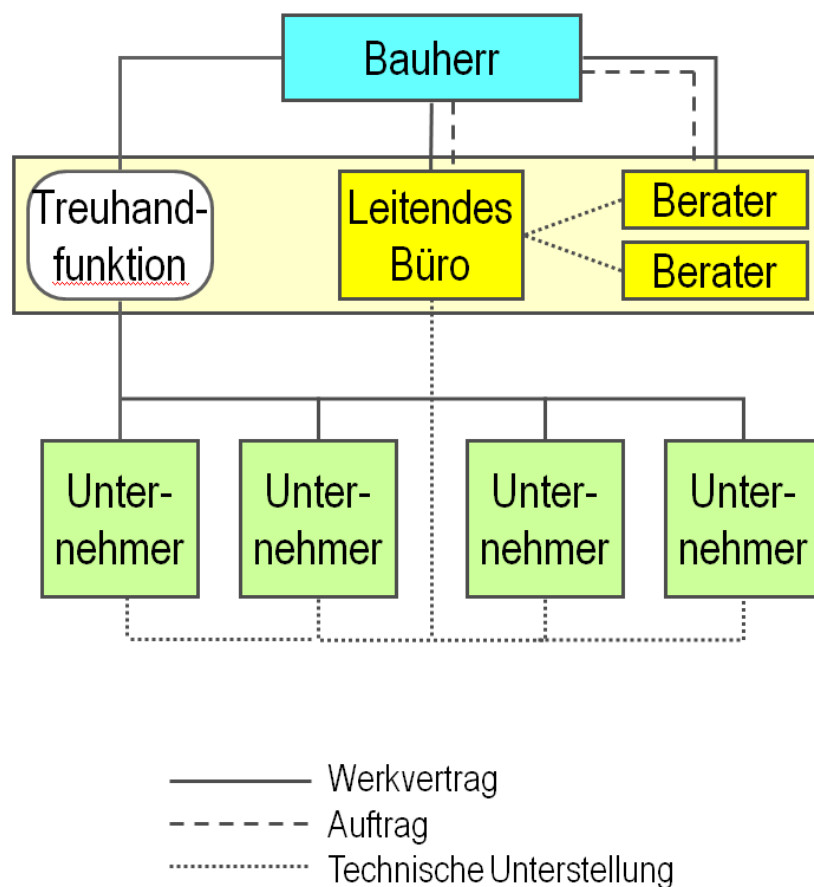


Abb. 7 - Darstellung der Einzelvergabe (Quelle: Ahammer, 2010)

Vergabe an Generalplaner

Bei dieser Vergabeform beauftragt der Bauherr keine einzelne Planer, sondern einen Generalplaner mit der Erbringung und Koordinierung der gesamten Planungsleistung. Die Ausführung wird jedoch vom Bauherrn an Einzelunternehmen oder an einen Generalunternehmer vergeben.

Bei dieser Vergabeform haben der Bauherr und der Nutzervertreter nur eine Planungsfirma als Gesprächspartner, wodurch sich die Gespräche vereinfachen. In der praktischen Abwicklung werden hierbei für die einzelnen Fachdisziplinen verantwortliche Fachleute vom Generalplaner als Gesprächspartner genannt.

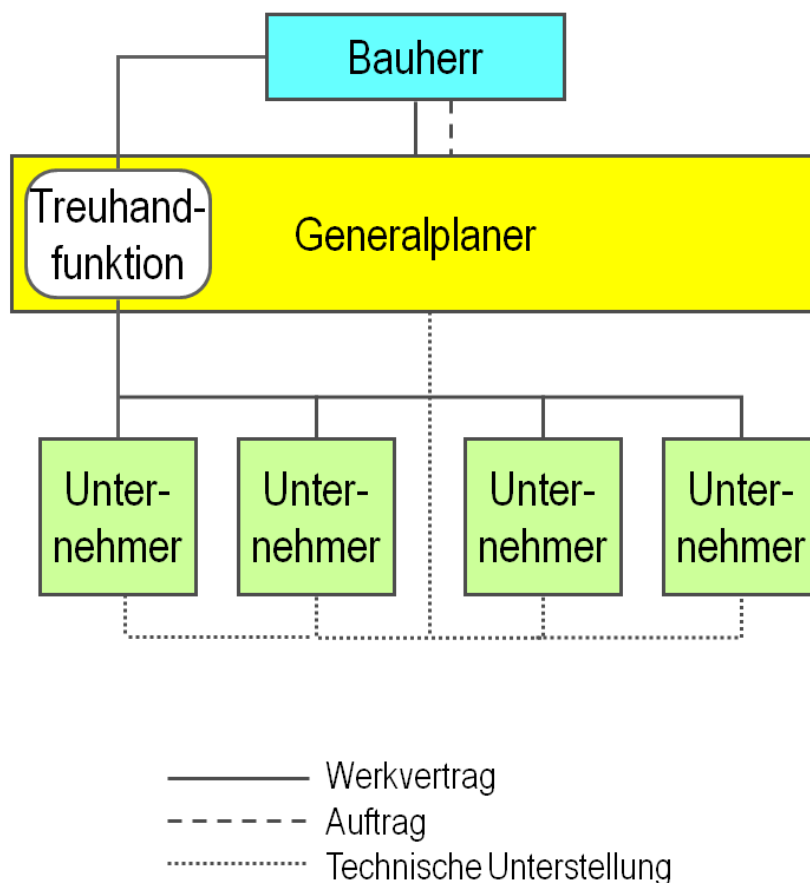


Abb. 8 - Darstellung der Vergabe an einen Generalplaner (Quelle: Achammer, 2010)

Vergabe an Generalunternehmer

Bei dieser Vergabeform wird ein Generalunternehmer vom Bauherrn mit der schlüsselfertigen Erstellung des Bauvorhabens zu einem festen Preis und einem festen Termin beauftragt. Für die Planung können entweder Einzelplaner oder Generalplaner eingesetzt werden.

Diese Vergabeform bedingt, dass alle wesentlichen Entscheidungen vor der Vergabe getroffen werden müssen, weil später nur noch in eingeschränktem Ausmaß eine Einflussnahme möglich ist. Die Kontrolle der Zeitvorgaben ist in diesem Fall im Allgemeinen erst bei der Abnahme des Objektes möglich.

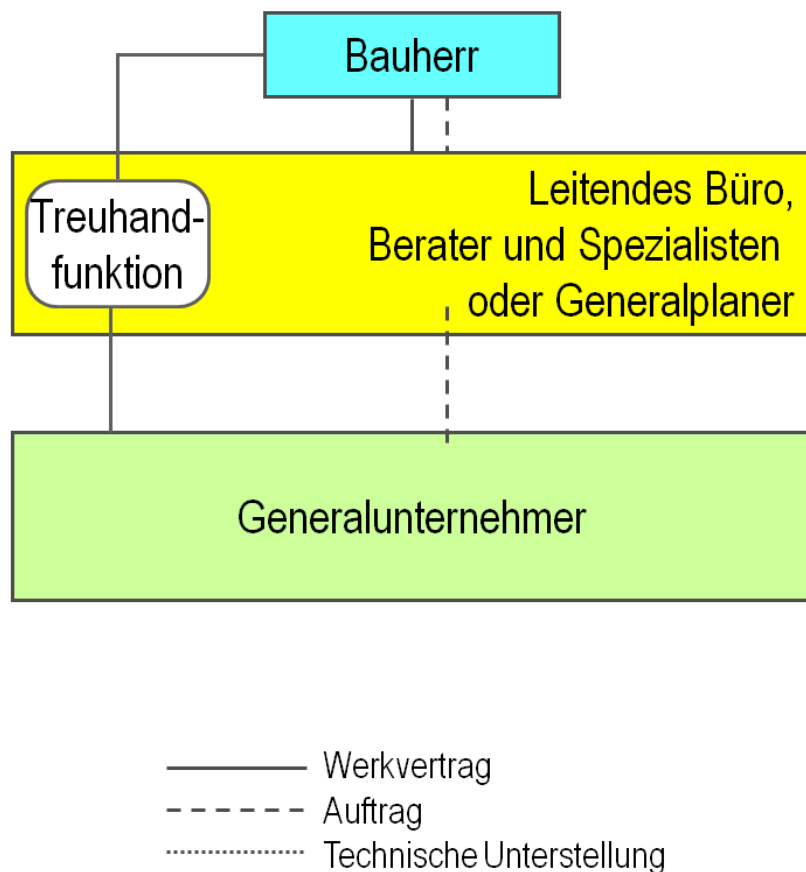


Abb. 9 - Darstellung der Vergabe an einen Generalunternehmer (Quelle: Achammer, 2010)

Der Bauherr vergibt aufgrund eines Vorentwurfes die gesamte weitere Planung und die Ausführung des Bauwerkes zu festgelegtem Standard, schlüsselfertigem Preis und festem Termin an einen Totalunternehmer.

[illegible]

20

3.2.3. Projektorganisation

Wie in Abb. 6 ersichtlich, sind an einem Bauprojekt eine Vielzahl an Akteuren beteiligt. Diese zeitlich und fachlich zu koordinieren ist eine komplexe Angelegenheit. Um eine Übersicht über die Beteiligten und deren Zusammenhänge zu erhalten, wird in der Regel ein Projektstrukturplan erstellt.

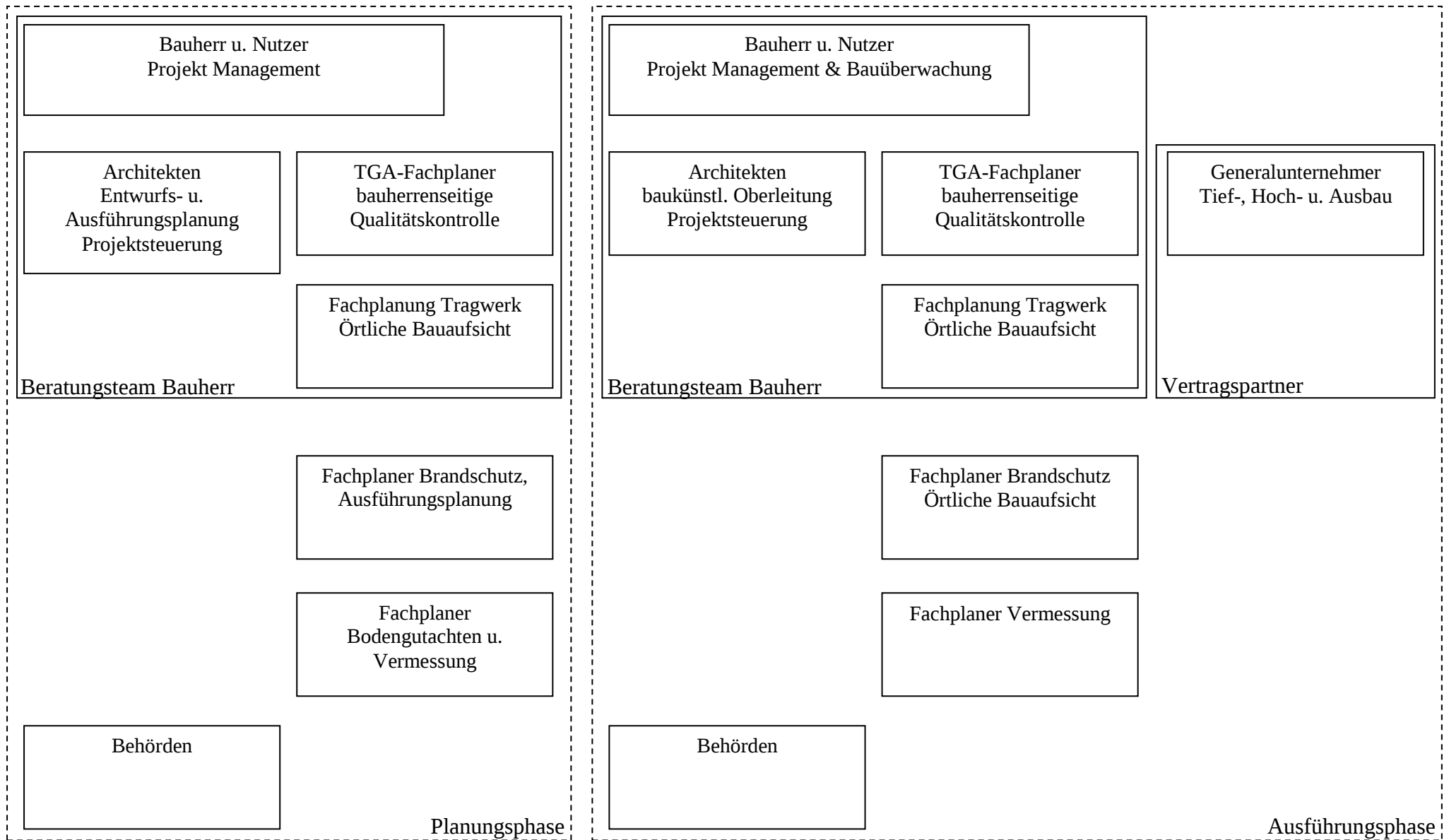


Abb. 11 – Projektdokument eines Projekts aus der Praxis

3.3. Arten von Prozessen

Bevor ich auf die für diese Arbeit relevanten Planungsprozesse eingehe, möchte ich einen kleinen Überblick über die derzeit vorhandenen und praktizierten Prozessabläufe geben. Zu diesem Zweck beziehe ich mich auf eine Studie aus der Luftfahrt- und Autoindustrie, die die Entwicklung und Einführung neuer Produkte untersucht hat (Yazdani, Holmes, 1999). Die Untersuchung dieser Prozesse hat in der Industrie einen höheren Stellenwert, da sie ständig verbessert werden müssen, um am Markt bestehen zu können. Im Bauwesen hingegen wird dem Ablauf dieses Prozesses nicht so eine große Aufmerksamkeit geschenkt, da sich die Beteiligten oftmals nur auf die Abwicklung ihres eigenen Aufgabenbereiches konzentrieren. Die Verantwortung, diesen Prozess zu managen, liegt beim Bauherrn (bzw. seiner Vertretung), der aber gleichzeitig auch Kunde ist. Diese Konstellation, dass der Kunde auch den Produktentwicklungsprozess zu steuern hat, ist eine besondere Eigenschaft des Bauwesens. Da des Weiteren jeder Neubau im Prinzip ein Prototyp ist, erachte ich den Vergleich mit Produktentwicklungs-Prozessen in der Industrie als angemessen.

In den weiteren Punkten wird die bisher meist praktizierte Prozess-Methode, die sequentielle Planung, bezogen auf das Bauwesen erläutert und dann auf die Variante der integralen Planung eingegangen, die meiner Meinung nach die beste Methode ist, die steigende Komplexität des nachhaltigen Bauens zu bewältigen.

3.3.1. Prozess Modelle

Das sequentielle Modell

Die Sequentielle Planung beschreibt die Planungsmethode der linearen oder auch iterativen Entwicklung. Die unterschiedlichen Projektphasen werden nacheinander, mit voller Aufmerksamkeit und maximalem Ressourceneinsatz durchgeführt. Stellt sich nach einem Durchlauf kein zufriedenstellendes Ergebnis ein, so muss der gesamte Schritt wiederholt werden, bis sich Erfolg einstellt und zum nächsten Projektschritt übergegangen werden kann.

Dieses traditionelle Modell erweist sich zunehmend als nicht befriedigend bei komplexeren Aufgabenstellungen. Speziell auf die Parameter Termine und Kosten kann dieses Prozessmodell einen hohen negativen Einfluss besitzen, da beispielsweise bei Änderungen theoretisch der gesamte Prozessschritt wiederholt werden muss.

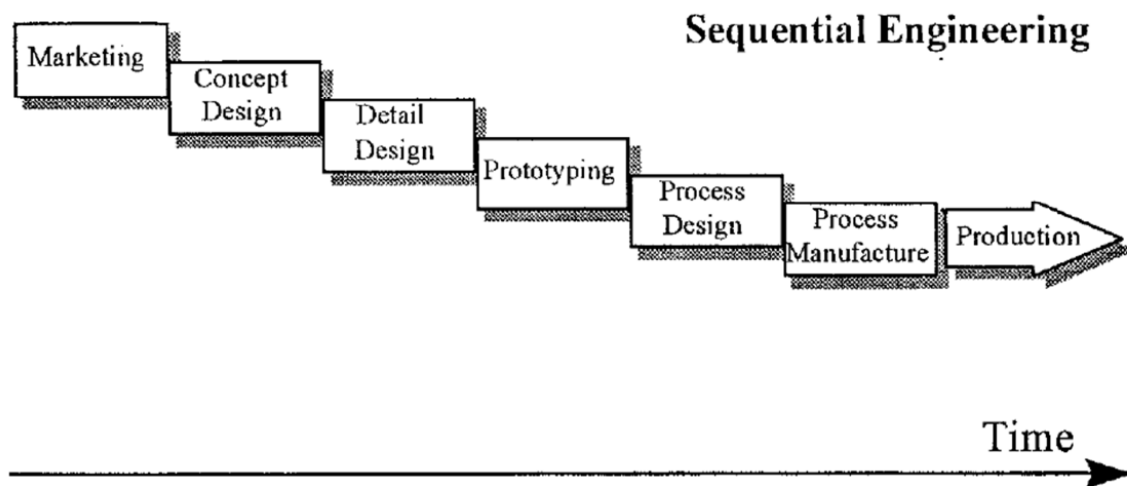


Abb. 12 - Die sequentielle Produktentwicklung (Quelle: Yazdani, Holmes, 1999)

Das entwurfszentrierte Modell

Das entwurfszentrierte Modell wurde im Besonderen entwickelt, um die negativen Auswirkungen der vorherrschenden SP zu minimieren.

Die Design Centered Definition besagt, dass es zu Beginn des Planungsprozesses eines höheren Aufwandes bedarf als in späteren Prozessschritten. Das bedeutet nicht unbedingt dass bereits Mitarbeiter nachgeschalteter Schritte beteiligt sein müssen, jedoch muss bereits auf deren Bedürfnisse eingegangen werden. Es wird demnach versucht frühe Prozesse zusammen zu führen und gesammelt zu iterieren, bevor man zu nächsten Prozessschritt übergeht. Das führt zu einer Einsparung an Zeit und Ressourcen in späteren Phasen. Im Bauwesen ist dieses Planungsmodell schwer vorstellbar, da ganz einfach nicht möglich ist gewisse Projektphasen zusammen zu legen, und diese dann gesammelt zu bewerten.

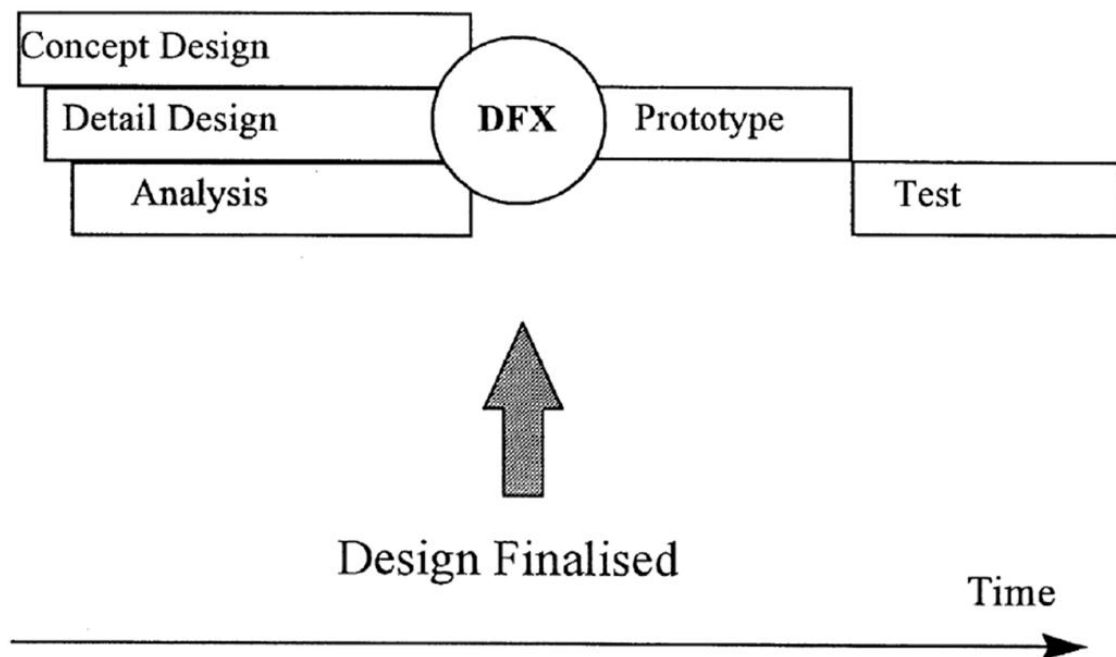


Abb. 13 - Das entwurfszentrierte Modell (Quelle: Yazdani, Holmes, 1999)

Die simultane Produktentwicklung

Der große Unterschied zu den bisherigen Modellen liegt in der Überlappung der einzelnen Planungsphasen (siehe Abb. 14). Ziel dieses Modells ist es, das Fachwissen aller Projektphasen vom Entwurf an integriert zu haben. Am Ende einer jeden Phase gibt es daher eine Kontrolle, in der die Vertreter aller beteiligten Fachrichtungen dem Entwurf zustimmen müssen, bevor an diesem weitergearbeitet werden kann. Sind die Informationen und der Entwurf einer Phase einmal frei gegeben, sind sie als unveränderbar anzusehen. Innerhalb der jeweiligen Planungsphase haben die Informationen aber einen dynamischen Charakter.

Voraussetzungen für dieses Modell sind multifunktionale Teams, in denen das Wissen aller Fachbereiche vorhanden ist. Diese bereichsübergreifenden Teammitglieder benötigen nicht nur das Fachwissen aus deren Spezialbereich, sondern auch Projektmanagement-Skills und die Kenntnis von Prozessen. Die organisatorische Struktur sollte in Richtung Team-Annäherung ausgelegt sein und die Verantwortung, Entscheidungen zu treffen, zum Projekt-Team hin verlagert werden.

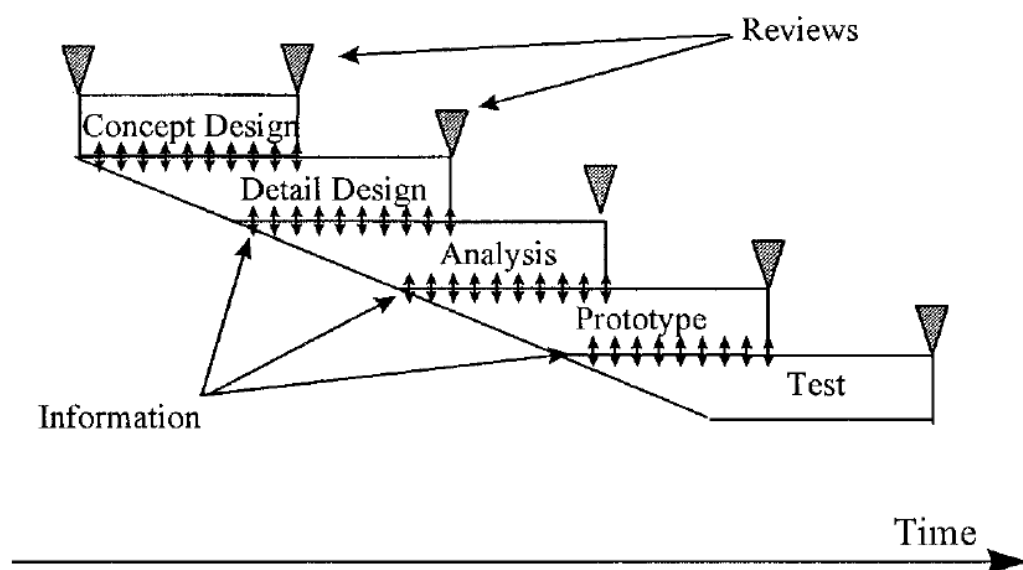


Abb. 14 - Die simultane Produktentwicklung (Quelle: Yazdani, Holmes, 1999)

Das dynamische Modell

Diese Variante ist dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivitäten aller am Projekt beteiligten Fachgebiete zur selben Zeit starten (siehe Abb. 15). Das ermöglicht einen größeren und rechtzeitigen Einfluss der jeweiligen Experten auf die Entwurfsarbeit und minimiert so die Zahl an Iterationen. Der gleichzeitige Ablauf aller Phasen hat einen deutlich informelleren und intensiveren Informationsaustausch zur Folge, der zu einer Reduktion der Entwicklungszeit beiträgt.

Dieses Modell benötigt einen unkomplizierten Prozess bei Änderungen, welcher vom Projekt-Team auf Produktentwicklungs- und Prozessabwicklungsebene kontrolliert wird. Das Team benötigt technologische Skills ebenso wie Wirtschafts- und Projektmanagementwissen, um Entscheidungen basierend auf den Faktoren Zeit, Qualität und Kosten treffen zu können. Eine flache Organisationsstruktur ist auch hier von Vorteil.

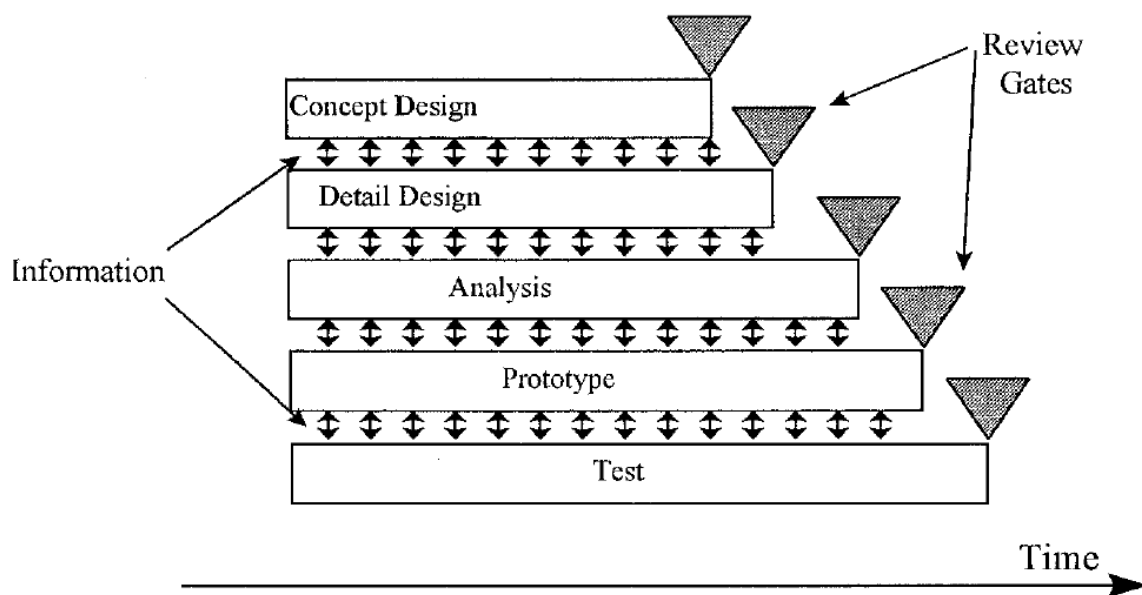


Abb. 15 - Das dynamische Modell der Produktentwicklung (Quelle: Yazdani, Holmes, 1999)

3.3.2. Sequentielle Planung (SP)

Im Folgenden wird der Ablauf des heute vorherrschenden, sequentiellen Planungsmodelles im Bauwesen erläutert sowie deren Anforderungen an die Beteiligten dargestellt. Zur Einleitung des Themas ist in Abb. 16 ein schematischer Ablauf der SP dargestellt.

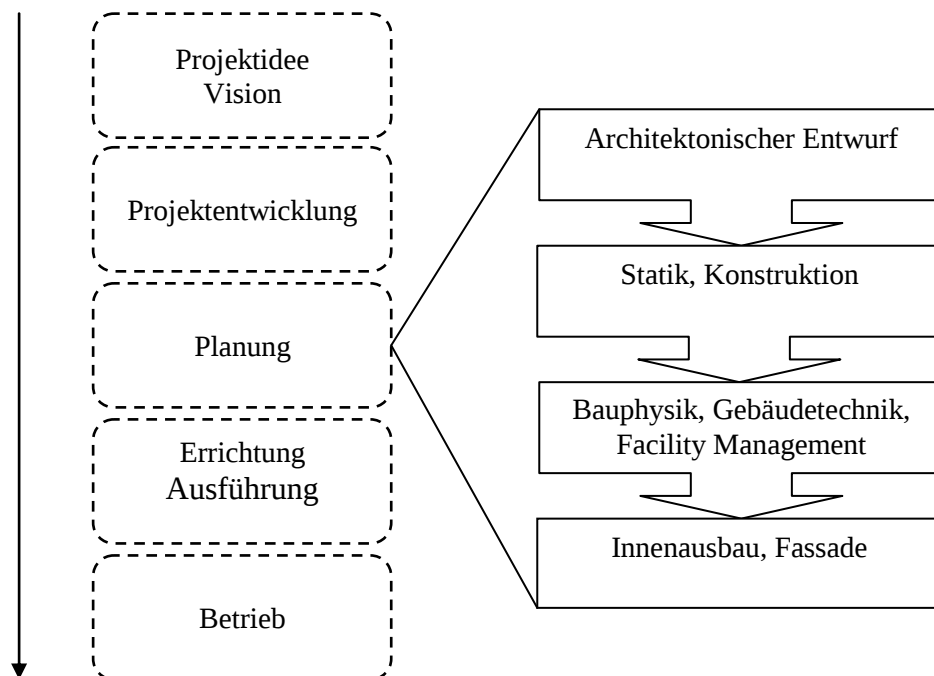


Abb. 16 - Schematische Darstellung der Sequentiellen Planung

Definition

Bei einem Bauprojekt handelt es sich immer um ein komplexes Unterfangen, mit diversen Beteiligten und zeitlich gegliedertem Phasensystem, das sowohl Planungs- als auch Ausführungsphasen enthält. Die Beherrschung eines solch komplexen Prozesses wird in der konventionellen Projektabwicklung mit der beschriebenen SP versucht. Nach Franke ([e.a.], 2002) und wie in 3.3.1 beschrieben, handelt es sich bei der SP um ein in zeitlich getrennte Phasen gegliedertes, linear abzuhandelndes, iteratives Abwicklungsmodell. Diese Planungsmethode gliedert die Planung bezüglich der unterschiedlichen Ziele und Ebenen in eine zeitliche Abfolge von aufeinander aufbauenden Teilbereichen und treffen Aussagen zu Rückkopplungen und Verknüpfungen. Der Ablauf jeder Teilaufgabe kann als zirkular iterativ angesehen werden, und durch läuft wie in Abb. 17 abgebildet, grundsätzlich die drei Schritte –Entwicklung, Bewertung und Entscheidung (Franke [e.a.], 2002).

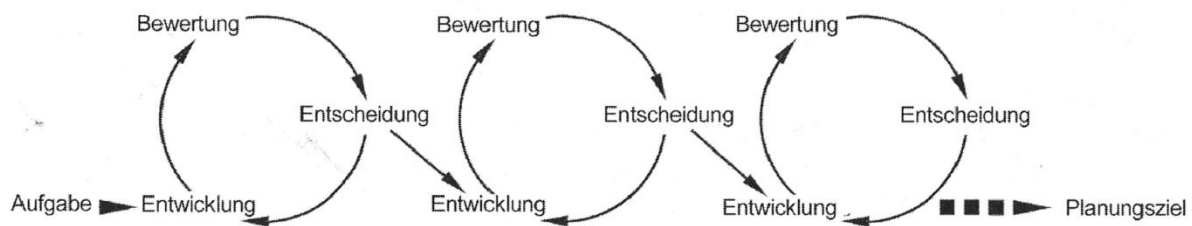


Abb. 17 - Der Planungsprozess als zirkular iterativer Prozess (Quelle: Franke [e.a.], 2002)

Initiiert wird der erste Kreisprozess durch die Aufgabenstellung und den Input des Auftraggebers (AG) und durchläuft dann die 3 Schritte. Diese Vorgehensweise kann auch als Trial-and-Error-Verfahren bezeichnet werden.

Ablauf

Bei der SP wird der Projektablauf üblicherweise nach HOAI (HOAI, 2009) in 9 Phasen gegliedert. Diese Ordnung enthält von der Grundlagenermittlung bis hin zur Objektbetreuung und Dokumentation alle notwendigen Phasen zur Abwicklung. Wie in Tabelle 1 zu erkennen, kann man grundsätzlich innerhalb dieser 9 Leistungsphasen nochmals eine Aufteilung in Planungsleistungen (LP1-LP5) und Ausführungsphasen (LP6-LP9) machen.

LP1	Grundlagenermittlung
LP2	Vorplanung
LP3	Entwurfsplanung
LP4	Genehmigungsplanung
LP5	Ausführungsplanung
LP6	Vorbereitung der Vergabe
LP7	Mitwirkung bei der Vergabe
LP8	Objektüberwachung (Bauüberwachung oder Bauoberleitung)
LP9	Objektbetreuung und Dokumentation

Tabelle 2 - Leistungsphasen nach HOAI 2009 (Quelle: HOAI, 2009)

Das folgende Ablaufschema Abb. 18 stellt den zeitlichen Ablauf der jeweiligen Leistungsphasen einer baulichen Maßnahme und die Zuordnung der Zuständigkeiten der Beteiligten dar. Es ist zu erkennen, dass die Planungsphasen linear und iterativ ablaufen, da es der Zustimmung des Auftraggebers bedarf, welche auch verweigert werden kann. Man befindet sich also im oben beschriebenen Trial-and-Error-Verfahren und kann die Abwicklung nach HOAI somit der SP-Struktur zuordnen.

Der Auftragnehmer erarbeitet für jede Leistungsphase Lösungsansätze, konkret Pläne, welche anschließend auf ihre Tauglichkeit im Gesamtrahmen untersucht, also bewertet werden. Am Ende eines jeden Kreisprozesses gibt die Entscheidung des AG, auf Basis der in der Bewertung gewonnen Informationen, den Ausschlag ob die Ergebnisse verworfen werden und der Kreislauf nochmals durchlaufen wird, oder mit dem Erreichten zur nächsten Phase übergegangen werden kann. Selbstverständlich braucht keine gesamte Phase wiederholt zu werden wenn der AG mit einem Punkt nicht zufrieden ist, aber grundsätzlich muss der jeweilige Planer bei einem Teilproblem wieder beginnen und das Resultat erneut vorlegen und Bewerten lassen.

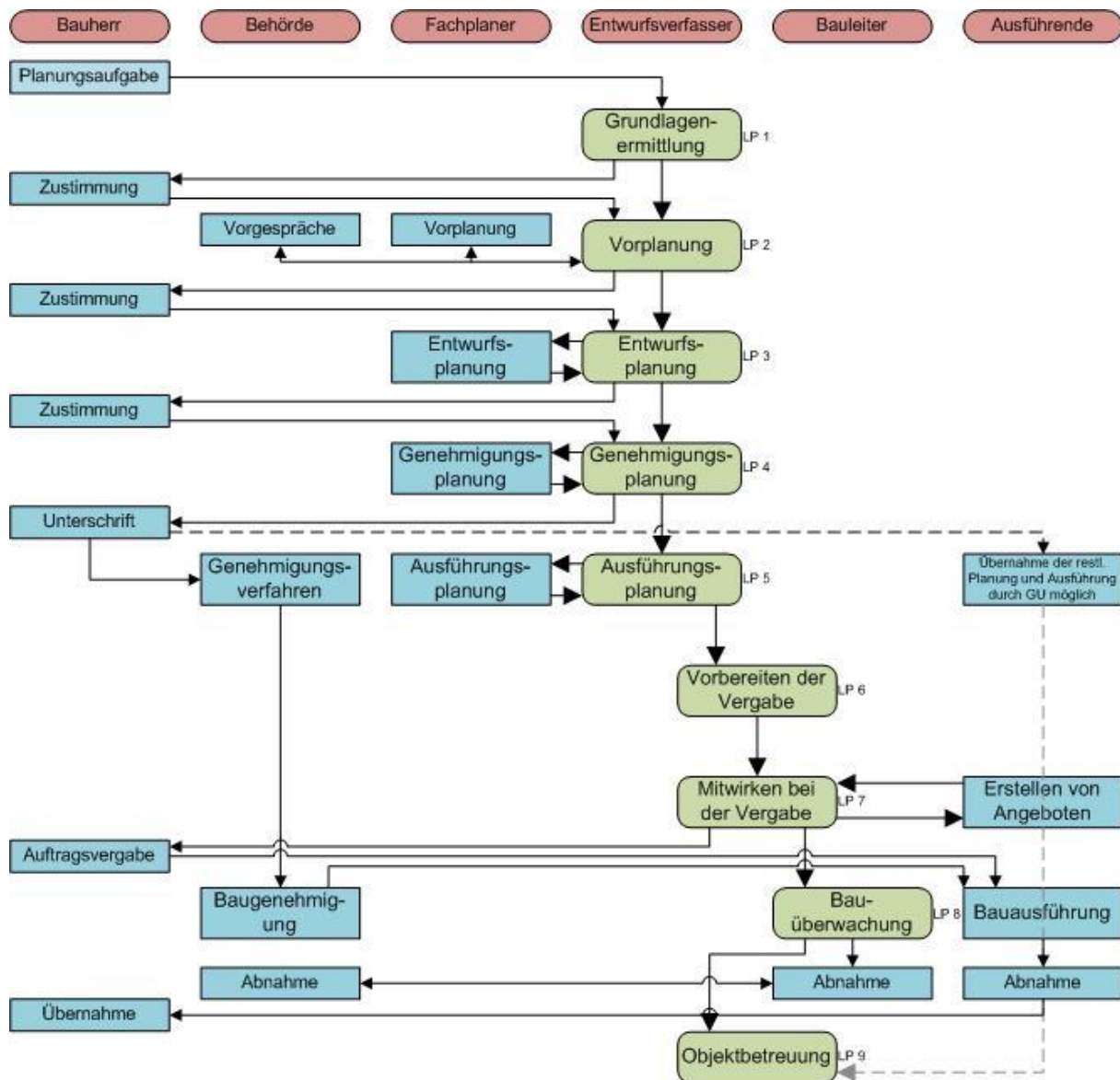


Abb. 18 - Darstellung des Ablaufs einer Bauplanung und Ausführung (Quelle: Franke [e.a.], 2002)

Praktisch beginnt der Planungsprozess normalerweise damit, dass ein Architekturbüro damit beauftragt wird, für ein fest stehendes Grundstück einen Entwurf vorzulegen. Nach Fertigstellung des Entwurfs und Annahme durch den AG sowie durch die Behörden (Baugenehmigung) werden die einzelnen Fachplanungs-Leistungen ausgeschrieben. Die Fachplaner und Ausführenden sind dem Architekten also nachgeordnet und führen seine Vorgaben nur noch aus. Natürlich werden in der Regel Fachplaner auch schon in frühen Phasen hinzugezogen, aber nicht in der Tiefe der Ausführungsplanung. Dies bewirkt aber, dass sie die Vorgaben ihrer Teilleistungen nicht mehr beeinflussen können und somit sind nach Scharping (2009) fast alle Möglichkeiten der fachlichen und finanziellen Optimierung verspielt. Wie in Abb. 18 zu erkennen ist, dominiert der Entwurfsverfasser die Planung und isoliert damit die einzelnen Fachplaner. Des Weiteren werden diese zeitlich nacheinander

vergeben, was laut Bärwolf (2001) dazu führt, dass Leistungen und Kosten aufbauend auf den vorangegangenen Planungsfehlern geplant werden.

Aspekte der sequentiellen Planung

Hierarchische Struktur

Bei konventionellen Planungsabwicklungen handelt es sich nach Jost (2000) um retrograde Planung. D.h. die Planung verläuft hierarchisch von oben nach unten. Eine vorgesetzte Instanz legt einen Gesamtplan fest, welcher aufgrund fehlenden spezifischen Wissens als unvollständiger Rahmenplan besteht. Die nachgeordneten Einheiten erarbeiten dann die Teilpläne, innerhalb der vorher spezifizierten Rahmenbedingungen. Es folgt eine sukzessive Präzisierung des Gesamtplans, was in der Literatur als Top-Down Planung bezeichnet wird. Die Aufbaustrukturen können als starr und wenig flexibel angesehen werden.

Anforderungen an Beteiligte

Bei sequenziell geplanten Aufgaben muss die Aufgabenstellung schlüssig und eindeutig sein. Die Beteiligten müssen eine hohe Bereitschaft zu selbstständigem Arbeiten und ein hohes Selbstmotivationspotential mitbringen. Nach Greiner (2000) müssen die Beteiligten Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung besitzen und ihnen muss diese Möglichkeit auch geboten werden. Des Weiteren ist es nach Patzak/Rattay (2004) sehr wichtig, dass die Beteiligten die Fähigkeit besitzen die Rolle des Followers einzunehmen.

Honorierung

Sequenziell geplante Leistungen werden wie oben erklärt in der Regel nach den Phasen der HOAI geordnet, was selbstverständlich dazu führt, dass sie auch nach HOAI abgerechnet werden. Die HOAI hat nach Viering ([e.a.], 2010) in Deutschland Gesetzescharakter, was folglich dazu führt, dass die darin festgelegten Mindest- und Höchstsätze einklagbar sind. Nach Kreißl (1999) sollten mit der HOAI Anreize geschaffen werden Bau- und Nutzungskosten zu senken. Kostengünstige Planungen und Durchführungen sollten honoriert werden, was aber aufgrund der Abrechnungsmethode - das Honorar wird als Prozentsatz der Bausumme in Funktion des Planungsaufwandes ermittelt - fraglich erscheint.

Motivation zu Mehrarbeit

Bei der SP sind alle zu erbringenden Leistungen und Kompetenzen eindeutig zuordenbar. Dies kann zu motivierten Mitarbeitern führen, da sich diese klar auf die eigenen Aufgaben konzentrieren können und die Möglichkeit gegeben ist, Verantwortung zu übernehmen. Des

Weiteren sind die Rahmenbedingungen vorhanden, um ein leistungsorientiertes Anreizsystem zu schaffen.

Koordination

Die klare hierarchische Strukturierung der SP führt zu einer eindeutigen Kompetenz- und Leistungsabgrenzungen. Laut Jost (2000) besteht die Aufgabe eines nachgeordneten Gewerks darin, ihre Planung aufbauend auf den Vorgaben der vorgelagerten Gewerke und unter Berücksichtigung der bestehenden Interdependenzen zu erstellen. Jedes vorgeordnete Gewerk soll bei der Erarbeitung ihres Teilplanes alle Auswirkungen auf die Planung der nachgeordneten Gewerke miteinbeziehen. Da diese jedoch ihre Planungen räumlich und fachlich getrennt erstellen, erfordert die SP einen hohen Koordinationsaufwand, welche nur mit einer fachlich breit gestreuten Projektsteuerung zu ermöglichen ist. Werden die Interdependenzen der nachgeordneten Teilpläne nicht ausreichend berücksichtigt, so wird es iterativ zwar zu einem besseren Gesamtergebnis kommen, jedoch nur mit erheblicher Kostenerhöhung beim Durchlauf jedes Regelkreises.

Transparenz der Entscheidungsfindung

Der Plan des vorgelagerten Gewerks stellt in der Regel eine feste Größe für die nachgelagerten Gewerke dar. Dadurch kann jedoch die vorgelagerte Einheit die Rahmenbedingungen der nachfolgenden Einheiten steuern, und deren Entscheidungsverhalten zu ihren eigenen Gunsten entscheiden, was laut Jost (2000) in der Literatur als First-Mover-Advantage bezeichnet wird.

Kommunikationsstruktur

In den meisten Fällen vertritt der Projektleiter sein Planungsteam bei Besprechungen, dieser gibt getroffene Entscheidungen dann an sein Team weiter. Dies hat zur Folge, dass sich viele am Projekt beteiligte Personen untereinander nicht kennen. Fragen, die andere Fachbereiche betreffen, müssen somit oft über die zuständigen Projektleiter geklärt werden (Abb. 19).

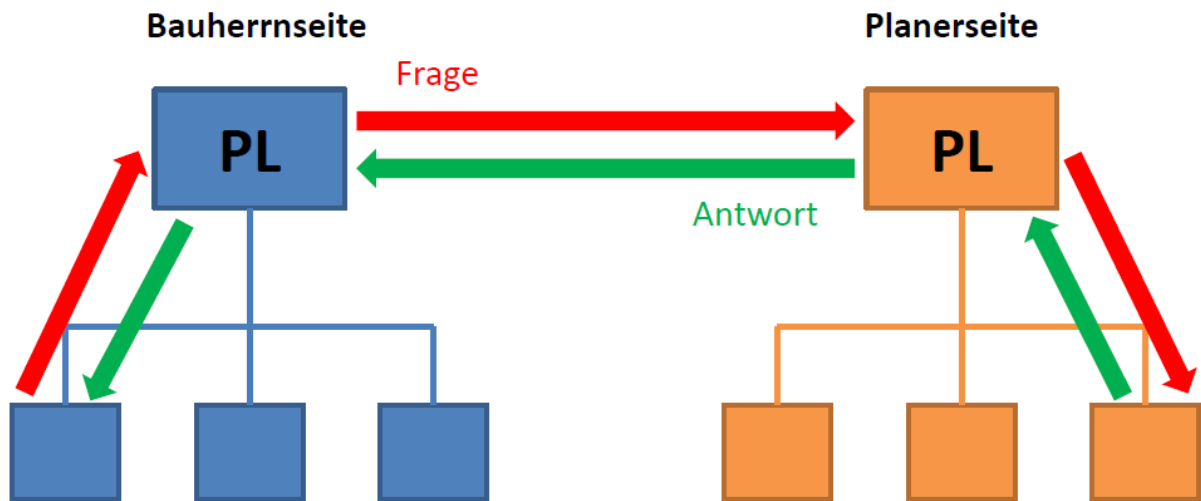


Abb. 19 - Kommunikationsstruktur bei der sequentiellen Planung

3.3.3. Integrale Planung (IP)

Die eben beschriebene, sequentielle Vorgehensweise stößt bei dem Bau nachhaltiger Gebäude aufgrund deren hohen Grades an Komplexität und der vielfachen Überschneidung der einzelnen Planungsdisziplinen an ihre Grenzen (König [e.a.], 2009). Es ist nicht möglich, grundlegend neue Gebäude zu produzieren und dabei die alten, traditionellen Planungsprozesse zu verwenden. Um eine Änderung herbeizuführen, muss sich der Projektentstehungsprozess an sich ändern, von einer Aneinanderreihung separater Aufgaben mit wenig Interaktion zwischen den Beteiligten, hin zu einer gemeinschaftlichen Erfüllung der Aufgaben, bei der die Strategien und Lösungen aller Disziplinen integriert werden (Mendler, Odell, Lazarus, 2006).

Aus diesen Gründen und Anforderungen heraus hat sich die Methode der integralen Planung entwickelt, die ich in diesem Kapitel beschreiben möchte (König [e.a.], 2009).

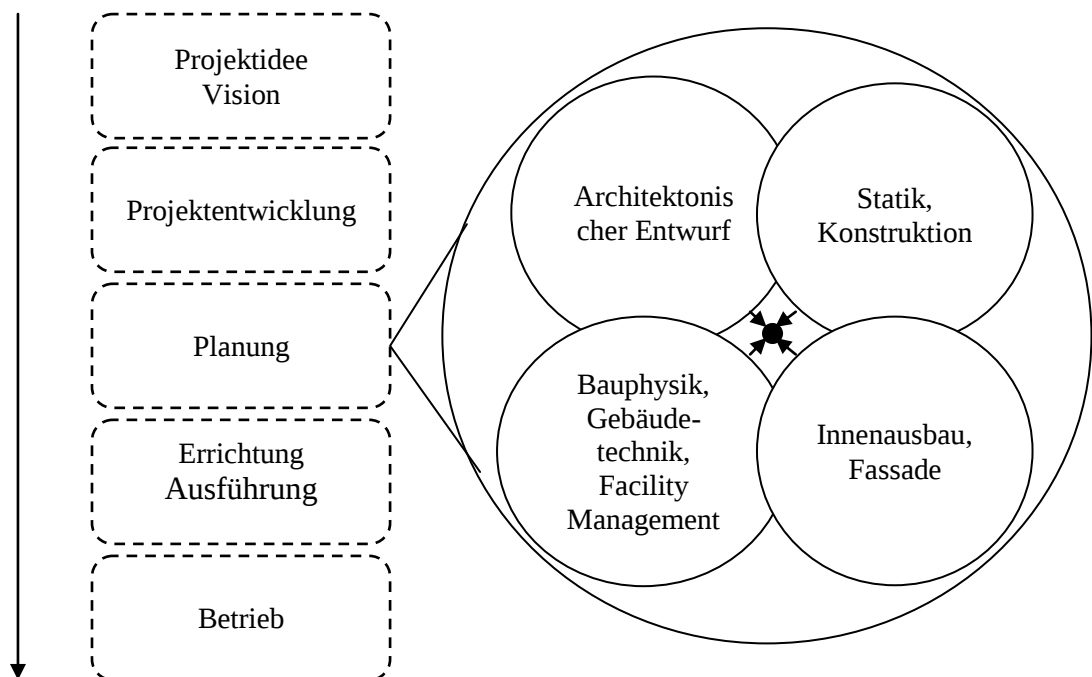


Abb. 20 - Schematische Darstellung der Integralen Planung

Definition

Integrale Planung bedeutet, dass alle am Prozess beteiligten Planer, der Bauherr und/oder seine Vertreter und in manchen Fällen auch bereits ausführende Unternehmen von Anfang an bei der Planung involviert sind (für eine Übersicht über die Planungsbeteiligten siehe Abb. 6). Dies schafft die Basis für eine fächer- und lebenszyklusphasenübergreifende Integration (König [e.a.], 2009).

