

Den Wert erhalten

Durch Strategien wie Nutzungsverlängerung und abfallarmes Bauen lassen sich im Bausektor Umweltbelastungen vermeiden

Von Norbert Kopytziok und Wolfgang Linden

Zu den ökologischen Wirkungen, die vom Bausektor ausgehen, zählen der Rohstoffverbrauch (Sand, Kies und Steine), die Inanspruchnahme von natürlichen Flächen durch den Rohstoffabbau und die Flächenversiegelung sowie gesundheitliche Belastungen bei Produktion, Verarbeitung und Gebrauch der Produkte. Hinzu kommen die für die Verarbeitung nötigen Energie-, Transport- und Hilfsstoffverbräuche sowie die Belastungen durch die Verwertung und Beseitigung von Bauabfällen.

Zur Vermeidung von Umweltbelastungen lassen sich im Bauwesen zwei Strategien ableiten. Die Hauptstrategie besteht in Maßnahmen, die dazu führen, daß sich Neubauten erübrigen. Dazu zählen alle Vorkehrungen, die eine Nutzungsverlängerung ermöglichen inklusive Umnutzungskonzepte. Die zweite Strategie zielt darauf ab, abfallarm zu bauen und umweltverträgliche Baustoffe inklusive Recyclingmaterialien einzusetzen.

Ein Gebäude erzeugt in allen Phasen des Lebenszyklus Umweltbelastungen. Diese beginnen beim Abbau der Baurohstoffe und vergrößern sich beim Neu- und Umbau sowie durch Renovierungen und den Abriss. Die ökologischen Belastungen, die durch die eingesetzten Baustoffe beim Rohbau samt Dachstuhl erzeugt werden, relativieren sich aber durch die hohe Lebensdauer des Gebäudes. Wichtig ist beim Neubau, daß auf besonders umweltbelastende Ausbaumaterialien wie PVC-Produkte oder lösemittelhaltige Anstriche verzichtet wird. Für eine nachhaltige Energieeinsparung ist eine effektive Wärmedämmung von Bedeutung. Die dazu nötigen Baustoffe erzeugen bei ihrer Herstellung zusätzliche Umweltbelastungen. Doch über die Einsparung an Heizenergie ergeben sich langfristig positive

ökologische und finanzielle Effekte. Unter Berücksichtigung von Instandhaltungszyklen während der Nutzungszeit eines Gebäudes gewinnt der Innenbereich mit Fußbodenbelägen, Türen, Fenstern und Installationen zunehmend an Bedeutung. Die durch den Innenausbau induzierten Umweltwirkungen machen bis zur Fertigstellung eines Neubaus etwa die Hälfte der baubezogenen Umweltbelastungen aus, die bis dahin entstanden sind. Im Laufe der Zeit verdoppeln sich durch Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen die Umweltbelastungen,

die durch Fenstererneuerung, Dachbedeckung und technische Installationen verursacht werden. Die Umweltbelastungen durch Anstriche, Tapeten und Fußbodenbeläge, die anfangs etwa ein Viertel ausmachen, vervielfachen sich durch die Renovierungsmaßnahmen. Diese Zunahme der Umweltbelastungen kann nach einer 100jährigen Gebäudenutzung dazu führen, daß sich die anfänglichen Umweltbelastungen des Neubaus durch die Modernisierungen und Renovierungen insgesamt mehr als verdoppelt haben.

