

# Umbau

Uta Hassler und Niklaus Kohler

*In diesem Beitrag wird die These vorgetragen, daß Thema der Zukunft - und eines ressourcenschonenden Wirtschaftens - nicht der, wie auch immer optimierte, Neubau sein wird, sondern im Zentrum unseres Denkens und Handelns der Bestand stehen muß - und der Umbau dessen, was schon existiert.*

Gebäude sind Langfristprodukte. Die Generation ihrer Erbauer rechnet in der Regel damit, daß ihre Lebensspanne kleiner sein wird als jene der Bauwerke.

Ideologisch gesehen ist mit dem Rückgriff der Nachkriegszeit auf die von der klassischen Moderne vorgedachten Positionen - der Übertragung der Prinzipien der Serienproduktion von den Industrieprodukten auf das Bauwesen - das Haus als Objekt langer Lebensdauer in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts eigentlich schon aufgegeben. Die Tatsache, daß zum Ende des 20. Jahrhunderts unsere Bauten noch immer eine durchschnittliche Lebensdauer von 80 bis 100 Jahren besitzen, entspricht wahrscheinlich einem zähen, unbewußten kollektiven Festhalten an traditionellen Denkweisen gegen die Theoriebildung der Zeit.

Baupolitik hat daher mit zwei merkwürdig kontroversen Phänomenen zu rechnen: einmal dem eher unbewußten Fortschreiben traditioneller Leitbilder (z.B. dem Ideal generationsübergreifenden Wirtschaftens) - und andererseits dem Umstand, daß viele Bauentscheidungen nicht von Sinnfälligkeit, Vernunft und langfristiger Wirtschaftlichkeit abhängen, sondern von Moden, Zeitgeschmack und immer noch - von Fortschrittshoffnungen. Wir stellen diesen Gedanken über die Grenzen der Planung - das "planbare und das unplanbare" an den Beginn unserer Überlegungen zu Notwendigkeiten und Grenzen einer klugen Baupolitik für die Zukunft, im Kontext einer Diskussion, die gegenwärtig geprägt wird von dem Stichwort "ökologisch bauen".

Für die Architektur des ausgehenden 19. Jahrhunderts gelten noch die Leitbilder der Tradition Vitruvs, in Josef Durms Handbuch der Architektur von 1891 beispielsweise sind die klassischen Ideale der Baukunst als "Grundsätze für die Construction" aufgegriffen und erweitert auf: "Zweckmäßigkeit, Festigkeit, Dauerhaftigkeit, gesundheitliche Anforderungen, Feuersicherheit, Aesthetische Anforderungen, Oekonomie". Die Diskussion des beginnenden 20. Jahrhunderts steht dagegen bereits im Zeichen einer Hoffnung auf die Überwindung vorindustriell-handwerklicher Produktionsmethoden auch im Bauwesen.

1929 schrieb etwa Siegfried Giedion in seiner Streitschrift für das "befreite Wohnen" gegen das "Haus mit dem Ewigkeitswert", das "Haus mit den dicken Mauern", das "Haus als Monument" - dieses gelte es zu bekämpfen zur Überwindung der auf immerwährende Solidität angelegten Architektur der Gründerzeit. Giedion propagierte hier mit dem Hinweis auf Sant' Elia Formel "Jeder Generation ihr Haus" kurze Abschreibungszeiträume, geringe Baukosten, "elementiertes Konstruieren", Flexibilität - jedenfalls billigere und effizient hergestellte Produkte zum kontrolliert kurzen Gebrauch (nicht mehr ganz so positivistisch wird Giedion 1948 in seinem großen Buch "Mechanization Takes Command" argumentieren, einem Versuch, Taylors "Principles of Scientific Management" von 1911 in den Kontext von Architektur und Gesamtkultur der Moderne zu stellen (Stanislaus von Moos, 1982)).

Die Ideale von "Normierung", "Funktionstrennung" und Effizienzsteigerung durch bestmögliche Organisation der Prozesse finden vor allem in den späten 20er und 30er Jahren in vielfältigen planerischen Utopien Umsetzung, von den CIAM-Congressen 1929 und 1933 mit der Idee des "Wohnens für das Existenzminimum" und der Betonung der Trennung der Funktionen, über die Bauentwurfslehre Ernst Neuferts mit ihren nun für alle Funktionen festgelegten "Grundmaßen" (1936), die "autogerechte Stadt" Hans Bernhard Reichows, vielfältige Ausprägungen des "Bandstadtgedankens" bis hin zu der Praxis, Bauten möglichst weitgehend nach rationalisierten Verfahren herzustellen und ihre Organisation den entsprechenden Prinzipien zu unterwerfen (z.B. in Anlagen wie Törten bei Dessau, wo die Rationalisierung des Bauprozesses von der Reichsforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen ab 1927 gefördert wurde).

