



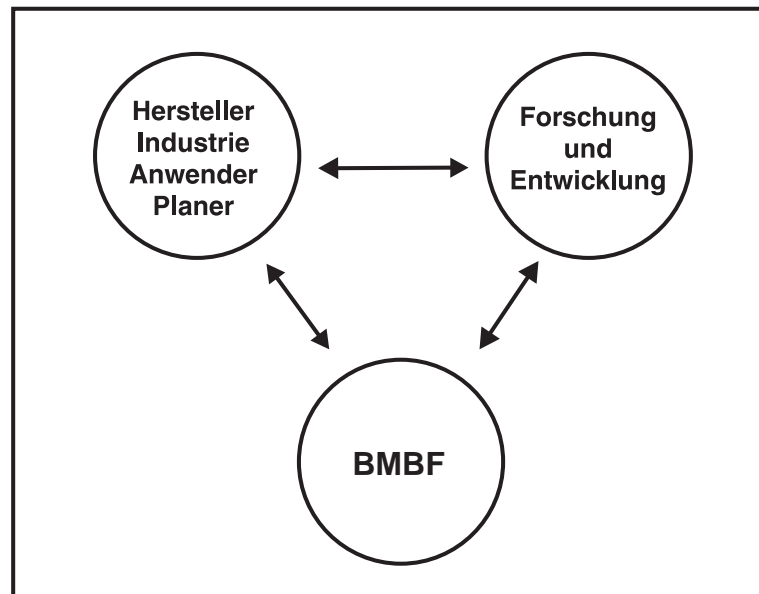
Forschungs-Informations-Austausch



R. Sigg, C. Brinkmeier, P. Schramek

LuZie

Lebenszyklusbezogene Einbindung der Zielplanung und des Zielcontrolling in den Integralen Planungsprozess Teilvorhaben LuZie 2



Forschungsberichte

LuZie

Lebenszyklusbezogene Einbindung der Zielplanung und des Zielcontrolling in den Integralen Planungsprozess

Teilvorhaben LuZie 2

Herausgeber: FIA-Projekt – Forschungs-Informations-Austausch
unterstützt durch das
Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

im Fachinstitut Gebäude-Klima e.V.
Danziger Straße 20
74321 Bietigheim-Bissingen
Tel.: 071 42/5 44 98
www.fgk.de

Autoren und Mitarbeiter des Berichtes:

Auftragnehmer: Intep Integrale Planung GmbH
Innere Wiener Str. 11
81667 München

Verfasser: René Sigg Dipl. Ing./Umwelt Univ.
Christian Brinkmeier Dipl. Ing. Architekt, M.Eng. (Projektleiter)
Dr. Philipp Schramek Dipl.-Phys.

Veröffentlicht im Juli 2004 Best. Nr.: 94
ISBN 3-938210-00-1
Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Autoren

LuZie

Lebenszyklusbezogene Einbindung der **Ziel**planung und des Zielcontrolling in den Integralen Planungsprozess

Teilvorhaben LuZie 2 (Intep), Förderkennzeichen 0327293A
Schlussbericht, 04. Mai 2004

Impressum

Auftraggeber	BEO Forschungszentrum Jülich GmbH Projektträger Jülich Bereich 43 - Energie 52425 Jülich
Kontaktpersonen	Jürgen Gehrman Petra Keller
Auftragnehmer	Intep Integrale Planung GmbH Innere Wiener Str. 11 81667 München Tel 089 45 99 49 0 E-Mail info@intep.de Fax 089 45 99 49 10 website www.intep.de
Verfasser	René Sigg Dipl. Ing./Umwelt Univ. Christian Brinkmeier Dipl. Ing. Architekt, M.Eng. (Projektleiter) Dr. Philipp Schramek Dipl.-Phys.
Verteiler	Jürgen Gehrman BEO, Jülich
Ort, Datum, Ausgabe	München, 04. Mai 2004, 1. Ausgabe

Dank

Die Autoren danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit und der Forschungszentrum Jülich GmbH - Projektträger Jülich (PTJ), welche das Projekt LuZie im Rahmen des Programms EnSan Energetische Verbesserung der Bausubstanz gefördert haben. Sie haben die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand zu einem ihrer Brennpunktthemen gemacht und erkannt, dass auch die methodischen Grundlagen der Planung in den Innovationsprozess einbezogen werden müssen. Dank gebührt insbesondere Herrn Jürgen Gehrmann für die kompetente und aufgeschlossene Begleitung von der Antragstellung bis zum Projektabschluss. Mit Ihren Wünschen und Fragen haben Sie wesentliche Denkanstöße gegeben.

Wir danken unserem Kooperationspartner, dem ifib Institut für Industrielle Bauproduktion der TH Karlsruhe, Herrn Prof. Niklaus Kohler, Frau Petra v.Both und Herrn Frank Zentner, für die offene und konstruktive Zusammenarbeit. Die Arbeit erhielt durch die Zusammenarbeit mit Ihnen wichtige Impulse.

Schließlich danken wir den Kollegen, die mit ihren Anmerkungen, Verbesserungsvorschlägen, fachlichen Beiträgen und ihrer konstruktiven Kritik zum vorliegenden Stand der Arbeit beigetragen haben: Anne Wachsmann, Stefan Engert, Thomas Rühle, Ulrich Kohler und Uta Besser.

Mai 2004

Christian Brinkmeier, Projektleiter

Inhalt

1	Summary	8
<hr/>		
2	Projektplan und Umsetzung	11
<hr/>		
2.1	Aufgabenstellung	11
2.1.1	Bauen und Nachhaltigkeit	11
2.1.2	Energie und Gebäudesanierung	11
2.1.3	Förderprogramm EnSan	13
2.1.4	Energieeffizienz bedeutet Qualitätsgewinn	15
2.1.5	Stand der Technik, Resümee	15
2.2	Projektplan	18
2.2.1	Bearbeitung der Aufgabe in Arbeitsmodulen	18
2.2.2	Systematik	19
2.2.3	Zielsystem	19
2.2.4	Bezugselemente	19
2.2.5	Kriterienkatalog	19
2.2.6	Muster-Pflichtenheft	20
2.2.7	Phasenbezogene Checklisten	20
2.2.8	LuZie-Datenbank-Tool	21
2.2.9	Werkzeugkasten	21
2.2.10	Controlling im Planungs- und Herstellungsprozess	21