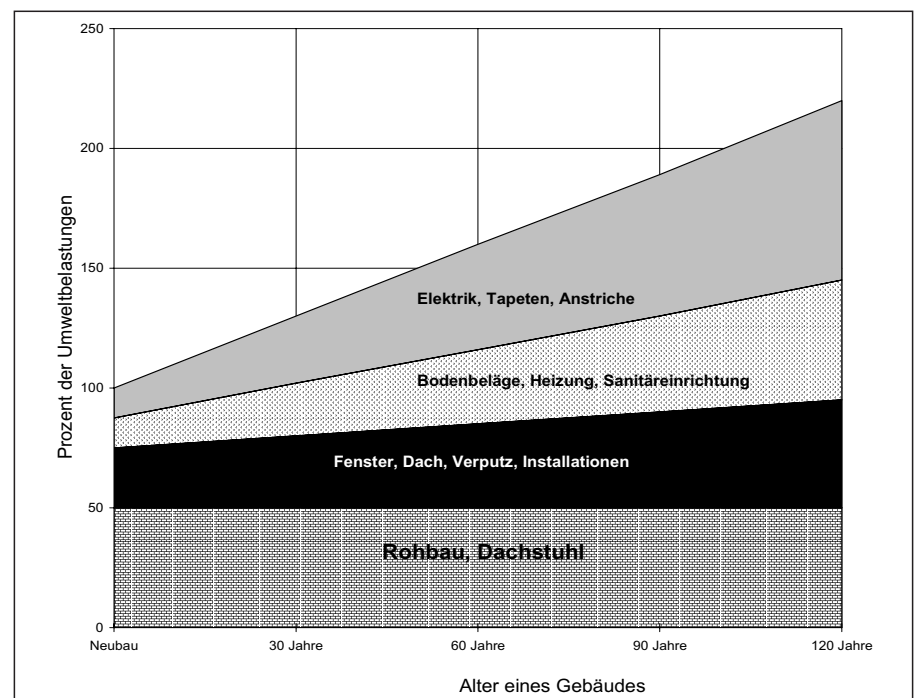


Abbildung 1: Zeitliche Entwicklung der Umweltbelastungen durch Bau und Instandhaltung eines Gebäudes (Quellen: STEIGER, BACCINI/BADER und KOHLER)

Daraus folgt, daß im Bauwesen darauf geachtet werden muß, den Wert vorhandener Bauten lange zu erhalten und daß durch eine angemessene Gebäudeunterhaltung der Aufwand für Instandsetzung und Renovierung in Grenzen gehalten werden kann. Zur optimalen Vermeidung von Bauabfällen müssen aber noch weitere Aspekte berücksichtigt werden. So hat der Trend zur Kleinfamilie und Einpersonenhaushalten mit immer größeren Zimmern Einfluß auf die Bautätigkeit und die Bauabfälle (ÖKO-INSTITUT 1996). Dabei stellt sich die Frage, ob es wirklich erforderlich war, in den vergangenen 30 Jahren den durchschnittlichen persönlichen Wohnraum nahezu zu verdoppeln? Der gegenwärtige Wohnraumbedarf liegt in Deutschland bei 40 Quadratmetern pro Person (STABA 1997). Die Zunahme des Wohnraumes bedeutet nicht nur, daß mehr Flächen und Baumaterialien in Anspruch genommen werden, sondern auch einen höheren Verbrauch von Einrichtungsgegenständen, an Heizenergie und an Arbeit durch Raumgestaltung und -pflege.



Foto 1: Sand- und Kiesabbau

Daher sind in den Bestimmungen des sozialen Wohnungsbaues einiger Bundesländer Höchstwerte für die Haushaltsgröße benannt¹. Auch in der Eigenheimförderung kann dem ressourcensparenden Bauen und Wohnen eine besondere Bedeutung beigegeben werden. In den Förderrichtlinien des Landes Schleswig-Holstein sind beispielsweise ökologische Mindeststandards benannt, die eine Verfügbarkeit der Rohstoffe und die Verwendung von Recyclingmaterial berücksichtigen². Mit dem neuen Programm „Zukunftsweisendes Bauen“ des schleswig-holsteinischen Ministeriums für Frauen, Jugend, Wohnungs- und Städtebau werden darüber hinaus gebrauchte und regionale Baustoffe begünstigt. Das gilt ebenso für den Einsatz wiederverwendbarer Bauelemente aus Abrißhäusern und die Verwendung von Holz.

Unter ökologischen Aspekten ist auch zu prüfen, ob sich der Neubau von Häusern und Straßen durch Nutzung des Bestandes vermeiden läßt. Darüber hinaus obliegt es den Kommunen, weitergehende Anforderungen in den Baugenehmigungen zu stellen. Beispielsweise kann die Kommune bestimmen, daß sich der Grad der Flächenversiegelung nicht erhöhen darf. In diesem Fall kann eine Neubaumaßnahme nur genehmigt werden, wenn für die erforderliche Versiegelung zuvor Flächen in der Gemeinde entsiegelt wurden. Als vertretbare Baumaßnahmen gelten zum Beispiel die Erwei-



Foto 2: Ruine: Sanierungsobjekt oder Quelle für Sekundärrohstoffe

terung von Einfamilienhäusern zu Mehrfamilienhäusern, die Aufstockung und der Dachausbau.

Die Nichtbau-Strategie

Zur Zeit werden in Deutschland jährlich circa 700 Millionen Tonnen Baumaterial verbaut (HOLZKAMP/THIEMANN 1997). Das Ausmaß der Umweltbelastungen, die das Bauwesen durch die Herstellung und Einbau von Baumaterialien sowie durch die Nutzung und die Beseitigung von Straßen und Gebäuden verursacht, verdeutlicht die hohe ökologische Bedeutung des Baubereiches. Nur die Reduktion der Neubautätigkeit und die optimale Nutzung des Baubestandes können zu einer Entlastung der Umwelt führen. Auch das Wegenetz mit seinen Straßen- und Parkflächen ist unter diesen Gesichtspunkten zu überprüfen, beispielsweise im Hinblick darauf, auf welche neue Straßen verzichtet und welche vorhandenen Straßen zurückgebaut werden können.

