



# IPP Integrierte Produktpolitik



## Leitfaden

Ergebnisse des Pilotprojektes  
IPP im Bereich der Gebäudesanierung

Ökologie und Management  
im Bereich der Bausanierung

# IMPRESSUM

## Herausgeber:

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt,  
Gesundheit und Verbraucherschutz  
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München  
(StMUGV)  
Internet: [www.stmugv.bayern.de](http://www.stmugv.bayern.de)  
E-Mail: [poststelle@stmugv.bayern.de](mailto:poststelle@stmugv.bayern.de)

## Projektbearbeitung:

- Bayerisches Institut für Angewandte  
Umweltforschung und -technik  
BfA GmbH, Augsburg
- Obermeyer Planen und Beraten,  
München

## Beratung:

Architekt BDA Prof. Dipl. Ing. S. Starzner,  
Grafrath

© StMUGV, alle Rechte vorbehalten  
1. Auflage 2006

## Gestaltung:

A34 – büro für kommunikation und  
realisation, ivone delazzer-böhmer

## Druck:

Senser Druck GmbH,  
Augsburg

Diese Druckschrift wird kostenlos im  
Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der  
Bayerischen Staatsregierung heraus-  
gegeben. Sie darf weder von den  
Parteien noch von Wahlwerbbern oder  
Wahlhelfern im Zeitraum von fünf  
Monaten vor einer Wahl zum Zweck  
der Wahlwerbung verwendet werden.  
Dies gilt für Landtags-, Bundestags-,  
Kommunal- und Europawahlen.

Missbräuchlich ist während dieser Zeit  
insbesondere die Verteilung auf Wahl-  
veranstaltungen, an Informationsständen  
der Parteien sowie das Einlegen, Auf-  
drucken und Aufkleben parteipolitischer  
Informationen oder Werbemittel. Unter-  
sagt ist gleichfalls die Weitergabe  
an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung.

Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer  
bevorstehenden Wahl darf die Druck-  
schrift nicht in einer Weise verwendet  
werden, die als Parteinahme der Staats-  
regierung zugunsten einzelner politischer  
Gruppen verstanden werden könnte.  
Den Parteien ist es gestattet, die Druck-  
schrift zur Unterrichtung ihrer eigenen  
Mitglieder zu verwenden.

Bei publizistischer Verwertung – auch  
von Teilen – Angabe der Quelle und Über-  
sendung eines Belegexemplars erbeten.  
Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.  
Alle Rechte sind vorbehalten.  
Die Broschüre wird kostenlos abgegeben,  
jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt.

Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt  
zusammengestellt. Eine Gewähr für  
die Richtigkeit und Vollständigkeit kann  
dennoch nicht übernommen werden.



**BAYERN DIREKT ist Ihr direkter Draht  
zur Bayerischen Staatsregierung.**

Unter Tel. **(01801) 20 10 10**  
(4,6 Cent pro Minute aus dem Festnetz der  
Deutschen Telekom) oder per E-Mail unter  
**direkt@bayern.de** erhalten Sie Informa-  
tionsmaterial und Broschüren, Auskunft zu  
aktuellen Themen und Internetquellen sowie  
Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen  
und Ansprechpartnern bei der Bayerischen  
Staatsregierung.



Geduckt auf Papier  
aus 100% Altpapier

# GRUSSWORT

## IPP: „Neue Wege zu einer ökologischen Gebäudesanierung“

Ein Großteil des heutigen Gebäudebestandes in Deutschland stammt aus den sechziger und siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts. Der Gebäudebestand der nächsten 30 Jahre ist oft bereits gebaut oder in Planung. Gebäude haben eine lange Lebensdauer. Die mit einem unveränderten Altbestand verbundenen ökologischen und ökonomischen Auswirkungen sind somit, anders als bei praktisch allen Produkten, auf lange Zeit festgelegt. So verbrauchen Altbauten mit ihrer veralteten Technik enorme Mengen an Heizenergie und Strom und tragen überproportional zur Umweltbelastung bei. Andererseits kommt es bei Abriss oder Sanierungsmaßnahmen zu gewaltigen Massenströmen: Jährlich entstehen weit über 70 Mio. Tonnen Bauabfälle, die derzeit zu 70% verwertet werden. Nach Schätzungen machen Sanierungen mehr als die Hälfte des Bauaufkommens und damit - mindestens - auch der Abfälle aus. Dies verdeutlicht, dass Pflege und Nutzung bestehender Gebäude für eine nachhaltige Entwicklung an Bedeutung gewinnen und sich daher die Aufgaben der Baubranche in erheblichem Maß auf eine effektive Sanierung und Pflege des Gebäudebestandes verlagern.

Gebäude, für die es sich lohnt, werden in Instandsetzungs- und Modernisierungszyklen von erfahrungsgemäß 20–35 Jahren umgebaut. Dies ist umso wichtiger, da Flächen für Neubauten nicht mehr uneingeschränkt zur Verfügung stehen, natürliche Ressourcen sich verknappen, Energie immer teurer wird und die Anforderungen an eine flexible Nutzung und ggf. Umgestaltung der Gebäude steigen.

Bei der Sanierung und Ertüchtigung von Gebäuden ist die „richtige“ Kombination der eingesetzten Baustoffe, Technologien und Planungswerkzeuge für den Sanierungserfolg ausschlaggebend. Und genau hier setzt die Integrierte Produktpolitik (IPP) an: mit ihr fließen bei der Sanierungsplanung eines Gebäudes ökonomische, ökologische und soziale Belange in die lebenswegbezogene Betrachtung eines Gebäudes ein.

IPP wird zur treibenden Kraft, aber auch zum Gradmesser für den Erfolg einer Sanierung; oft weist sie dabei andere und

neue Wege. Sie kann die Keimzelle für Innovationen entlang des Lebenswegs eines Gebäudes darstellen. Denn sie verbindet alle beteiligten Akteure und betrachtet den gesamten Weg von Produkten, beginnend bei deren Entwicklung und Planung, Herstellung, Marketing sowie Verwendung und schließlich Entsorgung.

Eigenschaften und Auswirkungen eines Produkts auf seine Umwelt werden durchweg schon bei der Konzeption unwiderruflich festgelegt, und diese hat weitreichende Folgen für die weiteren Lebensabschnitte. Die Sanierungsplaner bestimmen also letztlich, wie ein Gebäude – unter Berücksichtigung gewisser Vorgaben – sich später auf seine Umgebung auswirkt. Deshalb ist es unerlässlich, bei der Sanierungsplanung die richtigen Werkzeuge und Hilfsmittel einzusetzen. Genau diese waren nun Gegenstand der Untersuchungen, die der Leitfaden vorstellt: Welche Werkzeuge und Hilfsmittel gibt es für die IPP-gerechte Bausanierung und wie können sie richtig angewendet werden?

Ziel war die konsequente Ausschöpfung der ökologischen und ökonomischen Verbesserungspotenziale im Bausanierungsbereich. Die im Projekt erarbeiteten Methoden und Instrumente dienen der Identifikation wichtiger Einflussfaktoren und ermöglichen eine Optimierung des Kosten-/Nutzen-Verhältnisses unter Berücksichtigung ökologischer Aspekte sowie der Einflüsse von Bauplanung, Bauausführung sowie Nutzung. Sie stehen nunmehr beispielhaft in diesem Leitfaden sowie ausführlich im Internet ([www.ipp-bayern.de](http://www.ipp-bayern.de)) zur Verfügung. Im Übrigen finden sich dort auch die Ergebnisse unseres umfangreichen Verbund-Forschungsprojekts „Stoffflussmanagement Bauwerke“, das das Thema des IPP-Projekts aus einem anderen Blickwinkel heraus betrachtet.

Die hier vorgestellten Instrumente sind – evtl. in angepasster Form – auch für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) geeignet. Ihre Verwendung bei der Sanierungsplanung wirkt sich nachhaltig positiv auf den Erfolg von Bausanierungen und damit auf die Ansprüche von Kunden und Bauunternehmen aus. Gerade die in Bayern und der Baubranche so wichtigen KMU

haben wegen ihrer Kunden- und Marktnähe eine wichtige Stellung bei der Weiterverbreitung des IPP-Gedankens.

Dieses Pilotprojekt – wie auch die anderen bayerischen IPP-Projekte – zeigt, dass „IPP-gerechtes“ Handeln für alle Beteiligten zu Vorteilen führt, sei es durch innovative neue Produkte, Stärkung der Marktposition oder Verringerung der ökologischen und ökonomischen Auswirkungen entlang des Produkt-Lebensweges. Unsere Erfahrungen belegen, dass diese Ziele zumeist sogar gemeinsam erreicht werden können.

Besonders hervorzuheben ist, dass während des gesamten Projektes eine wechselseitige Information und Kooperation – Grundprinzipien der IPP – der Partner erfolgte, ohne dass dadurch die jeweiligen Interessen zurückstehen mussten. Dies ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für die nachhaltige Wirkung der IPP.

*Allen am Projekt beteiligten Unternehmen und Mitarbeitern danke ich für ihr Engagement und ihren Einsatz.*



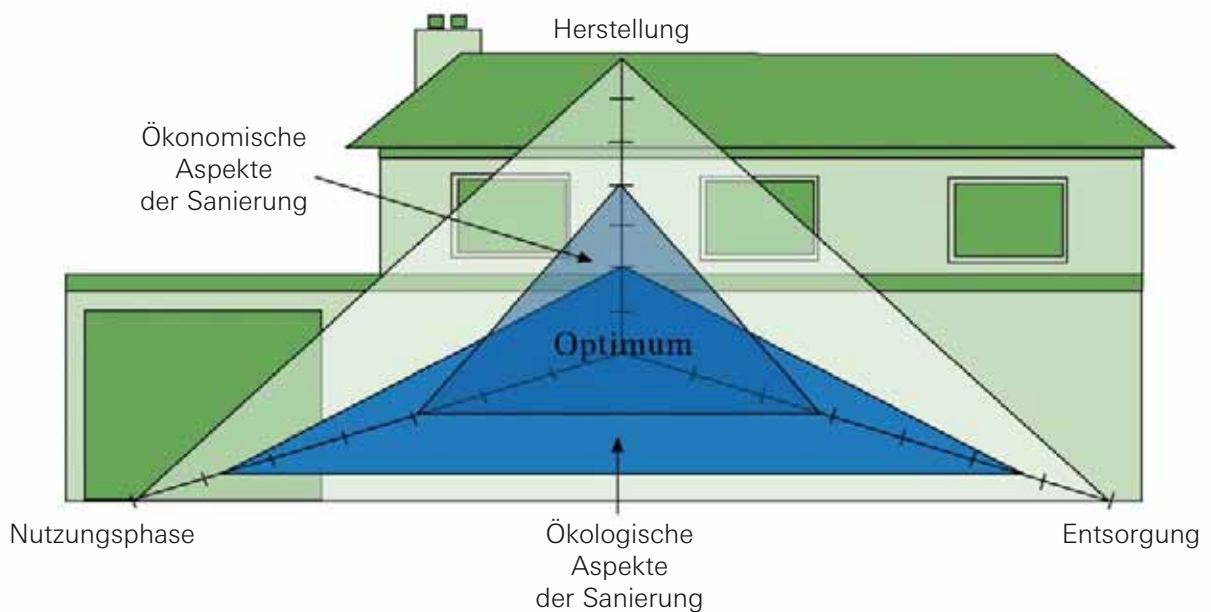
**Dr. Werner Schnappauf, MdL**

Bayerischer Staatsminister für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz



# INHALT

■ ZUM LEITFADEN	5
■ IPP IM BAUBEREICH	6
■ IPP-ANWENDERSTRATEGIEN BEI DER GEBÄUDESANIERUNG	7
■ MOTIVATION	9
■ UMSETZUNG IM PROJEKT	10
■ DIE ANALYSIERTEN SANIERUNGSOBJEKTE	11
■ METHODEN DER ÖKOLOGISCHEN BEWERTUNG	13
■ BERECHNUNGEN MITTELS KOMPLEXER INSTRUMENTE UND DEREN EVALUIERUNG	14
■ ERGEBNISSE DER ÖKOLOGISCHEN BILANZIERUNG	15
■ KOMPLEXE ÖKOLOGISCHE BEWERTUNGSMETHODEN UND ALTERNATIVEN	16
■ SANIERUNGSSTRATEGIE UND ZUGEHÖRIGE KONZEPTE	17
■ PLANUNGSABLAUF	19
■ NUTZWERTANALYSE	33
■ AUSBLICK	35
■ DIE PROJEKTPARTNER	35





## ZUM LEITFADEN

Integrierte Produktpolitik (IPP) ist seit der erstmaligen Verwendung des Begriffes auf EU-Ebene ein wichtiges Element nachhaltigen Handelns. IPP bietet durch eine erweiterte Sicht auf komplexe Zusammenhänge über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes den entscheidenden Ansatz für eine ökologische und ökonomische Optimierung.

Der Leitfaden basiert auf den Ergebnissen eines vom Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV)

geförderten Forschungsvorhabens mit dem Thema „IPP im Bereich der Gebäudesanierung“.

Umfangreiche Analysen, die auf den gesamten Lebenszyklus der Gebäude ausgerichtet waren, zeigen sehr deutlich die Notwendigkeit den bisherigen Planungsrahmen zu erweitern. Dabei kann auch mit relativ einfachen Mitteln und Strategien eine gezielte Verbesserung der ökologischen „Performance“ angegangen werden. Eine individuelle, aber damit auch exakte Bilanzierung und Bewertung von Sanierungs-

projekten ist dagegen sehr aufwändig und bleibt Aufgabe von Spezialisten. Von ihrer Bedeutung bislang völlig unterschätzt ist die planerische Projektvorbereitung bzw. Projektentwicklung in der Vorplanung. Diese Phase ist zu erweitern um „Lebenszyklusüberlegungen“ in der z.B. die Aufwendungen für Unterhalt, Reinigung, Instandhaltung und deren Kosten, die Haltbarkeit und Entsorgungsmöglichkeiten von Baumaterialien und -konstruktionen analysiert werden oder auch ein Abgleich der Sanierungsoptionen mit den resultierenden energetischen Verbräuchen erfolgt.

Der IPP-Begriff wurde mit einer von Ernst & Young 1998 im Auftrag der EU angeregten Diskussion über die Einführung der Integrierten Produktpolitik auf EU-Ebene geboren. Grundlegende Handlungsprinzipien von IPP sind:

### ■ Integration    ■ Kooperation    ■ Kommunikation

**Integration** bedeutet die Zusammenführung der ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen eines Produktes auf seinem gesamten Lebensweg. Dies ist nur durch ein Denken in Systemen und Zusammenhängen möglich. Durch die vertrauensvolle **Kooperation** der Akteure sollen Wirkungszusammenhänge auf vor- und nachgelagerten Stufen frühzeitig erkannt und in das Handeln einbezogen werden.

Die **Kommunikation** führt durch ständigen Informationsaustausch zwischen den Akteuren auf allen Wertschöpfungsstufen zu mehr Verständnis für die anderen Akteure.

Mehr Informationen zu IPP erhalten Sie unter [www.ipp-bayern.de](http://www.ipp-bayern.de)

## ERFAHRUNGEN MIT IPP

Bayern hat gemeinsam mit der Wirtschaft 12 IPP-Pilotprojekte durchgeführt und gezeigt, dass IPP in der täglichen Betriebspraxis gut funktioniert und schon in Unternehmen – oftmals unbewusst – angewandt wird.