2.3	Projekttablauf	22
2.3.1	Geplanter Ablauf	22
2.3.2	Konzeptphase	22
2.3.3	Ausarbeitungsphase	22
2.3.4	Projektabschluss	23
2.4	Zielerreichung	24
3	Arbeitsmodule	25
<hr/>		
3.1	Systematik	25
3.1.1	Aufgabenstellung	25
3.1.2	Prozessorientierte Systematik	25
3.1.3	Grundlagen für eine elementorientierte Systematik	33
3.1.4	Elementorientierte Systematik	40
3.2	Zielsystem	43
3.2.1	Aufgabenstellung	43
3.2.2	Nachhaltigkeit in realen Projektpflichtenheften	43
3.2.3	Zielsystem Nachhaltigkeit in LuZie	47
3.2.4	Zielsetzungen, Kriterien	50
3.2.5	Anforderungen	51
3.3	Bezugselemente	53
3.3.1	Aufgabenstellung	53
3.3.2	Phasenbezogene Bezugsobjekte	53
3.3.3	Phase Projekt(-vorbereitung)	54
3.3.4	Phase Konzept	54
3.3.5	Phase Planung	55

3.3.6	Phase Herstellung	56
3.3.7	Phase Nutzung	56
3.3.8	Phase Rückbau	57
3.4	Kriterienkatalog	57
3.4.1	Aufgabenstellung	57
3.4.2	Aufbau	57
3.4.3	Inhalte	59
3.5	Pflichtenheft	60
3.5.1	Aufgabenstellung	60
3.5.2	Aufbau	62
3.6	Phasenbezogene Checklisten	65
3.6.1	Aufgabenstellung	65
3.6.2	Aufbau	66
3.7	LuZie-Datenbank-Tool	67
3.7.1	Aufgabenstellung	67
3.7.2	Datenbankstruktur	67
3.7.3	Oberflächen des Datenbank-Tools	70
3.8	Werkzeugkasten	78
3.8.1	Aufgabenstellung	78
3.8.2	Aufbau	79
3.8.3	Navigationstool zum Werkzeugkasten	80
3.9	Zielplanung und Zielcontrolling	82
3.9.1	Ablauf von Zielplanung und Zielcontrolling	82
3.9.2	Zielplanung	83
3.9.3	Zielcontrolling	90

4	Quellen und Literaturverzeichnis	93
<hr/>		
5	Anlagen	104
<hr/>		
5.1	Kriterienkatalog	104
5.2	Muster-Pflichtenheft	105
5.3	Szenariopflichtenheft	106
5.4	Werkzeugkasten	107
5.5	Dokumentation der Projekttreffen	108
5.5.1	3. Projekttreffen 18.1.2002, München	109
5.5.2	4. Projekttreffen 2.5.2002, Karlsruhe	112
5.5.3	Projektpräsentation 13.5.2002, München	115
5.5.4	5. Projekttreffen 15.8.2002, München	122
5.5.5	6. Projekttreffen 14.11.2002, Karlsruhe	124
5.5.6	7. Projekttreffen 12.12.2002, München	131
5.5.7	8. Projekttreffen 13.03.2003, Karlsruhe	139
5.5.8	EnSan-Fachgespräch, 02.04.2003, Bonn	145
5.5.9	9. Projekttreffen 15.09.2003, München	150
5.5.10	10. Projekttreffen 16.10.2003, Karlsruhe	158
5.5.11	11. Projekttreffen 20.11.2003, München	163
5.5.12	EnSan-Fachgespräch, 04.02.2004, Stuttgart	171
5.6	Erfolgskontrollbericht	175
5.7	Berichtsblatt	176
5.8	CD	177

1 Summary

Projekt LuZie

Das Projekt „LuZie – Lebenszyklusbezogene Einbindung der Zielplanung und des Zielcontrolling in den integralen Planungsprozess“ beschäftigt sich mit der Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen im Lebenszyklus von Gebäuden von der Rohstoffgewinnung bis zum Rückbau. Inhaltlicher Schwerpunkt ist die Vorbereitung und Planungsphase energieeffizienter Sanierungen. Das Projekt wurde im Rahmen des Programms „EnSan – Energetische Verbesserung der Bausubstanz“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit gefördert und als Verbundprojekt der Kooperationspartner Intep Integrale Planung GmbH, München als Industriepartner und ifib Institut für industrielle Bauproduktion der Universität Karlsruhe als Hochschulpartner durchgeführt. Arbeitsschwerpunkt von Intep war die systematische Aufbereitung von Praxisinhalten. Das ifib erstellte eine prozessorientierte Methodik zur Zielplanung und setzte diese in einem Software-Prototypen um. Das vorliegende Dokument berichtet über die Arbeit des Kooperationspartners Intep. Bezüge zur Arbeit des ifib werden dargestellt.

Reduzierung des Energieverbrauchs im Gebäudebestand

Im Fokus des Programms EnSan steht die Reduzierung des Energieverbrauchs im Gebäudebestand. Im Gegensatz zu Neubauten weist der Bestand ein erheblich größeres energetisches Einsparpotential auf. Energieeffiziente Maßnahmen bringen in der Regel als positive Nebeneffekte Komfortgewinne und Kosteneinsparungen mit sich. Besonders ambitionierte Reduktionsziele bergen jedoch auch die Gefahr, dass andere Zielsetzungen aus dem Blickfeld verloren gehen. Energetische „Leuchtturmprojekte“ dürfen sich auch hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Ökologie, Raumklima, Schadstofffreiheit oder sozialer Aspekte keine Schwächen leisten. Aus diesem Grund beschränkt sich das im Projekt LuZie erarbeitete Steuerungshilfsmittel nicht einseitig auf Energie, sondern integriert weitere Themenfelder, die sich unter dem Schlagwort Nachhaltigkeit subsumieren lassen. In der vorhandenen Literatur existiert kein Steuerungswerkzeug zu Bauprojekten, das geeignet wäre, umfassende Zielsetzungen in den gesamten Planungsprozess zu integrieren und Kriterien für ein praxisgerechtes Zielcontrolling bereitzuhalten. Im Projekt LuZie wurde von Intep ein solches Werkzeug entwickelt, als Datenbank-Tool umgesetzt und mit Daten als Ausgangsbasis für Praxisprojekte hinterlegt.

Integration spezifischer Sichtweisen im Bauwesen

Über den gesamten Planungsablauf von Gebäuden hinweg können zwei unterschiedliche Sichtweisen festgestellt werden: Für den Auftraggeber steht die Verfolgung der festgelegten Ziele im Vordergrund. Aus jedem Ziel resultieren Anforderungen an eine Vielzahl von Teilen eines Gebäudes. Die Sicht der Planer hingegen ist auf das Gebäude und seine Teile gerichtet. Die im Bauwesen üblichen Systematiken repräsentieren jeweils eine dieser Perspektiven. In LuZie wurde ein transparenter Bezug zwischen zielorientierter und objektorientierter Sichtweise hergestellt. Als Strukturkonzept verknüpft eine Matrix die Zielsetzungen mit den Bezugsobjekten des Gebäudes. Den Matrixfeldern hinterlegte Anforderungen sind eindeutig einem Ziel und zugleich eindeutig einem Bezugsobjekt zugeordnet. Die Anforderungen können entsprechend dem Zielsystem oder nach Bezugsobjekten sortiert und gefiltert werden. Auch planerisch-organisatorische Tätigkeiten – z.B. der Projektvorbereitung oder des Facility Managements – wurden als Bezugsobjekte definiert.