Ablauf

Generell ist der Ablauf der integralen Planung durch den gleichzeitigen Start der Aktivitäten aller beteiligten Fachgebiete charakterisiert. Wie der Ablauf im Detail aussieht hängt von vielen Faktoren wie Zeithorizont, Arbeitsweise und Motivation der Beteiligten, Komplexität des Projekts und vielen mehr, ab. The HOK guidebook to sustainable design (Mendler, Odell, Lazarus, 2006) empfiehlt folgende Abfolge für den integralen Prozess:

1. Projektdefinition
2. Teambildung
3. Schulung und Zielsetzung
4. Begutachtung des Bauplatzes
5. Grundlagen-Analyse
6. Entwurf
7. Entwurfsoptimierung
8. Dokumentation und Pflichtenheft
9. Ausschreibung und Vergabe der Bauausführung
10. Analyse der Nutzung

Dies ist nur der Vorschlag eines möglichen Ablaufs. Als sehr wichtig erachte ich jedoch in jedem Fall die ersten drei Punkte: Die Projektdefinition, bei der bereits Vertreter aller Planungsdisziplinen mitwirken müssen, die Teambildung, die als einer der Kernaspekte der integralen Planung anzusehen ist und die Schulung und Zielsetzung, die mit einem bereits bestehenden Team vorgenommen werden muss (Mendler, Odell, Lazarus, 2006).

Yazdani und Holmes (1999) nennen in ihrer Studie (siehe oben) das Beispiel eines japanischen Automobilherstellers, nach dessen Meinung der dynamische (oder integrale) Entwurfsprozess immer dann möglich ist, sobald für alle Beteiligten die Informationen aller Phasen zugänglich sind.

Auch König [e.a.] (2009) sieht in seinem Werk „Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung“ einen wichtigen Punkt in der Erfassung und Bearbeitung der relevanten Daten. Während bei der traditionellen Planung die jeweiligen Disziplinen ihre eigene Software benutzen und aus dieser die benötigten Daten extrahieren, soll die Basis der integralen Planung eine alles umfassende Software sein, die sowohl grafische Informationen als auch Daten aus diversen Berechnungen enthält. Auf dieses Programm sollen alle Planungsbeteiligten Zugriff haben und es dem Planungsfortschritt entsprechend ergänzen. Dadurch werden Mehrfachberechnungen und –eingaben verhindert und der Arbeitsaufwand minimiert (siehe Abb. 21).

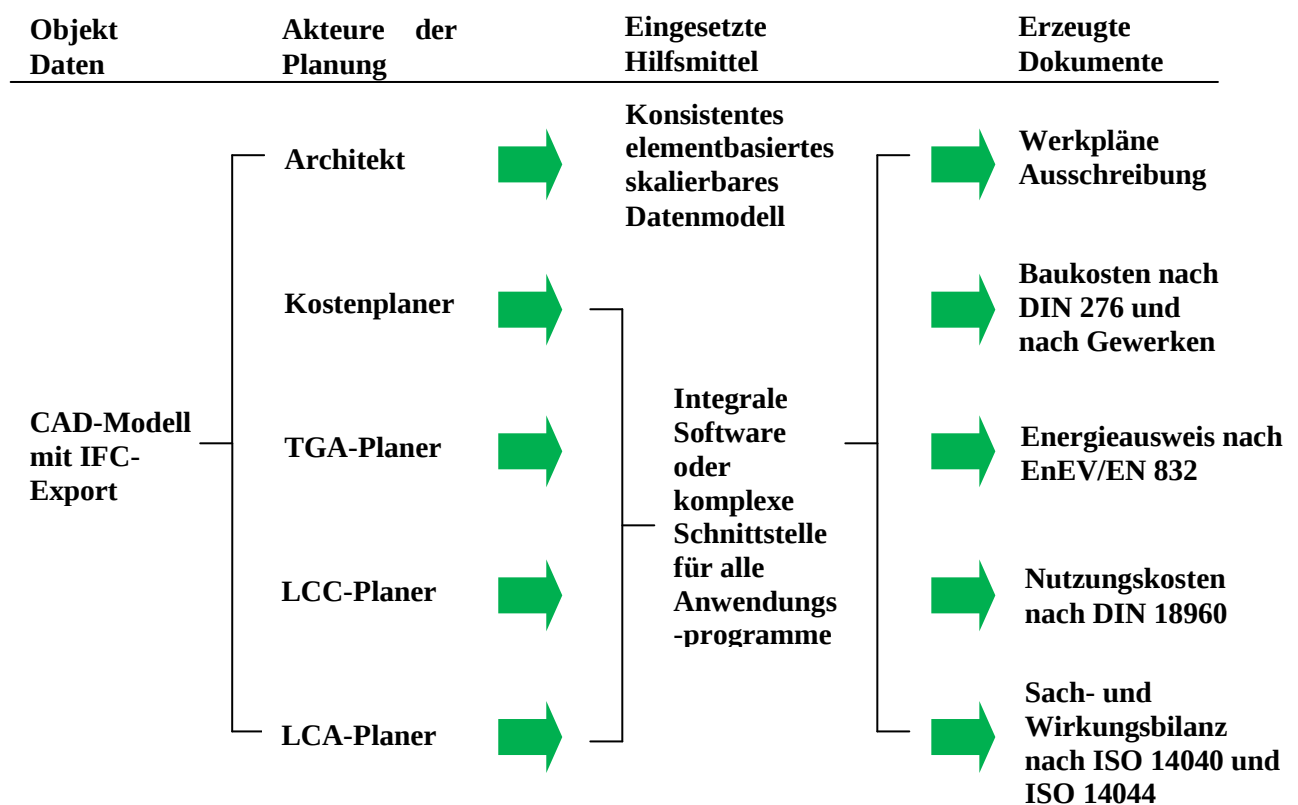


Abb. 21 - Integrale Datenerfassung und -bearbeitung (Quelle: König [e.a.], 2009)

Zusammenfassend können also die Projektanfangsphase, die die Projektdefinition, die Teambildung und die Zielsetzung beinhaltet, und die Bereitstellung, den Austausch und die Berechnung von Daten als die wesentlichen Aspekte hervorgehoben werden, die einen integralen Planungsprozess erst möglich machen.

Aspekte der integralen Planung

Hierarchische Strukturen

Der integrale Prozess benötigt eine flache Management-Struktur. Die Verantwortung sollte nicht zentriert werden, sondern bei dem planenden Team liegen, da sich strikte hierarchische Strukturen in einem Team-Basierenden Prozess konterproduktiv auswirken (Kovacic, Faatz, Filzmooser [e.a.] 2011). Die Führung des Prozesses sollte eine Koordination der Beteiligten und ihrer Aktivitäten sein, um die Einhaltung der Qualität, Kontinuität und der Planungsziele zu gewährleisten. (König [e.a.], 2009). Diese Bedingungen sollten vertraglich festgehalten werden, da die Überschneidung der Interessen der einzelnen Planungsbeteiligten einer der wesentlichen Punkte für den integralen und holistischen Ansatz sind (Kovacic, Faatz, Filzmooser [e.a.] 2011)

Wiegand (2005) von der ETH Zürich sieht drei Hierarchiestufen als das Maximum an, bei dem noch eine offene und vertrauensvolle Zusammenarbeit stattfinden kann.

Anforderungen an die Beteiligten

Integrale Planung bedeutet deutlich mehr Team-Integration und wesentlich nähere Zusammenarbeit, als dies bei traditionellen Planungsprozessen der Fall ist. Daher ist die Auswahl der Beteiligten eine sehr heikle Angelegenheit bei der man, sofern möglich, sehr behutsam vorgehen sollte. Die Erfahrung und das Engagement für die Zusammenarbeit in Gruppen werden als die wichtigsten Eigenschaften genannt, die ein jedes Team-Mitglied besitzen sollte (Mendler, Odell, Lazarus, 2009). Es ist erforderlich, dass die Vertreter aller Fachrichtungen objektiv und unbefangen ihr Wissen austauschen (König, [e.a.], 2009).

Wiegand empfindet folgende Aspekte in der Auswahl der Beteiligten als Entscheidend:

Aspekt	Erläuterungen, Begründungen
Anerkennung der Aufgabe	- Nur wer die Aufgabe anerkennt und als Problem sieht, wird motiviert sein, sie zu lösen - Es sind bei Nicht-Anerkennung destruktive Wirkungen auf die Gruppenprozesse zu befürchten
Sachliche Relevanz	- Team-Mitglieder sollten in der Sache etwas beitragen können - Manche wollen aus Prestige-Gründen oder wegen ihrer Stellung in der Organisation beteiligt werden. Die Gefahr ist groß, dass sachlich unterforderte Team-Mitglieder sich künstlich interessant machen (z.B. durch grundsätzliche Opposition)
Unterstützung der Akzeptanz	- Manche Personen sind wichtig im Team, weil sie später die Akzeptanz der Ergebnisse wesentlich unterstützen können - Wenn kaum sachliche Relevanz gegeben ist, wird man diesen wichtigen Team-Mitgliedern spezielle Rollen geben müssen, damit sie als aktives Mitglied wirken können
Persönliche Kompetenz	- Gutes Fach- und Lösungswissen in allen relevanten Gebieten sind unabdingbar im Team - Talente für das Entwickeln kreativer Ideen können das Team bereichern - Besonders gute Kenntnisse zum Umfeld bzw. zu den Randbedingungen unterstützen eine ganzheitliche Betrachtungsweise
Gegenstromprinzip	- Träger verschiedener Meinungen bzw. Interessen zu einer Aufgabe sollen in das Team integriert werden. Streitgespräche bereichern die Teamarbeit - Wichtige Fachgebiete sollten mindestens durch zwei verschiedene Team-Mitglieder vertreten werden, um Meinungs-Monopole zu verhindern
Zeitbelastung	- Team-Mitglieder müssen die erforderliche Zeit zur Verfügung stellen können - Die Erfüllung dieser Bedingung ist bei den Betroffenen und deren Chefs abzusichern

Tabelle 3 - Aspekte für die Auswahl von Team-Mitgliedern (Quelle: Wiegand, 2005)

Honorierung

Im Gegensatz zum traditionellen Planungsablauf (z.B. HOAI) gibt es für den integralen Ansatz keine geregelte Honorierung. Derzeit wird der Mehraufwand, der für die Planer dadurch entsteht, oft nicht abgegolten. Der Umstand, dass eine genaue Abgrenzung der einzelnen Leistungen beim integralen Planen nicht möglich und vorhersehbar ist, sollte vertraglich festgehalten werden (Kovacic, Faatz, Filzmooser [e.a.] 2011). Des Weiteren muss dem Bauherrn der wirtschaftliche Nutzen der integralen Planung, die mit einem (finanziellen) Mehraufwand verbunden sein kann, über die Gesamtlebensdauer des Gebäudes aufgezeigt werden. Von Seite der Planer muss ein gewisser Idealismus für die Sache geschaffen werden, damit diese in Ausnahmefällen dazu bereit sind, Leistungen über das vereinbarte Maß hinaus zu erbringen.

Motivation zur Mehrarbeit

Die Arbeit in Gruppen motiviert, da sich zwischen den Mitgliedern ein positiver Wettkampf entsteht. Die guten Ideen eines Beteiligten animieren die anderen dazu, auch neue Ideen einzubringen. Gute Leistungen der einen motivieren die anderen Gruppenmitglieder zur Beisteuerung ähnlicher Leistungen (Wiegand, 2005).

Des Weiteren wirkt sich der Team-Gedanke des gemeinsamen Arbeitens an gemeinsam definierten Zielen, mit denen man sich also auch identifizieren kann, positiv auf die Motivation aus.

Koordination

Entscheidend ist die Koordination der Gruppe. Die Aufgabe des Projekt- oder Gruppenleiters besteht darin, die Gruppe, bestehend aus Vertretern der einzelnen Fachrichtungen, zu koordinieren und zu Entscheidungen zu führen (Kovacic, Faatz, Filzmooser,[e.a.] 2011).

Wie bereits erwähnt spielt der Datenaustausch eine wichtige Rolle. Die Daten müssen nicht nur ständig mit den neuesten Ergebnissen aktualisiert werden, sondern auch der Zugriff auf die Daten muss zu jeder Zeit für jedes Team-Mitglied möglich sein. Laut König (2009) ist dies nur mit einem Building Information Model (BIM) möglich. Des Weiteren sollte das Gebäude in einer von allen Beteiligten benutz- und skalierbaren Art beschrieben werden.

Auch der Einsatz eines Moderators wäre zu überlegen.

Transparenz der Entscheidungsfindung

Da bei der integralen Planung die Verantwortung, Entscheidungen zu treffen, mehr beim Team als bei einer einzelnen, führenden Person liegt (Yazdani, Holmes, 1999), ist eine hohe Nachvollziehbarkeit und Transparenz zu erwarten. Die teambasierende Entscheidungsfindung stellt die Planer nachgeschalteter Prozesse nicht vor vollendete Tatsachen, sondern gibt ihnen die Möglichkeit, diese zu beeinflussen. Ihm ist somit der Werdegang des ihm vorliegenden Planungsstatus bekannt und er weiß um die Probleme, die diesen begleitet haben, Bescheid. Dieser Umstand erhöht die Akzeptanz von schwierigen, vielleicht unbeliebten Entscheidungen und verringert somit das Konfliktpotential.

Kommunikationsstruktur

Die flache hierarchische Struktur, welche bei der integralen Planung von Nöten ist, ermöglicht den direkten Austausch der Team-Mitglieder (Abb. 22) unterschiedlicher Fachbereiche untereinander (Yazdani, Holmes, 1999).

Im Gegensatz zur sequentiellen Planung, in der sich die Mitarbeiter der Planungsteams unter Umständen selten bis nie zu Gesicht bekommen, sollten sich in einem optimal ablaufenden, integralen Prozess alle an dem Projekt beteiligten Personen persönlich kennen (Team-Building). Dies vereinfacht die Kommunikation ebenfalls, da der Ansprechpartner eines Fachbereichs bekannt ist und auf direktem Weg kontaktiert werden kann.

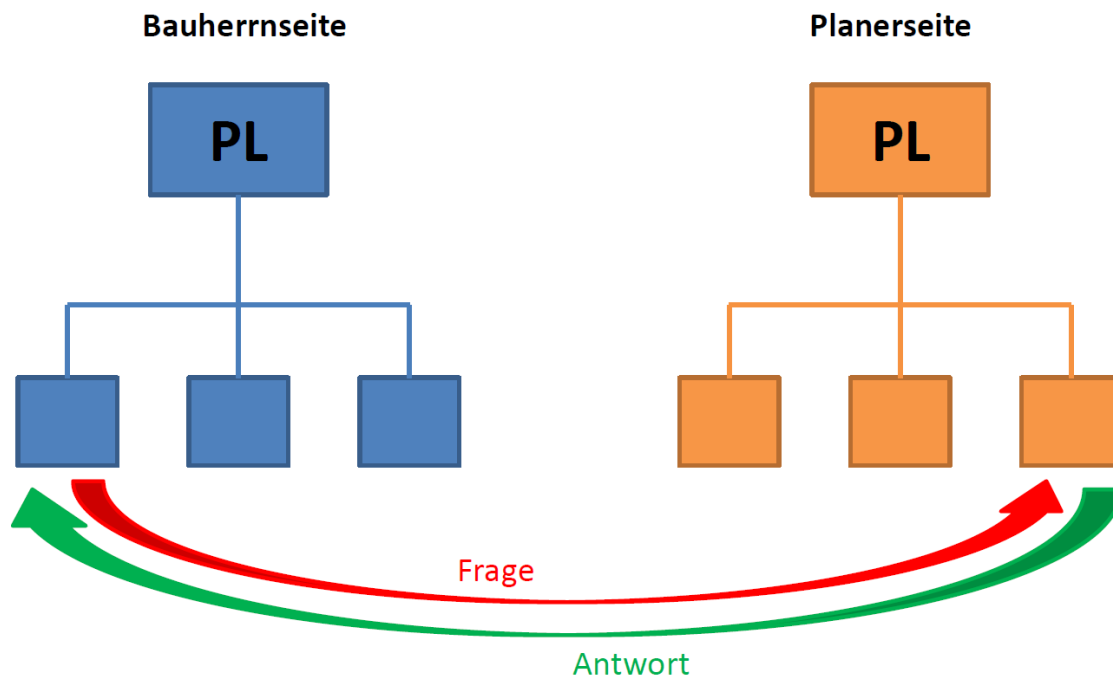


Abb. 22 - Kommunikationsstruktur bei der integralen Planung

3.3.4. Vergleich der sequentiellen mit der integralen Planung

Vergleich SP - IP	Sequentielle Planung	Integrale Planung
Ablauf	Vorgelagerte Instanz arbeitet Gesamtplan aus; nachgeordnete Einheiten erarbeiten Teilpläne	Planungsteam bildet sich zu Beginn der Planung (tlw. noch vor Zielsetzung)
Hierarchische Strukturen	Vertikale Strukturen; Starr und wenig flexibel	Flache Strukturen, Verantwortung liegt beim Team
Anforderungen an Beteiligte	Hohe Bereitschaft zu selbständigem Arbeiten und zur Rolle des Followers	Teamfähig, extrovertiert, kommunikativ
Honorierung	Geregelt (nach LKP der WKO oder HOAI)	Nicht geregelt
Motivation zur Mehrarbeit	Finanzieller Anreiz, persönliche Motivation	Gruppendynamik, gemeinsames Ziel
Koordination	Koordination der Einheiten; Aufzeigen der Interdependenzen	Koordination der Gruppe, muss Entscheidungen herbei führen - > Moderator
Transparenz der Entscheidungsfindung	Vorgelagerte Instanz kann Rahmenbedingungen der nachgelagerten steuern (First-Mover-Advantage)	Hoch; Entscheidungen werden gemeinsam getroffen und niemandem vorenthalten (im optimalen Fall)

Tabelle 4 - Vergleich der sequentiellen mit der integralen Planung

4. FORSCHUNGSFRAGE

4.1. Problemstellung und Motivation

In der Vergangenheit konzentrierte sich die Forschung im Bereich des nachhaltigen Bauens hauptsächlich auf die technische Umsetzung. Die Weiterentwicklung nachhaltiger Konzepte wie die der Nutzung von Erdwärme, Verbesserung der Baumaterialien etc. bringt heute schon gute Ergebnisse hervor. Der Planungsprozess hingegen, der die Basis für die sinnvolle Anwendung solch technisch anspruchsvoller Lösungen ist, wurde meiner Meinung nach bisher vernachlässigt.

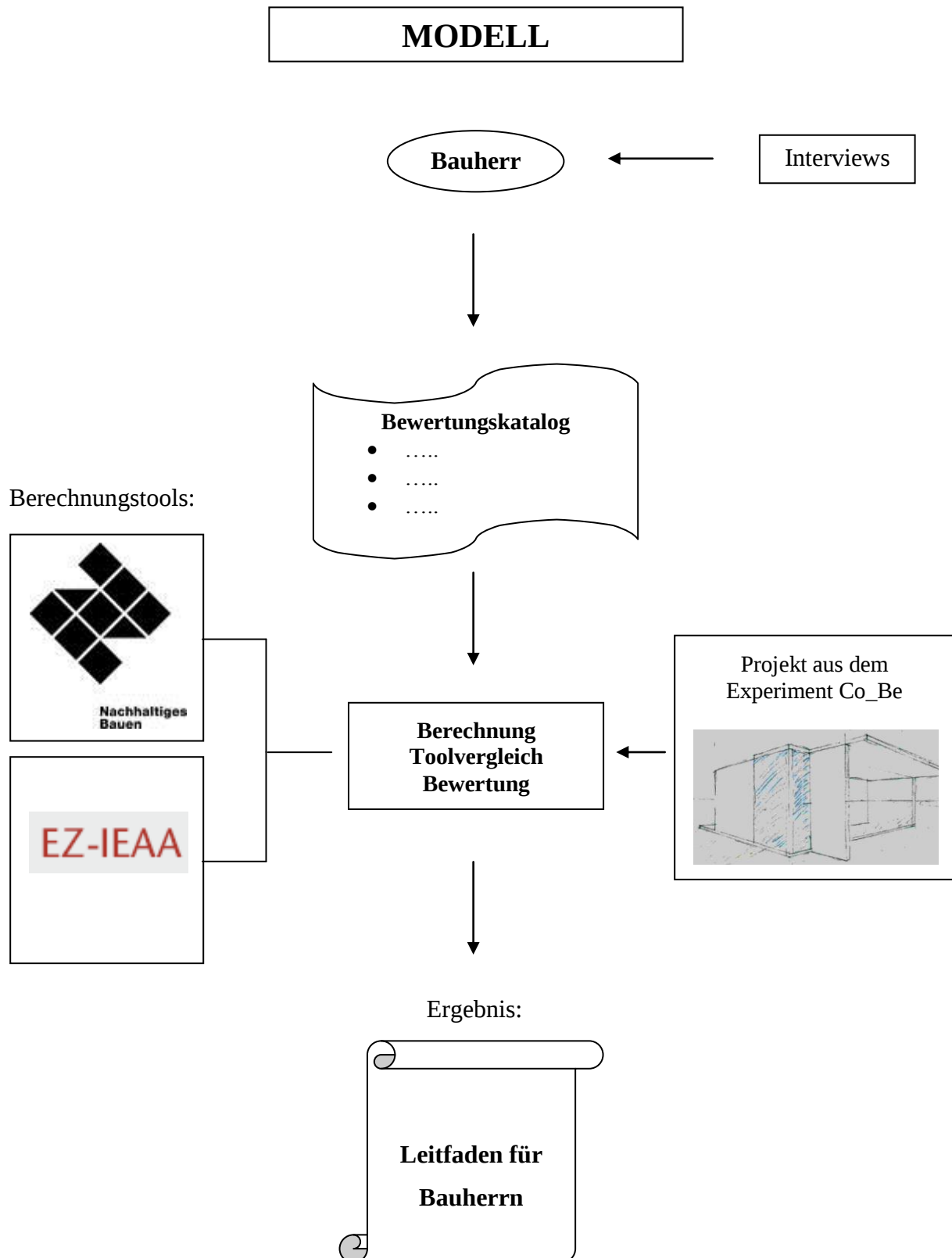
Die mit der Forderung nach Nachhaltigkeit und einer holistischen Betrachtung einhergehenden, immer größer werdenden Anforderungen an Gebäude führen zu höchst komplexen Planungsprozessen, deren Potential noch längst nicht ausgeschöpft ist. Bei der näheren Betrachtung dieser Prozesse sehe ich nicht nur in der Zufriedenheit mit dem Ergebnis, sondern auch in der Zufriedenheit der am Prozess beteiligten Personen und in der Effizienz des Prozesses noch Verbesserungspotentiale.

Der Prozess zur Planung eines Gebäudes hat mit der technischen Entwicklung und den größer werdenden Anforderungen nicht mitgehalten und blieb in den letzten Jahrzehnten annähernd unverändert. Aus meiner Sicht sind grundlegende Änderungen an dem zur Zeit sehr separierten Prozess in Richtung eines kooperativen, verbindenden Prozesses notwendig, um die künftigen Aufgaben in zufriedenstellender Art und Weise lösen zu können.

4.2. Forschungsziele

Die treibende Kraft in den Planungsprozessen ist in meinen Augen der Bauherr, da er letzten Endes für alle Planungsbeteiligten nicht nur Auftrag- sondern auch Geldgeber ist und es in seinem eigenen Interesse liegt, das Beste aus seinem investierten Geld heraus zu holen. Oft ist dem Bauherrn seine wichtige Rolle nicht bewusst oder er verfügt nicht über die nötigen Mittel oder das nötige Know-How, um dieser gerecht zu werden. Im Rahmen meiner Diplomarbeit möchte ich daher untersuchen, wie man den Bauherrn dabei unterstützen kann, sinnvoll nachhaltig zu bauen. Zu diesem Zweck analysiere ich die Planungsprozesse nachhaltiger Gebäude, um aus diesen die Erfolgsfaktoren, Defizite und Potentiale im Prozess herauszufinden. Des Weiteren werde ich ausgewählte Software-Programme (Tools)

heranziehen, um diese hinsichtlich ihrer Tauglichkeit als Unterstützung für den Bauherrn zu testen. Mit diesem Wissen soll in einem weiteren Schritt eine Art Leitfaden oder Checkliste erstellt werden, mit welcher es dem Bauherrn gelingen soll, einen in allen Aspekten zufriedenstellenden und nachhaltigen Planungsprozess zu bewerkstelligen.



5. METHODIK

In diesem Teil der Arbeit wird die gewählte Methodik dargestellt und erläutert. Die Schwerpunkte bilden dabei die qualitative empirische Forschung (*Experteninterviews*) und die quantitative Bewertung (*Test der Tools*). In Hinblick auf die Experteninterviews werde ich verdeutlichen, was ich unter einem „Experten“ verstehe und im Weiteren die Wahl des Leitfadeninterviews erklären und begründen. Als letzten Punkt gehe ich näher auf die qualitative Inhaltsanalyse ein, welche ich für meine Diplomarbeit als Auswertungsmethodik gewählt habe.

Die Methodik stellt die Basis meiner Arbeit dar, durch die der von mir angestrebte Forschungsprozess möglich wird und diesen gleichzeitig auch verständlich und nachvollziehbar werden lässt.

Als Basiswerk für die gewählte Methodik dient das Buch „Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse“ von Jochen Gläser und Grit Laudel (Gläser, Laudel, 2009).

In einem weiteren Punkt gehe ich darauf ein, nach welchen Kriterien die in dieser Arbeit behandelten Tools ausgewählt und getestet wurden und welche Methoden aus meiner Sicht für die Berechnung und Bewertung des Lebenszyklus eines Gebäudes heranzuziehen sind.

5.1. Das Experteninterview

Experteninterviews werden in Untersuchungen eingesetzt, „in denen soziale Situationen oder Prozesse rekonstruiert werden sollen“ (Gläser, Laudel, 2009:13). Sie bieten die Möglichkeit, vergangene soziale Begebenheiten zu einem späteren Zeitpunkt wiederherzustellen und zu analysieren. Zu diesem Zweck werden Menschen befragt, die an diesen Begebenheiten beteiligt waren und somit über besonderes Wissen über diese verfügen. Experteninterviews stellen eine qualitative Untersuchungsmethode dar, deren Eigenschaften im Folgenden noch erklärt werden (Gläser, Laudel, 2009).

5.1.1. Der Experte

Experten sind für den Wissenschaftler von besonderer Bedeutung, da sie ihm Zugang zu Informationen geben können, zu denen er sonst nicht gelangen würde. Man kann sie als „Zeugen“ der uns interessierenden Prozesse“ (Gläser, Laudel, 2009:12) bezeichnen. Experten

stellen eine außergewöhnliche, entscheidende Rolle in dem sozialen Umfeld dar, welches Objekt der Untersuchungen ist. Er hat ein Spezialwissen über die Vorgänge, die untersucht werden sollen, und das Experteninterview ist eine Methode, zu diesem Wissen zu gelangen (Gläser, Laudel, 2009).

5.1.2. Das Leitfadeninterview

Gläser, Laudel (2009) empfehlen für die Durchführung von Experteninterviews die Verwendung des leitfadengestützten Interviews. Dieses sei dann heranzuziehen, wenn in einem Gespräch mehrere verschiedene Themen angesprochen werden müssen, welche durch das Ziel der Forschung bestimmt sind, und außerdem auch einzelne Informationen gezielt ermittelt werden müssen. Beides ist in unserem Fall zutreffend, da unter anderen die Themen Prozessablauf, Nachhaltigkeit, Tools etc. angesprochen werden müssen, aber auch einzelne Informationen wie „wurde Zertifiziert“ oder „wurde Ausgeschrieben“ zu erheben sind.

Das Leitfadeninterview ist in die Kategorie der nichtstandardisierten Interviews einzuordnen. Themen und Fraglisten sind vorgegeben und werden in jedem Interview angesprochen, aber weder die Reihenfolge noch die Formulierung der Fragen müssen ident sein. Diese Variante gibt einem die Möglichkeit, in dem Gespräch situativ zu reagieren und so auf den Verlauf des Gesprächs und den Gesprächspartner einzugehen.

5.1.3. Die qualitative Inhaltsanalyse

Bei der qualitativen Inhaltsanalyse, wie sie Gläser, Laudel in ihrem Werk „Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse“ vorschlagen, werden die der Forschung zugrunde liegenden Texte mit Hilfe von festgelegten Kategorien gefiltert. Die Kategorien, denen die jeweiligen Textstellen zuzuordnen sind, werden primär auf Basis von theoretischen Recherchen eruiert. Im Zuge der Inhaltsanalyse können diese Kategorien erweitert und angepasst werden. Dies sehe ich als großen Vorteil dieser Methode, da somit sichergestellt ist, dass alle wesentlichen Textpassagen erfasst und ihrer Charakteristik entsprechend zugeordnet werden und keine „Zwangszuordnung“ stattfindet.

Die durch die Extraktion, wie die Zuordnung der Textteile genannt wird, entstehenden Dokumente enthalten nur noch die für die Untersuchung relevanten Informationen. Diese werden dann in den nächsten Schritten analysiert und interpretiert (siehe Abb. 24).

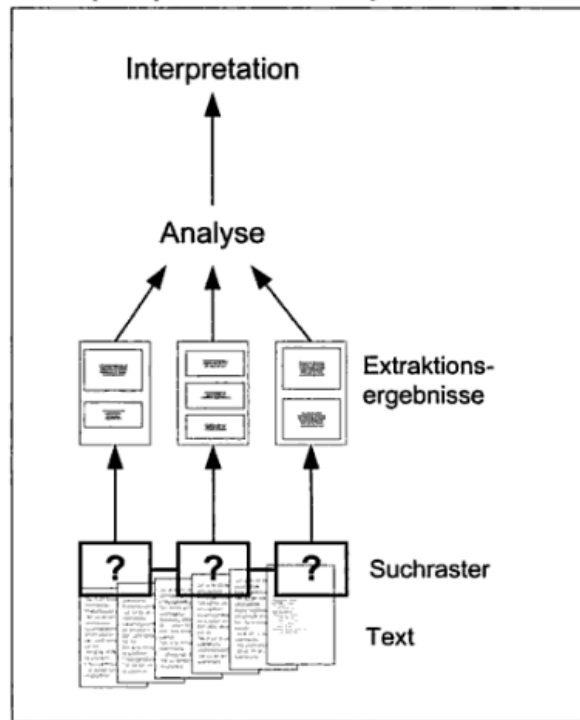


Abb. 24 - Prinzip der qualitativen Inhaltsanalyse (Quelle: Gläser, Laudel, 2009)

5.2. Tools zur Unterstützung des Bauherrn

Im Folgenden möchte ich den *Ablauf des Tests* erläutern, die aus meiner Sicht geeignetsten *Methoden zur Berechnung & Bewertung des Lebenszyklus* erklären sowie auf die *Kriterien für die Auswahl der Tools* eingehen. In diesem letzten Punkt werde ich auch meine Wahl der zu testenden Tools begründen.

5.2.1. Methoden zur Berechnung und Bewertung der Nachhaltigkeit

Um die ökonomische und ökologische Dimension der Nachhaltigkeit vollständig abbilden zu können, eignen sich meiner Meinung nach die Methoden der Lebenszykluskosten (LZK oder Life-Cycle-Costing – LCC) und der Ökobilanzierung (auch Lebenszyklusanalyse - LZA oder Life-Cycle-Assessment – LCA), wie sie beispielsweise vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik empfohlen und beschrieben werden, am besten (Fraunhofer 2010a).

In diesem Kapitel werden diese Methoden erläutert.

Die Lebenszykluskosten

Bei der Betrachtung der Lebenszykluskosten werden alle Kosten die bei Errichtung, Nutzung und Rückbau eines Gebäudes entstehen, berücksichtigt (BMVBS 2011g). Die Lebenszykluskostenrechnung stellt also eine Methodik dar, um die Kosten im gesamten Lebenszyklus einer baulichen Anlage systematisch zu berechnen und zu bewerten (König [e.a], 2009) Dies hat im Bauwesen besondere Bedeutung, da die Planungs- und Investitionskosten lediglich 15 – 20% der Lebenszykluskosten ausmachen, und der größte Anteil in der Phase der Nutzung entsteht (Achammer, 2009:46).

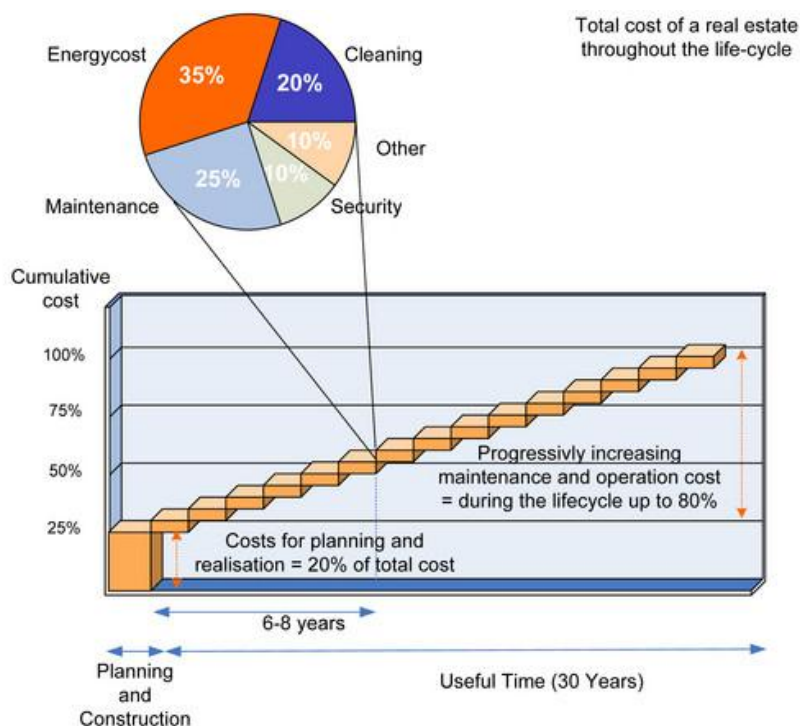


Abb. 25 - Lebenszykluskosten-Modell (Quelle: Kovacic, 2009)

Es kann zwischen zwei Arten von Lebenszykluskostenrechnungen unterschieden werden. König ([e.a.] 2009:59) bezeichnet diese als „Lebenszykluskostenrechnung im engeren Sinn, die ausschließlich Kosten erfasst, und einer Lebenszykluskostenrechnung im weiteren Sinn, die zusätzlich zu den Kosten den monetären Nutzen berücksichtigt“. Welche Kosten die jeweilige Berechnung erfasst kann Abb. 26 entnommen werden. In dieser Arbeit wird stets auf die Lebenszykluskostenrechnung im engeren Sinn Bezug genommen.

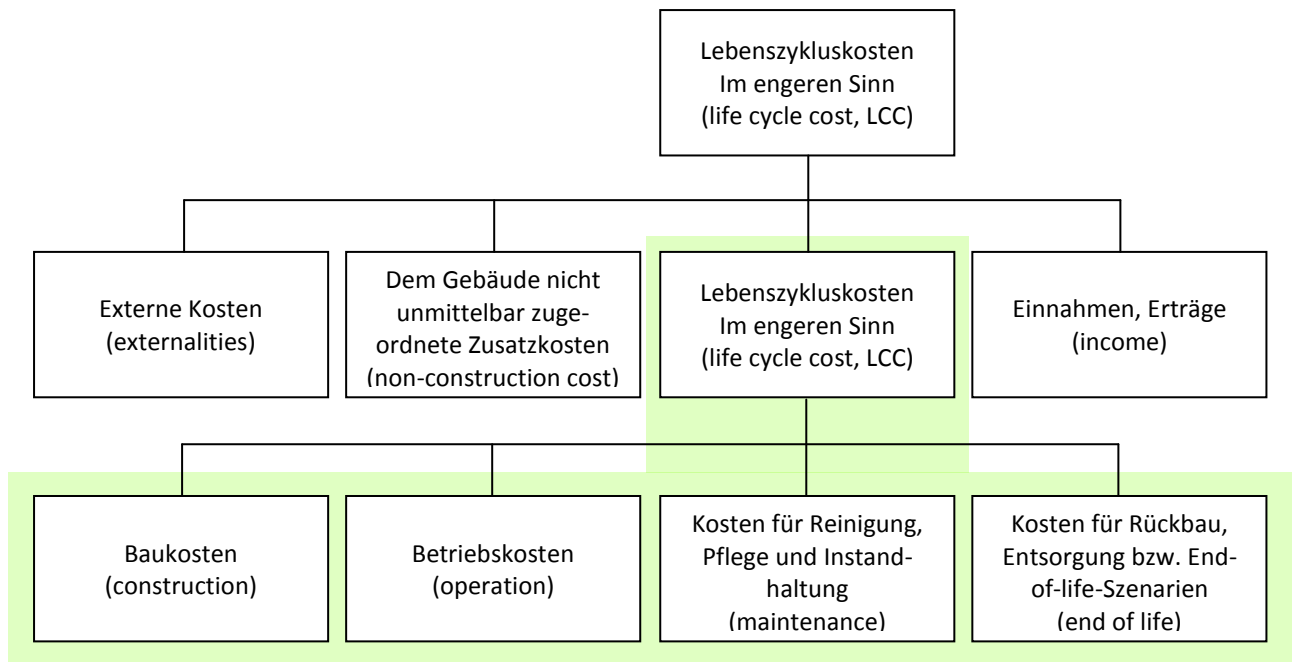


Abb. 26 - Unterschied zwischen der Lebenszykluskostenrechnung im engeren und weiteren Sinn nach ISO 15 686-5 (Quelle: König [e.a.], 2009)

Die Ergebnisse der Kostenberechnung über den gesamten Lebenszyklus sind bei der Bewertung unterschiedlicher Ausführungsvarianten von großer Hilfe, um die Wirkung einer Entscheidung nicht nur für die Bauausführung, sondern auch für die spätere Nutzung aufzuzeigen. Während Kostentreiber in der Planung und Ausführung klar erkennbar sind, ist die Identifizierung dieser in der Nutzungsphase deutlich komplexer. Da die LZK-Berechnung versucht, diese Kostentreiber bereits in einer frühen Planungsphase abzuschätzen, ist sie eine wichtige Entscheidungsunterstützung (Fraunhofer, 2010b).

Im „Leitfaden Nachhaltiges Bauen“ wird die Verwendung der Barwertmethode zur Abbildung der künftigen Kosten empfohlen (BBR, 2001). Diese wird in Kapitel 6.2.2 genauer beschrieben.

Normen zu Lebenszykluskosten:

- ISO 15686-5:2008: Building and constructed assets – Service life planning – Part 5: Life Cycle Costing
- DIN 18960:2008-02, Nutzungskosten im Hochbau
- ÖNORM B 1801-1: Bauprojekt- und Objektmanagement – Teil 1: Objekterrichtung
- ÖNORM B 1801-2: Bauprojekt- und Objektmanagement – Teil 2: Objekt-Folgekosten

Die Lebenszyklusanalyse

Sie stellt den Versuch dar, die Wirkung von Produkten oder Verfahren auf die Umwelt vorherzusagen. Berücksichtigt werden die Einflüsse während der Herstellung, Nutzung und Entsorgung und die dazugehörigen, vor- bzw. nachlaufenden Prozesse (Fraunhofer, 2010c). Mit Hilfe der Lebenszyklusanalyse wird versucht, möglichst Ressourcenschonend zu bauen und den Verbrauch von Medien (z.B. Wasser, Strom etc.) zu minimieren (BMVBS, 2011g).

Die durch den Energieverbrauch erzeugten Emissionen stellen nach wie vor die größte Umweltbelastung dar. Eine Senkung des Energieverbrauchs durch optimierte Planungslösungen ist daher eine der wichtigsten Ziele beim nachhaltigen Bauen. Dabei soll die Lebenszyklusanalyse den Planer unterstützen und als Entscheidungsgrundlage dienen (BBR, 2001).

Entscheidendes Element der Lebenszyklusanalyse sind die Umwelt-Produktdeklarationen (UPD). Diese geben an, welche Auswirkungen ein Produkt in seiner Herstellung, Verwendung und Entsorgung bzw. Recycling auf die Umwelt hat. In vielen Berechnungsmethoden bilden diese Daten die Grundlage für die ökologische Bilanzierung (BMVBS, 2011h).

Normen zur Lebenszyklusanalyse:

- ÖNORM EN 15643: Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden
- ÖNORM EN 15804: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

5.2.2. Die Auswahl der Berechnungstools

Kriterien für die Auswahl

Bei der Auswahl der Tools wurden insbesondere folgende Punkte beachtet:

Ganzheitliche Betrachtung

Das Tool soll in der Lage sein, alle ökologischen und ökonomischen Aspekte der Nachhaltigkeit zu berücksichtigen.

Frühe Anwendbarkeit

Eine sinnvolle Nutzung des Tools soll bereits in frühen Projektphasen möglich sein (zumindest zum Vergleich von Varianten). Dies sollte aber nicht auf Kosten des möglichen Detaillierungsgrades in späteren Planungsphasen gehen.

Von Bauherrnseite anwendbar

Der Bauherr oder seine Vertretung sollte mit dem ihm bzw. ihr üblicherweise zur Verfügung stehenden Planungsmaterial in der Lage sein, das Programm auf das Projekt anzuwenden.

Die gewählten Programme

Keines der ausgewählten Programme erfüllt alle hier erwähnten Kriterien, was schlicht und einfach auch daran liegt, dass es ein solches Programm noch nicht gibt. Jedes der Programme erfüllt aber zumindest ein Kriterium, welches auf das andere nicht zutrifft. Dadurch erwarte ich mir, dass sich die Programme gegenseitig ergänzen.

Das Tool der DGNB / BNB

Das aus dem Zertifizierungssystem der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB) hervor gehende Steckbriefsystem ist in erster Linie nicht als Tool gedacht, sondern dient als Anleitung und Vorgabe für die Berechnung und Bewertung der zu zertifizierenden Gebäude (BMVBS, 2011a). Da diese Steckbriefe eine gute Berechnungsgrundlage bilden, sehr vielseitig und individuell anwendbar sind können sie durchaus auch für Bauherrn nützlich sein, die ihre Gebäude nicht zertifizieren wollen.

Getestet wird dieses Tool, da es insbesondere eine sehr umfassende Bewertung aus ökologischer und ökonomischer Sicht ermöglicht und somit der Forderung nach einer *ganzheitlichen Betrachtung* entspricht. Weitere Angaben und Erklärungen zu diesem Programm finden sich in Kapitel 6.2.2.

Das IEAA – Tool

Dieses Tool wurde im Rahmen des Forschungsprojektes „IEAA – Integration energierelevanter Aspekte in Architekturwettbewerben“ entwickelt (Gratz-Michlmair, 2009). Hauptaugenmerk legte das Entwicklerteam auf die Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden in frühen Projektphasen. Die im Hintergrund des Programms ablaufenden Berechnungen sind ident mit jenen des österreichischen Energieausweises.

Die frühe Anwendbarkeit dieses Tools war der entscheidende Faktor dafür getestet zu werden, obwohl es aus ökologischer Sicht lediglich den energetischen Aspekt abdeckt und ökonomisch überhaupt keine Vorhersage ermöglicht. Weiterführende Informationen zu diesem Tool finden sich in Kapitel 6.2.3.

5.2.3. Bewertungsmethodik

Um die Tools zu testen wurde eine der Smoothie-Bars aus dem Experiment Co_Be (siehe Kapitel 2) herangezogen. Um genau zu sein handelt es sich um das Gewinnerprojekt aus dem Pool der sequentiellen Planer. Die detaillierten Projektdaten werden im Vorfeld des Tests in Kapitel 6 angegeben. Die Genauigkeit der Planung entspricht der eines Entwurfs.

Die ausgewählten Tools werden auf die Smoothie-Bar angewendet, um diese hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit zu bewerten. Dabei möchte ich besonders auf die Arbeitsweise und Struktur des Programms achten, die Herkunft der der Berechnung zugrunde liegenden Daten eruieren und die Art und Darstellung der Ergebnisse aufzeigen und hinsichtlich ihrer Nützlichkeit für den weiteren Prozess bewerten.

In weiterer Folge möchte ich dann die größten Unterschiede der Programme in einem Vergleich hervorheben und sie anhand der aus den Experteninterviews extrahierten Bewertungskriterien beurteilen.

6. EVALUIERUNG

6.1. Fallstudie 1: Bauherrnstudie

6.1.1. Die Interviewpartner

Bevor ich auf die Auswertung und die Ergebnisse der Interviews eingehe, möchte ich die von mir gewählten Gesprächspartner vorstellen. Allesamt sind Bauherrn bzw. deren Vertreter eines oder mehrerer großer Bauvorhaben und haben den/die zu rekonstruierenden Planungsprozess/e aktiv begleitet. Es wurde darauf geachtet, Bauherrn mit unterschiedlichen Voraussetzungen zu interviewen, um der Forschung ein möglichst großes Spektrum an Sichtweisen und Erfahrungen zugrunde zu legen.

CA Immobilien Anlagen AG (kurz: CA Immo)

Beschreibung des Unternehmens

Die in Wien ansässige CA Immo ist eine der führenden Immobilien-Investmentgesellschaften in Zentraleuropa, wo auch ihr Kernmarkt liegt (CA Immo, 2011a). Ihre Tätigkeitsbereiche sind

- Bestandsimmobilien: Erwerb und Bewirtschaftung gewerblich genutzter Liegenschaften,
- Projektentwicklung: Planung, Errichtung und Vermarktung von gewerblichen Liegenschaften,

wobei der Schwerpunkt auf Büros und Business-Hotels liegt.

Ausgangslage

Die CA Immo fällt unter die Kategorie der privaten Bauherrn, das heißt sie ist bei Ausschreibung und Vergabe nicht an gesetzliche Vorgaben wie das Bundesvergabegesetz gebunden. Bei den meisten gebauten Objekten ist sie nicht nur Bauherr, sondern auch Vermieter und Betreiber bzw. Bestandshalter (CA Immo, 2011b).

Da das Entwickeln und Bauen von Projekten zum Kerngeschäft gehört, verfügt die CA Immo über eine eigene Bauabteilung in Form einer hundertprozentigen Tochterfirma, der omniCon. Diese agiert wie ein Generalunternehmer und wickelt die gesamte Projektsteuerung im Auftrag des Mutterkonzerns ab. Mit einem Vertreter (im weiteren Text aber als Vertreter der

CA Immo bezeichnet) der omniCon wurde auch vorliegendes Interview geführt [CA Immo, 2011]¹.