Häuser mit bewußt intendierter kurzer Verweildauer wurden in der Zwischenkriegszeit vor allem für Industrieanlagen programmatisch entwickelt, nach dem zweiten Weltkrieg wird die Idee des "provisorischen" neu thematisiert. (Ironischerweise werden gerade diese Bauten heute hin und wieder als schutzwürdige Denkmale betrachtet, wie beispielsweise die Bauten Fritz Schupps auf der Zeche Zollverein oder Frei Ottos Institut für leichte Flächentragwerke in Stuttgart). In die Architekturdiskussion der Nachkriegszeit hat sich neben den "Normierungs- und Rationalisierungsansätzen", dem Ideal entkernter, aufgeräumter und hygienisch-geordneter Strukturen vor allem das Thema "Flexibilität" gerettet. Durch den Mißbrauch in der politischen Propaganda der späten 30er Jahre war die Langfristperspektive gründlich in Mißkredit geraten - und damit ein Anknüpfen an dem älteren Leitbild der Dauerhaftigkeit oder einem Ideal handwerklicher Bautradition schwierig (siehe dazu etwa Herbert Rimpl in seiner Schrift über "Die geistigen Grundlagen der Baukunst unserer Zeit" von 1953: "Unsere Baukunst hat ideell nichts Dauerndes, ... unsere Bauten sind nicht mehr für die Ewigkeit gebaut, sondern für die Zeit, ... sie haben oft etwas provisorisches, Leichtes, oft geradezu Zelthaftes".).

Die Visionen der 60er und 70er Jahre, vor allem in der Debatte über "Strukturalismus" knüpfen an das Ideal industrieller Herstellung an, verbunden nun mit der Hoffnung auf Anpassungsfähigkeit und einfache Veränderung, Erweiterbarkeit und Umnutzbarkeit (Raumstadt, Metastadt, Metabolisten). Die beiden letzten Jahrzehnte sind wiederum bestimmt von einer langsamen Entwicklung des Bewußtseins endlicher Ressourcen auch im Bauwesen (Heizenergie, Dämmverordnungen seit den späten 70er Jahren). Die Architekturwelt reagiert auf diesen Bewußtseinswandel mit einer Debatte vor allem über Effizienz, Stoffeinsatz, Recycling und andere technische Lösungen - und dem schon zitierten Schlagwort: "ökologisch Bauen".

In der Entwicklung der Architektur unseres Jahrhunderts tritt der Begriff "zeitlos" - ein eigentlich ästhetisch gedachtes Prinzip - als Modernitätsformel an die Stelle von "dauerhaft" (Neumeyer/Lipp), eine noch immer gültige Umdeutung, in ihren Konsequenzen unterschätzt. Eine neue Standortbestimmung wäre geboten, aber auch die derzeit zögerlich beginnende Diskussion über Dauerhaftigkeit im Bauwesen wird beherrscht durch immer noch nur ästhetische Fragen (Lampugnani).

## Neubauten und "die ökologische Herausforderung"

Im vergangenen Jahr hatten die Autoren Gelegenheit, eine Reihe von Gebäuden für das DAM Frankfurt zu begutachten. Unter dem Titel "Die ökologische Herausforderung – Architektur und Stadtplanung aus ökologischer Sicht" wurden die Ergebnisse der Bewertungen in einem Symposium diskutiert. Wir gehen hier kurz auf vier der Büro- und Wohngebäude ein, deren Stoff- und Energiebilanzen für das Architekturmuseum berechnet wurden. Zwei prominente Bürobauten gehörten dazu: das neue Hochhaus der Commerzbank von Norman Forster (das mit dem Anspruch angetreten ist, ein "ökologisches Hochhaus" zu sein) und der schöne Neubau für die Werbeagentur Thompson in Frankfurt (Schneider/Schumacher). Die Bandbreite der Wohnbauten reichte vom "Passivhaus" in Darmstadt bis zu einem noch mit Einzelöfen beheizten älteren Wohnhaus der Nassauischen Heimstätten in Frankfurt. Zusätzlich zu den Frankfurter Häusern wurde ein gut dokumentierter Umbau mit in die Bewertung einbezogen, das heute vom WWF genutzte Gebäude in Zürich. Ein ehemaliges Lagerhaus aus dem Jahre 1931 wurde dort mit architektonisch und technisch sehr beachtlichen Detaillösungen zu einem Bürohaus umgebaut. Überraschend ist im Ergebnis, daß sich die bilanzierten Neubaulösungen, unabhängig von ihrer Konstruktion und Nutzung, bei einer ganzheitlichen Bewertung recht wenig voneinander unterscheiden. Entscheidende Vorteile gegenüber Neubauten haben dagegen bei einer Gesamtbetrachtung vor allem Umbauten mit energetischer Verbesserung, weil sie auf schon existierende Bestände zurückgreifen können, und sehr klug und intelligent konzipierte "einfache" Neubauten – wobei zu sagen ist, daß von den vom DAM ausgewählten Projekten keines auch nur annähernd in die Nähe der heute realisierbaren Möglichkeiten sparsamen Bauens kam. Vergleichen wir die Bewertungskurven der Gebäude, so zeigt sich (etwa im Vergleich Commerzbank und WWF-Gebäude), daß die Umbaulösung konkurrenzlos günstig ist.

