

Abfall, eine Informationsquelle für die Umweltplanung

von Dr. Norbert Kopytziok

Die klassische Umweltplanung sieht den Abfall als ein Gemenge an, für deren Entsorgung eine technische Infrastruktur und verschiedene Behandlungssysteme nötig sind. Sie betrachtet die räumlichen Wirkungen und die planerischen Steuerungsmöglichkeiten. Wenn man sich einmal von dem Gedanken löst, das noch Mögliche für bzw. mit dem Abfall zu tun, und den Abfall als ein an Erfahrung reifes Produkt sieht, bietet der Abfall dem Umweltplaner eine neue Chance.

Der Abfall ist ein nicht mehr gewolltes oder gebrauchtes Produkt, das zahlreiche Einzelprozesse durchlaufen hat. Im Abfall steckt eine von Menschen begleitete und gesteuerte Entstehungsgeschichte. Er besteht aus Rohstoffen und Energie, die her- und bereitgestellt, transportiert und benutzt wurden. Mit Hilfe von Lifecycle-Analysen (LCA) werden die wesentlichen Stoff- und Materialströme identifiziert. Sie bilden die Bewertungsgrundlage für ökologische, ökonomische und soziale Auswirkungen. An Bau- und Siedlungsabfällen wird exemplarisch aufgezeigt, dass sich der Abfall als Informationsquelle für die regionale Umweltplanung eignet, bei der globale Aspekte berücksichtigt werden.

Nachhaltigkeit als Leitbild in der Umweltplanung

Nachdem sich die Umweltplanung zusätzlich zur reinen Planung von Naturschutzflächen auch den Fachdisziplinen Energie, Wasser und Abfall angenommen hat, steht derzeit ein neuer Wandel in der Umweltplanung an. Der sektorale Umweltschutz ist an seine Grenzen gestoßen und der medienübergreifende Umweltschutz gilt als neue Orientierung in der Umweltplanung. Am deutlichsten zeigt sich dieser Wandel mit dem Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung, wie es in Artikel 20a im Grundgesetz und in § 1, Abs. 2 im Raumordnungsgesetz verankert ist. Damit wird eine langfristige und globale Gerechtigkeit im Umgang mit Ressourcen angestrebt. Bisher wird bei der Umweltplanung der Ressourcenverbrauch durch regionale Abbaustätten und Schadstoffemissionen größeren Ausmaßes vor Ort wahrgenommen. Auch der Abfall als Output von Produktion und Konsum gilt als eine regionale Störquelle. Das Vorsorgeprinzip und das Leitbild einer global zukunftsfähigen Entwicklung fordern vom Umweltplaner Lösungsvorschläge, die über die reine Abfallbeseitigung hinausgehen. An die Abfallwirtschaft wird der Anspruch gerichtet, darauf hinzuwirken, nicht nachhaltige Produktions- und Verbrauchsmuster zu reduzieren.

Aus diesem Grund soll für abfallwirtschaftliche Planungen das Lebenszykluskonzept angewendet werden. In der Agenda 21 wird, ähnlich wie im Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, folgende Zielhierarchie vorgegeben: Es sollen

- weniger Abfälle entstehen
- weniger gefährliche Stoffe in die Umwelt abgegeben
- entstandene Abfälle sollen als Sekundärrohstoffe zurückgeführt und
- bei der Behandlung von Abfällen soll die Umwelt geschont werden.

Diese vier abfallbezogenen Programmschwerpunkte sind miteinander zu verknüpfen, so dass die einzelnen Maßnahmen sich gegenseitig unterstützen. Für eine Materialreduktion gibt es zwei zentrale Handlungsfelder. Erstens, die Reduktion des Warenkonsums. Zweitens, die Reduktion der Aufwendungen entlang des Stoffflusses eines jeden Produktes. Wissenschaftler des Wuppertal-Instituts vertreten beispielsweise die Ansicht, dass etwa 90 Prozent der Umweltbelastungen, die durch die derzeitige Warenproduktion, -distribution und -konsumtion entstehen, vermeidbar sind, ohne auf das Produkt selbst verzichten zu müssen [SCHMIDT-BLEEK 1998].