Hilfsmittel für das Zielcontrolling in Bau- und Sanierungsprojekten

Als Hilfsmittel für das Zielcontrolling in Bau- und Sanierungsprojekten wurden ein Musterpflichtenheft mit entsprechenden Phasenbezogenen Checklisten, ein Kriterienkatalog sowie ein Werkzeugkasten erarbeitet. Die Aufgabenstellung eines Bau- oder Sanierungsprojekts wird im Pflichtenheft dokumentiert, das sich entsprechend dem Grundkonzept aus zwei wesentlichen Teilen zusammensetzt: Im zielorientierten Teil des Pflichtenhefts werden Ziele und Anforderungen entsprechend der Auftraggeberperspektive dargestellt. Sogenannte Phasenbezogene Checklisten bündeln als zweiter Inhaltsteil des Pflichtenhefts Anforderungen zu den verschiedenen Bezugsobjekten. Auf diese Weise wird der planerseitige Zugriff auf die Anforderungen erleichtert. Andererseits lässt sich die Zielerreichung im Projektverlauf aus der sukzessiven Umsetzung der Anforderungen beurteilen. Pflichtenheft und Checklisten werden in einfacher Weise mit Hilfe eines neu erstellten Datenbank-Tools erstellt und fortgeschrieben. Es integriert als datenbankbasiertes Musterpflichtenheft ziel- und objektorientierte Sichtweise in einem einzigen Instrument. Der bereits hinterlegte Grund-Datenbestand wird mit seiner Hilfe redundanzfrei verändert, ergänzt und fortgeschrieben. Mit Hilfe des Tools können mit geringem Aufwand nutzerspezifische Dokumente (ziel- oder objektorientiert) als Word- oder Excel-Dateien erstellt werden. Der Kriterienkatalog ist die Wissensbasis für

das datenbankbasierte Musterpflichtenheft und die projektspezifische Präzisierung der Zielsetzungen. Das Dokument ist hierarchisch gegliedert in Aspekte der Nachhaltigkeit, Zielsetzungen und Kriterien. Zur Unterstützung der Umsetzung werden Anforderungen an Bezugsobjekte der Planung zusammengestellt. Der zugehörige Werkzeugkasten ist ein Katalog, der Hilfsmittel und Werkzeuge zur Umsetzung der Anforderungen zusammenfasst. Ein Navigationstool ermöglicht die Auswahl derjenigen Werkzeuge, die für ein bestimmtes Planungsthema unter einem bestimmten Aspekt zur Verfügung stehen.

Einsatz der Hilfsmittel im Gebäudelebenszyklus

Die beschriebenen Hilfsmittel unterstützen den iterativen Prozess der Zielplanung und des Zielcontrollings. In Rahmen der Projektvorbereitung, d.h. vor Beginn der eigentlichen Planung, werden das zielorientierte Pflichtenheft und die Phasenbezogenen Checklisten erstellt. In den folgenden Projektstufen werden diese Dokumente zur Ergebnisbeurteilung eingesetzt und fortgeschrieben (Zielcontrolling). Im Rahmen der Zielplanung und der Zielanpassung im Projektablauf wird festgelegt, welche Zielsetzungen mit welcher Priorität verfolgt werden sollen, an welchen Kriterien die Zielerreichung beurteilt wird und welche Bezugselemente beeinflusst werden. Für das Zielcontrolling wird die Erfüllung der Anforderungen in den phasenbezogenen Checklisten dokumentiert. Zu bestimmten Meilensteinen im Projektablauf werden die Ergebnisse auf das Zielsystem bezogen aufbereitet. Der Ist-Zustand der Planung wird im Pflichtenheftes dokumentierten „Soll“ gegenübergestellt. Abweichungen erfordern eine Überarbeitung der Planungsergebnisse oder die Anpassung bzw. Fortschreibung von Zielen und Anforderungen in Pflichtenheft und Checklisten.

Verbesserte Zielorientierung

Die im Projekt LuZie entwickelte Methodik ermöglicht es, Fehlentwicklungen, die zu einer unbefriedigenden Zielerfüllung führen können, früh zu erkennen. Die präzise Zieldefinition in einem frühen Stadium des Planungsprozesses und eine transparente Umsetzung können für eine höhere Integration von Qualitäten, Kosten und Terminen genutzt werden. Das begleitende Zielcontrolling während allen Planungsphasen führt zu einer gesteigerten Effizienz der Planungsarbeit, da Kurskorrekturen frühzeitig eingeleitet werden.

2 Projektplan und Umsetzung

2.1 Aufgabenstellung

2.1.1 Bauen und Nachhaltigkeit

Der Abschlussbericht der Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt", 1998 fasst unter dem Stichwort „Bauen und Wohnen“ folgende Schwerpunktthemen der Nachhaltigkeit zusammen: „Es gibt wohl kaum ein vergleichbares Beispielfeld, bei dem das komplexe Beziehungsgeflecht zwischen ökologischen, ökonomischen und sozialen Zielen so stark ausgeprägt ist wie beim Thema "Bauen und Wohnen". Ein Dach über dem Kopf braucht jeder, und hier zeigen sich die Wechselwirkungen zwischen Umweltbeeinflussung und Lebensstilen, Arbeits- und Konsumgewohnheiten. Als ausgewählte Zieldimensionen ergeben sich unter anderem gesundes Wohnen, die Vernetzung von Arbeiten, Wohnen und Freizeit, die Erhöhung der Wohn-Eigentumsquote, die Reduzierung von Flächenverbrauch und Landschaftszersiedelung, die Orientierung der Stoffströme im Baubereich an den Zielen der Ressourcenschonung sowie die Verringerung der CO₂-Emissionen.“ [Enquete-Kommission, 1998, Konzept Nachhaltigkeit, Zitat]

Entsprechend dem in der umweltpolitischen Diskussion etablierten „Drei-Säulen-Modell“ der Nachhaltigkeit werden auch Gebäude unter den Aspekten der Ökologie, der Ökonomie und des Sozialen betrachtet. Kernidee dieses Konzepts ist die Gleichrangigkeit dieser Säulen im Sinne der Nachhaltigkeit als einer „regulative[n] Idee zum langfristigen Umgang mit natürlichem Kapital“. [Umweltrat, 2002, S. 1, Zitat]

2.1.2 Energie und Gebäudesanierung

Das Umsatzvolumen im Baubereich hat sich in den vergangenen Jahren auf die bauliche Erneuerung von Gebäuden verlagert. „Eine Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) belegt, dass das Neubauvolumen von 1999 bis heute von 49 Prozent auf nur noch 37 Prozent abgesunken ist. Parallel hierzu erhöhte sich der Anteil für Modernisierung und Instandsetzung.“ [www.db.bauzeitung.de, Meldung vom 10.12.2003, Zitat]

Auch hinsichtlich des energetischen Einsparpotenzials ist der zukünftige Schwerpunkt ganz deutlich bei der Sanierung zu sehen, da große Teile des deutschen

Gebäudebestandes zu einer Zeit errichtet wurden, zu der sich Anforderungen und technische Möglichkeiten erheblich von heutigen Standards unterschieden. Die folgende Grafik verdeutlicht das ungleich größere Einsparpotenzial im Altbaubereich gegenüber dem Neubau.

