

Total Quality ist das Ziel

Manfred Bruck

So wichtig „Passivhaus“ ist, ohne Einschränkung, so wichtig ist es, das Passivhaus ökologisch zu bauen. Aber wir sind uns sicherlich alle einig darüber, dass es neben diesen beiden sehr wichtigen Kriterien noch andere Kriterien gibt, die dann letztlich in Richtung gesamtheitliche Qualität führen. Wir von der Donauuni haben uns überlegt, was bedeutet denn „Gesamtheitliche Qualität“ im Bereich der Immobilien, im Bereich eines Gebäudes. Einer der Outputs, der von mir in einer Folie verdichtet wurde, finden Sie in Abbildung 1.

Wir waren uns darüber einig, dass drei Interessensgruppen unterschiedlicher Größen hier am Werk sind: Nutzer, Investor bzw. Errichter/Betreiber und als Überbau die Gesellschaft. Alle diese drei beteiligten Gruppen haben ihre je eigenen Bedürfnisse und Wertvorstellungen. „Total Quality“ in einem sehr allgemeinen Sinn findet dann statt, wenn die Interessen dieser drei Gruppen umfassend berücksichtigt werden.

Der Nutzer erwartet sich Funktionalität und Komfort vom Baubjekt, Finanzierbarkeit und Sozialverträglichkeit. Werden diese Erwartungen erfüllt, kann er sich mit der Immobilie, sei es ein Wohnhaus, oder sei es eine Arbeitsstätte, positiv identifizieren.

Der Investor, und zwar auch dann, wenn der Investor die öffentliche Hand ist, erwartet sich hohe laufende Erträge, einen hohen Immobilienwert und das alles mit einem minimalen Risiko über einen möglichst langen Zeitraum.

Auf der gesellschaftlichen Ebene kommen die gesellschaftlichen Paradigmen, Wertvorstellungen zum Tragen. Diese Wertvorstellungen sind sozialer Friede, Ressourcenschonung (Ressourcen schließen Geld mit ein), Umweltschutz, das Erzielen einer hohen architektonischen und auch städtebaulichen Qualität.

Zwischen diesen Anforderungen bestehen Wechselwirkungen in Form von Prozessen, die zwischen den einzelnen Gruppen ablaufen. Diese Prozesse sind vorgegeben und strukturiert - durch eine Reihe von Regulierungen (z.B. Bauordnung, normative Vorgaben u.ä.). Innerhalb dieser durch Regulierung vorgegebenen Bandbreite spielt der Markt eine wesentliche Rolle, das bedeutet, dass die wünschenswerten und wesentlichen Eigenschaften einer Immobilie in Geld bewertet werden können, d.h. monetarisierbar sind. Diese Prozesse vermitteln Process-Owner, im Wesentlichen physische Personen. Ein sehr schöner Oberbegriff für diese Process-Owner ist „Facility-Management“. Facility-Management, jetzt in einem sehr ganzheitlichen Sinn verstanden, ist nicht nur einfach eine verbesserte Hausverwaltung, sondern eine – das ganze Projekt nachhaltig über die komplette Lebensdauer hinweg – planende, betreuende und optimierende Dienstleistung.

Innerhalb dieser Prozesse gibt es zwei entscheidende Aspekte:

1) Das Nutzungskonzept muss stimmen.

Vom Nutzungskonzept her entscheidet sich die Art zu bauen und die Art das Gebäude zu betreiben. Das Nutzungskonzept ist das Um und Auf, das als Vorgabe für alle später folgenden planerischen Leis-

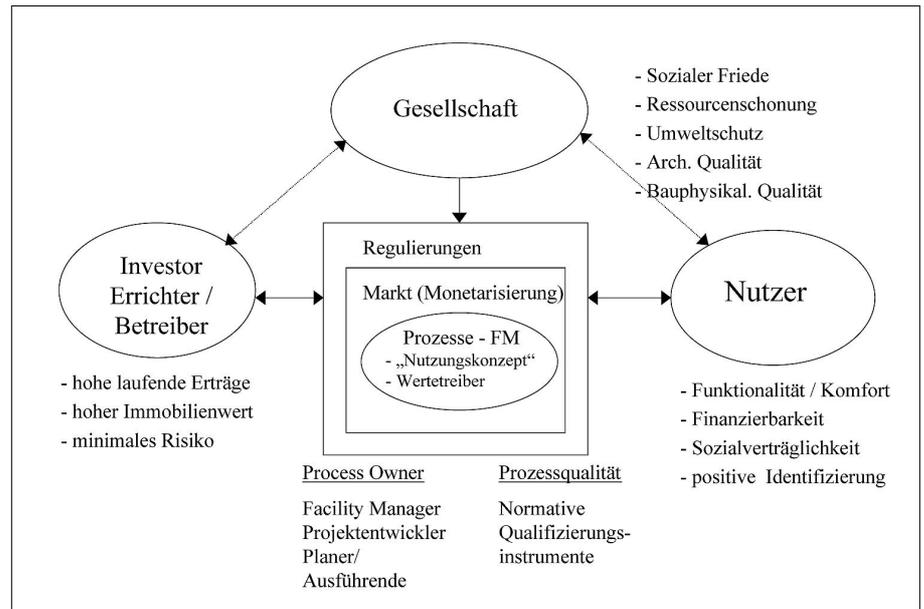


Abbildung 1

tungen gilt. Ist das Nutzungskonzept gut, dann ist die Immobilie verwertbar, ist das Nutzungskonzept schlampig bzw. unüberlegt, dann werden im Verlauf der Nutzung Schwierigkeiten am laufenden Band auftreten.

Innerhalb des Bereiches Nutzungskonzept gibt es den Begriff „Wertetreiber“. Wertetreiber sind im Wesentlichen alle Eigenschaften einer Immobilie, die den Wert dieser Immobilie jetzt, aber auch in Zukunft erhöhen. Ein Erkennen dieser Wertetreiber ist für den Investor entscheidend - aber nicht nur ein Erkennen, sondern auch ein Offenhalten der Immobilie auf Adaptierbarkeit in Bezug auf diese Wertetreiber.

2) Wer sind die Process-Owner im Einzelnen?

Wenn es keinen Facility-Manager gibt, dann sind es die klassischen Strukturen, d.h. es sind die Projektentwickler, Planer (Architekten, Bauphysiker, TGA-Planer, u.ä.) und es sind natürlich letztlich auch die Ausführenden und diejenigen, die für Verwaltung und Betrieb verantwortlich sind.