Die CA Immo hat viel Erfahrung im Bereich des nachhaltigen Bauens, was sich an den bereits zertifizierten Gebäuden erkennen lässt. Im Folgenden eine Auswahl an zertifizierten Gebäuden:

- ATMOS: München, Deutschland, DGNB Zertifikat in Silber
(Quelle: www.dgnb.de)
- Nord 1: Frankfurt am Main, Deutschland, DGNB Zertifikat in Silber
(Quelle: www.dgnb.de)
- Tower185: Frankfurt am Main, Deutschland, DGNB Vorzertifikat in Silber
(Quelle: www.dgnb.de)
- Skyline Plaza Frankfurt: Frankfurt am Main, Deutschland, DGNB Vorzertifikat in Gold (Quelle: www.dgnb.de)
- Poleczki Business Park: Warschau, Polen, Precertificate LEED Core and Shell in Gold für die zweite Bauphase (Quelle: www.property-magazine.de)

Ziele und Motivation

Die CA Immo bezeichnet sich auf ihrer Homepage als „Spezialist für nachhaltige Büroimmobilien“ (CA Immo, 2011b). Ein Zertifikat bei Neubauten ist mittlerweile Konzernvorgabe. Zum einen soll auf diese Weise das Image geschärft werden, nachhaltig zu bauen, zum anderen verlangt der Immobilienmarkt vor allem im Bereich des Bürobaus zunehmend nach zertifizierten Gebäuden. Diese Überlegung ist also hauptsächlich eine rein wirtschaftliche, so wie eine Minimierung der Lebenszykluskosten, da die CA Immo bei vielen Projekten auch Vermieter und Betreiber ist. In der Regel wird zumindest ein Zertifikat in Silber der DGNB angestrebt [CA Immo, 2011].

¹ Bezieht sich ein Teil eines Textes oder ein Absatz auf eines der Interviews, so ist die Quelle mit eckigen Klammern angegeben.

Hilti Aktiengesellschaft (kurz: Hilti)

Beschreibung des Unternehmens

Die Fa. Hilti ist eine Aktiengesellschaft mit Sitz in Liechtenstein. Sie ist eines der führenden Unternehmen in der Befestigungs- und Abbautechnik und beschäftigt weltweit rund 20.000 Mitarbeiter in mehr als 120 Ländern (Hilti, 2009).

Ausgangslage

Als Aktiengesellschaft ohne öffentliche Beteiligung ist die Fa. Hilti unter den privaten Bauherren einzuordnen. Das aus dem untersuchten Planungsprozess hervorgehende Gebäude, eine Werkszubau in Thüringen, nutzt und betreibt Hilti selbst. Eine eigene Abteilung für die Abwicklung von Bauvorhaben ist nicht vorhanden. Für das betreffende Projekt wurde ein Projektleitungs-Team, bestehend aus Mitarbeitern von Hilti, zusammengestellt. Die Projektsteuerung übernahm das mit der Planung beauftragte Unternehmen ATP in enger Zusammenarbeit mit dem Projektleitungs-Team der Fa. Hilti [Hilti, 2011].

Der erwähnte Werkszubau ist das erste nachhaltige Bauprojekt von Hilti, es wurde mit DGNB Silber ausgezeichnet.

Ziele und Motivation des Bauherrn

Zum einen ist Nachhaltigkeit eine Konzernphilosophie von Hilti, zum anderen war neben dem Wunsch, gute Arbeitsbedingungen für die Angestellten im Werk zu schaffen und die Betriebskosten niedrig zu halten war vor allem das Engagement zweier Mitarbeiter ausschlaggebend, die sich ausführlich mit dem Thema Nachhaltigkeit im Industriebau beschäftigt haben und hier neue Maßstäbe setzen wollten. Aus diesem Engagement ging eine Konzernempfehlung für die nachhaltige Umsetzung von Werksbauten hervor [Hilti, 2011].

Landesimmobilien-Gesellschaft mbH (kurz: LIG)

Beschreibung des Unternehmens

Die LIG gehört zu hundert Prozent dem Land Steiermark (LIG, 2009). In ihrem Jahresbericht 2009 beschreibt sie sich als Liegenschaftsverwaltung bzw. –bewirtschaftung für das Land Steiermark, Gemeinden, Körperschaften öffentlichen Rechts und private Auftraggeber. Dabei umfasst das Tätigkeitsfeld alle Phasen eines Bauprojekts, von der Projektidee bis zur Realisierung und Bewirtschaftung der Immobilie. Die LIG ist der größte Bauherr des Landes Steiermark.

Ausgangslage

Als öffentlicher Bauherr unterliegt die LIG dem Bundesvergabegesetz. In der Regel ist sie auch Eigentümer der Gebäude und vermietet diese an das Land Steiermark. Die LIG agiert somit in einem geschützten Markt [LIG, 2011].

In das Unternehmen ist eine eigene Baumanagement- und Haustechnik-Abteilung eingegliedert, diese übernimmt generell die Projektsteuerung und die Projektleitung. Planung und Ausschreibung werden ausgelagert, bei sehr großen Projekten wird zusätzlich noch die Projektsteuerung ausgelagert [LIG, 2011].

Die LIG hat im Bereich des Bestands schon einige nachhaltigen Ziele umgesetzt, unter anderen die Umstellung auf erneuerbare Energieträger, integriertes Energie Contracting, Energiemonitoring und Bewusstseinsbildung bei den Nutzern (LIG, 2011).

Um Nachhaltigkeit auch im Neubau umzusetzen wurde das Pilotprojekt „Nachhaltige Pflegeheime“ mit Hauptaugenmerk auf eine integrale Planung und eine LZK-Optimierung in frühen Phasen initiiert. Das Projekt wurde nach der Wettbewerbsphase abgebrochen, daher liegen keine endgültigen Ergebnisse vor [LIG, 2011].

Ziele und Motivation

Um das Landesbudget zu entlasten müssen die Lebenszykluskosten der Gebäude minimiert werden. Des Weiteren steht das politische Image hinter dem Wunsch, nachhaltig bauen zu wollen. Eine Zertifizierung ist für die LIG nicht erstrebenswert, da die Mieten in diesem geschützten Markt nicht zu erhöhen sind und eine Zertifizierung so keinen wirtschaftlich erkennbaren Nutzen hat. Es wird aber schon angestrebt, ähnliche Vorgaben wie bei einer Zertifizierung einzuhalten, wobei es ein wichtiger Bestandteil für das Unternehmen ist, den

Energieverbrauch zu senken. Abgesehen davon wünscht man sich bei der LIG einen sinnvollen, effizienten und gut funktionierenden [LIG, 2011].

Wirtschaftsagentur Wien (kurz: WAW)

Beschreibung des Unternehmens

Die 1992 gegründete WAW ist ein Fonds der Stadt Wien und Hilft in dieser Funktion Betrieben, GründerInnen und Investoren bei der Klärung unternehmerischer Fragen. Sämtliche Handlungen sollen eine Aufwertung des Wirtschaftsstandortes Wien bezwecken (WAW, 2011a). Zu ihren Schwerpunkten zählt unter anderen die Bereitstellung und Erschließung von geeigneten Grundstücken. Dazu gehört die Vermittlung und Vergabe von Liegenschaften, aber auch die Entwicklung und Errichtung von Technologie- und Spezialimmobilien, welche auf die Bedürfnisse der Wirtschaft und Forschung abgestimmt sind (WAW, 2011b). Maßgeblich ist die WAW auch an der Entwicklung des Stadtteils Aspern mit dem Bau eines Technologiezentrums beteiligt (WAW, 2011c).

Ausgangslage

Wie oben erwähnt stellt die WAW betriebliche Infrastruktur für Unternehmen und Forschungseinrichtungen bereit. Das heißt es werden Liegenschaften zur Verfügung gestellt sowie speziell auf Unternehmen angepasste Immobilien entwickelt und errichtet (WAW, 2011b). In dieser Rolle tritt die WAW als Fonds der Stadt Wien als öffentlicher Bauherr auf. In weiterer Folge ist sie Betreiber und Vermieter der Immobilie. Die Projektsteuerung wird von Bauherrnseite übernommen, über eine eigene Bauabteilung verfügt die WAW allerdings nicht [WAW, 2011].

Das nachhaltige Vorzeigeprojekt der WAW ist die Energybase, das erste Bürogebäude im Passivhausstandard (WAW, 2011d). Derzeit ist in dem Entwicklungsgebiet Aspern ein Technologiezentrum in Planung, welches ebenfalls im Zeichen der Nachhaltigkeit stehen soll (WAW, 2011c).

Ziele und Motivation

Die WAW strebt mit dem Bau nachhaltiger Immobilien vor allem die Minimierung der Betriebskosten durch Energieeffizienz und eine Nutzung alternativer Energiequellen an. Des Weiteren soll ein verbesserter Komfort für die Nutzer, eine gute Funktionalität und Flächennutzung die Immobilie zu einem begehrten Arbeitsplatz für in Wien ansässige Unternehmen machen.

Zusammenfassung

In folgender Tabelle möchte ich einen kurzen, zusammenfassenden Überblick über die wichtigsten Eckdaten der einzelnen Bauherren geben.

	Beschreibung des Unternehmens	Ausgangslage			Bisherige nachhaltige Projekte	Ziele & Motivation
		Nutzer / Betreiber	Know-How	Projektsteuerung		
CA IMMO	Privat Immobilienentwickler	Vermieter und Betreiber	sehr gut; eigenes Tochterunternehmen für Projektsteuerung; agiert wie Generalunternehmer; Bauen gehört zum Kerngeschäft	wird intern abgewickelt	ATMOS (DGNB), Nord1 (DGNB), Tower185 (DGNB), Skyline Plaza Frankfurt (DGNB), Vorzertifikat Poleczki Business Park (Polen) (LEED)	Nachhaltiges Image; Zertifizierung um am Markt bestehen zu können; Minimierung der LZK
HILTI	Privat Werkzeughersteller	Nutzer und Betreiber	war keines vorhanden, verfügen über gute Projektleiter	von HILTI wurde ein Team für Projektleitung bereitgestellt, wurde in enger Zusammenarbeit mit Architekten-Team abgewickelt	Werk in Thüringen	wollen gute Bedingungen für Angestellte und niedrige Betriebskosten, Nachhaltigkeit ist Firmenphilosophie; Engagement von 2 Mitarbeitern war ausschlaggebend, haben Konzernempfehlung in Form eines Kriterienhefts heraus gegeben
LIG	Öffentlich (geschützter Markt) Baut für Land Stmk. Großteils im Bestand tätig	Vermietet an Land Stmk., NICHT Betreiber; zuständig für techn. und kaufm. Objektmanagement	Eigene Bauabteilung, bauen sehr viel	Projektsteuerung und Projektleitung; Planung und Ausschreibung werden vergeben; bei sehr großen Projekten wird PS ausgelagert	Pilotprojekt Pflegeheim	LZK müssen minimal werden um Budget zu entlasten, niedrige Betriebskosten, nachhaltiges Image; streben einen guten Prozess an
WWA	Öffentlich Bereitstellung von Infrastruktur für Unternehmen	Vermieter und Betreiber	Verfügen über einen Projektleiter	wird intern abgewickelt	EnergyBase; Projekt in Entwicklungsgebiet Aspern in Arbeit	guter Komfort, Funktionalität, Flächennutzung Image, niedrige Betriebskosten

Tabelle 5 - Übersicht Interviewpartner

6.1.2. Auswertung der Interviews

Wie bereits in Kapitel 5 beschrieben, wurde für die Auswertung der Interviews die Methode der qualitativen Inhaltsanalyse herangezogen. Die Aussagen den Prozess betreffend habe ich den Kategorien „Erfolgsfaktoren im Prozess“, „Defizite im Prozess“ und „Verbesserungen / Potentiale im Prozess“ zugeordnet, um einen ersten Überblick über den IST-Stand zu erhalten. Folgend finden sich Mind Maps mit den nach Meinung der befragten Experten wichtigsten Punkten zu diesen Kategorien.

Erfolgsfaktoren im Prozess

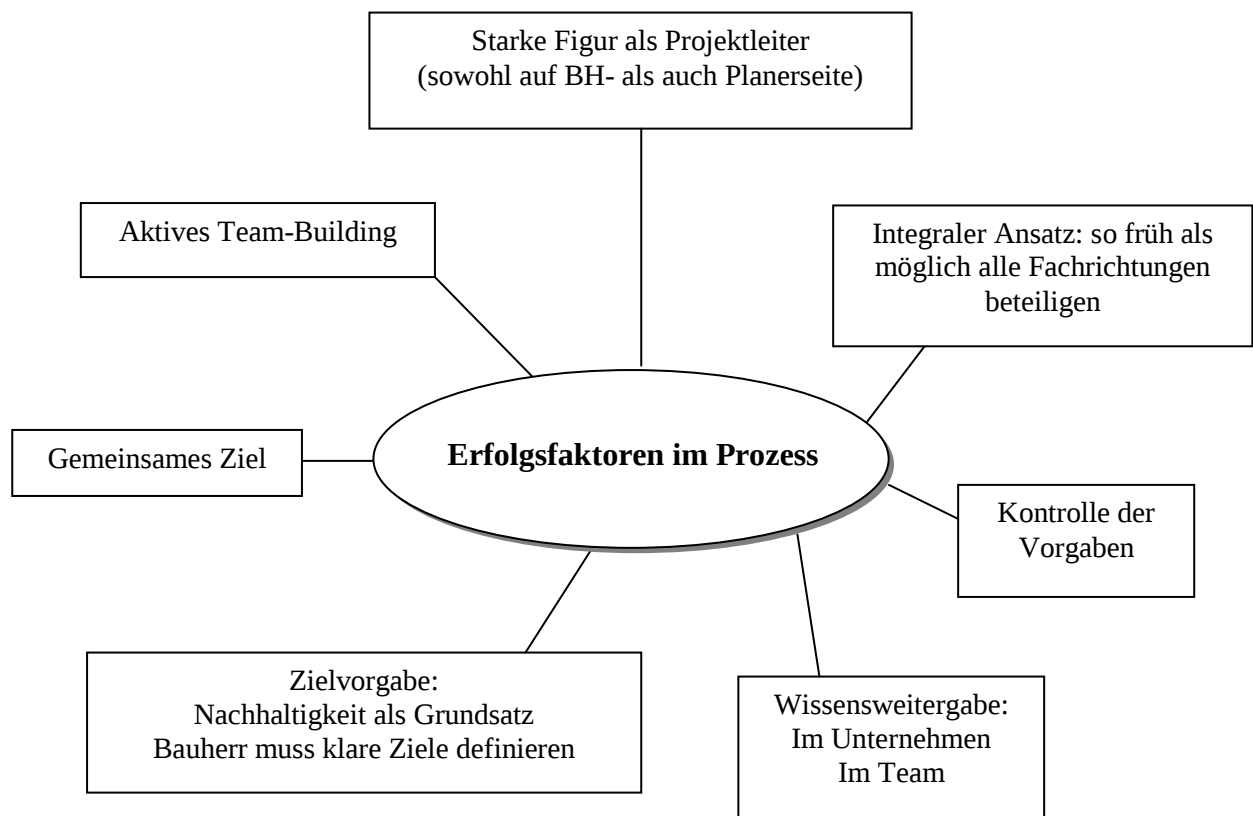


Abb. 27 - Mind Map der Erfolgsfaktoren im Prozess

Defizite im Prozess

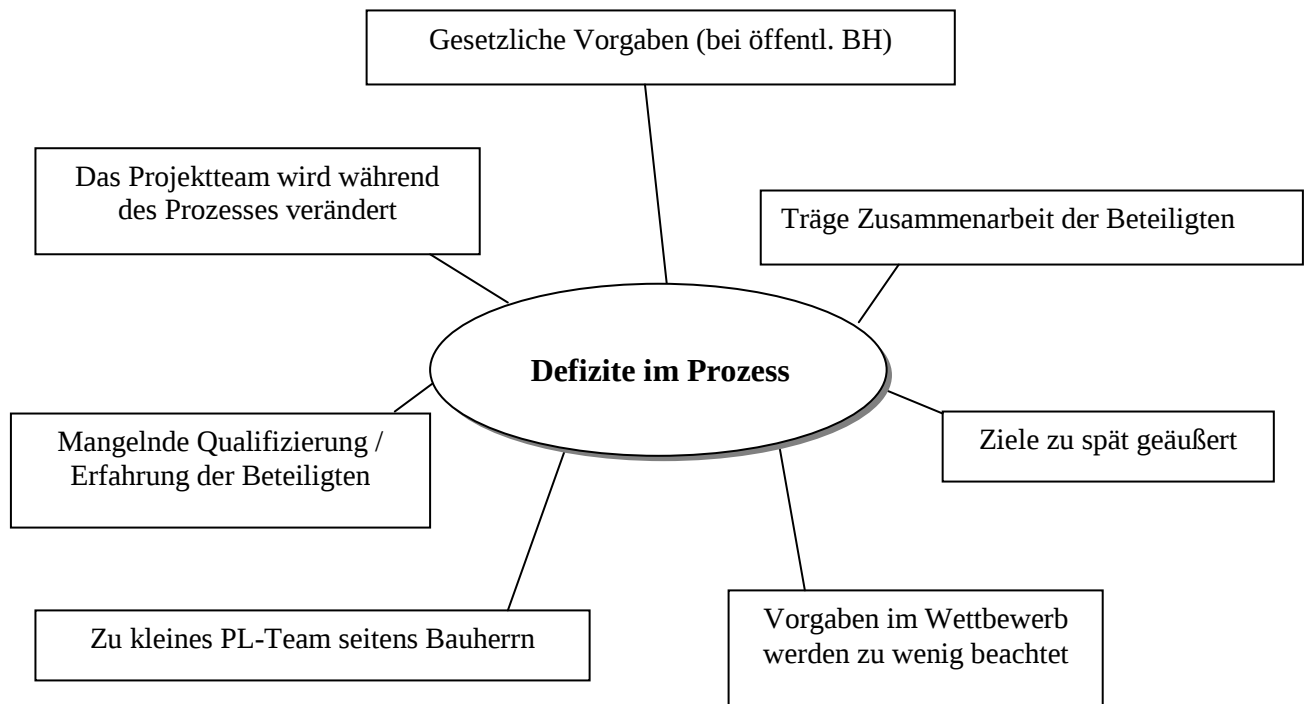


Abb. 28 - Mind Map der Defizite im Prozess

Verbesserungen und Potentiale im Prozess

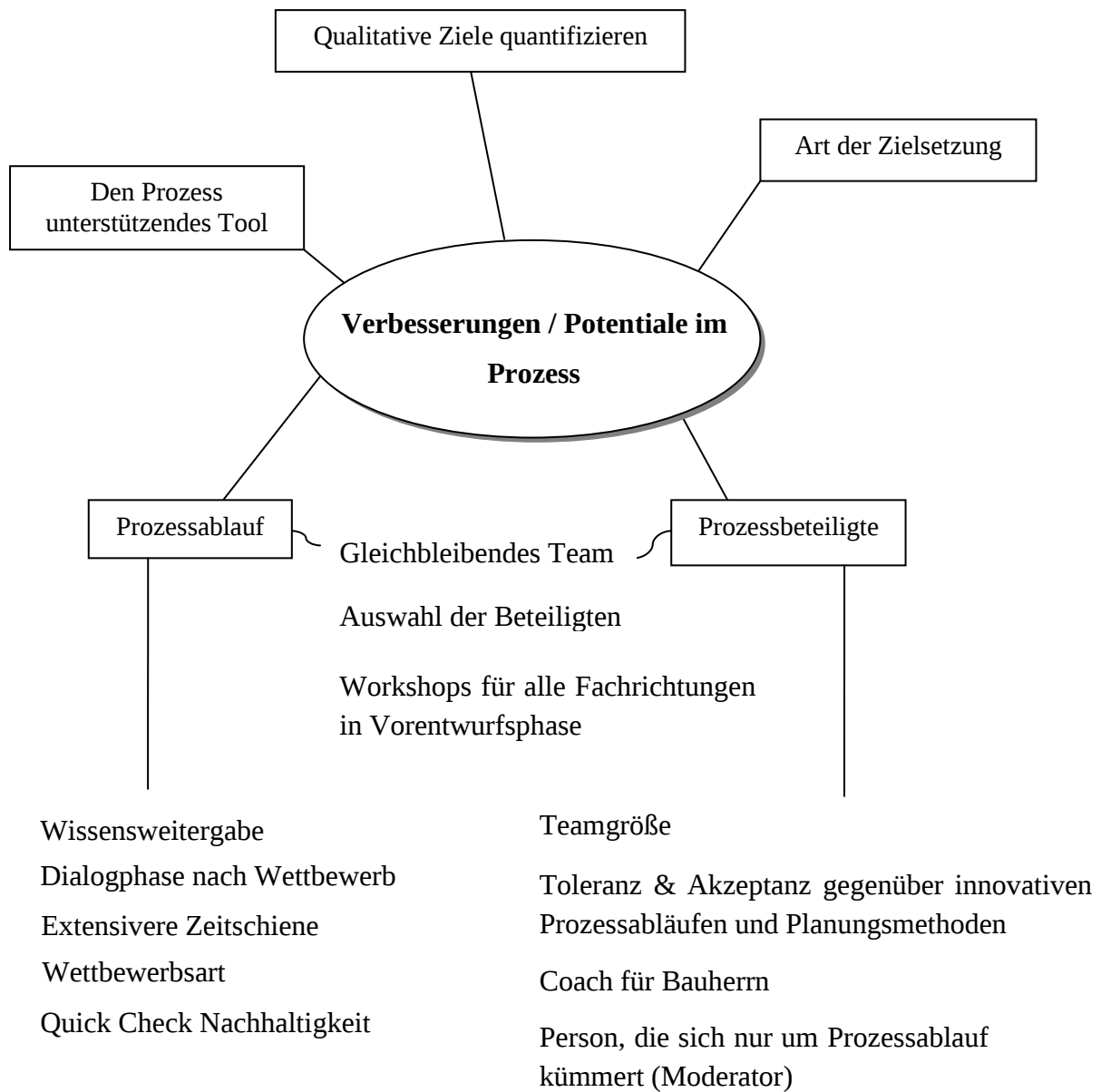


Abb. 29 - Mind Map der Verbesserungen und Potentiale im Prozess

6.1.3. Analyse der Ergebnisse

Einige Punkte kristallisierten sich als besonders wichtig heraus und auf diese möchte ich genauer eingehen. Aufgrund der Zusammenhänge und Abhängigkeiten der Erfolgsfaktoren untereinander werden manche Punkte mehrmals erwähnt.

Im Anhang finden sich die Aussagen zu den jeweiligen Themen in tabellarischer Form.

Der integrale Ansatz

Alle befragten Experten sind sich einig, dass der integrale Planungsansatz der einzig richtige ist, um sinnvoll nachhaltig zu bauen. Laut dem Gesprächspartner von der CA Immo ist es unerlässlich, spätestens beim ersten Entwurf alle Fachplaner integriert zu haben. Er erwähnt als Beispiel in diesem Zusammenhang die Fassadenplanung und deren Einfluss auf das Gebäudetechnik-Konzept. In einigen Fällen hat die CA Immo Deutschland auch schon bei den Gesprächen mit künftigen Mietern eines Bauprojekts einen Gebäudetechniker dabei, um die Machbarkeit und die Auswirkungen von etwaigen Sonderwünschen beurteilen zu können. [CA Immo, 2011]

Auch die Tatsache, dass die Fa. Hilti für ihren Einladungswettbewerb nur Planer im Umkreis von 100 km vom Bauplatz entfernt in Betracht gezogen hat, untermauert die Wichtigkeit der integralen Zusammenarbeit. Es ist für den Bauherrn von großer Bedeutung, dass alle Planungsbeteiligten schnell vor Ort sein und an Planungs- und Baubesprechungen teilnehmen können. Für Herrn Schubert ist dies der Schlüssel, um beste Planungsergebnisse zu erzielen und auftretende Probleme effizient lösen zu können. Als absoluter Erfolgsfaktor wird von ihm auch die Unterbringung fast aller Gewerke (lt. Herrn Schubert ca. 85%) unter dem Dach der ATP bewertet, da dadurch die Wege zu den einzelnen Fachplanern sehr kurz waren. [Hilti, 2011]

Auffallend ist, dass die privaten Bauherren (CA Immo, Hilti) die integrale Planung als Erfolgsfaktoren ihrer letzten Projekte bezeichnen, wohingegen die öffentlichen Bauherren (LIG, WWA) dies eher noch als Wunsch äußern. So erwähnt ein Vertreter der LIG im Konjunktiv, dass „alle von Anfang an an einem Tisch sitzen müssten“ und beschwert sich gleichzeitig, dass es durch den gesetzlich vorgeschriebenen Wettbewerb zu einem Bruch im Planungsprozess kommt. Wie es dazu kommt möchte ich in ein paar Worten erklären: laut Bundesvergabegesetz muss ab einer gewissen Auftragssumme (für die Vergabe von Aufträgen im Oberschwellenbereich beträgt diese Summe € 4.845.000.-) die Planungs- und

Bauleistung öffentlich Ausgeschrieben werden (BVerG, 2011:§12.(1)). Um diese Ausschreibung und die Randbedingungen formulieren zu können ist meist ein Team von Fachleuten notwendig (um zum Beispiel die notwendige BGF zu ermitteln), welches sich zum Zeitpunkt des Wettbewerbs bereits projektspezifisches Wissen angeeignet hat. Dieses Wissen geht mit der Bestellung eines neuen Planungsteams durch den Wettbewerb verloren (siehe Abb. 30). Die LIG startete schon einmal den Versuch, diesen Wissensbruch durch Gespräche der Gewinner des Wettbewerbs mit dem vorangegangenen Planungsteam zu unterbinden, worauf ich im Punkt „Verbesserungen / Potentiale des Prozesses“ noch genauer eingehen werde.

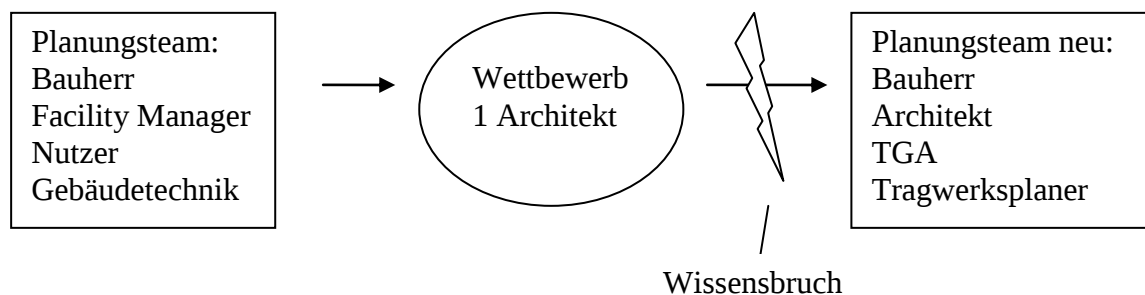


Abb. 30 - Bruch des Prozesses durch den Wettbewerb

Des Weiteren kritisiert die LIG den Umstand, dass in der Praxis immer wieder am Prozess beteiligte Planer ausgetauscht werden. Die neu eingesetzten Planer haben in der Regel einen großen Wissensrückstand und diesen aufzuholen dauert lange und behindert das zielgerichtete Vorankommen im Prozess [LIG, 2011].

Daher sieht sie im idealen Fall ein von Anfang an aufgestelltes Planungsteam, welches gemeinsam die gesamte Zeitachse des Bauprojekts umspannt. Um diesen Gedanken weiterzuführen: es muss ein Team geben, dass sich voll und ganz mit der Aufgabe identifiziert, bei dem zu jedem Fachgebiet immer der selbe Ansprechpartner vorhanden ist. Der Vertreter der LIG sieht den Zeitpunkt der Teambildung in der Phase zwischen Wettbewerb und Vorentwurf (den Entwurf sollte das Team schon zusammen erarbeitet haben), was ich in Abb. 31 grafisch dargestellt habe [LIG, 2011]. Der Vertreter der CA Immo hat allerdings die Meinung, dass bereits unmittelbar nach der Projektidee ein Gebäudetechniker und ein Fassadenspezialist einen Blick auf das Projekt werfen sollten [CA Immo, 2011].

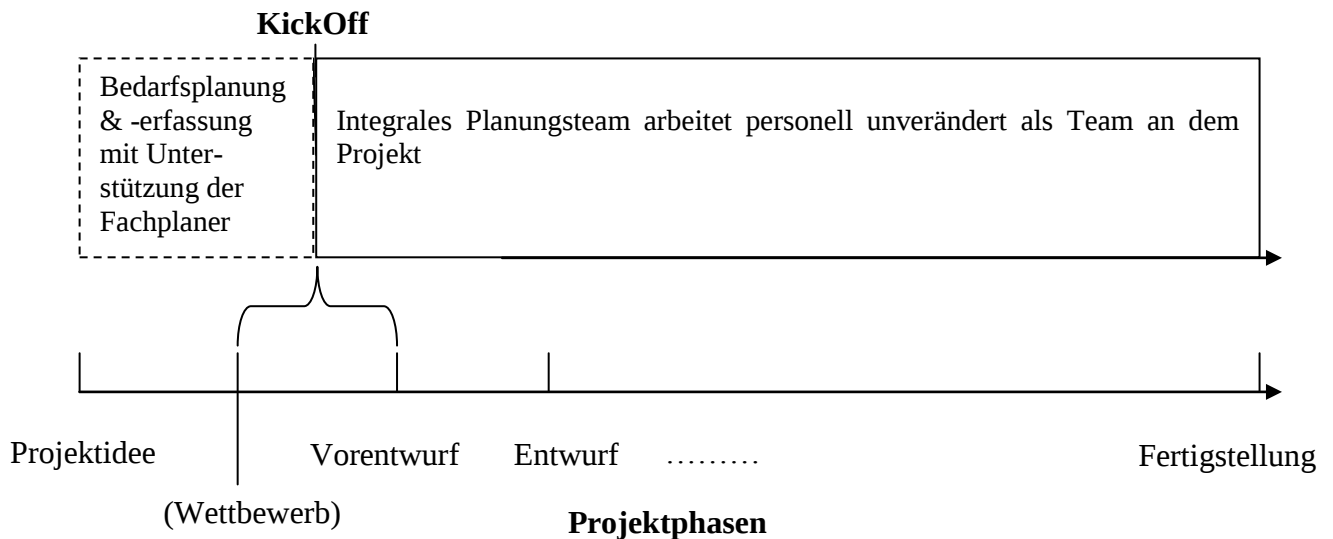


Abb. 31 - Optimale zeitliche Einbindung des integralen Teams

Die integrale Planung benötigt einen starken Bauherren oder von ihm eingesetzten Projektleiter, der in der Lage ist, den Prozess so zu steuern, dass das für ihn beste Ergebnis dabei heraus kommt. Es muss ein Gesprächsklima geschaffen werden, welches die Autorität des Bauherrn klar definiert, aber trotzdem genug Raum für innovative Gedanken und Lösungen lässt. Herr Rauhs von der Wiener Wirtschaftsagentur hat diesen Umstand sehr gut auf den Punkt gebracht. Er sagt, dass bei Beauftragung eines Generalplaners die Gefahr besteht, dass sich keiner aus dem Team zu widersprechen traut. Dies minimiert zwar den Aufwand der Projektsteuerung, birgt aber auch nur ein kleines Innovationspotential. Der andere Weg ist die netzwerkartige Zusammenarbeit, in der eine offene Kommunikation stattfindet. Dies birgt zwar ein größeres Reibungspotential und einen höheren administrativen Aufwand, aber dafür auch mehr Potential für innovative Lösungen. [Rauhs, 2011]

Probleme bei der Umsetzung der integralen Planung

In der Praxis funktioniert der integrale Ansatz oft nicht, dafür wurden unter anderen folgende Gründe genannt:

- Zu geringe Bereitschaft der Beteiligten, mehr zu leisten als vereinbart
- Klassische Auffassung des Planungsablaufs (Architekt plant alleine und reicht die Pläne erst weiter, wenn sie fertig sind)
- Mangelnde Akzeptanz der Beteiligten

- Bauherr übt seine Rolle als treibende Kraft nur ungenügend aus
- Geografische Entfernung der Beteiligten (müssen sich regelmäßig treffen)

[CA Immo, 2011] [LIG, 2011] [Rauhs, 2011] [Hilti, 2011]

Das aktive Team-Building

In der Literatur ist die Definition von Teambildung wie folgt angegeben: „Teambildung/-entwicklung kann zum einen ein Prozess sein, den Arbeitsgruppen und Teams im Verlauf ihres Bestehens automatisch phasenweise durchlaufen, zum anderen auch ein aktiver, gesteuerter Prozess sein, der der Verbesserung der Zusammenarbeit von Mitarbeitern, insbesondere bei zeitlich befristeten Projekten dient“ (Breimer-Haas, 2005).

Wenn ich von Team-Building spreche, dann ist der zweite eben beschriebene Fall gemeint, der aktiv gesteuerte Prozess. Von diesem sprechen alle Interviewpartner, wenn auch in unterschiedlicher Deutlichkeit.

Für den Vertreter der CA Immo muss sich ein Planungsteam bilden, das miteinander „durch dick und dünn geht“ [CA Immo, 2011:CA Immo-94]. Er hebt die Ernsthaftigkeit des Team-Buildings und die Notwendigkeit hervor, einen Projektleiter einzusetzen der fähig ist, ein Team so zu führen, dass es dieses Zusammengehörigkeitsgefühl entwickelt. Dazu trägt auch das von der CA Immo organisierte, traditionelle Frühstück auf der Baustelle mit allen Subunternehmern bei. Es ist wichtig, einen persönlichen Draht zu haben und über alltägliche Dinge – nicht nur über geschäftliche – reden zu können. [CA Immo, 2011]

Auch bei dem Werkszubau der Fa. Hilti wurde aktives Team-Building betrieben, was Herr Schubert im Nachhinein als „absoluten Bringer“ [Hilti, 2011:HILTI-36] bezeichnet. In einer frühen Projektphase wurden alle Beteiligten für ein Wochenende nach Thüringen zu dem Standort des geplanten Objekts eingeladen. Dort wurden eine Werksführung, eine Wanderung, ein großes Abendessen und ein Workshop abgehalten, damit sich die Mitarbeiter aus den zwei Firmen Hilti und ATP untereinander kennen lernen. Da eine zweijährige Zusammenarbeit bevor stand sei es besonders wichtig gewesen, eine freundschaftliche Basis dafür zu schaffen. Des Weiteren sei es ein Muss, eine gemeinsame Vision für das zu planende Projekt zu kreieren, ganz besonders bei nachhaltigen Gebäuden, da es hier auch auf Idealismus ankommt. [Hilti, 2011]

Ein Erfolgskriterium in diesem Zusammenhang ist die Person des Projektleiters. Wie bereits erwähnt muss er in der Lage sein, sein Team zu motivieren und beisammen zu halten. Außerdem kommt es sehr auf das gegenseitige Auskommen des Bauherren mit dem Projektleiter von Seiten der Planung an. Wenn hier bereits Probleme auftreten, gestaltet sich der Prozess um einiges schwieriger. Daher behält sich die CA Immo vor, aus wichtigen Gründen einen Austausch des Projektleiters des Planungsteams zu urgieren. Dieser Sonderpunkt wird auch vertraglich festgehalten. [CA Immo, 2011] [Hilti, 2011]

Der Interviewpartner von Seiten der LIG misst der Kommunikation sehr viel Bedeutung bei und bringt den Vorschlag, einen Moderator im Planungsprozess einzusetzen, dessen einzige Aufgabe es ist, den Prozess zu leiten und zu betreuen. Diese Rolle übernimmt bei den Prozessen der Firmen Hilti und CA Immo der Projektleiter. Dieser hat zwar noch andere Aufgaben zu bewältigen, die Führung seines Teams ist aber eine der Haupttätigkeiten. In dem Punkt, dass es eine starke Persönlichkeit braucht, welche das Team führen kann sind sich alle einig. [CA Immo, 2011] [LIG, 2011] [Hilti, 2011]

Wie im letzten Kapitel bereits erwähnt spielt der Zeitpunkt, zu dem das Team gebildet wurde, eine große Rolle. Die beiden öffentlich agierenden Bauherren LIG und WWA sehen diesen spätestens bei der Vorentwurfsphase (LIG) bzw. zu Beginn der Entwurfsphase (WWA), die privaten Bauherren CA Immo und Hilti hingegen erwähnen keinen passenden Zeitpunkt. Ich führe das darauf zurück, dass es bei den privaten Bauherren selbstverständlich ist, dass sich in frühen Phasen ein Team bildet welches schon zu Beginn, also bei der Grundlagenermittlung oder kurz danach dem Bauherren unterstützend zur Seite steht. Bei dem Projekt der Fa. Hilti zum Beispiel wurde ein Planungsteam gesucht, bevor Hilti konkret wusste, welche Anforderungen sie an das Projekt stellten. Es ging bei der Planersuche mehr darum, ein Team zu finden, das sich einerseits durch seine Referenzen, Erfahrung und Professionalität auszeichnet und andererseits von der sozialen und menschlichen Seite zu Hilti passt. Daher wurden die in Frage kommenden Planungsbüros zu persönlichen Gesprächen eingeladen und dahingehend beurteilt. Im Nachhinein betrachtet hat Hilti mit der Beauftragung von ATP auf diese Weise eine richtige Entscheidung getroffen, da Herr Schubert heute noch über die Fähigkeiten und das gute Auskommen mit dem Projektleiter von ATP lobende Worte findet. [CA Immo, 2011] [LIG, 2011] [Rauhs, 2011] [Hilti, 2011]

Das Team bestand also bereits zum Zeitpunkt der Grundlagenermittlung und hatte so die Möglichkeit, Überlegungen und Szenarien vom ersten Moment an mitzuverfolgen und zu beeinflussen. Dies schafft meiner Meinung nach eine ganz andere Art der Identifikation mit

dem Projekt, da man sich gemeinsam Ziele überlegt und als Team an deren Realisierung interessiert ist. [Hilti, 2011]

Wie schon beschrieben hat der öffentliche Bauherr diese Möglichkeit so nicht, da er an das Bundesvergabegesetz gebunden ist und sein Bauvorhaben öffentlich ausschreiben muss. Er kann das Team, welches ihn bei der Formulierung der Ziele unterstützt hat nicht für die Planung heranziehen. Das eingearbeitete Team und das bereits angeeignete, projektspezifische Wissen gehen verloren. Daher besteht der Wunsch oder die Vorgabe, dass das endgültige Planungsteam bestehend aus allen Fachrichtungen zum Zeitpunkt des Vorentwurfs bzw. Beginn der Entwurfsplanung gebildet ist. Auch hier erscheint die Überlegung, das Wissen oder gar den einen oder anderen Planer von der Phase vor dem Wettbewerb in die weitere Planung einzubringen als sehr sinnvoll. [LIG, 2011] [Rauhs, 2011]

Hindernisse für den Team-Building Prozess

- Austausch der Planungsbeteiligten mitten im Prozess

Dies kann zu Spannungen innerhalb des Teams führen und die Motivation senken. Abgesehen davon geht projektspezifisches Wissen und Zeit durch die Einarbeitung verloren. [LIG, 2011] [Rauhs, 2011]

- Projektleiter nimmt seine Aufgabe als Prozess- und Teamführer nicht wahr
- Beteiligte sind wenig bis gar nicht an Team-Work interessiert
- Gemeinsame Vision / Ziel fehlt
- Bundesvergabegesetz (darauf wird im Punkt „Gesetzliche Vorgaben“ noch genauer eingegangen)
- Team wird zu spät gebildet
- Aktives Team-Building wird vernachlässigt (sowohl von Bauherren- als auch Planungsseite)

Da aus meiner Sicht das Team-Building schon mit der Wahl der am Prozess beteiligten Personen beginnt, siehe auch Punkt „Auswahl der Planungsbeteiligten“.

Die Zielvorgabe

Die frühe Zieldefinition ist beim nachhaltigen Bauen besonders wichtig. Dabei muss der Wunsch nach Nachhaltigkeit sehr klar und deutlich kommuniziert werden. Bei der CA Immo, die mittlerweile alle neuen Gebäude von der DGNB zertifizieren lässt, ist die in diesem

Rahmen geforderte Nachhaltigkeit nicht mehr als Wunsch sondern eher als Grundsatz zu sehen, an der kein Weg vorbei führt. Auf diese Weise kann sich jeder beteiligte Planer rechtzeitig darauf einstellen [CA Immo, 2011]. Ist sich der Bauherr schon im Vorhinein über seine Wünsche im Klaren, so ist deren Umsetzung meist ohne oder nur mit sehr geringem (finanziellen) Mehraufwand möglich [Hilti, 2011].

Der Zeitpunkt und die Deutlichkeit der Zielsetzung sind also wesentliche Faktoren im Zusammenhang mit der Zielvorgabe. Abgesehen von diesen wichtigen Punkten sollte sich der Bauherr seiner wichtigen Rolle als treibende Kraft im Prozess bewusst sein. Er ist derjenige, der die Umsetzung der nachhaltigen Ziele vorantreiben muss, da dies in seinem eigenen Interesse liegt. [LIG, 2011]

Sollte der Bauherr selbst nicht über das nötige Know-How verfügen, um die Planungsziele definieren zu können, sollte er sich Hilfe von Spezialisten und Fachleuten holen. Die Fa. Hilti hat sich zu diesem Zweck an das Fraunhofer-Institut gewandt und ein Grundlagenkonzept (Produktions-Layout, Anm.) für deren Zubau erstellen lassen. Es hat laut Herrn Schubert sehr geholfen, „das Projekt in einer so strukturierten Art und Weise anzugehen und sich sicher zu sein, das richtige zu tun“ [Hilti, 2011:HILTI-58]. Auch die LIG hat sich, als der zuständige Architekt bereits durch den Wettbewerb ausgewählt war, für den Bau eines Pflegeheims einen Berater hinzugezogen. Dies stieß bei dem Architekten auf wenig Akzeptanz und erwies sich somit als problematisch. Wäre in diesem Fall von vorn herein fest gestanden, dass ein Berater dem Prozess beiwohnen soll bzw. hätte dieser schon vor dem Wettbewerb bei der Zieldefinition mitgeholfen, wäre die Ablehnung des Architekten wohl geringer gewesen bzw. hätte er sich von vorn herein darauf einstellen können. [LIG, 2011]

Im letzten Punkt möchte ich, angeregt durch eine Aussage von Herrn Schubert, noch auf die Zielsetzung bzw. Zielfindung eingehen. Herr Schubert hat zwei seiner Möglichkeiten aufgezeigt, Ziele zu stecken. Bei der einen Variante wird eine IST-Analyse gemacht und aus dieser dann die Ziele abgeleitet. Das Problem bei dieser Variante ist, dass man sich nicht von den Restriktionen (finanzielle, zeitliche usw.) des Systems lösen kann. Der andere Weg zu seinen Zielen zu kommen ist, diese nicht von der IST-Analyse abzuleiten, sondern von einer Vision. Der Vorteil ist der, dass man sich so besser von diesen Restriktionen lösen und dadurch Möglichkeiten entdecken kann, auf die man sonst nicht gekommen wäre. Laut Herrn Schubert gibt es Studien, die belegen, dass die nach der zweiten Art generierten Ziele wesentlich ambitionierter sind. Das Wichtige sei es, diese Vision in die Köpfe der am Projekt

beteiligten Menschen zu bekommen. Dieser gemeinsame „Traum“ verstärkt einerseits das Zusammengehörigkeitsgefühl und wirkt andererseits motivierend. [Hilti, 2011]

Gesetzliche Vorgaben

Das Bundesvergabegesetz

Den durch das Bundesvergabegesetz vorgeschriebenen Wettbewerb habe ich bereits als Hindernis für das Team-Building ausgemacht. Im Folgenden möchte ich dies etwas ausführlicher erläutern.

Da im Rahmen dieses Gesetzes Planer und Ausführende nach dem Best- oder Billigstbieterprinzip auszuwählen sind, bleibt die soziale Komponente unbeachtet. Der Auslober ist verpflichtet, den Zuschlag „dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebot oder dem Angebot mit dem niedrigsten Preis zu erteilen“ (BVergG, 2011:§130.(1)) Auch wenn der Bauherr der Meinung sein sollte, das Team des Planungsbüros passe in seiner Unternehmenskultur, seinem Umgang etc. nicht zu ihm oder seinem Team ist er trotzdem verpflichtet, diesen Bieter zu beauftragen (BVergG, 2011). Es ist überflüssig zu erwähnen, dass so ein Vorgehen in der Privatwirtschaft nicht stattfinden würde. Der Faktor des Team-Buildings muss in der Auswahl des Planers deutlich mehr Berücksichtigung finden, da dies den Prozess maßgeblich beeinflusst. Die Umsetzung eines Bauprojekts ist in der Regel eine langwierige Sache und die Beteiligten arbeiten über einen Zeitraum von mehreren Jahren zusammen, und daher ist dieser Punkt sowohl für die befragten Experten als auch aus meiner Sicht sehr wichtig.

Im folgenden Punkt „Auswahl der Planungsbeteiligten“ gehe ich näher auf die unterschiedlichen Auswahlverfahren und deren Vor- und Nachteile ein.

Die Auswahl der Planungsbeteiligten

Ich möchte auf dieses Thema gerne näher eingehen, da es gleich mehreren Kriterien in allen drei Mind Maps zugeordnet werden kann. So Betrifft die Auswahl nicht nur im entfernten Sinne das Team-Building, sondern auch den Erfolgsfaktor, eine starke Figur als Projektleiter zu haben, das Defizit der trägen Zusammenarbeit der Beteiligten und natürlich das Potential, dass die befragten Experten in der Auswahl der Beteiligten sehen.

Im Folgenden wird beschrieben, wie die einzelnen Bauherren ihre Planer ausgewählt haben bzw. auswählen.

Der Auswahlprozess der LIG

Die LIG ist wie schon erwähnt sowohl bei der Auswahl des Architekten als auch der einzelnen Fachplaner an das Bundesvergabegesetz gebunden. Das heißt, das Bauvorhaben muss öffentlich ausgeschrieben und der Zuschlag dem Best- oder Billigstbieter erteilt werden (siehe Punkt „Gesetzliche Vorgaben“: BVergG, 2011). Generell läuft dieser Vorgang bei der LIG so ab, dass eine Ausschreibung verfasst werden muss, bei der einige Aspekte bezüglich der Planung (z.B. Raumfunktion, Energiekonzept) bereits überlegt werden müssen. Nachdem das Architekturbüro den Zuschlag erhalten hat, ist dieser mit der Planung des Gebäudes beauftragt. [LIG, 2011]

Der Spielraum bei der Auswahl ist demnach sehr gering und nur über die Ausschreibung zu steuern. Allerdings ist auch deren Inhalt durch das Gesetz beschränkt und eher darauf ausgerichtet, Leistungen und technische Spezifikationen zu enthalten (BVergG, 2011). Obwohl die LIG die Projektsteuerung und Projektleitung übernimmt würden die Ausschreibung extern abgewickelt. [LIG, 2011]

Der Auswahlprozess der Fa. Hilti

Um einen anderen, aus meiner Sicht besseren Weg zu seinen Planern zu kommen aufzuzeigen, möchte ich den Auswahlprozess der Fa. Hilti beschreiben.

In einem ersten Schritt wurde eine Auswahl von ca. 10 Planungsbüros getroffen. Die Kriterien für diese Auswahl waren:

- Entfernung der Büros vom Bauplatz muss unter 100 km betragen
- Referenzen: welche Planungsbüros haben sich schon mit Industriebau beschäftigt?

Die ausgewählten Büros wurden zu einem Interview eingeladen, bei denen sie sich und ihre bisherigen relevanten Projekte vorstellen sollten. Für diese Interviews wurde ein Kriterienkatalog erstellt, wobei besonderes Augenmerk auf folgenden Punkten lag:

- Soziale Komponente: inwiefern passt dieses Planungsteam in seiner Arbeits- und Umgangsweise zu Hilti
- Professionalität des Auftretens
- Referenzen
- Gewerkeplanung (Vergabe an Subunternehmer, Firma verfügt selbst über die Fachplaner etc.)

Nach diesen Interviews wurde die Zahl der potentiellen Büros auf vier reduziert. Diese Planungsbüros wurden zu einem kleinen Wettbewerb eingeladen. Für diesen sollten sie innerhalb von 14 Tagen ein Konzept für die Erweiterung des Werkes erstellen. Der Zeitrahmen wurde bewusst sehr knapp bemessen um nicht zu große Aufwände für die Planungsteams zu generieren.

