

Projektvorstellung eines Forschungsvorhabens, gefördert im Rahmen des 4. Energieforschungsprogramms durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

Projekträger Jülich (PTJ), Forschungszentrum Jülich GmbH

## **LEBENSZYKLUSBEZOGENE EINBINDUNG DER ZIELPLANUNG UND DES ZIELCONTROLLING IN DEN INTEGRALEN PLANUNGSPROZESS**

Förderkennzeichen 032 7293B

Durchführung: Universität Fridericiana zu Karlsruhe (TH)  
Institut für Industrielle Bauproduktion (ifib)

Projektleitung: Prof. Dr. Niklaus Kohler  
Projektdurchführung: Dipl.-Ing. Petra von Both  
Ansprechpartner PTJ: Dipl.-Ing. Jürgen Gehrman

### **Zielsetzung:**

Eine detaillierte Erfassung der Ziele und Anforderungen, sowie ihre Einbindung in ein Zielsystem, welches auch die Anforderungen übergeordneter Systeme (z. B. energetische und ökologische Aspekte) berücksichtigt, stellt eine entscheidende Grundlage jeglicher Planungsarbeit dar. Die Zielplanung hat zudem auch die Aufgabe, Chancen und Lösungen, die sich aus der Planung ergeben, auf die funktionale Eignung, wirtschaftliche und ökologische Machbarkeit und nicht zuletzt auf die Akzeptanz zu prüfen.

Ohne die umfassende Klärung des Bedarfs des Bauherren und die Entwicklung von Planungszielen ist keine qualitativ hochwertige Planung im Sinne einer integralen Vorgehensweise realisierbar. Umso auffallender ist es, dass die Zielplanung gerade im Baubereich nur ansatzweise oder intuitiv und nur in wenigen Fällen gezielt und strukturiert eingesetzt wird, wo doch gerade hier durch die hohe Dynamik und Komplexität der Bauvorhaben diesem Aspekt eine sehr hohe Bedeutung zukommen müsste.

Eine vorrangige Zielsetzung für die Bewältigung komplexer Sanierungsvorhaben ist es daher, diesen Aspekt der ziel- und anforderungsorientierten Planung verstärkt zu untersuchen, weiterzuentwickeln und Strategien zur Umsetzung aufzuzeigen.

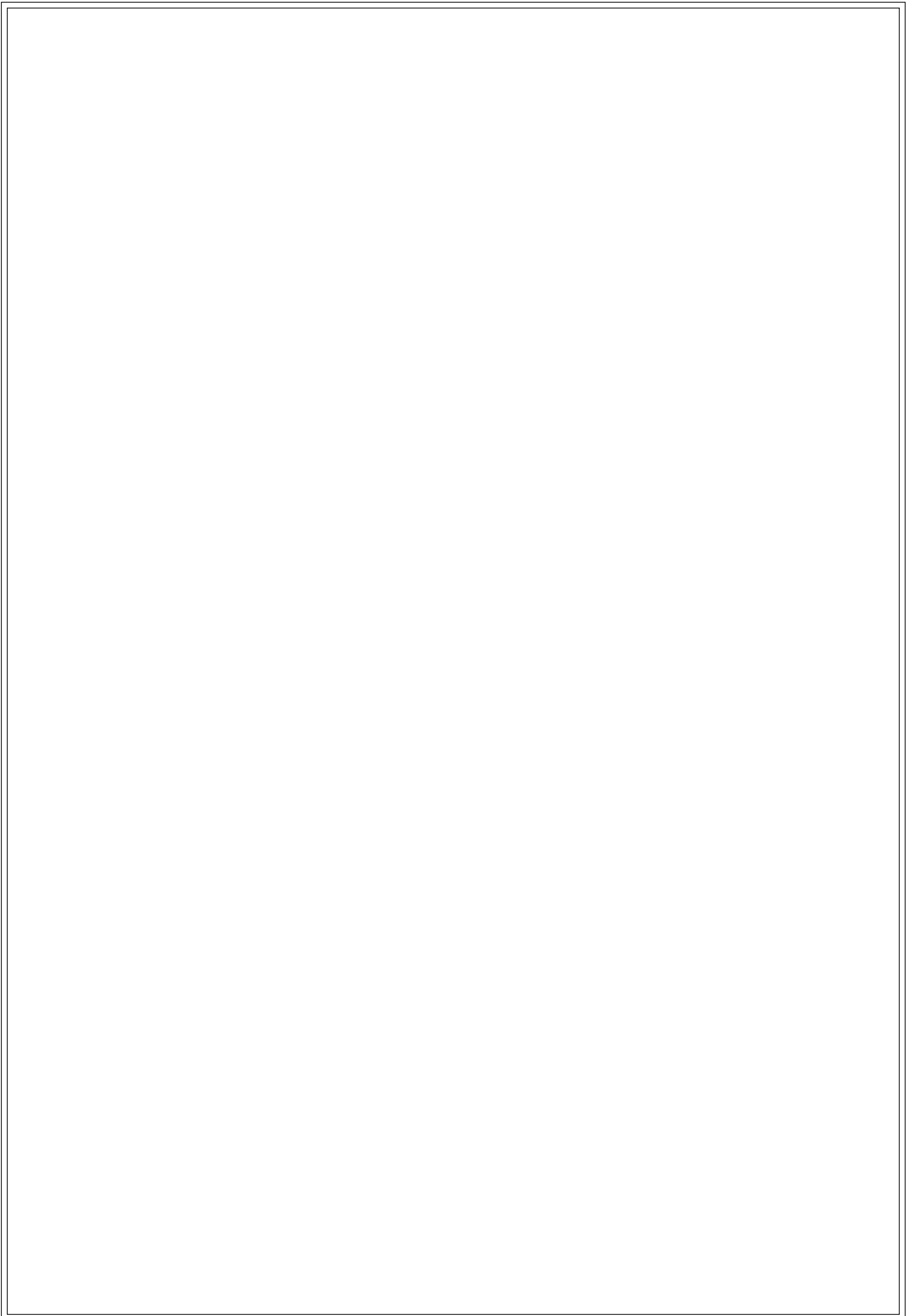
### **Das Arbeitsprogramm umfasst folgende Punkte:**

Hierzu ist zusammenfassend die Bearbeitung folgender Schwerpunkte von wissenschaftlichem Interesse:

- Entwicklung und Abbildung eines zielorientierten Planungsprozesses für Sanierungsvorhaben
- Erarbeitung eines Konzeptes zur Entwicklung eines flexiblen Ziel- und Anforderungssystems
- Lebenszyklusbezogene Einbindung der Zielplanung und Entwicklung in den integralen Planungs- und Bewirtschaftungsprozess
- Unterstützung bei der Beurteilung der Planungsergebnisse hinsichtlich der Zielerfüllung
- Gezielte Ausrichtung der Kooperationsumgebung auf den Bereich der Sanierung und im speziellen der energetischen Sanierung von Gebäuden.

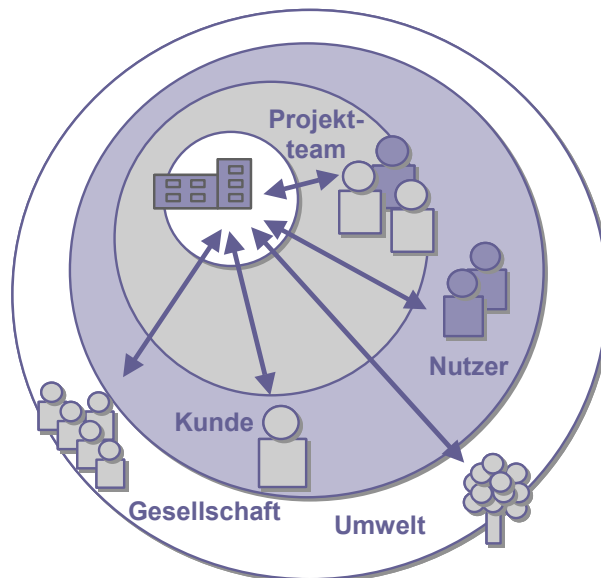
Beginn der Förderung:	01.05.2001	Gesamtkosten:	240.338,37 EUR
Ende der Förderung:	31.12.2003	Förderanteil Bund:	75 %

Förderung des FIA-Projektes: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, BMWi  
Projektabschluss: Projekträger Jülich PTJ, Forschungszentrum Jülich GmbH  
Projektdurchführung: Fachinstitut Gebäude-Klima e. V., Danziger Str. 20, 74321 Bietigheim-Bissingen,  
Tel.: 07142/54498, Fax: 07142/61298, E-mail: [info@fgk.de](mailto:info@fgk.de), Internet: <http://www.fgk.de>  
Redaktion der FIA-NEWS: Günther Mertz M.A., Dipl.-Ing. Claus Händel



# LuZie

Lebenszyklusbezogene Einbindung der **Zielplanung** und des  
Zielcontrolling in den Integralen Planungsprozess



Förderkennzeichen 0327293B

Mai 2004

Dipl.-Ing. Petra von Both  
Institut für Industrielle Bauproduktion (*ifib*)  
Universität Karlsruhe

## **1 Einleitung**

Die in hohem Maße gestiegenen Anforderungen an Qualität, Energieverbrauch, technische Ausstattung, Komfort sowie Umweltverträglichkeit der Gebäude lassen die Anforderungen an die Bauplanung immer mehr anwachsen und machen so eine konsequente Weiterentwicklung der Vorgehensweise im Planungsprozess erforderlich. Besonders interdisziplinäre Anstrengungen, wie die energetische Optimierung von Gebäuden, nehmen hierbei eine Sonderstellung ein, da diese nur durch eine sorgfältige Abstimmung der verschiedensten Einflussgrößen zum Erfolg führen. Eine Vielzahl gebauter Beispiele unterstreicht diese Notwendigkeit in Form mangelhafter Kombination hochausgereifter Einzelkomponenten.