Im Gegensatz zum Neubau von Gebäuden schneidet das Umbauen bei einer ökologischen Gesamtbetrachtung erheblich günstiger ab. Das liegt daran, daß auf Bestände zurückgegriffen werden kann, die nur noch bescheidene Rohstoffströme nach sich ziehen. Es empfiehlt sich deshalb, ein umfassendes Stoffstrom- und Energiemanagement aufzubauen, das von dem Ziel eines intelligenten Management des Bestandes geleitet ist.

Mit einer Reihe von Maßnahmen kann in Anlehnung an HASSLER 1997 der Bestand optimal genutzt werden. So gilt es beispielsweise, den Gebäudebestand effizient zu pflegen und die vorhandenen Baukonstruktionen möglichst lange auf einem hohen Niveau weiterzunutzen. Der Energiebedarf für die Produktion und die Nutzung von Bauten sollten gesenkt werden. Auch gilt es, möglichst wenig neu zu bauen und unbebaute Flächen nur in geringem Umfang für eine neue Bebauung heranzuziehen. Darüber hinaus sollten ungiftige, trennbare und wiederverwendbare Baustoffe entwickelt und eingesetzt werden. Neue Baukonstruktionen sollten im Hinblick auf Eigenschaften wie dauerhaft, reparaturfähig, pflegefreundlich, einfach und sparsam im Betrieb geplant werden. Bei Baumaßnahmen ist anzustreben, daß ein hoher Anteil von bereits existierenden Bauteilen und Stoffen wiederverwendet wird. Zu berücksichtigen ist auch, daß kulturelle Güter eine Bedeutung für ganzheitliche Werterhaltungsstrategien

besitzen. Zudem gehen von der Bestandspflege, bei der Ressourcen durch Arbeit ersetzt werden, arbeitsmarktpolitische/soziale Effekte aus, die es zu nutzen gilt.

Zu den Maßnahmen, die in diesem Sinne bisher durchgeführt wurden, zählen die Wärmedämmung an bestehenden Gebäuden, die seit Mitte der 70er Jahre forciert wurde, und der Ausbau von Dachwohnungen. Auch die Umnutzung von Resthöfen, leerstehenden Scheunen oder überzähligen Kasernen zu Wohnzwecken sowie die Weiternutzung alter Industrie- und Gewerbegebäude durch Projekt- und Kulturzentren lassen die Handlungsmöglichkeiten erkennen. Um derartige Maßnahmen zu verstärken, müssen ökologische und ökonomische (Um-)Nutzungskonzepte auf regionaler Ebene erstellt werden. Dazu gehört es auch, ungenutzte versiegelte Flächen zu öffnen, und eine bedarfsorientierte Gebäude- und Straßengestaltung durchzuführen. Vorrang hat die hochwertige Instandhaltung des Bestandes, um die bereits vorhandenen Gebäude und Straßen optimal langfristig nutzen zu können.

Abfallvermeidend Bauen

Eine sorgfältige Planung stellt die wichtigste Grundlage für alle Maßnahmen zur Abfallvermeidung bei der Bauausführung dar. Zu prüfen ist, welcher Bautyp und welche Baukonstruktionen abfallarm sind und eine flexible Nutzung ermöglichen. Im allgemein gilt, um so komplizierter und teurer ein Bauobjekt oder eine Bauform ist, desto mehr Abfälle fallen an. Einfamilienhäuser weisen zum Beispiel gegenüber Mehrfamilienhäusern einen höheren spezifischen Ressourcen- und Energieaufwand auf. Ein ökologisch vertretbares Gebäude bedarf eines intelligenten Konzeptes, das in der Regel auf Einfachheit und Angemessenheit basiert.

Eine Raumaufteilung, in der unterschiedliche Wohn- und Nutzungsbedürfnisse realisierbar sind, begünstigt eine flexible Nutzung. Beispielsweise ist es sinnvoll, eine große Wohnung so zu planen, daß sie sich zu einem späteren Zeitpunkt zu zwei kleinen Wohnungen umgestalten läßt. Diese Aspekte werden auch bei der Wohnungsbauförderung in Schleswig-Holstein berücksichtigt. Danach werden Wohnungen mit kleinen Räumen nur gefördert, wenn sich die kleinen Räume später zu einem großen Raum zusammensetzen lassen und bestimmte Mindestflächen nicht unterschritten werden³.