Das Thema Abfall in der Umweltplanung

In den 60er Jahren wurde von einem Teil der westdeutschen Bevölkerung der Abfall wie ein inoffizieller Wohlstandsindikator empfunden. Damals entwickelte sich das Gefühl, umso reicher zu sein, je größer und voller die Mülltonne war. Inzwischen hat sich eher die Vielfalt der Müllbehälter als Sinnbild eines ordentlichen Umgangs mit dem Müll durchgesetzt. Allerdings ist für das Ausmaß der abfallbedingten Umweltauswirkungen nicht so sehr der Umgang mit dem Abfall relevant. Weder der private Spielraum in der Art und Weise den Müll wegzuschmeißen, noch die kommunalen Behandlungsformen der Verbrennung und/oder Deponierung nehmen entscheidenden Einfluß auf die globalen Umweltbelastungen, die mit dem Abfall in Verbindung stehen. Die äußerliche Sauberkeit der Müllplätze ist daher kein Maß für die Umweltbelastungen, die mit dem jeweiligen Abfall verbunden sind. Denn auch für fein säuberlich sortierte Abfälle wurde die Umwelt bereits belastet, bevor die Abfälle entsorgt wurden. Die zentralen ökologischen Belastungen entstanden, als die zu Abfall gewordenen Produkte hergestellt wurden. Diese herstellungsbedingten Umweltbelastungen übersteigen in aller Regel erheblich die Belastungen, die später durch die Abfallbeseitigung noch hinzukommen. Daher sind für die vorsorgende Umweltplanung, die den Abfall als Bezugspunkt zu nutzen weiß, nicht so sehr die Entsorgungsstrukturen von Bedeutung, sondern die Fülle von Informationen, die sich rund um den Abfall angesammelt hat. Ein reflektierender Blick in eine Hausmülltonne soll das verdeutlichen:

Früher, als noch der ganze Abfall in einem Müllbehälter gesammelt wurde, sah der Inhalt einer Mülltonne etwas schmierig aus. Der anaerobe Abbauprozess der biogenen Anteile führte dazu, dass der Inhalt etwas süß-säuerlich roch. Der Vorteil der heute üblichen Abfalltrennung liegt darin, dass die Abfälle nicht mehr so schmierig sind und weniger riechen. Bei der ökologischen Bewertung der Abfälle dürfen aber die Abfälle, die der Verwertung zugeführt werden, nicht außer acht gelassen werden. Die Summe der beseitigten und verwerteten Abfälle, das Abfallpotential, besteht im Bereich der Siedlungsabfälle (beseitigter und verwerteter Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle) in Deutschland zum größten Teil aus Organikabfällen. Das sind Lebensmittelreste und Gartenabfälle, die zumeist aus der unmittelbaren Region stammen dürften. Vergessen sollte man aber nicht, dass der Kaffeesatz das Abfallprodukt von kolumbianischen Kaffeebohnen sein könnte. Auch die Schalen der Zitrusfrüchte haben einen langen Weg hinter sich und mit dem Anbau, der Behandlung und der Ernte sind Aspekte verknüpft, die für die Umweltplanung bedeutsam sind. Ähnliches gilt für die Essensreste von der Fleischbeilage einer Hauptmahlzeit. Mit ihr können Massentierhaltung mit entsprechender Güllebeseitigung, intensive Landwirtschaft für das Viehfutter und Futtertransporte um die halbe Erde verbunden sein. Nicht ganz so weit mögen die Wege für den Zellstoff, den Rohstoff für das Zeitungspapier, gewesen sein. Dennoch ist das Papier aber für einen nennenswerten Teil der Waldrodungen und für eine enorme Wasserverunreinigung verantwortlich. Auch die Entstehungsgeschichten von Konservendosen, Plastikbechern und Schnapsflaschen hinterlassen irgendwo auf der Erde ihre Spuren.