Der Umbau des WWF liegt nicht nur sehr günstig im Hinblick auf die Stoffflüsse, sondern auch im Energieverbrauch - der jährliche Verbrauch liegt bei weniger als 50kWh/m<sup>2</sup> und Jahr. Wir haben in Frankfurt die Position vertreten, daß das, was heute gern in den Zeitschriften als "Ökologisch Bauen" bezeichnet wird, eine vergleichsweise wenig relevante Strategie darstellt. Für eine Politik der Nachhaltigkeit im Bauwesen reichen diese Ansätze bei weitem nicht aus, denn die wesentlichen Steuergrößen werden nicht in den wenigen Neubauprojekten liegen, sondern in einer klugen Politik des Umgangs mit dem vorhandenen Baubestand: im Umbau, in Werterhaltungsstrategien, und im "Nichtbau".

Naturgemäß ist diese Position unpopulär (nicht nur die Bauindustrie wird sie möglicherweise zunächst nicht mögen) – denn: *Realität* unserer Welt des Planens und Bauens sind eben in den seltensten Fällen intelligente Umbauten, *Realität* ist der Abriß von Objekten, die durchaus gut weiternutzbar sein würden (wir verweisen hier exemplarisch auf das schöne Lagerhaus von Adolf Abel aus dem Jahr 1928 in Köln, vielpubliziert in den 20er und 30er Jahren als vorbildlicher Gewerbebau – und seinen Abriß im vergangenen Jahr (Abb 1, 2 u. 3). Der Bau wäre nicht weniger als das Züricher Objekt für unterschiedliche Weiterverwendungen geeignet gewesen. *Realität* ist aber eben auch der Neubau unter dem Schlagwort "ökologisch" – was immer das auch im Einzelnen heißen mag – wobei die Vermarktungsstrategen sich nicht scheuen, vom "High-Tech-Ökohochhaus" bis zum "ökologischen freistehenden Einfamilienhaus" zum darumherumgehen die jeweils beliebtesten Planungskonzepte mit dem Anspruch umweltschonender Baupolitik zu verbinden. Sehr häufig ist diesen Konzepten gemeinsam, daß die Schonung der Umwelt mit nur und einseitig technischen Lösungen erreicht werden soll.

Die Fachdiskussion über Nachhaltigkeit im Bauen verengt sich leider ebenfalls immer wieder auf nur einzelne Punkte: die Fragen der Verbesserung der Dämmung in Wohnbauten, Techniken zur Erhöhung der Recyclingquoten von Baumaterial und das Zusammentragen technischer Lösungen zur Energieeinsparung im Betrieb der Gebäude. Tatsächlich fehlen auch in Publikationen in aller Regel wesentliche umweltrelevante Daten; es gibt oft genug keine Kenntnis des effektiven Energieverbrauchs, keine gesamtheitliche Energiebilanzierung, keine Angaben über effektives Recycling, keine Angaben zu Betriebs- und Folgekosten und nur spärliche Angaben zur realistischen Lebensdauer der eingebauten Systeme.

Hinter vielen Bildern "ökologischer Architektur" stehen recht einschichtige, konventionelle Vorstellungen vom Fortschritt durch effizientere Technik – Vorstellungen, wie sie eigentlich am Ende des 20. Jahrhunderts überholt sein sollten. Zu bedenken wäre hier aber, ob nicht Lebenszyklus-Perspektiven von Bauten und Anlagen Grundlage aller Planungsentscheidungen sein müßten, von der:

- Lebenserwartung der baulichen und technischen Anlagen, der
- Ressourceneffizienz über eine lange Zeitdauer,
- Reparaturfähigkeit,
- Demontierbarkeit, über die
- Wiederverwendbarkeit der Teile,
- die Ungefährlichkeit der Konstruktionen als Müll, bis hin zur
- Trennbarkeit und Deponierbarkeit.

Nur aufgrund solcher Kriterien sind wissensbasierte Entscheidungen für Um- und Neubau- wie für Weiternutzungskonzepte möglich.

## Langfristigkeit und lange Zeitkonstanten im Bauwesen

Manche Kollegen werden uns jetzt entgegenhalten, unsere moderne Welt lebe eben von jenem Impuls technischer Entwicklung – und entsprechend habe technische Innovation auch im Bauwesen Entwicklungssprünge immer durch geniale, aber nicht dauerhaft funktionierende "Versuchsbauten" erzeugt (eine Überzeugung, die freilich auch die Geschichte der Bauschäden der Neuzeit begleitet). Tatsächlich haben viele der unter den Stichworten "Nullenergie-,

Niedrigentropie-, Solar-Architektur", "Total-Recyclingfähigkeit", "Swatch-Haus" entstehenden Bauten den Charakter von Experimentalhäusern.

Trotzdem muß gefragt werden, wie solche Experimente im Rahmen einer Politik der Langfristigkeit zu werten sein werden: Ob sie denn, wenn sie etwa den Anspruch auf Dauerhaftigkeit nicht erfüllen können, überhaupt als Wegweiser einer Entwicklung brauchbar sind, oder ob sie dem Kriterium der "Angemessenheit" in einem weiteren Bilanzrahmen, der womöglich auch schon externe Kosten berücksichtigt, auch heute schon entsprechen müßten.