Bei der Bauplanung ist insbesondere auf Richtmaße Bezug zu nehmen, um Verschnitt weitgehend zu vermeiden. Abfallvermeidend wirken sich auch schalungsfreie Konstruktionen aus. Dazu gehören Decken aus Fertigteilen wie zum Beispiel Spannbeton und Ziegel oder Filigrandecken aus Halbfertigteilen, die die Schalung bilden und die durch Aufbetonieren zur fertigen Decke komplettiert werden⁴.

Bei der Wahl der Baustoffe sind bauökologische Kriterien zu beachten, damit das Innenraumklima nicht belastet wird⁵. Zum anderen lassen sich Umweltbelastungen dadurch verringern, daß Baustoffe ausgewählt

werden, die abfallarm hergestellt und verarbeitet wurden. Allerdings stellen bislang nur wenige Hersteller die entsprechenden Informationen zur Verfügung.

Je aufwendiger ein Baustoff ist, desto höher sind die mit seiner Herstellung verbundenen Umweltbelastungen. Günstiger wird der Einsatz nachwachsender Rohstoffe eingeschätzt. Beispielsweise ist unbehandeltes Holz umweltverträglicher als Ziegelstein, Metall oder Kunststoffprodukte. Voraussetzung ist jedoch, daß das Holz gezielt ausgesucht, konstruktiv richtig eingebaut und gepflegt wird (siehe zum Beispiel DIN 68800, Teil 2; oder EN 460). Die Verwendung nachwachsender Rohstoffe sollte allerdings nicht dazu verleiten, derartige Produkte im Übermaß zu verbrauchen. Um die Rohstofftransporte gering zu halten, sollen hochwertige Baumaterialien aus der Region eingesetzt werden. Auch Recycling-Baustoffe sind grundsätzlich zu empfehlen. Allerdings sind die Produkte auf gesundheitliche Unbedenklichkeit und bautechnische Eignung zu überprüfen.

Letztendlich lassen sich auch bei der Verpackung der Baustoffe Abfälle vermeiden. Beispielsweise können witterungsbeständige Baustoffe verpackungsarm verschnürt auf standardisierten Mehrweg-Paletten und schüttbare Baustoffe in Mehrweg-Silos angeliefert werden. Mehrweg-Gebinde gibt es unter anderem auch für Farben und Reinigungsmittel. Vor der Bestellung von Bau- und Hilfsmaterialien sollte die benötigte Menge genau ermittelt werden, damit möglichst wenige Reststoffe anfallen. Insbesondere Gebinde mit schadstoffhaltigem Inhalt sollten genau kalkuliert und vollständig verbraucht werden.

Reduktion des Schadstoffeinsatzes

Alle Materialien, die in das Bauwesen eingebracht werden, wandeln sich mit zeitlicher Verzögerung zu Abfall. Baufrauen beziehungsweise Bauherren sollten deshalb schon beim Bauen darauf achten, daß möglichst wenig Schadstoffe eingeschleust werden⁶.

Den Baumaterialien werden in der Regel Hilfsstoffe zugesetzt, um die Eigenschaften zu verbessern. Viele Hilfsstoffe gelten als unbedenklich, andere können gesundheitsgefährlich sein. Die Gefährdung kann in unterschiedlichen Phasen der Produktlebenslinie auftreten. Möglich ist eine Gefährdung bei der Herstellung der Baustoffe, beim Einbauen der Baumaterialien, bei der Nutzung des Bauobjektes und beim Umgang mit dem Bauabfall. So erzeugt jeder Brennprozeß bei der Herstellung von Baustoffen wie zum Beispiel Ziegeln oder Fliesen Belastungen der Luft. Alte Glasuren von Keramikprodukten können Urananteile enthalten. Bis heute kommen in Keramik und Zement Schwermetalle vor. Diese sind, ebenso wie die Zusatzstoffe und Zusatzmittel im Beton, während der Nutzung zumeist fest eingebunden. Erst durch ein Aufbrechen beim Recycling können die Schadstoffe freigesetzt werden, die wiederum die Umwelt belasten oder das Recycling erschweren. Ähnlich ist es mit

PVC-Produkten, Verbunddämmstoffen und speziellen Metallwaren wie Zinkbleche und Bleirohre. Beim Einbau und während der Nutzung können Dicht- und Klebstoffe, Lacke, Farben, Holzschutz- und Abbeizmittel problematisch sein.