Einen möglichen Lösungsansatz bietet die Integrale Planung. Hier wird die Planung als integrierte Gesamtleistung aller beteiligten Fachrichtungen und nicht als Summe von Einzelleistungen begriffen. Kennzeichnend für diese Planungsmethodik ist eine konsequente Projekt-, Anforderungs- und Ressourcenorientierung im Planungsvorgehen. Dieser ganzheitliche Planungsansatz gewinnt immer stärkeres Gewicht, da man sich mit der klassischen Vorgehensweise nicht mehr in der Lage sieht, die gestiegenen Anforderungen an das Produkt "Gebäude" zu beherrschen. Gerade die energetische Optimierung von Gebäuden ist ohne eine aktive und geeignete Unterstützung einer integralen Projektdurchführung, sowie eines integralen Managements nicht sinnvoll möglich.

Eine integrale Projektdurchführung kann allerdings nur durch konsequente fachübergreifende Kooperation der verschiedenen Planungsbeteiligten erreicht werden. Zur Umsetzung dieses kooperativen Ansatzes ist die Unterstützung durch moderne Informationstechnologien unerlässlich. Immer häufiger sind klassisch operierende Teams mit den Anforderungen an den Grad der Kommunikation und der Zusammenarbeit bei der Planung komplexer Unikate überfordert.

Die derzeitige Entwicklung internetbasierter Informations- und Kommunikationstechnik ermöglicht nun die Umsetzung und rechnerische Anwendung von Planungsmethodiken, die lange Zeit nicht praktikabel schienen.

### **1.1 Zielsetzung und Aufgabenstellung des Vorhabens**

Gesamtzielsetzung ist ein auf Sanierungsprojekte ausgerichtetes ziel- und anforderungsorientiertes Prozessmanagement, welches

- Unterstützung bei der Entwicklung und Handhabung von Zielen und Anforderungen bietet
- Hilfestellung bietet bei der zielorientierten Durchführung von Sanierungsprojekten

Ziel des beantragten Vorhabens ist die Konzeption und rechnerische Umsetzung eines auf den Methoden der Integralen Planung basierenden dynamischen Ziel- und Anforderungssystems, das eine lebenszyklusorientierte Einbindung energierelevanter Aspekte in den Gesamtzusammenhang des Projektes erlaubt. Durch Unterstützung hinsichtlich der Bewertung der Zielerfüllung wird zudem ein anforderungsorientierter Regelmechanismus zur Verfügung gestellt, der die Einbindung von Bewertungsmethoden und Werkzeugen, wie z.B. energetischer Simulation in den Planungs- und Bewirtschaftungsprozess unterstützt. Als Grundlage soll dazu eine nach den Ansätzen der Integralen Planung sinnvolle Vorgehensweise für die zielorientierte Durchführung von Sanierungsprojekten erarbeitet und in einer webbasierten Kooperationsumgebung explizit abgebildet werden. Auch der Prozess der Zielentwicklung soll als methodisches Vorgehensmodell explizit im Prototyp verankert werden.

### **1.1.1 Aufgabenstellung des Teilvorhabens**

Eine detaillierte Erfassung der Ziele und Anforderungen, ihre Einbindung in ein Zielsystem, das auch die Anforderungen des übergeordneten Systems (z. B. energetische und ökologische Aspekte) berücksichtigt, stellt eine entscheidende Grundlage jeglicher Planungsarbeit dar. Die Zielplanung hat dabei auch die Aufgabe, Ideen und Lösungen, die sich aus der Planung ergeben, auf die funktionale Eignung, wirtschaftliche und ökologische Machbarkeit und nicht zuletzt auf Akzeptanz zu prüfen.

#### **Systematik zur strukturierten Verwaltung und Handhabung von Zielen, Anforderungen und Aufgaben**

Schwerpunkt des Konzeptes dieses Vorhabens ist die Erarbeitung einer Systematik zur Entwicklung und strukturierten Verwaltung eines Ziel- und Aufgabensystems und dessen informationslogistische Umsetzung auf einer internetbasierten, prozessorientierten Kooperationsplattform.

Hierzu sollen Strukturierungsregeln inhaltlicher und zeitlicher Art entwickelt werden. So soll die Erarbeitung verschiedener Zielbereiche sowie eine Gewichtung und entsprechend klassifizierte Einordnung von Zielsetzungen in das Zielsystem unterstützt werden. Das zu erarbeitende Zielsystem schafft so Transparenz bezüglich der inhaltlichen Verknüpfungen der Zielsetzungen und

Anforderungen. So können Zielkonflikte vermieden und die verschiedenen planungsrelevanten Aspekte, wie Ökologie oder Ökonomie entsprechend berücksichtigt werden.

Ein vorrangiges Ziel für die Bewältigung komplexer Sanierungsvorhaben ist es also, diesen Aspekt der ziel- und anforderungsorientierten Planung verstärkt zu untersuchen, weiterzuentwickeln und Strategien zur Umsetzung aufzuzeigen. Hierzu ist die Bearbeitung folgender Schwerpunkte von wissenschaftlichem Interesse:

- Entwicklung und Abbildung eines zielorientierten Planungsprozesses für Sanierungsvorhaben
- Erarbeitung eines Konzeptes zur Entwicklung eines flexiblen phasenorientierten Ziel- und Anforderungssystems
  - Unterstützung bei der Erarbeitung und Verwaltung eines Zielsystems
  - Methodische Unterstützung bei der Zielerarbeitung
- Lebenszyklusbezogene Einbindung der Zielplanung und Entwicklung in den integralen Planungs- und Bewirtschaftungsprozess
- Unterstützung bei der Beurteilung der Planungsergebnisse aus der Sicht der Zielerfüllung.

## **2 Ein Vorgehensmodell für die Sanierung**

### **2.1 Prozessmodell als Grundlage der Abbildung des Sanierungsprozesses**

Eine explizite Abbildung des Sanierungsprozesses setzt ein Prozessmodell voraus, das alle relevanten Elemente zur Modellierung dieser kooperativen Planungsprozesse zur Verfügung stellt.

Am Institut für Industrielle Bauproduktion (ifib) wurde ein Prozessmodell entwickelt [5], das den Spezifika verteilt stattfindender kooperativer Prozesse gerecht wird und das in diesem Projekt als Grundlage der Abbildung des Sanierungsprozesses dienen soll.

Eine phasenweise stattfindende Konkretisierung und Anpassung des Ziel- und Aufgabensystems und die darauf folgende Überführung der Arbeitspakete in ablauflogisch verknüpfte Prozesse erlaubt im Prozessmodell eine Erfassung der hohen Planungsdynamik. Wichtig ist hierbei die Berücksichtigung der inhaltlichen Abhängigkeiten der verschiedenen Problemstellungen durch mögliche Parallelisierung dieser Problemlösungsprozesse und die Unterstützung durch entsprechende informationslogistische Strukturen.

Die Gliederung der Planungsschritte und Regelung der Abläufe erfolgt dabei Bezug nehmend auf die Organisationsstruktur ebenfalls auf zwei Ebenen:

- ergebnisorientierte Koordinations- bzw. Projektebene
- tätigkeitsorientierte Detail- bzw. Phasebene

Dies hat den Vorteil, dass bei Änderungen in der tätigkeitsorientierten Detail-ebene (z. B. durch Anwendung einer anderen Methode zur Zielerreichung) die ergebnisorientierte Koordinationsebene nicht verändert werden muss und für die Planer als verbindliche Vorgabe konsistent bleibt.