Im nächsten Schritt wurden diese Konzepte präsentiert und die Fa. Hilti hat sich für den Gesamtplaner ATP entschieden. Als wichtigste Entscheidungsgründe für ATP nennt Herr Schubert die sehr überzeugende Kompetenz, die persönliche Komponente (der Projektleiter von ATP wirkte sehr überzeugend und das gesamte Team hat gut mit den Grundsätzen und Einstellungen der Fa. Hilti harmoniert) und die Tatsache, dass ATP einen Großteil der Fachplaner im eigenen Haus hat. [Hilti, 2011]

Bemerkenswert ist auch, dass Hilti zu diesem Zeitpunkt noch keine sehr genauen Vorstellungen von dem Bauprojekt hatte, lediglich die gewünschte Fläche war bekannt. Das unterstreicht noch einmal, dass es bei der Suche nach dem richtigen Planer darum ging, ein Team bestehend aus Mitarbeitern des Bauherrn und der Planer aufzustellen, welches ein gemeinsames Ziel hat und bereit ist, auf dem Weg dorthin gemeinsam Hürden zu bewältigen und so ein optimales Ergebnis zu erzielen. [Hilti, 2011]

In Hinblick auf die im letzten Kapitel erwähnte frühe und konkrete Zielvorgabe könnte man nun meinen, dass hier genau das Gegenteil der Fall war. Dem muss ich entgegensetzen, dass hier sehr wohl ganz konkrete Ziele vorhanden waren. Für die meisten von uns ist es sehr ungewohnt, dass diese Ziele nur entfernt etwas mit der Bauaufgabe an sich zu tun haben, sondern mehr mit der Bildung eines Teams, dass sich dann dieser Aufgabe widmet. Die das Projekt und die Nachhaltigkeit betreffenden Ziele wurden in einem nächsten Schritt mit diesem Team in mehreren Workshops ermittelt. [Hilti, 2011]

Der Auswahlprozess der Fa. CA Immo

Bei der CA Immo ist dieser Prozess sehr unterschiedlich und von einigen Faktoren abhängig. In manchen Fällen bliebe gar keine Zeit einen großen Architektur-Wettbewerb zu machen, da die Umsetzung einer Projektidee manchmal sehr schnell über die Bühne gehen muss. Generell befürwortet der Vertreter der CA Immo aber die Durchführung eines kleinen, geladenen Wettbewerbs mit ca. 5-6 Teilnehmern, da man so meist mehr Ideen und bessere Lösungen hat. In Bereichen, in denen es sehr wenige leistungsstarke und zufriedenstellende Firmen gibt (er nennt hier als Beispiel den Bereich der Gebäudetechnik) werde immer ausgeschrieben um

neue, gute Firmen zu finden. Habe man aber mit einem Fachplaner gute Erfahrungen gemacht, so werde er für den nächsten kleinen Wettbewerb wieder dazu aufgefordert, ein Angebot abzugeben. Sollte es der Zeitplan zulassen, werde auch für die Wahl des Architekten ein Wettbewerb durchgeführt, da es dafür Punkte im Zertifizierungsverfahren der DGNB gebe. [CA Immo, 2011]

Der große Unterschied zwischen dem Wettbewerbsverfahren der CA Immo und jenem der LIG liegt darin, dass die CA Immo als privater Bauherr auch bei Durchführung eines Wettbewerbs immer noch die freie Wahl bei der Zuschlagserteilung hat. Ihr Vertreter betont auch, dass bei der Auswahl nicht nur auf das wirtschaftlich günstigste Angebot geschaut werde. Er erwähnt in diesem Zusammenhang das freie Verhandlungsverfahren. Dieses biete die Möglichkeit, mit einem Bieter nach dem Wettbewerb noch weiter über den Preis zu verhandeln. Hinterlässt ein Mitbewerber also einen guten Eindruck und der Bauherr hat den Wunsch, mit diesem zusammenzuarbeiten, so führt ein zu hoher Preis nicht automatisch zum Ausschluss sondern wird in einem nächsten Schritt neu verhandelt. [CA Immo, 2011]

Die CA Immo hat die Projektsteuerung für ihre Bauvorhaben im eigenen Haus. Für die Ausschreibungen gibt es eine eigene Abteilung, die diese in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Projektleiter abwickelt. So können Erfahrungen aus einem vorhergegangenen Projekt in das nächste eingebracht werden (Stichwort „Wissensweitergabe“), auch wenn ein anderes Projektleitungsteam dafür zuständig ist. Des Weiteren sei in den Ausschreibungstexten die Vorgabe des nachhaltigen Bauens und das Anstreben einer Zertifizierung enthalten, so dass sich die Bieter frühzeitig darauf einstellen können. [CA Immo, 2011]

Den Prozess unterstützende Tools

Der Wunsch nach Tools ist bei den öffentlichen Bauherren LIG und WWA deutlich größer als bei den privaten. Aus der Sicht der LIG sollten derartige Tools dabei helfen Projekte zu vergleichen, Entscheidungen zu treffen, die Zielvorgaben zu kontrollieren sowie Optionen auszuwerten und gegenüberzustellen [LIG, 2011]. Herr Rauhs von der WWA sieht auch in einer zuverlässigen LZK-Berechnung einen Bedarf [Rauhs, 2011].

Die LIG hat bereits erste Erfahrungen mit dem LZK-Tool der Fa. Moocon (2011) gemacht. Es wurde im Vorfeld eines Wettbewerbs ein Referenzgebäude erstellt und dieses mit den im Zuge eines Wettbewerbs eingereichten Projekten verglichen. Von Kritikern wurde die geringe Transparenz dieser Methode bemängelt. [LIG, 2011]

Die Zertifizierung als Tool

Immer wieder wird die strukturierte Herangehensweise einer Gebäudezertifizierung als Unterstützung für den nachhaltigen Planungsprozess ins Gespräch gebracht. So verfügt die CA Immo beispielsweise über eine kleine Abteilung „Qualität und Nachhaltigkeit“ deren Aufgabe es ist, die Planung anhand der Kriterienkataloge des Zertifizierungsverfahren (in diesem Fall DGNB) zu überprüfen und somit sicherzustellen, dass diese Kriterien entsprechend der Zielvorgabe erfüllt werden. Das ist in diesem Fall naheliegend, da die CA Immo die Zertifizierung tatsächlich anstrebt [CA Immo, 2011]. Aber auch Herr Schubert gibt an, bei einem erneuten Bauprojekt wieder eine Zertifizierung anzustreben, um sich der Checklisten und Fragenkataloge des Zertifizierungssystems bedienen zu können [Hilti, 2011]. Seiner Meinung nach stellen diese eine enorme Hilfe sowohl für den Bauherren als auch für das gesamte Planungsteam dar. Er würde sich dieses Katalogs auch bedienen wenn er nicht zertifizieren würde, wichtig dabei sei nur, ihn rechtzeitig in die Hand zu nehmen. Viele der Anforderungen sind mit wenig bis gar keinem Mehraufwand umzusetzen, so sie denn rechtzeitig in der Planung berücksichtigt werden.

Ähnlich äußern sich auch die Vertreter der LIG. Sie befürworten die Formulierung der Zielvorgabe durch das Anstreben einer Zertifizierung (je nach Anforderung die gestellt wird Gold/Silber/Bronze), auch wenn das Zertifikat in Wahrheit nicht benötigt wird. Sie sehen den großen Vorteil ebenfalls in den Checklisten und der klaren Vorgabe an alle Beteiligten. Des Weiteren wird dadurch auch dem Wunsch genüge getan, qualitative Ziele quantifizieren zu können. Das Zertifizierungssystem ermöglicht es einem, den Grad der angestrebten Nachhaltigkeit in Punkten auszudrücken. [LIG, 2011]

Alle Interviewpartner betonten, wie wichtig es sei, diese geforderten Kriterien frühzeitig als Ziel festzulegen. Dann sei die Erreichung dieser Ziele, abgesehen von der Dokumentation, kein großer Mehraufwand [Hilti, 2011].

Die Experten sehen für sich ganz unterschiedliche Vorteile in einer Zertifizierung. Für die LIG zum Beispiel liegt der Vorteil in dem bereits erwähnten Einsatz als begleitendes Planungsinstrument zur Unterstützung des Prozesses, einer internen Zielvorgabe und einer Image-Bildung aus politischer Sicht (in Hinblick auf die Erfüllung des Kyoto-Protokolls). Bemängelt wird an dieser Stelle allerdings, dass sich die Checklisten und Kriterienkataloge auf den Neubau von Gebäuden spezialisieren. Die LIG ist aber mehr im Bereich der Bestandsanierung und des Zubaus tätig [LIG, 2011]. Auch Herr Schubert sieht für sich und sein Unternehmen den großen Vorteil in der Unterstützung des Prozesses [Hilti, 2011]. Für die CA Immo hingegen ist die Zertifizierung, abgesehen von den bereits erwähnten Gründen, notwendig, um die Immobilie am Markt konkurrenzfähig zu halten. [CA Immo, 2011] Für Herrn Rauhs ist für zertifizierte Gebäude derzeit kein monetärer Mehrwert erkennbar, er sieht nur in der damit verbundenen Pressearbeit einen Vorteil. [Rauhs, 2011] Allen Befragten gemein ist die Ansicht, dass das Anstreben einer Zertifizierung eine bewusstere Herangehensweise an die Bauaufgabe zur Folge hat.

6.2. Fallstudie 2: Prüfung der Anwendbarkeit der Berechnungstools

6.2.1. Projektdaten

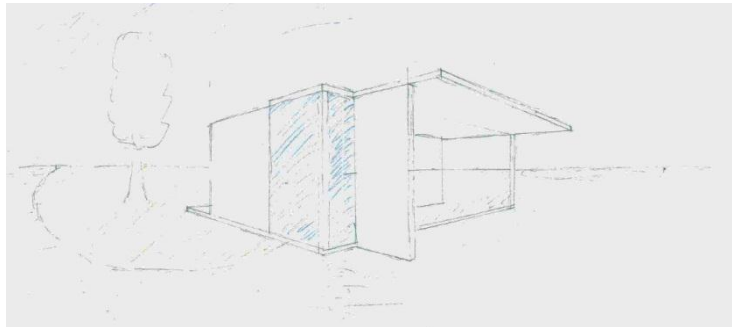


Abb. 32 - Ansicht der Smoothie-Bar

Auf dem vor allem von Studenten sehr gut frequentierten Karlsplatz soll eine mobile Smoothie-Bar entstehen. Das betreffende Objekt hat im transportablen Zustand eine Bruttogrundfläche von 14,4 m², im betriebsbereiten (also inkl. Terrassen) von 32,74 m². Das vorwiegend zum Einsatz kommende Baumaterial ist Holz, die Fassade wird teilweise aus Glas und zum anderen Teil aus Plattenelementen der Fa. Fundamax gefertigt.



Abb. 33 - Grundriss der Smoothie - Bar

Der zuständige Planer beschreibt die Smoothie-Bar als „kleinen, hölzernen Container, der sich durch das Aufklappen einzelner Wandscheiben vergrößert und den Gästen zusätzlich zur

Bar einen überdachten Vorplatz, einen witterungsgeschützten Innenraum als auch eine Terrasse auf die am Resselpark befindliche „grüne“ Insel bietet“.

Auf dem Dach werden Photovoltaik-Elemente montiert welche einen Beitrag von 1720 kWh/a leisten. Die Gesamtbaukosten belaufen sich auf € 52.532,30 (siehe Abb. 34).

Die Bar wird auf eine Lebensdauer von 5 Jahren ausgelegt. Der Betrieb findet nur in den Sommermonaten (März bis Oktober) statt, über den Winter wird der „Holzcontainer“ in einem Lager aufbewahrt.

Von Seiten des Bauherrn gab es die Vorgabe, die Primärkonstruktion in Holzbauweise herzustellen, da dieser Wert auf erneuerbare Rohstoffe legt. Auch im Allgemeinen wurde ein nachhaltiges Projekt angestrebt, in welchem der Betrieb ressourcen- und energieschonend ablaufen kann.

Projektdaten		
BGF	32.75	m²
Baukosten	52 532.30	€
Lebensdauer	5.00	a
Betriebszeit	Mar.-Oct.	
Gesamtenergieverbrauch	19912.03	kWh/a
Photovoltaik	14.40	m²
Photovoltaik - Leistung	1710.00	kWh/a
Reinigungskosten	1800.00	€/a
Trinkwasserverbrauch	20,67	m³
Kosten für jährl. Ab- u. Aufbau, Lagerung	3 800.00	€

Abb. 34 - Übersicht der wichtigsten Projektdaten

6.2.2. Berechnung mit dem Tool der DGNB / BNB

6.2.2.1. Arbeitsweise des Tool

Es wurde die Entscheidung getroffen, die Berechnung als erstes nach der von der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (kurz DGNB) vorgegebenen Methode durchzuführen.

Das von der DGNB entwickelte Steckbriefsystem bildet eine Art „Check-Liste“, um keine wichtigen Daten oder Berechnungen zu übersehen. Es umfasst die gesamte Bandbreite der Nachhaltigkeit, also die ökologische, ökonomische sowie die soziokulturelle Qualität. Des Weiteren ist das Zertifikat der DGNB, nämlich Das Gütesiegel Nachhaltiges Bauen, das einzige Zertifikat mit internationalem Charakter im deutschsprachigen Raum und daher von großer Bedeutung.

Da die Steckbriefe der DGNB nicht frei zugänglich sind wurde auf die des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (kurz BNB) zurückgegriffen, hinter welchem sich „mehr oder minder die Kriteriendefinition für Büro- und Verwaltungsbauten der DGNB“ (ÖGNB 2010) versteckt.

Um den Rahmen der Diplomarbeit nicht zu sprengen wurde die Berechnung für folgende, aus meiner Sicht ökologisch und ökonomisch relevante Steckbriefe durchgeführt (BMVBS, 2011a):

- Treibhauspotential (GWP – Global Warming Potential)
- Ozonschichtabbaupotential (ODP – Ozone Depletion Potential)
- Ozonbildungspotential (POCP – Photochemical Ozone Creation Potential)
- Versauerungspotential (AP – Acid Potential)
- Überdüngungspotential (EP – Eutrophication Potential)
- Primärenergiebedarf, nicht erneuerbar (PE_{ne})
- Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie (PE_{ges})
- Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen
- Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Am Ende eines jeden Steckbriefes findet sich eine Bewertungstabelle, damit die ermittelten Werte in ein entsprechendes Verhältnis gesetzt werden können. Je nachdem, wo der gebäudebezogene Wert zwischen dem Ziel-, Referenz- oder Grenzwert einzuordnen ist erhält

man zwischen 0 und 10 Punkte. Jedem Kriterium ist ein Gewichtungsfaktor zugewiesen, der diesem die entsprechende Bedeutung im gesamten Bewertungskomplex verleiht.

Diese Bewertung und Gewichtung ist allerdings mehr ein Instrument für die Zertifizierung des Projekts, ein Bauherr der keine Zertifizierung anstrebt sollte dies nur als Hilfe zur Einordnung seines Bauobjekts sehen und sich seine eigenen Prioritäten setzen.

Als Berechnungshilfe wurde das Programm Microsoft Excel 2010 herangezogen.

Die ökologische Bilanzierung - Lebenszyklusanalyse (LZA)

In den jeweiligen Steckbriefen werden Rechenverfahren für die Errichtung, die Nutzung sowie für ein End-of-Life – Szenario (Entsorgung) angegeben (BMVBS, 2011a). So kann zum Beispiel ermittelt werden, wie viel CO₂ durch die Errichtung, während der Nutzung und bei der Entsorgung entsteht. Die DGNB empfiehlt, die benötigten Daten für die Lebenszyklusanalyse aus der Datenbank ÖKOBAU.DAT zu beziehen, welche auf der Internetseite des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung der Bundesrepublik Deutschland zu finden ist (BMVBS, 2011b). In dieser Datenbank sind Umwelt-Deklarationen zu Materialien und vereinzelt Produkten zu finden. Sie liefert einem also Informationen darüber, wie viel Treibhausgase zum Beispiel bei der Herstellung eines Kubikmeter Fensterglas entstehen.

Die ermittelten Werte sind stets auf [m²BGF*a] zu beziehen.

Die Barwertmethode zur Berechnung der Lebenszykluskosten (LZK)

Wie in Steckbrief 2.1.1 empfohlen wird die Berechnung der Lebenszykluskosten mit Hilfe der Barwertmethode durchgeführt (BMVBS 2011d). Der Barwert gibt die Gesamtkosten des Bauwerks über seine gesamte Lebensdauer zum aktuellen Zeitpunkt an.

Die Formel lautet wie folgt:

$$C_0 = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

C₀ Barwert

C_t Summer aller Zahlungen

t aktueller Zeitpunkt

T Betrachtungshorizont (50 Jahre)

I Kalkulationszinssatz (5,5 %)

Formel 1 – Barwertmethode (Quelle: BMVBS 2011d:9)

6.2.2.2. Datenmaterial

Daten für die LZK

Für die Berechnung wurde der Steckbrief „2.1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus“ herangezogen, welcher folgende Kosten berücksichtigt (BMVBS 2011d):

- Ausgewählte Herstellungskosten
- Ver- und Entsorgung
- Energie / Strom und Wasser
- Entsorgung Abwasser
- Reinigung und Pflege von Gebäuden
- Bedienung, Inspektion und Wartung
- Instandhaltung der TGA
- Instandsetzung der TGA und der Gebäudekonstruktion

Bei den ausgewählten Herstellungskosten werden die Kostengruppen 300 und 400 der DIN 276 herangezogen, als Basis dient die Kostenermittlung bzw. eine Kostenfeststellung.

Bei Rückbau und Entsorgung entstehende Kosten bleiben derzeit unberücksichtigt.

In Abb. 35 ist eine Übersicht über die Herstellungskosten der Smoothie-Bar zu sehen. Aufbauend auf dieser Kostenermittlung wird die Lebenszykluskostenberechnung durchgeführt.

Kosten nach DIN 276-1:2008-12		
Kostengruppe	Bezeichnung	Kosten in €
100	Grundstück	0.00
200	Herrichten und Erschliessen	1300.00
300	Bauwerk/Baukonstruktion	18825.88
400	Bauwerk - Technische Anlagen	8880.20
500	Aussenanlagen	0.00
600	Ausstattung	13200.83
700	Baunebenkosten	2870.00
Σ300-500	Baukosten	27706.08
Σ300-700	Baukosten inkl. Nebenkosten	43776.91
Summe	inkl. MwSt.	52532.30

Abb. 35 - Kosten nach DIN 276

Für die Instandhaltung und Instandsetzung wurden betreffend KG 300 und KG 400 Prozentsätze der Herstellungskosten angenommen und diese jährlich angesetzt. Die Prozentsätze sind dem Steckbrief 2.1.1 entnommen.

Ist man an einer präziseren Berechnung interessiert, so sollte man für die Position „Instandsetzung“ die Lebensdauer der einzelnen Bauteile und Materialien wissen um so die Intervalle der unregelmäßig anfallenden Kosten genauer vorhersagen zu können. Der Steckbrief verweist hier auf die Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB“ (BMVBS, 2011f). Aus dieser lassen sich die Haltbarkeit und die Ersatzhäufigkeit von Bauteilen und deren Bestandteile ablesen (siehe Abb. 36).

Code Nr.	KG - 2. Ebene	KG - 3. Ebene	Bauteil / Material	a	Ersatz in 50a
	340 Innenwände	342 Nichttragende Innenwände			
342.111			Mauerwerkswand	≥ 50	0
342.211			Betonwand	≥ 50	0
342.311			Holz wand	≥ 50	0
342.411			Ständersysteme	≥ 50	0
	340 Innenwände	343 Innenstützen			
343.111			Mauerwerkssäule	≥ 50	0
343.211			Betonstütze	≥ 50	0
343.311			Holzstütze	≥ 50	0
343.411			Stahlstütze	≥ 50	0
	340 Innenwände	344 Innentüren und -fenster			
	340 Innenwände	344 Innentüren und -fenster	Innentüren		
344.111			Standardtüren: Holztüren, Holzwerkstofftüren, Aluminiumtüren, Kunststofftüren, Holzwerkstofftüren, Stahltüren und Stahltüren rostfrei	≥ 50	0
344.211			Sondertüren: Glasüren, Rauchschutztüren, Schallschutztüren	≥ 50	0
344.311			Brandschutztüren	≥ 50	0
344.312			Sondertüren: Feuchtraumtüren	40	1
344.313			Sondertüren: Schiebetüren, Rotationstüren	30	1
344.314			Sondertüren: Automatiküren	20	2
344.411			Tore: Brandschutztore	30	1
	340 Innenwände	344 Innentüren und -fenster	Innenfenster		
344.511			Fenster (Rahmen und Flügel)	≥ 50	

Abb. 36 - Ausschnitt aus Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB“ (Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, www.nachhaltigesbauen.de, 2011)

Eine nicht unbedeutende Position ist der Auf- und Abbau, der Transport und die Lagerung der Smoothie-Bar über die Wintermonate. Dies würde insgesamt ca. € 3800.- pro Jahr (€ 3000.- für Auf- und Abbau und Transport, € 800.- für die Lagerung laut www.diskontdepot.at (Stand 24.06.2011)) und wird gesondert angesetzt, da sie weder KG 300 noch KG 400 zuzuordnen ist aber trotzdem jährlich anfällt.

Das Reinigungskonzept sieht vor, dass die Angestellten der Smoothie-Bar pro Tag eine Stunde in die Reinigung investieren. Der Stundenlohn beträgt € 18.-, da die Bar an 180 Tagen im Jahr geöffnet ist ergibt sich für die Reinigung ein Aufwand von 180 Stunden.

Diverse Einheitspreise für Strom, Wasser etc. sind ebenfalls dem Steckbrief 2.1.1 entnommen worden. Nochmals erwähnt sei, dass die geplante Lebensdauer der Bar fünf Jahre beträgt.

Daten für die LZA

Die für die Berechnung verwendeten Umwelt-Produktdeklarationen (UPD) sind der folgenden Tabelle zu entnehmen. Sie stammen ausschließlich aus der Datenbank der ÖKOBAUT.DAT (BMVBS, 2011b).

EPD		Einheit	GWP 100	AP	EP	ODP	POCP	PE ne		PE e	
			[kgCO ₂ -Äqu.]	[kgSO ₂ -Äqu.]	[kgPhosphat-Äqu.]	[kgR11-Äqu.]	[kgC2H4-Äqu.]	[MJ]	[kWh]	[MJ]	[kWh]
Errichtung	Brettschichtholz	m³	-751.00	0.538000	8.27E-02	3.1300E-05	6.5800E-02	5958.00	1655.00	10591.00	2941.94
	Konstruktionsvollholz	m³	-818.00	0.456000	6.79E-02	2.7900E-05	5.5500E-02	5144.00	1428.89	10800.00	3000.00
	Glas	kg	8.430	0.050700	7.54E-03	3.9500E-07	3.2800E-03	143.00	39.72	1.92	0.53
	PVC-Dachplane	kg	5.890	0.019800	1.97E-03	1.7400E-07	2.8000E-03	98.50	27.36	2.21	0.61
	Stahl	kg	1.710	0.004820	4.57E-04	3.7800E-08	7.3800E-04	23.20	6.44	0.96	0.27
	Flachkollektor	m²	120.00	0.803000	2.75E-02	1.0200E-05	6.0000E-02	1557.00	432.50	310.00	86.11
Nutzung	Strom-Mix-Allgemein	MJ	0.182	0.000270	2.45E-05	2.8500E-08	1.9300E-05	3.07	0.85	0.39	0.11
	Strom-Mix-Wasserkraft	MJ	7.45E-03	2.430E-06	4.49E-07	2.3800E-11	2.1900E-07	7.00E-03	1.94E-03	1.41	0.39
	PV-Anlage	MJ u kg	11.08	0.018900	1.56E-03	1.8300E-06	1.2600E-03	172.00	47.78	8.67	2.41
End-of-Life	PV-Anlage	kg	-3.087	-0.017955	-5.69E-04	-1.8612E-07	-3.0500E-02	-650.00	-180.56	-212.00	-58.89
	Gesamtes Holz	kg	1.180	0.000830	2.18E-04	-2.2500E-08	3.3500E-06	-10.30	-2.86	-0.11	-0.03
	Glas	kg	8.27E-03	0.006760	1.01E-03	5.2700E-08	4.3700E-04	19.20	5.33	0.26	0.07
	Stahl-Rundprofil	kg	-0.833	-0.002950	-2.74E-04	3.5600E-08	-4.7100E-04	-11.70	-3.25	-0.0125	0.00
	PVC-Dachplane	kg	1.580	0.000290	2.28E-05	-2.0770E-08	5.8900E-05	-2.23	-0.62	-0.78	-0.22

Tabelle 6 - Umwelt-Deklaration

	EPD	Quelle
Errichtung	Brettschichtholz	3.1.4_Brettschichtholz_Nadelholz.xml
	Konstruktionsvollholz	3.1.2_Konstruktionsvollholz.xml
	Glas	7.2_Fensterglas_einfach.xml
	PVC-Dachplane	6.3.2_PVC-Dachbahnen.xml
	Stahl	4.1.3_Stahlprofil.xml
	Flachkollektor	8.1.1_Solaranlage_Flachkollektor.xml
Nutzung	Strom-Mix-Allgemein	9.2.5_Strom_Mix.xml
	Strom-Mix-Wasserkraft	9.2.5_Strom aus Wasserkraft.xml
	PV-Anlage	8.6.1_Nutzung - Solaranlage_Flachkollektor.xml
End-of-Life	PV-Anlage	8.7.1_End of life - Solaranlage_Flachkollektor.xml
	Gesamtes Holz	3.4_EOL_Holzwerkstoffe_in_MVA.xml
	Glas	1.3.16_Glasbausteine.xml
	Stahl-Rundprofil	8.7.1_End of life - Stahlrohr.xml
	PVC-Dachplane	8.7.1_End of life - Polyvinylchlorid-Rohr (PVC).xml

Abb. 37 - Verwendete Datenblätter aus ÖKOBAU.DAT

Max Exterior Platte der Fa. Fundermax

Da für die Max Exterior Platte der Firma Fundermax (Fundermax, 2011) keine Umwelt-Produktdeklaration (kurz: UPD) vorhanden ist, wurden die Werte näherungsweise ermittelt:

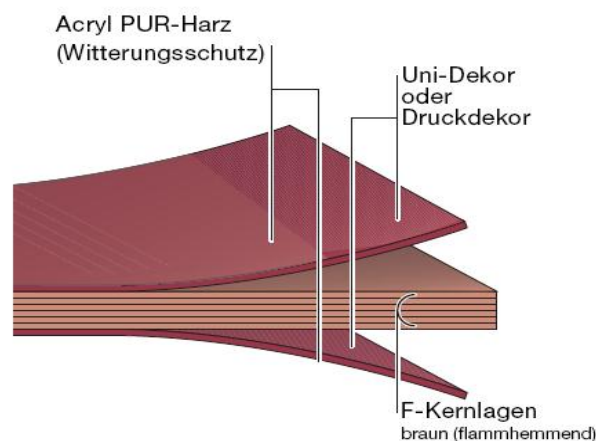


Abb. 38 – Aufbau Max Exterior Platte (Quelle: http://www.fundermax.at/max_exterior_|_f-qualitaet.de.69.htm)

Angenommener Aufbau:

Acryl PUR-Harz 1,00 mm

F-Kernlagen 3,00 mm

Für die F-Kernlagen wurde für die Herstellung der Datensatz 3.3.1_Laminat_-_Egger der ÖKOBAU.DAT verwendet, für die Acryl PUR-Harz Lagen näherungsweise 8.1.2_Polyurethan_Hartschaum_(Rohrisolierung).xml. Bei der End-of-life – Berechnung kam für das Laminat der Datensatz 3.4_EOL_Holzwerkstoffe_in_MVA.xml (lt. Empfehlung im Datensatz 3.3.1_Laminat_-_Egger) zur Anwendung, für das Acryl PUR-Harz der zugehörige Datensatz 8.7.1_End_of_life_-_Polyurethan_Hartschaum_(Rohrisolierung).xml.

Der Strom Mix

Da die Smoothie-Bar mit einer beträchtlichen Zahl an Geräten mit höherem Stromverbrauch (z. B. Kühlschrank, Eiswürfelmacher etc.) ausgestattet ist, ist der Energieverbrauch in der Nutzungsphase sehr hoch. Aus diesem Umstand heraus bekommt die Wahl des Strom Mix eine ungeahnt große Bedeutung.

In der Datenbank der ÖKOKBAU.DAT finden sich drei unterschiedliche Angaben:

9.2.5_Strom_Mix.xml
9.2.5_Strom_aus_Wasserkraft.xml
9.2.5_Strom_aus_Windkraft.xml

Diese Daten sind für Deutschland gültig. Sie unterscheiden sich um zwei Zehner-Potenten womit sich deren Auswirkung erahnen lässt.

Bei vorliegender Berechnung wurde der Datensatz 9.2.5_Strom_Mix.xml (in weiterer Folge Strom-Mix_Allgemein genannt) und 9.2.5_Strom_aus_Wasserkraft.xml (in weiterer Folge Strom-Mix_Wasserkraft) verwendet.

Die Sachbilanzen der beiden Strom-Mix Datensätze setzen sich wie folgt zusammen:

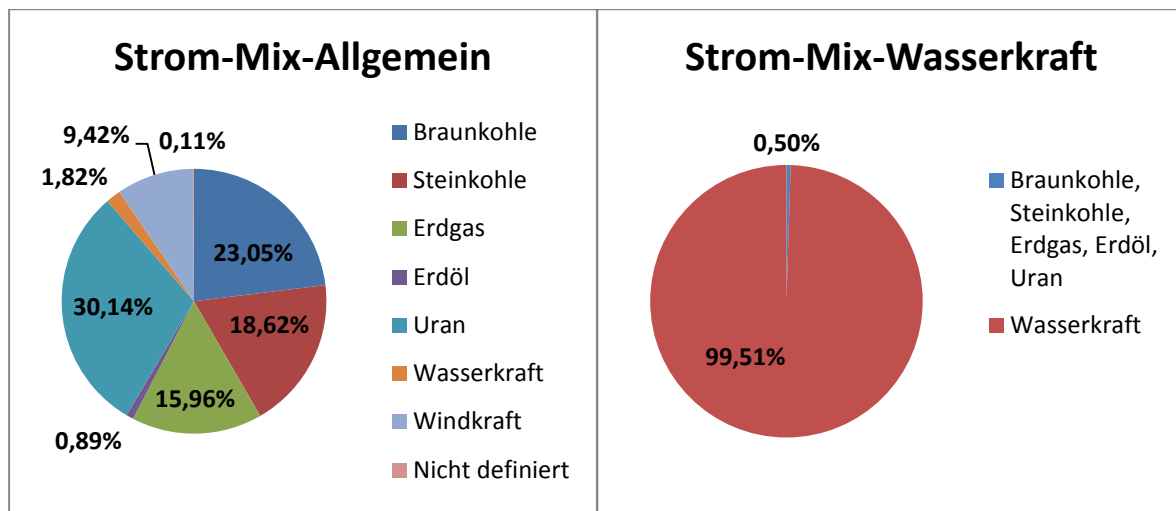


Abb. 39 – Zusammensetzung von Strom-Mix-Allgemein und Strom-Mix-Wasserkraft

Nicht unerwähnt bleiben soll an dieser Stelle die Tatsache, dass es für den Strom Mix aus Österreich derzeit keine seriösen Angaben für eine UPD gibt (BMVBS, 2011e).

6.2.2.3. Das Ergebnis

Lebenszykluskosten

Wie in Tabelle 7 - Aufteilung der Lebenszykluskosten ersichtlich beträgt der Barwert über die gesamte Lebensdauer der Smoothie-Bar € 75.870,92. Die Kostentreiber sind neben der Herstellung der Energieverbrauch, die Reinigung und Ab- und Aufbau, Transport und Lagerung der Bar (siehe auch Abb. 40).

Üblicherweise betragen die Kosten für die Herstellung ca. 20% der gesamten Lebenszykluskosten (Ahammer, 2009:46), im Falle der Smoothie-Bar ist der Anteil deutlich größer, da die Lebensdauer nur mit fünf Jahren (anstatt der sonst üblichen 50 Jahre) angesetzt wurde.

Lebenszykluskosten	
Herstellkosten KG 300	18 938.84 €
Herstellkosten KG 400	8 921.82 €
Barwert unregelmäßige Zahlungen KG 300	415.57 €
Barwert unregelmäßige Zahlungen KG 400	199.60 €
Barwert regelmäßige Instandhaltungskosten KG 300	596.16 €
Barwert regelmäßige Instandhaltungskosten KG 400	803.45 €
Barwert Nutzungskosten Reinigung	14 657.25 €
Barwert Nutzungskosten Energie	14 824.17 €
Barwert Nutzungskosten Wasser / Abwasser	286.99 €
Barwert Ab-, Aufbau, Transport und Lagerung	16 227.08 €
Barwert Gesamt	75 870.92 €

Tabelle 7 - Aufteilung der Lebenszykluskosten

Dem geschulten Blick sticht die Position des Ab-, Aufbaus, Transport und Lagerung sofort ins Auge, da diese durchaus etwas ungewöhnlich, gerade hier aber von großer Bedeutung ist. Aufgrund des Ausnahmecharakters dieser Anforderung wird auf diese Position aber nicht weiter eingegangen.

Lebenszykluskosten über 5a

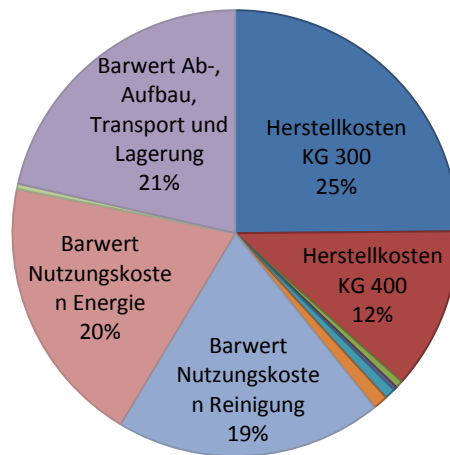


Abb. 40 - Aufteilung der Lebenszykluskosten in Prozent über 5 Jahre

Zu den unregelmäßigen Zahlungen gehören der Neukauf kaputter Stühle oder Tische sowie ein Prozentsatz von 0,6% der KG 300, welcher jährlich angesetzt wird um defekte Teile der Baukonstruktion ersetzen zu können.

Der zuständige Planer hat bei vorliegendem Projekt eine Photovoltaik-Anlage vorgesehen, um den nachhaltigen Ansprüchen des Bauherrn gerecht zu werden. Ich stelle diese Entscheidung zumindest aus ökonomischer Sicht in Frage und möchte, um dies zu untermauern, folgendes Rechenbeispiel darstellen:

In den Planungsunterlagen für die Smoothie-Bar wird für die Photovoltaik-Module ein Preis von € 450.--/m² angenommen. Durch die Ausrichtung, die Dachneigung sowie die Fläche ergibt sich eine Ertrag von 1710 kWh/a (siehe Abb. 41).

1.	Jährliche Sonneneinstrahlung Wien	1.100 kWh/m ² a
2.	Ausrichtung/ Himmelsrichtung	0 in °
3.	Dachneigung	0 in °
4.	ergibt Effizienz gem. Diagramm	90 in%
5.	Anlagennutzungsgrad	12 %
6.	ergibt Ertrag Dach- o. Wandfläche	118,8 kWh/m ² a
	(1.100 kWh/m ² a * Effizienz * Systemnutzungsgrad)	
7.	Gesamtdach- o. Wandfläche	14,4 m ²
8.	ergibt Gesamtertrag Dach- o. Wandfläche	1710 kWh/a
	(Ertrag * Gesamtfläche)	

Abb. 41 - Gesamtertrag der PV-Anlage in kWh/a

Wenn wir nun davon ausgehen, dass wir keine Förderung erhalten und die Energie genau dann nützen können, wenn sie vorhanden ist (also keine Einspeisung in das öffentliche Stromnetz) ergibt sich folgende Ersparnis:

Die Investitionskosten für die Photovoltaik-Anlage betragen bei einer Fläche von 14,40 m²:

$$450 \text{ €/m}^2 * 14,40 \text{ m}^2 = \mathbf{6480,00 \text{ €}}$$

Differenz des Barwerts nach einem Jahr (Formel für die Barwertmethode siehe Formel 1):

(Preissteigerung Energie: 4%, Zinssatz für Barwert: 5,5%)

Mit PV: $C_1 = (19912,03 \text{ kWh} - 1710 \text{ kWh}) * 1,04 * 0,17 \text{ €/kWh} = 3218,12 \text{ €}$

$$C_0 = C_1 / (1+0,055)^1 = \mathbf{3050,35 \text{ €}}$$

Ohne PV: $C_1 = 19912,03 \text{ kWh} * 1,04 * 0,17 \text{ €/kWh} = 3520,45 \text{ €}$

$$C_0 = C_1 / (1+0,055)^1 = \mathbf{3336,92 \text{ €}}$$

Ersparnis: $3336,92 \text{ €} - 3050,35 \text{ €} = \mathbf{286,57 \text{ €}}$

Führt man diese Rechnung über Jahre weiter und summiert die Ersparnis pro Jahr, so erreicht man den Break-Even-Point im 26. Jahr. In diesem Jahr übersteigt die Summe der Ersparnis die investierten € 6480.-- (siehe Abb. 42).

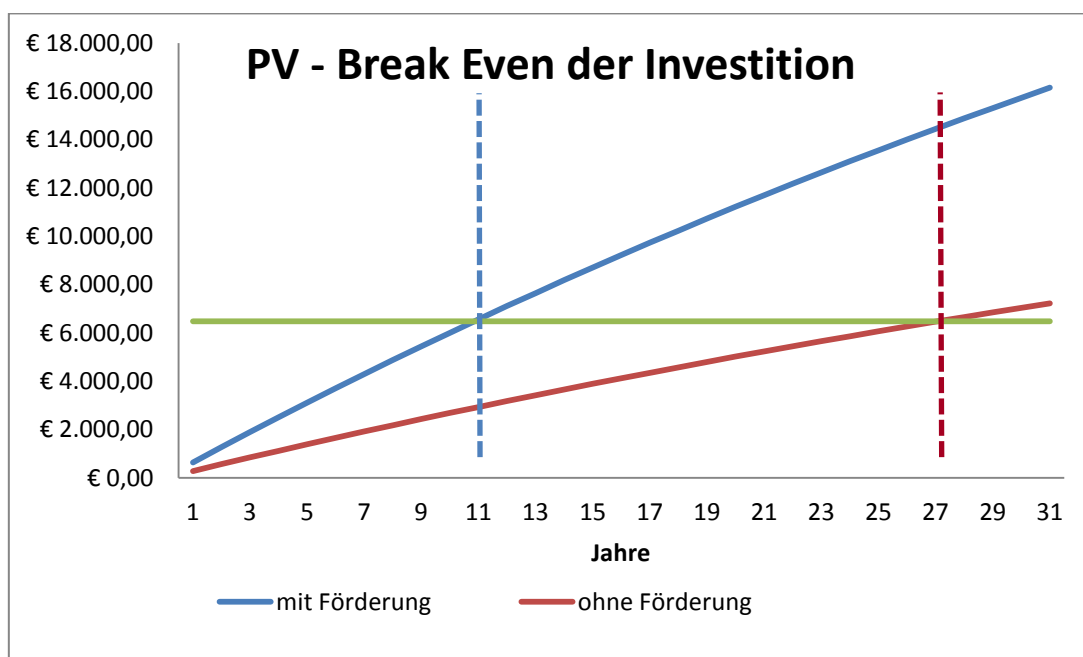


Abb. 42 - Photovoltaik - Break Even der Investition

Dass sich diese Investition im Fall der Smoothie-Bar, deren Betrieb auf fünf Jahre ausgelegt ist, nicht lohnt ist somit klar ersichtlich. Selbst im Falle einer Förderung, durch die der erzeugte Strom von einem öffentlichen Stromanbieter zu einem höheren Betrag (in vorliegendem Beispiel beträgt dieser € 0,38/kWh) abgekauft wird, rentiert sich die Anlage erst nach 10 Jahren.

Es wäre anzudenken, ob nicht der Einbau von Solarthermie sinnvoller und wirtschaftlich vertretbarer gewesen wäre, da diese Module günstiger sind und einen deutlich höheren Nutzungsgrad haben (35%). Mit einer Solarthermie-Anlage in der gleichen Größe lassen sich 4989,60 kWh/a erzeugen. Das Problem ist hier nur, dass die Smoothie-Bar einen Bedarf von lediglich 156 kWh/a an Energie für Warmwasser hat. Für ein Gebäude mit mehr Warmwasserbedarf wäre dies aber eine sinnvolle Lösung.

Lebenszyklusanalyse

In Tabelle 8 werden die Ergebnisse der Lebenszyklusanalyse über die Lebensdauer von fünf Jahren dargestellt und verglichen, welche sich bei der Berechnung mit dem Strom-Mix-Allgemein sowie mit dem Strom-Mix-Wasserkraft ergeben.

Life Cycle Assessment Ergebnisse	Zielwert	Referenzwert	Grenzwert	Smoothie-Bar	
				Strom-Mix_Allgemein	Strom-Mix_Wasserkraft
GWP [kgCO ₂ -Äqu]	39.90	57.00	79.80	422.96	41.19
ODP [kgR11-Äqu]	3.50E-06	5.00E-06	2.50E-05	6.46E-05	2.33E-06
POCP [kgC ₂ H ₄ -Äqu]	0.0105	0.015	0.021	-0.014259332	-0.055992529
AP [kgSO ₂ -Äqu]	0.217	0.31	0.434	0.781843679	0.196625328
EP [kgPO ₄ -Äqu]	0.0147	0.021	0.0294	0.078593861	0.025990481
PE_ne [kWh]	203.00	290.00	406.00	1596.62	-264.29
PE_ges [kWh]	125.20	219.10	406.90	1755.29	512.25
Trinkwasserbedarf [m³]	9.28	18.56	28.13	20.67	20.67

Tabelle 8 - Ergebnisse der LZA bezogen auf (m²NGF*a) für eine Lebensdauer von 5 Jahren

Auf den ersten Blick ist die bereits erwähnte Wichtigkeit des gewählten Strom-Mix ersichtlich (siehe auch Abb. 43 - Vergleich des GWP-Wertes). Wie zu erkennen ist, sind die von der BNB vorgegebenen Grenzwerte bei der Berechnung mit dem Strom-Mix-Wasserkraft nahezu immer unterschritten (einzige Ausnahme stellt der Primärenergiebedarf dar).

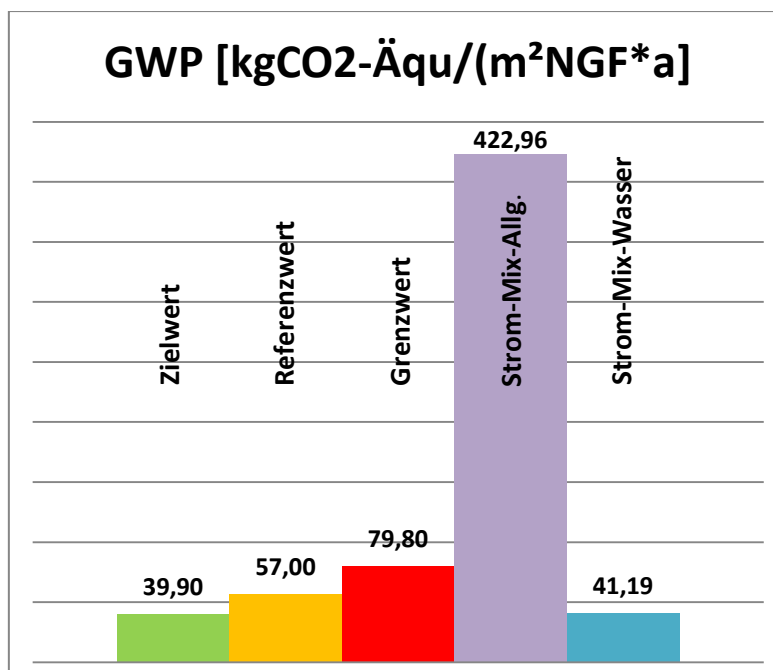


Abb. 43 - Vergleich des GWP-Wertes

Das Bewertungssystem der DGNB / BNB

Je nachdem wie die Ergebnisse der Berechnungen zwischen Grenz- und Zielwert einzuordnen sind werden Punkte für den jeweiligen Steckbrief vergeben. Diese werden dann summiert, wobei jede Kategorie ihre eigene Gewichtung hat. Danach lässt sich der Erfüllungsgrad der Zielvorgabe in Prozent ausdrücken und abhängig von seiner Höhe eine Note vergeben aus der dann ein Zertifikat in Gold, Silber oder Bronze hervor geht (siehe Abb. 44).

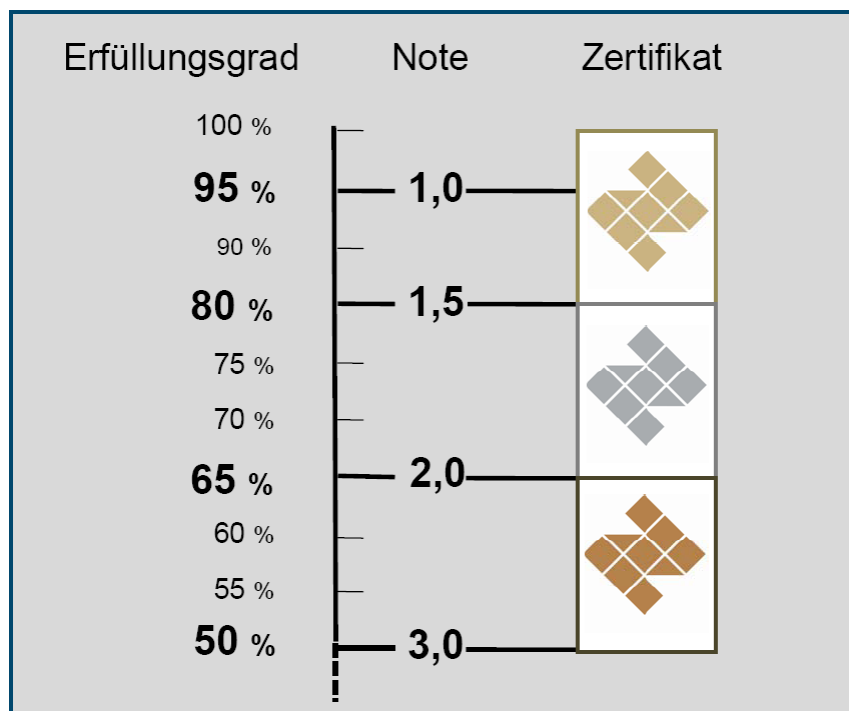


Abb. 44 - Zuordnung der Erfüllungsgrade zu Gebäudenote und Zertifikat (Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, www.nachhaltigesbauen.de, 2011)

6.2.2.4. Zusammenfassung

Das Werkzeug der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen bzw. des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude, also die Steckbriefe, bildet eine gute Grundlage, um sich die Auswirkungen eines Bauprojekts auf Umwelt und Wirtschaft vor Augen zu führen. Es ist sehr spannend, mit einigen Werten zu „spielen“ und dabei zu erkennen, welche Bedeutung sie in dem Prozess haben. Außerdem gibt einem das Bewertungssystem ein Ziel vor, an welchem man sich orientieren kann.

Leider ist es nach wie vor sehr schwierig, an einige Datensätze heranzukommen. Die Datenbank ÖKOBAU.DAT (<http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/oekobaudat.html>), die vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung zur Verfügung gestellt wird, ist ein sehr umfangreiches Werk, allerdings ist sie mehr auf die Deklaration einzelner Materialien spezialisiert. Viele Bauelemente sind heterogen zusammengesetzt, diese Zusammensetzung oft nur mühsam bis gar nicht herauszufinden mit der Konsequenz, dass man diese Werte durch Vergleiche mit ähnlichen Bauteilen oder Materialien abschätzen muss. Vor einiger Zeit wurde allerdings damit begonnen, auch ausgewiesene Produkte von Firmen in die Datenbank aufzunehmen, und das ist meiner Meinung nach der richtige Weg. Dieser sollte ohnehin in die Richtung gehen, dass jeder Hersteller eine Umwelt-Produktdeklaration bei den Produktinformationen mitliefern muss. Um das zu erreichen, ist wohl eine Vorgabe durch Gesetze erforderlich.