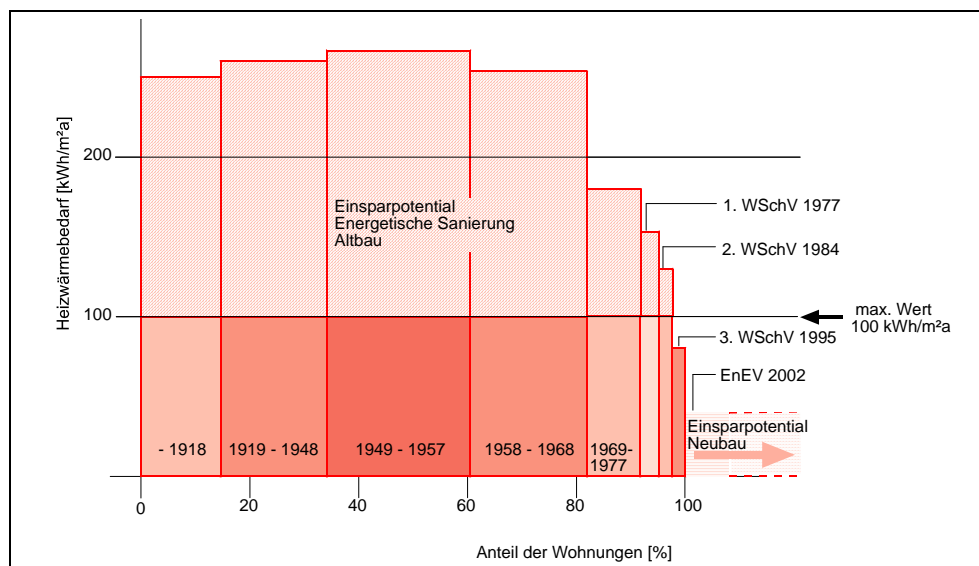


Abb. 2-1: Die Einsparpotenziale im Wohngebäudebestand (bezogen auf einen Zielwert von 100 kWh/m²a) übersteigen die Möglichkeiten im Wohnungsneubau um ein Vielfaches. (Abb. nach [HVB, 2001, ImmoPass, S. 6], basierend auf [Wuppertal Institut, 1996, Abb. I 1.2.1])

Besondere Bedeutung kommt dem vor der 2. Wärmeschutzverordnung erstellten Gebäudebestand zu. "Obwohl in den vor 1982 erstellten Gebäuden (Altbauten) über 90% der in Deutschland benötigten Heizenergie verbraucht wird, sind in dieser Gebäudegruppe kaum Aktivitäten hinsichtlich verbessertem Wärmeschutz zu erkennen [...] Neben einem großen Informationsdefizit bei den Entscheidungsträgern bezüglich der real erreichbaren Einsparraten und Kosten spielen heute immer noch Vorurteile eine Rolle. In der öffentlichen Diskussion hat das Energiesparen durch erhöhte Dämmung und verbesserte Anlagentechnik nicht den gleichen Stellenwert wie beispielsweise Solaranlagen. Die Erfahrung aus der Vergangenheit haben gezeigt, dass durch eine aufeinander abgestimmte Förderung von Querschnittstechniken, Planungsinstrumenten für die Praxis und gezielten Demonstrationsvorhaben langfristig wirkende Anstoßeffekte ausgelöst werden kön-

nen". [BMWi, 1996, Projektrahmen: Projektziel, Zitat] Die intelligente und konsequente Kombination vieler kleiner Maßnahmen führt zu nachhaltigen Ergebnissen. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Planungsbeiträge verstärkt zu integrieren.

2.1.3 Förderprogramm EnSan

In EnSan wie auch in vergleichbaren Programmen werden je nach Projektkonstellation sehr ehrgeizige Ziele verfolgt: Die „Leuchtturmprojekte“ eines von Intep koordinierten EU-Programms zur nachhaltigen Gebäudesanierung zielen beispielsweise auf einen klaren Passivhausstandard, was einer Energieeinsparung für Heizung und Warmwasser von bis zu 90% entspricht.

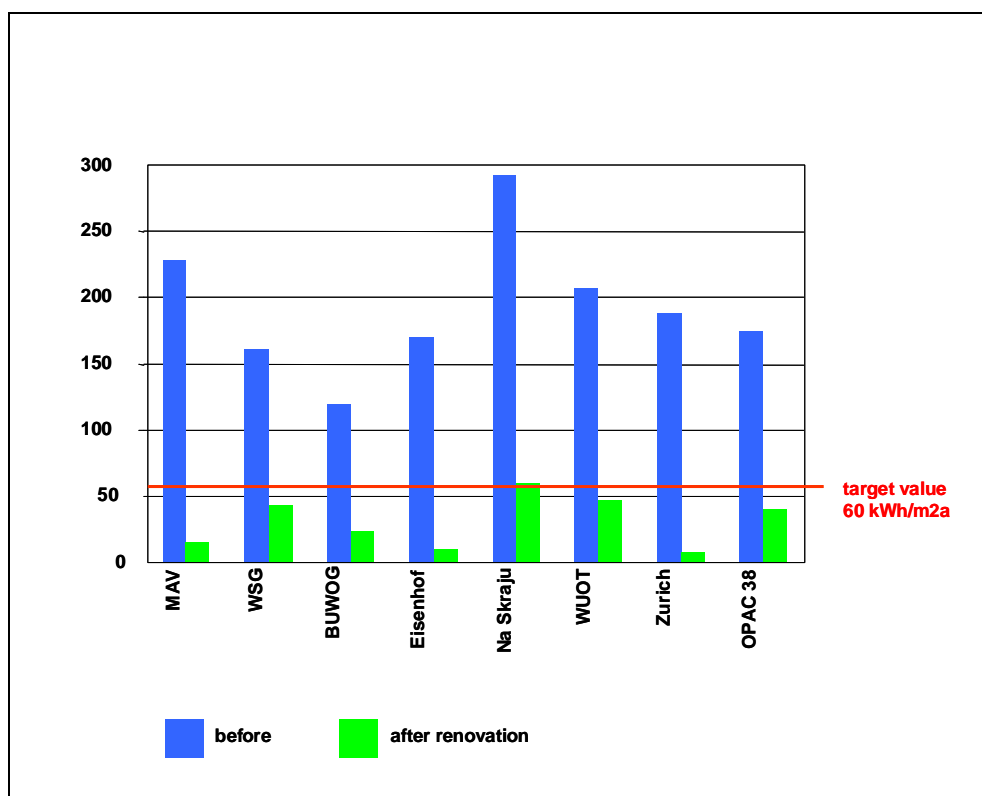


Abb. 2-2: Jahresenergiebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung von acht Demonstrationsprojekten des EU-Programms SUBURET Sustainable Building Retrofit (blaue Balken); bei einzelnen „Leuchtturmprojekten“ wird eine Reduktion um bis zu 90% angestrebt.