Die für die Umweltplanung zunächst unbedeutend erscheinenden Abfallprodukte sind unter Stoffstromgesichtspunkten bedeutsam. Allein für eine normale Getränkedose zeigt die Auseinandersetzung mit den Rohstoffen ein breites Spektrum an planerischen Aspekten: Sie, die 0,33 Liter Getränkedose, besteht zumeist aus Weißblech und Aluminium und wiegt im leeren Zustand ca. 25 Gramm. Zur Herstellung dieser 25 Gramm Metall wurden weltweit über 150 mal soviele Rohstoffe abgebaut [SISA/ASS 1998]. Allein für die ca. 0,4 Gew.% Zinn, mit denen der Stahl als Rostschutz beschichtet ist, sind etwa 3 kg an Zinnerzen abgebaut worden – möglicherweise in Peru. 85 Gew. % der Getränkedose sind aus Stahl, dessen Eisenerze häufig aus Brasilien stammen. Die 12 % Aluminium können aus guanischem oder australischem Bauxit gewonnen sein. Das Erdöl, aus dem die 2 Gew.% Lacke für die Farbaufdrucke hergestellt wurden, mag aus Saudi Arabischen Boden gefördert sein [BANDT 1992]. Hinzu kommen die vielen Hilfsmittel wie Kupfer, Mangan und Silicium als Legierungszusätze; Cadmium, Chrom, Blei und Zink als Pigmente - um nur einige zu nennen - sowie die Rohstoffe, die für die Energiebereitstellung erforderlich waren. Für die Herstellung einer einzigen Getränkedose werden Energiemengen von ca. 2000 Joule und für den Transport weitere 260 Joule benötigt. Hieran stellen sich die Fragen, wie, wo und woher

die Energie gewonnen wurde und auf welche Weise sie eingesetzt wird. Wurde der Strom in Kohle-, Erdöl- oder Kernkraftwerken erzeugt? Welche Risiken sind mit der jeweiligen Energiegewinnung verbunden? Welche Maßnahmen wurden zum Immissionschutz umgesetzt? Und damit nicht genug. Die Metallerzeugung, das Dosenziehen und Bedrucken; das Füllen und Abpacken der Dose sowie die weltweiten Transporte führen zu Schadstoffemissionen in Luft, Wasser und Boden. Betrachtet und bewertet man all diese Aspekte sowie Lärm, die Auswirkungen auf Flora und Fauna, die Gesundheit betroffener Menschen samt der Kinderarbeit in Entwicklungs- und Schwellenländern, wird deutlich, dass die Debatte um eine Getränkedose unendlich lang geführt werden kann.

Wer Nachhaltigkeit im Sinne der Welt-Umweltkonferenz in Rio de Janeiro von 1992 anstrebt, kann sich schon mit einer Alternative zu dieser einen Getränkedose in globaler Gerechtigkeit üben. Bei der Auseinandersetzung um die Getränkedose können die Bedürfnisse, die zum Benutzen einer Getränkedose führen, die wirtschaftlichen Interessen derer, die Getränkedose herstellen und vermarkten sowie die Lebensbedingungen, der mit der Rohstoffbereitstellung involvierten Menschen betrachtet werden. Dieser, an den Stofffluß angelehnte Planungsansatz fließt seit einigen Jahren in die Überlegungen um eine nachhaltige Regionalentwicklung ein [BACCINI; HOFMEISTER, KUJATH u.a.]. Als wesentliches planerisches Instrument wird dabei die Lifecycle-Analyse (LCA) angewendet. Nach einer solchen Analyse lassen sich Strategien zur Beeinflussung von Stoffströmen entwickeln, mit denen das dahinterstehende Handeln dem Anspruch eines sustainable development ein Stückchen näher kommt.

Abfall als Ausgangspunkt für nachhaltige Umweltschutzstrategien

Bei der ökologischen Bewertung des Abfalls kommt es nicht so sehr auf die äußere Erscheinung und den Umgang mit dem Abfall, sondern auf die Art und die Menge der jeweiligen Abfallfraktionen an. Dabei sind die zu beseitigenden und zu verwertenden Abfallmengen zu addieren. Die Abfälle, die eine Personengruppe entstehen läßt, geben Aufschluß über deren Lebensweise und den damit verbundenen Umweltbelastungen. Wie umweltbelastend beispielsweise der Konsum und das Verhalten einer normalen Kleinfamilie sein kann, haben u.a. Reiner Klingholz und Heiner Müller-Elsner in ihrem Artikel „Der maßlose Alltag“ in der Zeitschrift GEO vom 17.12.1990 dargestellt. So ist die Bereitstellung eines Fertiggerichtes durch die Verpackung in einer Konservendose oder einer Aluminiummüschale mit erheblich höheren Energieverbräuchen verbunden, als das Kochen einer Essensmahlzeit aus frischen Lebensmitteln. Besonders ungünstig schneiden bei solchen Energiebilanzen Lebensmittel ab, die einen hohen Grad an industrieller Verarbeitung erfahren haben [HOFFMANN 2000]. Günstig hingegen sind frische Lebensmittel, die saisonal angebaut,