Mit Hilfe der Lebenszykluskosten-Berechnung und unter Anwendung der Barwert-Methode war es möglich festzustellen, dass der zuständige Planer beim Einbau der Photovoltaik-Anlage zumindest finanziell eine Fehlentscheidung getroffen hat. Das zeigt, dass die Methodik zum Vergleich unterschiedlicher Projekte oder unterschiedlicher Ausführungsvarianten sehr nützlich ist. Natürlich müssen nicht alle Vorhersagen eintreten, vielleicht entspricht der Preisanstieg der Energie nicht den Prognosen, das sind kaum beeinflussbare Kosten. Aber zumindest lässt sich eine Aussage zum jetzigen Zeitpunkt tätigen, unter den heute gegebenen Bedingungen lassen sich Projekte vergleichen. Und das reicht, um Konsequenzen einer Handlung zu verdeutlichen und so ein Bewusstsein dafür zu schaffen.

Das vorhandene Beispiel ist ein sehr atypisches, da verhältnismäßig viel, nämlich 37% der LZK bei der Herstellung anfallen. Bei sonst üblichen Lebenszyklusbetrachtungen, bei denen der Zeitraum der Betrachtung in der Regel 50 Jahre beträgt, ist dies nicht so der Fall, da hier mit höheren Investitionen in wartungsarme und langlebigere Materialien viel Geld gespart werden kann. Ich habe mir die Mühe gemacht und das Gedankenspiel durchgeführt, die Smoothie-Bar auf 50 Jahre Lebensdauer zu berechnen, wobei sich wieder das gewohnte Bild ergibt: die Nutzungskosten für Energie und Reinigung sind – neben dem Posten für Ab-, Aufbau, Transport und Lagerung – bei weitem die größten Kostentreiber, die Herstellung macht hier gar nur rund 10% aus (siehe Abb. 45). Nicht berücksichtigt wurde in dieser Berechnung die Tatsache, dass die Baukosten wohl steigen würden, sollte die Konstruktion auf 50 Jahre ausgelegt sein und auch die Instandhaltungs- bzw. Instandsetzungskosten wurden nicht entsprechend neu berechnet.

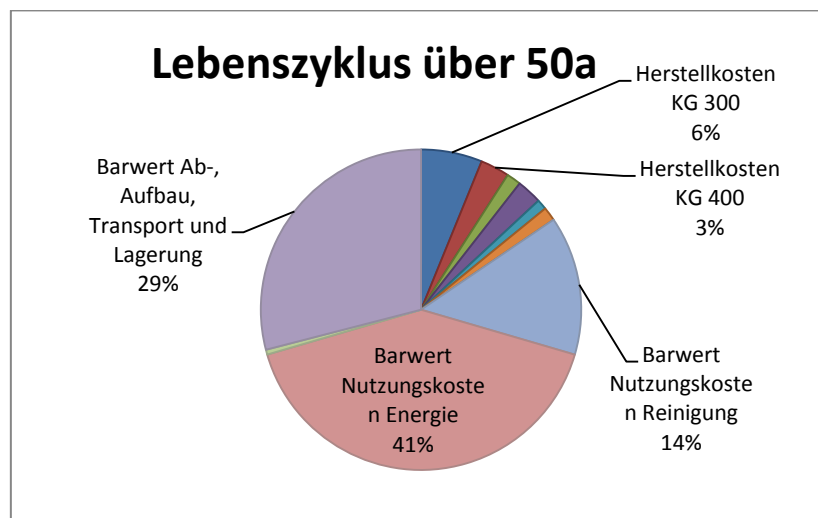


Abb. 45 - Aufteilung der Lebenszykluskosten in Prozent über 50 Jahre

Die Reinigung – wenige Daten mit großer Wirkung

Gehen wir davon aus, dass die Smoothie-Bar nicht transportabel ist und einen fixen Standort hat, sprich die Kosten für Ab-, Aufbau, Transport und Lagerung fielen weg, so würde in unserem Beispiel die Reinigung 25% der Gesamtkosten ausmachen. Und das, obwohl der Aufwand für die Reinigung sehr niedrig angesetzt wurde.

Während man die Herstellungskosten und auch die Energiekosten zum jetzigen Zeitpunkt relativ genau vorher sagen kann, so stehen für die Reinigung nur sehr ungenaue und allgemein gehaltene Benchmarks zur Verfügung. Man findet zwar Angaben zu „Reinigungsaufwand und Kostenkennwerte“ in Steckbrief 2.1.1 der BNB, aber allein die

Tatsache, dass sich diese auf eine A4 Seite beschränken, lässt vermuten, wie pauschal diese Angaben getroffen wurden. Sie beschränken sich ausschließlich auf die Art und Belastung des Bodenbelags. Gut überlegte Lösungen können so nicht berücksichtigt werden (z.B. einen Wannenartige Ausführung des Bodens mit Abfluss, was im Falle der Smoothie-Bar durchaus eine Überlegung wert wäre), genauso wenig wie die Örtlichkeit des Bodens. Es macht einen Unterschied, ob ein Büroraum mit Tischen und Stühlen zu reinigen ist oder Verkehrsflächen, bei denen es keine Hindernisse gibt.

Meiner Meinung nach besteht Nachholbedarf bei der Differenzierung der Angaben für die Reinigung um präziser auf die Eigenschaften der Planung eines Projektes eingehen zu können.

Die Bewertung des Energieverbrauchs

Im Falle der Smoothie-Bar ist das Schlüsselkriterium für eine zuverlässige Berechnung sowie die Erreichung der Grenzwerte für die Lebenszyklusanalyse der Strom-Mix. Die mit Abstand meisten Emissionen entstehen während der Nutzung, und hier ist der treibende Faktor die Entstehung von Emissionen durch die Bereitstellung von Strom. Während sich die Werte in der Phase des Bauens teilweise sogar noch im negativen Bereich befinden (dies lässt sich unter anderem damit erklären, dass der zum größten Teil verwendete Baustoff Holz ist und dieser in der Herstellung des Gebäudes teilweise negative Emissionswerte hat), schießen diese in der Nutzungsphase regelrecht in die Höhe (siehe Abb. 46). Dabei ist die Stromerzeugung für 99% der Ausstöße verantwortlich (siehe Abb. 47).

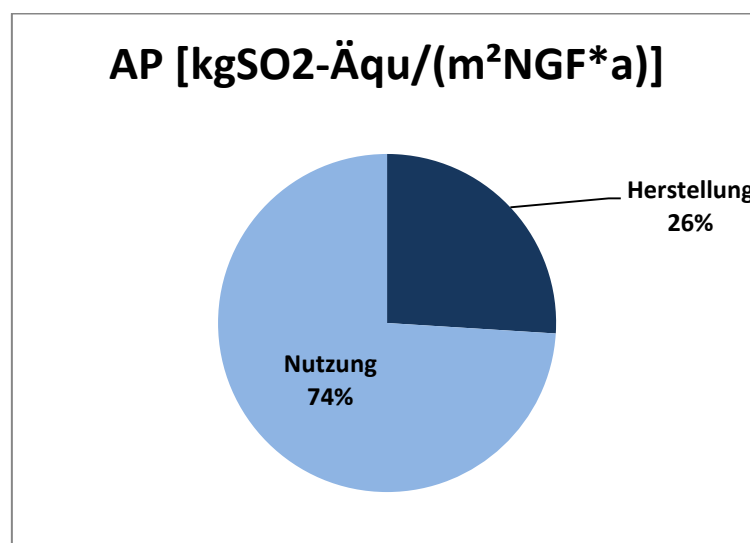


Abb. 46 - Anteil des Ausstoßes an SO₂-Äqu. während Herstellung und Nutzung (pro Jahr), berechnet mit Strom-Mix_Allgemein

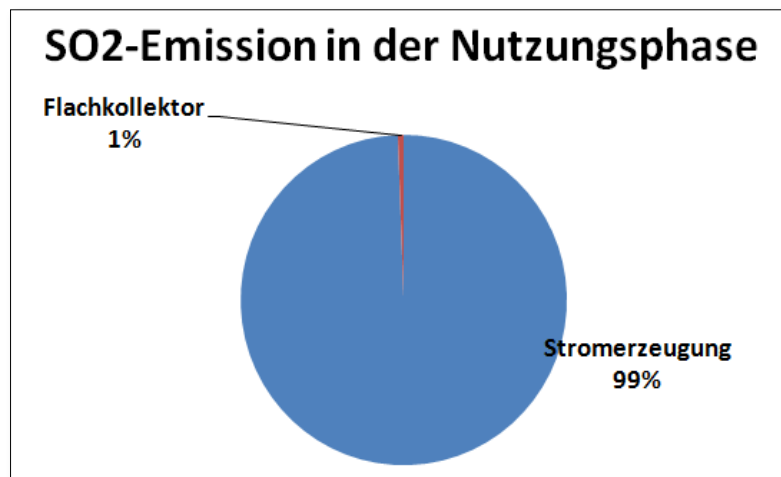


Abb. 47 - Anteil an SO₂-Emission in der Nutzungsphase, berechnet mit Strom-Mix_Allgemein

Es drängt sich die Frage auf, warum bei vorliegendem Projekt der Energieverbrauch in der Nutzungsphase so eine große Rolle spielt. Die Antwort findet sich in der Tatsache, dass sämtliche Emissionen auf den Quadratmeter Nettogrundfläche bezogen werden. Da sich in dem speziellen Fall der Smoothie-Bar auf sehr kleinem Raum eine große Anzahl an Energieverbrauchern befindet, werden die Ergebnisse verzerrt. Des Weiteren darf nicht vergessen werden, dass das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude für den Neubau von Büro- und Verwaltungsgebäuden konzipiert wurde und die vorgegebenen Grenz-, Referenz und Zielwerte daran angepasst sind (BMVBS, 2011c). Der jährliche Stromverbrauch der Smoothie-Bar beträgt 19912,032 kWh/a bei einer Nettogrundfläche von 29,96 m², das ergibt einen Stromverbrauch von 664,62 kWh/(m²NGF*a). Sieht man sich im Vergleich dazu den Durchschnittsverbrauch eines belüfteten und klimatisierten Bürogebäudes an (106,39 kWh/(m²*a); (Jakob, 2008:1)) wird einem klar, dass hier von anderen Maßstäben ausgegangen werden muss. Um Immobilien der Gastronomie bewerten zu können, müssten die Referenzwerte also korrigiert werden.

Abgesehen davon muss man sich überlegen, wo man die Systemgrenze bei einem nachhaltigen Bau zieht. Denn die für den Betrieb erforderlichen Geräte sind durch die Gebäudeplanung kaum beeinflussbar sondern mehr von der Absatzmenge an Smoothies abhängig. Bei einem Bürobau hängt der Energieverbrauch natürlich mit der Konzeption des Gebäudes zusammen, ich möchte hier auf die Themen Heiz- und Kühllast verweisen. In dem von uns bearbeiteten Projekt allerdings besteht weder die Möglichkeit zu heizen, noch zu

kühlen. Die Einflussnahme, die ich als Bauherr habe, beschränkt sich somit mehr oder weniger auf die Wahl energiesparender Geräte.

Fazit

Bis auf die eben aufgezeigte Schwäche bildet das Steckbriefsystem der DGNB bzw. BNB eine sehr gute Grundlage, um die Emissionen berechnen und bewerten zu können. Neben einer Beschreibung findet man eine Anleitung zur Berechnung der Werte sowie eine Erläuterung, welche Bauteile zu berücksichtigen und wo die Systemgrenzen zu ziehen sind. Auch die immer noch im Aufbau befindliche Datenbank ÖKÖBAU.DAT ist eine sehr gute Hilfe bei der Beschaffung der benötigten Daten. Sie ist sehr umfangreich und die Daten sind übersichtlich zusammengefasst. Allerdings wurden auch hier die Grenzen aufgezeigt, für die Max Exterior Platte der Fa. Fundamax konnten keine Daten gefunden werden und aufgrund der mangelhaften Auskünfte des Herstellers war es sehr schwierig die einzelnen Komponenten herauszufinden und zu klassifizieren.

6.2.3. Berechnung mit dem IEAA-Tool

6.2.3.1. Arbeitsweise des Tools

Dieses Tool ist das Ergebnis des Forschungsprojektes „Integration energierelevanter Aspekte in Architekturwettbewerben (IEAA)“. Ziel war es, ein Bewertungstool zu entwickeln, welches bereits in der Entwurfsphase quantitative Aussagen über die Energieeffizienz liefert (siehe Abb. 48)

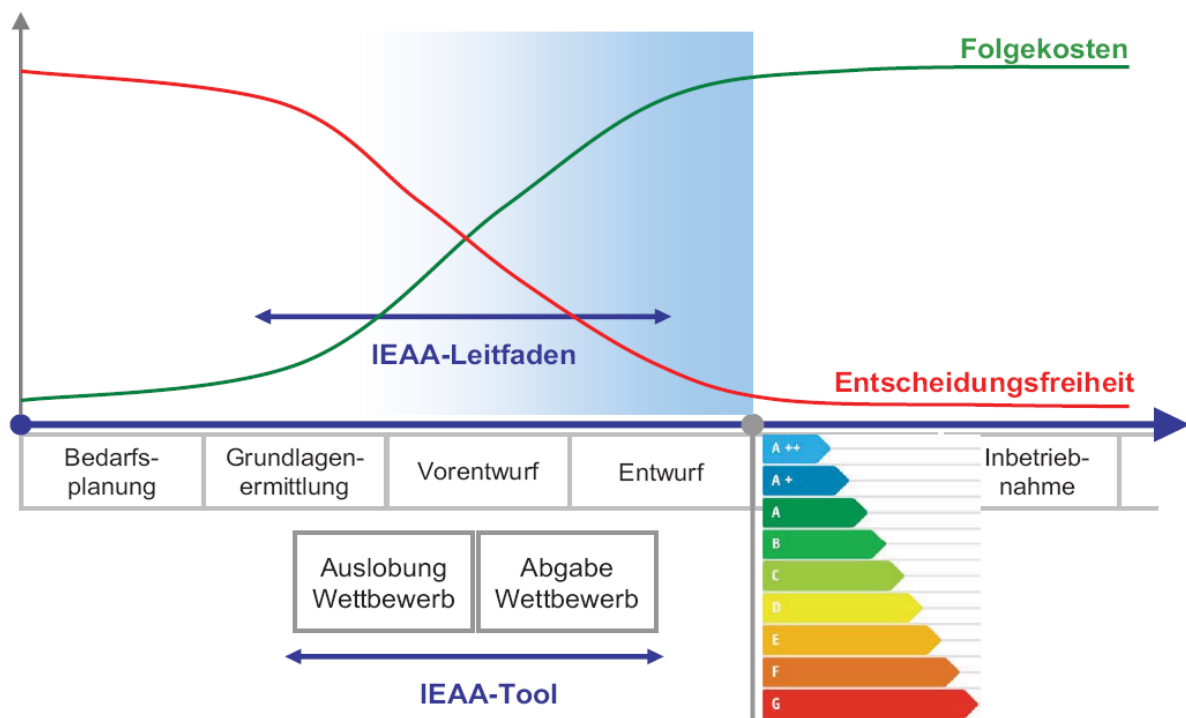


Abb. 48 - Zeitliche Einbindung des IEAA-Tools (Quelle: Gratzl-Michlmaier [e.a.], 2010c)

Das Programm konzentriert sich auf die Beurteilung der Energieeffizienz eines Gebäudes. Die für die Berechnungen verwendeten Formeln sind jene des Energieausweises, welchem normierte Algorithmen zugrunde liegen.

Die Entwickler legten großen Wert auf die Benutzerfreundlichkeit des Programms (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2009). Zugunsten der Übersichtlichkeit ist es in drei Bewertungsmodule gegliedert (siehe Abb. 49), welche man je nach gewünschter - aber auch möglicher - Genauigkeit auswählen kann. Die Vorgabe, welche Module für die Berechnung verwendet werden, geht vom Auslober, also von Bauherrnseite aus. Werden Module nicht für die Berechnung ausgewählt, nimmt das Programm als Ersatz für die nicht getroffenen Angaben Defaultwerte an (siehe Abb. 50).

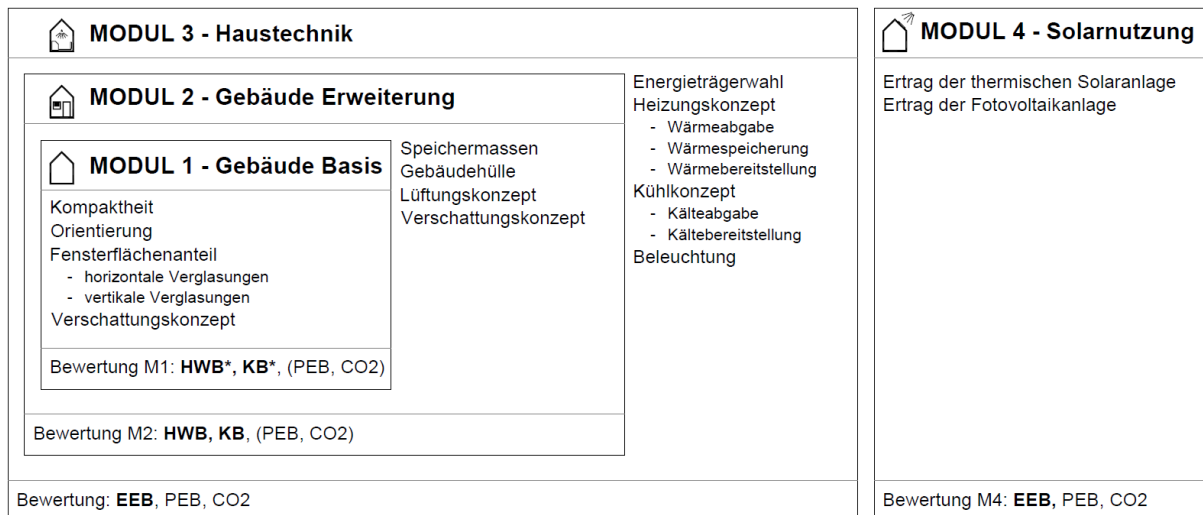


Abb. 49 - Struktur des Modulaufbaus des IEAA-Tools (Quelle: Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010a)

Im Folgenden eine kurze, dem Programm-Manual entnommene Beschreibung der Module (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010a):

- | | |
|---------|---|
| Modul 1 | In Modul 1 sind die zentralen Angaben zu energierelevanten Designaspekten des Gebäudes vorzunehmen. Energierelevante Designaspekte sind im Wesentlichen Kompaktheit des Baukörpers, Orientierung, Fensterflächenanteil und Eigenverschattung. Sie ändern sich im weiteren Entwurfsprozess nur noch wenig und haben großen Einfluss auf die Energieeffizienz des fertig gestellten Bauwerks. |
| Modul 2 | Modul 2 basiert auf den Flächenangaben aus Modul 1. Hier können vom Planer die zuvor defaultmäßig vorgegebenen Ausbaudetails durch eigene Angaben ersetzt werden, wodurch eine vereinfachte Bewertung des gesamten bautechnischen Konzepts des Entwurfs möglich ist. |
| Modul 3 | In Modul 3 wird das geplante haustechnische System des Gebäudes beschrieben. Es sind grundsätzliche Angaben zu Lüftung, Heizung, Beleuchtung und – sofern vorhanden – Kühlung erforderlich. Somit wird der Planer bereits zum Zeitpunkt des Vorentwurfs dazu angeregt, den Entwurf mit dem Haustechnikplaner abzustimmen, um ein optimales Resultat hinsichtlich der Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes zu erzielen. |

Die Module 1 bis 3 bauen aufeinander auf und können vom Auslober individuell ausgewählt und damit als Bewertungsgrundlage vorgeschrieben werden. Zusätzlich kann ein viertes Modul ausgewählt werden:

- | | |
|---------|---|
| Modul 4 | Modul 4 dient der Beurteilung der Komponenten zur aktiven Solarenergienutzung. Es werden sowohl solarthermische als auch fotovoltaische Anlagen bewertet. |
|---------|---|

Zusätzlich zu diesen Berechnungs-Modulen gibt es zwei nur vom Auslober zu bearbeitende Datenblätter:

A – Modulauswahl: sie dient der Auswahl der Module, welche vom Wettbewerbsteilnehmer auszufüllen sind. Des Weiteren kann die Gebäudeschwere (Art der Konstruktion) und der Energieträger sowie der gewünschte Energiestandard (Niedrigstenergie A++, Niedrigenergie A, Bauordnung C oder eigene Vorgabe) vorgegeben werden. Dieses Datenblatt ist für den Wettbewerbsteilnehmer nicht ersichtlich.

M – Beschreibung: Beschreibung: die Aufgabe dieses Modules ist die Beschreibung des Wettbewerbs (z.B. Wettbewerbstitel, Verfahrensart, geforderte Nutzfläche, Standort etc.).

Welche Daten und wie genau diese einzugeben sind hängt von der Auswahl der Module ab (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010a). In Modul 1, dem Basismodul, beschränkt sich die Eingabe auf entwurfsimmanente Angaben wie konditionierte Bruttogeschossfläche, Abmessungen der Gebäudehüllflächen, Fensterflächen und die Pauschale Eingabe der Eigenverschattung (gering, mittel, hoch). Je nach weiterer Wahl eines Moduls müssen mehr und präzisere Angaben getroffen werden. So wird in Modul 2 bereits zu jeder Gebäudehüllfläche auch der Mittelwert des U-Wertes, eine Angabe zur Bauweise und den Verschattungselementen usw. verlangt. Abb. 50 gibt einen Überblick über die je nach Modul erforderlichen Daten.

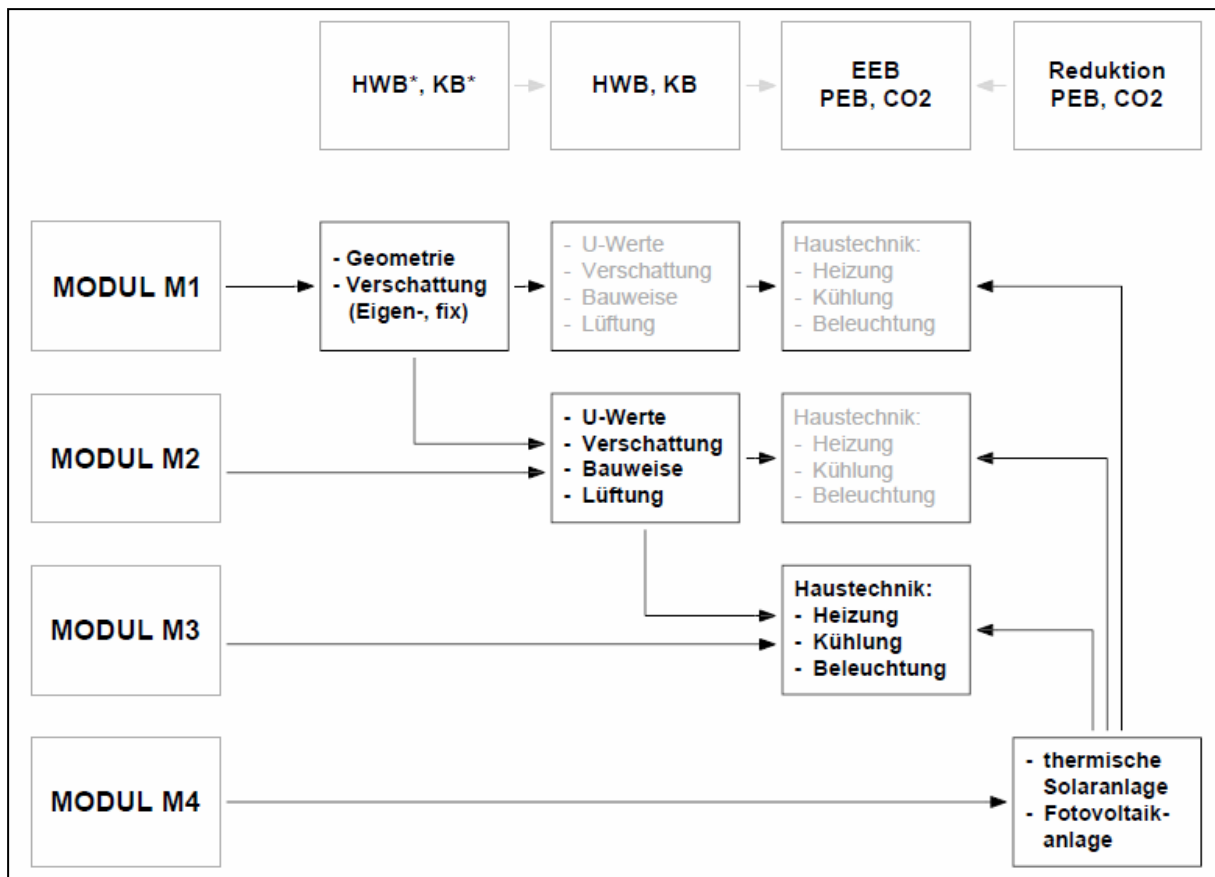


Abb. 50 - Einzugebende Werte (schwarz) und Defaultannahmen (grau) der Module sowie deren Ergebnisse (ganz oben)
(Quelle: Gratzl-Michlmair [e.a.], 2009)

Generell werden im IEAA-Tool sechs unterschiedliche Bauteilkategorien berücksichtigt (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010b:10):

- Dach
- Außenwand
- Erdberührte Wand
- Erdberührter Boden
- Wand zu unbeheizt
- Decke zu unbeheizt

Die Berechnungen, die im Hintergrund des Programms laufen sind ident mit jenen des österreichischen Energieausweises (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010a:5). Die Programmbasis bildet das OIB (Österreichisches Institut für Bautechnik) - Schulungstool „Nichtwohngebäude beheizt“. Für die Lüftung und Kühlung wurde auf die Erweiterung „Nichtwohngebäude gekühlt und gelüftet“ zurückgegriffen und die Berechnungen betreffend Wärmepumpen aus dem Programm „Wohngebäude alternativ“ bezogen.

Alle weiteren getroffenen Annahmen, benötigten Berechnungen, Referenzausstattungs-systeme als auch Referenzwerte usw. entstammen den jeweilig zugehörigen Ö-Normen (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010b).

Zu dem Tool existiert ein sehr ausführliches Programm Manual, in dem sämtliche Eingabewerte, Defaultwerte, Ergebnisse und alle Funktionsweisen beschrieben werden (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010a).

M1 Modul 1: GEBÄUDE - BASIS					
M1.1 Angaben					
Grundflächen					
Bezugsfläche (BF; 80% von BGF _{kond})		11	m²		
konditionierte Bruttogrundfläche (BGF _{kond})		14	m²		
Gebäudevolumen					
konditioniertes Bruttovolumen		32	m³		
Gebäudehüllflächen					
	thermische Gebäudehülle (Bruttoflächen)	davon Fensterflächen	Eigenverschattung		
			gering mittel hoch		
Dach (Decke außen)	14 m²				
Außenwand	39 m²	10 m²			
Nord	- m²	- m²			
Nord-Ost	6 m²	- m²			
Ost	- m²	- m²			
Süd-Ost	14 m²	4 m²			
Süd	- m²	- m²			
Süd-West	6 m²	- m²			
West	- m²	- m²			
Nord-West	14 m²	6 m²			
erdberührte Wand	- m²				
erdberührter Boden	14 m²				
Wand zu unbeheizt	- m²				
Decke zu unbeheizt	- m²				
sonstige Vorgabewerte					
	U-Wert		U-Wert	g-Wert	
Dach	0,18 W/m²K	Fenster in Wänden	1,35	0,63	
Außenwand	0,25 W/m²K	Fenster in Dächern	1,35	0,63	
erdberührte Wand	0,35 W/m²K	Verschattung	Außenjalousie		
erdberührter Boden	0,35 W/m²K	Gebäudeschwere	leicht		
Wand zu unbeheizt	0,35 W/m²K	Rückwärmzahl	0%		
Decke zu unbeheizt	0,35 W/m²K				

Abb. 51 - Eingabemaske Modul 1

Drei Standard-Ergebnisse werden am Ende der Eingabemaske eines jeden Moduls sofort angezeigt:

- Endenergiebedarf (EEB)
- Primärenergiebedarf (PEB)
- CO₂-Emissionen (CO₂)

Die Veränderung dieser Werte im Vergleich zum vorangegangenen Modul ist also immer auf den ersten Blick ersichtlich.

Des Weiteren gibt es Modul-Spezifische Ergebnisse, die detailliertere Eingaben benötigen und somit nicht bei jedem Modul angezeigt werden können (siehe Tabelle 9).

Modul	Ergebniswerte
 Modul 1 Gebäude Basis	HWB*, KB*, EEB, PEB, CO2
 Modul 2 Gebäude Vertiefung	HWB, KB, EEB, PEB, CO2
 Modul 3 Haustechnik	HEB, KEB, BeLEB, EEB, PEB, CO2
 Modul 4 Aktive Solarenergienutzung	Reduktion EEB, Reduktion PEB, Reduktion CO2

Tabelle 9 - Die Module und ihre Ergebnisse; Legende: HWB*...Heizwärmebedarf bei Nichtwohngebäude, KB*...außeninduzierter Kühlbedarf, HWB...Heizwärmebedarf bei Wohngebäuden, KB...Kühlbedarf, HEB...Heizenergiebedarf, KEB...Kühlenergiebedarf, BeLEB...Beleuchtungsenergiebedarf (nach: Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010a)

Um den Rahmen dieser Diplomarbeit nicht zu sprengen verweise ich für eine exakte Beschreibung eines jeden dieser Werte auf das Programm-Manual des Tools (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010a).

Die endgültige Ergebnisdarstellung passiert in Datenblatt E – Ergebnisse. In dieser finden sich die endgültigen Ergebnisse und deren Gegenüberstellung mit den vorgegebenen Sollwerten. In Kapitel 6.2.3.3 ist diese Darstellung abgebildet.

Des Weiteren steht dem Anwender ein eigenes Excel-Programm für den Ergebnisvergleich der eingereichten Projekte zur Verfügung. Auch dieses wird in Kapitel 6.2.3.3 näher erläutert.

6.2.3.2. Datenmaterial

Wie schon erwähnt trifft der Auslober des Wettbewerbs die Entscheidung, wie detailliert die Berechnung mit dem IEAA-Tool sein soll. Generell hat der Wettbewerbsteilnehmer nur Eingaben zu tätigen, die sehr Projektbezogen und mit den vorliegenden Plänen leicht nachzuvollziehen sind. Es gibt daher keinen großen Spielraum was die Eingabe dieser Daten betrifft.

Im Falle der Smoothie-Bar wird im ersten Schritt Modul 1 für die Berechnung aktiviert, in einem zweiten und dritten werden dann Modul 2 und 4 ebenfalls aktiviert und die daraus resultierenden Ergebnisse mit jenen aus Modul 1 verglichen. Für Modul 2 wurden für die U-Werte die vom Programm gewählten Defaultwerte aus Modul 1 übernommen, da ich die große Stärke dieses Programms in einer sehr unkomplizierten, ersten Gegenüberstellung von unterschiedlichen Projekten, wo es in erster Linie um die entwurfsimmanenten Aspekte des Objekts geht, sehe. In einem zweiten, vertiefenden Schritt erscheint es sinnvoll, auch die verwendeten Materialien einzubeziehen, da aber die theoretische Möglichkeit besteht, einen aus energetischer Sicht guten Entwurf mit besseren Materialien und einem niedrigeren U-Wert auszustatten muss dieses Kriterium nicht von vorn herein zu einem Ausschluss führen.

Modul 2 wird somit nur zum Zweck der Eingabe der Bauweise, der beweglichen Verschattungselemente und der Angabe der Lüftung bzw. Luftdichtheit ausgewählt. Modul 3 wird nicht aktiviert, da die vorhandenen Geräte nicht die Haustechnik, sondern lediglich die betriebliche Ausstattung betreffen und in Modul 4 soll die vorgesehene Photovoltaik-Anlage ihre Berücksichtigung finden.

Folgende Tabellen geben einen detaillierten Überblick über die Angaben, die für die jeweiligen Module getroffen wurden.

Modul 1 - Gebäude Basis		
Grundflächen		
	BGF_kond	14 m ²
Gebäudevolumen		
	BV_kond	32 m ²
Gebäudehüllflächen		
	Dach	14 m ²
	Außenwand	
	Nord-Ost	6 m ²
	Süd-Ost	14 m ²
	Süd-West	6 m ²
	Nord-West	14 m ²
	Fensterfläche	
	Süd-Ost	4 m ²
	Süd-West	4 m ²
	erdberührter Boden	14 m ²

Tabelle 10 - Eingaben in Modul 1

Modul 2 - Gebäude - Vertiefung		
Angaben zur Bauweise		
	Bauweise	leicht (Holzbau)
bewegliche Verschattungselemente		
	Vertikale Öffnungen	Markise
Angaben zur Lüftung		
	mechanische Lüftungsanlage	Nein
	natürliche Lüftung	Ja
	Luftdichtigkeit der Gebäudehülle	mäßig dicht
	Nachtlüftung	Nein

Tabelle 11 - Eingaben in Modul 2

Modul 4 - Aktive Solarenergienutzung		
Art der PV-Anlage	monokristallin	
Kollektorfläche	14	m ²
Orientierung	SO	
Neigung	30	Grad
Art der Gebäudeintegration	Zwangsbelüftung	

Tabelle 12 - Eingaben in Modul 4

Die U-Werte für Fassade und Fenster wurden in Modul 2 wie angekündigt nicht verändert und betragen somit:

U-Werte		
Dach	0,18	W/m ² K
Außenwand	0,25	W/m ² K
erberührte Wand	0,35	W/m ² K
erdberührter Boden	0,35	W/m ² K
Wand zu unbeheizt	0,35	W/m ² K
Fenster in Wänden	1,35	W/m ² K

Tabelle 13 - U-Werte für die Berechnung

Diese Defaultwerte richten sich nach dem in der Modulauswahl festgelegten energetischen Anforderungsniveau (bei vorliegender Berechnung wurde die Anforderung „Bauordnungs-Standard – Klasse C“ gewählt, welche mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht der Realität entspricht, dies hat aber keine Auswirkung auf den Test des Tools). Diese Voreinstellung wird im Regelfall vom Auslober getroffen und dient lediglich dem Vergleich der Ergebnisse.

6.2.3.3. Das Ergebnis

Ergebnis Modul 1

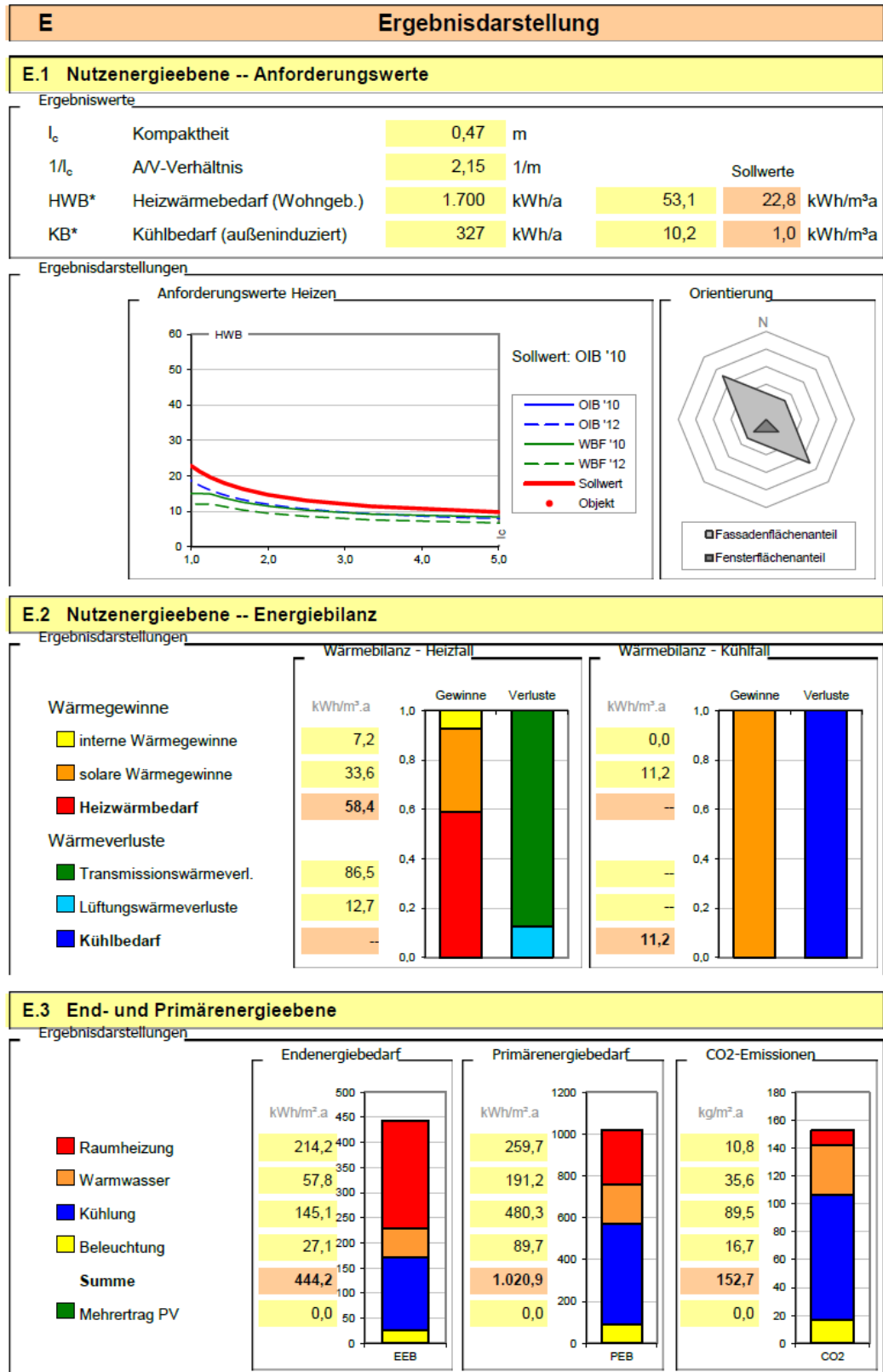


Abb. 52 - Ergebnis bei Berechnung mit Modul 1

Abb. 52 zeigt eine Abbildung des Ergebnis-Datenblattes des IEAA-Tools bei Berechnung mit Modul 1. Aufgrund des geringen Werts der Kompaktheit ($l_c = 0,48\text{m}$) erscheint das Projekt nicht in der Ergebnisdarstellung in der der Heizwärmebedarf in Abhängigkeit von der Kompaktheit mit den Sollwerten verglichen wird (in diesem Fall wurde der Soll-Wert nach der OIB-Richtlinie 2010 gewählt).

Gut zu sehen ist die Anordnung der Fenster in der Darstellung der Orientierung, diese befinden sich auf der Süd-West und der Süd-Ost Fassade.

Die Energiebilanz auf Nutzenergieebene zeigt, wieviel Energie aufgewendet werden muss, um sowohl im Sommer als auch im Winter behagliche Arbeitsverhältnisse vorzufinden. Da die Smoothie-Bar nur in der Periode zwischen März und Oktober geöffnet hat wurde vom bearbeitenden Planer keine Heizsystem vorgesehen. Diese Ergebnisse sind für das vorliegende Projekt folglich nicht von sehr großer Bedeutung, können aber herangezogen werden um die thermische Behaglichkeit zu beurteilen.

Der außeninduzierte Kühlbedarf auf Nutzenergieebene liegt beispielsweise bei $10,2 \text{ kWh/m}^3\text{a}$. Da dieser Wert vergleichsweise hoch ist (Sollwert für Nichtwohngebäude liegt nach OIB bei $1,0 \text{ kWh/m}^3\text{a}$ [OIB 2007:3]) ist von einer sommerlichen Überhitzung im Inneren der Smoothie-Bar auszugehen. Allerdings muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass das Programm keine Möglichkeit geboten hat, die großen, ständig geöffneten Wandflächen bei der Theke und beim Ausgang zur Terrasse angemessen einzugeben. Diese werden vom Programm als geschlossen angesehen. In Modul 2 wird dann versucht diesem Umstand Rechnung zu tragen indem das Gebäude als „mäßig dicht“ definiert wurde.

Analog dazu bildet der hohe Heizwärmebedarf ab, dass die Raumtemperatur in der Smoothie-Bar in den Wintermonaten ohne Heizsystem stark abkühlen wird. Es sollte von Planer- und Bauherrnseite daher ins Kalkül gezogen werden, dass realistischweise in den Frühjahrs- und Herbstmonaten eine elektrische Heizung von den Mitarbeitern erwünscht sein könnte, es sei denn die Abwärme der Geräte wie Kühlschrank, Tiefkühler etc. heizt die Bar genügend auf. Dies würde eine genauere Untersuchung benötigen.

Ergebnis Modul 1 und 2

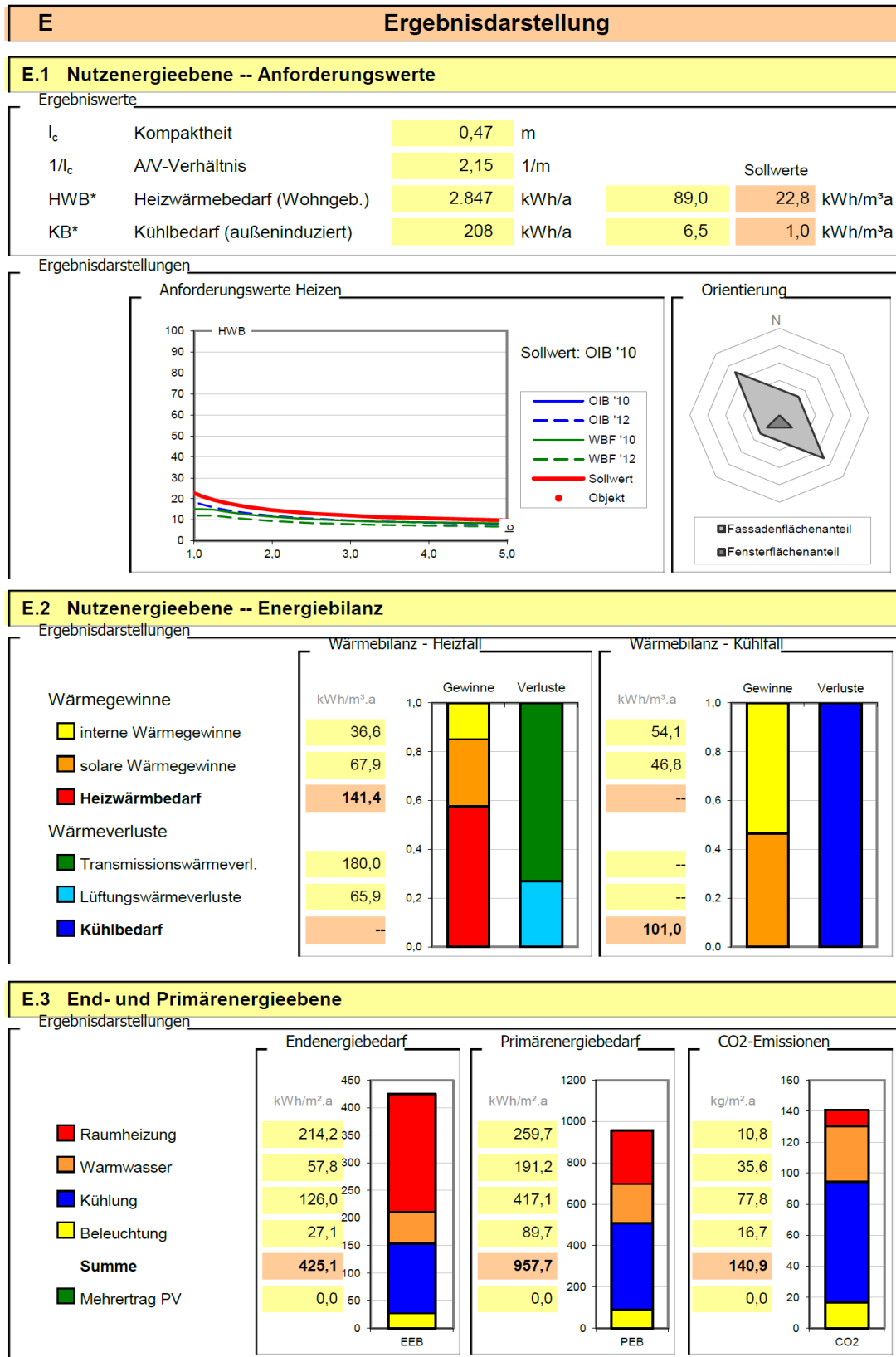


Abb. 53 - Ergebnis bei Berechnung mit Modul 1 und 2

Die Aktivierung von Modul 2 hatte eine kleine Verbesserung im Bereich des Kühlbedarfs zur Folge. Dies hängt mit der Angabe der natürlichen Lüftung, der mäßigen Dichtheit und der Angabe von Verschattungselementen zusammen, die die tatsächlich vorhandenen Bedingungen nur ansatzweise abbilden.

Im Gegenzug führte die Kenntnis der Bauweise (Gebäude in Holzbauart ohne massive Innenbauteile) zu einem markanten Anstieg des Heizwärmebedarfs.

Schlussendlich wurden der End- und Primärenergiebedarf sowie die CO₂-Emissionen reduziert.

Ergebnis Modul 1,2 und 4

Der durch die Photovoltaik-Anlage gewonnene Strom wird im Programm von der für die Beleuchtung aufgewendeten Energie abgezogen, so auch in unserem Beispiel. Sollte mehr Energie produziert werden als für die Beleuchtung notwendig, so wird davon ausgegangen, dass diese in das Stromnetz gespeist wird und als Mehrertrag ausgewiesen (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010b).

Mehrertrag wird beim vorliegenden Projekt nicht produziert, der gewonnene Strom führt aber zu einer deutlichen Reduktion von End- und Primärenergiebedarf sowie der CO₂-Emissionen.

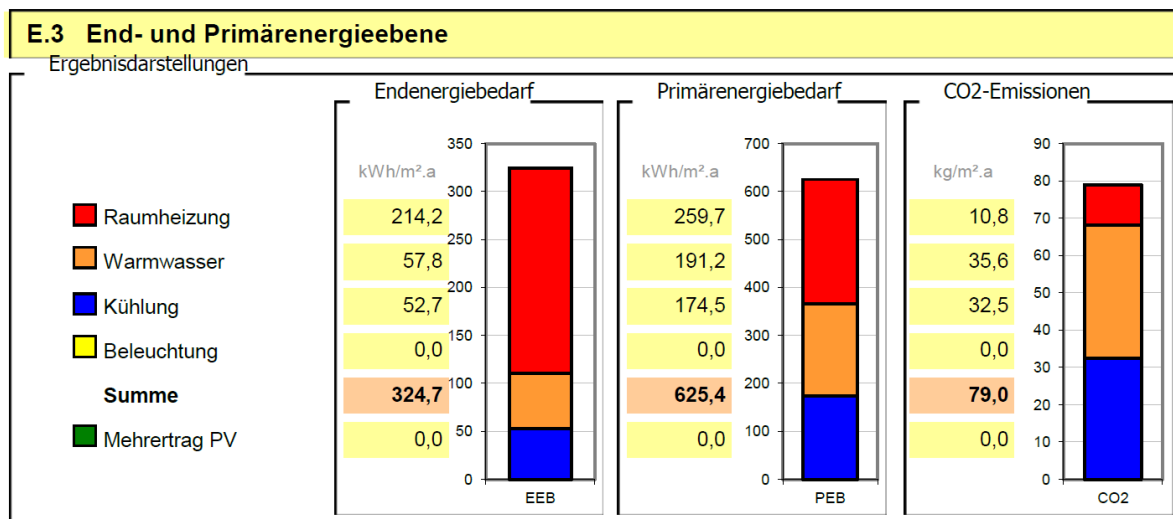


Abb. 54 - End- und Primärenergie bei Berechnung mit Modul 1,2 und 4

Der Ergebnisvergleich

Damit das Auswertungstool seiner Funktion entsprechend verwendet werden kann, wurde zusätzlich noch das Gewinnerprojekt der integralen Planungsteams mit dem IEAA-Tool durchgerechnet, damit dessen Ergebnisse für einen Vergleich mit dem in dieser Arbeit bearbeitenden Projekt zur Verfügung stehen. In Abb. 55 ist die Darstellung des Ergebnisvergleichs ersichtlich.