Damit diese Prozesse funktionieren können, muss die Prozessqualität garantiert sein. Dort liegt aber auch die große Schwierigkeit. Die Prozesse sind dann gut, wenn die Process-Owner ihr Optimales, ihr Bestes geben. Es ist sehr schwierig, diese Prozessqualität von vornherein festzustellen, im Nachhinein weiß man genau, ob das Projekt gut oder schlecht war. Am Anfang kann die Prozessqualität nur in jener Form sichergestellt werden, dass man normative Qualifizierungsinstrumente einführt (ISO 9001 u.ä., auf weitere qualitätssichernde Normen wird in den folgenden Ausführungen eingegangen).

Wertetreiber bzw. Qualitätsmerkmale wurden im Rahmen internationaler Projekte zum Thema „Ganzheitliche Qualität im Hochbau“ in den letzten Jahren fortlaufend diskutiert. Das sowohl in Hinblick auf Zahl und Bedeutung der teilnehmenden Länder als auch in Bezug auf den gesamtheitlichen Ansatz umfassendste Vorhaben war und ist das Projekt Green Building Challenge (GBC). Die in Phase 1 des Projekts

erarbeiteten GBC-Basis-Qualitätskriterien wurden und werden laufend an nationale Gegebenheiten angepasst und in technischen Regelwerken, Bauordnungen und Förderungsrichtlinien umgesetzt. Gesamtziel ist die Entwicklung einer international akkordierten Vorgangsweise zur umfassenden Beurteilung von Gebäuden. Eine nationale Umsetzung dieses Projekts findet sich beispielhaft im GBC-Handbuch der D-A-CH-Ziegelindustrie [1].

Die Bewertungskriterien und damit Wertetreiber finden sich in folgenden Bereichen:

1. Ressourcenschonung	2. Minimierung der Umweltbelastungen
1.1. Energie	2.1. Atmosphärische Emissionen
1.2. Boden	2.2. Feste Abfälle
1.3. Wasser	2.3. Abwasser
1.4. Baustoffe	2.4. Verkehrsbelastungen
3. Nutzerkomfort	4. Dauerhaftigkeit
3.1. Luftqualität	4.1. Flexibilität
3.2. Thermische Qualität	4.2. Sicherheit
3.3. Visuelle Qualität	4.3. Gebäudebetrieb / Nutzung und Instandhaltung
3.4. Lärm und Akustik	
3.5. Gebäudeautomation	
3.6. Elektrobiologische Hausinstallation	
5. Planungsqualität	6. Standorteinflüsse
5.1. Ganzheitliche Planung	6.1. Infrastruktur und Lage
5.2. Qualitätsnachweis	7. Kosten

Zu beachten ist, dass bei einem konkreten Projekt nicht alle Kriterien gleichzeitig optimiert werden können. Zielkonflikte sind unvermeidlich und sollten als kreatives Element des Planungsprozesses begriffen werden; entscheidend ist die gesamtheitlich hohe Projektqualität.

Ressourcenschonung

Ziel ist es, natürliche Ressourcen (Rohstoffe, fossile Energieträger, Wasser, Boden) und damit auch Kapital zu schonen, d.h. über die gesamte Lebensdauer des Gebäudes hinweg so sparsam als möglich einzusetzen.

Als Konsequenzen dieser Zielsetzung ergeben sich folgende Notwendigkeiten:

- langlebige Häuser mit niedrigem Energiebedarf zu bauen
- mit Baustoffen sparsam umzugehen und
- geschlossene Kreisläufe (Baustoffrecycling) anzustreben.

Energie

Graue Energie für die Errichtung des Gebäudes¹

Die genaue Berechnung der grauen Energie für die Produktion der Komponenten und für die Errichtung ist auf Basis von Datenbanken möglich [2][3]. Das Ziel, die graue Energie für den Bau (Summe der Baustoffe) und für die Haustechnik nachhaltig gering zu halten, lässt sich in der Praxis am besten durch folgende Maßnahmen erreichen:

- Reduzierung des Stoffeinsatzes
- lange Nutzungsdauer
- Verwendung von Recyclingstoffen
- Sicherstellung der Recyclierbarkeit
- Vermeidung von Stoffen mit hohem Produktionsenergiebedarf

Die Tabelle gibt Richtwerte für die graue Energie eines Gebäudes in Abhängigkeit vom Komplexitätsgrad und der Bauweise an. Die Flächenangaben beziehen sich dabei auf die Nettogrundrissfläche.

Komplexitätsgrad	Graue Energie in GJ/m ² bzw. kWh/m ²					
	Leichte Bauweise		Mittelschwere Bauweise		Schwere Bauweise	
	GJ/m ²	kWh/m ²	GJ/m ²	kWh/m ²	GJ/m ²	kWh/m ²
gering	4,0	1.111	5,0	1.388	6,0	1.667
durchschnittlich	5,5	1.528	6,5	1.806	7,5	2.083
hoch	7,0	1.944	8,0	2.222	9,0	2.500

Die für die Qualität des Kriteriums „Energieaufwand für die Errichtung des Gebäudes“ maßgebliche Kennzahl ergibt sich durch Division der flächenbezogenen grauen Energie durch die zu erwartende Nutzungsdauer des Gebäudes.

Quelle: GBTool, Green Building Challenge, 2000, <http://www.greenbuilding.ca/gbc2k/gbc-start.htm>

End- und Primärenergie für den Betrieb des Gebäudes²

Der Energieaufwand in der Nutzungsphase setzt sich aus den Aufwänden für Heizung, Lüftung, Warmwasser, Beleuchtung und Elektrogeräte zusammen. In Einzelfällen tritt noch eine (Teil-)Klimatisierung im Sommer hinzu. Ressourcenschonung in der Nutzungsphase bedeutet im Wesentlichen die Umsetzung folgender Zielvorgaben:

- Reduktion der Transmissionswärmeverluste (Minimierung der Außenflächen, d.h. kompakte Bauform; optimale Wärmeschutzeigenschaften der opaken und transparenten Teile der Gebäudehülle; Wärmebrückenfreiheit,...)
- Reduktion der Lüftungswärmeverluste (luftdichte Gebäudehülle)
- Nutzung erneuerbarer Energieträger, wie z.B. direkte Nutzung der Sonnenenergie durch bauliche Maßnahmen (optimierte Verglasungen und Speichermassen, transparente Wärmedämmungen), durch Dach- oder fassadenintegrierte Solaranlagen zur Warmwasseraufbereitung oder teilsolaren Raumheizung; oder indirekte Nutzung der Sonnenenergie durch Nutzung der Umgebungswärme z.B. mit Hilfe von Wärmepumpen oder durch Erdwärmetauscher zur winterlichen oder sommerlichen Frischluftkonditionierung.
- Nutzung von Abwärme aus der Lüftung, aus dem Warmwasser, von Geräten und Personen
- Verwendung energieeffizienter Geräte („marktbeste“ elektrische Geräte)
- Restwärmebedarfsdeckung durch einfache Systeme (z.B. bei vorhandener mechanischer Lüftung durch Luft/Luft-Wärmepumpe: Frischluftheizung)

	Einheit	Passivhaus	NE-Haus	Bestand < 1980
Heizwärmebedarf	kWh/m ² WNF,a	≤ 15	≤ 40	150-250
Endenergiebedarf	kWh/m ² WNF,a	≤ 42	≤ 70	
Primärenergiebedarf	kWh/m ² WNF,a	≤ 120	≤ 160	

Die konkreten Zielsetzungen liegen im Bereich folgender Kennzahlen:

Die Passivhaus- bzw. Niedrigenergiehaus-Zahlen beziehen sich dabei – um eine Standardbewertung zu ermöglichen – auf Standorte mit 84 kWh/a Heizgradstunden (20/12°C) pro Jahr (=3500 Kd/a).