Aus den Projekten heraus haben sich Strategien und Methoden entwickelt, die durch ihre erweiterte Sichtweise die Lösung komplexer Problemstellungen ermöglichen. Damit werden den etablierten betriebswirtschaftlichen Instrumenten praxisorientierte Werk-

zeuge zur Optimierung der Produkte an die Seite gestellt. Der Nutzen für das Unternehmen besteht u.a. in einem effizienteren Einsatz der finanziellen und materiellen Ressourcen, einer Erhöhung der Qualität und der Stärkung der Marktposition.



# IPP IM BAUBEREICH

Im Gegensatz zu anderen Wirtschaftszweigen hat im Baubereich der Ansatz einer systematischen ressourcen- und ökologieorientierten Betrachtungsweise noch kaum Fuß fassen können. Dies ist insofern verständlich, als bauliche Maßnahmen in der Regel sehr individuell angelegt sind und ein einheitliches Produkt „Gebäude“, welches einer generellen Optimierung unterzogen werden könnte, nicht besteht.

Gefragt sind deshalb Planungs- und Bewertungsstrukturen, die eine systematische aber zugleich individuelle Anpassung ermöglichen. Aus diesem Grund bieten Baumaßnahmen besonderes Potenzial für IPP, da bei Konzeption und Planung der Blick von der Entstehung des Gebäudes bis hin zur Entsorgung reichen sollte.

Erforderlich ist eine systematische Vorgehensweise, mit der die betrachteten Kriterien messbar und anwendbar gemacht und die konkreten Einsparungen von Ressourcen und Kosten aufgezeigt werden können. Gerade aufgrund des enormen Wettbewerbsdrucks im Baubereich können Bemühungen zur Reduzierung des Ressourceneinsatzes und der Umweltlasten einen entscheidenden Wettbewerbsfaktor darstellen.

Eine IPP-Strategie im Baubereich beinhaltet auch, auf den Nutzungskomfort und die mit der Nutzung verbundenen sozialen Belange einzugehen. Ein solcher Mehrwert und das Image einer unter ökologischen Ansätzen erfolgten Bauausführung können sich schließlich positiv vermarkten lassen.

Die Umsetzung von IPP-Strategien kann wegen der im Bauwesen bestehenden Einzelanforderungen nicht anhand starrer Vorgaben und Instrumente erfolgen. Vielmehr ist es erforderlich, auf Basis einer grundlegenden Strategie Abläufe darzustellen, die strukturierte, aber individuelle Analysen ermöglichen. Da sich ökologieorientierte Planungssoftware aufgrund des hohen Expertengrades bislang kaum für die alltägliche Planung anbietet, sind praktische Hilfsmittel in Form von Methodenblättern, Matrizens und Checklisten gefragt.

## Bedeutung der Bau- und Sanierungsbranche

- Ohne Modernisierung würden dem Wohnungsmarkt in Bayern mittelfristig 600.000 Wohnungen verloren gehen (Bayerisches Staatsministerium des Innern, Oberste Baubehörde, 2001)
- Gebäudebestand bietet Potenzial für 200 Mrd. Euro jährlicher Investitionen in Deutschland (Braune T., Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, 2003)
- Aufwendungen für Erhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen in privaten Haushalten nun steuerlich absetzbar, dadurch Investitionsschub von über 10 Mrd. Euro erwartet (Roth K., Parl. Staatssekr. beim Bundesbauminister, 2005)
- Neubaurate beträgt ca. 1% pro Jahr, d.h. rund 85% des Gebäudebestands von 2020 sind bereits heute vorhanden (Brickwedde, DBU, 2004)
- 75% des Wohnungsbestands sind älter als 25 Jahre und energetisch nicht auf dem neuesten Stand (ifo Institut 2006)
- Heizenergie von Gebäuden trägt in Deutschland mit 16% zum Treibhauseffekt bei (Russ C., ISE, 2000)
- Heizenergiebedarf von Bestandsgebäuden könnte im Schnitt um bis zu 60% gesenkt werden (Friedrich-Ebert-Stiftung 1997)
- Heizwärmebedarf ließe sich in Deutschland bis 2050 durch anspruchsvolle und zügige Sanierung um ca. 50% verringern (Troge A., UBA, 2005)
- Jährlich ca. 42 Mio. t Bauabfälle in Bayern (BayLfStad 2004)
- Jährlicher Verbrauch an Steine-Erden-Rohstoffen bundesweit ca. 600 Mio. t (Bundesverband Baustoffe -Steine und Erden e.V. 2005)



# IPP- ANWENDERSTRATEGIEN BEI DER GEBÄUDESANIERUNG

Die Gebäudesanierung wird gekennzeichnet durch den Umgang mit bestehender Substanz. Die Abstimmung der Gebäudekonzepte auf die vorhandene Substanz erzeugt im Vergleich zum Neubau umfangreichere Entscheidungsebenen. Diese beinhalten Überlegungen zu Erhalt der Gebäudesubstanz und der Bauelemente oder deren Erneuerung, zum optimalen Sanierungszeitpunkt und -umfang und Möglichkeiten der Gebäudeumstrukturierung.

Die großen Potenziale von IPP erschließen sich aus der ganzheitlichen Betrachtung der Zusammenhänge und Wirkungen der Baukonstruktionen über alle Lebensphasen des Gebäudes. So sind nicht nur die Herstellungsphase und die Eigenschaften der Baumaterialien zu betrachten, ebenso wichtig sind die Wirkungszusammenhänge auf vor- und nachgelagerten Stufen.

Das Denken in Systemen und Zusammenhängen bedeutet konkret, diese Wirkungsmuster zu erfassen, mit geeigneten Instrumenten zu bewerten und die Planungen in Richtung des Gesamtnutzens zu optimieren. Durch kleine Änderung der Einsatzbedingungen in der Nutzungsphase lassen sich unter Umständen beachtlichere Verbesserungen erzielen als durch aufwändige Optimierung einzelner Bauteile.

Eine unter IPP-Gesichtspunkten realisierte Sanierung muss auch ökonomisch sinnvoll sein. Hierzu müssen die mit der Nutzung verbundenen Effekte und deren Folgen mit in die wirtschaftlichen Betrachtungen einfließen. Realisieren lässt sich dies, indem in verstärktem Maße mittels dynamischer Rechenverfahren die wirtschaftlichen Bedingungen über die gesamte Lebensdauer geprüft und mit den Nutzungsanforderungen abgeglichen werden. Dies kann konkret darin münden, dass sich die Umsetzung alternativer Klimakonzepte, wie z.B. eine mit höherem Bauaufwand verbundene Nachauskühlung, als langfristig kosteneffizienter erweist.

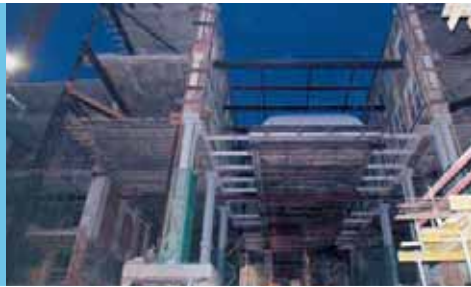
Bislang wird bei der Sanierung von Gebäuden in erster Linie die Dämmung der Außenhülle als zentraler ökologischer Aspekt wahrgenommen. Dies ist insofern richtig, als bei bestehenden Gebäuden die Reduzierung des Wärmebedarfs einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz leisten kann. So könnten allein in Bayern bei Wohngebäuden 5,5 Mio. t CO<sub>2</sub> eingespart werden, wenn der bauliche Wärmeschutz um 25% verbessert würde.

Daneben existieren jedoch hinsichtlich der ressourcen- und ökologieorientierten Wirkungen eine Anzahl weiterer wichtiger und grundlegender Faktoren: So sollte die Frage nach der optimalen Nutzungsform für die bestehende

Substanz im Zentrum der Planungsvorgänge stehen. Darauf abgestimmt folgen Überlegungen, inwieweit für den Erhalt der Nutzungsfähigkeit eine Modernisierung oder Aufrüstung der technischen Gebäudeausrüstung erforderlich ist.

Bedeutsam sind auch Überlegungen zum Erhalt bzw. der maximal möglichen Nutzung der Lebensdauer von Bauelementen. Herauszufinden, wie diese Faktoren in optimaler Weise abzustimmen sind, ist jedoch komplexer als die Planung von neuen Gebäuden. Trotz dieser Bedeutung konnten bislang systematische und übergreifende Ansätze nicht in effizienter und standardisierter Form in die Planungsabläufe integriert werden.

Deshalb haben die Forscher des BIfA im Auftrag des StMUGV im Forschungsvorhaben „IPP im Bereich der Gebäudesanierung“ untersucht, ob diesem Mangel durch den übergreifenden Einsatz der bislang im wissenschaftlichen Bereich erarbeiteten und entwickelten Mittel und Instrumente begegnet werden kann.



**Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel,**  
**Geschäftsführer**  
**BIfA GmbH**

## Das Unternehmen

Das Bayerische Institut für Angewandte Umweltforschung und -technik (BIfA GmbH) in Augsburg wurde 1991 gegründet. BIfA ist ein Forschungs-, Entwicklungs- und Dienstleistungsunternehmen im Umweltbereich und beschäftigt etwa 50 Mitarbeiter. BIfA bietet Komplett-Lösungen aus einer Hand.

Das Leistungsspektrum des BIfA erstreckt sich von der Marktanalyse über Umsetzungsstudien bis hin zur Entwicklung und Lieferung von schlüsselfertigen Anlagen. Darüber hinaus gehören die Modellierung, die Bewertung und der Vergleich von Verfahren, Anlagen, Betrieben und Produktlebenswegen zu Arbeitsschwerpunkten des BIfA. Neben Ökoeffizienzanalysen führt BIfA auch Ökobilanzen, Kostenanalysen sowie Stoff- und Energieflussanalysen durch.

## IPP – Unterstützung für die Praxis

Trotz der Bedeutung der Modernisierung und Erneuerung von Gebäuden fehlen spezifische standardisierte ökonomische Planungsweisen ebenso wie Ansätze zur Integration ökologischer Faktoren. Gerade die Gebäudeerneuerung mit ihren langfristigen Investitionszyklen erfordert jedoch sehr wohl fundierte Analysen der einzelnen Maßnahmen.

Vor diesem Hintergrund verfolgen wir mit dem IPP-Projekt das Ziel, trotz des gängigen Kostendiktates ökologie- und ressourcenorientierte Ansätze in die Sanierungsplanung integrierbar zu machen. Prämisse war dabei, dass ökologische Optimierungen bei der Gebäudesanierung auf wissenschaftlich gesicherter Basis vorgenommen werden und objektiv nachvollziehbar sein sollten.

Bei der Anwendung umfangreicher Methoden zeigten sich Einschränkungen hinsichtlich einer allumfassenden lebenszyklusübergreifenden Bilanzierung. Da die Werkzeuge hierzu noch nicht ausgereift sind, erfordern Strategien zur ökologischen Optimierung die Anwendung eines Mix an Hilfsmitteln, welche die individuelle Bewertung systematisieren und objektivieren.



# MOTIVATION

Vielfältig vernetzte Wirkungszusammenhänge eilen im Bereich der Sanierungsplanung der Entwicklung moderner Zielfindungs-, Planungs- und Steuerungskonzepte voraus. Es besteht in der Praxis ein deutliches Defizit an standardisierten und nachvollziehbaren Entscheidungskriterien für die Einbeziehung ökologischer Aspekte bei umfangreicheren baulichen Eingriffen.

Im wissenschaftlichen Bereich wurde jedoch sehr wohl eine größere Anzahl an zum Teil sehr komplexen Methoden zur systematischen und lebenswegübergreifenden Bewertung ökologischer Sachverhalte entwickelt. Allerdings weisen viele der Experteneinstrumente einen Komplexitätsgrad auf, der zwar für die Beantwortung grundlegender Fragestellungen durch-

aus gerechtfertigt, für die Anwender im praktischen Baubetrieb aber kaum effizient anwendbar ist. Deshalb lag es für die Projektpartner nahe, dass diese in einem „Best-Practice-Pilotvorhaben“ anhand realer Planungsobjekte im professionellen Planungs- und Bauablauf zur Anwendung gebracht werden, um daraus für die breite Praxis Schlussfolgerungen und Strategien abzuleiten.

IPP bot dabei die geeignete Strategie, mit den Planern und Vertretern der Bauherrenseite Möglichkeiten zu erarbeiten, wie sie trotz der Vielzahl der existierenden Informationen und der Komplexität von Instrumenten auf überschaubare Weise zu realisierbaren ökologischen Verbesserungen gelangen können.

Diese Überlegungen wurden vom StMUGV als zielführende Herangehensweise in einem Feld mit enormen Handlungsbedarf erachtet und führten zum Pilotprojekt „IPP bei der Gebäudesanierung“.

Die Ergebnisse des Projektes lieferten zweckmäßige Instrumente um nicht nur ökologische, sondern auch die gesamte Qualität einer Sanierung und der Nutzungsform zu verbessern. Dies bedeutet zugleich, den Rahmen für ein wirtschaftliches Engagement im Zukunftsmarkt Bausanierung zu setzen und die Wettbewerbsfähigkeit solide arbeitender Unternehmen in einer stark konkurrierenden Branche aufrecht zu erhalten.





## UMSETZUNG IM PROJEKT

Die Projektpartner waren beauftragt, auf Grundlage der in den praktischen Anwendungen gewonnenen Erfahrungen Lösungsstrategien aufzuzeigen und Kriterien herauszuarbeiten, wie unter IPP-Gesichtspunkten verbesserte Sanierungslösungen zu realisieren sind.

Hierzu analysierten und bewerteten die Projektpartner eine Vielzahl an Datenquellen, Leitfäden und sonstigen Hilfestellungen. Die verschiedenen Instrumente wurden hinsichtlich ihrer Eignung zur Ermittlung ökologischer Kennwerte und zur Unterstützung einer ressourcen- und ökologieorientierten Bewertung ausgewertet. Eingehend analysiert wurde das Angebot an Softwaretools für eine ökologieorientierte Bewertung im Bauwesen. In vergleichenden Testanwendungen wurde das Potenzial für eine praxisrelevante

Bewertung evaluiert. Darauf aufbauend wurde die Anwendbarkeit von Hilfsmitteln und Werkzeugen analysiert. Parallel hierzu wurden von den Projektpartnern geeignete Sanierungsobjekte ausgewählt, an denen die praktische Anwendung von Bewertungs- und Planungstools erprobt werden konnte. Darauf aufbauend konnten in Zusammenarbeit mit dem Planungsteam verbesserte Ausführungsvarianten entwickelt werden. In Kooperation mit den Fachplanern erfolgte ein Abgleich der verschiedenen Vorgehensweisen und möglicher Alternativen anhand der praktischen Anforderungen.

Die dabei als untersuchungswürdig erkannten Alternativen wurden unter Anwendung verschiedenster Hilfsmittel einer näheren ökologischen Analyse unterzogen. Indem die verschiedenen

ökologischen Parameter aufbereitet und in eine bewertbare Form überführt werden konnten, erfolgte die Bereitstellung einer Basis für mögliche alternative Entscheidungen, die auf nachvollziehbaren und fundierten Analysen beruhten.

Aus einer Reihe der in Testanwendungen analysierten Softwaretools zur Bilanzierung ökologischer Daten wurde eine Softwareapplikation für die vertieften praktischen Anwendungen ausgewählt. Dieses Softwaretool wurde dann an umfangreicheren Erneuerungsmaßnahmen am praktischen Sanierungsobjekt eingesetzt. Über Referenzberechnungen mit einer standardisierten Ökobilanzierungssoftware konnten dann ökobilanzielle Vergleichsanalysen durchgeführt werden.