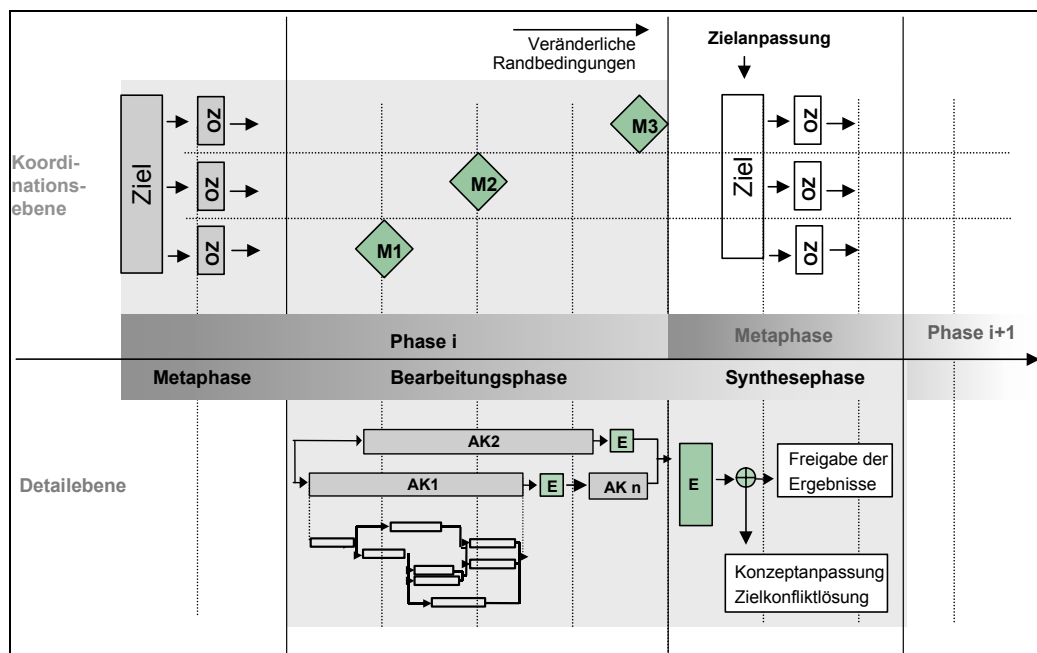


Abbildung 1: Dynamisches zielorientiertes Prozessmodell

Auf der Koordinationsebene findet eine Grobstrukturierung des Projektes durch Phasenbildung statt, wobei die einzelnen Projektphasen in Teilphasen untergliedert werden. In der Metaphase findet die Planung der Phase unter Berücksichtigung der aktuellen Rahmenbedingungen und der vorliegenden Planungsergebnisse statt. Hier werden die Prozesse der Zielplanung und Anforderungsentwicklung modelliert. Die eigentlichen phasenbezogenen Planungsleistungen erfolgen in der Bearbeitungsphase. In der Synthesephase wird im Rahmen von teamübergreifenden Entscheidungsprozessen im Sinne eines Zielcontrollings überprüft, ob die erarbeiteten Ergebnisse ein der Gesamtzielsetzung entsprechendes Gesamtergebnis darstellen und als Grundlage der nächsten Phase dienen können. Ansonsten findet im Rahmen eines Iterationszyklus eine Konzeptanpassung bzw. Zielkonfliktlösung statt. Um einen möglichst hohen Informationsaustausch zu gewährleisten, erfolgt parallel

zu dieser Prüfung und Überarbeitung der Planungsergebnisse die strategische Planung der nächsten Phase.

Auf Koordinationsebene bietet die Zuordnung von Meilensteinen, die aus operativen Teilzielen abgeleitet werden, einen Überblick über den Ablauf des Gesamtprojektes und dient zudem als grober zeitlicher Rahmen für die einzelnen teamorientierten Planungsprozesse. Abbildung 1 zeigt das dynamische zielorientierte Prozessmodell, das als Grundlage der Arbeiten dieses Projektes dient.

## 2.2 Beschreibung des Vorgehensmodells

Im weiteren wird ein sanierungstypisches Vorgehensmodell vorgestellt [9], welches versucht, folgende Fragestellungen zu beantworten:

- Wie lässt sich eine allgemeine Vorgehensweise für ein Sanierungsprojekt darstellen?
- Worin unterscheidet sich die Vorgehensweise eines Sanierungs- von einem Neubauprojekt?
- Was sind sinnvolle Phasenabschnitte, die zu einer klaren Untergliederung des Projektes führen? Welche Ergebnisse sind zu diesen Phasen zu erwarten und wann sind darauf basierend Entscheidungen des Auftraggebers notwendig?

### Stufen- und Phasenmodell für Sanierungsprojekte

Der gesamte Sanierungsprozess — von der Formulierung einer ersten Projektidee bis zur Abrechnung und Dokumentation des fertig gestellten Projektes — wird durch 5 *Projektstufen* beschrieben. Diese werden weiter untergliedert in insgesamt 11 *Projektphasen*.

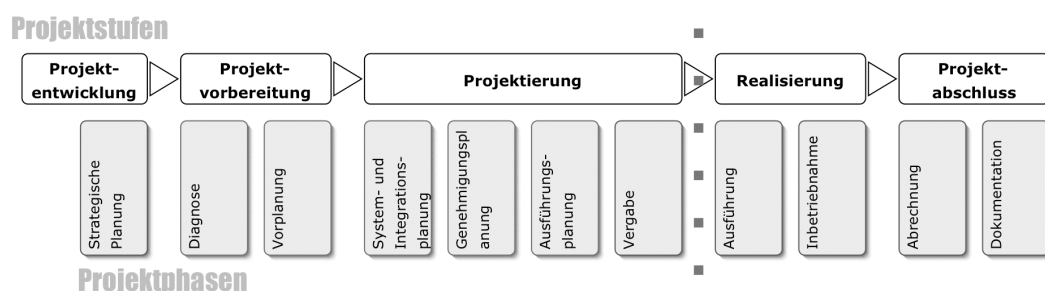


Abbildung 2: Stufen- und Phasen der Sanierung [ifib]

Die Projektstufen stellen zeitlich und inhaltlich abgeschlossene Abschnitte des Projektes dar. Zwischen den einzelnen Stufen findet keine Überschneidung statt, da die Ergebnisse der vorhergehenden Stufen einen grundsätzlichen Entscheid über die weitere Durchführung des Projektes bedingen.

### Projektstufen und Projektphasen

Der Sanierungspilot bildet eine Standard-Vorgehensweise für den Bereich der Objektplanung von Sanierungsprojekten ab. Diese wird durch die Projektstufen Projektentwicklung, Projektvorbereitung und Projektierung auf einer ersten Ebene beschrieben.



Abbildung 3: Stufen- und Phasen der Objektplanung mit Entscheiden [ifib]

Am Ende jeder Projektstufe wird ein grundsätzlicher Entscheid der Bauherrschaft auf Basis der erarbeiteten Ergebnisse systematisch herbeigeführt. Die notwendigen Entscheide sind:

Projektstufe	Entscheid	Ergebnisse
Projektentwicklung	Grundsatz-Entscheid Projektentscheid	Zusammenfassende Beurteilung der Notwendigkeit, Dringlichkeit und Tragbarkeit der baulichen Lösung
Projektvorbereitung	Varianten-Entscheid	Klare, taugliche und akzeptierte Lösung hinsichtlich formalen, funktionalen, qualitativen und quantitativen Projektanforderungen
Projektierung	Go-NoGo-Entscheid	Realisierung ausführungsfähig abgesichert betreffend Abläufen, Terminen, Kosten, Leistungen und Logistik

Tabelle 1: Projektstufen, Ergebnisse und Entscheide

Die Projektstufen werden in 7 Projektphasen untergliedert, die in Anlehnung an die HOAI eine sanierungstypische Modifikation und Erweiterung dieser darstellen.

Die Phasen unterscheiden sich von den Projektstufen durch die Möglichkeit der zeitlichen Überlappung. So ist per Definition des in Abschnitt 2.1 vorgestellten Prozessmodells [vgl. 1] eine Überlappung der nachgestellten Synthese- zu der vorgestellten Metaphase der nachfolgenden Phase vorgesehen. Weiterhin ist aber auch eine zeitlich überlagerte Bearbeitung möglich, solange Inhalte und die

zur Entscheidungsfindung notwendigen Planungsergebnisse klar getrennt werden.