Boden

Ökologisch wertvolle Flächen sind eine knappe Ressource, mit der sorgfältig umgegangen werden muss. Ein übergeordnetes, verbindliches Raumordnungskonzept, das entsprechende Prioritäten in der Baulanderweiterung setzt, wäre wünschenswert. Von der Baulanderweiterung sollten auf alle Fälle schützenswerte Naturgebiete sowie Wald- und Wiesengürtelzonen ausgenommen sein. Landwirtschaftlich genutzte Flächen sollten nur in beschränktem Maß zur Baulanderweiterung herangezogen werden. Prinzipiell ist es weitaus wirtschaftlicher und ökologisch sinnvoller, in einem bereits gut erschlossenem Gebiet als in einer Streusiedlung zu bauen.

Am Grundstück selbst ist die Erhaltung bzw. Verbesserung der ökologischen Qualität des Baugrund-

1) Definition: Energie, die für die Produktion aller Gebäudekomponenten und die Errichtung des Gebäudes (Baustoffe, Technische Gebäudeausrüstung, Transporte) benötigt wurde, in der Regel bezogen auf die Nutzungsdauer des Gebäudes (kWh/a, MJ/a).
2) Die Summe der dem Gebäude zugelierten Energieträger (elektrische Energie, Fernwärme und Brennstoffe) – üblicherweise bezogen auf die Zeiteinheit „Jahr“ (kWh/a vermehrt um jene Energiebeträge, die für die Bereitstellung der Endenergie aufgewendet werden mussten./h/a, MJ/a,...) – wird als Endenergie bezeichnet. Die Primärenergie ist die Endenergie

stückes anzustreben. Der Versiegelungsgrad ist möglichst gering zu halten und das Vorliegen eines landschaftsgärtnerischen Konzeptes für die Gestaltung und Erhaltung von Ökosystemen ist als besonders positiv zu bewerten. Während der Errichtungsphase sollte auf weitestgehende Schonung bestehender Gehölze und Vegetationsflächen geachtet werden. Gefällte Bäume sind durch Neupflanzungen zu ersetzen.

Ziele: Schonung ökologisch wertvoller, knapper Flächen.

Ein Neubau auf einer vorher bebauten Fläche oder auf einer kontaminierten Fläche, die nach anerkannten Regeln der Technik durch Bodenaustausch gereinigt wurde, hat Vorrang vor einem Neubau auf einer nichterschlossenen Fläche, einer landwirtschaftlich genutzten Fläche oder – vielleicht sogar einer ökologisch besonders bedeutsamen Fläche. Die Erweiterung und Instandsetzung eines existierenden Gebäudes ohne Ausweitung der bebauten Flächen und/oder Verdichtung von Siedlungszeilen ist im Sinne einer Schonung der Ressource Boden besonders wünschenswert.

Erhaltung der Biodiversität und ökologischen Gegebenheiten auf dem Baugrundstück

Minimierung des Versiegelungsgrades des Grundstücks

Wasser

Die langfristigen Leitlinien in diesem Bereich sind „Einsparung von Trinkwasser“ und – damit in Zusammenhang stehend – die Trennung von Trink- und Nutzwasser, wobei Nutzwasser vor allem für die Gartenbewässerung und WC-Spülung zur Anwendung kommt. Folgende Maßnahmen tragen zu einem geringeren Trinkwasserverbrauch bei: wassersparende Sanitärgegenstände (WCs mit Sparschaltungen, Duscharmaturen mit Durchflussbegrenzer, Einhebelmischer sowie thermostatgeregelte Mischbatterien, die die gewünschte Temperatur ohne Zeitverzögerung abgeben, elektronische Armaturen) sowie der Einbau von Wohnungswasserzählern, die eine verbrauchsbezogene Abrechnung der Kaltwassergebühren erlauben.

Ziele: Trinkwasserverbrauch 30l / Pers.d

Grauwasserrecycling, Regenwassernutzung: Eine Dokumentation der Maßnahmen liegt vor.

Siehe auch Abschnitt „Abwasser“.

Baustoffe

Ziel ist die Reduktion der Stoffströme und die Reduktion der Belastungen von Mensch und Umwelt: Der Materialumsatz, der für ein Bauvorhaben erforderlich ist, soll möglichst gering gehalten werden, und die eingesetzten Baustoffe sollen möglichst wenig graue Energie enthalten, möglichst geringe Emissionen verursachen und hinsichtlich des Kriteriums „Toxizität“ unbedenklich sein. Für die Ressourcenschonung im Bereich Baustoffe gelten auch all jene Kriterien, die in den Punkten „Energieaufwand für die Errichtung“ und „Atmosphärische Emissionen“ angeführt sind.

Baukonstruktive Empfehlungen zur Schonung der Baustoffressourcen

Effizienz des Arbeits- und Materialeinsatzes

- Keine Verwendung „überflüssiger“ dekorativer oder gestalterischer Elemente
- Verwendung von Materialien mit hohem Recyclinganteil
- Verwendung von Materialien mit hohem Recyclingpotential
- Verwendung von Baustoffen bzw. Baukonstruktionen mit langer Lebensdauer
- Verwendung vorgefertigter Bauteile und Bauelemente

Umweltrelevanz der Baustoffe

- Auswahl von Baustoffen und Bauteilen nach Ökobilanz-Kriterien (siehe auch Abschnitt „Atmosphärische Emissionen“)
- Produkte mit Volldeklaration der Inhaltsstoffe (z.B. IBO-Zertifikat, <http://www.ibo.at>)
- Verstärkter Einsatz regional zur Verfügung stehender Materialien (Reduktion von Transportaufwendungen, Emissionen und Umweltbelastungen; Stärkung des regionalen Wirtschaftsraumes)