**Dipl.-Chem., Dipl.-Ing. Maximilian Grauvogl,  
Geschäftsführer  
OBERMEYER Planen + Beraten GmbH**

### IPP - Ein Thema für uns!

Für die OBERMEYER Planen + Beraten GmbH als Gesamtplaner in allen Baubereichen ist die Umsetzung des Nachhaltigkeitsaspektes bei der Planung und Realisierung von Gebäudesanierungen sehr wichtig. Zentrale Kompetenzen sind bei der Entwicklung energiesparender Gebäudetechnikkonzepte in Verbindung mit anspruchsvollen Fassaden vorhanden sowie in den Bereichen ressourcensparende Wasserversorgung, Bauökologie und Schadstoffvermeidung.

Im vorliegenden IPP-Projekt hat OBERMEYER diesen Erfahrungsschatz eingebracht, ebenso wie aktuelle Bauprojekte, an denen die praktische Anwendung ökologischer Strategien erprobt wurde, mit dem Ziel, diese zukünftig im Planungsalltag effektiv einsetzen und nachhaltig etablieren zu können.

### Das Unternehmen

Die OBERMEYER Planen + Beraten GmbH ist eines der größten deutschen Planungsunternehmen in den Bereichen Bau, Umwelt, Verkehr und Technische Ausrüstung. Neben der kreativen Planung und fachkompetenten Beratung in den genannten Geschäftsfeldern gehören die Bauüberwachung sowie das Erstellen von Studien und Expertisen zu den zentralen Tätigkeiten.

OBERMEYER tritt an vielen Standorten in Deutschland sowie als Consultant bei Projekten der EU und im Ausland auf. Um an der Spitze des technologischen Fortschritts auf dem Bausektor ständig erfolgreich mitwirken zu können, bringt OBERMEYER sein Wissen in nationalen und internationalen Forschungskonsortien ein.



# DIE ANALYSIERTEN SANIERUNGSOBJEKTE

Im Rahmen des Pilotprojektes wurden anhand zweier Sanierungsobjekte die anwendungsbezogenen Sanierungsstrategien entwickelt und zur Anwendung gebracht. Die Inhalte und der Umfang der Sanierungsmaßnahmen werden im Folgenden kurz dargestellt.

## Technische Eckdaten Petersberg

<b>Bearbeitungs-/ Bauzeit:</b>	2000 – 2003
<b>Bausumme:</b>	rd. 2,6 Mio. Euro
<b>Baujahr:</b>	1952
<b>Bauwerksabmessungen:</b>	Bruttogeschossfläche 1.950 m <sup>2</sup> Bruttorauminhalt 6.220 m <sup>3</sup> Grundstücksfläche 13.700 m <sup>2</sup>
<b>Sanierungsobjekt:</b>	Katholische Landvolkshochschule Petersberg – Oberes Haus
<b>Bauherr:</b>	Erzdiözese München und Freising
<b>Sanierungsmaßnahmen:</b>	Gesamtsanierung mit Teilabbrüchen, Neugestaltung der Außenanlagen, Dacherneuerung, Integration einer zusätzlichen Treppe und Aufzug
<b>Beteiligte Gewerke:</b>	14 Leistungsverzeichnisse: Abbruch, Gerüstbau, Rohbau, Trockenbau, Stahlbau, Aufzug, Elektro, HLS, Fliesen-, Tischler-, Bodenbelags-, Maler-, Kanal- und Landschaftsbauarbeiten
<b>Realisierte Optimierungen:</b>	Solaranlage zur Warmwasserbereitung, Nutzung der Hackschnitzelanlage (Unteres Haus) zur Grundaustauslastung, Wärmedämmung des Dachstuhls, Auswahl funktioneller und ökologischer Bodenbeläge, Raumaufteilung





## Technische Eckdaten Kürnbergstraße

<b>Bearbeitungs-/ Bauzeit:</b>	2000 – 2003
<b>Bausumme:</b>	rd. 1,4 Mio. Euro
<b>Baujahr:</b>	1965
<b>Bauwerkscharakteristik:</b>	Bruttogeschossfläche 3.200 m <sup>2</sup> Bürofläche 1.500 m <sup>2</sup> 7 Geschosse und 30 Tiefgaragenplätze
<b>Sanierungsobjekt:</b>	Bürogebäude Kürnbergstraße, München
<b>Bauherr:</b>	Dr.-Ing. Leonhard Obermeyer
<b>Sanierungsmaßnahmen:</b>	Gebäudeentkernung, Chlorid-, Asbest-, Schimmelpilzsanierung, Kompletterneuerung des Innenausbau, Aufzug, Elektro- und EDV- Verkabelung, etagenweise Teeküchen, Verteiler- und Revisionsräume
<b>Beteiligte Gewerke:</b>	Entkernung, Schadstoffsanierung, Gerüstbau, Rohbau, Trockenbau, Betonbau, Aufzug, Elektro, HLS, Bodenbeläge, Maler, Sonnenschutz
<b>Realisierte Optimierungen:</b>	Flexibilität in der Raumaufteilung für größere Nutzungsfreiheiten, Modernisierung gebäudetechnische Ausstattung, Erneuerung wärmetechnischer Anlagen, Bildschirm-Arbeitsplatz-gerechte Beleuchtung, Analyse u. Sanierung Schadstoffe





# METHODEN DER ÖKOLOGISCHEN BEWERTUNG

Eine ökologieorientierte Bewertung beinhaltet die Erfassung der Auswirkungen auf alle Umweltmedien über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes. Diese Informationen und Daten sind systematisch abzubilden und in eine bewertbare Form zu überführen.

Grundsätzlich ist zwischen qualitativen und quantitativen Methoden zur ökologischen Bewertung von Baumaßnahmen zu unterscheiden. Hierbei haben sich verschiedenste Ausprägungen an Informationsgrundlagen und Planungshilfsmitteln wie z.B. Gütezeichen, Bauteilkataloge, Software, Leitfäden etc. herausgebildet. Allen liegt eine Optimierung ökologischer Belange bzw. eine Reduzierung von Umweltlasten als Zielstellung zugrunde. Die Inhalte und Konzeptionen verfolgen jedoch verschiedene Ansätze.

Die auf qualitativen Aussagen aufgebauten Planungshilfsmittel sind im Vergleich zu quantitativen Verfahren einfacher anwendbar, unterliegen jedoch stärkeren subjektiven Einflüssen.

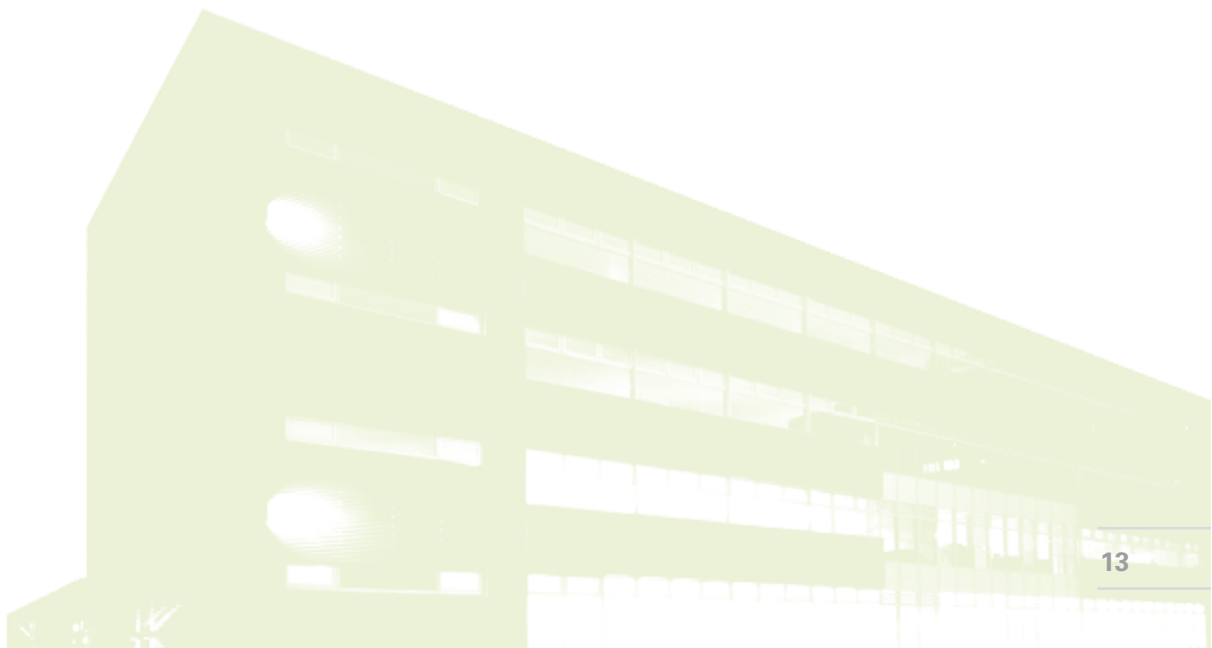
Einfache Formen von Hilfsmitteln zur ökologieorientierten Planung stellen z.B. „Entscheidungshilfen“ zur Beurteilung und Auswahl von Baumaterialien dar. Einzelne Baustoffe werden in ihren Eigenschaften beschrieben und ökologische Vorteile bzw. Nachteile dargestellt. Dabei stellt „die Einfachheit der Methode sicher, dass Ermessensspielräume erkennbar bleiben und der einzelne Materialentscheid überprüfbar ist.“ [WANNER H.-U. 1996]

Oft wird bei Baustoffen eine Beschreibung vorgenommen, die sich in einfachen qualitativen Attributen wie z.B. „unschädlich vernichtbar“, „Rohstoffe regenerierbar“, „setzt keine Schadstoffe frei“, etc. äußert und damit einen großen Interpretationsspielraum lassen. Die Empfehlungen werden im Sinne einer Risikominimierung gegeben, d.h. mögliche negative umweltrelevante und gesundheitliche Belange sollen soweit als möglich ausgeschlossen werden.

Konkrete Berechnungen liefern im Gegensatz hierzu verbindlichere Aussagen, sind dafür aber auch mit deutlich höherem Aufwand verbunden.

Für die quantitative Analyse ökologischer Zusammenhänge stehen verschiedene bilanzierende Methoden zur Verfügung. Für die umfassende Bilanzierung hat sich die Methodik der „Ökobilanz“ durchgesetzt, welche heute vielfach als Synonym für ökologische Bewertung verwendet wird. Sie stellt das bestimmende Instrument bei der Abbildung, Bilanzierung und Bewertung von Verfahren, Produkten oder Produktsystemen dar. Die Erstellung von fundierten, normgerechten Ökobilanzen bleibt den Experten vorbehalten und hat zumeist ein grundlegendes Erkenntnisinteresse zum Ziel.

Im Baubereich wurde bereits eine große Anzahl an grundlegenden ökobilanziellen Untersuchungen durchgeführt. Diese geben Hinweise zur ressourcen- und ökologiebezogenen Planung, z.B. für das Material selbst, ein Produkt (Bodenbeläge) oder Bauelement (Fenster). Eine allgemeine Übertragbarkeit bzw. auch Vergleichbarkeit dieser Ergebnisse ist jedoch nicht immer gegeben. Es wird deshalb in verschiedenen Projekten intensiv daran gearbeitet, eine einheitliche ökobilanzielle Datenbasis für den Baubereich bereitzustellen.

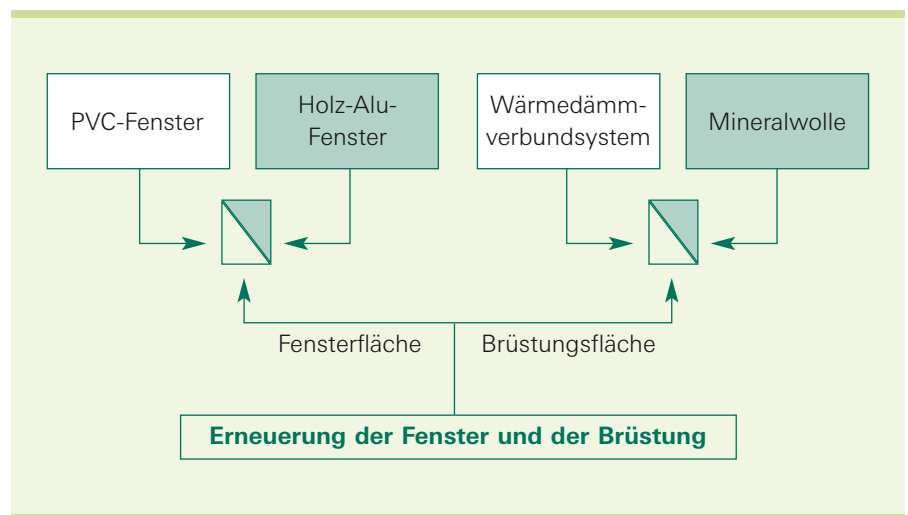




# BERECHNUNGEN MITTELS KOMPLEXER INSTRUMENTE UND DEREN EVALUIERUNG

Um die Ergebnissicherheit und Relevanz von individuellen Bilanzierungswerkzeugen im Baubereich auszuloten, wurden aufwändige ökobilanzielle Vergleichsrechnungen durchgeführt.

Der direkte Vergleich eines Ökologie-Bau-Softwaretools und der Öko-Bilanzierungssoftware UMBERTO® erfolgte an Ausführungsvarianten für ein Fassadensystem. Als Alternativen wurden dabei der Austausch von Fenstern, PVC-Fenster und Holz-Alu-Fenster, sowie der Austausch der Brüstung, Wärmedämmverbundsysteme und Dämmung mit Mineralwolle, miteinander verglichen (siehe Abbildung).



Inhalte der berechneten Szenarien

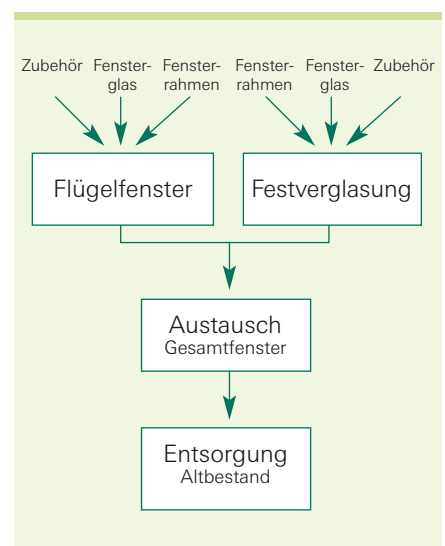
Die Ergebnisse erbrachten verschiedene Ansatzpunkte für mögliche Optimierungen an der Fassadenkonstruktion sowie der Detailgestaltung.

Hierbei hat der Planer durch die Art der Gestaltung größeren Einfluss auf das Ergebnis. In der Regel ist vor allem eine möglichst lange Nutzung der Elemente und Konstruktion ökologisch vorteilhaft. Bei dem bilanzierten Objekt Aluminiumfassade wird das ökologische Ergebnis dominiert von den möglichen Gutschriften aus einem Recycling der Aluminiumbleche.

Werden in die Analyse die durch die Veränderung der Fassade erzielten Reduzierungen beim Energiebedarf über die Lebensdauer der untersuchten Elemente einbezogen, dominiert in der Gesamtbetrachtung die Nutzungsphase. Hierbei sind die ermittelten ökobilanziellen Unterschiede zwischen den Konstruktionen im Vergleich zu den umweltbezogenen Verbesserungen, die aufgrund der Energieeinsparung bei einer Sanierung erzielbar sind, deutlich nachrangig.