Schon dieses Reduktionsziel für sich genommen verlangt nach überdurchschnittlicher inhaltlicher wie auch zeitlicher Integration der Planungsarbeit. Das Zusammenspiel von Klimahülle und technischen Anlagen muss in enger Zusammenarbeit von Architekten und Fachplanern abgestimmt werden. Energetische Optimierungspotenziale können vor allem in der Vorplanung und der Inbetriebnahme, d.h. in zeitlich weit getrennten Projektphasen erschlossen werden.

Energetische Leuchtturmprojekte dürfen sich auch hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Ökologie, Raumklima, Schadstofffreiheit oder sozialer Aspekte keine Schwächen leisten. Im Sinne einer nachhaltigen Planung sind der schonende Umgang mit energetischen und stofflichen Ressourcen sowie mit Flächen, die Reduzierung von Herstellungs- wie von Nutzungskosten sowie hohe Nutzungs- und Gestaltungsqualität zu berücksichtigen. Um die intendierte positive Öffentlichkeitswirkung sicher zu erreichen, sind solche Projekte daher auf eine wirksame und umfassende Qualitätssicherung angewiesen.



Abb. 2-3: Den Säulen der Nachhaltigkeit Ökonomie, Ökologie und Soziales können im Sanierungsbereich umfassende Zielsetzungen zugeordnet werden. [Abb. HVB, 2001, ImmoPass, S. 7]

2.1.4 Energieeffizienz bedeutet Qualitätsgewinn

Energieeffiziente Maßnahmen haben häufig den positiven Nebeneffekt weiterer Qualitätsgewinne wie behaglichere Temperaturverhältnisse, Zuglufffreiheit, einen verbesserten Schallschutz, niedrigere Betriebskosten etc. Besonders ambitionierte Zielsetzungen bergen jedoch die Gefahr, dass andere Zielsetzungen aus dem Blickfeld verloren gehen. Die Klage von Mietern über einen Mangel an „frischer Luft“ bei Gebäuden mit Wärmerückgewinnungsanlagen ist ein Beispiel hierfür.

Für den Mietwohnungsmarkt typisch ist der Einwand der Wohnbaugesellschaften, Energiekosten würden ohnehin auf die Mieter umgelegt. Diesem Argument kann jedoch mit Hinweis auf steigende Qualitätsansprüche der Mieter und zunehmende Angebotsüberhänge (Entspannung des Mietwohnungsmarkts in den alten Bundesländern, großflächige Flächenobsoleszenz in den neuen Bundesländern) begegnet werden. „Aus Sicht der Bauträgerschaften entspricht die Gebäudedämmung einem langfristigen Versicherungsgedanken, in Annahme möglicher Energiepreissteigerungen; aus energiewirtschaftlicher Sicht erkennt man ein großes Effizienzpotenzial. Beide Betrachtungsweisen stellen heute keine Visionen von Idealisten mehr dar. [...] Positive Nebeneffekte, wie Lärmschutz, Raumklima-verbesserungen usw., die bisher kaum monetär erfasst worden sind, müssen ebenfalls erwähnt werden. Ebenfalls von Bedeutung sind die sich durch besseres Bauen verändernden Rahmenbedingungen bei der Creditsituation und der Wohnungsnachfrage.“ [Jakob, 2002, S. 25, Zitat]

Energetische Qualität bedeutet geringere Nebenkosten und in der Regel höheren Komfort. In Anbetracht der engen Wechselwirkungen zwischen Energie einerseits und Nutzungs- bzw. Betriebskosten, Wohlbefinden und anderen Nachhaltigkeitsaspekten auf der anderen Seite ist es sinnvoll, das zu erarbeitende Planungs- und Steuerungshilfsmittel auf das übergeordnete Ziel „Nachhaltigkeit“ auszurichten, und sich innerhalb dieser Struktur auf energetische Aspekte der Nachhaltigkeit zu konzentrieren.

2.1.5 Stand der Technik, Resümee

Nachhaltigkeit erfordert Integrale Planung

Das Ziel „Nachhaltigkeit“ bedingt die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus des Gebäudes. Er umfasst von der Rohstoffgewinnung bis einschließlich Rückbau eine extrem lange Zeitspanne, die von der üblichen Planung nicht systematisch erfasst

wird. Die vorhandenen Quellen zum Thema Nachhaltigkeit in Bau- und Sanierungsprojekten berichten jeweils aus der rollen- bzw. phasenspezifischen Sichtweise der Autoren. Eine übergreifende Systematik, welche (Nachhaltigkeits-) Ziele zu Anforderungen an Teile des Gebäudes oder zu einzelnen Sanierungsaktivitäten in Beziehung setzen und diese Sichtweisen integrieren könnte, fehlt. So ist es z.B. nicht möglich, von den fallweise zu ergreifenden Maßnahmen Rückschlüsse auf die Erreichbarkeit bestimmter Zielsetzungen zu ziehen. Darüber hinaus existiert kein abgeschlossener Katalog zu Kriterien, an denen sich die Nachhaltigkeit eines Bauprojekts messen oder beurteilen ließe.

Die höheren bzw. neu hinzukommenden Anforderungen bedeuten die zeitliche und inhaltliche Erweiterung des Planungshorizonts: Eine entsprechende Planungs- und Steuerungsmethodik muss in der Lage sein, die Beträge aller Planungsbeteiligten in allen Lebenszyklusphasen zu erfassen.

Sanierung erfordert Flexibilität

Technisches Know-how, Normen und Vorschriften, Projektplanungsmethoden und -vorgehensweisen bis hin zur Honorarordnung konzentrieren sich auf den Neubau. Sanierungen unterscheiden sich vom Neubau vor allem durch die zu integrierende bestehende Bausubstanz, die eine von Projekt zu Projekt extrem unterschiedliche Ausgangsbasis bedeutet: Die Entscheidung über die jeweils angemessenen Maßnahmen sowie die Abschätzung von Aufwand und Nutzen ist daher eine komplexe Aufgabe als im Neubau. Lassen sich Projekte „auf der grünen Wiese“ noch einigermaßen vergleichen, ist dies bei Sanierungen allein schon wegen der von Fall zu Fall vollkommen unterschiedlichen Ausgangsbasis (Bestand) erschwert.¹ Eine Standard-Vorgehensweise für die Erneuerung, welche die damit verbundenen komplexen Randbedingungen berücksichtigt, fehlt und wird – zumindest als starre Regel – auch nicht erreicht werden können.