Baukonstruktionen

- Leichte Trennbarkeit der Baustoffe: Ökologisch günstig sind Baukonstruktionen ohne Werkstoffverbund, die im Rückbau in Baustoffrecyclinganlagen stofflich leicht getrennt werden können; ungünstig sind in dieser Hinsicht z.B. faser- und gewebeverstärkte Baustoffe oder Verbundmauersteine mit integrierter Wärmedämmung
- Leichte Trennbarkeit der Bauteilverbindungen (Schraub-, Steck-, Klemmverbindungen sind günstiger als Schweiß- oder Klebeverbindungen)
- Vermeidung unnötiger Materialvielfalt (zu viele Verbundkonstruktionen meiden)
- Einfacher Umbau, Ausbau; Reparierbarkeit
- Trennung von Rohbau und Ausbau (Erneuerung bzw. Reparatur von Elementen mit kürzerer Nutzungsdauer muss möglich sein, ohne in „langlebigere“ Strukturen eingreifen zu müssen; leicht austauschbare Verschleißteile)

Ziele: Ein sorgfältiger Auswahlprozess basierend auf dem allgemein anerkannten Stand des Wissens findet statt und wird nachvollziehbar dokumentiert. Es werden in hohem Maß regional zur Verfügung stehende Bauprodukte mit hohem Recyclinganteil verwendet. Die Baukonstruktionen werden in Hinblick auf ein hohes Recycling-Potential, d.h. leichte Trennbarkeit, Recyclierbarkeit, Vermeidung unnötiger Materialvielfalt, Trennung von Rohbau und Ausbau optimiert. Die erwartbare Nutzungsdauer beträgt mindestens 80 Jahre.

Minimierung der Umweltbelastungen

Atmosphärische Emissionen

Die ökologische Qualität vieler Baustoffe und Haustechniksysteme ebenso wie die Qualität von Brennstoffen und elektrischer Energie ist durch Ökobilanzen in recht weitgehendem Maß erfasst. Eine international einheitliche und genormte Methode zur Darstellung und quantitativen Bewertung der ökologischen Qualität liegt noch nicht vor.

Da jedoch viele einschneidende Umweltschadenswirkungen auf die Emission von (Schad)stoffen in die Atmosphäre zurückzuführen sind, werden in der Regel diese Stoffe zur Bewertung herangezogen. Die Bewertung erfolgt dabei in der Weise, dass alle einen bestimmten Effekt verursachenden Emissionen auf einen Referenzstoff „umgerechnet“ werden. Als Maßeinheit wird die Äquivalenzmasse einer Referenzsubstanz herangezogen; z.B. bedeutet die Angabe eines bestimmten Massen-CO₂-Äquivalents, dass während der gesamten Lebensdauer des betrachteten Produkts eine Vielzahl von Treibhausgasen emittiert wird, deren gemeinsame Wirkung der angegebenen Masse CO₂ entspricht. Derzeit wird es zusehends zum Standard bei der ökologischen Bewertung von Bauprojekten zumindest den Beitrag zum Treibhauseffekt in Form eines GWP-Wertes anzugeben.

Bewertet werden im konkreten meist folgende Umwelteffekte:

Effekt	Ökopotential (=Maßzahl)	Einheit
Beitrag zum Treibhauseffekt	GWP (Global Warming Potential)	kg CO ₂ -equiv./kg Produkt
Beitrag zur Zerstörung des stratosphärischen Ozons	ODP (Ozone Depletion Potential)	kg CFC-R11-equiv./kg Produkt
Beitrag zur Bildung von bodennahem Ozon	POCP (Photochemical Ozone Creation Potential)	kg C ₂ H ₄ -equiv./kg Produkt
Beitrag zur Bodenversauerung	AP (Acidification Potential)	kg SO ₂ -equiv./kg Produkt
Beitrag zur Überdüngung	NP (Nutrication Potential)	kg PO ₄ ³⁻ -equiv./kg Produkt

Die Umweltbelastungen für Errichtung und Nutzung können mit ausreichender Genauigkeit anhand von Baustoff- und Energie-Datenbanken ermittelt werden.

Ziele: Minimierung der Ökopotentiale aus Errichtung und Nutzung – insbesondere des Beitrags zum Treibhauseffekt

Vermeidung kritischer Werkstoffe

Folgende Materialien, die vor allem für Dämmungen, Fixierungen und Ausschäumungen verwendet werden, sollten aus Gründen der Reduzierung des Treibhauspotentials (GWP) nach Möglichkeit vermieden werden: (H)FCKW-, HFKW-haltige Materialien, Polyurethan (PUR) und Polyisocyanurat (PIR). Der Nachweis auf den Verzicht dieser Materialien kann durch Stoffdeklarationen bzw. Zertifikate erbracht werden. PVC- und halogenhaltige Materialien (Bodenbeläge, Verkabelungen, Rohrleitungen) sind ebenfalls zu vermeiden, da sie einen hohen Entsorgungsaufwand notwendig machen und im Brandfall zu gefährlichen Belastungen führen.

Feste Abfälle

Nutzungsphase

Basiszielsetzung ist weitestgehende Abfallvermeidung durch gezieltes Kaufverhalten zu fördern, dafür ist entsprechende Aufklärungsarbeit bei den Konsumenten zu leisten. Bezüglich Abfalltrennung ist die Einrichtung von Sammel- bzw. Trenn-Systemen in größtmöglicher Nähe zum Benutzer vorzusehen. Für den Bedienkomfort relevant sind nutzerfreundliche Sammelbehälter (Öffnung per Fuß, kein Zufallen des Deckels während des Einwurfs) für die getrennte Sammlung von Papier, Glas, Metall, Kunststoff und Biomüll. In einer Küche ist für Trennsysteme etwa ein Fläche von 0,5 m² zu reservieren.

Gebäudeerrichtung, Rückbau und Abriss

Für die Trennung von Bauabfällen, die bei der Gebäudeerrichtung und bei einem zukünftigen Rückbau / Abriss des Gebäudes auftreten, ist ein entsprechendes Abfallbehandlungs- und -verwertungskonzept vorzusehen.

Abwasser

Nutzungsphase

Der Anfall von Abwässern aus Haushalten kann durch gezielte Wassereinsparmaßnahmen reduziert werden, siehe Abschnitt „Wasser“.

Das anfallende Regenwasser sollte (neben der Möglichkeit der Regenwassernutzung) immer getrennt vom Schmutzwasser abgeleitet werden und zu einem möglichst hohen Anteil – soweit es die örtlichen Gegebenheiten zulassen - einer Versickerung zugeführt werden (Bodenversiegelung der Außenanlage max. 5 m² je Wohneinheit / mehrgeschoßiger Wohnbau). Für die Niederschlagsversickerung in dicht verbauten Gebieten ist eine Reinigung des Wassers wichtig, da es bei entsprechender Bodenbeschaffenheit durch die Filterwirkung des Bodens zu einer Akkumulation von Schadstoffen im Boden kommen kann.