Nun ist die Verknüpfung wachsender Produktivität und wachsender Zerstörung – und damit die Dynamik des Ressourcenverbrauchs – wahrscheinlich der industriellen Welt wesenseigen, und somit ist notwendigerweise die Idee der Langfristigkeit eine systemimmanent unpopuläre Vision. Merkwürdig genug, daß ein großer Bereich gesellschaftlichen Handelns – gegen alle ökonomische Tagesvernunft – von dem Prinzip generationsübergreifenden Wirtschaftens bis heute geprägt ist: nämlich eben das Bauwesen. Hier findet sich trotz der veränderten ideologischen Grundlagen merkwürdigerweise noch immer die Tradition der Herstellung von "Langfristprodukten" – wenn sie auch nicht immer die im Einzelfall fast zweitausendjährige Verweildauer einzelner glücklich durch die Wirren der Geschichte auf uns gekommener römischer oder griechischer Bauwerke erreichen.

Beim Abriß der Objekte machen wir uns im allgemeinen nicht klar, daß wir es mit Bauten zu tun haben, deren Entstehungszeit oft viele Generationen zurückreicht - und damit mit Materialien, die viele Jahrzehnte zuvor eingebaut wurden, und während der Gebrauchszeit der Bauten im "Zwischenlager Baubestand" gebunden waren. Würden wir im Gebrauchsgüterbereich mit solchen Zeitverzögerungen rechnen müssen, so würden wir gegenwärtig etwa die 1890er Versionen teuer als "Oldtimer" gehandelter Sammlerobjekte verschrotten anstelle der um die 10 Jahre alten Autowracks unserer Schrottplätze.

Die langen Zeitkonstanten des Gebäudebestandes haben, rechnerisch gesehen, etwas sehr beruhigendes durch die Gutmütigkeit des Systems – aber auch etwas sehr beunruhigendes, denn ungünstige Entwicklungen werden erst mit großen Verzögerungseffekten in ihren Auswirkungen deutlich. Problematische Stoffe können im Baubestand für Jahrzehnte verschwinden, bevor sie bei Abbruch oder Renovierungsarbeiten Sorgen machen – und schon die schiere Menge der im Bauwesen anfallenden Materialien summiert sich auf nicht viel weniger als die Hälfte der gesamten gesellschaftlichen Stoffflüsse. Es ist ziemlich schwierig, sich eine Vorstellung der über 100 Milliarden Tonnen Material zu machen, die im deutschen Gebäudebestand gegenwärtig verbaut sind. Wir haben ausgerechnet, daß das Gewichtsäquivalent der im Gebäudebestand verbauten Materialien pro Einwohner der Bundesrepublik im Jahr 1991 bei der Menge von 112 VW-Golf-PKWs liegen würde.

## Der Trend zum Wegwerfprodukt im Bauwesen

Trotz der systembedingt langen Verweildauer der Materialien im Baubestand werden aber gegenwärtig die Zeitkonstanten der Lebenserwartung von Bauten und Anlagen tendenziell ständig kürzer.

Immer mehr Bestände selbst schon der Nachkriegszeit werden aufgegeben und ersetzt, nicht nur aufgrund unglücklicher konstruktiver Entscheidungen, Schadstoffbelastungen und hoher "Sanierungskosten", sondern auch aufgrund neuer Architekturmoden und veränderter Wünsche nach Komfort und luxuriöser Ausstattung. Der Abbruch der "Metastadt Wulfen" und die oft publizierte Sprengung eines asbestbelasteten Wohnhochhauses aus den 60er Jahren in Hamburg sind Beispiele für die immer kürzere Lebensdauer von Gebäuden. Bauteile, deren Lebenserwartung noch zu Beginn des Jahrhunderts bei mehreren Generationen von Nutzern lag, werden zum Modeartikel und Verschleißteil – trotz teilweise aufwendiger Materialien und Herstellungsverfahren. Sowohl bei Sanierungen wie im Neubau ist die Liebe zum "Verbundbaustoff" ungebrochen – sei es bei nachträglich mit kunststoffmodifizierten Klebemörteln zu befestigenden Wärmedämmsystemen oder bei Neuentwicklungen für Verkleidungen aus Aluminium mit "Natursteinkaschierung" – 2 mm dünn! Viele Bauteile

entstehen heute bereits als "Verbundprodukte" (oft natürlich mit dem Ziel der Energieeinsparung und des Materialsparens). Diese Verbundprodukte werden wiederum durch Montageschäume und Klebungen im Bau fixiert (in der Altbausanierung fast noch öfter und intensiver als bei Neubauten). Anzumerken ist hier auch, daß manche der im Bauwesen Verwendung findenden Produkte bereits "Wiederverwendungen" im Sinne einer Materialentsorgung sind. Dabei darf gefragt werden, ob sie nicht Teile ersetzen, die ihrer Natur nach langlebig, reparaturfähig und weiterverwendbar wären. Die absolut gegenwärtig im Baubestand existierenden Kunststoffmengen sind zwar noch recht klein, (gewichtsmäßig bei nur etwa 0,4% des Gesamtstofflagers); ein sehr beträchtlicher Anteil der Kunststoffproduktion geht aber bereits ins Bauwesen (1991 etwa 70 Mio Tonnen). Trotz des recht kleinen absoluten Massenanteils fallen die Kunststoffe, was den Primärenergiebedarf zu ihrer Herstellung und damit der Emissionen angeht, erheblich ins Gewicht.