### Planungspakete

Innerhalb der Phasen sind sanierungstypische Planungspakete definiert. Diese werden von Zielsetzungen abgeleitet und haben den Charakter von Handlungszielen. Sie stehen für die zu bearbeitenden Planungsschritte, die notwendig sind, um die getroffene Zielsetzung zu erreichen.

Planungspakete beschreiben auf einer inhaltlichen Ebene sowohl was erreicht werden soll als auch die Form der erwarteten Ergebnisse. Bezogen auf das beschriebene dynamische Prozessmodell bilden sie die Inhalte auf der übergeordneten Koordinationsebene ab. Die Planungspakete entsprechen somit einer Art komplexer Aufgabenstellung, die als Paket zur weiteren Bearbeitung an das eigentliche Bearbeiterteam übergeben wird. Durch die Bearbeitung der Planungspakete wird eine phasentypische Form der Ergebnisdokumentation erreicht (Berichte, Maßnahmenpläne, Varianten), die am Ende der Phase als Entscheidungsgrundlage dient.

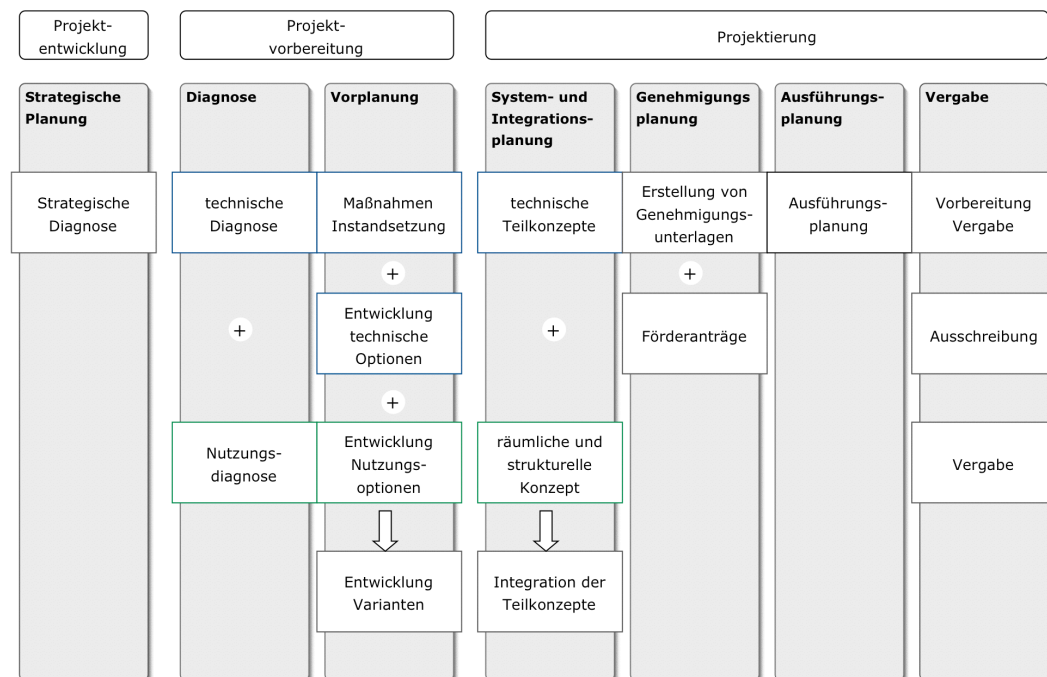


Abbildung 4: Stufen, Phasen und Planungspakete [ifib]

Abbildung 4 zeigt die standardmäßigen Planungspakete im Zusammenhang mit Stufen und Phasen des Vorgehensmodells. Die Darstellung der Planungspakete macht in dieser Form keine Aussage über die zeitlichen Zusammenhänge der Bearbeitung und stellt daher keinen Ablaufplan dar. Sinn des Sanierungspiloten

ist die Beschreibung der notwendigen Planungstätigkeiten auf einer inhaltlichen Ebene mit dem Schwerpunkt auf den zu erbringenden Ergebnissen.

### 3 Das dynamische phasenorientierte Zielsystem

Zu Beginn des Projektes sind auf Bauherrenseite meist nur sehr allgemein formulierte Zielsetzungen vorhanden. Einen wichtigen Punkt bei der Zielplanung stellt daher die Überführung dieser meist noch sehr unscharf formulierten Zielsetzungen und Wünschen des Kunden bzw. Bauherrn in konkrete quantifizierte Gebäudeanforderungen durch die Planer dar. Umgekehrt muss während des Planungsprozesses zudem eine Rückkopplung bzw. Hinterfragung der abgeleiteten Anforderungen in Hinblick auf die übergeordneten Kundenziele erfolgen.

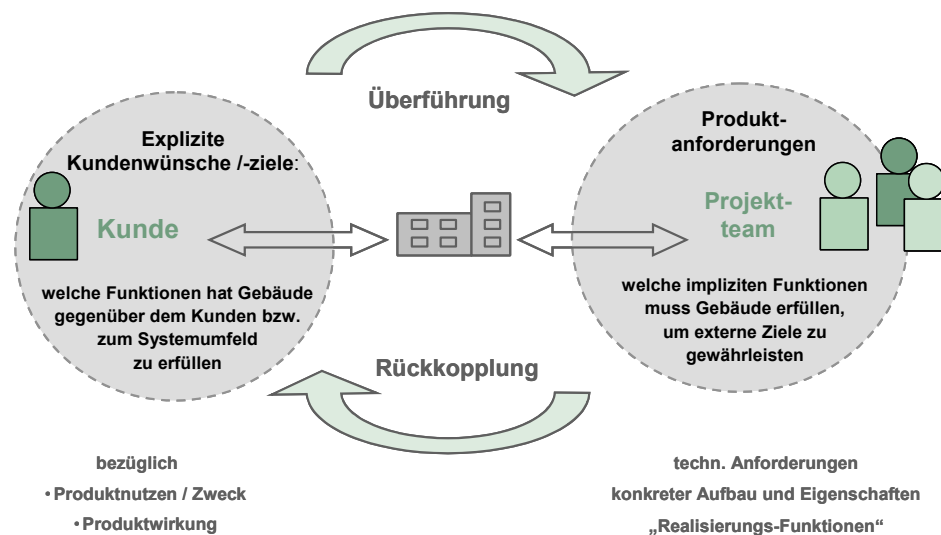


Abbildung 5: Überführung der Kundenwünsche in konkrete Anforderungen

Die grundlegende Basis der Projektplanung ist somit ein Zielsystem, das verschiedene Ebenen aufweist, um eine solche Überführung von abstrakten Zielformulierungen früher Projektphasen (allgemeine strategische Ziele des Auftraggebers) über taktische Teilziele in operative Planungsinhalte und Aufgaben und Anforderungen zu ermöglichen.

Zielebenen	Zielsystem			
	sozio-kulturell	ökologisch	ökonomisch	
Strategisches Zielkonzept		<i>Formalziele</i>		lösungsneutral
Taktische Zielsetzung		<i>Sachziele</i>		ergebnisorientiert
Operative Planungspakete	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">↓</div> <div> <p><b>für jede Projektphase:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturbildung</li> <li>• Ableiten operativer Planungspakete (Prozessziele)</li> <li>• Erarbeitung objektorientierter Anforderungen</li> <li>• Aufdecken von Zielkonflikten</li> <li>• Quantifizierung und Spezifizieren</li> <li>• Ableiten konkreter Aufgabenstellungen</li> </ul> </div> </div>			tätigkeitsorientiert
Aufgaben				objektbezogen
Anforderungen				(quantifiziert)

Abbildung 6: Zielsystem mit verschiedenen Ebenen und Zielbereichen

An die Ziele der verschiedenen Ebenen werden, wie Abbildung 6 zeigt, unterschiedliche Anforderungen gestellt: Die strategischen Zielsetzungen des Bauherrn sollten möglichst lösungsneutral formuliert sein, um ein verfrühtes Festlegen auf explizite Lösungsmuster verhindern zu können. Sie sind daher zunächst rein ergebnisorientiert und werden erst im Rahmen der Überführung in operative Planungspakete und Aufgaben tätigkeitsorientiert beschrieben.

Durch die Überführung allgemeiner Formalziele in konkrete Sachziele wird ein direkter Objektbezug und somit die Spezifizierung von Anforderung zur Beschreibung konkreter Soll-Eigenschaften dieser Bezugsobjekte möglich. Eine phasenbezogene Strukturierung und Anpassung des Zielsystems und Ableitung der Arbeitspakete ermöglicht dabei die Erfassung der hohen Projektdynamik und die Einbindung von bereits vorliegendem Lösungswissen. Eine Strukturierung des Systems nach verschiedenen relevanten funktionalen Aspekten ermöglicht eine inhaltliche Synchronisation. Zudem können durch diese strukturierte Verwaltung der Zielsetzungen inhaltliche Konflikte aufgedeckt und transparent gemacht werden.