regional vermarktet und auf einfache Weise zubereitet wurden. Während bei der Familie, die sich überwiegend von Convenienceprodukten ernährt, aufwendig hergestellte Verpackungsabfälle und wenig Gemüseputzreste im Abfall zu finden sind, enthält der Abfall der Familie, die frisch Gekochtes bevorzugt, normalerweise weniger industriell bearbeitete Bestandteile. Dieser Umstand ist für die Einschätzung der abfallbedingten Umweltbelastungen relevant.

Mit Hilfe der Ökobilanzierung [BUWAL 1991], einer Lifecycle-Analyse (LCA), lassen sich die Abfallfraktionen identifizieren, die zu besonders hohen Umweltbelastungen entlang des ganzen Produktentstehungsweges führen. Diese stoff- bzw. materialbezogenen Ergebnisse der Ökobilanzierung werden mit der jeweiligen Menge an entsprechenden Abfällen verknüpft.

Die Ökobilanzierung liefert Umweltdaten, wie Luft- und Wasserbelastung sowie Energieverbrauch der einzelnen Abfallfraktionen. Für ein erstes Bild werden die Datenlücken mit Hilfe von Plausibilitätsüberlegungen ergänzt und ein ökologischer Bezugswert pro Abfallfraktion bestimmt. Die Multiplikation der Menge einer Abfallfraktion mit dem entsprechenden ökologischen Bezugswert ergibt die Umweltbelastung, die mit einer Abfallfraktion verbunden ist. Für das Potential an Siedlungsabfällen ergibt sich beispielsweise für das Bundesland Schleswig-Holstein das nachfolgend dargestellte Bild, in dem das Volumen der Blöcke das Maß für die Umweltbelastung darstellt.