Der verstärkte Einsatz von "dauerelastischen" Materialien, Verbund-, Klebe- und sogenannten "Bauhilfsstoffen", ist eine Entwicklung vor allem der letzten 30 Jahre seit 1970 – der weitaus größte Teil der bisherigen Produktion steckt gegenwärtig im Bestand und ist als "Entsorgungsproblem" noch nicht in den Abrißmaterialien aufgetreten. Die Beseitigung der künftig stärker belasteten Baumüllmengen wird, ähnlich wie bei kontaminierten Böden, große Kosten verursachen. Im Bereich belasteter Böden zeigen sich die wirtschaftlichen Dimensionen einer Belastung großer Materialmassen bereits heute. Bisher gelingt es ja noch immer nur selten, früher industriell genutzte Baubestände und Flächen weiter oder neu zu nutzen, eben weil oft Produktionsrückstände die Böden verschmutzt haben. Zum Teil wegen dieser Belastungen ist es billiger, Baugebiete auf bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen neu zu erschließen. In alten Industrie- und Bergbaugebieten wie dem Ruhrgebiet werden deshalb große Flächen zu "stillen Deponien": die oberirdischen Baubestände werden niedergelegt, die belasteten Böden mit geringer belasteten Deponiematerialien abgedeckt und anschließend bepflanzt. Wir haben uns angewöhnt, diesen Prozeß "Renaturierung" zu nennen.

Ein Umdenken zurück zu einer Politik der langen Fristen und langfristigen Gebrauchs zeichnete sich vor rund 10 Jahren im Gebrauchsgüterbereich ab, eigenartigerweise existiert diese Diskussion für das Bauwesen bisher nicht oder nur in Ansätzen - obwohl doch hier die großen Stoffbewegungen zu verzeichnen sind. Die Betrachtung externer Produktkosten ist (zumindest in der öffentlichen Diskussion) für Erdbeerjoghurts selbstverständlicher als für Bauwerke. Stoffflüsse, Belastungen und Kosten für Industrieprodukte immer gleicher Herstellung und immer gleichen Verfallsdatums sind natürlich wesentlich leichter nachzuvollziehen sind als die Lebenszyklusdaten der langlebigen und immer noch als "Prototypen" hergestellten Bauten.

## Der deutsche Gebäudebestand

Im Bauwesen sind begründete Abwägungen für eine Politik langer Fristen und nachhaltiger Entwicklung nur möglich mit einer sehr gründlichen Kenntnis des sehr komplexen Gebäudebestands und der Dynamik seiner Entwicklung. Bewertungen einzelner Objekte und ihrer Perspektiven sind nur sinnvoll im Bezugsrahmen des Baubestands: dieser Referenzrahmen erlaubt es, Nutzen und Gefahren neuer Projekte abzuwägen im Hinblick auf eine wünschenswerte Gesamtentwicklung. Wie erschreckend lückenhaft und inkonsistent allerdings die vorhandenen Daten zum Gesamtbestand bisher sind, wird vielleicht auch viele Fachleute überraschen.

Im Rahmen einer Studie für die Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" konnten unsere Institute auf der Grundlage eines von der DFG geförderten Projektes ein erstes Modell des deutschen Gebäudebestandes berechnen. Damit wurden die im deutschen Gebäudebestand verbauten Materialien, die Kosten und Energieverbräuche ermittelt und die künftige Entwicklung des Bestands systematisch abgebildet. Durch die föderale Struktur und die teilweise sehr unterschiedlichen Erfassungstraditionen (auch zwischen Ost und West) besitzen die statistischen Landes- und Bundesämter keine konsistenten Daten zum Alter, zur Nutzung und der Größe des vorhandenen Gebäudebestandes. Nur kleine Teilmengen sind recht gut erfasst, etwa bei den staatlichen Bauverwaltungen, oder beispielsweise für die

Denkmälerinventare. Einzelne Städte haben in den späten Jahren des zweiten Weltkriegs und in der Nachkriegszeit Statistiken über den Zerstörungsgrad der Baubestände geführt.

Nun gab es in der Vergangenheit immer wieder einmal Versuche, komplizierte Baubestände abzubilden über sogenannte "Typologien". Die Gebäude des Gebäudebestandes der gesamten Bundesrepublik mit einem solchen Instrument abbilden zu wollen, ist natürlich nahezu aussichtslos, zumindest wenn man den Anspruch auf Realitätsnähe nicht aufgeben möchte. Typologische Ansätze haben zudem den Nachteil, daß sie immer nur in der Lage sind, einen einzelnen Aspekt idealtypisch abzubilden bzw. zu vergleichen - etwa die Konstruktionsweise, Nutzungsklassen, regionale Besonderheiten, Energieverbräuche, Außenwandkonstruktionen oder andere Qualitäten. Ein umfassendes Modell des Gebäudebestandes muß also über "Haustypologien" weit hinausgehen, integriert sein (d.h. Schnittstellen besitzen, die Stoff- bzw. Energieflüsse, Kosten und Belastungen durchgängig ausweisen- und es muß Veränderungen abbilden können, zunächst vor allem die historische Entwicklung.