In der Bauphase kann der Eintrag von Schadstoffen verringert werden, indem durch gezielte Baukonstruktionen, zum Beispiel durch konstruktiven Holzschutz und eine wetterbezogene Gebäudeausrichtung sowie durch bewußte Materialauswahl wie zum Beispiel PVC-Ersatzstoffe⁷ der Verbrauch von schadstoffhaltigen oder energieintensiven Baumaterialien gering gehalten wird. Am effektivsten kann der Schadstoffeintrag durch gezielte Produktverbote reduziert werden. Solche Verbote sind allerdings nur schwer durchsetzbar. Als Mindestvoraussetzung muß für das konkrete Produkt oder Material ein außergewöhnliches Gefährdungspotential nachgewiesen sein. So wurden beispielsweise Polychlorierte Biphenyle (PCB) wie sie bis 1977 in Weichmachern für Dichtungsmassen enthalten waren und Asbest in den vergangenen Jahren verboten. Die Eindeutigkeit des Gefährdungspotentials von PVC ist umstritten. Daher konnte PVC bisher nicht bundesweit für den Einsatz im Bauwesen verboten werden. Lediglich einige bundesdeutsche Kommunen verlangen bei öffentlichen Bauaufträgen, daß PVC-Produkte nicht eingebaut werden, wenn preisgünstige Alternativen vorhanden sind.

In der Regel obliegt der Baufrau/dem Bauherrn die Materialwahl. Während sich die öffentlichen Auftraggeber an die Verdingungsordnung für Bauleistungen halten müssen und über Arbeits- und Planungshilfen zum Umweltschutz verfügen, sind die privaten Investoren auf kommerzielle Literatur und eine kompetente Beratung angewiesen. Selbst aufgeschlossene Umweltschützer haben es noch sehr schwer, ökologisch begründete Entscheidungen zu treffen. Hilfreich wäre es, wenn künftig zumindest Herkunft und Inhaltstoffe der Baumaterialien gekennzeichnet oder Umweltzeichen vergeben würden. Dann könnte der Käufer beispielsweise feststellen, ob Gipsbauplatten aus Natur-, REA- oder Chemiegips bestehen. Während REA-Gips aus der Rauchgasreinigung dem Naturgips in seiner Zusammensetzung qualitativ überlegen ist, kann Chemiegips, der aus der Phosphatdüngemittelherstellung stammt, radioaktiv belastet sein. Auch Recyclingbaustoffe sind nicht frei von Schadstoffen. Bedenklich ist vor allem die Entwicklung, schadstoffhaltige Abfälle direkt oder indirekt in Bauprodukte einzubinden (Linden 1999). So fördert beispielsweise der Chlorgehalt von Kunststoffabfällen, die im Zement-Drehrohr-Ofen verbrannt werden, die Korrosion von Stahlbetonbauwerken, die mit solchen Zementen hergestellt wurden. Die Ziegelindustrie begrenzt aus diesem Grund den Einsatz von Fremdstoffen bei der Ziegelherstellung und hat eigene Gebote formuliert, um die Reinheit ihrer Produkte gewährleisten zu können (JUNGE 1999). Um in Zukunft ökologische Kriterien bei der Auswahl von Baumateria-

lien besser berücksichtigen zu können, werden derzeit EU-Umweltzeichen für umweltverträgliche Baustoffe vorbereitet.

Während der Nutzung gilt es, Instandhaltung und Modernisierung sorgfältig und ökologisch vertretbar durchzuführen. Vor allem eine sachkundige Berechnung der dafür benötigten Mengen an Baumaterialien, Bauhilfsstoffen, Tapeten, Leim, Farben, Lacke, Klebstoffe und Bodenbeläge sowie ein gezielter Einkauf und sparsamer Umgang wirken sich abfallreduzierend aus.

Noch leichter als durch eine bewußte Materialauswahl lassen sich durch eine Nutzungsoptimierung Schadstoffe vermeiden. Eine Verlängerung der Nutzung vorhandener Objekte und Produkte führt letztlich zu einer Reduktion des Material-, Energie- und Schadstoffeinsatzes.

Ökobilanzierende Untersuchungen bestätigen, daß eine längere Nutzungsdauer die produktspezifische Umweltbelastung eines Objektes relativieren kann. Das gilt auch für eingesetzte und eingebundene Schadstoffe. Daraus ergibt sich, daß besonders dann, wenn aufwendig hergestellte Produkte oder Bauteile eingesetzt wurden, eine lange Nutzungsdauer angestrebt werden sollte.

Die Schadstoffreduktion beim Bauen führt dazu, daß weniger Schadstoffe in den Baustoffkreislauf eingebracht und damit herstellungsbedingte Entlastungseffekte erzielt werden. Zugleich entlasten diese Maßnahmen kurzfristig die Bauabfälle. Kurzfristig werden die Baustellenabfälle in ihrer Belastung niedrig gehalten. Langfristig wirkt sich der reduzierte Schadstoffeinsatz beim Bauen positiv auf die Abbruchmaterialien aus, die später anfallen.