Die ökobilanziellen Analysen des BifA im Baubereich machen u.a. den großen Einfluss der Nutzungsphase und damit den Bedarf einer optimaleren Abstimmung von Bauelementen auf die spezifische Nutzung des Gebäudes deutlich. Es zeigt sich, dass die Abstimmung eines Bauelementes mit den baulichen und nutzungstechnischen Voraussetzungen von enormer Bedeutung ist. Hinsichtlich der Entsorgungsphase zeigt sich, dass das Ergebnis einer Verwertung das Gesamtergebnis deutlich beeinflussen kann. So bewegen sich z.B. Bauelemente aus Aluminium in einem deutlich besseren ökologischen Ergebnisbereich, wenn ein hochwertiges Recycling bei gleichzeitig weitestgehend vollständiger Wiederverwertung erfolgt.

Allerdings werden die Annahmen über die zukünftig zu erwartenden Verwertungsmengen und -wege nach wie vor kontrovers diskutiert. Die für Bereitstellung, Nutzung und Entsorgung von Baumaterialien und -konstruktionen bilanzierten Umweltlasten können dann in den Hintergrund treten, wenn diese den Umweltlasten eines hohen



Schema der Lebenszyklusphase „Sanierung“ eines Fensters

Energieeinsatzes zum Betrieb des Gebäudes über die gesamte Lebensdauer gegenübergestellt werden. Dies ist z.B. bei Gebäuden mit sehr schlechter Wärmedämmung oder Bürogebäuden der Fall, bei denen die Klimatisierung und Lüftung einen hohen elektrischen Energieaufwand verursacht.



# ERGEBNISSE DER ÖKOLOGISCHEN BILANZIERUNG

Die am BlfA im Rahmen eines Forschungsprojektes zu Bewertungsmethoden durchgeführten ökobilanziellen Analysen bei Fenstersystemen zeigen deutlich, dass die Randbedingungen des Einsatzes von Bauelementen großen Einfluss auf das Ergebnis haben. Parameter, die sich aus dem individuellen Einsatz von Bauelementen ableiten, wie z.B. die Lebensdauer, können hinsichtlich der Umweltwirkungen mit verglichenen Konkurrenzsystemen ergebnisbestimmend sein. Eine kurze Lebensdauer, z.B. eines Fensters, wirkt sich deutlich negativ auf die Gesamtbilanz aus, wenn damit gegenüber dem Vergleichssystem eine weitere Ersatzmaßnahme erforderlich wird.

Bei der Bilanzierung von Instandsetzungs- und Rückbauphasen zeigte sich, dass der Einfluss eines möglichst umfassenden Recyclings der Fenstermaterialien vor allem für energieintensive Fenstermaterialien wie Aluminium groß ist. Aufgrund des Mangels an gesichert vorhersagbaren Daten für die Recyclinganteile und das Recyclingverfahren für die nach Ablauf der Lebensdauer zu beseitigenden Fenster, bleiben zwangsläufig Unsicherheiten im Ergebnis bestehen.

Bei einer Sanierung wird bei Bauteilen der Außenhaut die Gesamtrechnung der ökologischen Lasten, welche die Herstellung, Nutzung und Nachnutzung beinhaltet, zumeist durch die Einsparung an Energie während der

Nutzungsphase bestimmt. In diesem Falle tritt die Entscheidung für eine bestimmte Materialart in den Hintergrund gegenüber einer möglichst großen Verbesserung des Dämmverhaltens.

Es hat sich gezeigt, dass in ökobilanziellen Analysen die Auswahl der spezifischen Situation (z.B. Art des Entsorgungsweges) bzw. der zugrunde gelegten Rahmenparameter großen Einfluss auf das Ergebnis nimmt. Ein Vergleich von Ökobilanzergebnissen ist dann nicht möglich, wenn unterschiedliche Ziele und Fragestellungen verfolgt werden. Auch Unterschiede in der Datenbasis und -qualität können die Vergleichsfähigkeit von Untersuchungen einschränken.

## Datenbanken für Baustoffe

- **Ecobis:** umwelt- und gesundheitsrelevante Informationen zu Bauprodukten
- **Ecoinvent:** Ökobilanzdaten u.a. für Baustoffe
- **BauBioDatenbank:** detaillierte Produktbeschreibungen und Herstelleradressen
- **Data\_Baum:** Informationen zur Umweltverträglichkeit von Baustoffen

## Leitfäden zur Sanierung

- **Leitfaden zur ökologischen Altbausanierung (2001),**  
Landesinstitut für Bauwesen des Landes NRW, ISBN 3-930860-68-6
- **Leitfaden Umweltmanagement von Hochbauprojekten,**  
KBOB Bern, [www.bbl.admin.ch/bkb\\_kbob](http://www.bbl.admin.ch/bkb_kbob)
- **Leitfaden Nachhaltiges Bauen (2001),**  
Hrsg.: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
- **Ökologische Sanierung von Bürobauten Amstein + Walthert,**  
ESU-Services, FHBB BFE
- **Der ökologische Bauauftrag,**  
Ein Leitfaden für die umweltgerechte und kostenbewusste Planung, ISBN 3-7667-1472-4
- **Arbeitsblätter zum Wohnungsbau: Umweltverträgliches Bauen und gesundes Wohnen, Bestand, Nr. 7,**  
Hrsg.: Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren (2. Auflage, 2004)



# KOMPLEXE ÖKOLOGISCHE BEWERTUNGSMETHODEN UND ALTERNATIVEN

Bei der Anwendung komplexer Methoden zur individuellen ressourcen- und ökologieorientierten Beurteilung ergaben sich größere Einschränkungen. Erforderlich ist deshalb ein Mix an Hilfsmitteln, die die individuelle Gebäudesituation systematisieren und die Bewertung objektivieren.

Ökologie-Bau-Softwaretools bieten aufgrund der breiten bauspezifischen Datenbasis und der lebensübergreifenden Berechnungsansätze zusätzliche Informationen. Allerdings stellen derartige Instrumente aufgrund der Komplexität der Eingabefaktoren und der Rechenvorgänge kein für jedermann anwendbares Hilfsmittel für ökologische Fragestellungen dar.

Die genannten Softwaretools ermöglichen meistens eine lebenszyklusübergreifende Kostenberechnung. Somit

existieren die Hilfsmittel, eine unter IPP-Gesichtspunkten angelegte ökonomische Berechnung der gesamten Lebenszyklusphasen des Gebäudes vorzunehmen. Ergebnisse, die mittels solcher Softwareprogramme ermittelt werden, stellen eine gute Basis für eine erste Konzepterstellung dar. Diese sollten für die interessanten Bereiche mittels detaillierterer Methoden (z.B. Barwertmethode und dynamische Wirtschaftlichkeitsbetrachtung) präzisiert werden.

Eine gesamtheitliche Berücksichtigung ökologischer Aspekte ist derzeit nur unter Heranziehung einer breiteren Palette an „konventionellen“ Hilfsmitteln möglich. Ökobilanzielle Analysen stellen neben konventionellen Hilfsmitteln wie Leitfäden und Checklisten nur einen Baustein bei der Ermittlung und Umsetzung von ökologischen

Optimierungspotenzialen dar. Deshalb bedarf es einer effizienten Verknüpfung verschiedener Instrumente. In der Praxis ist die Entwicklung einer detaillierten und konsistenten Sanierungsstrategie mit Betrachtung der relevanten Teilbereiche wesentlich bedeutsamer, als der Einsatz spezifischer Bilanzierungsinstrumente. Deren Bedeutung liegt vor allem darin, in konkreten, dabei sehr detaillierten forschungsorientierten Projekten verlässliches ökologie- und kostenorientiertes Wissen zu erarbeiten.

So ist die fundierte fachplanerische Analyse in Form einer ökologischen Gesamtstrategie, welche auf Teilkonzepten zur Vermarktung, Nutzung, Materialauswahl etc. beruht, entscheidend für die Integration ökologischer Aspekte.



**Dipl.-Ing. Architekt Klaus Kohlstrung,  
Regierungsbaumeister,  
OBERMEYER Planen + Beraten GmbH**

## Profil

Nach seinem Architekturstudium an der Technischen Universität Dresden im Jahre 1968 war er zunächst beim Büro des Chef-Architekten der Stadt Leipzig tätig. Von dort wechselte er 1974 zum Münchener Ingenieurbüro OBERMEYER Planen + Beraten. Im Jahre 1975 legte er bei der Obersten Baubehörde München seine II. Staatsprüfung ab. Anschließend setzte er seine Karriere als Architekt bei OBERMEYER fort und wurde 1989 zum Leiter des Fachbereichs Entwurf und Objektplanung.

## IPP – Eine längst überfällige Initiative!

IPP - bezogen auf den Umgang mit dem baulichen Bestand in Gegenwart und Zukunft ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe und Herausforderung in Architektur und Städtebau, die eine breite Zuständigkeits- und Wirtschaftlichkeitsbasis verlangt. Bestand bedeutet immer Bestehendes und damit kulturelles und wirtschaftliches Erbe.

Die Kernfrage im Umgang mit oder im Bestand ist, ihn aus ideell kulturellen oder wirtschaftlich funktionalen Gründen zu erhalten, zu ändern, anzupassen, zu rekonstruieren, zu modernisieren, Neubauten einzufügen oder durch Neubauten zu ersetzen. Die Antwort kann nur im Abwägungsprozess zwischen öffentlichen und privaten Interessen unter Hinzuziehung aller tangierenden Fachinstitutionen erfolgen. Kommunikation, Kooperation, Integration und fachliche Qualifikation sind Grundvoraussetzungen zur Lösungsfindung. Es ist kreative Sensibilität gefordert. Bestand wächst nicht nach, einmal abgerissen bedeutet: Ein Stück Entwicklungsgeschichte und Identifikation ist ausgelöscht. Die Planungs- und Ausführungsinstitutionen müssen sich deshalb verantwortungsvoll mit den Besonderheiten der Zukunftsaufgabe „Planen und Bauen im Bestand“ auseinandersetzen.





# SANIERUNGSSTRATEGIE UND ZUGEHÖRIGE KONZEPTE

Die Analysen und die praktische Begleitung von Gebäudesanierungen haben gezeigt, dass die Umsetzung ökologischer Ansätze mit der Orientierung an den traditionellen Planungs- und Bauschritten am besten zu realisieren ist. Nachhaltig zu bauen und sanieren heißt, die mehr oder weniger bekannten Planungsstrukturen auf hohem Niveau umzusetzen, damit ökologische Aspekte sinnvoll integriert werden können.

In der Sanierungspraxis richten sich die Entscheidungen und Planungen zumeist kurzfristig an den aktuellen Schadens- bzw. Abnutzungsverhältnissen vor Ort aus. Eine gute Sanierungsplanung hingegen beinhaltet eine umfassende und sehr fundierte Planungsstrategie, ergänzt und begleitet durch stringente Einzelkonzepte. Die Berücksichtigung der Ziele einer IPP bei der Sanierung setzt vor allem auf den gesamtheitlichen Zeitaspekt, in dem der gesamte Bauwerkslebenszyklus mit den Phasen Vornutzung, Sanierung, Neu- bzw. Weiternutzung und Stilllegung betrachtet wird.

Spezifische, für den Baubereich entwickelte ökologie- und ressourcenorientierte Bewertungsinstrumente in Form von ökobilanziellen Softwaretools unterstützen den Architekten und Fachplaner darin, Optimierungen in einzelnen Themenbereichen vorzunehmen. Eine gesamtstrategische Optimierung unter ökologischen Gesichtspunkten kann nur in Teilen mit den Berechnungen dieser Instrumente erarbeitet werden. Die in diesem

Forschungsprojekt untersuchten Ökologie-Bausoftwaretools sind als Bausteine bei der Ermittlung und Umsetzung von ökologischen Optimierungspotenzialen zu verstehen. Bezüglich einer Gesamtoptimierung der Sanierung wird noch auf absehbare Zeit die planerische Analyse, umgesetzt in Basiskonzepten und einer Gesamtstrategie, entscheidend sein.

Überlegungen zur Reduzierung auftretender Umweltlasten setzen dabei bereits weit vor der Beurteilung einzelner Bauteile an. Sie beinhalten eine exakte Definition der Sanierungsziele, welche nach eingehender Analyse der möglichen Nutzungsfunktionen und ggf. der Vermarktungsziele aufgestellt werden. Gleichzeitig gilt es, eine Lebenszeitstrategie für das Sanierungsobjekt zu formulieren, innerhalb derer die aktuell anstehenden und zukünftigen Erneuerungsmaßnahmen positioniert werden. Wann immer möglich, sollten die ökologischen Potenziale aus Langfriststrategien genutzt werden. Langfristige Nutzungsziele für Bauelemente entsprechen viel eher dem Wesen baulicher Einrichtungen, als eine häufige, mit großen Stoffumsätzen verbundene Erneuerung.

In den folgenden Abschnitten werden die Bausteine für eine fundierte Auseinandersetzung mit den Sanierungsalternativen aufgezeigt. Diese umfassen eine detaillierte Darstellung der Nutzungs- und Vermarktungsvoraussetzungen und die Ermittlung darauf angepasster Konzepte. Dabei wird davon ausgegangen, dass im Schlepp-

tau dieser vor allem im Bereich der Vorplanung anzueselndenden strategischen Überlegungen größere Freiräume für ökologische Optimierungen entstehen. Entsprechend wird eine schrittweise Vorgehensweise bei der Planung aufgezeigt, welche sich an den üblichen Planungsabläufen orientiert. In den anschließenden Abschnitten werden Ansätze für die Umsetzung ökologischer Ziele in der Ausschreibungsphase, also dem Abschluss der Planungen, sowie grundsätzliche Ansätze dargelegt.

In der Praxis gilt es, diese Ansätze an die örtlichen Gegebenheiten und die individuellen Nutzungsbedürfnisse anzupassen und auszuformen. Dabei sollte der gestalterischen Freiheit verstärkt Raum gegeben werden.

Die Notwendigkeit der fundierten Erarbeitung von Zielen und Strategien bei Eingriffen im Bestand muss verinnerlicht und die Akzeptanz für einen höheren Planungsaufwand hergestellt werden. Dabei gilt es allerdings auch, die Umsetzung der gesetzten Ziele und Strategien und resultierenden Vorgaben in ausreichendem Maße zu prüfen und kontrollieren. „Als wichtiger Schritt in der Ökologieberatung haben sich die Baustellenkontrollen erwiesen. Wenn man die verlangten und offerierten Leistungen in der Ökologie nicht auch kontrolliert, läuft die Bauökologie Gefahr, durch die Unternehmer nicht ernst genommen zu werden“ [SIA D0122].



**Prof. Dipl.-Ing. Sepp Starzner,**  
**Architekt BDA**

## Profil

Professor für Hochbaukonstruktion, Baustoffkunde und Nachhaltiges Bauen an der FH Augsburg und eigenes Architekturbüro. Langjährige Auseinandersetzung mit Fragestellungen des ökologischen Bauens, Erarbeiten und Bereitstellen von Umsetzungshilfen (siehe Abschnitt „Die Projektpartner“).

## Keine isolierte Einzelbetrachtung

Das Produkt Gebäude ist für eine nachhaltig zukunftsverträgliche Entwicklung von entscheidender Bedeutung. Wirkt es doch durch seine lange Lebensdauer weit in die Zukunft. Dabei sind die Zusammenhänge und Parameter sehr komplex. Dies gilt in besonderem Maße für Umbau und Sanierung, die das Baugeschehen der nächsten Jahre prägen werden. Die isolierte Betrachtung von Einzelaspekten ist nicht zielführend. Im Sinne einer IPP ist immer die gleichrangige Einbeziehung der drei Dimensionen Ökonomie, Ökologie und soziale Aspekte in die Entscheidungen notwendig. Dabei gibt es keinen „Königsweg“. Für jedes Projekt ist das Aufstellen eines genauen Ziel- und Maßnahmenkatalogs unerlässlich.