Ziele: Regenwasserentsorgung

Spitzenabfluss bei Regen in die öffentliche Kanalisation ≤ 60 l/ha,s

Vekehr

Gebäudenutzung

Überall dort, wo die Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel sehr gut ist, kann der Verzicht auf das Auto als Zielvorgabe propagiert werden, um eine Verkehrsberuhigung und damit eine Erhöhung der Lebensqualität im betreffenden Wohngebiet zu erreichen. Die Forcierung von Sammeltaxis und Car-Sharing kann eine sinnvolle und notwendige Ergänzung zum Angebot des öffentlichen Verkehrsnetzes sein. Dies würde eine Reduktion der gesetzlich am Grundstück erforderlichen PKW-Stellplätze ermöglichen. Eine „zwangsweise“ Reduktion der Autoabstellplätze, die nur zu einer Verschiebung der Parkplätze in den öffentlichen Raum führt, ist aber nicht sinnvoll. Im Sinne der Förderung umweltschonender Fortbewegungsmittel sind am Gebäudegrundstück in zentraler Lage wettergeschützte Fahrradabstellplätze (ev. speziell gesichert oder in einem eigenen Fahrradabstellraum) vorzusehen.

Nutzerkomfort

Wohn-Komfort bedeutet neben der Erfüllung subjektiver Benutzerwünsche (mehr oder weniger) vorgegebenen physiologischen Bedürfnissen gerecht zu werden, die sich im Wesentlichen auf Luft-, thermische, visuelle sowie akustische Qualitäten beziehen. Dazu treten vielfach noch die Wünsche nach einem hohen Automatisierungsgrad („intelligentes Haus“) und nach Freiheit von durch Haustechnik verursachte elektromagnetische Felder.

Luftqualität

- **Ausreichende Trocknung des Rohbaus**

Ziel ist die Gewährleistung einer ausreichenden Trocknung durch optimale Ablaufplanung ohne Beheizung des Rohbaus. In der Ablaufplanung ist eine entsprechende Trocknungszeit nachzuweisen.

- **CO₂-Konzentration in der Raumluft**

Ist die Gebäudehülle sehr dicht ($n_{50} \leq 0,8$ h-1), der über die mechanische Lüftung eingebracht

te Luftwechsel relativ niedrig ($\leq 0,3 \text{ h}^{-1}$) und die CO_2 -Konzentration in der Umgebungsluft hoch ($> 300 \text{ ppm}$), sollte der rechnerische Nachweis erbracht werden, dass die CO_2 -Konzentration in der Raumluft nicht höher ist als etwa 800 bis 1000 ppm.

- **Schadstoffbelastungen der Raumluft**

Vermeidung von lungengängigen Fasern, flüchtigen organischen Substanzen (VOC), (H)FCKW, Biozide, Weichmacher, Formaldehyd, etc.

Thermische Qualität

Thermische Qualität (Behaglichkeit) ist gegeben, wenn die wesentlichen Kenngrößen Lufttemperatur, Oberflächentemperatur, Luftfeuchte und Luftgeschwindigkeit innerhalb bestimmter Komfort-bereiche bleiben. Lufttemperatur: Winter 18-22°C, Sommer 22-25°C, Oberflächentemperatur annähernd gleich der Lufttemperatur, 35-70 % relative Luftfeuchte (DIN 1946-2), wobei absolute Feuchten $> 12 \text{ g/kg}$ grundsätzlich zu vermeiden sind, Luftgeschwindigkeit $< 0,15 \text{ m/s}$. Diese Parameter können variieren je nach Aktivitätsgrad, Bekleidung, Alter, Geschlecht, Aufenthaltsdauer und Anzahl der anwesenden Personen.

Probleme können sich ergeben im Winterbetrieb

- bei großen Verglasungen mit hohen U-Werten ($U_{\text{Glas}} \geq 1,6 \text{ W/m}_2\text{K}$) durch Kaltluftabfall an der inneren Glas-Oberfläche
- durch zu trockene Luft bei höherem Luftwechsel
- durch zu feuchte Luft bei sehr geringem Luftwechsel und starken Feuchtequellen

Probleme können sich ergeben im Sommerbetrieb

- durch Überwärmung bei unzureichendem Sonnenschutz bzw. unzureichender thermischer Speichermasse. Bei länger dauernder Hitze helfen allerdings grundsätzlich nur aktive Klimasysteme wie z.B. Bauteilkühlung.

Ziel: Bei konventionellen Gebäuden wird Anforderungsstufe 3 nach VDI 6030 erfüllt; für Niedrigenergie- und Passivhäuser werden alle Einflussgrößen des thermischen Komforts durch dynamische Gebäudesimulation mittels validierter, in der Fachwelt allgemein anerkannter Programme berechnet. Behaglichkeitsdefizite treten nicht auf.

Visuelle Qualität

Tageslichtversorgung

In Aufenthaltsräumen sind hohe Tageslichtanteile verbunden mit einer entsprechenden Sichtverbindung nach außen als Qualitätsmerkmal entscheidend. Als Maßstab für die natürliche Belichtung gilt der Tageslichtquotient D (= Verhältnis von horizontaler Beleuchtungsstärke im Raum zur horizontalen Beleuchtungsstärke im Freien, angegeben in %). Als hinreichend natürliche Belichtung gilt, wenn der Tageslichtquotient die Werte der Spalte „gut“ erreicht.

Winterliche Besonnbarkeit

Die Besonnung von Aufenthaltsräumen in der strahlungsarmen Jahreszeit ist von hoher gesundheitlicher - insbesondere psychohygienischer - Bedeutung. Es ist darauf zu achten, dass die natürlichen winterlichen Besonnungsmöglichkeiten nicht durch bauliche Maßnahmen (bauteilbedingte Verschattung) unnötig verringert werden. Es sollten zumindest die in der folgenden Tabelle als „gut“ bezeichneten täglichen Besonnungsdauern erreicht werden.