Schadstoffentfrachtung durch Getrennthaltung

Mit Maßnahmen, die den Schadstoffeintrag reduzieren, können Umweltbelastungen und Abfälle an der Quelle vermieden werden. Doch wenn alle Möglichkeiten zur Ver-



Foto 3: Produktrecycling: Neubau mit alten Ziegeln (Expo-2000-Projekt)

meidung von Abfällen ausgeschöpft sind, muß dafür Sorge getragen werden, daß die entstehenden Abfälle sortenrein erfaßt und behandelt werden. Das gilt sowohl für Baustellenabfälle als auch für Straßenaufbruch und Bauschutt. Nur dann, wenn die schadstoffbelasteten von den gering oder unbelasteten Abfällen getrennt gehalten werden, ist es möglich, die Schadstoffpfade zu kontrollieren und einzugrenzen. So lassen sich belastete Materialien aus dem Baubestand heraushalten und unbelastete Baumassenabfälle in optimaler Weise einer erneuten Verwendung zuführen.

Die Getrennthaltung von Abfällen ist in § 5 Abs. 2 KrW-/AbfG bestimmt. Im Absatz 5.2 der Technischen Anleitung Siedlungsabfall (TASi) ist spezifiziert, daß Bauabfälle an der Anfallstelle getrennt zu halten und einer Verwertung zuzuführen sind. Darüber hinaus können öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger in ihrer Abfallwirtschaftssatzung weitergehende Anforderungen an die Getrennthaltung und Verwertung von Bauabfällen festlegen. Um an den Baustellen die Abfälle getrennt halten zu können, gibt es unterschiedliche Container, die je nach zu erwartenden Abfällen und räumlichen Gegebenheiten angefordert und aufgestellt werden können. Zusätzlich zu der Anschaffung spezieller Container ist auch darauf hinzuwirken, daß die Bauhandwerker die Abfälle sachgerecht sortieren⁹.

Beim Abbruch von Gewerbebetrieben und Industrieanlagen fallen häufig schadstoffverunreinigte Baurestoffe an. Bei einem Abbruch ist deshalb als erstes zu prüfen, ob es sich um ein kontaminiertes Bauwerk handelt. Zusammen mit der Unteren Abfallbehörde des Kreises sollte eine Gebäudebegehung durchgeführt werden. Dabei ist besonders auf eingebaute umweltgefährdende Baustoffe wie Asbest und auf die Lage umweltrelevant genutzter Bereiche wie Maschinenstandorte, Werkstätten, Produktions- und Lagerstätten zu achten. Nach dieser Begehung werden die Maßnahmen festgelegt, mit denen eine mögliche Schadstoffbelastung der Bausubstanz oder des Bodens aufgeklärt, die Abfallmassen durch Separieren des Abbruchmaterials reduziert und eine ordnungsgemäße Verwertung beziehungsweise Entsorgung gesichert werden können.

Rechtzeitig vor Beginn der Abbrucharbeiten sind beispielsweise ölkontaminierte Bodenbereiche mechanisch zu reinigen. Unter Umständen können Untersuchungen auf Kohlenwasserstoffe und polychlorierte Biphenyle erforderlich sein. Zur Festlegung des Entsorgungsweges ist auch das abzufreisende Material zu beproben. Bei Werkstätten und Produktionseinrichtungen, in denen mit Lösemitteln umgegangen wurde, sollten Untersuchungen auf leichtflüchtige organische Schadstoffe erfolgen.

Sollten trotz der frühzeitigen Entnahme kontaminierter Bereiche bei den Abbrucharbeiten auffällige Materialien angetroffen werden, sind die Abbrucharbeiten unverzüglich einzustellen und die Bauaufsicht sowie die Untere Abfallbehörde des Kreises zu verständigen. Die verunreinigten Materia-



Foto 4: Aufbereitung mineralischer Bauabfälle in einer mobilen Anlage

lien sind als besonders überwachungs-pflichtige Abfälle zu entsorgen.

Wenn es sich nicht um ein kontaminiertes Bauwerk handelt, ist darauf zu achten, daß kontaminierte Bereiche und schadstoffhaltige Produkte wie quecksilberhaltige Leuchtstoffröhren, Fugenmassen, Teerpappen, PVC-Fenster und -Bodenbeläge so demontiert werden, daß sie anschließend getrennt von den anderen Abfällen behandelt werden können. Das ist am besten beim selektiven Rückbau möglich und in der Ausschreibung entsprechend vorzugeben.