## SCHRITTE ZUR IPP-GERECHTEN SANIERUNG

Ziel der folgenden Ausführungen ist es, engagierten Projektteams Hilfestellung zu geben, damit sie mit einem effektiven Einsatz von Arbeitszeit und Arbeitsmitteln nachhaltig und umweltfreundlich planen können. Dabei werden die erforderlichen Schritte auf dem Weg zu einem Gesamtkonzept aufgezeigt und die Umsetzung skizziert. Bei der Erarbeitung der Sanierungsstrategie sollte immer von der gleichen globalen Vorgehensweise ausgegangen werden: Beginnend mit Überlegungen zur Eignung über die Nutzung bis zu Detailkonzepten.

Bei den nachfolgend skizzierten Teilkonzepten ist zu beachten, dass diese in wechselseitiger Abhängigkeit stehen. Die Ergebnisse und Festlegungen eines Konzeptes bedingen deshalb gleichzeitig mehr oder weniger die Inhalte der anderen Konzepte. Auf Basis der Konzepte kann schließlich ein genaues Leistungs- und Pflichtenheft für den Umfang der einzelnen Planungen und deren Ausführung erstellt werden. Bedeutsam ist es, bei der Konzepterstellung die Gesamtheit der Planer einzubeziehen, da von diesen Alternativen zu entwickeln und darzustellen sind.

Im folgenden Ablaufschema sind im Sinne einer Gesamt-sanierungsstrategie die IPP-relevanten Analysen und Konzepte in das Gesamtleistungsbild der HOAI entsprechend des zeitlichen Planungsablaufes eingefügt.



# PLANUNGSABLAUF

Im folgenden Ablaufschema sind im Sinne einer Gesamtanierungsstrategie die IPP-relevanten Analysen und Konzepte in das Gesamtleistungsbild der HOAI entsprechend des zeitlichen Planungsablaufes eingefügt.

Leistungsphasen nach HOAI	Projektvorbereitung		Planung			Ausführungsvorbereitung			Ausführung	Abchluss
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Projektentwicklung	Grundlagenermittlung	Vorplanung	Entwurfsplanung, Systemplanung	Genehmigungsplanung	Ausführungsplanung	Vorbereitung der Vergabe	Mitwirken bei der Vergabe	Objekt- / Bauüberwachung	Objektbetreuung und Dokumentation
A) ZIELDEFINITION	█									
B) PRÜFUNG GEBÄUDESTRUKTUR	█									
C) NUTZUNGSSZENARIEN	█									
D) VERMARKTUNGSKONZEPT	█									
E) ERHEBUNG DES IST-ZUSTANDES	█									
F) RAUMKONZEPT	█									
G) LEBENSZEITBEZOGENE ERNEUERUNGSSTRATEGIE	█									
H) AUSWAHL ERNEUERUNGS- U. ERGÄNZUNGSBAUTEILE		█								
I) KONZEPT FÜR TECHNISCHE GEBÄUDEAUSRÜSTUNG		█								
J) MATERIALKONZEPT - AUSWAHL DER BAUSTOFFE UND MATERIALIEN			█							
K) FIXIERUNG ÖKOLOGISCHER FAKTOREN IN DEN AUS-SCHREIBUNGSUNTERLAGEN						█				
L) ÜBERPRÜFUNG DER AUS-FÜHRUNGSQUALITÄTEN								█		
M) EINWEISUNG DER NUTZER IN DEN GEBÄUEBETRIEB										█



## A) ZIELDEFINITION

Mit dem Planungsauftrag sollte eine Zieldefinition verfasst werden. Die Struktur und die Ausführung der Sanierungsmaßnahmen werden dadurch im Groben vorgegeben.

In der Phase der Zieldefinition und der Festlegung der Anforderungen bestehen die größten Einflussmöglichkeiten auf die Sanierungsstrategie und die resultierende Umsetzung von Maßnahmen.

Erforderlich ist eine präzise Beschreibung der Ziele der Sanierungsmaßnahme und des Investitionsumfeldes (z.B. gute Vermietbarkeit, flexible Raumnutzung, Erhalt des Erscheinungsbildes, Gebäudequalität etc.). Das Ziel steht in gegenseitiger Abhängigkeit zum Vermarktungs- und Nutzungskonzept und beinhaltet die Formulierung des anzustrebenden Nutzens der Sanierung (z.B. Komfort, Einsparung Heizenergie, optische Erscheinung).

Die Kommunikation vor Projektbeginn zwischen dem Architekten und dem Bauherren im Rahmen einer Zielfindung bestimmt maßgeblich die Entscheidungsvorgänge, welche nachhaltig umweltgerechte Planungslösungen ermöglichen.

Die Zieldefinition findet sich meist im Planungsangebot wieder. Können bereits hier ökologische Ansätze integriert werden, dann sind diese umso effektiver im Gesamtkonzept zu realisieren.

### AUSGANGSFRAGEN

- Was ist die Zielsetzung des Projekts?
- Was sind die genauen Bedürfnisse?
- Was ist der benötigte Leistungsumfang?

### RELEVANTE PUNKTE

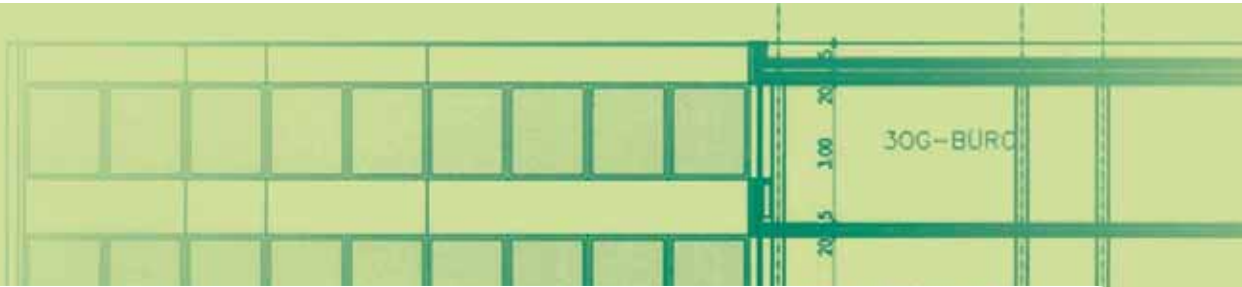
- Rendite
- Prestige
- Denkmalschutz
- Corporate Identity
- Flächenbedarf

### ZENTRALER INHALT

Im Mittelpunkt der Zieldefinition steht die Abstimmung mit dem Bauherrn, da nur von ihm bzw. in Abstimmung mit ihm geeignete Ziele definiert werden können, die der Erwartungshaltung an das Sanierungsergebnis entspricht. Je klarer in dieser Phase Ziele abgestimmt werden, um so einfacher ist es für den Planer im weiteren Verlauf den spezifischen Kundenwünschen gerecht zu werden.

### UMSETZUNG

- Abstimmungsprotokolle mit Bauherrn
- Entwicklungsalternativen
- Implementierung ökologischer Ziele
- Angebotsausgestaltung und Textblöcke



## B) PRÜFUNG GEBÄUDESTRUKTUR

Der erste Schritt bei einer Sanierungsmaßnahme ist meist die Struktur und den groben Zustand des Gebäudes zu erfassen, um auf dieser Basis einerseits ein Nutzungs- und Vermarktungskonzept abzustimmen und andererseits die konstruktiven planerischen Möglichkeiten abzuwägen.

Die grobe Zustandserfassung des Gebäudes sollte eine erste Abschätzung des Sanierungsaufwandes ermöglichen. Im Zweifelsfalle ist auch die Alternative „Neubau“ zu prüfen, z.B. wenn in der Substanz eingeschränkte Möglichkeiten zur energetischen Verbesserung bestehen.

In der Phase der Grundlagenermittlung werden in Form von Bestandserfassungen, Schadstoffhebungen, statischen, schalltechnischen und thermischen Untersuchungen die Voraussetzungen zur fundierten Erbringung der Planungsaufgabe ermittelt. In der darauf folgenden Vorplanungsphase werden die Ergebnisse verarbeitet und daraus Energiebilanzierungen, Bewertungen und Grobkonzepte entwickelt. Auf der Basis von Varianten und Kostenschätzungen beginnt der Abwägungs- und Entscheidungsprozess der Beteiligten. Bedürfnisse werden formuliert, diskutiert, für wichtig erachtet oder verworfen.

Da eine Gebäudesanierung immer einen komplexen Eingriff in ein Gesamtsystem darstellt, ist das Fachwissen vieler Fachdisziplinen dabei gefragt (Architekt, Tragwerksplanung, Technische Gebäudeausrüstung, Umweltingenieur). Aus ihrem speziellen Wissen um innovative Techniken, Wirtschaftlichkeit und Umweltrelevanz entwickelt sich in einem kooperativen Prozess eine optimierte Planung.

### AUSGANGSFRAGEN

- Welche Struktur weist das Gebäude auf?
- Entspricht die Gebäudestruktur bzw. der Gebäudezustand tatsächlich den gesetzten Zielen?
- Welche zusätzlichen Erhebungen oder Messungen sind nötig für eine umfassende Beurteilung der Bausubstanz?

### RELEVANTE PUNKTE

- Begehung des Objektes
- Erhebung der baulichen Situation
- Abgleich mit Zielen
- Abgleich mit gesetzlichen Vorgaben

### ZENTRALER INHALT

Im Mittelpunkt steht eine rasche Erfassung der groben Gebäudedaten, um damit ein Nutzungskonzept und u.U. ein Vermarktungskonzept zu erstellen und die Planungsmöglichkeiten auszuloten.

### UMSETZUNG

- Erhebungsbogen
- Beurteilungsschecklisten
- Software zur Erfassung der Sanierungsnotwendigkeit
- Bautechnische Messungen
- Varianten- und Kostenvergleich



## C) NUTZUNGSSZENARIEN

Das Nutzungskonzept sollte im Rahmen der Baustruktur möglichst flexibel gestaltet werden. So sollten eventuelle zukünftige Änderungen in nutzungsbedingten Abläufen keine Änderungen der baulichen Struktur erfordern; das Nutzungskonzept sollte also möglichst eine gewisse „Nutzungsflexibilität“ bieten. Das Nutzungskonzept ist zu dokumentieren und sollte über die Lebenszeit des Gebäudes fortgeschrieben werden.

Bei einem erforderlichen Bauunterhalt bzw. einer Gebäudesanierung sind die zukünftige Nutzungsart des Gebäudes und mögliche Alternativen zu analysieren. Von zentralem Interesse sind die Möglichkeiten, die vorhandene Substanz z.B. durch Umstrukturierung oder Erschließung besser zu nutzen. Durch eine Optimierung der Nutzung ergeben sich oftmals Potenziale für eine nachhaltige Wertsteigerung bestehender Bausubstanz und damit auch neue Ansätze für die Berücksichtigung ökologischer Ziele.

Einen bedeutenden Aspekt des Nutzungskonzeptes stellen die zukünftig im Gebäude arbeitenden oder wohnenden Personen dar. Deren Bedürfnissen ist eine wichtige Stellung einzuräumen, daher sollte nicht nur nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten optimiert werden. Die angestrebte Nutzung muss den Voraussetzungen des Gebäudes entsprechen. Dabei müssen sowohl die Gebäudekonstruktion, die Bausubstanz, die mögliche Raumstruktur als auch die baurechtlichen Rahmenbedingungen (Brandschutz, Nutzungseinschränkungen etc.) berücksichtigt werden. Hierzu bedarf es einer differenzierten Erfassung der Nutzungseigenschaften, die aufgrund des Aufwandes vor allem bei umfangreichen Gebäuden oft nicht ausreichend intensiv betrieben wird.

Für die bauliche Planung kommt es darauf an, die Architektur auf die Nutzung abzustimmen und den Zielkonflikt zwischen hoher Qualität und günstigen Kosten durch intelligente und über die Gesamtlebensdauer des Gebäudes kostensenkende Lösungen zu durchbrechen.

### AUSGANGSFRAGEN

- Welche Nutzungsdauer wird bis zum nächsten Eingriff angestrebt?
- Welche Restnutzungsdauer kann für das Gebäude angesetzt werden?
- Ist eine Aufteilung der Gesamtstruktur vorgegeben, z.B. Flur, Konferenzbereich, Produktionsbereich?
- Welche Abnutzungserscheinungen „erträgt“ das Gebäude?

### RELEVANTE PUNKTE

- Auswirkungen auf das Gebäude
- Nutzungsansprüche
- Aufteilung der Nutzungsfunktionen
- Nutzungsabhängigkeiten von der Struktur
- Sind Teilnutzungen verträglich?

### ZENTRALER INHALT

Das Nutzungskonzept selbst stellt die Grundlage dar, für eine nutzerorientierte und wirtschaftliche Bereitstellung der für die Aufgabenerfüllung notwendigen Räume und Gebäude einschließlich der benötigten Infrastruktur. Im Rahmen eines Nutzungskonzeptes gilt es, denkbare Änderungen des Gebäudes, seiner Technik und seiner Nutzungsart in allen in Frage kommenden Szenarien zu bedenken.

### UMSETZUNG

- Variantenentwicklung möglicher Nutzungsarten
- Auswahlmatrix
- Dokumentation Nutzungskonzept

## D) VERMARKTUNGSKONZEPT

Ein Vermarktungskonzept gleicht die bestehenden und erzielbaren Immobilien-eigenschaften mit den Interessen möglicher Zielgruppen ab. Hierzu gehören z.B. die Analyse von Wettbewerbsimmobilien am Standort, die Ermittlung des Kauf- und Mietpreislevels, das Erstellen eines Werbe-konzeptes und die Zielvorstellungen für Bewirtschaftungskosten wie Nebenkosten, Heizwärme usw.

Ziel des Vermarktungskonzeptes ist es, aus den bestehenden Optionen der zukünftigen ökonomischen Bewirtschaftung des Gebäudes eine dem Objekt unter den gegebenen Rahmenbedingungen optimal angepasste Strategie zu formulieren. Bei einer Eigennutzung des Gebäudes entspricht dies den an das Gebäude gestellten Ansprüchen und Anforderungen. Die Festsetzung einer auf eine prognostizierte Zielgruppe ausgerichteten geeigneten Vermarktungsstrategie ist Voraussetzung für den Erfolg der Maßnahme. Mittels eines Vermarktungskonzeptes lassen sich gezielter Spielräume zur Umsetzung ökologisch orientierter Maßnahmen in den Planungsprozess integrieren.

Beispielsweise bietet das steigende Bewusstsein für die Heizkosten (Stichwort: 2. Miete) einen Ansatz, durch Steigerung der energetischen Effizienz eine Erhöhung des Marktwertes zu generieren. Betriebs- und Nebenkosten werden damit zu einem Wettbewerbsfaktor, der vor allem in Phasen angespannter Immobilienmärkte zu einem Wettbewerbsvorteil genutzt werden kann. Von zentraler Bedeutung ist gleichzeitig, welche Zielgruppe für die spätere Nutzung des Gebäudes vorgesehen ist und wodurch diese Zielgruppe charakterisiert wird. Während einerseits die Ansprüche potentieller Mieter bzw. Käufer an das Gebäude den Soll-Sanierungsstandard bedingen, bieten andererseits verschiedene Zielgruppen unterschiedliche wirtschaftliche Potenziale in Form höherer oder niedrigerer Mieten. Die Zielgruppe übt auch Einfluss auf den Aufwand für die Bewirtschaftung des Gebäudes aus, der z.B. durch häufigen Mieterwechsel oder einem hohen Abnutzungsgrad negativ beeinflusst werden kann. Dabei ist auch das langfristige „Renommee“ eines Gebäudes zu berücksichtigen. So kann eine kurzzeitige hohe Mieteinnahme gleichzeitig mit längerfristigen Verlusten verbunden sein, wenn z.B. das Renommee der Immobilie leidet.