### 3.1 Struktur des Ziel- und Anforderungssystems

Im Rahmen der Arbeiten an diesem Vorhaben wurde deutlich, dass es sehr verschiedene Betrachtungen der Thematik der Zielplanung gibt. In der Literatur werden die begrifflichen Abgrenzungen zwischen Ziele, Anforderungen und Aufgaben sehr oft verwischt. So werden z. B. die in der allgemeinen Konstruktionsmethodik (vgl. [2]) übliche Anforderungsliste sowohl Beschreibungen von lösungsneutralen Solleigenschaften des Produktes als auch tätigkeitsorientierte

Maßnahmen als Anforderungen zusammengefasst, die zu einer problematischen inhaltlichen Vermischung von verschiedenen Sachverhalten führen, die zudem auch sehr unterschiedlich gehandhabt werden müssen.

In dem hier vorgestellten Konzept wurde daher versucht, die verschiedenen Aspekte der Ziel- und Anforderungsplanung zu identifizieren und durch eine spezifische Konzeption von Teilmodellen besser handhabbar und nutzbar zu machen.

Zum besseren Verständnis der Konzepte soll zunächst eine kurze Erläuterung der Begrifflichkeiten erfolgen:

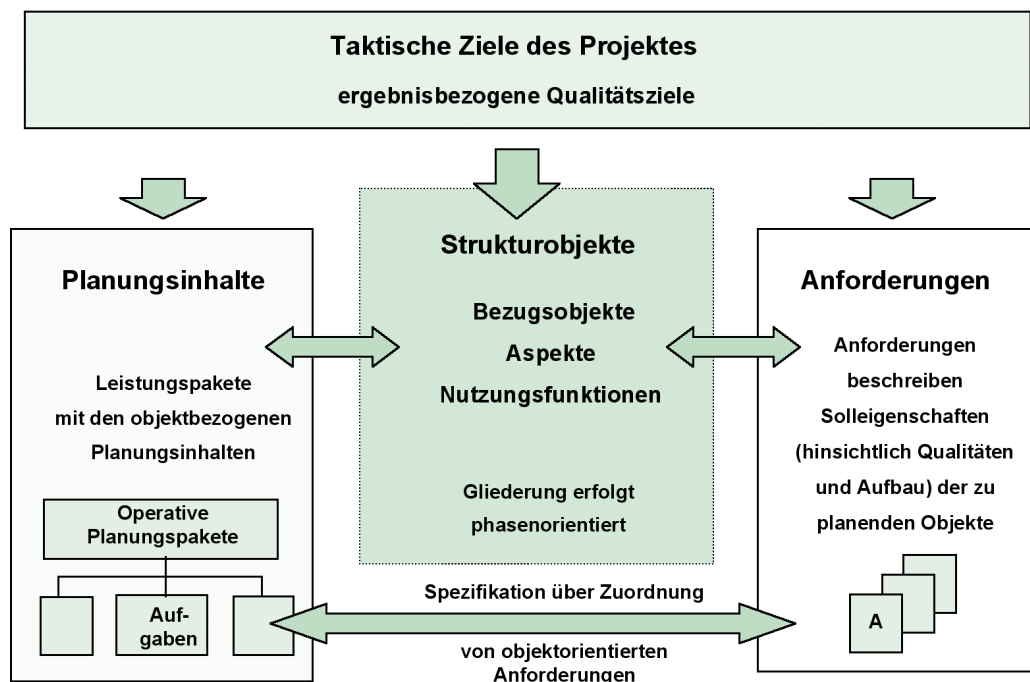


Abbildung 7: Elemente des Ziel- und Anforderungssystems

### Ziele

Ziele sind gemeinsam vereinbarte Sollzustände, die durch aktives Handeln (→Aufgaben) erstrebt oder vermieden werden. Sie werden im Rahmen des Projektstrukturplanes in konkrete Aufgabenstellungen überführt.

### Strategische Ziele

Mit dieser Zielebene werden die strategischen Zielsetzungen des Kunden bzw. dessen Unternehmensstrategien beschrieben. Sie beschreiben also die Zielsetzungen der betroffenen Beteiligten des Systemumfeldes bzw. des übergeordneten Systems. Hierüber können die für das Projekt relevanten normativen Rahmenbedingungen erfasst werden, allgemeine Zielsetzungen der Nutzer oder projektrelevante gesellschaftliche Zielsetzungen allgemein.

Taktische Ziele dienen damit unter anderem zur Abbildung des Wertesystems der Beteiligten und des Umfeldes. Dies ist besonders wichtig, da die Bewertung von Planungsergebnissen – besonders wenn es sich um z. B. gestalterische Aspekte handelt – nicht immer objektiv erfolgen kann, sondern meist nur in Hinblick auf das Wertesystem des Kunden bewertet werden kann.

### **Taktische Ziele**

Taktische Ziele stellen als Formalziele Aussagen darüber dar, was mit einer zu gestaltenden Lösung erreicht bzw. vermieden werden soll. Sie definieren so den Zweck oder Nutzen eines Objektes. Bezugsobjekt ist also nicht das Gebäude an sich, sondern die Objekte des übergeordneten Systemumfeldes. Dieser konkrete Nutzen des Gebäudes sollte den Planern während des Planungsfortschrittes ständig aufgezeigt werden, damit sich Planungsaufgaben nicht verselbstständigen und eine Beurteilung der Planungsergebnisse auch stets in Hinblick auf diese übergeordneten Zielsetzungen erfolgen kann.

### **Aufgaben**

Aufgaben sind Maßnahmen bzw. Handlungen, die zur Erreichung eines Zielzustandes unter Berücksichtigung entsprechender Anforderungen vollzogen werden und als solche Ressourcen verbrauchen. Sie werden aus den operativen Planungspaketen abgeleitet.

### **Anforderungen**

Anforderungen beschreiben lösungsneutral die zu erreichende Qualität oder Quantität spezifischer Merkmalsausprägungen des Produktes oder der Planungsobjekte. Sie definieren damit die Soll-Eigenschaften und Rahmenbedingungen für die entsprechende Qualität eines spezifischen Objektes (vgl. Objektstruktur) und existieren somit auch nur in Bezug auf dieses spezielle Bezugsobjekt. Bezüglich der Art der Anforderung wird in diesem Konzept unterschieden zwischen Qualitätsmerkmalen, wie Größe, Länge etc. sowie Leistungsmerkmalen, welche die zu erfüllende Funktion des Bezugsobjektes beschreiben.

Anforderungen beschreiben lösungsneutral Eigenschaften von Objekten und geben keine Auskunft über die Tätigkeit zur Erstellung des Objektes (mit den über die Anforderung spezifizierten Eigenschaften). Dies geschieht über die an die Objekte geknüpften *Aufgaben*.

### **Bezugsobjekte**

Aufgaben beziehen sich auf die Erstellung oder die Verwaltung von konkreten Objekten, deren Soll-Objekteigenschaften über Objektanforderungen genauer spezifiziert werden (siehe Abbildung ).

### 3.2 Zusammenwirken der Elemente

Die *taktischen Projektziele* beschreiben den Zweck und Nutzen des Gebäudes als Ganzes. Sie beziehen sich daher stets auf das Gesamtgebäude. Aufbauend auf dieser Zielspezifikation müssen aus den taktischen Zielen konkrete objektbezogene *Anforderungen* als verbindliche Planungsvorgaben erarbeitet werden, welche die konkreten technischen Qualitätsmerkmale bzw. Leistungsmerkmale des Gebäudes und seiner Teile (Aufbau und Funktionsweise) spezifizieren.

Hierzu muss das „Gesamtprodukt“ Gebäude als Bezugsobjekt in einzelne Komponenten und Nutzungsbereiche zerlegt werden, um für diese Gebäudeteile spezifische Soll-Angaben definieren zu können. Vor der Auswahl dieser detaillierten Anforderungen muss das Gebäude daher — entsprechend der jeweiligen Konkretisierungsstufe im Planungsfortschritt — in Gebäudekomponenten untergliedert werden, auf welche sich die Anforderungen beziehen können. Hierzu erfolgt in der Planungsumgebung eine Strukturierung der *Bezugsobjekte* (entsprechend der Gliederung der DIN 276 [4]). Die Wahl dieser an der DIN 276 angelehnten Gliederung nimmt Bezug auf ein zumeist elementbezogenes Diagnosevorgehen. So basiert ein Großteil der handelsüblichen Diagnose-Software, wie z.B. das Programm *Vitruvius*®, auf dieser Gliederung.