Strategien für ein hochwertiges Recycling

1. Reinheitsstrategie

Diese Strategie zielt darauf ab, schadstoffarme Rohstoffe zu verwenden, denen im Verlauf der weiteren Produktion keine Problemstoffe beigemischt werden. Dadurch kann später ein hoher Anteil von Altprodukten recycelt werden, ohne die Qualität zu beeinträchtigen. Der Produktkreislauf ist weitgehend geschlossen. So können zum Beispiel Kalksandsteine bis zu 50 Prozent recycelte Kalksandsteine zugesetzt werden. Alleine die Verunreinigung durch Mörtel und Beschichtungen begrenzen den weitgehenden Einsatz von Altmaterialien, die nur aus Sand, Kalk und Wasser bestehen.

2. Kontrollstrategie

Hierbei werden reine Recyklate aus Stoffströmen anderer technischer Prozesse verwendet oder die Rohstoffe für die anschließende Verwertung gereinigt. Gips, der aus der Rauchgasentschwefelung gewonnen wurde, ist bei vorheriger Entstaubung der Abgase ein hochreines Produkt, das die Qualität von Naturgips übersteigt und als Rohstoff für plattenförmige Werkstoffe im Baubereich hervorragend geeignet ist. Der früher weitgehend verwendete Abfallgips aus der Düngemittel- und Phosphorsäureherstellung muß jedoch einer vorherigen Wäsche unterzogen werden, um die radioaktiven Bestandteile zu entfernen, die deponiert werden müssen.

3. Rückbaustrategie

Da die Anzahl von verschiedenen Produkten, die in älteren Gebäuden eingesetzt wurden, noch überschaubar war, können die einzelnen Produkte nach der Nutzung der Gebäude selektiv demontiert und sortenrein getrennt werden. Das ist die Voraussetzung, um genutzte Produkte in einen hochwertigen Produktkreislauf zurückzuführen. Geringe Konzentrationen von Fremdstoffen können ein Recycling behindern. So können zum Beispiel nicht selektiv demontierte Gips-Innenbauteile das Recycling von zementhaltigen Baustoffen beeinträchtigen. Die Baustoffe, die beim Rückbau besondere Probleme bereiten, sollten deshalb schon beim Neukauf mit einem entsprechenden Aufpreis versehen werden. Durch die rasant ansteigende Zahl von Bauprodukten und zunehmend differenzierten Rezepturen wird der selektive Rückbau allerdings immer schwieriger.

4. Konstruktionsstrategie

Mineralische und organische Materialien sollten in den Gebäuden weitgehend getrennt verwendet werden. Dadurch kann man vermeiden, daß die Materialien bei einem späteren Recycling aufwendig getrennt werden müssen. So können Massivhäuser mit mineralischen Dämmstoffen erstellt werden, während bei Leichtbauhäusern aus Holz Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen eingesetzt werden können. Wenn bei Mehrfamilienhäusern im Zuge einer Dachsanierung Aufstellungen erfolgen sollen, empfiehlt es sich im Hinblick auf Statik und Recycling, diese in Holz-Leichtbauweise mit organischen Dämmstoffen durchzuführen.

5. Weiternutzungsstrategie

Mit den geringsten Energieverbräuchen und Entropiepaketen ist grundsätzlich die verlängerte Nutzung des Gebäudebestandes verbunden. Diese ist daher immer als erste Möglichkeit in Betracht zu ziehen. Die Nutzung der Ressource Baubestand in kultureller, gebäudebezogener oder stofflicher Hinsicht wird in einer nachhaltig orientier-

ten Gesellschaft immer mehr an Bedeutung gewinnen, um qualitativvolles Bauen durchzusetzen.

Ausblick

Wenn sich in unserer Gesellschaft eine zukunftsorientierte, globale Verantwortung im Sinne eines „sustainable development“ herausbildet, wird das Bauwesen grundsätzlich in Frage gestellt werden müssen. Vielleicht schwächen neue Werte, die auf kulturelle Beständigkeit und soziale Gerechtigkeit basieren, den Drang zum Neubauen, und individuelle Ausgestaltungen des bereits vorhandenen Bestandes werden immer normaler. In diesem Fall würde sich der Stellenwert von Ökohäusern für den Umweltschutz relativieren und der sparsame Umgang mit den Ressourcen würde auch bei den wenigen noch durchzuführenden Neubaumaßnahmen zur Selbstverständlichkeit werden. ◆

Literatur

Bilitewski, B.; Gewiese, A.; Härdle, G.; Marek, K.: Vermeidung und Verwertung von Reststoffen in der Bauwirtschaft. Beiheft zu Müll und Abfall Nr. 30. 3. Aufl. Berlin 1995

Baccini, P.; Bader, H.-P.: Regionaler Stoffhaushalt. Erfassung, Bewertung und Steuerung. Heidelberg 1996

Haefele, Gottfried; Oed, Wolfgang; Sabel, Ludwig: Haus Erneuerung. Stufen 7. Aufl. 1998