Für die Enquete-Studie haben wir uns daher entschieden, ein offenes Modell zu verwenden, in dem möglichst viele "Referenzgebäude" für sechs ausgewählte Altersklassen und zwölf Nutzungsklassen stehen, bisher insgesamt rund 250 ausgewählte Referenzgebäude mit rund 2800 Elementen. Spätere Erweiterungen sind möglich, zusätzliche Referenzgebäude präzisieren das Modell. Alle Materialien der ausgewählten Gebäude wurden elementweise erfaßt. Unter Zuhilfenahme der Ökoinventare für Energiesysteme der ETH Zürich und der Ökoinventare von Baustoffen (HAB Weimar, Univ.Karlsruhe und ETH Zürich) für die Vorstufenbelastungen entstanden die Basisdaten für das Modell. Die für die verschiedenen Altersklassen ausgewählten Gebäude wurden rechnerisch "gealtert", das heißt gepflegt, umgebaut, erneuert, abgerissen und ersetzt. Die für all diese Maßnahmen notwendigen Baustoffe und Ressourcen an Energie und Materialien und die entstehenden Belastungen werden also ebenso bilanziert wie der Status der "Erstherstellung". Alle Daten wurden aggregiert auf m<sup>2</sup>/Nutzfläche.

Auf der graphischen Darstellung des Bestands im Referenzjahr 1991 ist der Bestand nach Nutzungs- und Altersklassen dargestellt (Abb.4). Die Säulen bezeichnen jeweils die in den einzelnen Nutzungs- und Altersklassen 1991 existierenden Millionen Quadratmeter Nutzflächen (nicht die Anzahl der Bauten). Auffällig ist dabei, daß der bei weitem größte Flächenanteil von Nutzflächen in Einfamilienhausbebauungen in Anspruch genommen wird, dicht gefolgt von den Flächen in kleineren Mehrfamilienhäusern. Nutzflächen in Handels-, Lager- und Fabrikgebäuden und in Bauten der Landwirtschaft bilden den Schwerpunkt bei den "Nichtwohnbauten". Bei den als Wohnraum genutzten Gebäuden verläuft die Alterskurve generell so, daß erheblich mehr als die Hälfte der Flächen nach dem Zweiten Weltkrieg gebaut wurde. Bei den "Nichtwohnnutzungen" ist die Altersverteilung etwas ausgewogener, aber auch hier sind große Teile des Bestands in den Nachkriegsjahren entstanden, vor allem im Zeitabschnitt 1960/70. Für diese Einzelbestände ist die Datenlage von sehr unterschiedlicher Qualität. Im Bereich der Wohnnutzungen sind die Erhebungen recht gut; über die andere Hälfte des Bestands - z.B. Industrie, Gewerbe, Bürobauten, Schulen, Krankenhäuser, Kinos, Theater, Kernkraftwerke und Kasernen - wissen wir recht wenig. Gerade diese Hälfte ist aber für unsere Überlegungen viel spannender als der Teil der Wohnbauten. Das hat drei Gründe:

- Es zeigen sich dort große Veränderungen;
- der Bestand ist inhomogen und von sehr unterschiedlicher Qualität;
- und es sind in diesem Bestand sehr große verfügbare Ressourcen gebunden, die genutzt werden sollten.

## Die Entwicklung des Bestandes

Schon im Referenzjahr 1991 liegen die Kosten der Erneuerungsaktivitäten, bezogen auf den Gesamtbestand, nicht unerheblich über den Kosten der Neubauten. Diese Entwicklung wird sich im kommenden Jahrzehnt erheblich zugunsten der Kosten der notwendigen Erneuerungen verschieben, denn die großen Baubestände aus den 60er und 70er Jahren kommen jetzt in die ersten Phasen einer notwendigen Erneuerung. Die Angehörigen der Staatlichen Bauverwaltungen wissen, wie groß die Finanzmittel sind, die damit bereits heute

unausweichlich festgelegt sind. Trotz der im Vergleich zur Nachkriegszeit stark zurückgegangenen Neubautätigkeit im für die Studie gewählten Referenzjahr 1991 zeigt eine Auswertung der Umweltbelastungen bezogen auf Nutzflächeneinheiten (Abb. 5), daß die durch die vergleichsweise bescheidenen Neubauaktivitäten ausgelösten Belastungen immer noch um etwa das Vierfache höher sind im Vergleich zu Erneuerungsaktivitäten im Bestand (die natürlich weit weniger Stoffflüsse auslösen).

Der "Umweltbeschädigung" durch Neubauaktivitäten steht in der Regel eine geringere Belastung durch minderen Energieverbrauch im Betrieb der Gebäude gegenüber, womöglich aber eben auch ein hoher Folgekostenaufwand durch im Trend immer kurzlebige technische Anlagen, deren Wartung, Pflege und Ersatz – und ab und an natürlich auch nicht dauerhafte Baukonstruktionen. In der Studie wurden sehr konservative Annahmen getroffen für Neubauraten (jährlich etwas mehr als 1%, etwas fallend); dennoch wird das Stofflager im Bestand in den nächsten 30 Jahren um rund 1000 Mio Tonnen anwachsen.

Was bedeutet das?