Zudem können *Nutzungsfunktionen* (NF - angelehnt an die DIN 277 [3]) zur Klassifizierung der Anforderungen zugeordnet werden. Eine funktionale Strukturierung wird durch die Zuordnung zu einem funktionalen Aspektsystem (Ökonomie – Ökologie – Soziales) unterstützt.

Allgemein beschreiben Ziele lösungsneutral Soll-Zustände. Zur Koordination des Prozesses der Zielerreichung müssen - zusätzlich zu den Anforderungen an das Gebäude bzw. Teile davon - auch *operative Planungspakete* in Form von zusammenfassenden Planungsaufgaben spezifiziert werden, welche die Vorgehensweise zur Zielerreichung beschreiben. Diese werden für bestimmte Projektphasen festgelegt und beziehen sich ebenfalls auf die beschriebenen Struktur- bzw. Bezugsobjekte (z. B. Erarbeitung eines Konzeptes für die Fassade). Zur Koordination des Zusammenwirkens werden den Planungspaketen terminlich fixierte Meilensteine zugewiesen, welche als phasenorientierter Meilensteinplan Koordination der verschiedenen zielführenden Prozesse erlauben.

Aufbauend auf dieser Zielspezifikation müssen zudem aus den Planungspaketen konkrete Aufgabenstellungen abgeleitet werden, welche sich auf die Erstellung oder die Verwaltung der beschriebenen konkreten Bezugsobjekten (Gebäude oder Bauteile) beziehen.

## 4 Vorgehensweise bei der Ziel- und Anforderungsplanung

Da viele Ziele erst während des Projektverlaufes weiter konkretisiert werden können, muss das Zielsystem dynamisch erweitert und detailliert werden. Hierzu wird zunächst ein grobes Zielkonzept erstellt, das phasenweise um weitere Zielebenen detailliert werden kann, indem die Ziele, wie Abbildung 8 zeigt, von einer Ebene in eine untergeordnete z. B. im Sinne einer Mittel-Zweck-Beziehung überführt werden. Die Konkretisierung und Quantifizierung der Teilziele für die einzelnen Projektphasen kann so im Planungsverlauf vor Beginn der jeweiligen Phase unter Berücksichtigung der aktuellen Kenntnisse erfolgen.

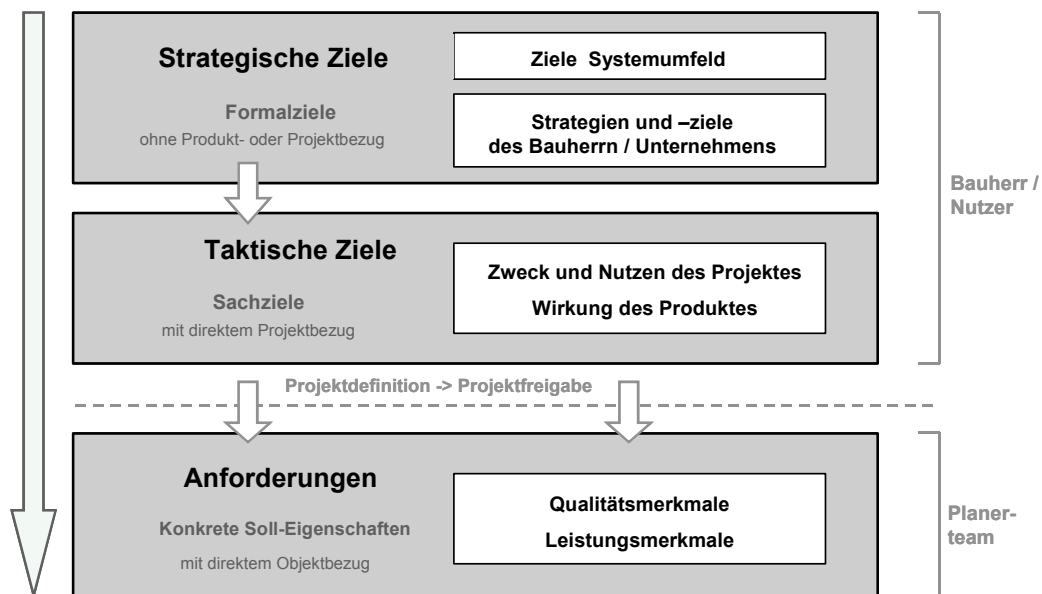


Abbildung 8: Vorgehen bei der Ableitung der Zielebenen

### Phasenbezogene Konkretisierung des Ziel- und Anforderungssystems

Veränderte Randbedingungen des Projektes oder bereits erarbeitete Projektergebnisse machen eine dynamische Anpassung und Konkretisierung bereits definierter Ziele über den Planungsprozess erforderlich. Zur Abbildung dieser Prozesse der Zielkonkretisierung wurde ein entsprechendes Prozessmodell entwickelt (vgl. Abschnitt 2.1 sowie [1]), das phasenorientiert eine dynamische Integration dieser strategischen Managementaufgaben ermöglicht bzw. unterstützt.

## 5 Konzepte zur Zielbewertung

Der Verlauf der Objektplanung ist geprägt durch eine Vielzahl an Auswahl, Bewertungs- und Entscheidungsprozessen. Wenn diese rational begründet sein sollen, so müssen sie sich an einer bestimmten Zielsetzung orientieren. Eine

wichtige Aufgabe der Planung ist somit die bestmögliche Erfüllung des vorgegebenen Zielsystems. Hierzu ist eine Beurteilung der Planungslösungen und eine hierauf aufbauende Entscheidung hinsichtlich des weiteren Planungsvorgehens aus der Sicht der Zielerfüllung unerlässlich.

Mittels der Durchführung solcher Bewertungs- und Entscheidungsprozessen kann der Planungsprozess entsprechend anforderungsorientiert gelenkt werden. Der Schwerpunkt liegt hier auf der Unterstützung einer anforderungsorientierten Rückkopplung von Ergebnissen aus der Planung mit Hilfe von Bewertungsmethoden und –werkzeugen.

Bewertung bedeutet die Gegenüberstellung des Planungsobjektes im Ist- und Sollzustand. Die Sollvorgaben liefert hierbei das Ziel- und Anforderungssystem. Die mit den Anforderungen verwalteten Validierungswerkzeuge und Methoden, wie z. B. die Simulationswerkzeuge, liefern eine Beschreibung des aktuellen Planungsergebnisses (Ist-Wert) in bewertbarer Form anhand vorgegebener Bewertungskriterien, so dass eine Rückkopplung der Ergebnisse in den Planungsprozess stattfinden kann. Die folgende Abbildung verdeutlicht diesen Zusammenhang.

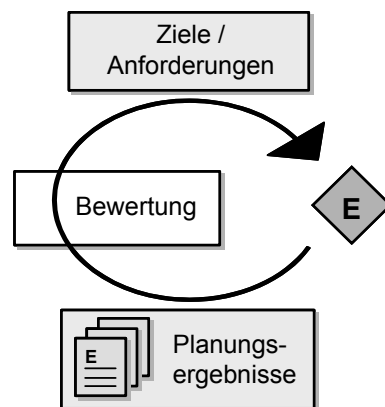


Abbildung 9: Anforderungsorientierter Regelmechanismus

Nach der DIN-Richtlinie 69901 *Projektmanagement* [8] wird die strukturierte Entscheidung durch den Gegenstand der Entscheidung, der Einordnung in den Projektablauf und den Prozess der Entscheidungsfindung beschrieben. Detaillierte und begründete Aussagen über eine getroffene Entscheidung in der Produktentwicklung können so nachvollziehbar gemacht werden.

### **Einbindung der Bewertung in den Planungsprozess**

Die Einordnung der Bewertungsprozesse in den Projektablauf geschieht durch eine Unterstützung verschiedener Entscheidungsebenen. Die

Entscheidungsprozesse werden hierzu, wie die folgende Abbildung verdeutlicht, in ein entscheidungsbasiertes Prozessmodell integriert (vgl. Abschnitt 2.1).