Hassler, Uta: Strategien für eine nachhaltige Entwicklung im Gebäudebestand. In: Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (Hg.): Nachhaltige Baupolitik zwischen Ökologie und Ökonomie. S. 113 – 128. Bonn 1997

Holzcamp, Jochen; Thiemann Doris: Ganze Arbeit leisten (Teil 2). Das Stoffstrommanagement weist den Weg zur nachhaltigen Bauwirtschaft. In: MüllMagazin 1/1997, S. 69 – 73

ITAS, IWU, ifib, FH-Kiel u.a.: Stoffströme und Kosten in den Bereichen Bauen und Wohnen. Veröffentlichung in Vorbereitung

Junge, Karsten: Grenzen der thermischen Nutzung organischer Rohstoffzusätze. In: Jahrbuch der Ziegelindustrie 1999, S. 71 – 75. Wiesbaden 1999

Kohler, Niklaus: Stand der Öko-Bilanzierung von Gebäuden und Gebäudebeständen. In: Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (Hg.): Nachhaltige Baupolitik zwischen Ökologie und Ökonomie. S. 19 – 26. Bonn 1997

Kopytziok, Norbert: Die ökologische Bedeutung des Bauwesens. In: Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hg.): Jahresbericht 1998. Flintbek 1999

Landeshauptstadt Kiel: Bauabfälle vermeiden, verwerten, entsorgen. Kiel 1995

Linden, Wolfgang: Schadstoffe in Baumaterialien. Vortrag am Institut für Toxikologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel am 27. Januar 1999

Ministerium für Bauen und Wohnen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.): Planungshilfe Umweltschutz im Bauwesen. Düsseldorf 1998

Öko-Institut: Umweltauswirkungen des demographischen, sozialen und kulturellen Wandels in Schleswig-Holstein bis zum Jahr 2010. Darmstadt 1996

Statistisches Bundesamt (StaBa): Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Trends und Branchenprofile. Ergebnisse der Pressekonferenz am 2. Juli 1997 in Frankfurt am Main

Steiger, Peter: Bauen und Ökologie im Dialog. In: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein (Hg.): Schadstoffarmes Bauen. SIA-Dokumentation D 046. Zürich 1990

Anmerkungen

1 So zum Beispiel die Wohnungsbauförderungsbestimmungen von Schleswig-Holstein. Erlaß des schleswig-holsteinischen Ministeriums für Frauen, Jugend, Wohnungs- und Städtebau vom 30. Juni 1997

2 Richtlinie zum Förderprogramm „Ressourcensparendes Bauen und Wohnen in Schleswig-Holstein“. Gemeinsamer Erlaß des schleswig-holsteinischen Ministe-

riums für Frauen, Jugend, Wohnungs- und Städtebau, des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten und des Ministeriums für Finanzen und Energie vom 18. Februar 1997

3 Wohnungsbauförderungsbestimmungen. Erlaß des schleswig-holsteinischen Ministeriums für Frauen, Jugend, Wohnungs- und Städtebau vom 30. Juni 1997

4 Siehe: Ratgeber für die Praxis: Wie vermeiden wir Abfälle beim Bauen? vom Landesinstitut für Bauwesen und angewandte Bauschadensforschung des Landes Nordrhein-Westfalen. Aachen 1994

5 Siehe z.B.: Stephanie Göhler: Ökologische Baustoffe. Selbstverlag. Lübeck 1996

6 Als Orientierung können die Gefahrstoffe dienen, wie sie in § 19 Abs. 2 des Chemikaliengesetzes bezeichnet sind. Dazu zählen Krankheitserreger und Stoffe die akut oder chronisch schädigende Eigenschaften besitzen.

7 Siehe Informationsbroschüre vom Ministerium für Frauen, Jugend, Wohnungs- und Städtebau des Landes Schleswig-Holstein: Umweltgerechtes Bauen. PVC – Anwendungen, Probleme, Alternativen. Kiel 1999

8 Empfehlenswert ist der Leitfaden des Zentralverbandes des Deutschen Baugewerbes: Umweltgerechter und kostensparender Umgang mit Bauabfällen. ZDB, Godesberger Allee 99, D-53175 Bonn.

Dr. Norbert Kopytziok ist Dezernent für ökologische Stoff- und Abfallwirtschaft beim Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. Adresse: Hamburger Chaussee 25, D-24220 Flintbek, Tel. 04347/ 704-647, Fax 704-602.

Prof. Dr. Wolfgang Linden lehrt Baustofftechnologie am Fachbereich Bauwesen der Fachhochschule Kiel. Adresse: FH-Kiel, Lorenz-von-Stein-Ring 1 – 5, D-24340 Eckernförde, Tel. 04351/ 473170, Fax 4716201; eMail: Wolfgang.Linden@FH-Kiel.de.