RÄUME	Tageslichtquotient D		
	mindestens	gut	optimal
Schlafräume (Eltern, Kinder, Gäste, zeitweise als Krankenzimmer genutzt)	$\geq 0,5 \%$	$\geq 1 \%$	2 % bis 3 %
Wohnräume*, Küchen, Büroräume, Schulklassen, Kindergruppenräume	1 %	2 %	3 % bis 4 %
Räume mit höherem visuellen Leistungsanspruch (Zeichenräume, Ateliers,...)	$\geq 2 \%$	$\geq 3 \text{ bis } 5 \%$	$> 5 \%$ bis 8 %

*) in einer Entfernung von $\geq 2 \text{ m}$ vom Fenster

RÄUME	Täglich mögliche Besonnungsdauer in Stunden im Dezember		
	mindestens	gut	optimal
Schlafräume	$\geq 0,5$	≥ 1	≥ 2
Wohnräume, Schulklassen, Kindergartenr.	$\geq 0,45$	$\geq 1,5$	≥ 3
Krankenräume	≥ 1	≥ 2	≥ 3

Quelle: Panzhauser, E., Strukturierung und Bewertung der humanökologischen Bauqualität

Lärm und Akustik

Ziele: Grundgeräuschpegel in Wohnräumen ≤ 20 dB + Beurteilungspegel (ÖAL Richtlinie Nr.3, Blatt 1, 1986) um maximal 10 dB über dem Grundgeräuschpegel. Die dafür erforderlichen Schallschutzmaßnahmen hängen naturgemäß vom Außenlärmpegel ab.

Bei Zweifamilien- bzw. Reihenhäusern wird in der Regel Einfamilienhausqualität angestrebt. Erhöhte Anforderungen an die bewertete Normschallpegeldifferenz von Trennbauteilen: 60 dB.

Bei Wohnungstrennwänden und ähnlichen Trennbauteilen in Mehrfamilienhäusern ist in der Regel eine Schallpegeldifferenz von 55 dB ausreichend, wobei jedoch darauf zu achten ist, dass die Normforderung nicht durch konstruktive Fehler (Anschlüsse, Leitungsverlegung in Trennwänden) unterlaufen wird.

Schutz vor Geräuschen aus Haustechnik-Anlagen (Sanitär-, Lüftungsanlagen)

Aspekte des Schallschutzes gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen werden in der Planung berücksichtigt. Die Normforderungen werden unter Berücksichtigung höchster Anforderungen eingehalten. Es wird versucht, technisch mögliche Bestwerte zu erreichen. Planungsunterlagen und Nachweise liegen vor.

Gebäudeautomation

Die Anforderungen an eine moderne Gebäudeautomation umfassen

- Sicherstellung der Komfortbedingungen durch entsprechende Regelungsfunktionen
- Möglichkeiten flexibler Raumnutzung
- zentrale und dezentrale Steuerungen
- intelligente Verknüpfung von Systemen verschiedener Gewerke
- Kommunikationsmöglichkeiten
- Energie- und Betriebskostenminimierung
- Fernüberwachung und Fernbedienung
- Datenprotokollierung für Analyse und individuelle Abrechnung

Werden nur wenige der genannten Funktionen benötigt, sind die klassischen Elektroinstallationen nach wie vor sinnvoll; im Falle komplexer Vernetzungen und weitgehender Automatisierungen sollten Bus-Systeme zur Anwendung kommen.

Moderne Gebäudeautomationssysteme auf Bus-Basis (z.B. EIB Europäischer Installationsbus) bieten ein hohes Maß an Flexibilität bei der Gebäudeinstallation. Darüber hinaus bietet dieses System dem Benutzer die Möglichkeit einer individuellen Regelung über eine bedienungsfreundliche Touch-Screen-Oberfläche seines Home-PCs.

Generell sollte aber darauf geachtet werden, dass der Komplexitätsgrad der Gebäudeautomation einerseits den Anforderungen angemessen und andererseits für den Nutzer noch einfach und bequem handhabbar bleibt.

Nähere Informationen zum EIB finden Sie unter der Homepage <http://www.eiba.com>, zum Themenbereich „Intelligentes Haus“ u.a. unter der Homepage der Fa. Bosch <http://www.domotik.de>.

Elektrobiologische Hausinstallation

Wenn die Vermeidung von Elektromog Teil der Projektzielsetzungen ist, sollte die Zielerreichung durch Überprüfung der Elektropläne auf Netzfreeschaltung nachgewiesen werden.

Dauerhaftigkeit

Flexibilität

Der Begriff der Flexibilität bezieht sich auf die leichtere oder schwerere Durchführbarkeit von Nutzungsänderungen innerhalb einer Wohn- oder Büroeinheit (Änderung des Raumkonzeptes, ev. nachträgliche Schaffung von Telearbeitsplätzen im Wohnbereich, etc.) sowie auf die Zusammenlegung bzw. Teilung von Einheiten. Dabei sind auch prinzipielle Nutzungsänderungen Wohnungen, Büros oder die Umnutzung von Kinderzimmern in die Überlegungen miteinzubeziehen.

Ziele: Langlebige, mehrere Nutzungsänderungen überdauernde Grundkonstruktion, in der leicht austauschbare Subsysteme eingefügt werden, die möglichst in geschlossene Baustoffkreisläufe integrierbar oder leicht recycelbar sind.

Sicherheit

Natürliche Gefährdungsfaktoren

Folgende Gefährdungen sind zu beachten und gegebenenfalls bei der Planung zu berücksichtigen bzw. dem Nutzer gegenüber auszuweisen:

- Hochwasser (jährliches / 100-jähriges / 500-jähriges Hochwasser)
- Muren und/oder Lawinen (rote Zone / gelbe Zone / Sicherheits-Bereich)
- Geologische Stabilität (instabil – stabil; gegebenenfalls Bodengutachten erforderlich)
- Erdbebensicherheit
- Hochspannungsanlagen (Nahbereich / mittlere Entfernung / weit entfernt)

Ziele: Natürliche Gefährdungsfaktoren wurden ausgewiesen und in der Planung berücksichtigt.

Sicherheit in Bezug auf kriminelle Handlungen

Neben mechanischen Sicherungen der Tür- und Fensterbereiche (Balkenriegelschlösser, versperbare Beschläge, einbruchshemmende Verglasungen sowie Rollläden) ist der Einbau von Alarmanlagen bzw. EIB-Sicherungssystemen gegebenenfalls in Erwägung zu ziehen. Neben einer kompletten Außenhautsicherung ist auch der Schutz einzelner Räume möglich. Der Einbau einer Alarmanlage hat nach den VSÖ-(Verband der Sicherheitsunternehmungen Österreichs³) oder VdS-(Verband der deutschen Sachversicherer⁴)-Richtlinien zu erfolgen. Das Vorhandensein einer Alarmanlage sollte von außen deutlich erkennbar sein, dies wird durch eine Außensirene mit Blitzleuchte erreicht.

Ziele: Ein umfassendes Konzept zum Einbruchsschutz wurde entwickelt und umgesetzt. Beim Einbau einer Alarmanlage wird von der Errichterfirma ein Installationsattest ausgefertigt, das mit Bestätigung der Versicherung und des Betreibers den vereinbarten Versicherungsschutz gewährleistet.