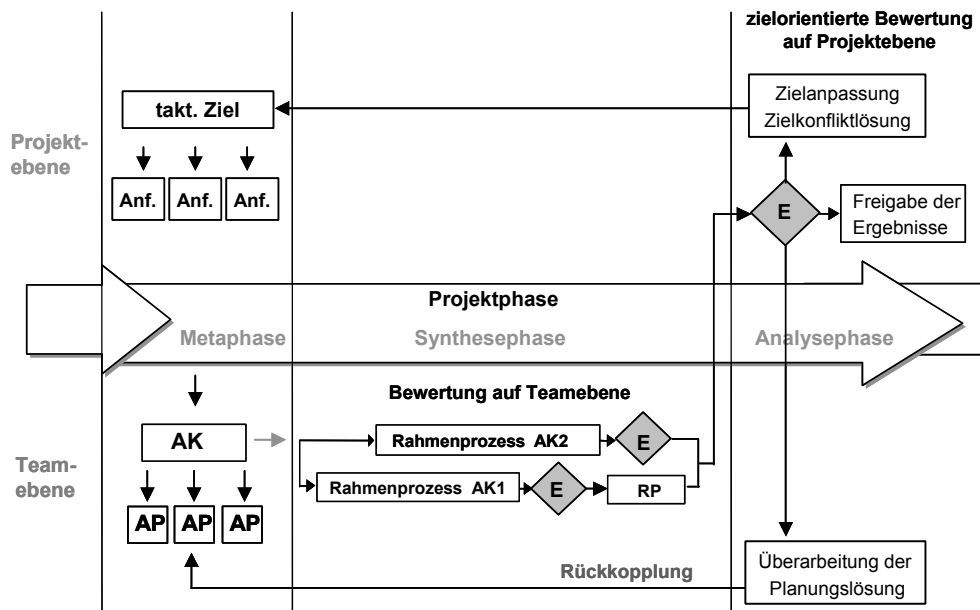


Abbildung 10: Integration der Entscheidungsebenen ins Prozessmodell [1]

Bezugnehmend auf den zweischichtigen organisatorischen Ansatz werden dabei zwei Entscheidungsebenen unterstützt:

- Teamebene: Bewertung der Ergebnisse, welche innerhalb einer teamorientierten Aufgabe erstellt werden
- Projektebene: Gesamtheitliche teamübergreifende Bewertung der Planungsergebnisse zum Ende einer Planungsphase.

## 6 Konzept zur Umsetzung

Lösungsansatz der Umsetzung ist die Konzeption verschiedener Software-Module, welche jeweils die verschiedenen Teilmodelle repräsentieren. Im Fokus steht dabei das Zielsystem, über welches die zuvor beschriebenen Elemente mit ihren verschiedenen Ebenen verwaltet werden können.

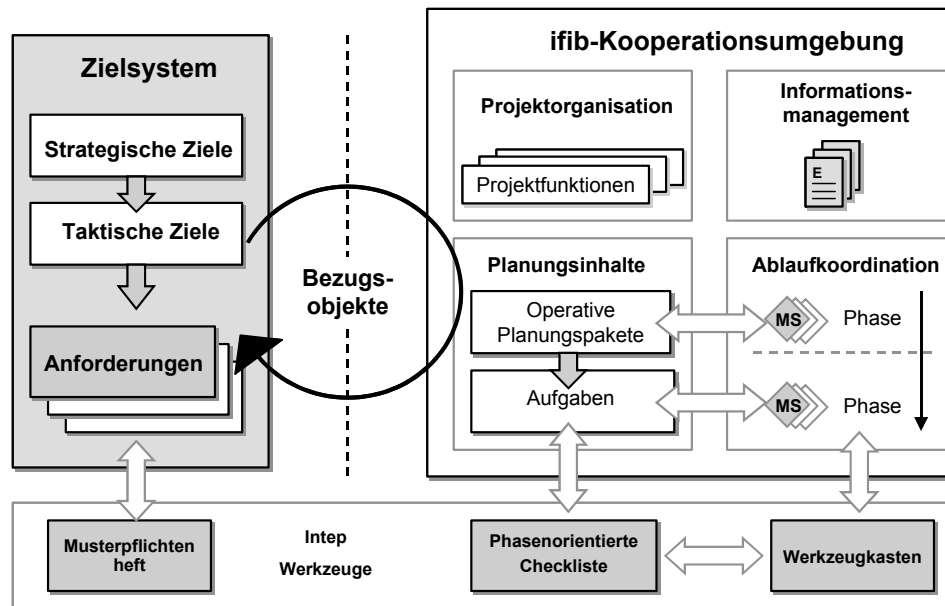


Abbildung 11: Module der prototypischen Umsetzung

Um die Zielplanung entsprechend in den Kooperationskontext integrieren zu können, wird dieses Modul in eine internetbasierte Kooperationsumgebung eingebettet. Als inhaltliche Schnittstelle dient eine Strukturierungssystematik, welche eine Kopplung der verschiedenen Elemente und Module des Systems über sogenannte Bezugsobjekte ermöglicht.

## 7 Stand der prototypischen Umsetzung

Die technische Umsetzung erfolgt basierend auf der Groupware-Plattform Lotus Notes / Domino ®. Der Zugriff seitens der Benutzer geschieht über das Internet unter Benutzung gängiger www-Browser, wodurch eine Abhängigkeit bezüglich zur Verfügung stehender Betriebssysteme oder lokal installierter Software weitestgehend entfällt. Im weiteren Verlauf des Projektes LuZie wird basierend auf dem Prototypen eine Plattform zur konkreten Abbildung von Projektzusammenhängen erstellt werden, die dann auch eine benutzerspezifische Unterstützung bei der Vorgehensweise zur Ziel- und Anforderungsentwicklung bieten wird.

### 7.1 Struktur und Aufbau des Prototypen

Das hier beschriebene Werkzeug soll zum einen zur Unterstützung der Zielplanung auf Managementseite dienen, zum anderem die Handhabung der Zielsetzungen im kooperativen Planungsprozess unterstützen.

Die in Abbildung 12 dargestellte Benutzerschnittstelle der Projektumgebung zur Sanierung ermöglicht einen Zugang zu den verschiedenen Modulen, welche die Teilmodelle des Projektmodells repräsentieren:

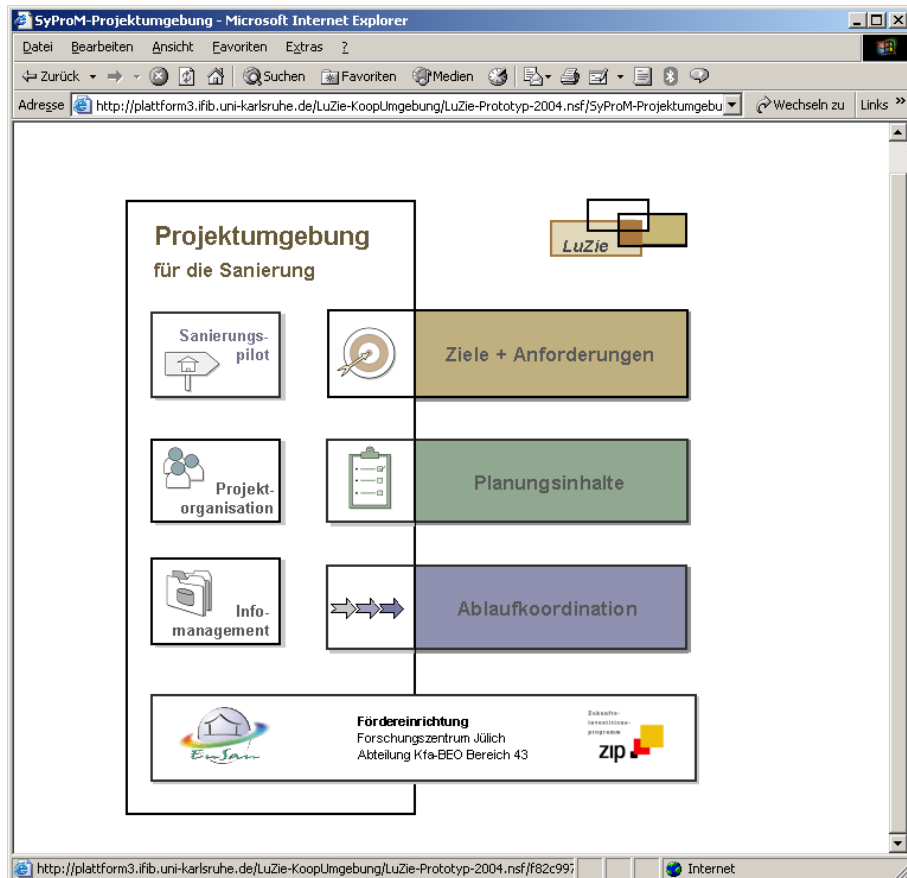


Abbildung 12: Benutzungsoberfläche des Prototypen

- Das Modul „Ziele + Anforderungen“ dient der Umsetzung des in LuZie erarbeiteten Konzepte zur Zielplanung und Handhabung. Zielsystems wird die Entwicklung und Koordination der projekt-relevanten Zielsetzungen und Anforderungen unterstützt und zudem Funktionalitäten zur methodischen Unterstützung der Zielplanung (Zielplanungspilot) angeboten. Zur Unterstützung einer anforderungsorientierten Planung werden die freigegebenen Ziele und Anforderungen den Planern in verschiedenen thematischen bzw. kontextbezogenen Sichten transparent gemacht.
- Im Modul „Aufgabenmanagement“ findet das Management der projektrelevanten Planungsinhalte und Aufgabenstellungen statt, die aus den Zielsetzungen abgeleitet werden. Hier wird zum einen Unterstützung bei der Entwicklung der Aufgabenstellungen geboten, zum anderen die Koordination und inhaltliche Synchronisation der Aufgaben unterstützt.
- Im Modul „Ablaufkoordination“ findet die Koordination der verteilt stattfindenden Planungsprozesse auf Koordinationsebene statt. Neben der Verwaltung der Planungsphasen wird ein Meilensteinplan bereitgestellt, welcher der zeitlichen Koordination des Gesamtprojektes dient.