### AUSGANGSFRAGEN

- Welcher Gebäudetypus?
- Welche Zielgruppe ist für die Nutzung vorgesehen?
- Wie gut ist die Vermietbarkeit?
- Welches Mietpreislevel besteht im Umfeld?

### RELEVANTE PUNKTE

- Befragung Makler
- Einschaltung Projektentwickler
- Erarbeitung eines spezifischen Gebäudeprofils

### ZENTRALER INHALT

Im Mittelpunkt steht die Entwicklung von Alleinstellungsmerkmalen, die das Gebäude von vergleichbaren Objekten abheben lässt und dadurch Anlass für größere ökonomische Entscheidungsfreiräume bietet. Ein Alleinstellungsmerkmal kann durch das äußere Erscheinungsbild, eine besondere nutzungstechnische Ausprägung oder auch durch besondere ökologische Sanierungsziele begründet sein.

### UMSETZUNG

- Abstimmung mit Experten
- Dokumentation Vermarktungskonzept



## E) ERHEBUNG DES IST-ZUSTANDES

Die Entwicklung von Detailmaßnahmen erfordert schließlich eine eingehende Inspektion zur Feststellung des Abnutzungsgrades. Um Aussagen über die Dringlichkeit der Instandsetzung, der Reparatur oder des Austausches einzelner Bauelemente und -konstruktionen treffen zu können, muss der genaue Zustand der Bauteile erfasst werden. Entscheidend ist dabei, ob die funktionelle Aufgabe durch die Bauteile noch wahrgenommen wird und wie lange diese ohne Reparatur aufrecht erhalten wird bzw. durch einen Eingriff verlängert werden kann. Bei Zweifeln über die weitere Lebenserwartung von Bauteilen orientiert sich der Erneuerungszeitpunkt für Bauelemente oder Konstruktionen an Kennwerten für die Standzeit. Allerdings sind hierzu noch kaum Empfehlungen vorhanden bzw. die Angaben zu Standzeiten vage. Bei nicht technisch oder bauphysikalisch bedingten Maßnahmen wird die Erhebung des Ist-Zustandes mehr oder weniger als Soll-Ist-Abgleich vorgenommen. D. h. es wird einer gewünschten bzw. geforderten Eigenschaft die tatsächliche vorhandene Bauteileigenschaft gegenübergestellt.

Die Erhebung, Erfassung und Fortführung aller Informationen zum Gebäudezustand ist mit erheblichem Aufwand verbunden. Hier erleichtern fundierte Anleitungen bzw. Hilfsmittel in Form von Softwaretools dem Planer die Durchführung einer nachvollziehbaren und detaillierten Bestandserhebung. Geeignete Programme fragen eine detaillierte Aufstellung der Gebäudeflächen und der Mietbereiche oder den Zustand der technischen Anlagen einschließlich Wartung und Instandhaltung ab.

Ein gutes Instrument bietet dabei einfache, klare Bewertungsmaßstäbe und gewährleistet eine vergleichbare Zustandserfassung verschiedener Gebäude auch bei Analyse durch verschiedene Sachverständige.

Die fundierte Bestandserhebung ermöglicht es schließlich, die Ersatzzeitpunkte optimal an die Eigenschaften der Bauteile anzupassen und damit Ressourcen und Stoffströme zu reduzieren.

Neben dem Gebäudezustand sind die Gestaltungsqualität und die Nutzungsqualität von Bedeutung für die Entscheidung über einen Erhalt.

### AUSGANGSFRAGEN

- Erfassung des baulichen Zustandes für abschätzende Konzepte
- Welchen Abnutzungsgrad weisen die einzelnen Gebäudeelemente auf?
- Welchen energetischen Zustand weist das Gebäude auf?
- Sind Gebäudeschadstoffe zu entfernen?

### RELEVANTE PUNKTE

- Welche Bauteile können nicht mehr erhalten werden?
- Diskussion Erneuerungszeitpunkte
- Wie könnte eine Optimierung energetischer Belange umgesetzt werden?

### ZENTRALER INHALT

Grundvoraussetzung für eine optimale Sanierung und Nutzung der Bausubstanz ist die Ermittlung der Qualität der Gebäudeteile, der Qualität der architektonischen Gestaltung und der Nutzungsqualität. Neben der Beurteilung der Bauteileigenschaften erfolgt bei der Bestandsanalyse eine Ermittlung der energetischen Verbräuche und des energetischen Gebäudezustandes.

### UMSETZUNG

- Softwaretools zur Bewertung der Schadhaftigkeit
- Hilfsmittel zur Erfassung der energetischen Situation
- Bauphysikalische Untersuchungen
- Chemische Analytik





## F) RAUMPROGRAMM

Ein Raumprogramm ist insbesondere dann von großer Bedeutung, wenn für das Gebäude eine andere Nutzung oder andere Qualitätsstandards geplant sind. Das Raumkonzept ist dabei im Gesamtprozess der Bauwerksentwicklung in Abstimmung auf das Vermarktungs- und Nutzungskonzept etc. zu definieren.

Die Untersuchung von alternativen Konzepten beinhaltet auch die Analyse möglicher organisatorisch-technischer Veränderungen. Die Gestaltung der räumlichen Nutzung steht in direkter Abhängigkeit zur Gestaltung der sonstigen Gebäudeparameter. So bestehen z.B. Abhängigkeiten zwischen der Raumaufteilung und Änderungen der Fassade, wenn die Raumgrundrisse sich am Rastermaß der Fassade ausrichten.

Bei der Konzeption der Raumgrundrisse ist z.B. bei der Sanierung von Bürogebäuden für einen noch nicht bekannten Nutzer bzw. für einen anonymen Markt auf eine flexible Gestaltung zu achten. Eine Anpassung des Bedarfes bei Nutzungsänderungen sollte deshalb ohne Änderungen der baulichen Struktur in gewissem Umfang möglich sein. Bei einem Raumkonzept, das auf Flexibilität und Multifunktionalität setzt, sind z.B. Zwischendecken, Beleuchtung und sonstige gebäudetechnische Ausstattung so zu planen, dass eine Veränderung der Raumaufteilung möglich ist. Manche Raumkonzepte früherer Bauperioden, besonders der Nachkriegsphase sind weniger organisationsflexibel und ermöglichen daher kaum unterschiedliche Nutzungen. Dadurch erhöht sich die Eingriffshäufigkeit am Gebäude und damit die resultierenden Stoff- und Energieströme.

### AUSGANGSFRAGEN

- Welche Möglichkeiten der Grundrissgestaltung existieren?
- Wie kann die Grundrissgestaltung optimal auf die angestrebte Nutzung abgestimmt werden (z.B. Verkehrswege)?
- Durch welche organisatorischen Maßnahmen können Umweltlasten reduziert werden (z.B. Anordnung kalter Bereiche)?

### RELEVANTE PUNKTE

- Definition der Nutzungsbereiche
- Sind die verschiedenen Ebenen (Raum, Etage, Gebäudeteil etc.) berücksichtigt?
- Welche Flexibilität weist das Konzept auf?

### ZENTRALER INHALT

Mit Hilfe des Raumkonzeptes wird die Grundrissgestaltung und die Bereitstellung von Räumen auf möglichst effiziente Weise an die spätere Nutzung angepasst. Dabei sollte eine vorbildliche Gestaltung der Grundrisse und der Räume zu einem positiven Nutzungs- und/oder Vermarktungsargument werden.

### UMSETZUNG

- Anleitung zur Grundrissgestaltung
- Optimierungssoftware
- Festlegung Raumkonzept
- Fortschreibung Raumkonzept



## G) LEBENSZEITBEZOGENE ERNEUERUNGSSTRATEGIE

Ökologische Potenziale erschließen sich bei der Festsetzung von Erneuerungs- und Modernisierungsmaßnahmen vor allem dadurch, dass die Maßnahme nicht nur an der aktuellen Notwendigkeit ausgerichtet wird, sondern eine Abstimmung der Erneuerungszeitpunkte aller Gebäudeelemente über die verbleibende bzw. geplante Nutzungsdauer des Gebäudes erfolgt.

Abhängig von der Restlebensdauer von Elementen und Konstruktionen sollte eine Abwägung vorgenommen werden, ob eine Erneuerung im Rahmen der geplanten Sanierung sich ökonomisch und ökologisch günstiger darstellt als ein späterer Ersatz- oder Erneuerungszeitpunkt. Bezüglich der Frage, wie lange mit einer Sanierungsmaßnahme zugewartet werden soll, um angesichts kontinuierlicher technischer Verbesserungen Bauteile mit reduzierten Umweltbelastungen zur Anwendung zu bringen, zeigte sich in einschlägigen Untersuchungen, dass ein Warten auf bessere Technologien nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen zu einer Reduktion der Gesamtumweltbelastung führen kann [siehe BfE 2000, S. 38 ff].

Im Rahmen einer Langfriststrategie für das Gebäude ist eine Prognose der über die Lebenszykluszeit erforderlichen Eingriffe in die bauliche Struktur zu treffen und darauf aufbauend eine Abstimmung und Optimierung der Erneuerungszeitpunkte vorzunehmen. Die Erneuerungszeiträume werden zu einem großen Teil durch die technische Lebensdauer der Bauelemente bzw. Konstruktionen bestimmt. Einen weiteren bedeutsamen Einfluss haben baurechtliche Belange wie Brandschutzvorschriften, die Energieeinsparverordnung (EnEV) oder auch Imagefragen. Die Lebensdauer hängt dabei maßgeblich davon ab, mit welcher Strategie die Maßnahmen für Unterhalt und Erneuerungen vorgenommen werden, d.h. mit welcher Maßgabe der Bauteilalterung entgegengewirkt wird. Deshalb erfordert eine Langfriststrategie im Rahmen einer Sanierungsmaßnahme immer auch die Erarbeitung eines Konzeptes zur Wartung und Instandhaltung und damit Lebensdauerverlängerung der Gebäudebauteile. Es ermöglicht die Auswirkungen verschiedener Strategien über einen sehr ausgedehnten Zeithorizont hinweg zu prüfen und ökologische Zielsetzungen zu integrieren.

### AUSGANGSFRAGEN

- Welche Restnutzungsdauer für das Gebäude wird angestrebt?
- Wie kann die Lebensdauer von Bauteilen optimal auf die Gesamtlebensdauer abgestimmt werden?
- Wie werden Erneuerungszeiträume optimal mit Nutzungs- und Lebensdauer abgestimmt?

### RELEVANTE PUNKTE

- Definition der Nutzungsbereiche
- Sind die verschiedenen Ebenen (Raum, Etage, Gebäudeteil etc.) aufeinander abgestimmt?
- Welche Flexibilität weist das Konzept auf?

### ZENTRALER INHALT

Im Rahmen einer übergreifenden Lebensdauerstrategie werden die über die verbleibende Nutzungsdauer des Gebäudes zu erwartenden Maßnahmen dargestellt. Die Erneuerungsstrategie sucht anschließend nach einer günstigen zeitlichen Lage der einzelnen Maßnahme in der Reihenfolge aller künftig abzusehenden Erneuerungs- und Modernisierungszeitpunkte.

### UMSETZUNG

- Dokumentation bisheriger Erneuerungszeitpunkte
- Nutzungsdauer von Bauteilen in Leitfäden

## H) AUSWAHL ERNEUERUNGS- UND ERGÄNZUNGSBAUTEILE

Die Maßnahmenmatrix hat den Zweck zu ermitteln, welche Kombinationen von Maßnahmen die effizienteste Art der Bereitstellung des definierten Nutzens ergeben. Mit der Maßnahmenmatrix wird deutlich gemacht, zwischen welchen Themenbereichen Wechselbeziehungen bestehen.

Eine Maßnahmenmatrix kommt dann zum Einsatz, wenn eine schwer zu überschaubare Zahl von Maßnahmen denkbar oder möglich ist („Spiel der tausend Möglichkeiten“). Sie ist die Voraussetzung für die nachvollziehbare Zusammenstellung von Maßnahmenpaketen bei der Erneuerung von Gebäuden.

Im Wechselspiel zu zeitlichen Überlegungen stehen bei der Festlegung der Maßnahmen und des Sanierungsumfangs die funktionalen Überlegungen zu Komfort, Bewirtschaftung, Gebäudewert etc. In diesem Umfeld sind nun Ansätze für eine ökologie- und ressourcenorientierte Optimierung zu positionieren, d.h. ökologische Aspekte stehen in einer ersten Auswahl in Konkurrenz zu diesen Zielgrößen. Deshalb ist es erforderlich, in einem eingegrenzten Lösungsfeld diese scheinbare Konkurrenz näher zu untersuchen.

In der folgenden Matrix werden beispielhaft Kombinationen von Maßnahmen gegenübergestellt:

- Kombination günstig
- Kombination ungünstig
- Kombination neutral
- ◆ Kombinationen schließen sich aus

		Transparent		Brüstung			Sichtmauerwerk		Brandwand		Tiefgarage		
		Fensterneuerung	Doppelfassade	Innendämmung	WDVS	Wiederverwendung	Vorsatzschale	WDVS	Innendämmung	Außendämmung	Innendämmung	Decke	Innenwand
Transparent	Fensterneuerung												
	Doppelfassade	■											
	Innendämmung	■											
Brüstung	WDVS	■	■	■									
	Wiederverwendung	■	■		◆								
	Vorsatzschale	■	■	●	■	■							
Sichtmauerwerk	WDVS	■	■	●	■	■	◆						
	Innendämmung	■	■	●	■	■	■	■					
	Außendämmung	■	■	●	■	■	■	■	■				
Brandwand	Innendämmung	■	■	●	■	■	■	■	■	■			
	Decke	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■		
Tiefgarage	Decke	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■		
	Innenwand	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■	

### AUSGANGSFRAGEN

- Welche Maßnahmen sind unbedingt erforderlich?
- Welche Kombinationen an weiteren Maßnahmen erfüllen die Ziele am besten?
- Welche Kombinationen von Maßnahmen tragen dazu bei, Umweltbeeinträchtigungen zu reduzieren?

### ZENTRALER INHALT

Die Maßnahmenmatrix orientiert sich an der Zieldefinition und stellt die möglichen Maßnahmen dar. Insbesondere wenn die Kombinationsmöglichkeiten der Sanierungsmaßnahmen abgewogen werden sollen, bietet eine solche Übersichtsmatrix ein gutes Hilfsmittel für die Abstimmung mit dem Bauherren und den beteiligten Planern.

### RELEVANTE PUNKTE

- Aufstellen von möglichen Maßnahmenpaketen (Bauherr in Zusammenarbeit mit Planer)

### UMSETZUNG

- Ermittlung der möglichen Maßnahmen
- Festlegung von Beurteilungskriterien
- Erstellen einer Auswahlmatrix



## I) KONZEPT FÜR DIE TECHNISCHE GEBÄUDEAUSRÜSTUNG

Für den Bereich der technischen Gebäudeausrüstung bieten sich im Rahmen von Gebäudesanierungen zahlreiche Möglichkeiten für energieoptimierte Planungen an. Die damit einhergehenden wirtschaftlichen Vorteile begünstigen die Nachfrage auf dem Markt und höhere Investitionskosten hemmen deshalb die Realisierungsbereitschaft der Bauherren nicht. Derzeit werden bei vielen Gebäudesanierungen regenerative Energiequellen (z.B. Erdwärme, Solarenergie, Wärmepumpe) genutzt, die neben der Ressourcenschonung auch einen Beitrag zum Klimaschutz liefern. Ausgereifte Fassadentechnologien ergänzen diese Entwicklung integrierter Energiesparkonzepte im Zuge von Gebäudesanierungen wirkungsvoll.