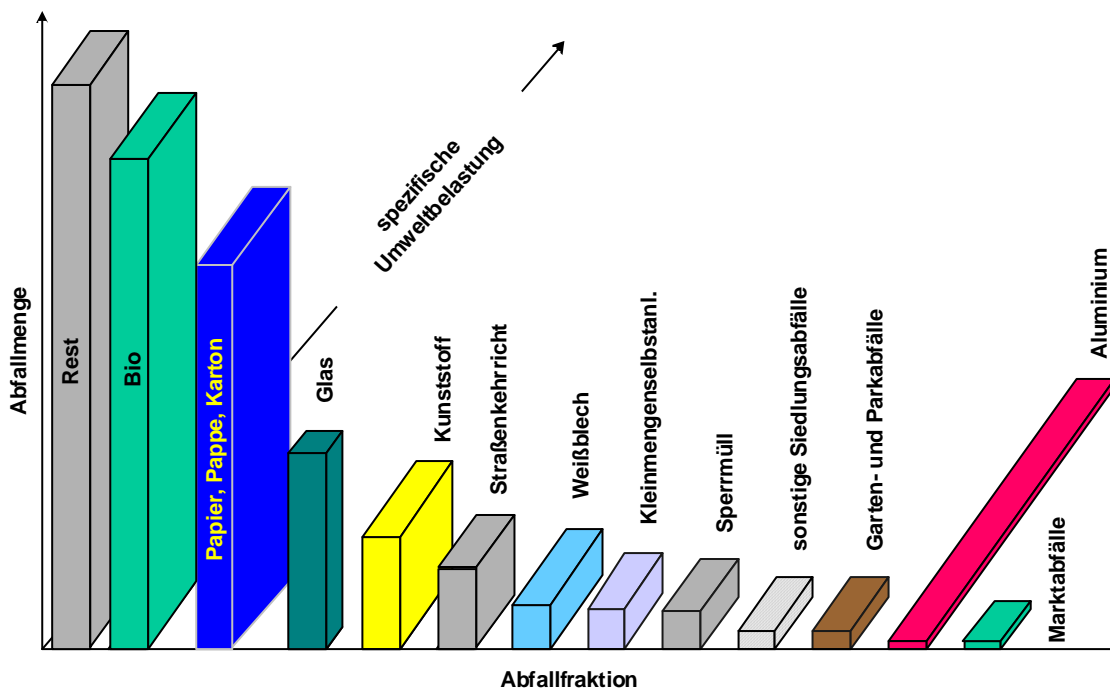


Abb. 1: Abschätzung der ökologischen Relevanz der Fraktionen aus dem festen Siedlungsabfallpotential in Schleswig-Holstein [KOPYTZIOK; LEVERKÜHNE 1997]

Abbildung 1 zeigt, dass vor allem die Fraktionen Rest, Bio und Papier/Pappe mit hohen Umweltbelastungen verbunden sind. Die Größenordnung der Umweltbelastungen dieser Fraktionen ist im Vergleich zu den anderen Fraktionen so viel höher, dass eventuelle Ermittlungsfehler für die Tendaussage unbedeutend sind. So liefert das hier erarbeitete Bild erste Anhaltspunkte für eine Prioritätensetzung. Da die Fraktion „Rest“ ein Gemisch aus Asche, Verbundprodukten wie Windeln, Anteilen aus Kunststoffen, Metallen, Papier, Holz et cetera ist, werden diese Bestandteile bei den jeweiligen Einzelthemen problematisiert. Aus diesem Grund bedarf die Restfraktion keiner gesonderten Auseinandersetzung.

Die verknüpfende Betrachtung der angefallenen Menge einer Abfallfraktion mit ihrer ökologischen Relevanz ermöglicht darüber hinaus die Festlegung von spezifischen Kennwerten. Mit Hilfe solcher Benchmarks lassen sich Abfälle einer Region, einer Personengruppe oder eines Betriebes mit den Abfällen einer anderen, strukturell ähnlichen Einheit vergleichen.

Das für den schleswig-holsteinischen Siedlungsabfall aufgezeigte Ergebnis einer ökologischen, stoffstrombezogenen Betrachtung deutet an, dass die bisherigen hausmüllbezogenen Umweltschutzstrategien falsch angelegt sind. In den vergangenen 20 Jahren wurden die Sammelsysteme für Glas- und Papierabfälle sowie für Bioabfall und für Verpackungen, mit dem Ziel verstärkt, Umweltschutz durch Abfallverwertung zu erreichen. Doch durch die Verwertung von Abfällen können die herstellungsbedingten Umweltbelastungen nicht reduziert werden, sie sind ja bereits entstanden. Es bleibt nur die Hoffnung, dass anstelle von Produkten aus primären Rohstoffen, Produkte aus Recyclingmaterial hergestellt werden. Und dass die Verfahren zur Herstellung von Sekundärprodukten weniger ökologisch belastend sind, als die der Neuproduktion. Wenngleich die Verarbeitung von Sekundärrohstoffen i.d.R. ökologisch günstiger ist, konnte der Verbrauch an primären Rohstoffen durch die Recyclingaktivitäten nicht gesenkt werden. Vielmehr entstanden kleine zusätzliche Märkte für Recyclingprodukte. Im Schatten der Wiederverwertungsdebatte konnte sich so die Primärproduktion ungebremst weiterentwickeln. Dieser rebound-effekt rechtfertigt aus ökologischer Sicht den Verzicht auf den Ausbau der Abfallverwertung. Auch die häufig pädagogisch intendierten Appelle zur Vermeidung von Verpackungen sind fachlich ungünstig angelegt. Eine konkrete Verpackungen ist zwar – wie am Beispiel der Getränkedose dargestellt wurde - für eine enorme Umweltbelastung verantwortlich. Doch aufgrund der kleinen Mengen sind Verpackungen im Vergleich zu Papier- und Bioabfällen von geringer Bedeutung. Für eine fachlich begründete Umweltschutzstrategie bietet sich statt dessen eine Kooperation mit Verfechtern an, die sich für den Konsum biologischer, regionaler und saisonaler Lebensmittel einsetzen. Auch sollten die Gründe für den Papierverbrauch stärker hinterfragt und ökologisch vertretbare Alternativen entwickelt werden. Sei es im Bereich des Zeitungs- und Zeitschriftenwesens, der Werbung auf Papierprodukten oder dem Kopierverhalten. Beim

Verpackungswesen ist nicht nur eine Materialsubstitution anzustreben, wie es häufig von Kunststoff- zu Papierverpackungen erfolgt. Vielmehr sind die Produkte samt der Verpackung kritisch zu prüfen und grundlegendere Alternativen zu suchen.