Es heißt, daß weiterhin erheblich mehr Stoffe im Bestand eingebaut werden, als umgekehrt als Müll und Abrißmaterialien aus dem Baubestand anfallen. Gegenwärtig sind - je nach Rechenmodell - die Müllmengen, die aus dem Baubereich anfallen, um den Faktor 3-5 kleiner, als die neu ins Bauwesen eingebrachten Stoffmassen. Das "Materialzwischenlager" Baubestand wird also weiterhin größer. In einem Trendszenario wurden die jeweils in den nächsten Jahrzehnten zu erwartenden Stoffströme ins Bauwesen und die Massen errechnet, die als Abriß anfallen werden. Selbst bei einer relativ stark zurückgehenden Neubautätigkeit und einem weiterhin noch anwachsenden Stofflager werden die Bauschuttmassen erheblich anwachsen (Abb.6 und 7). Absolut erscheint diese Entwicklung gar nicht so problematisch. Wirklich Anlaß zur Sorge geben – neben der wachsenden Kapitalbindung durch Unterhaltsverpflichtungen – zwei Entwicklungen. Beide Trends wurden bereits angesprochen: – die immer kürzeren Lebenserwartungen der Bauten, die Bewegung hin zu hochinstallierten Gebäuden mit wiederum noch kürzeren Halbwertszeiten der Anlagen – und die Zunahme problematischer Stoffe im Bestand.

Eingangs wurde darauf hingewiesen, daß die langsame Bewegung des Systems Baubestand problematische Entwicklungen in ihren Auswirkungen oft erst nach mehreren Jahrzehnten deutlich werden läßt. So sind eben auch Effekte eines "Umsteuerns" nur nach langen Fristen positiv spürbar. Die Berechnung aus der Enquete-Studie zeigt, daß in den nächsten 30 Jahren eine erhebliche Zunahme der Sondermüllmengen aus dem Bestand nicht zu vermeiden ist – auch wenn die optimistischen Annahmen einer erfolgreichen Energieverbrauchs-Reduzierung zutreffen (Abb.8). Um eine solche Frage gleich hier vorwegzunehmen: Eine Vergrößerung der Recyclingraten bringt für genau dieses Problem überhaupt keine Lösung, verschärft die Problematik sogar eher. Denn durch weitergehendes Recycling werden die im Bestand bereits vorhandenen problematischen Stoffe nur weiter verteilt – damit entsteht eine "Kontaminierung" der noch relativ unbelasteten Baumaterialien und wiederum eine Verteilung der Schadstoffe im System.

## "Langfristigkeit" als Leitbild

Eine Politik der langen Fristen würde also die Verknüpfung einer sehr eingeschränkten und intelligenten Neubaupolitik mit einem klugen Bestandsmanagement fordern. Nur knapp über 1% des vorhandenen Gebäudebestandes entsteht jährlich neu. Von dem Baubestand, der im Jahr 2020 genutzt werden kann, existieren gegenwärtig also schon rund 80%. Jede Politik eines umfassenden Stoffstrom- und Energiemanagements wird ihre entscheidenden Einflußgrößen daher in einem intelligenten Management des Bestandes suchen. Die Optimierung von Neubaustrategien wird nicht ausreichend sein als Grundlage eines verantwortlichen Wirtschaftens - auch deshalb, weil wir mit Neubau- und Ersatzstrategien eben nur immer einen verschwindend kleinen Teilbereich beeinflussen können

Eine Politik der Langfristigkeit würde dagegen fordern:

- \* daß die vorhandenen Baukonstruktionen möglichst lange auf einem möglichst hohen Niveau weitergenutzt werden,
- \* daß der existierende Gebäudebestand effizient gepflegt und genutzt wird,
- \* daß der Energiebedarf für die Produktion und die Nutzung von Gebäuden weiter gesenkt wird,
- \* daß möglichst wenig neu gebaut wird,
- \* daß möglichst keine bisher unbebaute Flächen neu bebaut werden,
- \* daß ungiftige, trennbare und weiterverwendbare Baustoffe entwickelt und eingesetzt werden,
- \* daß neue Baukonstruktionen sowohl dauerhaft, reparaturfähig, pflegefreundlich, einfach und sparsam im Betrieb geplant werden,
- \* daß bei Baumaßnahmen ein hoher Anteil von bereits existierenden Bauteilen und Stoffen weiterverwendet wird,
- \* daß kulturelle Kapitalien in ihrer Bedeutung für ganzheitliche Werterhaltungsstrategien erkannt werden, und
- \* daß der arbeitsmarktpolitisch/soziale Effekt eines Ersatzes von Ressourcen durch Arbeit im Rahmen einer Bestandspflege erkannt und genutzt wird.

In einem - unter Umweltgesichtspunkten - neu zu definierenden Bilanzrahmen müßte der Gebäudebestand als Wert verstanden werden und die auch "ökonomische Effizienz" der "Nichtbaulösungen" diskutiert: Denn jeder Bau, der schon existiert, bringt den Primärenergieinhalt seiner Baustoffe und Bauprozesse, und das damit verbundene Kapital von Umweltbelastungen ja schon mit - je länger wir erhalten, auf einen desto längeren Zeitraum von Nutzungsjahren verteilt sich diese Belastung.