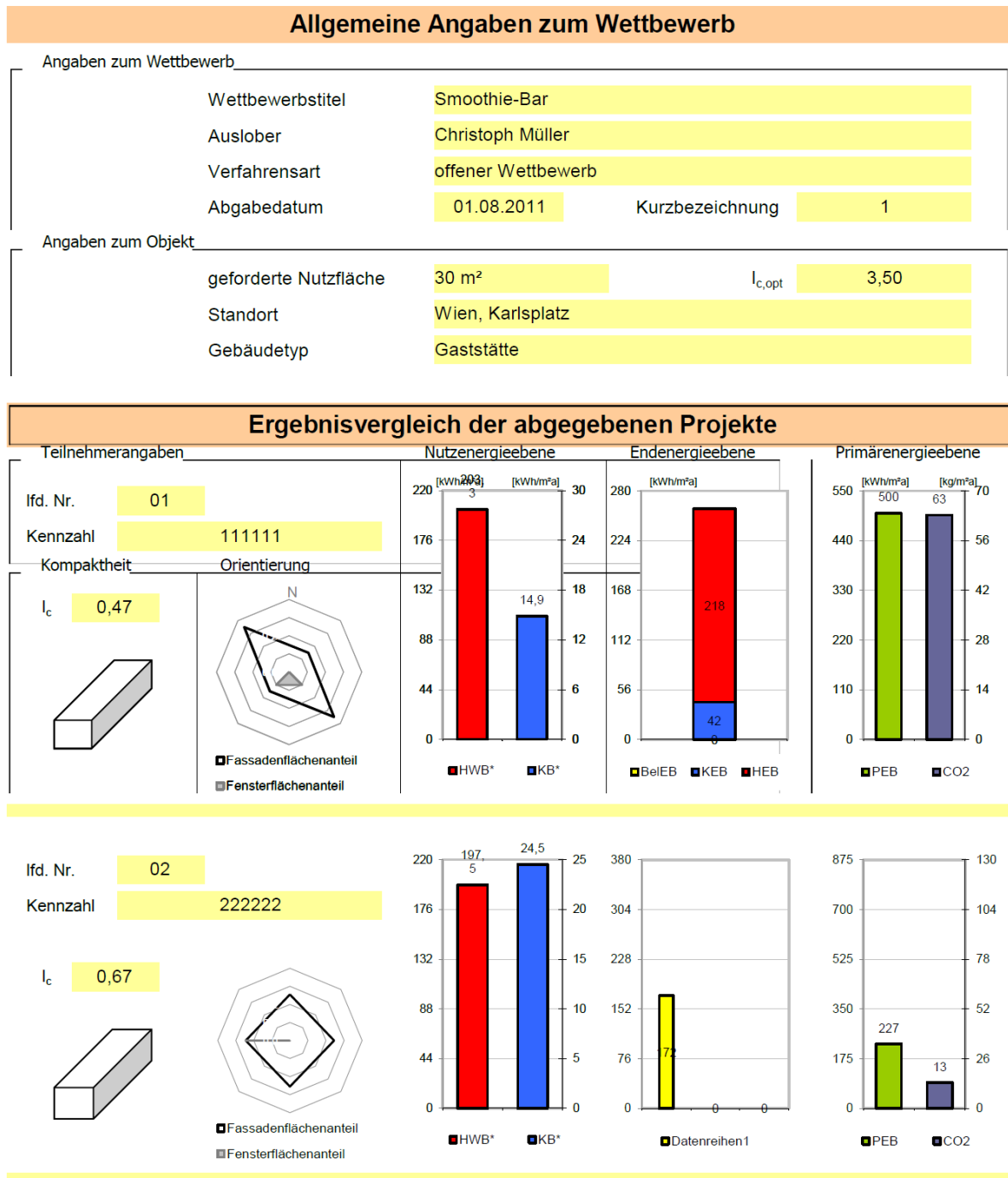


Abb. 55 - Vergleich der Projekte mit dem Auswertungstool

Das Programm hat einen kleinen Fehler bei der Darstellung der Endenergieebene, da bei Projekt 2 nur ein dünner gelber Balken angezeigt wird. Anscheinend wurde hier von den Entwicklern der falsche Diagrammtyp gewählt. Von links nach rechts bilden die Balken die Werte des Heiz-, Kühl- und Beleuchtungsenergiebedarfs ab (die beiden letzten Werte sind 0).

6.2.3.4. Zusammenfassung

Wie im Programm-Manual zu lesen ist, sehen die Entwickler des IEAA-Tools die Projektentwicklung und den Architekturwettbewerb (Vorentwurf) als die „bedeutendsten Phasen für die Implementierung von energierelevanten Aspekten in die Gebäudeplanung“ (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010a:4). Hier befindet sich ihrer Meinung nach das größte Steuerungspotential für energieeffiziente, nachhaltige Gebäude. Das IEAA-Tool sollte es nach dem Wunsch der Forscher ermöglichen, Energieeffizienz-Aspekte bereits in den Phasen Vorentwurf und Entwurf zu bewerten (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010a).

Ein weiteres Ziel war es, den Eingabeaufwand für die Wettbewerbsteilnehmer so gering wie möglich zu halten (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010b).

Diese Vorhaben wurden meiner Meinung nach umgesetzt. Um erste Ergebnisse aus Modul 1 zu erhalten sind tatsächlich nur einige Parameter anzugeben, was in wenigen Minuten bewerkstelligbar ist. So hat man in kurzer Zeit ein erstes Bild davon, wie der Entwurf energetisch zu bewerten ist. Diese rasche Eingabe und Ergebnisgenerierung ist nur durch die hohe Zahl an Defaultwerten realisierbar. Das hat eine große Einschränkung in der Planungsfreiheit zur Folge, da bestimmte Planungsdetails eines ausgefallenen Entwurfs von dem Programm nicht berücksichtigt werden können. Jedes Projekt wird mehr oder weniger auf Grundlage von Basisdaten bewertet, was wie gesagt einen ersten Überblick verschafft, raffinierte Lösungen aber ungenügend bewertet. Meiner Meinung nach ist dieses Tool daher nur dann einsetzbar, wenn schon bei der Ausschreibung entsprechende Einschränkungen vorgegeben werden, die all jene Elemente von vorn herein ausschließen, die das Programm nicht berücksichtigen kann. Somit ist der Planer insofern eingeschränkt, sein Projekt auf dieser Grundlage zu planen und die eingereichten Projekte können in allen vorgesehenen Punkten erfasst und bewertet werden.

Eine weitere Konsequenz des hohen Grades an Defaultwerten ist, dass die Ergebnisse nicht als absolut angesehen werden können. Sie dienen mehr dem Vergleich der Projekte untereinander und geben keine genaue Prognose ab. Werden vom Auslober Grenzwerte

vorgegeben, muss gut überlegt sein, was die Konsequenz eines Nichterreichens ist (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010a:15). Ich erachte es nicht als sinnvoll, Projekte auf dieser Basis von der weiteren Teilnahme auszuschließen. Man könnte zum Beispiel einen Prozentbereich der Abweichung von den Sollwerten angeben, in welchem die Projekte genauer untersucht werden um innovative Planungslösungen nicht durch eine zu enge Vorgabe zu übersehen.

Wie auch im Programm-Manual angegeben, dienen viele Aspekte des Tools mehr der Bewusstseinsbildung der zuständigen Planer, im speziellen Modul 3 – Haustechnik und Modul 4 – Aktive Solarenergienutzung. Es soll dadurch angeregt werden, beispielsweise Solarkollektoren vernünftig anzuordnen um sie optimal nützen zu können. In meinen Augen ist die Bewusstseinsbildung eine der wichtigsten Aufgaben eines Tools in so frühen Projektphasen. Das Programm kann und soll nicht den Anspruch stellen, schon in der Entwurfsphase den künftigen Energieverbrauch oder die Emissionen eines Projekts genau zu prognostizieren. Bemerkenswert finde ich, dass die Entwickler sich genau darauf besinnt haben. So steht im Programm-Manual geschrieben: „Durch die Art der erforderlichen Angaben ist der Architekt quasi aufgefordert, seinen Entwurf bereits frühzeitig mit den HaustechnikplanerInnen abzustimmen und diesbezüglich zu optimieren“ (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010a:11). Weiter unterstützt wird dies durch den geringen Eingabeaufwand und die rasche Ergebnisdarstellung. Da schon bei der Eingabe eines jeden Moduls am Ende die aktualisierten Ergebniswerte zu sehen sind, wird man sich der Wirkung von getroffenen Maßnahmen rasch bewusst und kann weiter an der „richtigen Schraube“ drehen. So war zum Beispiel die Minimierung des Kühlbedarfs durch ein Umsetzen der Fenster von der südlichen auf eine nördliche Exposition auf den ersten Blick ersichtlich, gleichzeitig wird einem auch angezeigt, welche negativen Auswirkungen diese Änderung auf den Heizwärmebedarf hat. Das Programm lädt dazu sein, mit diesen unterschiedlichen Varianten zu „spielen“ und die beste heraus zu finden (Gratzl-Michlmair [e.a.], 2010a).

Bei der Berechnung des Projekts Smoothie-Bar ist das Programm allerdings an seine Grenzen gestoßen. Gleich zu Beginn der Eingabe in Modul 1 wird die Angabe der konditionierten BGF gefordert. Die Bar hat in diesem Sinne aber keine konditionierten Räume, sie gleicht mehr einem offenen Kiosk, da zu der einen Seite die große Öffnung der Theke und zu der anderen der ständig geöffnete Ausgang zur Terrasse ist. Außerdem ist vom Planer keine Konditionierung vorgesehen, da die Bar nur in den Sommermonaten geöffnet ist. Der errechnete Energieverbrauch bezieht sich allerdings fast ausschließlich auf die Energie für Heizen oder Kühlen. Die Werte können daher nur zur Beurteilung des Raumklimas und der

Behaglichkeit herangezogen werden. Im besten Fall kann man daraus ableiten, ob in den kühleren Frühjahrs- und Herbstmonaten eine Elektroheizung von Nöten sein wird.

Modul 3 wurde für die Berechnung nicht herangezogen. Da weder eine Raumheizung noch eine Lüftung vorhanden ist, gibt es keine entsprechenden Daten. Die durch Modul 3 in die Berechnung einbezogene Benchmark für die Beleuchtung einer Gaststätte wäre nützlich, aber nur bei einer Aktivierung des gesamten Moduls möglich gewesen.

Für mich wäre es wünschenswert, dem Umstand der ständigen, natürlichen Lüftung durch die großen Öffnungen bei der Theke und beim Terrassenausgang mehr Rechnung zu tragen, dies ist aber leider nicht möglich. Es wurde versucht, dies durch die Angabe der „mäßigen Dichte“ in Modul 2 annähernd abzubilden.

Allgemein muss gesagt werden, dass sich die Berechnung mit dem IEAA-Tool rein auf die energetische Analyse beschränkt. Diese ist aber nur ein Bestandteil des nachhaltigen Planens. Der Bauherr müsste sich also zusätzlich noch anderer Programme bedienen, um ein Projekt tatsächlich hinsichtlich seiner Nachhaltigkeit bewerten zu können. Dies war allerdings auch nicht die Absicht der Entwickler, kann aus meiner Sicht aber trotzdem als Mangel bezeichnet werden, da es so nicht dem in dieser Arbeit gesuchten, umfassenden und trotzdem einfach zu bedienenden Tool entspricht.

Als sehr positiv möchte ich den angebotenen Ergebnisvergleich hervorheben. Dieser bietet dem Bauherrn die Möglichkeit, einen raschen Überblick über die unterschiedlichen Projekte oder Ausführungsvarianten zu erhalten. Da die Gebäudeorientierung und der Fensteranteil sowie die wichtigsten energetischen Parameter verglichen werden, können der Bauherr und die Planer eine Tendenz feststellen, welche Projekte am richtigen Weg sind.

Fazit

Das IEAA-Tool ist somit kein schlechtes Programm, um sich in frühen Projektphasen mit wenig Aufwand ein erstes Bild über die Energieeffizienz eines Projektes zu machen. Für nicht standardisierte Entwürfe bietet das Programm allerdings zu wenig Individualität. Im Fall der Smoothie-Bar konnte nur ungenügend auf die Eigenschaften des Projekts eingegangen werden kann.

6.2.4. Vergleich der Berechnungstools

Der Vergleich der Tools soll die größten Unterschiede und die unterschiedliche Anwendbarkeit aufzeigen.

Themenbereich	Tool	
	DGNB / BNB	IEAA
Projektphase / Zeitpunkt der Anwendung	alle Phasen ab Entwurf	Vorentwurf
Gebäudeart	Büro- und Verwaltungsbauten	deckt alle gängigen Gebäudetypologien des Neubaus ab
Systemgrenze	variabel solange zuverlässige Daten vorhanden sind; vorgesehen bis Herstellung und Lieferung der für das Gebäude verwendeten Materialien	nur gebäudebezogen
Nachhaltigkeitsaspekte	alle Aspekte der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, Sozial) in Herstellung, Nutzung und End-of-life	Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen während der Nutzung
Dateninput	Abmessungen, Baustoffe, Exposition usw. müssen bekannt sein, mit diesen wird alles weitere anhand der Steckbriefe errechnet	je nach Modul Entwurfsimmanente Daten, U-Werte, Angaben zur Lüftung, Fläche und Winkel der Solarkollektoren
	Energiebedarf muss bekannt sein	Energiebedarf wird errechnet
	einige Daten müssen selbst eruiert werden (vor allem UPD); Datenquelle ist entscheidend	Spielraum bzgl. der Eingabe sehr klein
Ergebnis	Errechenbare Werte siehe Steckbriefe; je nach Zuordnung des Wertes in der Bewertungstabelle erhält man zw. 0 und 100 Punkte	u.a. Energiebilanz, End- und Primärenergiebedarf, CO ₂ -Emissionen
Veranschaulichung der Ergebnisse	nicht vorhanden, muss sich selbst ein Excel erstellen	Grafische Darstellung der Ergebnisse auch für Projektvergleich vorhanden
Vergleich mehrerer Projekte	möglich, aufgrund der aufwendigen Berechnung und Datenbeschaffung aber zeitintensiv	ist darauf ausgelegt
Komplexe Projekte	kann alles berücksichtigt werden, solange man die benötigten Daten bei zuverlässigen Quellen findet	Nicht geeignet
Transparenz	sehr hoch	gering
Komplexität	hoch	mittel
Rechenaufwand	hoch	gering

Tabelle 14 - Vergleich der Berechnungstools

Vergleich der Ergebnisse

In einer weiteren Tabelle möchte ich die Werte, die beide Berechnungstools als Ergebnis ausgeben, miteinander vergleichen.

	DGNB / BNB		IEAA
	Strom_Mix Allg.	Strom_Mix Wasser	
Primärenergiebedarf [kWh/m ² a]	1755.29	512.25	625.4
CO₂ [kg/m ² a]	422.96	41.19	79

Tabelle 15 - Vergleich der Ergebnisse

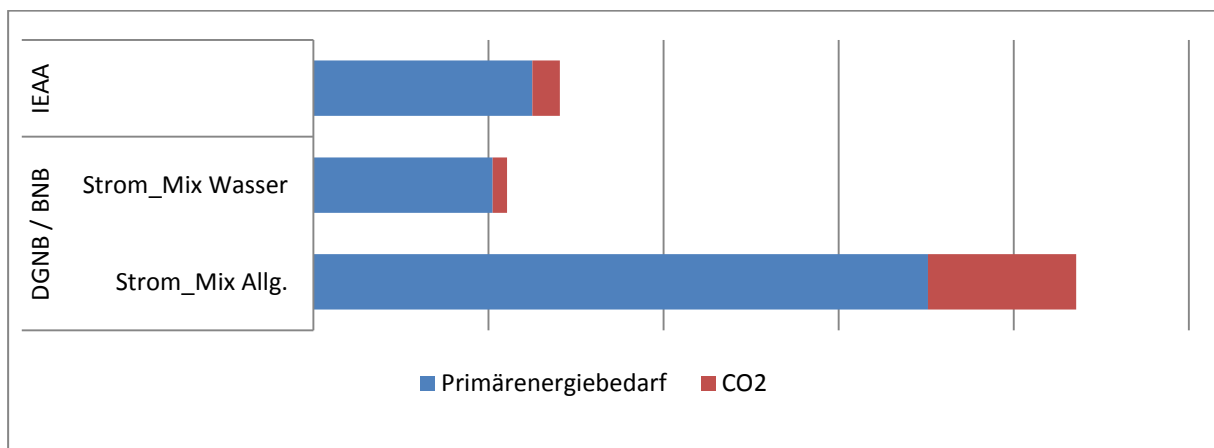


Abb. 56 - Grafischer Vergleich der Ergebnisse

Die Werte für den Primärenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen des IEAA-Tools stimmen in etwa mit jenen des DGNB / BNB, berechnet mit dem Strom_Mix Wasser, überein. Dieser Umstand ist folgendermaßen zu erklären: das IEAA-Tool berücksichtigt lediglich den (ebenfalls vom Programm errechneten) Heizwärme- und Kühlbedarf sowie den energetischen Aufwand für die Beleuchtung (welcher aus einem Defaultwert heraus geht, da hierzu keine Angaben getroffen werden können). Daraus ergibt sich ein Endenergiebedarf (EEB) von 324,70 kWh/m²a (siehe Abb. 54). Multipliziert man diesen mit der konditionieren BGF von 14 m² erhält man für den EEB einen Wert von 4.545,80 kWh/a, welcher im Vergleich zu dem im Zuge des Experiments von den Planern errechneten Stromverbrauch von 19912,032 kWh/a sehr niedrig ist. Diese Diskrepanz ist auf die fehlende Berücksichtigung des

Stromverbrauchs der Geräte zurückzuführen. Dass das Ergebnis des DGNB / BNB – Tools bei Berechnung mit dem Strom_Mix Wasser in etwa das gleiche ist wie beim IEAA-Tool, lässt vermuten, dass das IEAA-Tool mit einem aus ökologischer Sicht sehr schlechten Strom_Mix rechnet (welcher wohl der Realität entspricht). Es muss darauf hingewiesen werden, dass bei der Berechnung mit DGNB / BNB auch die Herstellung und das End-of-life – Szenario berücksichtigt werden, was diese Vermutung bekräftigt.

Dass der Energieverbrauch für Heizen und Kühlen in etwa ein Viertel des gesamten Verbrauchs ausmacht ist in meinen Augen durchaus möglich.

6.3. Bewertung der Berechnungstools

6.3.1. Die Bewertungskriterien

Die Kriterien, nach denen die Tauglichkeit der Tools beurteilt wird, sind ein Ergebnis aus den mit den Experten geführten Gesprächen. Es wurde versucht, den Leitfadeninterviews die wesentlichen Aspekte, auf die es den Experten bei einem Tool ankommt, zu entnehmen.

Folgende Bewertungskriterien wurden definiert:

- Frühzeitige Anwendung: das Tool soll bereits in frühen Projektphasen (spätestens beim Architekturwettbewerb → Vorentwurf) Ergebnisse liefern können
- Entscheidungshilfe: es soll bei der Wahl zwischen mehreren Projekten als Entscheidungshilfe dienen
- Optionen analysieren: unterschiedliche Planungsvarianten sollen hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit bewertet und gegenübergestellt werden können
- Ziele kontrollieren: das Projekt soll den Erfüllungsgrad der Zielvorgabe kontrollieren
- Lebenszykluskosten-Berechnung: das Programm soll hierzu realistische Ergebnisse liefern können

6.3.2. Ergebnis der Bewertung

Die Bewertung erfolgt anhand einer 10-stufigen Bewertungsskala, wobei 10 sehr geeignet und eins sehr ungeeignet bedeutet.

Bewertung	DGNB / BNB										IEAA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Frühzeitige Anwendung	■										■									
Entscheidungshilfe	■										■									
Optionen analysieren	■										■									
Ziele kontrollieren	■										■									
LZK - Berechnung	■										■									

Tabelle 16 - Bewertung der Tools: 1 – sehr ungeeignet, 10 – sehr geeignet

Folgend möchte ich zu jedem dieser Themen einige Punkte erläutern, um die Bewertung nachvollziehbar zu gestalten.

Frühzeitige Anwendung

Die Steckbriefe des DGNB / BNB sind für sehr frühe Phasen nicht optimal geeignet, da für eine vollständige Berechnung genauere Angaben von Nöten sind (Nutzerverhalten, Wasserverbrauch, Stromverbrauch etc.). Abgesehen davon ist der Rechenaufwand sehr groß. Wenn man beachtet, dass sich die Planung der Vorentwurfsphase oft noch großen Änderungen unterziehen muss ist im Allgemeinen davon abzuraten eine derart genaue Berechnung durchzuführen.

Das IEAA-Tool hingegen ist auf die Verwendung in frühen Projektphasen ausgelegt. Schon mit dem Vorliegen von ein paar grundlegenden, entwurfsimmanenten Eckdaten lassen sich die ersten Ergebnisse schnell und unkompliziert generieren.

Entscheidungshilfe beim Vergleich mehrerer Projekte

Für den vollständigen Vergleich mehrerer Projekte ist die Berechnung mit der Methodik der DGNB / BNB ein wenig zu aufwändig. Um die Wirkung einzelner Materialien zu bewerten und zu vergleichen können die jeweiligen Steckbriefe meiner Meinung nach durchaus herangezogen werden. Allerdings darf auch dieser Aufwand nicht unterschätzt werden, da sich der Einsatz eines Materials zum Beispiel auch auf den U-Wert auswirkt und somit auch der energetische Aspekt betrachtet werden muss, es sei denn man schränkt die Beurteilung bewusst ein (z. B. nur auf den ökologischen Fußabdruck durch die Herstellung des Materials).

Um Planungsänderungen oder unterschiedliche Projekte schnell und schätzungsmäßig zu überprüfen eignet sich das IEAA-Tool gut, man muss sich aber der beschränkten Möglichkeiten des Programms und der Tatsache bewusst sein, dass die Ergebnisse lediglich dem Vergleich dienen und nicht als absolut angesehen werden dürfen.

Optionen analysieren

Hier gilt für das Programm der DGNB / BNB ähnliches wie im letzten Punkt. Betrachtet man einzelne Aspekte ist der Aufwand gerechtfertigt, eine alles umfassende Analyse ist sehr aufwendig und daher nur in wenigen Fällen sinnvoll.

Beim IEAA-Tool beschränkt sich die Eingabe auf entwurfsimmanente Gebäudedaten, Basisdaten zu Lüftung und Haustechnik sowie zur solaren Nutzung. Der Bereich in dem man Optionen auswerten kann ist somit sehr klein. Was das betrifft sind die getesteten Programme genau gegensätzlich.

Ziele kontrollieren

Die Methodik der DGNB / BNB dient sowohl der Vorgabe der Ziele als auch ihrer Kontrolle. Jeder Steckbrief kann einzeln herangezogen und berechnet werden und das Ergebnis dann in das Punktesystem eingeordnet und mit dem Zielwert verglichen werden. Die Genauigkeit dieser Berechnungen ist einem selbst überlassen, dadurch kann auch der Zeitaufwand dafür gesteuert werden.

Wenig bis gar keine Möglichkeit die Erreichung der Zielvorgabe zu kontrollieren bietet hingegen das IEAA-Tool. Die Vorhersagen des Programms sind zu ungenau und es kann nicht genügend genau auf das Gebäude und die planerischen Details, die unter Umständen erst eine Erreichung der Ziele ermöglichen.

LZK – Berechnung

Diese ist nur mit den DGNB / BNB Steckbriefen machbar, das IEAA-Tool bietet keine Möglichkeit zur Lebenszykluskostenberechnung.

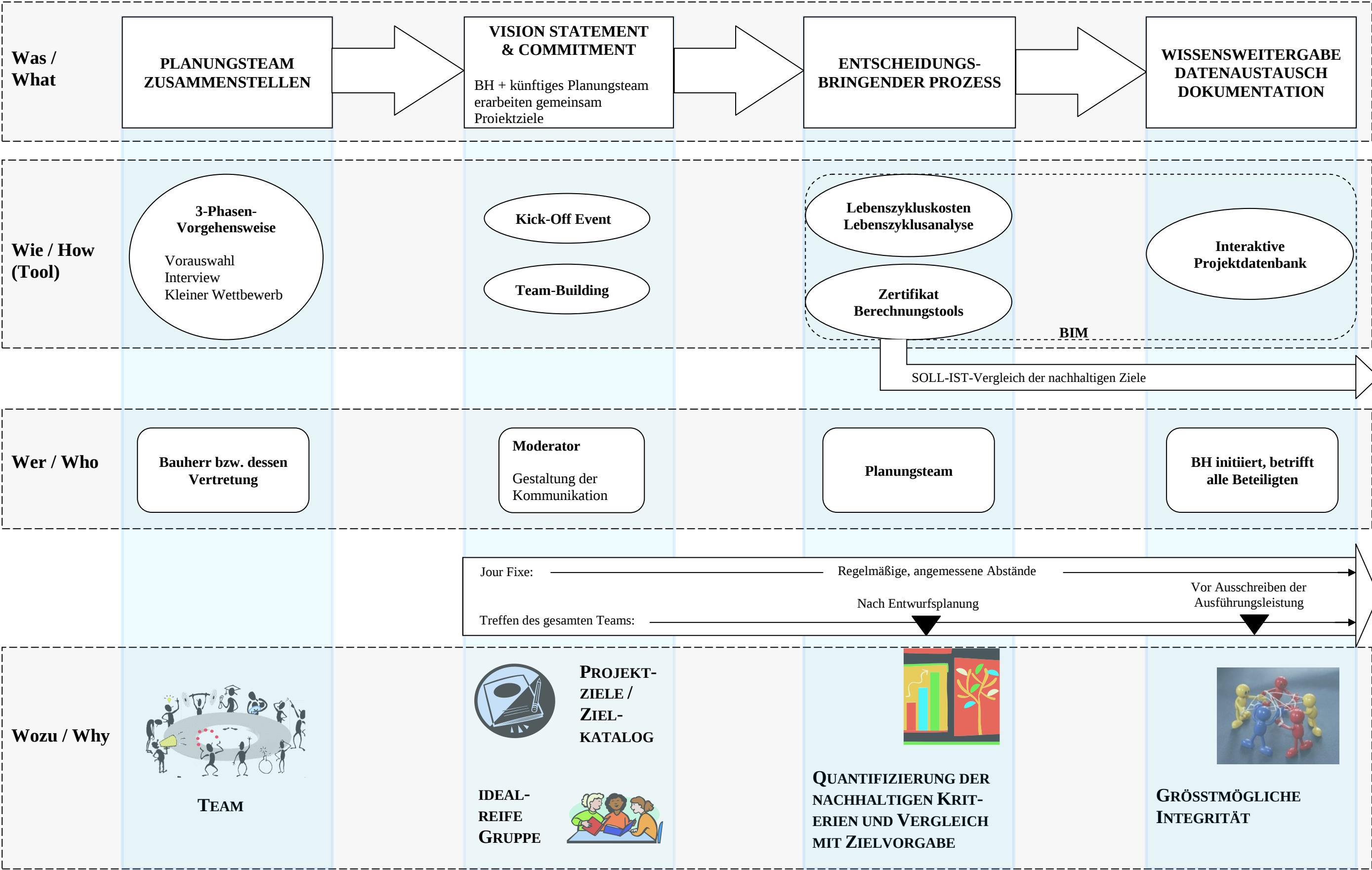
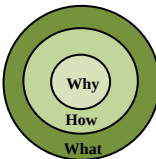
7. DER LEITFADEN FÜR DEN BAUHERRN

Abschließend möchte ich noch einmal auf einige, aus meiner Sicht wichtige Punkte eingehen und eine Empfehlung in Form einer Checkliste und eines Zeitplans abgeben, wie die Erkenntnisse dieser Arbeit in den Planungsprozess einzubeziehen sind.

Allgemein wird der Planungsprozess in die üblichen Phasen (z.B. nach HOAI) eingeteilt, beginnend mit der Grundlagenermittlung. Zu diesem Zeitpunkt hat das Planungsteam natürlich bereits zu bestehen. Ich möchte mich daher viel mehr auf den, meist wenig beachteten, Zeitraum vor dieser ersten Planungsphase konzentrieren. In diesen, in der weiteren Arbeit „Bauentscheidung / Projektidee“ und „Team-Bildung“ genannten Phasen werden wichtige Weichen gestellt, die darüber entscheiden, ob in dem darauf folgenden Planungsprozess die gewünschte Interdisziplinarität und Nachhaltigkeit erreicht werden können.

Für mich hat sich im Zuge dieser Arbeit ein Umstand ganz klar heraus kristallisiert: der Planungserfolg, die Zufriedenheit mit dem Prozess und seinem Ergebnis steht und fällt mit dem Team, dass diesen Prozess absolviert. Die Auswahl der am Projekt beteiligten Akteure ist eine wesentlich wichtigere, und vom Bauherrn besser beeinflussbare Entscheidung, als ob das Gebäude nun 1000 kWh/a oder 5000 kWh/a verbraucht (diese Entscheidung liegt auch nicht unbedingt in der Sphäre des Bauherrn, denn dafür sind die Spezialisten zuständig, der Bauherr sollte hier nur qualitative Ziele stecken). Die Verantwortung des Bauherrn verlagert sich aus meiner Sicht von jener, ein gutes Gebäude zu bauen, dahin, ein bestmögliches Team zusammen zu stellen, welches makellos zusammenarbeitet, um dieses gutes Gebäude zu kreieren. Natürlich trägt der Bauherr am Ende des Tages die Verantwortung für die Umsetzung der Ziele, er ist hier auch die treibende Kraft, aber es liegt an ihm, die Motivation, den Ehrgeiz und die Wichtigkeit der Ziele an alle Beteiligten weiter zu geben.

Der von mir folgend ausgegebene Leitfaden, bzw. die Checkliste, stellt den Versuch dar, den Bauherrn vor allem in dieser wichtigen, ersten Projektphase zu unterstützen, um die Basis für einen in allen Belangen zufriedenstellenden, weiteren Projektverlauf zu schaffen. Des Weiteren wird auf die zeitliche und fachliche Implementierung von Tools eingegangen und deren Bezug zum Planungsverlauf dargestellt.



PLANUNGSTEAM ZUSAMMENSTELLEN

Zusammenstellen eines integralen, fachlich und sozial kompetenten Planungsteams unter der Führung eines persönlich ausgewählten Projektleiters.

Warum? In der ersten Phase - der Bauentscheidung bzw. der Projektidee - sollte von der klassischen Auffassung, dass der Bauherr sich nun die Ziele für Bedarf (m², Einheiten, etc.), Energieverbrauch, technische Standards usw. setzen muss, Abstand genommen werden. Denn die Definition dieser Ziele sollte der Bauherr bereits mit seinem Planungsteam gemeinsam vornehmen. Ein gemeinsames Ausarbeiten der Ziele

- bietet die Möglichkeit, Potentiale auszuloten (weil alle Fachrichtungen vertreten sind)
- gibt den Vertretern aller Fachrichtungen einen ersten Überblick über das geplante Projekt → identifizieren sich viel mehr mit dem Projekt
- verstärkt das Zusammengehörigkeitsgefühl
- motiviert die beteiligten Planer (es ist nicht nur ein Ausführen von „Befehlen/Vorgaben“ sondern eine Mitbestimmung dieser Ziele und so im weiteren Sinne eine Zielsetzung für einen selbst)
- stellt dem BH von Anfang an ein Team von Experten zur Verfügung, sodass er sich nicht an Berater wenden muss, die oft nur für die Bedarfsplanung oder Zieldefinition herangezogen werden und in den weiteren Verlauf der Planung nicht mit einbezogen sind.

Das erste Ziel des BH sollte also die Zusammenstellung eines für die integrale Zusammenarbeit geeigneten Teams sein, welches die notwendigen sozialen und fachlichen Kompetenzen mitbringt. Die Wichtigkeit dieser Aufgabe wird in der Praxis oft unterschätzt,

dabei sollte der BH gerade hier weder Kosten noch Mühen scheuen, da sich der Nutzen eines perfekt eingespielten und zusammen arbeitenden Teams in dem Erfolg des Projekts und der Gebäudequalität widerspiegelt.

Mit besonderer Sorgfalt gehört die Person des Projektleiters ausgewählt, da dieser für die Motivation, den Zusammenhalt und die Ausübung der Interdisziplinarität seines Teams verantwortlich ist. Herrscht zwischen ihm und dem Bauherrn ein ausgezeichnetes Verhältnis, ist ein erster Schritt für den Planungserfolg getan. Der Bauherr sollte sich also keinesfalls einen Projektleiter einfach zuteilen lassen, sondern diesen stets persönlich auswählen.

Wie? Die im Folgenden von mir vorgeschlagene Variante orientiert sich an den Auswahlverfahren der Projekte der Fa. Hilti und CA Immo.

3-Phasen

Die Auswahl der beteiligten Akteure passiert in drei Phasen, welche dem Bauherrn dabei helfen sollen, nicht nur die fachliche, sondern auch die soziale Kompetenz der Planungs-Teams zu erkennen und die ideologische Übereinstimmung zu eruieren:

Phase 1 Vorauswahl der in Frage kommenden Planungsbüros

Kriterien Kriterien festlegen: örtliche, fachliche, soziale

- Örtliche Nähe zum Bauplatz und zum Bauherrn
- Referenzen / Erfahrung mit nachhaltigem Bauen und integraler Planung

Kommen mehr als 5 Firmen in Frage → Phase 2

Kommen 5 Firmen oder weniger in Frage → direkt zu Phase 3

Phase 2 Interview mit ausgewählten Firmen

Die Firmen sollen sich und aus ihrer Sicht relevante Projekte vorstellen.

- Kriterien**
- Soziale Kriterien: ist dieser Planer und sein Team für integrale Planung geeignet? Passt die Arbeitsweise zu der des Bauherrn und seinem Team?
 - Professionalität des Auftretens
 - Präsentierte Referenzen: besteht Ähnlichkeit zu dem geplanten Projekt (insbesondere bzgl. Nachhaltigkeit und Komplexität)?
 - Eignung zur integralen Planung: Vergabe und Gewerkeplanung? Wird Bereitschaft zur integralen Planung signalisiert?

Einladung von max. 6 Büros zu einem kleinen Wettbewerb.

Phase 3 Wettbewerb

Innerhalb eines bewusst knapp bemessenen Zeitrahmens sollen folgende Aufgaben bearbeitet werden:

- Aufgaben**
- Erstellen eines groben Konzeptes für das geplante Projekt oder Erfüllung einer anderen, vom BH gestellten Aufgabe
 - Vorstellen der vorgesehenen Vergabe und Gewerkeplanung
 - Konzept für die zeitliche und fachliche Einbeziehung der jeweiligen Fachplaner

Der Bauherr sollte die Zeit und den Kontakt mit den in Frage kommenden Planern nützen, die Beteiligten so gut als möglich kennen zu lernen und abzuschätzen, wie gut diese zu ihm und seinem Team passen.

Nach diesem Wettbewerb ist die Entscheidung für einen Planer zu fällen, wobei die Bedeutung der sozialen Kriterien und der Bereitschaft zur integralen Planung mit jener der fachlichen Kompetenz gleichzusetzen sind.

Vergabemodell
↑↓
Gewerkeplanung

Wie in Kapitel 3 erwähnt unterscheiden wir zwischen der Einzelvergabe, Vergabe an Generalplaner, Vergabe an Generalunternehmer und Vergabe an Totalunternehmer. Als geeignetste Form sehe ich die Vergabe an einen Generalplaner an, so wie es auch bei dem Projekt der Fa. Hilti der Fall war. Es ist ferner von Vorteil, wenn sich bei dem beauftragten Planungsbüro die unterschiedlichen Gewerkeplaner im eigenen Haus befinden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass der Bauherr eine enge Einbeziehung von sich und seinem Teams fordert, um den Prozess weiterhin mitbestimmen und lenken zu können.

Vertrag Folgende Punkte sollten vertraglich festgehalten werden:

- Forderung nach Nachhaltigkeit
- Einbeziehung aller relevanten Fachgebiete von Beginn an
- Austausch von Projektleitern oder Planungsbeteiligten auf Wunsch des BH

Hierarchische Struktur An dieser Stelle wird noch einmal auf die Wichtigkeit der Struktur des Teams und des funktionierenden, reifen Teams eingegangen.

In diesem Zusammenhang ein Zitat von Henckel ([e.a.], 2010):

„Mit der Hinwendung zur „diskursiven Planung“ wurde v.a. wichtig, dass Machtungleichheiten in ihrer Wirkung auf den Prozess gezähmt werden. Deshalb beeinflusst die diskursive Planung v.a. die Handlungs- und Interaktionsorientierungen der Akteure: Sie sollen sich als **Partner in einem gemeinsamen Prozess der Problembearbeitung** verstehen und ihren kruden Egoismus durch eine Handlungsorientierung an den „wohlverstandenen Eigeninteressen“ ersetzen, also einbeziehen, dass ihr längerfristiges Wohlergehen von Entscheidungen abhängt, die auch andere Akteure zu konstruktiven Beiträgen zum Gemeinwohl veranlassen. D.h. aber auch, dass sich die Prozesse durch **Interaktionsorientierungen** auszeichnen sollen, **die stärker kooperativ als kompetitiv ausgerichtet sind.**“

Es ist also von großer Wichtigkeit, dass sich die Beteiligten als gleichberechtigte Akteure in diesem Prozess fühlen, da es sonst nicht zu dem gewünschten Informationsaustausch und der daraus resultierenden verbesserten Planungsqualität kommt. Henckel erwähnt auch den Begriff des „Planmarketings“, das die Verantwortlichen zu betreiben haben indem sie die Beteiligten „enger in die Prozesse einbinden, Netzwerke organisieren, sie früh genug mit Informationen beliefern, aber auch früh

genug aufklärend tätig werden, wenn neue Planungsentscheidungen anstehen“ (Henckel [e.a.], 2010:20).

Ausschreibung (für öffentl. Bauherrn) Siehe Zusatzpunkt „Ausschreibung (für öffentl. Bauherrn)“ am Ende des Leitfadens.

Projektziele und Gebäudekonzept im Rahmen einer Kick-Off – Veranstaltung, die vor allem auch dem Team-Building dient, erarbeiten.

Warum? Nach Wiegand (2005) ist der bestmögliche Zustand einer Gruppe der ideal-reife Zustand. In diesem gibt es keine Vorurteile oder „Pauschalisierung“ der Beteiligten mehr sondern jeder wird als unverwechselbare Persönlichkeit wahrgenommen, teilweise bilden sich sogar Freundschaften. Unter diesen Umständen wird eine Gruppe sehr produktiv arbeiten können. Die Erfahrung hat uns gezeigt, dass eine gute Moderation kombiniert mit einem geeigneten methodischen Vorgehen eine Gruppe sehr schnell reifen lässt. Diesen Zweck verfolgt - neben der Festlegung der projektspezifischen Ziele - ein derartiges Kick-Off Event.

Wenn sich ein solches Team gebildet hat, kann der Bauherr von den Vorteilen eines „echten“ Teams profitieren (Wiegand, 2005):

- Direkte Leistungsvorteile
- Ganzheitliche Betrachtungsweise
- Kreativität
- Motivation
- Autorität
- Zeitgewinn
- Erfüllung menschlicher Grundbedürfnisse

Weitere Vorteile siehe Punkt „PLANUNGSTEAM ZUSAMMENSTELLEN“.

Bei der Formulierung der Projektziele muss der Aspekt der Nachhaltigkeit im Vordergrund stehen. Dieser Prozess sollte in zwei Stufen stattfinden: in der ersten werden sogenannte „Traumziele“ besprochen, wobei man versucht, die durch Technik, Umwelt etc. vorgegebenen Restriktionen beiseite zu lassen. In Stufe 2 werden aus diesen „Traumzielen“ dann realistische, von allen Fachrichtungen abgesegnete Zielvorgaben getroffen. Ziel dieses Kick-Off Events sollte die einstimmige Vorgabe der Projekt bzw. ein Zielekatalog sein (z.B. durch Erreichen eines Zertifikats, unterschreiten spezieller Grenzwerte, LZK-Obergrenze usw.)

Wie? Zum Beispiel in Form eines gemeinsamen Wochenendes, an dem Workshops für die Definierung der Ziele, Freizeitaktivitäten und sozialer Austausch stattfinden. Natürlich hängt dies von der Größe und Dauer des Projekts ab. Wichtig ist ein ausgewogenes Verhältnis aus „Arbeit“ und „Freizeit“, da diese notwendig ist, damit sich die Akteure besser kennen lernen. Es ist ratsam, sich hier professioneller Hilfe (Moderator) zu bedienen.

Kommunikationstools Als wichtigstes Kommunikationstool ist der Moderator zu betrachten. Wobei es, von einem oder mehreren Moderatoren, zwei wesentliche Aufgaben zu erfüllen gibt:

Kick-Off Die Moderation der Kick-Off Veranstaltung ist deutlich mehr Team-Building orientiert als jene im weiteren Planungsverlauf. Hier geht es darum, die Beteiligten zu einem Team zusammenwachsen zu lassen. Es soll eine Atmosphäre geschaffen werden, welche eine bestmögliche Zusammenarbeit ermöglicht (Wiegand, 2005).

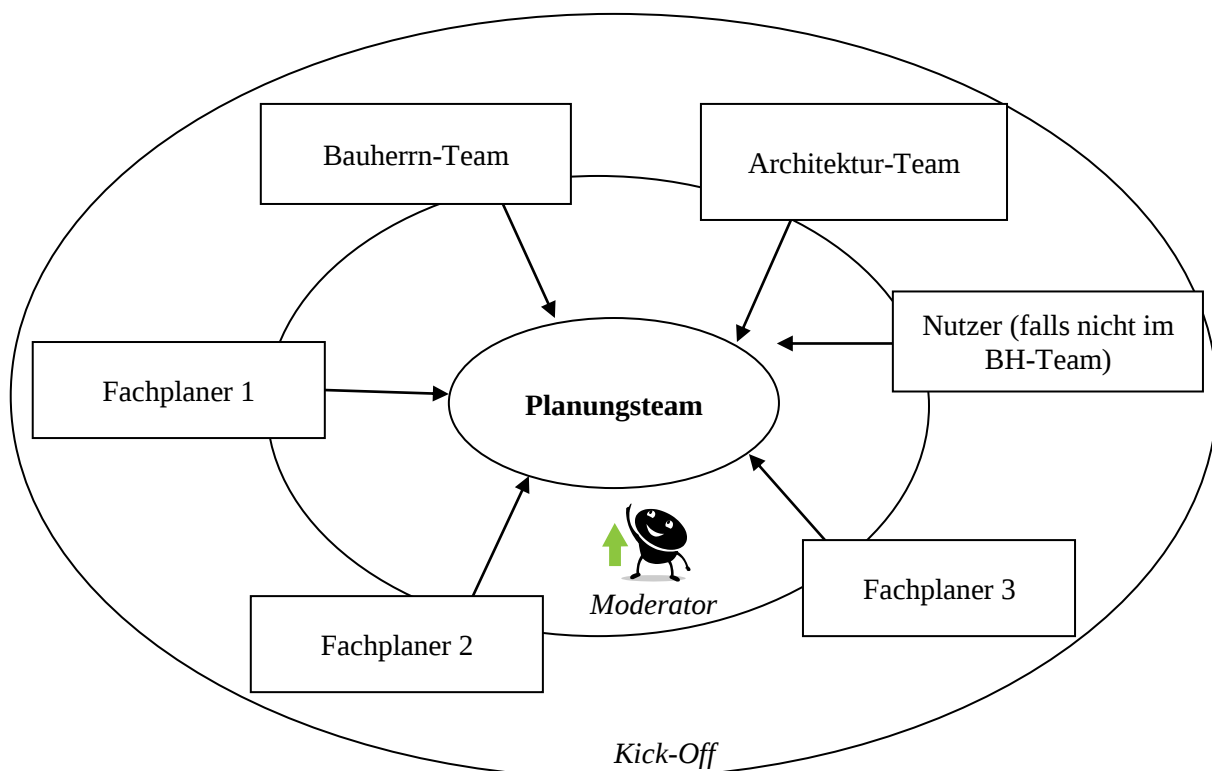


Abb. 57 - Aufgabe des Moderators beim Kick-Off: Bildung eines Planungsteams

Planungsprozess Bei der Abwicklung des Planungsprozesses, in dem sehr viele Parteien und Interessengruppen involviert sind (siehe Abb. 6, Kap. 3.2) wird zur Koordination dieser dringend ein außen stehender, keiner Partei angehöriger Moderator empfohlen. Dessen Aufgabe ist es, die beteiligten Akteure rechtzeitig miteinander zu konfrontieren und sie zu einem lösungsorientierten Handeln zu bewegen. Es ist von Vorteil, wenn der für diese Aufgabe eingesetzte Moderator Erfahrung mit Planungsprozessen im Bauwesen hat.

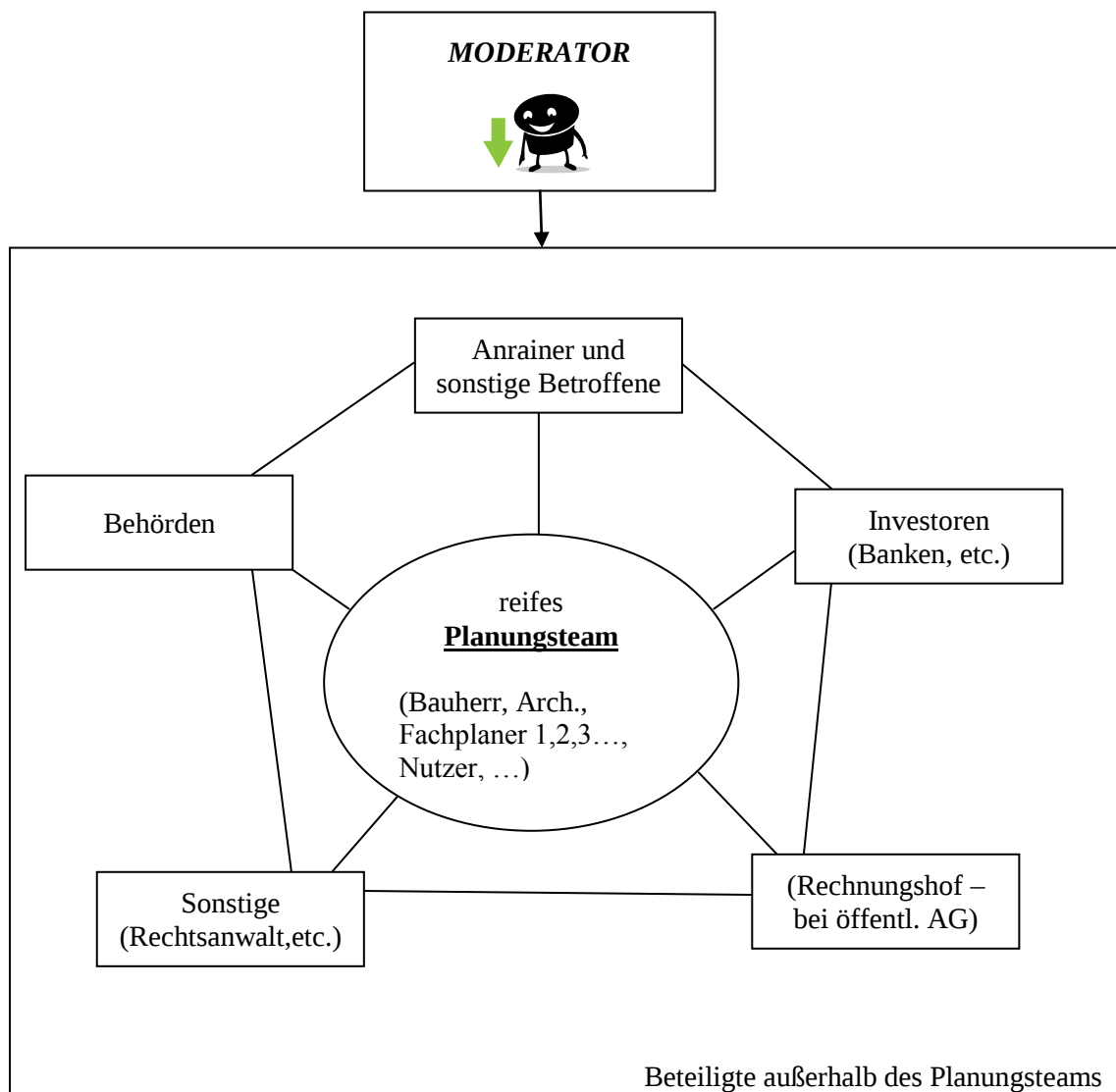


Abb. 58 - Aufgabe des Moderators im Planungsprozess: Verknüpfen der Akteure außerhalb des Planungsteams mit dem Planungsteam und untereinander

- Jour Fix**
- ab Entwurfsplanung regelmäßige Treffen der beteiligten Akteure
 - bei größeren Problemen oder Entscheidungen → Workshop
 - Entscheidungen sollten durch Tool unterstützt werden

Warum? Fragen können direkt gestellt und Probleme mit den Vertretern der betroffenen Fachgebiete besprochen werden. Durch diese Team-orientierten, regelmäßigen Maßnahmen soll eine Atmosphäre geschaffen werden, in der sich jeder Beteiligte traut, seine Meinung zu sagen und Vorschläge zu bringen. Des Weiteren sollen sich die zuständigen Planer persönlich in Kontakt bleiben, um die Kommunikation zu vereinfachen und somit Fragen und Probleme schneller zu klären.