Brandschutz

Ein ganz wichtiger Aspekt der Dauerhaftigkeit ist die Sicherheit im Brandfall. Ziele eines vorbeugenden baulichen Brandschutzes sind

- die Verhinderung der Brandentstehung (Anforderungen an Baumaterialien in Hinblick auf Feuerwiderstandsfähigkeit, Entflammbarkeit ...)
- Eingrenzung des Brands auf Gebäudeabschnitte
- Schaffung von Voraussetzungen, um wirksame Löscharbeiten durchführen zu können
- Schaffung von Rettungsmöglichkeiten (Fluchtwege ...)

Ziele: Höchste Leistungsfähigkeit im Brandfall, Schutz von Menschenleben und Sachwerten
Anforderungen an den Brandschutz unabhängig von der Bauweise

Sicherheit in Bezug auf Unfälle / Barrierefreiheit

Barrierefreies Bauen hat zum Ziel, möglichst früh auftretende Hindernisse zu erkennen und zu vermeiden. Dies bedeutet nicht nur eine wesentliche Erhöhung der Lebensqualität für Menschen mit Einschränkungen in ihrer Mobilität und Sinneswahrnehmung, sondern kann auch - umgelegt auf die Gesamtbevölkerung - in einem erheblichen Maß zur Verhütung von „Haushaltsunfällen“ beitragen.

Ziele: Es wurden wesentliche Anstrengungen unternommen, die Ausstattung der Wohnungen sowie das Gebäudeumfeld möglichst barrierefrei und somit alters- und behindertengerecht zu gestalten.

Gebäudebetrieb / Nutzung und Instandhaltung

Ziele: Eine komplette Dokumentation des Gebäudes (Raumbuch etc.) sowie sämtlicher Gebäudetechniksysteme werden von seiten des Gebäudeerrichters bereitgestellt. Ein Leitfaden für Wartung und Betrieb, der Wartungsintervalle und -handlungen festlegt, sowie eine entsprechende Ausbildung des Betreuungspersonals sind vorgesehen.

3) Kontaktadresse: 1090 Wien, Fürsteng. 1, Tel.: ++43/1/319 41 32, Fax: ++43/1/319 90 44; Email: vsoe@aon.at

4) Kontaktadresse: D-50735 Köln, Pasteurstr. 17, Tel.: ++49/221/7766-430, Fax: -388; <http://www.vds.de>

Planungsqualität

Ganzheitliche Planung

Während bei der klassischen Planung im Wesentlichen die Abwicklung des Bauvorhabens (Planung, Errichtung, Inbetriebnahme) im Zentrum steht, ist ein Planungsprozess im Sinne des Facility Managements (oft auch als integrale Planung bezeichnet) umfassend, d.h. auf den gesamten Lebenszyklus und alle Aspekte der Nutzung des Gebäudes hin orientiert.

Ziel sind minimale Lebenszykluskosten verbunden mit maximalen Erträgen und geringem Risiko.

Die umfassende Planung erfordert Teamwork im interdisziplinären Team von Anfang an.

Entscheidend ist, dass alle Aspekte des Gebäude-Lebenszyklus (Nutzungskonzept, Errichtung, Betrieb) im Planungsteam kompetent vertreten sind.

Voraussetzungen für das Funktionieren derartiger Teams sind:

- klare Führungsstrukturen
- klare Zieldefinitionen (Zweck und Umfang)
- klare Festlegung der Kompetenzen und Pflichten aller Beteiligten
- transparente Abstimmungs- und Entscheidungsabläufe (Entscheidungsfindung und -sicherung)
- straffe Organisation der Informationsabläufe
- eindeutige Honorar- und Haftungsregelungen

Die Organisation derartiger Planungsteams kann zwar vom Auftraggeber initiiert, aber nicht erzwungen werden. Mittel dazu sind:

- Ermittlung des Bauteams (Bauherr, Architekt, Fachingenieure, Bauunternehmer) durch den Bauherrn über Ausschreibung
- Bauträgerwettbewerbe mit gesamtheitlichen Bewertungskriterien

In der Praxis hat es sich oft als Vorteil erwiesen, wenn sich Planer nach dem Muster ärztlicher Sammelpraxen räumlich zusammenschließen und damit die Voraussetzung für eine optimale formelle, aber ebenso informelle Kommunikation schaffen.

Die integrale Planung umfasst in der Regel die Erarbeitung folgender Konzepte:

- Nutzungskonzept
- Entwurf
- Baukonzept + TGA-Konzept
- Gebäudemanagement-Konzept (Betriebskonzept)

Durch das (begleitende) Projektmanagement („Bauherrenaufgabe“) werden dabei die notwendigen ergänzenden Anforderungen abgedeckt:

- Sicherstellung der Genehmigungsfähigkeit
- Überwachung der Termin-, Kosten- und Qualitätsziele
- Sicherstellung von Finanzierung und Vermarktung

Der Planungsprozess besteht darin, die Vorgaben des Nutzungskonzepts so umzusetzen, dass – wie schon eingangs erwähnt – die Lebensdauerkosten und das Risiko minimiert und der Ertrag maximiert werden. (Möglichkeiten der späteren Nutzungsänderung sind dabei in Betracht zu ziehen.) Diesem Ziel kann man sich nur iterativ nähern, indem Varianten (Errichtung und Nutzung) grob definiert und wirtschaftlich grob bewertet werden („Vorprojekt“), und schließlich die letztlich ausgewählte Variante im Detail weiter optimiert wird (Detailplanung).

Ziele: Ein klares Nutzungskonzept liegt vor. Für alle wesentlichen Entwurfsbereiche wurden Anforderungen formuliert, Zielvorgaben erarbeitet und Lösungsstrategien entwickelt, insbesondere in den Bereichen Energie, Ressourcenschonung, Umweltbelastungen, Komfort und Flexibilität. Die Folgekosten werden im Detail ermittelt, Lebenszykluskosten werden berechnet. Das letztlich realisierte Projekt ist das Ergebnis eines sorgfältigen Optimierungsprozesses auf der Basis von Variantenbewertungen. Alle Daten werden im Rahmen eines Gebäudeinformationssystems (GIS) gesammelt, verwaltet, dargestellt und analysiert. Ein Gebäudemanagement-Konzept liegt vor. Die Zielerfüllung wird durch protokollierte Abnahmeprüfungen nachgewiesen. Der Nutzer erhält einen detaillierten Qualitätsnachweis (Qualitäts-Zertifikat).

Qualitätsnachweis

Die Qualitätsaspekte des Wohnbaus müssen dem Nutzer nicht nur als sinnvoll und notwendig vermittelt, sondern auch in rechtlich einwandfreier Weise garantiert werden. Dieser Zweck wird durch ein Qualitäts-Zertifikat – eventuell ausgestellt von einer unabhängigen Prüforganisation nach dem Vorbild des Qualitäts- und Umweltmanagements – erfüllt. Das Zertifikat informiert über Energiebedarf und Instandhaltungsarbeiten sowie Wohn- und ökologische Qualität und erhöht die Rechtssicherheit sowohl des Nutzers als auch des Errichters.