Zu prüfen sind z.B. kontrollierte Lüftungsanlagen mit Wärmetauscher, die Nutzung von Speicherflächen, die Optimierung von Verschattung zur Klimatisierung des Gebäudes, die Vermeidung von Klimaanlage etc.

Durch den Einsatz moderner Computertechnologie im Bauwesen wurde auch im Bereich der Elektro- und Informationstechnik vieles entwickelt, das zur ökologischen und energetischen Optimierung im Bauwesen beiträgt.

Mikroprozessorgesteuerte Anlagen- und Gebäudeleittechnik, Installationsbusysteme, tageslichtabhängig gesteuerte künstliche Beleuchtung, berührungslose Zugangskontrollsysteme, intelligente Fassaden und Sonnenschutzsysteme stehen für die Anwendung zur Verfügung. Ein modernes bzw. saniertes gewerblich genutztes Bauwerk lässt sich hinsichtlich der heutigen Anforderung an Komfort und Sicherheit nur durch Mikroelektronik ökonomisch optimal verwalten und steuern.

### AUSGANGSFRAGEN

- Was sind die grundlegenden Anforderungen an die Erneuerung der Haustechnik?
- Welche Planungsalternativen mit besserem ökologischen Profil bestehen?
- Ist das Haustechnikkonzept auf eine Optimierung der Nutzungsphase ausgerichtet?

### RELEVANTE PUNKTE

- Einplanen zusätzlicher Abstimmungen mit den Fachplanern
- Gegebenenfalls Erstellen zusätzlicher Analysen

### ZENTRALER INHALT

Das Haustechnikkonzept bietet größere Potenziale zur Reduzierung der energetischen Verbräuche über die gesamte Nutzungszeit hinweg. Höhere Investitionen können sich so über längere Zeiträume gut amortisieren.

### UMSETZUNG

- Simulationsprogramme zu energetischen Konzepten
- Planungshilfen

## J) MATERIALKONZEPT – AUSWAHL DER BAUSTOFFE UND MATERIALIEN

Um die Auswahl von Materialien zu objektivieren und die Überlegungen zu strukturieren erfolgt eine Abwägung der Vor- und Nachteile am besten in einer Nutzwertanalyse wie sie auf Seite 33 dargestellt wird.

Bei der Auswahl von Baumaterialien sollten auch die baulichen Voraussetzungen und die Erzielung einer möglichst langen Nutzungsdauer entscheidend sein. Mit ihr muss vor allem die Frage nach der witterungsbedingten Exposition verbunden werden. Bei Bauteilen, die extrem der Witterung ausgesetzt sind und bei denen eine regelmäßige Pflege nicht gewährleistet werden kann, sollten die Überlegungen hin zu einem dauerhafteren Material gehen.

Bezüglich einer optimalen materialbezogenen Auswahl von Bauelementen können z.B. bei der Auswahl von Fenstern folgende Fragen die Entscheidungsfindung unterstützen:

- **Wie stark sind die Fenster der Witterung ausgesetzt?**

(Bei starken Witterungseinflüssen müssen Holzfenster häufig gestrichen werden, was mit höheren Umweltlasten verbunden ist.)

- **Wie lange werden die Fenster im Einsatz sein?**

(Bei Fenstern, die sehr lange im Einsatz sind, sind aufwändige Rahmenmaterialien wie Aluminium eher zu rechtfertigen.)

- **Welche Voraussetzung für Wartung und Instandsetzung bestehen?**

(Bei Fassaden, die schlecht zugänglich sind, kann davon ausgegangen werden, dass eine eingeschränkte Wartung erfolgt, was die Lebensdauer der Fenster verkürzt.)

- **Welche Rückführungs- und Wiederverwertungsanteile sind nach Ablauf der Nutzungsdauer wahrscheinlich?**

(Zusätzlich werden die Entscheidungsvorgänge beim Planungsprozess von einer Vielzahl von Faktoren überlagert, wie z.B. Kosten, genehmigungsrelevante Gesetze und Planungsgrundsätze hinsichtlich Funktionalität und Gestaltung, die immer zu berücksichtigen sind.)

### AUSGANGSFRAGEN

- Welche Materialien bieten bei gleichen Nutzungseigenschaften ökologische Vorteile?
- Welche Materialien bieten eine vergleichsweise lange Lebensdauer?
- Ist eine hochwertige Verwertung möglich?
- Bietet ein Material deutliche Vorteile bezüglich der Wärmedämmung?

### RELEVANTE PUNKTE

- Auswahl der technisch sinnvollen Materialien
- Ermittlung möglicher ökologischer Vorteile bei bestimmten Materialien
- Gesamtbetrachtung mit z.B. dämmtechnischen Verbesserungen

### ZENTRALER INHALT

Die ökologische Vorteilhaftigkeit eines Baustoffes oder von Baukomponenten kann abhängig von den Einsatzbedingungen deutlich variieren. Eine verkürzte Lebensdauer z.B. eines Fensters, wirkt sich dann deutlich negativ auf die Gesamtbilanz aus, wenn gegenüber einer anderen Ausführungsform eine weitere Ersatzmaßnahme erforderlich wird.

### UMSETZUNG

- Datenbanken mit Beschreibung der ökologischen Relevanz von Materialien
- Materialkataloge mit Sachbilanzdaten zur Herstellung und Entsorgung
- Produktlabels zur Schadstofffreiheit etc.



## K) FIXIERUNG ÖKOLOGISCHER FAKTOREN IN DEN AUSSCHREIBUNGSTEXTEN

Die ausführungsfähige Planungslösung wird in der Ausführungsplanung erstellt. Dieser Phase kommt hinsichtlich der Umsetzung einer IPP große Bedeutung zu. Sämtliche Vorüberlegungen und Konzepte gewinnen in Form der Leistungsverzeichnisse als Vertragsgrundlage Rechtsverbindlichkeit. Die Qualität der Ausschreibung ist somit ausschlaggebend für das zu realisierende Produkt der Gebäudesanierung (ökologische Baustoffe, umweltverträgliche Bauverfahren, fachgerechte Schadstoffsanierung). Hier ist vor allem die Erfahrung und das Wissen der Planer erforderlich, um ökologieorientierte Lösungsmöglichkeiten im Detail festzuschreiben.

Weitere Verbesserungsmöglichkeiten zur Einführung ökoeffizienter Aspekte hat der Fachplaner, wenn er seine Produktvorgaben im Zuge der Ausschreibung mit standardisierten Bewertungskriterien (z.B. ökologische Qualitätssiegel etc.) definieren kann. Die Qualitäts- und Leistungsstandards sind dann unmissverständlich für alle definiert und die Versuche, in der Bauausführung von solchen verlässlichen Vorgaben abzuweichen, werden eingedämmt. Derzeit sind die Auslegungsspielräume noch zu groß und Abweichungen von den Anforderungen durch Baufirmen und Hersteller nicht auszuschließen.

Auf Stimmigkeit überprüft und damit sicher realisiert wird letztendlich nur das, was in der Einheitspreisposition aufgeführt ist.

Da sich der Markt an den Ausschreibungsanforderungen orientiert, wird eine Ausschöpfung der beschriebenen Optimierungspotentiale bei den Ausschreibungen auch Verbesserungen der Produktstandards nach sich ziehen.

### AUSGANGSFRAGEN

- Sind ökologische Anforderungen in eindeutiger Weise in den Ausschreibungstexten festgehalten?
- Sind die Anforderungen präzise formulierbar?
- Sind die Anforderungen nachweisbar, d.h. prüffähig?

### RELEVANTE PUNKTE

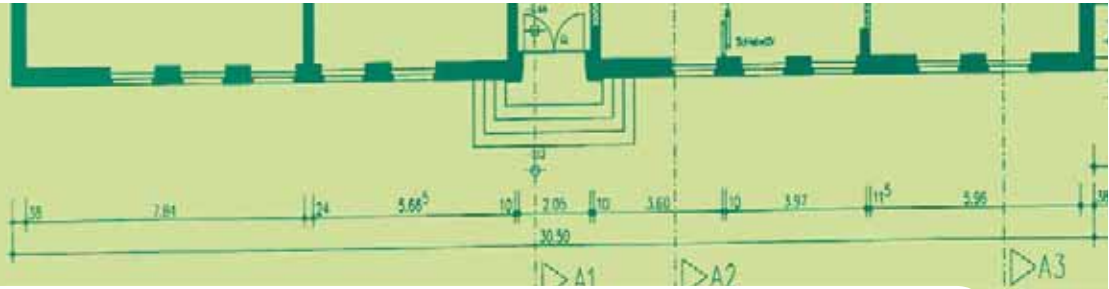
- Kommunikation der Anforderungen an das ausführende Unternehmen

### ZENTRALER INHALT

Ausschreibungstexte bieten die Möglichkeit, ökologische Kriterien bei der Materialauswahl und der Bauausführung in eindeutiger Weise festzulegen. So kann ein Auftrag in der Leistungsbeschreibung, insbesondere durch die technischen Spezifikationen, konkret definiert werden.

### UMSETZUNG

- Gestaltungsvorschläge und -vorgaben für Ausschreibungstexte, z.B.:
  - Innovative Baukonstruktionen: Ökologische Anforderungen in Leistungsverzeichnissen, IBO Wien 2005;
  - sirAdos-LEGEP;
  - Ollmann, Horst: Das neue Vergaberecht, 2004;
  - Schulze Darup: Umweltverträgliches Bauen und gesundes Wohnen, Band 7, München 2003
- Stoffdatenblätter
- Qualitätssiegel (Blauer Engel, Eco-Zertifikat, IBR-Prüfsiegel, TÜV-Siegel)



## L) ÜBERPRÜFUNG DER AUSFÜHRUNGSQUALITÄTEN

In der Phase der Bauüberwachung wird die Ausführung des Sanierungsobjektes auf Übereinstimmung mit der Baugenehmigung und den Leistungsbeschreibungen sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Sicherheitsvorschriften überwacht.

Bei komplexeren ökologischen Fragestellungen ist eine Begleitung durch einen Spezialisten anzuraten.

Textliche Vorgaben sind noch keine Garantie dafür, dass das Angeforderte auf der Baustelle genau so umgesetzt wird. Eine Kontrolle, ob ökologie- und ressourcenorientierte Vorgaben eingehalten werden ist unverzichtbar, um IPP-gerechtes Handeln im Bauwesen sicherzustellen.

Die Einhaltung der geforderten Produkteigenschaften wird auf der Baustelle bei Lieferung der Baustoffe vor deren Einbau kontrolliert. Für die Realisierung der IPP ist diese Phase ebenso wichtig wie die Dokumentation, die erst im nächsten Lebensabschnitt des Gebäudes erfolgt. Technische Messungen und wirtschaftliche Kosten-Nutzen-Analysen können die Wirksamkeit der realisierten IPP-Ansätze bestätigen. Jeder nachweislich belegbare Sanierungserfolg gibt ein Feedback für die Umsetzung geeigneter Strategien bei der nächsten Gebäudesanierung.

Hilfreich sind ebenso QM-Systeme, die auf ökologische Ziele ausgerichtet sind.

### AUSGANGSFRAGEN

- Wie kann die Einhaltung der vereinbarten ökologieorientierten Belange kontrolliert werden?
- Wie kann die Nichteinhaltung baubegleitend wirksam verhindert werden?

### RELEVANTE PUNKTE

- Kommunikation der ökologischen Ziele
- Hinweise auf die Überprüfung der geforderten Leistungen
- Eigene Kontrollen der Baustelle auf Einhaltung der vereinbarten ökologieorientierten Details

### ZENTRALER INHALT

Wie sich täglich zeigt, sind ökologische Auflagen für viele Unternehmer neu, werden übersehen, zu wenig ernst genommen oder nicht an die ausführenden Mitarbeiter weitergegeben.

Deshalb gilt es, die Umsetzung der gesetzten Ziele und Strategien in resultierende Vorgaben in ausreichendem Maße zu prüfen und zu kontrollieren.

### UMSETZUNG

- Leitfaden SIA Do122
- Stoffdatenblätter
- Gütemerkmal



## M) EINWEISUNG DES NUTZERS IN DEN GEBÄUDEBETRIEB

Üblicherweise wird dieses Aufgabenfeld dem Gebäudebetreiber zugeordnet und in der Planungsleistung nicht berücksichtigt.

Erforderlich ist, dass von den ausführenden Firmen spezifische Dokumentationsunterlagen erstellt werden, die auf die Gegebenheiten des Gebäudes Rücksicht nehmen. Gefragt sind z.B. Kurzbedienungsanleitungen für technische Geräte wie Lüftung oder dergleichen.

Diese Formen der Dokumentation sind bereits in der Ausschreibung durch eigene Positionen zu erfassen, da die spätere Bereitstellung sonst kaum eingefordert werden kann.

### AUSGANGSFRAGEN

- Wie werden die Informationen zum optimalen Gebäudebetrieb vermittelt?
- Wie wird eine optimale Nutzung gewährleistet?
- Welche Parameter sind besonders zu berücksichtigen?

### RELEVANTE PUNKTE

- Dokumentation der technischen Einrichtungen und deren Betrieb
- Dokumentation der Gesamtsituation des Gebäudes

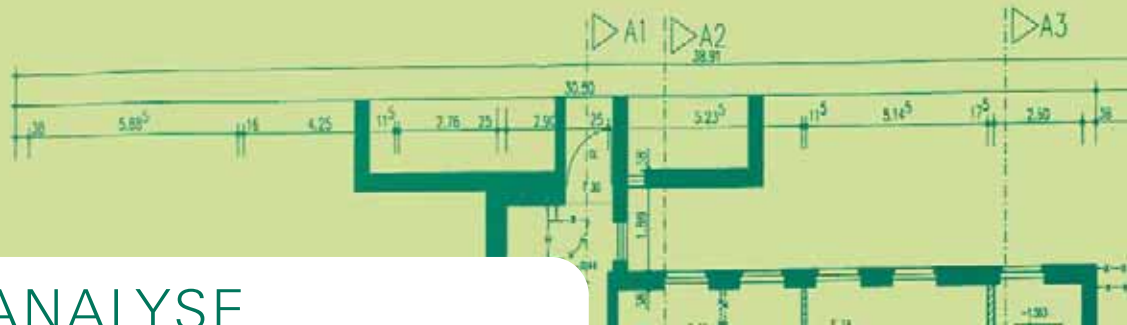
### ZENTRALER INHALT

Facility Management wird zwar durch spezialisierte Firmen ausgeführt, der direkte Bezug zum Gebäude und dessen Eigenheiten fehlt jedoch meist. Hier ist eine Vermittlung der entsprechenden Kompetenz erforderlich.

### UMSETZUNG

- Gebäudedokumentation
- Bedienungsanleitungen
- Anweisungen für Betrieb





# NUTZWERTANALYSE

Bewertungssysteme und Kriterienlisten können helfen zu systematisieren. Dabei existiert hinsichtlich der Vorgehensweise aber derzeit keine optimale Lösung. Im Projekt wurde mittels der Nutzwertanalyse eine Vorgehensweise aufgezeigt, wie anhand ökologischer Informationen entsprechend den eigenen Ansprüchen und den sanierungsspezifischen Voraussetzungen eine Bewertung von Maßnahmen erfolgen kann.