Einsatz eines Tools zur stetigen Kontrolle, wo man bei der Erreichung der nachhaltigen Ziele steht und welches dabei behilflich ist, diese zu erreichen.

- Warum?** Ein Tool wird benötigt um
- Ausführungsvarianten zu vergleichen
 - Zielvorgaben zu setzen
 - Ziele zu quantifizieren
 - Erreichen der Ziele zu überprüfen
 - über Checklisten zu verfügen
 - das Projekt ökonomisch zu bewerten (LZK)
 - das Projekt ökologisch zu bewerten (LZA)

Wie? Die Wahl des richtigen Tools hängt sehr stark von der Projektphase, der Komplexität und der Typologie des Projekts ab. Auch sollten die gewählten, nachhaltigen Ziele mit den für das Tool möglichen Ergebnissen zusammen passen.

Für die in dieser Arbeit erwähnten Berechnungstools würde ich folgende Anwendung vorschlagen:

IEAA-Tool Dieses Tool eignet sich dazu, die ersten Entwürfe und Varianten aus energetischer Sicht miteinander zu vergleichen. Es vermittelt die Eigenschaften des Standorts und der Exposition und sollte bei entwurfsimmanenten Entscheidungen in sehr frühen Phasen zu Rate gezogen werden.

DGNB / BNB -Tool Das DGNB / BNB - Tool ist mehrfach geeignet:

Als Zielvorgabe Lediglich das Erreichen eines Zertifikats (Gold, Silber, Bronze) ist eine sehr allgemeine und schwer fassbare Zielvereinbarung, da es mehrere Möglichkeiten und Ansätze gibt, dieses Ziel zu erreichen. Eine solche Vereinbarung sollte also nur als erster Wegweiser verwendet und die Ziele alsbald konkretisiert werden (z.B. durch Ziele in den einzelnen Kategorien der Steckbriefe, so können unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt werden).

Als Checkliste Die Steckbriefe der DGNB / BNB geben einen guten Überblick über ein großes Spektrum der Nachhaltigkeit. Der Bauherr und sein Team haben somit die Möglichkeit, aus dem vollen Umfang der Nachhaltigkeit bewusst Schwerpunkte herauszufiltern, ohne wichtige Aspekte zu übersehen oder zu vergessen.

Zur Berechnung Sowohl die ökonomische als auch die ökologische Betrachtungsweise lassen sich mit dem Tool der DGNB / BNB in Zahlen ausdrücken und den in den Steckbriefen angegebenen Referenzwerten zuordnen. Für diese Berechnungen sind in den jeweiligen Steckbriefen Anleitungen zu finden. Um mit diesem Programm das Projekt begleiten und eine regelmäßige Statusabfrage machen zu können, empfiehlt es sich, für die jeweiligen Berechnungen Excel-Programme zu programmieren und diese stetig mit den Daten der Planung (verwendete Materialien, Energieverbrauch, Abmessungen, alternative Energien usw.) zu ergänzen.

Anmerkung Optimal wäre ein Tool, welches in der Lage ist, vom ersten Entwurf bis zur Detailplanung mit den jeweils zur Verfügung stehenden Daten Ergebnisse zu liefern. Ein solches Programm würde die gesamte Planung begleiten und Entscheidungen dokumentieren und nachvollziehbar machen. Es gibt erste Versuche, solche Programme einzuführen (z.B. Building Information Modelling - BIM), diese werden Teil meiner weiteren Forschungsarbeit werden.

1. LZK Betrachtung Eine erste LZK Betrachtung sollte bereits nach den ersten Planungsüberlegungen stattfinden. Sie dient dazu:

- sich der Kostentreiber bewusst zu werden (z. B. durch Vergleich mit ähnlichen Projekten)
- erste Überlegungen zu Systemgrenzen anzustellen
- bisherige Planungsentscheidungen und deren Wirkung bewusst zu machen
- sich mit der Materie der LZK Berechnung und ihren Feinheiten vertraut zu machen.

Von hier an sollte das Programm über jeden weiteren Planungsschritt upgedatet werden und so die Planung mit zunehmender Genauigkeit der

Prognose begleiten und positiv beeinflussen. SOLL-IST Vergleiche mit den Zielvorgaben sind unerlässlich (siehe unten).

1. Ökologische Betrachtung

Hier sollten die ersten Grundlagen geklärt werden:

- welche Möglichkeiten bietet der Standort (Rohstoffe, Nutzung alternativer Energien, etc.)
- wo werden die Systemgrenzen gesetzt
- welche Daten stehen zur Verfügung

In weiterer Folge gilt hier das Gleiche wie bei der LZK Betrachtung.

Tool ↕

SOLL-IST-Vergleich

Durch den SOLL-IST-Vergleich soll den Planern und dem Bauherrn aufgezeigt werden:

- wie sich die einzelnen, in den jeweiligen Fachgebieten getroffenen Planungsentscheidungen in der Gesamtheit auswirken
- wo Handlungsbedarf besteht
- ob die Kostentreiber richtig identifiziert wurden

Der Bauherr ist die treibende Kraft hinter den nachhaltigen Zielen! Er muss die Erfüllung dieser mit einem kritischen Auge beobachten, dazu dient der SOLL-IST-Vergleich. Fällt eine der Planungsdisziplinen bei der Erfüllung der Ziele zurück, muss der Bauherr vom gesamten Team mehr Konzentration auf diese fordern. Zwar ist einer der großen Vorteile der integralen Planung, dass eine ständige Kontrolle eigentlich durch das zusammengesetzte Team stattfindet, der Bauherr wird von seiner Kontrollfunktion aber dennoch nicht gänzlich befreit.

Der weitere Prozess: Verknüpfung der Beteiligten und Austausch der Daten über eine Projektdatenbank, Weitergabe des erworbenen Wissens durch spezialisierte Abteilungen.

**Interaktive
Projektdatenbank**

Der Informations- und Datenaustausch innerhalb des Planungsteams sowie mit den sonstigen Beteiligten spielt bei der Planung stets eine große Rolle. Schwierigkeiten sind hier einerseits die Dokumentation von Entscheidungen (welche werden dokumentiert, welche nicht, welches Ausmaß ist hier sinnvoll) und die Aufbereitung des Projektstatus für Personen, die mitten im Prozess zum Team hinzu stoßen.

Somit wird im Folgenden eine Lösung vorgeschlagen, welche nicht nur oben erwähnte Probleme bekämpfen soll, sondern auch den Austausch und Kontakt der Beteiligten untereinander vereinfacht.

Unter der interaktiven Projektdatenbank kann eine Internetplattform verstanden werden, die in groben Zügen jenen Seiten der heutigen Social Networks ähnelt. So sollen alle Projektbeteiligten dieser Plattform angehören, wobei deren Bezug zum Projekt und der Aufgabenbereich für jeden sofort ersichtlich sind. Des Weiteren werden projektspezifische Themenbereiche angelegt, unter deren Unterpunkt sofort alle von diesem Thema betroffenen Akteure aufscheinen und Diskussionen mit diesen angeregt werden können. Dies soll dazu dienen, Planungsentscheidungen, welche mehrere Fachbereiche betreffen, kund zu tun bzw. zu hinterfragen oder Feedback zu erhalten.

Für später in den Prozess einsteigende Personen hat diese Plattform den Vorteil, schnell und einfach zu den benötigten Akteuren Kontakt aufnehmen zu können und sofort zu wissen, wer für welche Bereiche zuständig ist.

Klarerweise werden sämtliche Konversationen, Entscheidungen, Anfragen usw. auf einem Server gespeichert, um diese zu dokumentieren. Auch ein regelmäßiges Projekt-Update der einzelnen Themenbereiche wäre überlegenswert.

Eine Verknüpfung einer solchen Datenbank mit den Berechnungstools ist sehr sinnvoll und wird bereits von einigen BIM-Programmen unterstützt.

Wissensweitergabe Die Wissensweitergabe ist vor allem für professionelle Bauherrn (privat und öffentlich) von großer Bedeutung, da gerade bei der Komplexität nachhaltiger Bauprojekte die Erfahrung sehr wichtig ist. Dafür schlage ich folgende Lösungen vor:

- für wichtige Aktivitäten, die in jedem Planungsprozess vorkommen eine eigene Abteilung / Mannschaft gründen – nach dem Vorbild der CA Immo, die für Ausschreibungen eine eigene Abteilung hat, welche mit dem Projektleiter gemeinsam die Ausschreibungen formuliert. Somit kann die Erfahrung aus einem Projekt gleich in das nächste mitgenommen werden
- Austausch der Planungsteams untereinander: die an der Umsetzung nachhaltiger Projekte beteiligten Planungsteams sollten sich regelmäßig über die Erfahrung und die Erkenntnisse während des Projekts austauschen
- Hat der Bauherr bereits gute Erfahrungen mit einem Planer und seinem Team gemacht, so sollte dieser auch bei künftigen Projekten in Betracht gezogen werden (sprich zur Teilnahme an dem Auswahlverfahren eingeladen werden). Auf das oben beschriebene Auswahlverfahren sollte aber dennoch nicht verzichtet werden, um eine gewisse Bandbreite an Innovationen und Ideen zu gewährleisten

So kann das nächste Projekt bereits von der Erfahrungen und dem generierten Wissen profitieren (siehe Abb. 59).

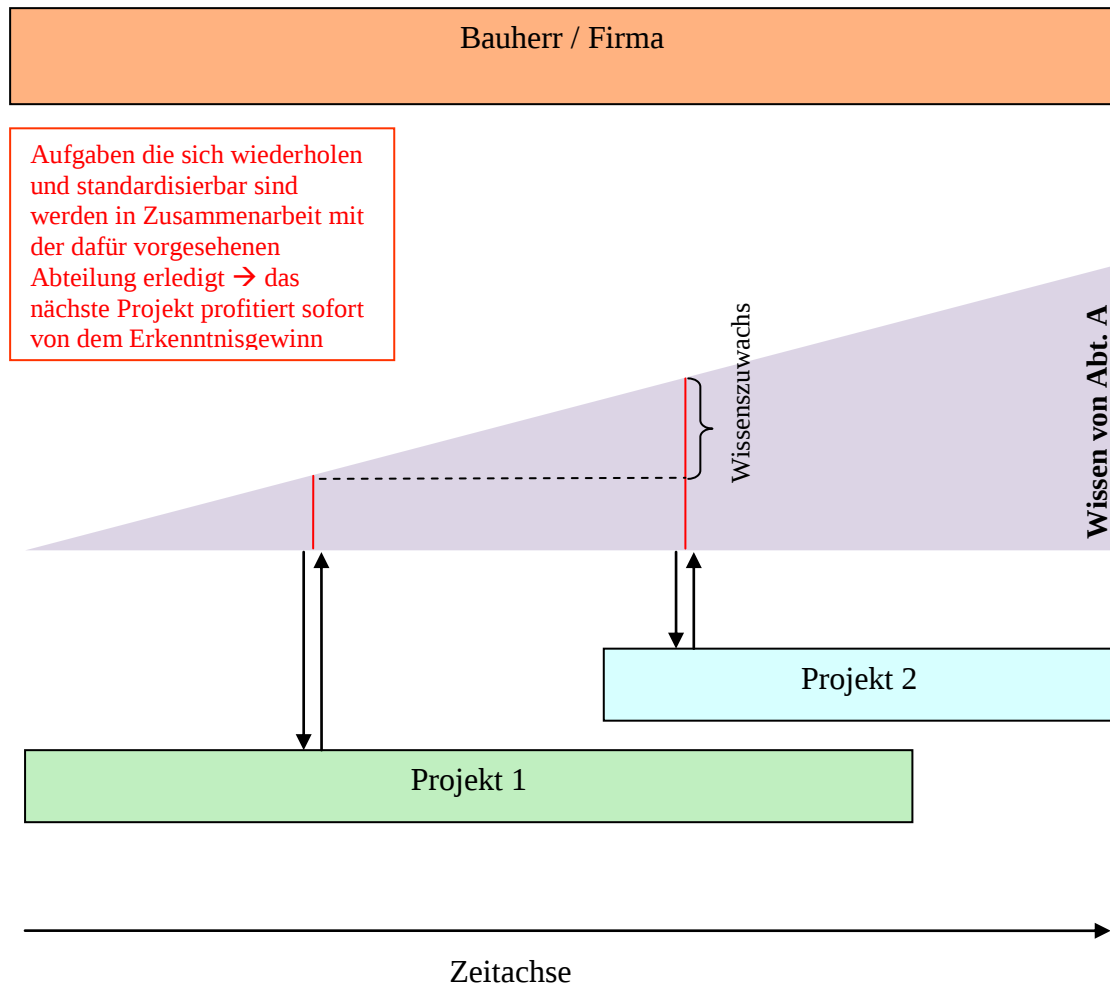


Abb. 59 - Schematische Darstellung der Wissensweitergabe im Unternehmen des Bauherrn

Ausschreibung (für öffentl. Bauherrn)

Wie bereits in Kapitel 6.1.3 erwähnt, wird die verpflichtende Durchführung eines Wettbewerbs für die Beauftragung der Planungsleistung als Hürde für die öffentlichen Bauherrn gesehen. Es bieten sich zwei logische Möglichkeiten an, diesem Problem zu begegnen: 1. Eine Änderung durch den Gesetzgeber oder 2. bestmöglich mit der Situation umzugehen. Der richtige Weg ist wohl ein Kompromiss dieser beiden Möglichkeiten, da das BVergG durchaus auch seine Vorteile für den Markt und daher seine Berechtigung hat.

Zu dem Gesetz an sich gibt es zwei große Kritikpunkte, welche sich vor allem mit der integralen Planung (welche bereits als Schlüssel für das nachhaltige Bauen identifiziert wurde) nicht vereinbaren lassen:

a. Die bundes- bzw. europaweite Ausschreibung

Der Ablauf der integralen Planung wird durch eine große geographische Entfernung erschwert bzw. sogar unmöglich. Wie schon in Kapitel 6.1.3 beschrieben, zählte bei dem Projekt der Fa. Hilti die örtliche Nähe der Planer sowohl untereinander, als auch zum Bauplatz und zum Bauherrn zu den Erfolgsfaktoren. Vor allem die Nähe der einzelnen Planer untereinander (in dem Projekt der Fa. Hilti waren sie Großteils sogar unter einem Dach) und die zum Bauherrn sind von herausstechender Bedeutung. Dies sollte bereits bei der Ausschreibung berücksichtigt werden und die örtliche Nähe eines der ersten Auswahlkriterien sein.

b. Das nicht berücksichtigen der persönlichen Komponente

Das (persönliche und fachliche) Verständnis der Akteure untereinander ist, wie sich bei den diversen Interviews herausgestellt hat, von größter Wichtigkeit. Umso interessanter ist die Tatsache, dass dies bei den heutzutage abgehaltenen Wettbewerben quasi keine Berücksichtigung findet, bzw. finden kann, da die Ausschreibung und der Wettbewerb nicht darauf ausgelegt sind.

Um hier eine Veränderung einzuläuten, müsste die Zieldefinition eines Wettbewerbs überdacht werden. Oberstes Ziel sollte nicht nur sein, den besten Entwurf zum billigsten Preis zu bekommen, sondern vielmehr auch ein perfekt funktionierendes Team aufzustellen, mit welchem die Planungsaufgaben abgearbeitet werden können. Daher muss die persönliche Komponente eine wesentlich größere Rolle in dem Auswahlverfahren spielen (als Richtungsweiser kann das für den Leitfaden beschriebene Auswahlverfahren herangezogen

werden). Der Bauherr sollte im Zuge des Wettbewerbs die Planerteams näher kennen lernen und die Erkenntnisse daraus bei der Auswahl des Planungsbüros einfließen lassen.

Um bestmöglich mit der durch den Gesetzgeber vorgegebenen Situation umzugehen empfiehlt es sich

- a. Die Forderungen nach Nachhaltigkeit bereits in die Ausschreibung einfließen zu lassen,
- b. Den Aspekt der integralen Planung in der Ausschreibung zu erwähnen und diesbezüglich seine Vorstellungen zu deklarieren (frühe Zusammenarbeit mit den jeweiligen Fachplanern, Einsatz eines Moderators zur Führung des Prozesses, Workshops und Kick-Off).

8. SCHLUSSWORT UND AUSBLICK

Wir als Techniker/-innen sind der Meinung, dass man alles durch den Einsatz von Formeln, Berechnungen und technischen Mitteln verbessern kann. So auch bei der Planung von Gebäuden. Um diese nachhaltiger zu machen werden komplizierte Berechnungen aufgestellt, Programme geschrieben und die Bauphysik an ihre Grenzen getrieben. Doch was dabei oft vergessen wird ist die Tatsache, dass diese innovativen Lösungsansätze auch von jemandem sinngemäß angewendet werden müssen. Dieser Part wird dem mit der Planung beschäftigten, beauftragten oder tangierten Team zuteil. Meiner Ansicht nach hinkt die Entwicklung des Planungsprozesses jener der zur Verfügung stehenden, technischen Mitteln, welche diesen unterstützen sollen, hinterher. Dieses verkehrte Vorgehen, dass zuerst an den Hilfestellung und erst dann an dem Prozess an sich gearbeitet wird, ist eine besondere Eigenheit des Bauwesens, welches dadurch im Vergleich zu anderen Produktentwicklungsprozessen rückschrittlich anmutet.

Der Fokus bei Planungsprozessen sollte wieder mehr auf das Team gelegt werden, das diesen Prozess erst möglich macht. Das Problem dabei ist, dass ein Team aus Menschen besteht. Jeder Mensch ist ein Individuum, und seine Handlungen und Reaktionen sind oft schwer abzuschätzen geschweige denn vorherzusagen. Diese Tatsache widerstrebt dem Drang des Menschen, die Kontrolle zu behalten und sich vor Unvorhergesehenem zu schützen. Sich damit auseinanderzusetzen ist daher sehr unbeliebt und die Folge daraus ist: man weicht der Problematik aus indem man gar nicht erst versucht dies zu steuern.

Glücklicherweise wird unserer Gesellschaft aber der Faktor Mensch immer bewusster, und so gibt es heute bereits viele anerkannte Methoden, das gemeinsame Handeln von Menschen unterschiedlicher fachlicher, sozialer, geografischer etc. Herkunft positiv zu beeinflussen. Ich behaupte nicht, dass mit diesen Möglichkeiten alle Probleme beiseite geschaffen werden können, aber man kann den Versuch wagen, sie bestmöglich zu vermeiden.

Bei dem Planungsprozess beginnt dies mit der sorgfältigen Auswahl der am Prozess beteiligten Personen und setzt sich mit der weiteren, professionellen fachlichen und sozialen Zusammenführung dieser fort. Natürlich kann auch mit diesen Methoden nicht ausgeschlossen werden, dass es zu Auseinandersetzungen oder Fehlentscheidungen kommt, diese können aber um ein großes Maß minimiert werden.

Das Umdenken muss insofern stattfinden, dass sich der Bauherr nicht mehr den „billigsten“ Architekten sucht um **seine Ziele** um-, oder besser gesagt, durchzusetzen, sondern dass es sein oberstes Ziel ist, das bestmögliche Team für seine Projektidee zusammenzustellen. Mit einem perfekt eingespielten Team (und zwar auf fachlicher und sozialer Ebene), ist die Umsetzung jeglicher Projektziele keine große Sache mehr. Natürlich kann man sich in der Realität nicht jeden einzelnen Planungsbeteiligten persönlich aussuchen, der Versuch, daraus das bestmögliche Team zu formen zeigt aber in jedem Fall Wirkung und sollte mit dem dafür notwendigen Aufwand verfolgt werden.

Sobald dieses „reife“ Team einmal besteht, ist der nächste logische Schritt der Griff zu den bereits erwähnten technischen Hilfsmitteln. Diese können dann unter den gegebenen Bedingungen optimal eingesetzt werden und zu einer weiteren Verbesserung der Planungsergebnisse beitragen. Hier besteht die Kunst (derzeit) vor allem darin, die richtigen Tools und Berechnungsprogramme für die jeweiligen Gebäudetypologien und -beschaffenheiten zu wählen und entsprechend einzusetzen. In dieser Arbeit wurde nur ein kleiner Teil der zur Auswahl stehenden Software bzw. Programme näher betrachtet, da dies sonst den Rahmen dieser Diplomarbeit gesprengt hätte. Ich möchte daher darauf verweisen, dass die Forschung an diesem Thema noch nicht abgeschlossen ist und die Anwendung weiterer Programme (z.B. Legep, Revit usw.) in dieser Art getestet und beurteilt wird.

ANHANG

Anhang A – Aussagen der Interviewpartner zu den bearbeiteten Themen

Aussagen zum integralen Ansatz	Quelle
Wir haben eine kleine Abteilung Qualität und Nachhaltigkeit. Da haben wir einen sehr guten Fachmann der sich von Anfang an mit diesem Thema beschäftigt hat. Und einer aus dieser Abteilung hat sich vor einiger Zeit selbstständig gemacht, der arbeitet auch immer wieder für uns. Haben also so einen kleinen Stab, auf den wir immer Zugriff haben, den wir jetzt auch nicht immer bezahlen müssen.	\CA IMMO-51\
Unterstützung f. nachhaltigekeitsbezogene Entscheidungen: Also wir haben hier ja den Vorteil, dass wir diese kleine Abteilung haben. Wenn da irgendeine Frage aufkommt, geht man zu diesem (ist eine 1-Mann Abteilung hab ich raus gehört) und entweder er kann einem weiter helfen oder er holt mal ganz kurz einen Fachmann von extern dazu, der aber eben einer dieser ist auf die man so ständig zugreifen kann.	\CA IMMO -55\
Die Kollegen, Planer, Architekt, Ingenieur, die arbeiten zu lapidar zusammen. Grundsätzlich hat der Arch. eine Koordinationspflicht. Das klappt in Wirklichkeit nicht so 100%ig. Deswegen ist der integrale Ansatz für mich ein ganz wichtiger Gesichtspunkt. Das hab ich in meiner GU Zeit gelernt, ich kann nur dann wirtschaftlich bauen, wenn ich die Planer im Griff habe. Die Planung die muss zu einander passen, die muss funktionieren. Wir als omniCon stecken immer eine starke Figur in das Projektteam, die nichts anderes zu tun hat als die Planung tatsächlich zu koordinieren. Konzepte werden überprüft, was bedeutet diese Art der TGA für die Deckenhöhen etc., was passiert mit Schachtausfädelung, und das alles in ganz frühen Phasen! Das sind so Knackpunkte, die wir aus Erfahrung haben. Die sind ganz ganz wichtig. Der integrale Gedanke ist eigentlich unser Kernstück. Auch in der Zeit vor CA Immo haben wir unseren Kunden immer kommuniziert: wir sind eure Bauabteilung auf Zeit. Wir koordinieren eure Planer, wir schauen dass die Sachen auch zusammen passen, wir schauen dass man wirtschaftlich bauen kann usw. Aus Erfahrung haben wir gelernt, je mehr mein Geschäft in Generalübernehmer geht, d.h. je mehr ich den Architekten und alle Planer im Griff habe, dann kann ich wirtschaftlich und qualitätsvoll bauen. Das ist so der Grundgedanke bei uns.	\CA IMMO -71\
Man muss beim ersten Entwurf schauen: wie sieht meine Fassade aus? Wie spielt die mit dem Gebäudetechnik-Konzept zusammen? Und das muss man sofort machen, nach der ersten Skizze! Ich brauche von der ersten Stunde an einen Gebäudetechniker, ich brauche einen Fassadenspezialisten, das spielt einfach alles zusammen. Auch wo liegen Schächte, wo sind Technikräume? Wo steht die Lüftungszentrale, wie groß ist die und und und. So klassisch, der Architekt plant mal, dann kommts zum Statiker, so geht das heute nicht mehr. Die Statiker heutzutage die sind so gepolt, die rechnen irgendwie alles hin. Ob das Sinn macht oder nicht. Aber das ist das Problem, wenn ich wirtschaftlich bauen will dann brauch ich Systeme, dann brauch ich ein gescheites Tragsystem und ein ganz klares, vorher definiertes Gebäudetechnisches Konzept. Und dann weiß ich: welche Höhen brauch ich, wo brauch ich Schächte, wo hab ich Ausblasöffnungen usw., all diese Themen müssen in ganz ganz frühen Phasen festgelegt werden.	\CA IMMO -77\
Projekt Daimler-Benz Gebäude in Berlin, da hat die CA Immo im Wettbewerb gewonnen. Da haben wir im Vorfeld mit Mercedes geredet, was die haben wollen, und da hat man einen Gebäudetechniker am Tisch (sowohl Mechanische als auch elektrische Gewerke), dann einen Bauphysiker hab ich immer dabei, grad wenn der Mieter eine Mieterbaubeschreibung bringt, wenn ich da irgendeine kleine Stellschraube überlese, hab ich hinterher viell. einen Riesenverlust, und deswegen werden solche Sachen immer mit Bauphysiker und Brandschützer besprochen. Man holt die alle mal einen Nachmittag zusammen, da hat man dann schon die wichtigsten Kriterien festgelegt. Dass da einer auch mal sagen kann „das geht gar nicht“. Das ist einfach eine Erfahrung die wir aus dem Geschäft raus haben, du musst die Spezialisten ganz früh dazu holen, dann ist alles ganz billig!! Hinterher dann alles gesundbeten, das macht den ganzen Prozess teuer! Klar irgendwie kriegt man alles hin, man kriegt jede Baumaßnahme fertig, aber alles was so Operationen sind hinterher, die führen zu nix, deswegen, je früher die Fachleute da dran sind, desto besser!	\CA IMMO -81\
Eine Prämisse war, dass der Planer nicht mehr als 100km von Thüringen (Bauplatz) entfernt sein soll. War Ihnen wichtig, dass die Planer in 2h Reichweite entfernt sind.	\HILTI-10\
Sehr Ausschlaggebend: Großteil der Gewerkeplanung (Hr. Schubert sagt 85%) ist bei ATP im eigenen Haus. Das bewertet Hr. Schubert aus heutiger Sicht als absoluten Erfolgsfaktor dass sie hier sehr kurze Wege hatten!	\HILTI-17\

BH muss eigentlich schon im Vorfeld viele Aspekte bzgl. Raumfunktion, Energie etc. überlegen, braucht also schon da ein Team mit Planungskompetenz die sich diese Sachen überlegen, und dann wird das Projekt im Wettbewerb ausgeschrieben und der Architekt arbeitet im stillen Kämmerchen vor sich hin (dabei sollte dieser ja eigentlich mit diesem Planungsteam zusammen arbeiten weil die ja schon einiges an Wissen und Erfahrung in diesem Projekt haben) dieser ABLAUF = SCHLECHT!	\LIG-41\
Allein um Anforderungen zu beschreiben braucht man ein Planungsteam – Architekt hat dann nur noch kleinen Spielraum	\LIG-43\
Beim Autobau sitzt auch der Werkstoffexperte, Strömungstechniker, Elektrotechniker etc. und dann stehen auch nicht alle auf und einer plant alleine weiter.	\LIG-44\
Ende Wettbewerb – spätestens Vorentwurf müssen alle beteiligt sein! In allen Phasen kommt in der Praxis wer dazu oder geht weg -> SCHLECHT!	\LIG-51\
Auf Zeitachse gesamtes Planerteam von Anfang bis Ende zusammen arbeiten lassen	\LIG-57\
nimmt ein Team um seine Anforderung und Wünsche zu erarbeiten -> sollte dieses Team nicht gleich weiter arbeiten??	\LIG-62\
Umsetzung der Ziele: Projektphasen müssen vor allem sauber abgeschlossen werden, JEDER MUSS SICH BETEILIGEN	\LIG-77\
Beispiel Pflegeheim: Keiner wusste die Flächen so genau, haben gleich einen Berater aus Betrieb dazu geholt -> das war sehr gut!! Problem ist da aber oft die Akzeptanz bei Architekten!	\LIG-84\
Es gibt zum Beispiel eine Firma in Graz, die holen beim Spitalsbau gleich wen ins Boot der weiß wie ein Krankenhaus funktioniert.	\LIG-86\
Planungsteam – viele Planer um Vorgabe zu definieren -> Wettbewerb /ein Planer -> neues großes Team wird wieder etabliert (Wissen von vorher geht verloren)	\LIG-156\
Es müsste ein Planungsteam über den gesamten Prozess gehen	\LIG-158\
Oder ein Team über Wettbewerb zu beauftragen sein	\LIG-159\
Dies widerspricht dem Vergabegesetz	\LIG-160\
LIG hat schon offene Wettbewerbe durchgeführt mit einem Dialog am Ende, ist vom Kammer kritisiert und letztendlich eingestellt worden!	\LIG-162\
mangelnde Erfahrung in dieser Art von Bauaufgabe, kann sein dass Erfahrung mit anderen Aufgaben schon da ist, auch Erfolge, aber nicht in der konkreten Aufgabe- behindert das Team	\LIG-164\
Wechsel der Ansprechpartner innerhalb des Teams (Know-How Verlust)	\LIG-165\
Zeitpunkt wann sich das Team gebildet hat ist entscheidend!	\LIG-167\
In der horizontalen Zeitachse sollte das Planungsteam von Anfang an zusammenarbeiten	\LIG-182\
Bundesvergabegesetz verhindert eigentlich dass ich zu dem Planern komme welche ich will...	\LIG-184\
Planungsteam sollte interaktiv an einem Tisch sitzen und gemeinsame Lösungen diskutieren (was heisst diese Galssfassade für Reinigungskosten zB) Teilweise widersprechen sich bzw. sind die Interessen der einzelnen Planer auch konträr, deshalb ist wichtig die Auswirkungen einer Lösung auf andere Aspekte zu diskutieren!	\LIG-185\
Planungsbeteiligte sollten von Anfang an dabei sein – um proaktiv agieren zu können in der Planung	\LIG-190\
THEMA BETRIEBSEXPERTE:Soll gleicham Anfang eingeholt werden	\LIG-228\
Im Krankenhausbau gibts Grazer Betriebsexperten: Janosch und Koch, machen noch vorm Wettbewerb die Prozessanalysen für Krankenhäuser um Raum und Funktionsprogramm machen zu können – in der frühen Phase der Planung Prozesse definieren	\LIG-230\
Spätestens bis Vorentwurfsphase soll das Team stehen.	\WAW -38\

Gefahr liegt in der klassischen Auffassung, dass der Architekt den Entwurf zunächst alleine entwickelt und erst im Anschluss den Haustechnikplaner mit den Worten „Mach`, dass kalt und warm ist“ in den Prozess einbindet.	\\WAW -48\\
] IP generalplaner versus Netzwerk: bei Beauftragung von Generalplanern besteht die Gefahr, dass während der Bauherrenbesprechungen keiner aus dem Team widerspricht; kein Innovationspotential, jedoch Aufwand wird minimiert für Projektsteuerung; Extrakonsulenten lieber selber beauftragen	\\WAW -53\\
bei netzwerkartiger Zusammenarbeit hingegen herrscht eine offener Art der Kommunikation, was eine größeres Reibungs- und damit Innovationspotential nach sich zieht; der administrative Aufwand ist aber entsprechend höher	\\WAW -54\\
breit aufgestelltes Team, das bereits frühzeitig aus den wesentlichen Konsulenten besteht und vor der eigentlichen Realisierung eine Grundlagenstudie durchführen kann; eine zu restriktive zeitliche Schiene verhindert Innovationen	\\WAW -61\\
möglichst früh die wesentlichen Konsulenten einholen, Dynamische Gebäudesimulation (Transys), ausgebildeter Bauherr	\\WAW -62\\
TGA, Simulation und Bauphysik bilden ein Integrales Team; Architektur legt Grundstein – Know-How (in Nachhaltigkeit ist notwendig!)	\\WAW-65\\
Bei integralen Planungen sind die folgenden Punkte als Schlüsselkomponenten zu betrachten: integrale Planung heisst auch, bereit zu sein, einen Schritt zurück zu gehen.	\\WAW -73\\
Der mit IP verbundene Mehraufwand sollte als Lernprozess für Planer gesehen werden, weniger als Möglichkeit, höhere Honorare erzielen zu können	\\WAW -72\\
Bis zum Beginn der Entwurfsphase muss das Team (auch sozial) stehen, um zeitintensive und kostspielige Änderungen zu vermeiden; hierbei fällt dem Architekten die entscheidende Rolle zu	\\WAW -73\\
Die Architektur des Gebäudes ist Grundlage für alle weiteren Entscheidungen, daher müssen thermische Gebäudesimulation, Bauphysik und Haustechnik bereits in der Vorentwurfsphase eingebunden werden; optimalerweise durch vom Bauherren geführte Workshops	\\WAW-74\\

Aussagen zum aktiven Team-Building	Quelle
TeamBuilding ist ganz wichtig. Wir machen immer einmal auf der Baustelle mit allen Subunternehmern ein Frühstück zum Beispiel. Der Team Gedanke ist ganz wichtig. Es ist ein Team. Der Eine trägt den Anderen mit. Brauch wie beim Fußball nicht nur gute Spieler, sondern einen Team Gedanken! Wenn ich mit diesen Leute arbeite tagtäglich, dann muss ich ja auch irgendwie einen normalen, persönlichen Draht haben, das ist ganz wichtig. Anknüpfungspunkte sind wichtig. Ein Team kann nur funktionieren wenn die Leute was mit einander machen. Haben zum Beispiel in der Vivico immer Fußball gespielt. Also man muss das Team Building wirklich ernst nehmen! Man kann das zwar nicht verordnen, aber bei uns muss ein PL in der Lage sein, das Team so zu führen, seien es die Planer oder später die Baustelle, dass da ein Team ist das miteinander durch dick und dünn geht. Und gegenseitige Schuldzuweisungen außer Acht lässt, das nützt nämlich niemandem.	\CA IMMO- 94\
Auch beim Planungsteam, wenn wir feststellen da ist irgendwo ein Querschläger drin, wir haben in jedem Vertrag extra vermerkt, dass wir uns vorbehalten aus wichtigen Gründen ihren PL auszutauschen. Wenn man irgendeinen Stinkstiefel hat, der nicht kollegial ist, dann hauen wir den raus. Ab und zu gibt's solche Fälle. Wichtig ist, dass ein Team entsteht, das ist zwar schwer, gerade unter den Planern, weil in Deutschland die Architekten immer noch einen ganz besonderen Stellenwert haben, sind was Besonderes, Künstler, und alle anderen sind sowieso doof, aber auf der Arbeitsebene funktioniert das eigentlich, auch wenn es mal funkt und kracht wenn man streitet. Man kann sich anbrüllen aber am nächsten Tag geht man Bier trinken. Ohne Team kriegt man eine Baustelle einfach nicht hin.	\CA IMMO-98\
(Man muss also Ihrer Meinung nach schauen, dass man die Mitarbeiter einfach auch mit dieser Energie, mit dieser Vision ansteckt?) Ja eine meiner schwierigsten Übungen ist für mich eben die Leute frei zu machen von ihren Restriktionen. Manche Leute muss man da ziemlich beuteln.	\HILTI-34\
Was sich weiter sehr bewährt hat: in einer frühen Projektphase hat Hilti alle Projektbeteiligten seitens ATP eingeladen für eineinhalb Tage, wo auch alle von Seiten Hilti am Projekt Beteiligten dabei waren, wo sie das bestehende Werk herzeigt haben, bisl was über Hilti erzählt haben, dann am Abend sind alle zusamm ins Wirtshaus gegangen, am nächsten Tag gabs eine Wanderung und einen halben Tag Workshop um mal aufzuzeigen: wie tickt Hilti, wie tick ATP, was haben wir für gemeinsame Ziele, wie wollen wir miteinander umgehen. War der absolute Bringer in den Projekt. Gab Phasen die waren aus sachlicher Sicht nicht sehr lustig, gab Mehrforderung von der Baufirma in Höhe von 2 Mio. € von denen keiner was gewusst hat, und seiner Meinung nach hätt's da gröber gerumpelt wenn die Beteiligten nicht vorher dieses Teambuilding gehabt hätten. So haben sie das aber sehr sehr gut hinbekommen. Man muss sich ja auch vorstellen, man arbeitet 2 Jahre intensiv zusammen, da ist es schön wenn man sich nicht nur üben Beton unterhalten kann sondern auch mal übers Bergsteigen oder so irgendwas. Hat einfach ganz andere Anknüpfungspunkte.	\HILTI-36\
Erwähnt nochmal die Wichtigkeit des Teamprozesses am Anfang mit den beteiligten Firmen. Gemeinsame Vision für die Sache ist ein MUSS! Auch wenn man nicht alles erreicht, aber man muss diesen Nordstern sehen, auch in Phasen in denen es nicht so lustig ist. Es gab Krisen in denen es um sehr viel Geld ging (wie schon erwähnt), da musste jeder sein Schäuflin dazu beitragen (hier ist also Teamwork gefragt und keine Schuldzuweisungen etc.). Die Krisen haben sie gemeinsam gut gemeistert, das sind halt dann Dinge, bei denen es schon sehr auf Einzelpersonen ankommt. Also da ist der M. Wehrle (PL) ein wirklicher Vorzeige-PL. Hart in der Sache aber extrem fair im Menschlichen. Und das ist eben auch von Hilti eine Prämisse. Wenn man da einen drin hat der zu viel mit Rechtsanwälten zusammen gesessen ist oder ein bisschen Cholerisch veranlagt ist oder irgendwelche Eigenheiten hat die dann zum Vorschein treten, dann hat man ein Problem.	\HILTI-56\
Wann hat sich das Team gebildet? (jedem der später dazu kommt fehlt entscheidendes Know-How)	\LIG-50\
Wechsel der Ansprechpartner innerhalb des Teams (z.B. Nutzervertreter)	\LIG-49\
BH nimmt ein Team um seine Anforderung und Wünsche zu erarbeiten -> sollte dieses Team nicht gleich weiter arbeiten??	\LIG-62\
Kommunikation ist ganz wichtig! Moderator? Einer muss das leiten / betreuen -> sonst funktioniert es nicht -> das muss dann aber seine einzige Aufgabe sein!!	\LIG-86\

Projektschwierigkeiten – es kommt auf das Team an!	\\LIG-146\\
Zeitpunkt wann sich das Team gebildet hat ist entscheidend!	\\LIG-167\\
Es gibt einen bestimmten Moment im Planungsprozess, nach welchem es schwer ist Leute ins Team zu bringen.	\\WAW -40\\
Bis zum Beginn der Entwurfsphase muss das Team (auch sozial) stehen, um zeitintensive und kostspielige Änderungen zu vermeiden; hierbei fällt dem Architekten die entscheidende Rolle zu	\\WAW -73\\

Aussagen zur Zielvorgabe	Quelle
Nachhaltigkeit, Das ist mittlerweile bei uns drin. Also es heißt: wir bauen zertifizierte Gebäude, stellt euch darauf ein. Und heutzutage weiß da auch schon jeder, was das bedeutet.	\CA IMMO-34\
Aber dadurch, dass wir die Nachhaltigkeit in die Ausschreibung schon reinholen indem wir sagen, wir wollen DGNB Silber, das führt zu bestimmten Dingen in der Baustoffauswahl usw., das machen die Firmen aber alle locker mit.	\CA IMMO-55\
„Das heißt wenn man früh genug diesen Wunsch ausspricht...“ Ja genau das muss da oben drüber stehen, dass wir sagen: WIR BAUEN GENERELL NUR NACHHALTIGE GEBÄUDE, bitte stell dich drauf ein dass wir zumindest DGNB Silber erreichen wollen. Die die dann nicht wissen worum es geht, die fragen, und die werden dann schon dahin gebracht. Diese DGNB Kataloge, die sind ja immer ein Stück Weit auf den jeweiligen Planer anwendbar, und das wird dann durchgecheckt was die tun, und mit den Firmen mit denen man jetzt schon zusammenarbeitet da geht das flott.	\CA IMMO-58\
Beim dem Hotel das zertifiziert werden soll, da war am Anfang unklar ob wir es zertifizieren sollen oder nicht, weils ja noch keine Regeln gibt und nichts, und wenn man das dann hinterher beschließt, dann ist das schon schwieriger als wenn man gleich von vorn herein festlegt, dass das Gebäude zertifiziert werden soll. Dann ist es einfach. Dann kann sich jeder darauf einstellen und dann kann sich auch keiner mehr rausreden.	\CA IMMO-62\
So haben sie für ihr Projekt eine Vision formuliert um diesen Standard zu formulieren, aber schon Wirtschaftlichkeit immer im Hinterkopf behalten. Wenn man sich im Vorfeld über viele Wünsche schon im Klaren ist, lassen die sich oft ohne oder mit sehr geringem finanziellen Mehraufwand umsetzen. Wenn ich jetzt zB einfach sag, ok ich verwende keine PU-Schäume sondern irgendwas was die Umwelt nicht kaputt macht, dann ist das einfach eine Definitionssache. Also insofern ganz wichtig wenn man nachhaltig bauen will, muss man sich zu Beginn klar sein, was will man und was will man nicht und das auch klar kommunizieren. Und zwar nicht nur dem Projektleiter, sondern auch den Gewerkeplanern, weil die halt sonst in gewohnter Manier ihre Standardgeschichten verwenden, und daher muss da ganz klar vom BH die Vorgabe sein: schauts her, wir haben da ein Pamphlet, lest euch das durch und haltet euch dran, und wenns um große Mehrkosten geht dann red ma drüber.	\HILTI-20\
Noch ein wichtiger Punkt: Chronologie: Auftrag bekommen – Planer gesucht – dann hat Planer gefragt: was wollt ihr eigentlich? – dann sind wir wieder einen Schritt zurück gegangen – haben Werkstrukturprojekt mit Fraunhofer Institut IPA gemacht, haben mit denen ein Grundlagenkonzept gemacht für diesen Standort. Haben da einige strategische Geschichten überlegt. Das war auch wichtig. Dies wurde nicht vom Planer nahegelegt, das hat Hilti selbst initiiert. ATP hat nur gefragt: was wollts ihr von dem Gebäude, was soll das können? Hat sehr geholfen, dass in einer strukturierten Art und Weise anzugehen und sicher zu sein, dass sie das richtige tun.	\HILTI-58\

Kurzer Exkurs: Hr. Schubert ist momentan mit der Implementierung von Lean bei Hilti tätig, und was sie dort intuitiv ganz richtig gemacht haben (und daher jetzt bei allen Projekten machen) ist: wie kommen wir zu unseren Zielen für solche Projekte? Es gibt da zwei Arten zu Zielen zu kommen: Klassiker: Macht eine Ist-Analyse und leitet daraus seine Ziele ab, so iterativ a bisl, vor zurück usw, dieser weg hat einen Schönheitsfehler: im Ist-Zustand löst man sich nicht von seinen Restriktionen die man hat im System (sowas wie „es fehlt uns das Geld dafür“ usw.), es werden einfach diese Restriktionen nicht genügend bei Seite geschoben. Zweiter Weg: Macht eine saubere Ist-Situation Analyse (energiefluss usw) und sagt dann: ok, eine Vision für unseren Standort was das energiethema angeht: Primärenergiebedarf wollen wir richtung Passivhausstandard kommen (Abwärme der Geräte nützen), weiters nicht nur errichtungskosten sondern gesamten LZK anschauen (daraus ist Prämisse entstanden: wir wollen recyclebare Baustoffe haben). Das wichtige ist aber eben eine vision zu machen wo man sagt: Ok, das ist gesponnen, aber dass man einfach einen Nordstern hat, an dem man sich orientiert. Bei diesem Nordstern lässt man einfach mal die (finanziellen) Restriktionen bei seite, man wünscht sich sozusagen die gute Fee, das dann mal Festschreiben um ein gemeinsames Verständnis zu schaffen, und aus dieser Vision dann ein reelles Ziel ableiten. Und es gibt offensichtlich Studien, dass die Ziele die nach erster Art generiert werden wesentlich weniger ambitioniert sind als die die aus der Vision abgeleitet werden. Der Schmäh an der Geschichte ist nämlich, und das merkt Hr. Schubert jetzt im täglichen Leben, wenn diese Vision in den Köpfen der Mitarbeiter ist, auch wenn wir dann die Restriktionen wieder haben, die haben da schon den nächsten Schritt im Kopf und das erzeugt eine ganz andere Energie wie wenn ich aus den Restriktionen komm und die nie bei Seite packen kann.	\\HILTI-30\\
Klassiker: Macht eine Ist-Analyse und leitet daraus seine Ziele ab, so iterativ a bisl, vor zurück usw, dieser weg hat einen Schönheitsfehler: im Ist-Zustand löst man sich nicht von seinen Restriktionen die man hat im System (sowas wie „es fehlt uns das Geld dafür“ usw.), es werden einfach diese Restriktionen nicht genügend bei Seite geschoben.	\\HILTI-31\\
Zweiter Weg: Macht eine saubere Ist-Situation Analyse (energiefluss usw) und sagt dann: ok, eine Vision für unseren Standort was das energiethema angeht: Primärenergiebedarf wollen wir richtung Passivhausstandard kommen (Abwärme der Geräte nützen), weiters nicht nur errichtungskosten sondern gesamten LZK anschauen (daraus ist Prämisse entstanden: wir wollen recyclebare Baustoffe haben). Das wichtige ist aber eben eine vision zu machen wo man sagt: Ok, das ist gesponnen, aber dass man einfach einen Nordstern hat, an dem man sich orientiert. Bei diesem Nordstern lässt man einfach mal die (finanziellen) Restriktionen bei seite, man wünscht sich sozusagen die gute Fee, das dann mal Festschreiben um ein gemeinsames Verständnis zu schaffen, und aus dieser Vision dann ein reelles Ziel ableiten. Und es gibt offensichtlich Studien, dass die Ziele die nach erster Art generiert werden wesentlich weniger ambitioniert sind als die die aus der Vision abgeleitet werden. Der Schmäh an der Geschichte ist nämlich, und das merkt Hr. Schubert jetzt im täglichen Leben, wenn diese Vision in den Köpfen der Mitarbeiter ist, auch wenn wir dann die Restriktionen wieder haben, die haben da schon den nächsten Schritt im Kopf und das erzeugt eine ganz andere Energie wie wenn ich aus den Restriktionen komm und die nie bei Seite packen kann.	\\HILTI-32\\
Um Wettbewerb ausschreiben zu können muss der Bauherr einen Raum- und Funktionsprogramm, genaue Energetische Anforderungen, genaue Ziele definieren – das ist die Aufgabe des Bauherrn	\\LIG-151\\
Zeitpunkt wann sich das Team gebildet hat ist entscheidend!	\\LIG-167\\
Zielsetzung bei nachhaltigen Bauen ist sehr wichtig –was will ich?	\\LIG-189\\
Beispiel Pflegeheim: Keiner wusste die Flächen so genau, haben gleich einen Berater aus Betrieb dazu geholt -> das war sehr gut!! Problem ist da aber oft die Akzeptanz bei Architekten!	\\LIG-84\\