Notwendig wäre der Paradigmenwechsel zurück zum Ideal der Langfristigkeit nicht nur im Gebrauchsgüterbereich und in der Aesthetik, sondern aus einem ganzheitlich- kulturellen Anspruch. Für das Bauwesen hieße das durchaus weitere technische Innovation, aber eben auch ein Prüfen der Möglichkeiten, Aufwand zu vermeiden. Vielleicht bedeutet dieser Paradigmenwechsel, daß wir das kulturelle und materielle Kapital der gebauten Geschichte als nicht reproduzierbare Ressource neu verstehen lernen und daß es gelingt, die ökonomische und ökologische Vernunft einer möglichst langanhaltenden Nutzung des bereits Vorhandenen ernsthaft in praktisches Handeln umzusetzen (ein im Grunde wertkonservatives Denken). Eine solche Politik langfristiger Werterhaltung hatte zum Beispiel in den Staatlichen Bauverwaltungen eine sehr lange Tradition. Hier könnte es beispielsweise gelingen, die besprochenen Tugenden wieder vorbildlich umzusetzen im Management jener Baubestände, die der Staat selbst besitzt und pflegt – als Demonstration eines unspektakulären, professionellen Verwaltungshandelns und in einer bewußten Gegenthese zu kurzfristigen Vermarktungskonzepten. Die Auswirkungen einer Baupolitik, die sich konsequent von der Bestandserhaltung entfernte und auf den Ersatz durch Neubau zielte, waren in der untergegangenen DDR zu beobachten. Wertvolle und reparaturfähige Altbaubestände waren nach 40 Jahren teilweise unrettbar zerstört, aber eben auch viele der nicht sachgerecht und dauerhaft erstellten "Ersatzneubauten" weisen heute schwer zu beseitigende Schäden auf - eine ökonomisch und ökologisch schwerwiegende Hypothek.

Die großen Herausforderungen liegen heute ohnedies nicht mehr in der - für die Fachleute vergleichsweise einfachen - Sanierung der älteren, gutmütigen Bestände, sondern in der Reparatur und Ertüchtigung der großen Baumassen der Nachkriegszeit. In der Auswertung der Umweltbelastungen bezogen auf die jeweiligen Altersklassen des Gebäudebestandes und mit der Aufteilung in Wohn- und Nichtwohnbau sehen wir, daß nicht die Vorkriegsbaubestände besonders auffällig sind, sondern vor allem der Bestand der Nachkriegszeit - hier liegen die großen Einflußgrößen für Maßnahmen im Bestand (Abb.9).

Als Werbestrategie (oder Denkanstoß) zur Einleitung der notwendigen Paradigmenwechsel sollen hier neue (alte) Leitbilder für das Bauwesen diskutiert werden:

1. für den Bereich Stoffe:

"Weiternutzen ist besser als Weiterverwenden ist besser als recyceln".

Geboten ist eine Abkehr von Downcyclingstrategien und eine Wendung hin zu langer Dauer von Nutzung und Weiterverwendung von Material in möglichst wenig veränderter Form. Die



Reparaturfähigkeit von neuen Konstruktionen und eine Wiederholbarkeit von Sanierungsmaßnahmen ist zu planen.

2. für den Bereich Energie:

"warten, kontrollieren, optimieren"

Eine Effizienzkontrolle der vorhandenen und neuen Anlagen ist notwendig. Gesamtbilanzen für Umbau und Neubau sind notwendig (lebenszyklusbezogenes Verhältnis von vergegenständlichter Energie für die Erstellung zu in der Nutzungsphase benötigter Energie; Energiekennwerte als Zielgrößen im Planungs- und Instandhaltungsprozeß).

3. für den Bereich Kosten:

"Arbeit statt materielle Ressourcen"

Erneuerungsleistungen im Bestand sind im Vergleich zu Neubauleistungen wesentlich arbeitsintensiver (Arbeitsanteil Neubau ca 50%, Erneuerung ca. 70%). Der steigende Anteil an Erneuerungsleistungen kann arbeitsmarktpolitisch genutzt werden, erfordert aber neue Strukturen der Organisation der Baupflege und Erneuerung.

4. für den Bereich Problemstoffe:

"einfacher bauen, einfachere Baustoffe verwenden, Deklarationspflicht von Baustoffen"

In den massenmäßig sehr geringen Anteilen von Bauhilfsstoffen (ca. 5 Massenprozent) finden sich nahezu alle Problemstoffe. Diese Entwicklung ist erst wenige Jahrzehnte alt und deshalb als Entsorgungsproblem bislang noch wenig deutlich geworden. Für Neubau und Sanierungsmaßnahmen sollte auf "Bauhilfsstoffe" und problematische Zusatzstoffe verzichtet werden, Verbundbaustoffe sollten vermieden werden, die Trennbarkeit von Baustoffen sollte schon beim Einbau bedacht werden.

5. für den Bereich Umweltbelastung:

"wenig Neubau, intelligente Fortschreibung des Bestandes"

Wasser- und Luftbelastung, wie auch human- und ökotoxikologisch bedenkliche Einflußgrößen sind im wesentlichen in der Bereitstellung von großen Energiemengen zur Herstellung der Baustoffe zu suchen. Nur die längere Nutzung des Bestandes und die Reduktion von Neubautätigkeit hilft, diese Belastungen zu reduzieren.

6. kulturelle Qualitäten:

"nur das alte ist alt"

Städtische und dörfliche Strukturen sind das Ergebnis eines sehr langfristigen kollektiven Prozesses und deshalb "unwiederholbar", wie auch generell der vorhandene Baubestand in seinen Qualitäten und seiner historischen Dimension nicht reproduzierbar ist.

(20.2.1998)