Für die Steuerung der Planungs- und Herstellungsprozesse entsteht die Notwendigkeit, durch Weiterentwicklung der Methoden und Prozesse einen Produktivitätsfortschritt auch in diesem Sektor zu erzielen. Einer Forschungsarbeit für das Bundesbauministerium zufolge sind flexible Erneuerungsstrategien gefragt, welche Investitionsentscheidungen (z.B. große Instandsetzungen im Sinne der GEFMA)

¹ Z.B. die um 6 Jahre versetzte Veröffentlichung von Kostenkennwerten zu Sanierungsmaßnahmen belegt dies: Erste BKI-Kostenkennwerte zum Neubau im Jahr 1996. Erste BKI-Kostenkennwerte zu Sanierungsmaßnahmen in der gegenwärtig aktuellen Ausgabe 2002. (vgl. BKI 2, 2002, S. 283 ff.)

an immobilienwirtschaftlichen Belangen (v.a. Umlagefähigkeit von Nutzungskosten), an Kundenbelangen und an den vorhandenen Mitteln ausrichten. Im Zentrum stehen die Fragen der Abwicklung in einem Zug oder in Stufen sowie der Einschätzung der Dringlichkeit und des Effekts von Einzelmaßnahmen im Gesamtzusammenhang. [Enseling, 2002]

Zielplanung und Zielcontrolling

Für die Integration der Planungen ist grundsätzlich der Entwurfsverfasser verantwortlich. [BayBO, 1997, Art. 57] Soll sie im konkreten Projekt über das „übliche“ Maß hinausgehen – Stichwort „Integrale Planung“ –, ist es Sache des Auftraggebers, dieser Forderung wirksam Nachdruck verleihen.

Ziele und Anforderungen einer nachhaltigen Planung beziehen sich auf den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes. Da die entscheidenden Festlegungen zum Verhalten eines Objekts jedoch in den frühen Planungsphasen getroffen werden, müssen Nachhaltigkeitsziele bereits zu Beginn des Projekts definiert werden. Auch in der Praxis wird eine deutliche Tendenz zu stärkerer Projektdefinition bereits in einem frühen Projektstadium beobachtet. „Ziel“ ist nicht mehr eine bestimmte Qualität zu unbestimmten Kosten und Terminen (cost to design) bzw. die Ausschöpfung eines bestimmten Kosten- und Terminrahmens durch zunächst unbestimmte Qualitäten (design to cost). Vielmehr werden zu allen Handlungsbereichen bereits frühzeitig Ziele definiert. Aus dieser Tendenz ergibt sich neben der Forderung nach realistischer Zielsetzung (um Projektänderungen gering zu halten) die Aufgabe, Ziele transparent zu formulieren und ihre Umsetzung im Projektverlauf transparent zu verfolgen: Die Projektziele und Hilfestellungen zu ihrer Umsetzung müssen so dokumentiert werden, dass die Ziele unabhängig vom erreichten Grad der Umsetzung und unabhängig vom Projektstand transparent bleiben, planerischen Lösungen nicht vorgegriffen wird, Teilziele planerischen Themenbereichen und Lebenszyklusphasen des Gebäudes klar zugeordnet werden können.

2.2 Projektplan

2.2.1 Bearbeitung der Aufgabe in Arbeitsmodulen

Zur kooperativen Erarbeitung eines Planungs- und Steuerungshilfsmittels durch die Projektpartner wurden Teilaufgaben und entsprechende Arbeitsmodule definiert.

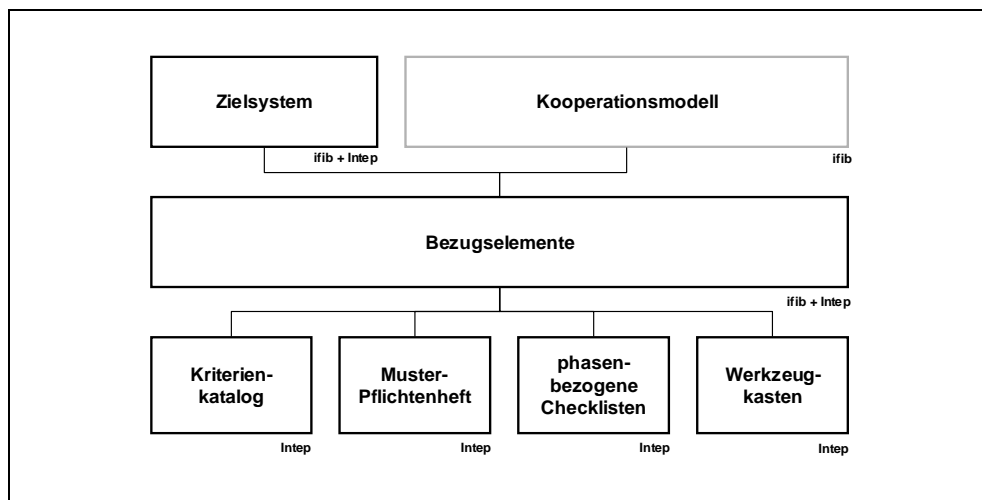


Abb. 2-4: Die von Intep und dem Kooperationspartner ifib im Projekt LuZie bearbeiteten Module; darüber hinaus berichtet dieses Dokument in eigenen Kapiteln zum Ablauf der Zielplanung und des Zielcontrollings sowie zum LuZie-Datenbank-Tool.

Das vorliegende Dokument berichtet über die teilweise oder ganz im Rahmen des Teilvorhabens 2 durch Intep erarbeiteten Module: Zielsystem und Bezugselemente mit der zugrundeliegenden Systematik, Kriterienkatalog, Muster-Pflichtenheft, Phasenbezogene Checklisten, Werkzeugkasten.

Das Kooperationsmodell zur Unterstützung der integralen Zielplanung mit einem entsprechenden Software-Prototypen wurde vom Kooperationspartner ifib erarbeitet. Sie basieren u.a. auf den gemeinsam erarbeiteten Strukturgrundlagen des Zielsystems und der Bezugselemente. Über dieses Modul wird in diesem Dokument nicht berichtet.

Die Arbeit mit dem Planungs- und Steuerungshilfsmittel LuZie und seine EDV-Umsetzung wird in zwei weiteren Kapiteln beschrieben: Controlling im Planungs- und Herstellungsprozess, LuZie-Datenbank-Tool.