Neben den genannten Hauptmodulen hält die Sanierungsumgebung weitere assistierende Module bereit:

- Zur weiterführenden methodischen Unterstützung der Planer bei der Projektdurchführung wird ein entsprechender „Sanierungspilot“ bereitgestellt. Dieser assistierende Sanierungspilot stellt die Umsetzung des beschriebenen methodischen Vorgehensmodells zur Sanierung dar. Er bildet die dort beschriebenen Vorgehensschritte ab und gibt zudem eine detaillierte Beschreibung der entsprechenden Inhalte bzw. Tätigkeiten im Sinne eines assistierenden Leitfadens. So können Projektbeteiligte entsprechend methodisch unterstützt durch den Sanierungsprozess geführt werden.
- Im Modul „Informationsmanagement“ findet die Verwaltung der Inhaltsobjekte des Informationsflussmodells statt. Hierbei werden verschiedene Inhaltstypen, wie Pläne, Berichte, Berechnungen etc. mit typspezifischen Metainformationen zur Verwaltung der planungsrelevanten Informationen angeboten. Die hier verwalteten Informationen dienen zur Dokumentation der Planungsergebnisse und werden zudem als Grundlage der Beurteilung der Zielerfüllung herangezogen.
- Die Verwaltung der Beteiligten des Projektes geschieht im Modul „Projektorganisation“. Hier werden die involvierten Personen und Institutionen verwaltet. Zudem findet hier die Vergabe und Koordination der organisatorischen Rollen statt, welche zur Regelung der Zuständigkeiten für den Zielplanungsprozess dienen. Über diese Rollen werden zudem die Zugriffsrechte für den Prototypen koordiniert.

## 8 Zusammenfassung und Ausblick

In Gesprächen mit dem Projektpartner Intep GmbH, München und auch mit verschiedenen anderen in der Praxis tätigen Unternehmen wurde noch deutlicher, dass die Problemstellungen der Ziel- und Anforderungsplanung in der Praxis des Bauwesens bisher unzureichend erkannt und angegangen werden. Dies zeigt den großen Bedarf einer an die Problemstellungen des Bauwesens sinnvoll ausgerichteten Bedarfsplanung. Ansätze aus anderen Disziplinen (wie z. B. dem Maschinenbau [6,7]) erscheinen in diesem Zusammenhang nicht sinnvoll übertragbar.

Im Bereich der energetischen Sanierung von Gebäuden zeigte sich im Rahmen der Informationsrecherche, dass kaum Ausführungen bezüglich einer sinnvollen Vorgehensweise bei der Sanierung vorliegen.

Die Erarbeitung der im Antrag vorgesehene Phasenbildung bzw. Abbildung des Sanierungsprozesses auf Koordinationsebene bildet hier eine gute Grundlage für

die weitere Spezifizierung des Sanierungsvorgehens. Das ifib verspricht sich hier durch die vom Projektpartner geplante Checkliste mit sanierungsrelevanten Aufgabenstellungen eine Instanziierung der vorgegebenen Strukturen.

Durch die Zusammenarbeit mit der Intep GmbH konnten wir zudem Hinweise hinsichtlich der Praxistauglichkeit und Anwendbarkeit unserer strukturellen und methodischen Konzepte erhalten.

In der Anwendung der erarbeiteten Konzepte und Werkzeuge sieht das ifib folgenden Nutzen:

- Ausgehend von der Bestandserfassung und der Abbildung des Wertesystems des Auftraggebers wird eine ganzheitliche und alle Aspekte umfassende Zielformulierung unterstützt. Die Methodischen Hilfsmittel unterstützen hierbei eine ganzheitliche Erfassung und Wertung der Zielfaktoren, welche als Grundlage für alle folgenden Entscheidungen dienen.
- Eine strukturierte Verwaltung von Anforderungen und Zielen schafft Transparenz hinsichtlich der problemrelevanten Forderungen (kontextspezifische Views) und deren Wechselwirkungen. Die Zusammenhänge zwischen eher qualitativen Zielvorstellungen und den eher technischen, quantifizierbaren energetischen Anforderungen werden nachvollziehbar abgebildet.
- Eine webbasierte Kooperationsumgebung unterstützt die Einbindung aller beteiligten Gruppen in den Zielfindungs- und Planungsprozess (Zielforum).

## 9 Literatur

- [1] BOTH, P. v.: *Partizipative Koordination verteilter kooperativer Entwicklungsprozesse*; in: *Informationslogistik und Prozessmanagement*. —Bausteine für interdisziplinäre Kooperationen, Hrsg.: Grabowski, H.; Klimesch, C., Berlin, Logos Verlag, 2003
- [2] VDI-Richtlinie 2221: *Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte*; VDI; Düsseldorf 1986
- [3] DIN 277: *Berechnung von Grundflächen und Rauminhalten*, T2, Beuth Verlag Berlin, 1987
- [4] DIN 276: *Kosten im Hochbau*, Beuth Verlag Berlin, 1993
- [5] BOTH, Petra von: *Ein systemisches Projektmodell für ein kooperatives Design komplexer Unikate*; internes Dissertationsmanuskript, Institut für Industrielle Bauproduktion (ifib); Universität Karlsruhe, 3.2002

- [6] GEHBAUER, Matthias: *Kooperative Produktentwicklung auf der Basis verteilter Anforderungen*; Dissertation am Institut für Rechneranwendung in der Planung und Konstruktion (RPK) der Universität Karlsruhe, 7.2001
- [7] AHRENS, Gritt: *Erfassung und Handhabung von Produkthanforderungen*; Dissertation am 11. Fachbereich – Maschinenbau und Produktionstechnik der TU Berlin, 8.2000
- [8] *DIN 69901:Projektmanagement, Begriffe*; Berlin 1987
- [9] ZENTNER, F.: *Sanierungspilot*, internes Manuskript, Institut für Industrielle Bauproduktion, März 2004
- [10] *DIN 69904 Projektmanagementsysteme, Elemente und Strukturen*; Berlin 1999



**Forschungs-Informations-Austausch**

**Fachinstitut Gebäude-Klima e.V.**

**www.fia-news.de**

**Feedback zum Projekt: 032 7293B**

**FIA-News: 33**

**Lebenszyklusbezogene Einbindung der Zielplanung und des Zielcontrolling in den Integralen Planungsprozess**

Wir wollen das Informationswesen innerhalb des FIA-Projektes ständig projektorientiert Ihren Bedürfnissen anpassen und möchten Sie deshalb bitten, uns Ihre Anmerkungen und Ihr Interesse an den Projekten mitzuteilen. Diese Checkliste soll einen Rahmen für Ihre Anregungen bieten.

Firma: .....	<input type="checkbox"/>	Planer/Architekt
Name: .....	<input type="checkbox"/>	Ausführende Firma
Tel.: .....	<input type="checkbox"/>	Produkthersteller
Fax: .....	<input type="checkbox"/>	Bauherr/Nutzer
E-mail: .....	<input type="checkbox"/>	.....

Dieses Projekt erscheint:

sehr interessant       interessant       wenig interessant

Interesse an weitergehenden Projektinformationen:

Abschlussbericht       Projekt-Workshop  
 Internetplattform       Diskussionsforum / Newsgroup im Internet

Erfahrungen in diesem Forschungsgebiet oder im näheren Umfeld, die in das Projekt einfließen können:

Produkte       ausgeführte Anlagen  
 Dienstleistungen       Planungen

Anmerkungen:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Bitte faxen Sie diese Liste an das: **Fachinstitut Gebäude-Klima e.V.**  
**Danziger Str. 20, 74321 Bietigheim-Bissingen**  
**Fax: 07142 61298**

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!