Standorteinflüsse: Infrastruktur und Lage

Ziele: positiv

Nähe zu öffentlichen Verkehrsmitteln (regelmäßige Intervalle), Grundversorgung durch Geschäfte und Dienstleistungen, Parks und Aufenthaltsmöglichkeiten im Freien, praktischem Arzt und Apotheke, Freizeiteinrichtungen (Sportplätze, Hallen-, Schwimmbad, Fitnesscenter ...), Taxistandplätze, Car-Sharing-Stützpunkte.

negativ

Nähe zu Hauptverkehrsstraße, Autobahn, Bahntrasse, Industriebetrieb, Gewerbebetrieb, Flugzeuglandeplätzen, Überfluggebiete.

Kosten

Zielvorgabe kann nicht mehr „Minimierung der Errichtungskosten“ allein sein, sondern die Zielvorgabe muss „Minimierung der Lebensdauerkosten“ lauten, genauer gesagt des Barwertes der Lebensdauerkosten, d.h. die Errichtungskosten plus dem Discounted Cashflow, also plus den diskontierten Folgekosten.

Ziele: Kostentransparenz und Minimierung der Lebensdauerkosten

Ausblick

Mittelfristige Perspektiven

Ich glaube nicht, dass es mittelfristig im Bereich der Bauordnungen zu weiteren Verschärfungen der Wärmeschutzanforderungen kommen wird. Das gilt nicht nur für Österreich, das gilt – meiner Meinung nach – zumindest auch für die wesentlichen EU-Länder, wie Deutschland, Frankreich, Großbritannien. Die bestehenden Bestimmungen und Regulierungen sind hier ausreichend. Wo wirklich Handlungsbedarf gegeben ist, das sind die Bereiche: umfassende Qualitätsanforderungen bei der Planung und verbesserte Qualifizierung der Process-Owner.

Externe Kosten

Externe Kosten stehen für einen weiteren Zukunftsaspekt. Es gibt eine Reihe von Projekten, die darauf abzielen, Umweltschutzmaßnahmen (bzw. Umweltaspekte) über ihre Vermeidungskosten (bzw. Schadenskosten) in die normale Kostenrechnung einzubeziehen. Das bedeutet, dass z.B. der Beitrag zum Treibhauseffekt oder der Beitrag zur Ozonerstörung in Zukunft nicht mehr nur über Ökopotentiale wie GWP/ODP (also mit physikalisch/chemischen Parametern) beschrieben werden, sondern mit einer Kostenstelle im Rahmen der normalen Planung. Diese Kostenstelle kann dem betriebswirtschaftlichen Teil der Planung ganz einfach hinzugerechnet werden, und damit sind die externen Kosten u.U. vollständig internalisierbar. Dieser Ansatz hat den großen Vorteil, dass die Process-Owner nicht umlernen müssen, sondern ihre Entscheidungen – wie gehabt – aufgrund einer Kostenstruktur fällen können.

Ich glaube, ich habe lange genug referiert. Ich weiß, das Thema ist ein bisschen sperrig, das ist gar keine Frage, weil es um eine Fülle von betriebswirtschaftlichen und technischen Details geht, aber ich möchte Sie trotzdem einladen, sich mit dieser Thematik näher zu befassen und eine ganzheitliche Dimension ins Denken hineinzubringen.

Ganzheitlich bedeutet all die genannten Aspekte zu berücksichtigen und auch den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes in Betracht zu ziehen: von der Baustoffproduktion über die Errichtung, die langen Jahre der Nutzung bis hin zu Abbruch, Wiederverwertung und Recycling. Nur wenn man alle diese Aspekte umfassend ins Visier nimmt, läßt sich ganzheitliche Qualität realisieren.

Literatur

- [1] Bruck, Manfred, Green Building Challenge: Ganzheitliche Qualitätskriterien im Wohnbau, GBC-Handbuch der Ziegelindustrie (Hg. v. Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie, Verband Österreichischer Ziegelwerke und Verband Schweizerische Ziegelindustrie, Zürich, 2000). Eine laufende Aktualisierung wird unter der Website <http://www.GBC-Ziegelhandbuch.org> abrufbar sein.
- [2] Baustoffdaten – Ökoinventare [Hg. v. Institut für Industrielle Bauproduktion (ifib), Universität Karlsruhe; Lehrstuhl Bauklimatik und Bauökologie, Hochschule für Architektur und Bauwesen (HAB) Weimar; Institut für Energietechnik (ESU), Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich; M. Holliger, Holliger Energie Bern: Karlsruhe/ Weimar/Zürich, 1995]
- [3] Ökologischer Bauteilkatalog: Gängige Konstruktionen ökologisch bewertet (Hg. v. Österreichisches Institut für Baubiologie und –ökologie <http://www.ibo.at>, Wien; Zentrum für Bauen und Umwelt, Donau-Universität Krems, Verlag Springer, 1999)

Diskussion

Frage:

Das Kriterium der Dauerhaftigkeit fordert: „Gebäude müssen lange leben“. Wie lässt sich das mit den wirtschaftlichen Forderungen nach einer Rentabilitätsdauer von unter 4 Jahren, beispielsweise eines Baumarktes, verbinden?

Bruck:

Wir haben hier die klassische Spannung zwischen Ökonomie und mehr oder weniger ökologischen Ansätzen. Oder ich sage es ganz locker: D.h. wenn der mit dem Baumarkt so gut verdienen kann, dass er innerhalb von 4 Jahren die Investition herinnen hat, dann zeigt das einfach, dass sich in unseren betriebswirtschaftlichen Gegebenheiten ökologische Wertvorstellungen nicht wiederfinden. Das ist es; denn für den als Investor, das muss man ganz klar sagen, wäre eine andere Denkweise geradezu betriebsschädlich. Also wenn Sie heute Vorstandsdirektor eines international tätigen Baumarktes sind und wenn Sie von Ihren Aktionären den klaren Auftrag haben, maximalen Gewinn zu erwirtschaften, dann kommen automatisch diese Handlungsmuster und diese Strukturen heraus. Das heißt, solange hier der Markt von selbst nicht in der Lage ist, das ökologisch Wünschenswerte auch finanziell wünschenswert zu machen, wird hier wohl die Gesellschaft, d.h. letztlich die Politik in irgendeiner Weise gefordert sein, Rahmenbedingungen zu schaffen, die derartige Extreme nicht zulassen. Das ist nicht die optimale Lösung. Die optimale Lösung wäre, dass das volkswirtschaftlich Wünschenswerte zugleich das betriebswirtschaftlich Sinnvolle ist.