2.2.2 Systematik

Zielplanung und Zielcontrolling zum komplexen Thema „Nachhaltigkeit“ im Rahmen ohnehin komplexer Sanierungsmaßnahmen erfordern Transparenz und damit eine klare Strukturgrundlage. Der ursprüngliche prozessorientierte Ansatz wurde zugunsten eines objektorientierten Konzepts aufgegeben, welches sich an etablierten Arbeitsmethodiken orientiert.

2.2.3 Zielsystem

In Zusammenarbeit mit dem ifib wurden Ziele zur Energieeffizienz und zu allgemeinen Aspekten der Nachhaltigkeit in Bau- und Sanierungsprojekten zusammengestellt und systematisch geordnet.

2.2.4 Bezugselemente

Ebenfalls gemeinsam mit dem Kooperationspartner wurden Bezugselemente des Bauwerks oder Sanierungsobjekts (Räume, Bauteile etc.) identifiziert, an die sich in den Lebenszyklusphasen Anforderungen knüpfen lassen.

Zielsystem und Bezugselemente dienten als strukturierende Grundlage und Schnittstelle für die Kooperation im Projekt. Intep bereitete Praxisdaten für Zieldefinition und Zielcontrolling entsprechend der gemeinsam definierten Struktur auf und führte sie in den Modulen Kriterienkatalog, Muster-Pflichtenheft, phasenbezogene Checklisten sowie Werkzeugkasten zusammen. Die erarbeiteten Inhalte standen dem ifib zur Integration in den Softwareprototypen zur Verfügung.

2.2.5 Kriterienkatalog

Der Kriterienkatalog ist die Informationsbasis der Methodik: Den Zielsetzungen des Zielsystems wurden Kriterien zugeordnet, welche die Nachhaltigkeit des fertiggestellten, betriebsbereiten Objekts beschreiben. Kennwerte aus Praxis und Literatur wurden zusammengestellt sowie Wechselwirkungen mit anderen Zielen diskutiert. Zur Realisierung der Zielwerte wurden zu den Kriterien Anforderungen (incl. Einsatz bestimmter Hilfsmittel und Werkzeuge) formuliert („Soll“), die in den Lebenszyklusphasen (Planung, Herstellung/Sanierung, Gebäudebetrieb, Rückbau/Umnutzung) in Eigenschaften („Ist“) umzusetzen sind.

Zielsetzungen für nachhaltiges Sanieren aus Referenzprojekten und der Literatur wurden entsprechend der mit dem Kooperationspartner entwickelten Systematik in einem Kriterienkatalog dokumentiert.

2.2.6 Muster-Pflichtenheft

Während der Projektvorbereitung werden Nachhaltigkeitsziele als Aufgabenstellung für die Planung in einem Pflichtenheft dokumentiert. Um der Planungsarbeit nicht vorzugreifen, werden die Ziele lösungsneutral formuliert. Das Pflichtenheft mit seinen Zielwerten zu Nachhaltigkeitskriterien stellt die Leitlinie und den konstanten Maßstab im gesamten Projektablauf dar. Es bildet die Basis für ein durchgängiges Zielcontrolling im Projekt.

Das Muster-Pflichtenheft ist die Grundlage für künftige Projektpflichtenhefte. Es beschränkt es sich auf Informationen, die für die Projektarbeit erforderlich sind; Hintergrundinformationen, z.B. zur Erarbeitung der Daten und Zielwerte, enthält das Muster-Pflichtenheft nicht. Der modulare Aufbau des Muster-Pflichtenhefts bereitet die EDV-gestützte Erstellung von Projektpflichtenheften vor.

Die Struktur eines Muster-Pflichtenhefts zur Unterstützung des Integralen Planungsprozesses wurde entwickelt und mit den Inhalten des Kriterienkatalogs hinterlegt.

2.2.7 Phasenbezogene Checklisten

Phasenbezogene Checklisten fassen die Anforderungen des Pflichtenhefts nach Projektphasen und ihren typischen Planungsthemen zusammen. Sie unterstützen die Arbeit der Beteiligten in allen Lebenszyklusphasen durch Vorschlag alternativ oder auch in Summe umzusetzender Anforderungen.

Darüber hinaus sind sie Grundlage für das inhaltliche Controlling: Der Planer dokumentiert in der Checkliste die Umsetzung der Anforderungen bzw. eventuelle Alternativen. Auf dieser Basis kann die Projektleitung zu bestimmten Meilensteinen beurteilen, inwieweit die Projektziele – gemessen an den bisher umgesetzten Anforderungen – erreichbar sind.

Die Zuweisung von Verantwortlichkeiten („Aufgaben“) geschieht im Rahmen der Projektorganisation durch die (allgemeine) Projektleitung. Durch Verwendung üblicher Planungsthemen als Elemente des Bezugssystems wird durch die Ablaufplanung (Steuerungsterminplan) der explizite Bezug zu Projektstufen, Leistungs-

phasen und verantwortlichen Beteiligten hergestellt. Die Planungsthemen werden so detailliert gegliedert, dass die unterschiedlichen Rahmenbedingungen von Sanierungsprojekten berücksichtigt werden können.

2.2.8 LuZie-Datenbank-Tool

Als EDV-basiertes Muster-Pflichtenheft wurde ein Datenbank-Prototyp erstellt und mit beispielhaften Inhalten hinterlegt, der die redundanzfreie Datenhaltung und -fortschreibung des Pflichtenhefts und der Checklisten erlaubt.

2.2.9 Werkzeugkasten

Zur Integration von Aspekten des energiesparenden, ressourcenschonenden, kostenbewussten und gesundheitsgerechten Planens und Bauens in Entscheidungs- und Planungsprozesse steht eine Vielfalt von Werkzeugen und Hilfsmitteln zur Verfügung. Ihre Auswahl und ihr Einsatz werden beeinflusst durch den Informations- und Bewertungsbedarf des Planungsteams, den erreichten Informationsstand im Planungsprozess sowie den notwendigen Komplexitätsgrad der Aussagen.

Hilfsmittel und Werkzeuge (Textdokumente, Formulare, in Standardanwendungen umgesetzte Routinen), Programme, Beratungsdienste) werden in einem "Werkzeugkasten" zusammengestellt und in einheitlicher Form beschrieben. Die Werkzeuge werden klassifiziert und bestimmten Zielsetzungen und Planungsthemen zugeordnet. Auf diese Weise ist eine sinnvolle Auswahl unter verfügbaren Alternativen möglich.

2.2.10 Controlling im Planungs- und Herstellungsprozess

Es wird dargestellt, wie die von Intep entwickelten Hilfsmittel im Planungs- und Herstellungsprozess eingesetzt werden.

2.3 Projektablauf

2.3.1 Geplanter Ablauf

Der Projektterminplan (Stand 19. Oktober 2001) trennte die Erarbeitung der Systematik scharf von den inhaltlichen Themen. Zielsystem, Muster-Pflichtenheft, Checkliste und Werkzeugkasten sollten sequenziell erarbeitet werden.