Aussagen zur Auswahl der Planungsbeteiligten	Quelle
Also grundsätzlich, nur auf den Preis schauen macht man nicht. Bei der Planerauswahl schaut man natürlich, was der schon für Projekte gemacht hat. Kann der das? Was hat der sonst schon ähnliches gemacht? Es geht einfach immer um die Leistungsfähigkeit, muss mir sicher sein, dass deren Firma das Projekt auch durchsteht.	\CA IMMO-42\
Wir haben ein Budget, und das ist eng, da muss man immer kämpfen, aber wir haben ja ein freies Verhandlungsverfahren, da kann man schon mal sagen: „Du wir würden gern mit dir zusammen arbeiten, aber du bist uns so und so viel zu teuer, geh mit dem Preis runter und wir kommen ins Geschäft.“ Das kriegt man dann schon so gesteuert, dass man am Ende dann die Firmen hat, die man braucht.	\CA IMMO-43\
Wir haben eine kleine Abteilung Qualität und Nachhaltigkeit. Da haben wir einen sehr guten Fachmann der sich von Anfang an mit diesem Thema beschäftigt hat. Und einer aus dieser Abteilung hat sich vor einiger Zeit selbstständig gemacht, der arbeitet auch immer wieder für uns. Haben also so einen kleinen Stab, auf den wir immer Zugriff haben, den wir jetzt auch nicht immer bezahlen müssen.	\CA IMMO-51\
Also wir haben hier ja den Vorteil, dass wir diese kleine Abteilung haben. Wenn da irgendeine Frage aufkommt, geht man zu diesem (ist eine 1-Mann Abteilung hab ich raus gehört) und entweder er kann einem weiter helfen oder er holt mal ganz kurz einen Fachmann von extern dazu, der aber eben einer dieser ist auf die man so ständig zugreifen kann.	\CA IMMO-55\
Aber dadurch, dass wir die Nachhaltigkeit in die Ausschreibung schon reinholen indem wir sagen, wir wollen DGNB Silber, das führt zu bestimmten Dingen in der Baustoffauswahl usw., das machen die Firmen aber alle locker mit. Interessant ist ja eigentlich die Planungsphase, die muss man gut im Griff haben, dass die Planer das Thema Nachhaltigkeit auf dem Schirm haben! Das ist eigentlich der Knackpunkt!	\CA IMMO-55\
„Das heißt wenn man früh genug diesen Wunsch ausspricht...“ Ja genau das muss da oben drüber stehen, dass wir sagen: WIR BAUEN GENERELL NUR NACHHALTIGE GEBÄUDE, bitte stell dich drauf ein dass wir zumindest DGNB Silber erreichen wollen. Die die dann nicht wissen worum es geht, die fragen, und die werden dann schon dahin gebracht. Diese DGNB Kataloge, die sind ja immer ein Stück Weit auf den jeweiligen Planer anwendbar, und das wird dann durchgecheckt was die tun, und mit den Firmen mit denen man jetzt schon zusammenarbeitet da geht das flott.	\CA IMMO-58\
Wir haben eine eigene zentrale Ausschreibungsvergabestelle. Es gibt immer einen PL der das Projekt führt, aber immer nach dem 4-Augen Prinzip, Vergaben machen immer Vergabeabteilung und PL gemeinsam. Das Wissen ist so immer auf dem neuen Stand, weil wir aus dieser kleinen Einheit Vergabe immer das neueste Wissen drin haben, in jeder neuen Ausschreibung.	\CA IMMO-65\
Herr XY besuchte, als diese ganze Nachhaltigkeitsgeschichte aufkam, seinen alten Studienkollegen, der bei der DGNB Geschichte Federführend war, und hat sich von dem mal 2h lang erklären lassen, worum es da eigentlich geht. Eben einfach für das Verständnis. Dort hat er es zum ersten Mal begriffen, worum es wirklich geht und was der Unterschied zwischen LEED und DGNB ist (örtliche Anpassbarkeit). Am Anfang war das Thema DGNB einfach ein Randthema, man hat ja immer was anderes zu tun, aber man muss sich einfach damit auseinander setzen. Er behauptet auch, dass die Mehrkosten, die sie durch Zertifizierungen haben, im kleinen Prozentbereich sind. Das ist alles kein Stress mehr.	\CA IMMO-67\
Die Kollegen, Planer, Architekt, Ingenieur, die arbeiten zu lapidar zusammen. Grundsätzlich hat der Arch. eine Koordinationspflicht. Das klappt in Wirklichkeit nicht so 100%ig. Deswegen ist der integrale Ansatz für mich ein ganz wichtiger Gesichtspunkt. Das hab ich in meiner GU Zeit gelernt, ich kann nur dann wirtschaftlich bauen, wenn ich die Planer im Griff habe. Die Planung die muss zu einander passen, die muss funktionieren.	\CA IMMO-71\

Wichtig ist immer die Regulierbarkeit (Lüftung, Heizung) und was auch ganz wichtig ist, irgendwas zum Öffnen, auch im Hochhaus haben wir in jedem Raum Lüftungskappen! Natürlich führt das zu einem Aufwand diese Komfortkriterien umzusetzen, aber die haben einen hohen Stellenwert. Die sind heute unabdingbar. Das wollen die Leute heute. Prinzipiell haben wir heute nur noch Mängel und Ärger in Sachen Komfort. Und wenn man sagt, wir haben eine ruhige Lüftung, wir haben eine gute Temp. Regelung, gut regelbaren Sonnenschutz und all diese Sachen die Punkte geben, die sind eigentlich Standard. So wie man heute auch kein Auto mehr ohne Klimaanlage verkaufen kann. Diesen Grundkomfort der eben viele Punkte bringt, den muss man heute eh als Standard liefern. Geschlossene Ganzglasfassade geht nicht mehr. (rechtzeitig mit Nutzern reden)	\CA IMMO-90\
TeamBuilding ist ganz wichtig. Wir machen immer einmal auf der Baustelle mit allen Subunternehmern ein Frühstück zum Beispiel. Der Team Gedanke ist ganz wichtig. Es ist ein Team. Der Eine trägt den Anderen mit. Brauch wie beim Fußball nicht nur gute Spieler, sondern einen Team Gedanken! Wenn ich mit diesen Leuten arbeite tagtäglich, dann muss ich ja auch irgendwie einen normalen, persönlichen Draht haben, das ist ganz wichtig. Anknüpfungspunkte sind wichtig. Ein Team kann nur funktionieren wenn die Leute was mit einander machen. Haben zum Beispiel in der Vivico immer Fußball gespielt. Also man muss das Team Building wirklich ernst nehmen! Man kann das zwar nicht verordnen, aber bei uns muss ein PL in der Lage sein, das Team so zu führen, seien es die Planer oder später die Baustelle, dass da ein Team ist das miteinander durch dick und dünn geht. Und gegenseitige Schuldzuweisungen außer Acht lässt, das nützt nämlich niemandem.	\CA IMMO-94\
Auch beim Planungsteam, wenn wir feststellen da ist irgendwo ein Querschläger drin, wir haben in jedem Vertrag extra vermerkt, dass wir uns vorbehalten aus wichtigen Gründen ihren PL auszutauschen. Wenn man irgendeinen Stinkstiefel hat, der nicht kollegial ist, dann hauen wir den raus. Ab und zu gibt's solche Fälle. Wichtig ist, dass ein Team entsteht, das ist zwar schwer, gerade unter den Planern, weil in Deutschland die Architekten immer noch einen ganz besonderen Stellenwert haben, sind was Besonderes, Künstler, und alle anderen sind sowieso doof, aber auf der Arbeitsebene funktioniert das eigentlich, auch wenn es mal funkt und kracht wenn man streitet. Man kann sich anbrüllen aber am nächsten Tag geht man Bier trinken. Ohne Team kriegt man eine Baustelle einfach nicht hin.	\CA IMMO-98\
Erste Schritte nach Bautescheidung: Indem wir uns einen Planer gesucht haben. Ohne genau zu wissen was wir wollen, überspitzt gesagt. Haben gesagt, wir müssen uns jetzt mal intensiv Gedanken machen, welchen Architekten wir da nehmen. Haben Assessment gemacht usw. War interessant insofern als dass wir noch nicht genau gewusst haben was wir brauchen. Haben also Assessment gemacht. Eine Prämisse war mal, dass der Planer nicht mehr als 100km von Thüringen (Bauplatz) entfernt sein soll. War Ihnen wichtig, dass die Planer in 2h Reichweite entfernt sind. Dann 2. Filter: welche Planungsbüros haben sich schon mit Industriebau beschäftigt? Daraus ergab sich dann mal eine Liste mit ca. 10 verschiedenen Architektur-Büros oder Planungsfirmen, die sie dann mal zu einem ersten Interview eingeladen haben. Bei diesen Interviews wurde geschaut:	\HILTI-10\
Wie kann man mit wem – geht um viel Geld und eine intensive Zusammenarbeit und das ist bei uns auch sehr wichtig dass wir Leute haben mit denen wir gut können. Das war also sicher auch eine Sympathiegeschichte.	\HILTI-11\
Wie professionell ist das Auftreten (erwähnt das Beispiel eines regionalen Arch.Büros wo die Dame am Telefon schon so schnippisch war, wenn der ganze Laden so läuft dann kann das nix sein, und der erste Eindruck hat auch nicht geträgt)	\HILTI-12\
Referenzen waren wichtig	\HILTI-13\
Was auch ein wichtiger Punkt war in diesen Gesprächen: wie machen wir die Gewerkeplanung?	\HILTI-14\
Hatten sich auf jeden Fall einen Kriterienkatalog aufgestellt.	\HILTI-15\

Nach diesem Interview hat sich wieder die Spreu vom Weizen getrennt und es wurden dann 4 Büros zu einem kleinen Wettbewerb eingeladen. Die Büros wurden dann in relativ kurzem Abstand dazu eingeladen, ein Konzept zu erstellen. Sie hatten dafür 14 Tage Zeit, weil Hilti da jetzt keine riesen Aufwände generieren wollte. Sollten also ein Konzept für diesen Standort machen, wie kann das ausschauen, wie könnte ein Modularer Aufbau ausschauen (im Sinne der Wandlungsfähigkeit und Erweiterbarkeit). Haben sich das präsentieren lassen und für ATP entschieden. Die Frage die immer wieder aufgetaucht ist von Seiten der Planer war: Wir wissen wie viel m² ihr braucht (das hatten wir aus unseren Abschätzungen, so und so viel m² Produktion, so und so viel Logistik), aber wie genau das jetzt funktionieren soll, das konnte Hilti zu diesem Zeitpunkt noch nicht sagen.	\HILTI-16\
Warum ist die Entscheidung für ATP gefallen? 1. Die Kompetenz war sehr überzeugend. 2. Die persönliche Komponente (Projektleiter von Seiten ATP ist sehr überzeugend aufgetreten und das ganze Team hat einfach sehr gut zu Hilti gepasst). 3. Sehr Ausschlaggebend: Großteil der Gewerkeplanung (Hr. Schubert sagt 85%) ist bei ATP im eigenen Haus. Das bewertet Hr. Schubert aus heutiger Sicht als absoluten Erfolgsfaktor dass sie hier sehr kurze Wege hatten! Der Beschluss mit ATP zusammen zu arbeiten ist im Juni 2007 gefallen, und Anfang 2008 war Baubeginn. Also ca. halbes Jahr für Planung gebraucht! Trotz komplizierter Dinge wie Hochregallager, Logistik usw.	\HILTI-17\
So haben sie für ihr Projekt eine Vision formuliert um diesen Standard zu formulieren, aber schon Wirtschaftlichkeit immer im Hinterkopf behalten. Wenn man sich im Vorfeld über viele Wünsche schon im Klaren ist, lassen die sich oft ohne oder mit sehr geringem finanziellen Mehraufwand umsetzen. Wenn ich jetzt zB einfach sag, ok ich verwende keine PU-Schäume sondern irgendwas was die Umwelt nicht kaputt macht, dann ist das einfach eine Definitionssache. Also insofern ganz wichtig wenn man nachhaltig bauen will, muss man sich zu Beginn klar sein, was will man und was will man nicht und das auch klar kommunizieren. Und zwar nicht nur dem Projektleiter, sondern auch den Gewerkeplanern, weil die halt sonst in gewohnter Manier ihre Standardgeschichten verwenden, und daher muss da ganz klar vom BH die Vorgabe sein: schauts her, wir haben da ein Pamphlet, lest euch das durch und haltet euch dran, und wenns um große Mehrkosten geht dann red ma drüber.	\HILTI-20\
(Wurde neuen Gewerken diese Konzernlinie auch mitgeteilt?) Es wurden eben keine Gewerke außerhalb ATP engagiert, eigentlich nur die für Logistik und Fördertechnik, die haben das auch bekommen, hatten da aber wenig Einfluss drauf. Wobei beim Hochregallager wurde bei den Bediengeräten gefordert, dass die Elektromotoren beim Bremsen als Generatoren dienen und Strom zurückspeisen.	\HILTI-23\
(Rückspeisen von Strom beim Bremsen der E-Motoren im Hochregallager, interne Überlegung oder externe Beratung?) Das war einer von diesen 2 Leuten, die sich da privat so ins Zeug gehaut haben. Der kommt aus der Elektrotechnik und hat das angeregt. Ist seit über 20 Jahren in der Instandhaltung tätig.	\HILTI-25\
ATP intern hat man einfach gesagt: „Paßt auf Jungs, so ist das“ und der Projektleiter seitens ATP war da natürlich in der Verantwortung das durchzubringen. Hin und wieder war BH da nicht zufrieden, weil Sachen nicht so besprochen oder umgesetzt wurden, das ist halt einfach so ein bisl das Problem bei so einem großen Projekt, auch die BH-Kommunikation hat nicht immer gepasst, Hilti muss sich da selber auch bisl an der Nase nehmen. Größtenteils war das aber überhaupt kein Thema, weil laut Eindruck von Hr. Schubert ATP sich einfach schon im Vorfeld viele Gedanken zu und über Nachhaltigkeit gemacht hat, das war ja nicht deren erstes Projekt auf diese Art und Weise.	\HILTI-27\
Weiterer Vorteil war, dass der damalige Gruppenleiter von der TGA (ATP) Gruppe ein grünes Herz hatte, der hat da bisl einen sportlichen Ehrgeiz entwickelt die Sachen durchzurechnen und zu simulieren, hat aber auch nie die Wirtschaftlichkeit aus den Augen verloren. Der war ein wichtiger Motivationsfaktor, dadurch war es den Leuten einfach ein Anliegen da beste Lösungen zu finden.	\HILTI-28\
(Man muss also Ihrer Meinung nach schauen, dass man die Mitarbeiter einfach auch mit dieser Energie, mit dieser Vision ansteckt?) Ja eine meiner schwierigsten Übungen ist für mich eben die Leute frei zu machen von ihren Restriktionen. Manche Leute muss man da ziemlich beuteln.	\HILTI-34\
Gab Jour Fixe!	\HILTI-35\

Was sich weiter sehr bewährt hat: in einer frühen Projektphase hat Hilti alle Projektbeteiligten seitens ATP eingeladen für eineinhalb Tage, wo auch alle von Seiten Hilti am Projekt Beteiligten dabei waren, wo sie das bestehende Werk hergezeigt haben, bisl was über Hilti erzählt haben, dann am Abend sind alle zusamm ins Wirtshaus gegangen, am nächsten Tag gabs eine Wanderung und einen halben Tag Workshop um mal aufzuzeigen: wie tickt Hilti, wie tick ATP, was haben wir für gemeinsame Ziele, wie wollen wir miteinander umgehen. War der absolute Bringer in den Projekt. Gab Phasen die waren aus sachlicher Sicht nicht sehr lustig, gab Mehrforderung von der Baufirma in Höhe von 2 Mio. € von denen keiner was gewusst hat, und seiner Meinung nach hätt's da gröber gerumpelt wenn die Beteiligten nicht vorher dieses Teambuilding gehabt hätten. So haben sie das aber sehr sehr gut hinbekommen. Man muss sich ja auch vorstellen, man arbeitet 2 Jahre intensiv zusammen, da ist es schön wenn man sich nicht nur übn Beton unterhalten kann sondern auch mal übers Bergsteigen oder so irgendwas. Hat einfach ganz andere Anknüpfungspunkte.	\HILTI-36\
(Was fanden Sie gut am Prozess, was weniger, was würden Sie das nächste Mal anders machen?) Würde 90% wieder gleich machen! Kritisch war in manchen Projektphasen die interne Ressourcen-situation, waren ein sehr schlankes Team, 3 Leute Vollzeit und 3 od 4 mit Halbzeit, das war für so ein Projekt absolut am Limit. Würd das Team das nächste Mal aufstocken.	\HILTI-55\
Erwähnt nochmal die Wichtigkeit des Teamprozesses am Anfang mit den beteiligten Firmen. Gemeinsame Vision für die Sache ist ein MUSS! Auch wenn man nicht alles erreicht, aber man muss diesen Nordstern sehen, auch in Phasen in denen es nicht so lustig ist. Es gab Krisen in denen es um sehr viel Geld ging (wie schon erwähnt), da musste jeder sein Schäuflein dazu beitragen (hier ist also Teamwork gefragt und keine Schuldzuweisungen etc.). Die Krisen haben sie gemeinsam gut gemeistert, das sind halt dann Dinge, bei denen es schon sehr auf Einzelpersonen ankommt. Also da ist der M. Wehrle (PL) ein wirklicher Vorzeige-PL. Hart in der Sache aber extrem fair im Menschlichen. Und das ist eben auch von Hilti eine Prämisse. Wenn man da einen drin hat der zu viel mit Rechtsanwälten zusammen gesessen ist oder ein bisschen Cholerisch veranlagt ist oder irgendwelche Eigenheiten hat die dann zum Vorschein treten, dann hat man ein Problem.	\HILTI-56\
Planung und Ausschreibung wird extern gemacht	\LIG-23\
Projekthandbuch -> A Projekte (groß)	\LIG-31\
Projektmappe -> B Projekte (mittel)	\LIG-32\
viele denken, sie können sich im Zuge einer Wettbewerbs über Vorgaben hinweg setzen	\LIG-39\
Architekten arbeiten unangenehme Aufgaben (z.B. TGA) ungenügend oder gar nicht ab	\LIG-40\
Der Wettbewerb ist also ein großes Problem!!	\LIG-42\
Allein um Anforderungen zu beschreiben braucht man ein Planungsteam – Architekt hat dann nur noch kleinen Spielraum	\LIG-43\
Mangelnde Erfahrung in dieser Art des Projekts	\LIG-48\
Unqualifizierte Leute (???)	\LIG-47\
Wechsel der Ansprechpartner innerhalb des Teams (z.B. Nutzervertreter)	\LIG-49\
Wann hat sich das Team gebildet? (jedem der später dazu kommt fehlt entscheidendes Know-How)	\LIG-50\
Ende Wettbewerb – spätestens Vorentwurf müssen alle beteiligt sein! In allen Phasen kommt in der Praxis wer dazu oder geht weg -> SCHLECHT!	\LIG-51\
Je geringer die Honorare desto mehr reduziert jeder seinen Aufwand.	\LIG-53\
Auf Zeitachse gesamtes Planerteam von Anfang bis Ende zusammen werkeln lassen	\LIG-57\
Alle sitzen an einem Tisch -> Integral. Wenn einer Muh sagt, sagt der andere Mäh. BH muss Entscheidungen treffen können. LIG muss LZK senken -> immer -> Budget-Politik	\LIG-59\
BH nimmt ein Team um seine Anforderung und Wünsche zu erarbeiten -> sollte dieses Team nicht gleich weiter arbeiten??	\LIG-62\

Umsetzung der Ziele: Projektphasen müssen vor allem sauber abgeschlossen werden, JEDER MUSS SICH BETEILIGEN	\\LIG-77\\
Coach von Idee an dabei sein (z.B. bei Bürgermeister)	\\LIG-80\\
Beispiel Pflegeheim: Keiner wusste die Flächen so genau, haben gleich einen Berater aus Betrieb dazu geholt -> das war sehr gut!! Problem ist da aber oft die Akzeptanz bei Architekten!	\\LIG-84\\
Es gibt zum Beispiel eine Firma in Graz, die holen beim Spitalsbau gleich wen ins Boot der weiß wie ein Krankenhaus funktioniert.	\\LIG-85\\
Kommunikation ist ganz wichtig! Moderator? Einer muss das leiten / betreuen -> sonst funktioniert es nicht -> das muss dann aber seine einzige Aufgabe sein!!	\\LIG-86\\
Projektschwierigkeiten – es kommt auf das Team an!	\\LIG-146\\
Architektenkammer, bzw. einige Architekten die nicht in Dienstleistungsmodus denken/agieren	\\LIG-148\\
Schwierigkeit die Architekten zu bewegen die Aufgabe in Wettbewerb tatsächlich auszufüllen	\\LIG-149\\
Wettbewerbsphase als besonders kritische Phase	\\LIG-150\\
Um das machen zu können ist ein Team von Planern bereits notwendig , BH hat bereits ein Planungsteam um die Vorgaen für Wettbewerb definieren zu können.	\\LIG-152\\
WIEDERSPRUCH: je genauer die Vorgabe, desto geringer die Anzahl der möglichen Lösungen	\\LIG-153\\
Je offener die Vorgabe, desto größer die Anzahl der gebotenen Lösungen	\\LIG-154\\
Planungsteam – viele Planer um Vorgabe zu definieren -> Wettbewerb /ein Planer -> neues großes Team wird wieder etabliert (Wissen von vorher geht verloren)	\\LIG-156\\
Es müsste ein Planungsteam über den gesamten Prozess gehen	\\LIG-158\\
	\\LIG-157\\
Oder ein Team über Wettbewerb zu beauftragen sein	\\LIG-159\\
Dies widerspricht dem Vergabegesetz	\\LIG-160\\
VERHANDLUNGSVERFAHREN als Weg??	\\LIG-161\\
Schwierigkeit (abgesehen von Unfähigkeit der Teilnehmer/Planer):	\\LIG-163\\
mangelnde Erfahrung in dieser Art von Bauaufgabe, kann sein dass Erfahrung mit anderen Aufgaben schon da ist, auch Erfolge, aber nicht in der konkreten Aufgabe- behindert das Team	\\LIG-164\\
Wechsel der Ansprechpartner innerhalb des Teams (Know-How Verlust)	\\LIG-165\\
AG-Planer-Nutzervertreter (bei dieser Gruppe passieren die Veränderungen, zB Pflegeheimdirektor wechselt, der neue hat ganz andere Zielvorstellungen, Änderung der Vorgabe!)	\\LIG-166\\
Zeitpunkt wann sich das Team gebildet hat ist entscheidend!	\\LIG-167\\
Vorentwurfsphase kann als Phase in welcher alle Teammitglieder bekannt sein müssen definiert werden. Hier muss Team konstituiert sein. Im Entwurf sollen alle beteiligt sein.	\\LIG-168\\
Offener Wettbewerb – Wissensbruch des Teams etc.	\\LIG-178\\
In der horizontaler Zeitachse sollte das Planungsteam von Anfang an zusammenarbeiten	\\LIG-182\\
Frage ist: wie komme ich zu meinen Planern?	\\LIG-183\\

Bundesvergabegesetz verhindert eigentlich dass ich zu dem Planern komme welche ich will...	\LIG-184\
Planungsteam sollte interaktiv an einem Tisch sitzen und gemeinsame Lösungen diskutieren (was heisst diese Galssfassade für Reinigungskosten zB) Teilweise widersprechen sich bzw. sind die Interessen der einzelnen Planer auch konträr, deshalb ist wichtig die Auswirkungen einer Lösung auf andere Aspekte zu diskutieren!	\LIG-185\
Planungsbeteiligte sollten von Anfang an dabei sein – um Proaktiv agieren zu können in der Planung	\LIG-190\
Auch sind eventuell Planer mit mehr oder spezifischen Know How notwendig, welche dann auch mehr Kosten!	\LIG-192\
THEMA BETRIEBSEXPERTE:Soll gleicham Anfang eingeholt werden	\LIG-228\
Selbst die Betreiber kennen die innovative Konzepte nicht, wissen nur was bis jetzt gut ging und was nicht Pflegeheimbetreiber zB)	\LIG-229\
Im Krankenhausbau gibts Grazer Betriebsexperten: Janosch und Koch, machen noch vorm Wettbewerb die Prozessanalysen für Krankenhäuser um Raum und Funktionsprogramm machen zu können – in der frühen Phase der Planung Prozesse definieren	\LIG-230\
Bei jedem Planungsprozess ist wichtig einen aus Betrieb und Wirtschaft zu haben der weiss wie Betrieb funktioniert!	\LIG-231\
Für Erfolg vom Projekt wäre wichtig einen Moderator zu haben, eine Person die das projekt Moderatioonsmässig betreut	\LIG-232\
Eine explizit Beauftragte Projektsteuerung gab es nicht	\WWA-31\
Spätestens bis Vorentwurfsphase soll der Team stehen.	\WWA-39\
Es gibt einen bestimmten Moment im Planungsprozess, nach welchem es schwer ist Leute ins Team zu bringen.	\WAW-40\
Gefahr liegt in der klassischen Auffassung, dass der Architekt den Entwurf zunächst alleine entwickelt und erst im Anschluss den Haustechnikplaner mit den Worten „Mach`, dass kalt und warm ist“ in den Prozess einbindet.	\WAW-49\
] IP generalplaner versus Netzwerk: bei Beauftragung von Generalplanern besteht die Gefahr, dass während der Bauherrenbesprechungen keiner aus dem Team widerspricht; kein Innervationspotential, jedoch Aufwand wird minimiert für Projektsteuerung; Extrakonsulenten lieber selber beauftragen	\WAW-53\
• bei netzwerkartiger Zusammenarbeit hingegen herrscht eine offenere Art der Kommunikation, was eine größeres Reibungs- und damit Innovationspotential nach sich zieht; der administrative Aufwand ist aber entsprechend höher	\WAW-54\
breit aufgestelltes Team, das bereits frühzeitig aus den wesentlichen Konsulenten besteht und vor der eigentlichen Realisierung eine Grundlagenstudie durchführen kann; eine zu restriktive zeitliche Schiene verhindert Innovationen	\WAW-61\
möglichst früh die wesentlichen Konsulenten einholen, Dynamische Gebäudesimulation (Transys), ausgebildeter Bauherr	\WAW-62\
#„Architektur“ als führende Disziplin – Gebäude bestimmt die Nachhaltigkeit – es wird kein Gebäude um TGA herumgebaut, sondern umgekehrt	\WAW-64\
• TGA, Simulation und Bauphysik bilden ein Integrales Team; Architektur legt Grundstein – Know-How (in Nachhaltigkeit ist notwendig!)	\WAW-65\
• Der mit IP verbundene Mehraufwand sollte als Lernprozess für Planer gesehen werden, weniger als Möglichkeit, höhere Honorare erzielen zu können	\WAW-72\
• Bis zum Beginn der Entwurfsphase muss das Team (auch sozial) stehen, um zeitintensive und kostspielige Änderungen zu vermeiden; hierbei fällt dem Architekten die entscheidende Rolle zu	\WAW-73\
Die Architektur des Gebäudes ist Grundlage für alle weiteren Entscheidungen, daher müssen thermische Gebäudesimulation, Bauphysik und Haustechnik bereits in der Vorentwurfsphase eingebunden werden; optimalerweise durch vom Bauherren geführte Workshops	\WAW-74\

Aussagen zu Den Prozess unterstützende Tools	Quelle
Haben eine eigene Abteilung Qualität und Nachhaltigkeit. Die sorgt dafür, dass die Planung auf Grund der Kriterienkataloge des Zertifizierungsverfahrens abgecheckt wird. Machen so einen Quick-Check, sobald der die erste Planung da liegt. Schauen dabei: was ist da ganz falsch, was ist veränderbar und was ist schon richtig so. Das wird da also kurz durch gecheckt. Das ist aber auch ein Prozess der im Wachsen ist.	\CA IMMO-47\
Ja dieser erste Entwurf. Also grad die HOI Phasen die man so kennt, die haben mit unserem Geschäft nur bedingt zu tun, weil oftmals machen wir auch so zu einer besseren Fingerübung die erste Projektüberlegung. Aber sobald ein Projekt in die Nähe der Realisierung kommt, dann haben wir schon mal einen Quick-Check gemacht um zu sehen was da passiert.	\CA IMMO-49\
Also wir haben hier ja den Vorteil, dass wir diese kleine Abteilung haben. Wenn da irgendeine Frage aufkommt, geht man zu diesem (ist eine 1-Mann Abteilung hab ich raus gehört) und entweder er kann einem weiter helfen oder er holt mal ganz kurz einen Fachmann von extern dazu, der aber eben einer dieser ist auf die man so ständig zugreifen kann.	\CA IMMO-55\
Er sieht den großen Nutzen wo anders: würde wieder zertifizieren, aber diesmal schon im Vorfeld, um diese ganzen Checklisten und Fragenkataloge zu haben. Die sind seiner Meinung nach für einen PL, fürn BH aber auch für den Planer eine enorme Hilfe, manche Dinge nicht zu übersehen. Würde sich diesen Katalog auch zur Hand nehmen, wenn er nicht zertifiziert! Aber auf jeden fall zu beginn des Projekts und würd ihn mal durchgehen. Da sind gute Anregungen drin. Viele Dinge kann ich mit sehr wenig oder ohne Mehraufwand locker mit einbauen. Da ist ja zB auch drin: wie förder ich alternative Arten in die Firma zu kommen? Hilti hat das so gelöst dass Parkplatz weit weg ist (Platz wäre genug gewesen), direkt vor dem Eingang zu Garderobe mit Dusche gibt's dafür einen Fahrradabstellplatz! Solche Aspekte sind halt auch drin in diesen Fragenkatalogen, und das hilft dabei, Sachen die ich sowieso mach, richtig zu machen.	\HILTI-40\
Er weiß nicht was ATP verwendet hat. Dämmungsgeschichte wurde beispielsweise simuliert und gerechnet (was bringen 5cm mehr Dämmung). Ist aber wohl standard lt. Schubert.	\HILTI-45\
Ziele sind Qualitativ -> muss sie aber quantifizieren können -> sind daher große Anhänger von Simulationen! (um zu sehen welche Auswirkungen dies und jenes hat)	\LIG-65\
Mocoon wird verwendet -> haben Gebäude aufgrund der Flächenangaben vor Wettbewerb simuliert. (Siehe Präsentation)	\LIG-67\
Man denkt so über die Vorgaben nach	\LIG-68\
Vergleich der Projekte möglich	\LIG-69\
BKI ist zwar schön, bei Haustechnik z.B. darf man dem nicht zu viel Glauben schenken	\LIG-70\
Decision Maker = Simulation	\LIG-71\
Anlehnung an Zertifikat (als würden wir Gold/Silber/Bronze erreichen wollen)	\LIG-76\
Kontrolle der Zielvorgaben	\LIG-79\
Entscheidungen die man bei einem Gebäude trifft sind meistens Qualitativer Art oder basiert auf qualitativen Aussagen die dann in Quantitäten übersetzt werden -> € als wichtigste Entscheidungsmittel (Kosten entscheiden)	\LIG-196\
ZU BAUHERRN ENTSCHEIDUNGEN welche eine komplexe Planung im Hintergrund haben – wie bringe ich die Entscheidung?	\LIG-195\
Wegen Mangel von Quantifizierung!	\LIG-197\
Dadurch kann man Szenarien entwickeln, zw. Optionen auswerten und gegenüberstellen	\LIG-198\
Simulation als wichtiges Entscheidungswerkzeug	\LIG-199\

Moocon Simulation der LZK am Pflegeheim Pilotprojekt	\\LIG-200\\
Ist noch vorm Wettbewerb erstellt worden – Flächenmodelle	\\LIG-201\\
Methodik wurde als Blackbox bezeichnet von Kritikern – Sensibilitätsanalyse – was passiert dahinter?	\\LIG-204\\
Variante für Bauherrn	\\LIG-202\\
Vorgaben für Architekturwettbewerb	\\LIG-203\\
rät von Benchmarks und Flächenkostenmethodik ab!	\\LIG-205\\
Insbesondere im Bereich TGA sind die Kannzahlen nicht zuverlässig	\\LIG-206\\
Werkzeuge die Prozess unterstützen sind notwendig, Supportsysteme	\\LIG-207\\
1% der Baukosten ist für die Simulation der LCC gezahlt worden	\\LIG-208\\
GEBÄUDEZERTIFIKATE – ÖGNI ja/nein: LIG ist in einem geschützten Segment unterwegs, agiert nicht wie Investor am freien Markt, errichtet nicht Immobilien zum Verkauf sondern für sich	\\LIG-246\\
Da die LIG Ziele auf Klimaschutz und Energieeffizienz vorrangig liegen – wäre klima:aktiv zertifikat naheliegend	\\LIG-252\\
Als Zielvorgabe fürs Projekt, Theoretische erreichbarkeit aber nur ! nicht wirklich zu Zertifizieren!	\\LIG-253\\
Die thermische Gebäudesimulation bietet bereits in der Planungsphase gute Einstellmöglichkeiten, wie bspw. die luftgeführte Bauteilaktivierung; nach Ansicht von Hr. Rauhs handelt es sich hierbei aber um einen Lernprozess, da es derzeit noch zu wenig Erfahrung auf diesem Gebiet gibt.	\\WAW_Rauh-50\\
In Bezug auf LCC sieht er das Problem der Datensicherheit, d.h. derzeit gebe es kaum verlässliche Daten.	\\WAW_Rauh-78\\

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

Literatur

Achammer, C. M. (2009): Schlüssel für nachhaltige Gebäude. In: Zeno – Zeitschrift für nachhaltiges Bauen, 1/2009, S.46-49.

Achammer, C.M. (2010): Skriptum der Industriebau Vorlesung. TU Wien.

Bärwolf, S. (2001): Wirtschaftlichkeit von Niedrigenergie-Bürogebäuden. Diplomarbeit an der Universität Leipzig.

BBR / Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2001): Leitfaden Nachhaltiges Bauen. 2. Nachdruck. Januar 2001.

Bogner, A. (2005): Das Experten Interview. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

CA Immo / CA Immobilien Anlagen AG (2011a): LIG / Landesimmobilien-Gesellschaft mbH (2009): Jahresbericht 2009.

Das Land Steiermark, (2002): Leitfaden Abwicklung von Gemeindehochbauten. (Hrsg.) Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 7A – Gemeinden und Wahlen, Hofgasse 13, 8010 Graz

Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ (1998): Konzept Nachhaltigkeit. Abschlussbericht. Bonn (Deutscher Bundestag).

Franke, L. (Hrsg.), Deckelmann, D. (Hrsg.), Franke, M., Henninger, D., Stehr, H. (2002): Baukonstruktion im Planungsprozess.

Floegl, H. (2011): Kennzahlen für ökonomische Nachhaltigkeit von Gebäuden. In: Stempkowski, R. (Hrsg.): Netzwerk Bau. Fachzeitschrift für Baumanagement und Bauwirtschaft. Nr. 14-011.

Gläser, J., Laudel G. (2009): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. 3. überarbeitete Auflage. Wiesbaden.

Gratzl-Michlmair, M; Staller, H., Djalili, M. (2009): Integration energierelevanter Aspekte in Architekturwettbewerben (IEAA). Studienzentrum Pinkafeld.

Gratzl-Michlmair, M., Mach, T., Staller, H., Tritthart, W., Treberspurg, M., Djalili, M., Smutny, R. (2010a): Programm-Manual IEAA-Bewertungstool.

Gratzl-Michlmair, M., Mach, T., Staller, H., Tritthart, W., Treberspurg, M., Djalili, M., (2010b): EZ-IEAA – Integration energierelevanter Aspekte in Architekturwettbewerben.
FAQs – Frequently Asked Questions.

Greiner, P.; Mayer, P.; Stark, K. (2000): Baubetriebslehre Projektmanagement. Vieweg. Wiesbaden.

Hammerl, B., [e.a.] (2003): Nachhaltige Produkte und Dienstleistungen – Leitfaden zur Entwicklung zukunftsfähiger Geschäftsfelder. In: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Berichte aus Energie- und Umweltforschung. Band 10/2003.

Henckel, D. Kuczkowski, K.v., Lau, P., Pahl-Weber, E., Stellmacher, F. (Hrsg.), (2010): Planen – Bauen – Umwelt.

HOAI (2009): Verordnung über die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure. Bundesgesetzblatt 2009. Teil I, Nr. 53.

HOAI (2010): VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen. HOAI - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure. Deutscher Taschenbuch Verlag, 27. Auflage, Mai 2010

Jakob, M., Aiulfi, D., Maschio, I., Primas, A., Hagel, M., Karlström, P. (2008): Stromverbrauch in Bürogebäuden - Erhebung und Analyse von Energiekennzahlen. In: 15. Schweizerisches Status-Seminar „Energie- und Umweltforschung im Bauwesen“, ETH-Zürich, 2008. S. 1.

Jost, P. (2000): Organisation und Koordination.

Kohler, N.; Moffatt, S. (2008): Conceptualizing the built environment as a social-ecological system. In: Routledge: Building Research & Information. 2008. 36(3). S. 248-268.

Kovacic, I. (2010): Über Integrale Planung zur Nachhaltigkeit: Entwicklung einer Planungsmethodik. In: Redlein, A. (Hrsg.): Kongressband 3. Internationaler Facility Management Kongress TU Wien. 2010.

König, H., Kohler, N., Kreißig, J., Lützkendorf, T. (2009): Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung.

Kovacic, I., Faatz, S., Filzmooser, M., Koeszegi, S. (2011): Research Project Cost Benefits of Integrated Planning: First experiment-results. In: Organization, Technology and Management in Construction – An International Journal. Vol. 3, Issue 1, June 2011.

Kreißl, O. (1999): Die Honorarvereinbarung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer.

Makkie, H. E. (2010): Green Building: Nachhaltigkeitszertifikate im Bausektor. Konsequenzen für die Bau- und Immobilienwirtschaft. Hamburg.

Mendler, S., Odell, W., Lazarus, M.A. (2006): The HOK guidebook to sustainable design.

OIB / Österreichisches Institut für Bautechnik (2007): OIB Richtlinie 6 – Energieeinsparung und Wärmeschutz.

ÖNORM B1801-1: Kosten im Hoch- und Tiefbau

Patzak, G., Rattay, G. (2004): Projektmanagement.

Scharping, H. (1997): Niedrigenergiehäuser in der Praxis.

Schmidt J.M., Köppen H., Breimer-Haas, N. (2005): Teamorientierte Ansätze; in Ryschka, J., Solga M., Mattenklott, A. (Hrsg.): Praxishandbuch Personalentwicklung Wiesbaden; Gabler.

Schwarz D. (2007): Nachhaltiges Bauen, In: Detail 2007/6, 600-604.

Stempkowski, R. (2011a): Life Cycle Management – Erfolgreiche Umsetzung des ganzheitlichen Managementansatzes zur Entwicklung nachhaltiger Bauwerke. In: Stempkowski, R. (2011b): Netzwerk Bau. Fachzeitschrift für Baumanagement und Bauwirtschaft. Nr. 14-011.

Viering, M., Kochendörfer, B., Liedchen, J. (2010): Bau-Projekt-Management.

Wiegand, J. (2005): Handbuch Planungserfolg – Methoden, Zusammenarbeit und Management als integraler Prozess.

Yazdani, B., Holmes, C. (1999): Four Models of Design Definition: Sequential, Design Centered, Concurrent and Dynamic. In: Journal of Engineering Design, Vol. 10, No. 1, 1999.

Quellen aus dem Internet

Arbeitsinspektion (2009):

http://www.arbeitsinspektion.gv.at/AI/Bauarbeiten/Koordination/010seite_2.htm (Zugriff 29.08.2011)

BMVBS/Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011a):

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude;

<http://www.nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem-nachhaltiges-bauen-fuer-bundesgebaeude-bnb/steckbriefe-bnb-2009-4.html> (Zugriff 15.06.2011)

BMVBS/Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011b):

<http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/oekobaudat.html> (Zugriff 20.06.2011)

BMVBS/Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011c):

<http://www.nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem-nachhaltiges-bauen-fuer-bundesgebaeude-bnb.html> (Zugriff 23.06.2011)

BMVBS/Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011d):

<http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/RunderTisch/steckbriefe-2010/211.pdf> (Zugriff 24.06.2011)

BMVBS/Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011e):

<http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/oekobaudat.html> (Zugriff 27.06.2011)

BMVBS/Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011f):

<http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html> (Zugriff 12.07.2011)

BMVBS/Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011g):

<http://www.nachhaltigesbauen.de/nachhaltiges-bauen/nachhaltiges-bauen/drei-dimensionen-des-nachhaltigen-bauens.html> (Zugriff 23.08.2011)

BMVBS/ Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011h):

<http://www.nachhaltigesbauen.de/normung-zur-nachhaltigkeit-im-bauwesen/umweltproduktdeklaration.html> (Zugriff 23.08.2011)

BVergG / Gesamte Rechtsvorschrift für Bundesvergabegesetz 2006, Fassung vom 09.08.2011 (2011):

<http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20004547> (Zugriff 09.08.2011)

CA Immo / CA Immobilien Anlagen AG (2011a): <http://www.caimmo.com/?id=1555> (Zugriff 25.08.2011)

CA Immo / CA Immobilien Anlagen AG (2011b):

http://www.caimmo.com/unternehmen/ueber_ca_immo/ (Zugriff 25.08.2011)

Fraunhofer-Gesellschaft / Institut für Bauphysik (2010a):

<http://www.ibp.fraunhofer.de/Kompetenzen/ganzheitliche-bilanzierung> (Zugriff 22.08.2011)

Fraunhofer-Gesellschaft / Institut für Bauphysik (2010b):

<http://www.ibp.fraunhofer.de/Kompetenzen/ganzheitliche-bilanzierung/lebenszykluskosten/> (Zugriff 23.08.2011)

Fraunhofer-Gesellschaft / Institut für Bauphysik (2010c):

<http://www.ibp.fraunhofer.de/Kompetenzen/ganzheitliche-bilanzierung/oekobilanzierung/> (Zugriff 23.08.2011)

Fundermax (2011): http://www.fundermax.at/max_exterior_|_f-qualitaet.de.69.htm (Zugriff 04.10.2011)

Hilti Aktiengesellschaft (2009):

http://www.hilti.com/holcom/page/module/home/browse_main.jsf?lang=de&nodeId=-8555 (Zugriff 24.08.2011)

LIG / Landesimmobilien-Gesellschaft mbH (2011): <http://www.lig-stmk.at/> (Zugriff 29.08.2011)

Mocoon (2011): <http://www.moo-con.com/Startseite/1/de> (Zugriff 04.10.2011)

ÖGNB/Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (2010):

<https://www.oegnb.net/bnb.htm> (Zugriff 16.06.2011)

WAW / Wirtschaftsagentur Wien (2011a): <http://www.wirtschaftsagentur.at/home/> (Zugriff 25.08.2011)

WAW / Wirtschaftsagentur Wien (2011b): http://www.wirtschaftsagentur.at/real_estate/
(Zugriff 25.08.2011)

WAW / Wirtschaftsagentur Wien (2011c):

[http://www.wirtschaftsagentur.at/immobilien/immobilien_detail/?tx_wtdirectory_pi1\[show\]=134&cHash=062995dc0731988c01102f90915a9dba](http://www.wirtschaftsagentur.at/immobilien/immobilien_detail/?tx_wtdirectory_pi1[show]=134&cHash=062995dc0731988c01102f90915a9dba) (Zugriff 25.08.2011)

WAW / Wirtschaftsagentur Wien (2011d):

[http://www.wirtschaftsagentur.at/immobilien/immobilien_detail/?tx_wtdirectory_pi1\[show\]=114&cHash=991225a8a1756cd14bc6ab08db04f653](http://www.wirtschaftsagentur.at/immobilien/immobilien_detail/?tx_wtdirectory_pi1[show]=114&cHash=991225a8a1756cd14bc6ab08db04f653) (Zugriff 26.08.2011)

TABELLEN- UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2 - Leistungsphasen nach HOAI 2009: HOAI / Verordnung über die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (2009). Bundesgesetzblatt 2009. Teil I, Nr. 53.

Tabelle 3 - Aspekte für die Auswahl von Team-Mitgliedern: Wiegand, J. (2005): Handbuch Planungserfolg – Methoden, Zusammenarbeit und Management als integraler Prozess.

Tabelle 9 – Module und ihre Ergebnisse: Gratz-Michlmair, M., Mach, T., Staller, H., Tritthart, W., Treberspurg, M., Djalili, M., Smutny, R. (2010a): Programm-Manual IEAA-Bewertungstool.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2 – Die drei Säulen einer nachhaltigen Entwicklung: Hammerl, B. [e.a] (2003): Nachhaltige Produkte und Dienstleistungen – Leitfaden zur Entwicklung zukunftsfähiger Geschäftsfelder. In: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Berichte aus Energie- und Umweltforschung. Band 10/2003.

Abb. 3 - Verschiedene Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung nach Bächtold: König, H. [e.a.] (2009): Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung.

Abb. 4 - Schutzziele für nachhaltiges Bauen: König, H., Kohler, N., Kreißig, J., Lützkendorf, T. (2009): Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung.

Abb. 5 - Kostenbeeinflussungs-Diagramm über den Projektverlauf: Achammer, C. M. (2008): Neue Prozesse des Planens und Bauens für nachhaltige Gebäude. In: Klimaschutz konkret: Büro- und Gewerbegebäude. Wien.

Abb. 6 - Übersicht über die Beteiligten am Bauprojekt: Mathoi, Th. (2008): Ablauf der Planung. FH Joanneum.

Abb. 7 - Darstellung der Einzelvergabe: Achammer, C. M. (2010): Industriebau Vorlesung

Abb. 8 - Darstellung der Vergabe an einen Generalplaner: Achammer, C. M. (2010): Industriebau Vorlesung

Abb. 9 - Darstellung der Vergabe an einen Generalunternehmer: Achammer, C. M. (2010): Industriebau Vorlesung

Abb. 10 - Darstellung der Vergabe an einen Totalunternehmer: Achammer, C. M. (2010): Industriebau Vorlesung

Abb. 12 - Die sequentielle Produktentwicklung: Yazdani, B, Holmes, C. (1999): Four Models of Design Definition: Sequential, Design Centered, Concurrent and Dynamic. In: Journal of Engineering, Vol. 10, No. 1, 1999.

Abb. 13 - Das entwurfszentrierte Modell: Yazdani, B, Holmes, C. (1999): Four Models of Design Definition: Sequential, Design Centered, Concurrent and Dynamic. In: Journal of Engineering, Vol. 10, No. 1, 1999.

Abb. 14 - Die simultane Produktentwicklung: Yazdani, B, Holmes, C. (1999): Four Models of Design Definition: Sequential, Design Centered, Concurrent and Dynamic. In: Journal of Engineering, Vol. 10, No. 1, 1999.

Abb. 15 - Das dynamische Modell der Produktentwicklung: Yazdani, B, Holmes, C. (1999): Four Models of Design Definition: Sequential, Design Centered, Concurrent and Dynamic. In: Journal of Engineering, Vol. 10, No. 1, 1999.

Abb. 21 - Integrale Datenerfassung und –bearbeitung: König, H. [e.a.] (2009): Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung.

Abb. 17 - Der Planungsprozess als zirkular iterativer Prozess: Franke, L. (Hrsg.), Deckelmann, D. (Hrsg.), Franke, M., Henninger, D., Stehr, H. (2002): Baukonstruktion im Planungsprozess.

Abb. 18 - Darstellung des Ablaufs einer Bauplanung und Ausführung: Franke, L. (Hrsg.), Deckelmann, D. (Hrsg.), Franke, M., Henninger, D., Stehr, H. (2002): Baukonstruktion im Planungsprozess.

Abb. 24 - Prinzip der qualitativen Inhaltsanalyse: Gläser, J.; Laudel, G.: Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. 3. überarbeitete Auflage. Wiesbaden. 2009.

Abb. 25 – Lebenszykluskosten-Modell: Kovacic, I. (2009): Lebenszyklusorientierte Gebäudeplanung. In: Planen, 09/2009, S. 13.

Abb. 26 - Unterschied zwischen der Lebenszykluskostenrechnung im engeren und weiteren Sinn nach ISO 15 686-5: König, H. [e.a.] (2009): Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung.

Abb. 36 - Ausschnitt aus Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB“: BMVBS/Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011): http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/baustoff_gebauededaten/BNB_NutzungsdaueNu_von_Bauteilen_2011-07-07.pdf (Zugriff 15.08.2011)

Abb. 38 - Aufbau Max Exterior Platte: Fa. Fundermax.
http://www.fundermax.at/max_exterior_|_f-qualitaet.de.69.htm (Zugriff 04.10.2011)

Abb. 44: BMVBS/Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011): http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/zertifizierung_allgemein/Bewertungssystem_Nachhaltiges_Bauen.pdf (Zugriff 15.08.2011)

Abb. 48: Gratz-Michlmair, M., Mach, T., Staller, H., Tritthart, W., Treberspurg, M., Djalili, M., Smutny, R. (2010c): Leitfaden – Integration energierelevanter Aspekte in Architekturwettbewerben. Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur. 2010

Abb. 49: Gratz-Michlmair, M., Mach, T., Staller, H., Tritthart, W., Treberspurg, M., Djalili, M., Smutny, R. (2010a): Programm-Manual IEAA-Bewertungstool. 2010

Abb. 50: Gratzl-Michlmair, M., Staller, H., Djalili, M. (2009): Integration energierelevanter Aspekte in Architekturwettbewerben (IEAA). Studienzentrum Pinkafeld.