Zweck der Nutzwertanalyse ist es, Alternativen oder Varianten zu vergleichen. Der Nutzwert ist daher ein relativer Wert, welcher zur systematischen Entscheidungsvorbereitung bei der Auswahl von Maßnahmen oder Projektalternativen beiträgt. „Sie analysiert eine Menge komplexer Alternativen mit dem Zweck, die einzelnen Alternativen entsprechend den Präferenzen des für den Entscheidungsträger wichtigen Gesamtnutzens bezüglich eines mehrdimensionalen Zielsystems zu ordnen [vgl. ZANGENMEISTER 1971, S. 45]“.

Die Nutzwertanalyse basiert auf der Verwendung bestehender Daten und Informationen, welche auf dem Weg zur Entscheidungsfindung zusammengetragen, verarbeitet und ausgewertet werden müssen. Die Bewertung von Alternativen in der Nutzwertanalyse

setzt voraus, dass ein Bewertungsraster erstellt wird, anhand dessen die Informationen zielgerichtet erhoben und gegenübergestellt werden. Um eine weitgehende objektive Bewertung zu ermöglichen, sind für die einzelnen Kriterien Beurteilungsmaßstäbe zu entwickeln. Der erste Schritt bei der Nutzwertanalyse ist das Aufstellen eines Katalogs von Kriterien bzw. Zielen, anhand derer der Grad der Zielerreichung beurteilt werden soll. Dieser Zielkatalog sollte hierarchisch strukturiert werden.

Wichtig ist, dass alle Vergleichsvarianten nach einheitlichen Maßstäben bewertet werden. Für jedes einzelne Kriterium wird ein Bewertungsmaßstab in Form einer Transformationsfunktion festgelegt, die jeder Merkmalsausprägung einen bestimmten Zielerreichungs- bzw. Erfüllungsgrad zuordnet. Da einzelne Kriterien ein unterschiedliches Gewicht innerhalb des Zielsystems haben, sollten diese mit einem entsprechenden Gewichtungsfaktor multipliziert werden, der das Gewicht des betreffenden Kriteriums innerhalb des Zielsystems wiedergibt. Das Produkt aus Gewichtungsfaktor und Teilurteil ergibt den (Teil-)Nutzwert eines einzelnen Kriteriums und deren Summe den (Gesamt-)Nutzwert der zu beurteilenden Maßnahme.

Schwierigkeiten bereitet bei der Bewertung die objektive Berücksichtigung der Entsorgungsphase. Zum Teil existieren in der Literatur hierzu detailliertere Werte (z.B. ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden, Birkhäuser Verlag Zürich, 2000). Allerdings unterliegen diese bestimmten Annahmen zu Entsorgungswegen und Verwertungsmöglichkeiten. Insgesamt ist es schwierig für heute verbaute Baustoffe und -elemente die zukünftigen Entsorgungs- und Verwertungswege vorauszusagen.





## Anwendung der Nutzwertanalyse am praktischen Beispiel eines Wärmedämmsystems

Nr.	Kriterium	k.o. Krit.	Gewicht innerh. Gruppe	Gewicht über alles	Punkte erreichbar 1-10	Punkte gewichtet	Bemerkung/Zusatzinformationen
1	Vorrat an Rohstoffen ausreichend		15	7,5			Nachwachsend und regional verfügbar = 10 P, Vorrat in den nächsten 10 Jahren erschöpft = 1 P
2	Gewinnung der Rohstoffe umwelt- und sozialverträglich		5	2,5			
3	Primärenergieaufwand nicht erneuerbar MJ/m <sup>2</sup>		20	10			pro m <sup>3</sup> ; < 500 MJ/m <sup>3</sup> = 10 P, > 2000 MJ/m <sup>3</sup> = 1 P; umzurechnen in m <sup>2</sup> , Zwischenwerte durch Transformationskurve
4	Schadstoffabgabe bei der Verarbeitung		10	5			Kriterien festzulegen analog GISBAU, trennen in Stäube und Gase
5	Schadstoffabgabe in der Nutzungsphase		5	2,5			evtl. Schema zur gesundheitl. Bewertung aus DIN Bericht S. 66, Abstufungen sind zu definieren
6	Halogenierte Flammschutzmittel enthalten ja/nein		10	5			
7	Emissionen im Brandfall		10	5			Substanzen und Kriterien sind noch festzulegen
8	Nachnutzung: Wiederverwendung, Verwertung, Beseitigung		25	12,5			wieder zu verwenden 10 P; Verwertungskonzept mit entspr. Logistik 6 P; Verwertung nur mit erheblichem Trennaufwand bzw. Hausmüll 3 P; >= 20% Sondermüll 1 P
9	Zusätzliche Konstruktionsmaßnahmen für Brandschutz erforderlich		30	12			z.B. nichtbrennbarer Dämmstoff über Tür und Fensteröffnungen und an Brandwänden bei schwerentflamm. DS in Gebäuden mittl. Höhe ja = 1 P, nein = 10 P
10	Empfindlichkeit gegen Ausführungsfehler		20	8			z.B. schwierig wärmebrückenfrei zu verlegen, da sehr steif; schwierig zu verlegen, da sehr spröde und leicht brechend = 1 P
11	Euroklasse mind. schwerentflammbar		30	12			schwer entflammbar, falls zulässig 5 P, nicht brennbar 10 P
12	Anpassungsarbeiten leicht und schnell möglich		20	8			Anschlüsse an andere Bauteile leicht möglich, da Dämmsystem flexibel = 10 P, nur mit großem Aufwand möglich, da DS sehr steif = 0 P
13	Reparaturanfälligkeit		100	10			hoch = 1 P, mittel = 5 P, gering = 10 P
	Maximal			100			

# AUSBLICK

Bei Erneuerungs- und Sanierungsmaßnahmen im Bestand ist auf die bestehenden Strukturen Rücksicht zu nehmen. Erschwerte Bedingungen für eine Berücksichtigung ökologie- und ressourcenorientierter Belange kommen hinzu. Deshalb bedarf es insbesondere für Planungsmaßnahmen geeigneter Hilfestellungen und Strategien, die zur Unterstützung ökologie- und ressourcenorientierter Optimierungen beitragen. Da Softwarelösungen den komplexen Interessenlagen auf absehbare Zukunft nicht gerecht werden können, gilt es, übertragbare Strategien zu entwickeln und zu etablieren. Dazu müssen zukünftig planerische und konzeptionelle Arbeiten, welche den frühen Leistungsphasen der HOAI zuzuordnen sind, integriert werden. Diese Leistungsphasen sollten gerade bei Sanierungsmaßnahmen eine frühere und stärkere Ausprägung erhalten, um so eine fundierte Analyse von Alternativen zu gewährleisten.

Eine entsprechend der Entwurfsphase bei einem Neubau ausgedehntere Zielfindungs- und Konzeptionsphase muss dabei nicht im Widerspruch zu den wirtschaftlichen Interessen stehen. Es bedarf hier noch intensiver Aufklärung, dass sich die Kosten über den Gesamtlebenszyklus eines Gebäudes durch fundierte Analyse und Ausarbeitung von Konzepten deutlich optimieren lassen.

Die IPP mit ihrem flexiblen und handlungsorientiertem Ansatz hat in diesem Projekt gezeigt, dass sie die erforderlichen Entwicklungen bei der Integration der verschiedenen Werkzeuge, der erweiterten Kooperation der Fachplaner und der Kommunikation der am Sanierungsprozess beteiligten Akteure zu unterstützen im Stande ist. Zur Zeit sind langfristige, lebenszyklusübergreifende Überlegungen dem Investor und Gebäudenutzer schwerer vermittelbar als aktuelle Fragestellungen zu Design und Funktion

seiner Sanierungseingriffe. Die Verbreitung dieses erweiterten Ansatzes wird deshalb vor allem durch die Umsetzung von innovationsoffenen Unternehmen und Bauherren voranschreiten. Gerade OBERMEYER Planen + Beraten als Gesamtplaner in allen Baubereichen sieht es als essentiell an, mit an der Spitze des technologischen Fortschritts auf dem Bausektor zu sein und wird sich in diesem Sinne für die Etablierung am Markt einsetzen.

Insgesamt wird es zukünftig wesentlich bedeutsamer sein, an Sanierungen mit größerem planerischen Sachverstand heranzugehen. Bislang wurde dies außerhalb spezieller Projekte wie denkmalgeschützter Gebäude oder einzelner Renommeeprojekte vernachlässigt. Die in diesem Leitfaden erarbeiteten Strategien geben hinsichtlich der Vorgehensweisen, der Planungsabläufe und der Bewältigung von Hindernissen die Möglichkeiten vor. Erforderlich ist nun, dass diese in der Praxis weiter ausgestaltet und im Sanierungsalltag etabliert werden.

# DIE PROJEKTPARTNER

Der Erfolg des Projektes liegt in der Zusammenarbeit eines anwendungsorientierten Forschungsinstitutes mit einem in der Baubranche breit etablierten Planungsbüro, mit der Fähigkeit, neue Konzepte und Methoden in den Planungsablauf zu integrieren und der fachlichen Begleitung eines Experten im Bereich ökologisches Bauen.

## **Das Bayerische Institut für Angewandte Umweltforschung und -technik GmbH**

bereitete die wissenschaftlichfachliche Basis auf und brachte geeignet erscheinende Instrumente zur Anwendung. Gleichzeitig validierte es diese durch detaillierte ökologische Bilanzierungen und vollzog die entscheidenden Planungsabläufe nach. BfA ist seit den Anfängen der Ökobilanzierung in diesem Bereich tätig. BfA hat neben der vielfältigen Anwendung des Instrumentes Ökobilanz auch kontinuierlich an der Weiterentwicklung von Bilanzierungsmethoden gearbeitet. Durch die fundierte wissenschaftliche Bearbeitung komplexer Bilanzierungsfragen konnten Standards gesetzt werden. Dabei wurden auf breiter Basis Fragen zur ökologischen Bewertung, zu Ökoeffizienzstrategien und zu Indikatoren einer nachhaltigen Entwicklung bearbeitet.

Entscheidend ist für BfA immer der Bezug zu einer praktischen Nutzung bzw. Umsetzbarkeit von Ergebnissen. BfA ist direkter

Ansprechpartner von Unternehmen, wenn es um die Um- und Neugestaltung sowie die Optimierung betrieblicher Prozesse und Abläufe geht. BfA ist in Phasen der Ideenfindung und der Erprobung im Labor- und Technikumsmaßstab ebenso ein zuverlässiger Partner der Industrie wie bei der Umsetzung in der betrieblichen Praxis. BfA bietet Lösungen von der Problemanalyse oder der Machbarkeitsstudie bis hin zur schlüsselfertigen Anlage.

## **OBERMEYER Planen + Beraten GmbH**

stellte die praktischen Sanierungsprojekte bereit und brachte sich mit den beteiligten Fachplanern an der Aufbereitung und Anwendung von Instrumenten und Vorgehensweisen ein. Mit rd. 700 Mitarbeitern ist das Unternehmen in zahlreichen Standorten im In- und Ausland vertreten. OBERMEYER Planen + Beraten versucht der Anpassungsfähigkeit des Bestandes bereits in ihrer Bürogliederung zu begegnen, indem Architektur / Städtebau, Gebäudetechnik, Tragwerksplanung, Ökologie und Umweltschutz unter einem Dach vereint sind und mit dem Produkt Gesamtplanung Partner für alle an diesem Prozess Beteiligten sind. Das Leistungsangebot von OBERMEYER Planen + Beraten orientiert sich stets über die technischen Standards hinaus an den Herausforderungen der Zeit und des wissenschaftlichen Fortschritts.

Um mit an der Spitze des technologischen Fortschritts zu bleiben, bringt OBERMEYER Planen + Beraten GmbH seinen Erfahrungsschatz in nationale und internationale Forschungskonsortien ein, wo einschlägige Themen behandelt werden.

**Prof. Dipl.-Ing. Sepp Starzner** stand dem Projekt als beratender und korrigierender Experte im Bereich der Integration ökologischer Aspekte bei baulichen Maßnahmen zur Seite. Er ist Professor für Hochbaukonstruktion, Baustoffkunde und Nachhaltiges Bauen an der FH Augsburg und Studienleiter des weiterbildenden Master-Studiums Baumanagement. Daneben ist er Sachverständiger für Schäden am Bau und Mitglied der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe „Strategien zur Umsetzung der Ökobilanzierung im Baubereich“ innerhalb der Wissenschaftskooperation des Netzwerkes Lebenszyklusdaten. Er ist stellvertretender Vorsitzender der Arbeitsgruppe „Bautechnologie, Energie und Ökologie“ der Bayerischen Architektenkammer und leitete das Projekt des ökologischen Baustoffinformationssystems ECOBIS 2000. Seit 1973 eigenes Architekturbüro mit Schwerpunkt Jugendstilbauten; Interessenschwerpunkt nachhaltiges Bauen, insbesondere umwelt- und gesundheitsverträgliche Bauprodukte. Träger des Fritz-Bender-Preises für Ökologisches Bauen.

Zusätzliche Hinweise und Informationen zu IPP im Bereich der Gebäudesanierung finden Sie im Internet unter: [www.ipp-bayern.de](http://www.ipp-bayern.de)

A.1.2	Technische Beschreibung von Bauteilen und Bauelementen		
A.1.7	Statische Risiko-Analyse		
A.1.8	Stabilitätsnachweise		
A.1.9	Brandschutz		
A.1.10	Regelplanung und -überprüfung		
A.1.11	Sanierungsprozesse		
A.1.12	Maßnahmen und Realisierung der M		
A.1.13	Vergleichswerte		
A.1.14	Realisierung der Selbstüberwachung		
A.1.15	Qualitätskontrolle und -feedback		

### A. PROJEKTDEFINITION + SANIERUNG

Position	Leistungseinheit	Prüfungsumfang
<b>A.1</b>	<b>ÜBERSICHT PLANUNGSELEMENTE</b>	
A.1.1	Wohnungsrechtliche Bestimmungen und	
A.1.1.1	Wohnungsrecht	
A.1.1.2	Wohnungsrecht	
A.1.1.3	Wohnungsrecht	
A.1.2	Statistische Bauteilliche Überprüfungen	
A.1.2.1	Statistische Bauteilliche Überprüfungen	
A.1.2.2	Statistische Bauteilliche Überprüfungen	
A.1.3	Zusammenfassung Statistiken	
A.1.4	Spezielle Bauteilliche Prüfungen	
A.1.5	Gesamtes Sanierungsgebiet	








## Integrierte Produktpolitik im Bereich der Gebäudesanierung Checkliste

**Auftraggeber:**  
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

**Projektleitung:**  
BfA - Bayerisches Institut für Angewandte Umweltaufklärung und -technik GmbH  
Obermeyer Planung + Beratung GmbH, Planungsgesellschaft für Bau, Umwelt, Verkehr und Technische Assistance

A.1.1	Wohnungsrechtliche Bestimmungen und		
A.1.1.1	Wohnungsrecht		
A.1.1.2	Wohnungsrecht		
A.1.1.3	Wohnungsrecht		
A.1.2	Statistische Bauteilliche Überprüfungen		
A.1.2.1	Statistische Bauteilliche Überprüfungen		
A.1.2.2	Statistische Bauteilliche Überprüfungen		
A.1.3	Zusammenfassung Statistiken		
A.1.4	Spezielle Bauteilliche Prüfungen		
A.1.5	Gesamtes Sanierungsgebiet		

BAYERN I DIREKT Tel.: 0180 1 201010  
3,9 ct/min aus dem deutschen Festnetz;  
max. 42 ct/min aus den Mobilfunknetzen.