Diese Trennung erwies sich als nicht praktikabel. Aus der inhaltlichen Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeitsaspekten, vor allem aber aus parallel laufenden Praxisprojekten ergaben sich Anregungen zur Systematik der Zieldefinition, der Umsetzung und des Controllings.

2.3.2 Konzeptphase

Bis Ende des Jahres 2002 wurde eine umfassende Systematik zu Nachhaltigkeit mit ihren Aspekten und Kriterien sowie zu Bezugselementen, d.h. Planungsbeteiligte, Gebäude, Projektablauf etc. erarbeitet. Parallel wurden auf dieser Grundlage Konzepte und erste Entwürfe zu Musterheft und phasenbezogenen Anforderungen erstellt und mit Inhalten hinterlegt.

2.3.3 Ausarbeitungsphase

Im ersten Quartal 2003 wurde ein Szenario-Pflichtenheft mit Praxisdaten zusammengestellt und dem Kooperationspartner zugänglich gemacht.

Teile des Muster-Pflichtenhefts (mit phasenbezogenen Inhalten entsprechend dem zu Jahresschluss 2002 erarbeiteten Muster-Pflichtenheft-Konzept) wurden in ein Datenbankprogramm (MS-Access) übertragen und in Beziehung zum Zielsystem gebracht. Lauffähig erreicht wurde die zielabhängige automatisierte Erstellung einer Projektpflichtenheft-Rohversion als Textdokument (MS-Word) aus der Datenbank. Das Konzept wurde wegen der noch nicht ausgereiften Systematik zu Zielen und Bezugsobjekten nicht weiter ausgearbeitet.

Bis Ende zweites Quartal 2003 wurde ein einfaches Konzept in Form einer „integralen Matrix“ erstellt, welches die eindeutige Zuordnung einer Vielzahl von Anforderungen zu Planungs-, Herstellungs- und Nutzungsthemen zu Kriterien des Zielsystems zulässt. Im Kriterienkatalog werden in der Gliederung des Zielsystems die Nachhaltigkeitskriterien diskutiert und entsprechende Anforderungen zusam-

mengestellt. Das Muster-Pflichtenheft formuliert als Textdokument die Aufgabenstellung für die Planung und hebt auf Kriterien und zu erreichende Zielwerte ab. Phasenbezogene Checklisten (MS-Excel-Dokumente) stellen entsprechende konkrete Anforderungen bereit. Beide – Muster-Pflichtenheft und phasenbezogene (Muster-) Checklisten – sind so organisiert, dass sie ohne großen Aufwand in projektbezogene Rohversionen überführt werden können. Die bisher zusammengestellten Praxisinhalte wurden in die Struktur übernommen. Die Systematik wurde mit dem Kooperationspartner abgestimmt, um die Übernahme von Inhalten zu erleichtern. Mit den bis zum jeweiligen Stand erarbeiteten Inhalten hinterlegte Dateien wurden dem Projektpartner übergeben.

Im dritten und vierten Quartal 2003 lag der Schwerpunkt der Arbeiten bei der inhaltlichen Anreicherung der Dokumentstruktur. Themenschwerpunkt waren entsprechend der Aufgabenstellung energetische Aspekte (Graue Energie und Betriebsenergie). Als mit diesen Aspekten verknüpfte Bereiche wurden umlagefähige und nicht umlagefähige Nutzungskosten sowie Gesundheits- und Behaglichkeitsaspekte bearbeitet. Mit dem Ziel, die breite Tragfähigkeit der Struktur zu evaluieren, wurden sporadisch weitere Nachhaltigkeitsthemen bearbeitet.

Der Werkzeugkasten wurde in seiner formalen Struktur erstellt. Parallel zur inhaltlichen Arbeit wurden die entsprechenden Werkzeuge im Werkzeugkasten zusammengestellt und beschrieben.

EDV-Oberflächen zur planungsthemen- bzw. zielbezogenen Erschließung der Checklisten wurden als lauffähige Entwürfe erstellt.

Konzepte für ein quantitatives Zielcontrolling nach dem Prinzip der Nutzwertanalyse sowie für die Einbindung des Zielcontrollings in eine internetbasierte Projektplattform wurden als Projektausblick skizziert.

Um Inhalte laufender Praxisprojekte in das Projekt integrieren zu können und in Abstimmung mit dem Kooperationspartner wurde der Projektabschluss um drei Monate auf das Datum 31. März 2004 verschoben.

2.3.4 Projektabschluss

Einzelne Inhalte zu den Schwerpunktthemen Energie und Lebenszykluskosten wurden ergänzt.

Aus dem Muster-Pflichtenheft wurde das Pflichtenheft zu einem Szenario abgeleitet.

Auf der Grundlage der Erstellung des Szenariopflichtenhefts wurden die Inhalte des als Word-Dokument vorliegenden Muster-Pflichtenhefts in gestraffter Form in eine Datenbank (MS-Access) übertragen. Zu der Datenbank wurden Benutzeroberflächen entwickelt, welche die Erstellung und Fortschreibung von Projektpflichtenheften innerhalb des Datenbankprogramms zulassen. Zielorientiert dokumentierte Anforderungen können in phasen- bzw. objektbezogenen Checklisten ausgegeben werden.

2.4 Zielerreichung

Die Ziele des Vorhabens wurden innerhalb des angegebenen Kostenzeitraums gemäß dem Antrag erreicht. Eine Änderung der im Antrag formulierten Zielsetzung des Projekts wurde nicht notwendig.

Das entwickelte Werkzeug zur lebenszyklusbezogenen Einbindung der Zielplanung und des Zielcontrolling in den Integralen Planungsprozess legt die Basis für eine Prognose zur Zielerreichung unter Berücksichtigung des Planungs- und Herstellungsfortschritts. Fehlentwicklungen werden früh erkannt; entsprechende Steuerungsmaßnahmen können rechtzeitig ergriffen werden.

Im Verlauf eines Bauprojekts nimmt die Beeinflussbarkeit der Inhalte ständig ab. Häufig werden dem Auftraggeber Projektpotenziale jedoch erst in späten Projektstadien bewusst. Dieser Zusammenhang ist die Hauptursache später Änderungswünsche mit entsprechenden Störungen des Planungs- und Bauablaufs. Die Methodik LuZie fördert durch ihren systematischen Aufbau die frühzeitige, präzise und transparente Zieldefinition und eine höhere Integration von Qualitäten, Kosten und Terminen. Auf diese Weise wird das Störungspotenzial verringert und die Effizienz der Planungsarbeit gesteigert.

Die erarbeitete Struktur erleichtert die kontinuierliche Verbesserung der Wissensbasis aus der Praxiserfahrung.