Herkunft der Abfälle

Nachdem die ökologisch besonders belastenden Fraktionen identifiziert wurden, beginnt die Suche nach der Herkunft der Abfälle. Wenn bekannt ist, woher die Abfälle kommen, lassen sich die Ansatzstellen für eine optimale Umweltschutzstrategie noch weiter eingrenzen.

Fügt man die Mengenbilanzen der Siedlungsabfälle mit denen des produzierenden Gewerbes zusammen, ergeben sich drei zentrale Herkunftsbereiche des Abfallpotentials. Von den knapp 5 Mio. Tonnen an Abfällen und Wertstoffen, die 1992 in Schleswig-Holstein ohne Bodenaushub angefallen sind, stammen 26 Gewichtsprozent aus privaten Haushalten und dem Kleingewerbe, 24 Gewichtsprozent aus dem Bau- sowie 18 Gewichtsprozent aus dem Ernährungsgewerbe.

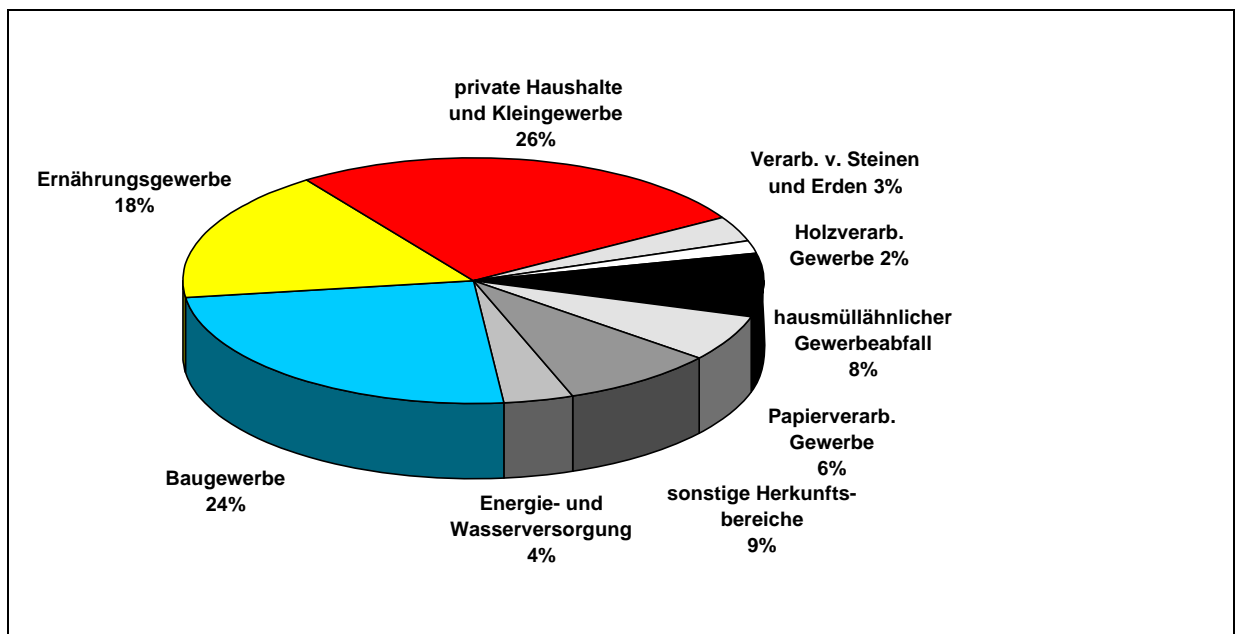


Abb. 2: Abfall- und Wertstoffmengen nach Herkunftsbereichen in Schleswig-Holstein (Gewichtsprozent; Gesamtmenge ohne Erdaushub: 4,9 Mio. Tonnen) [MUNF 1997; StaLa 1995]

Die Ermittlung der Herkunftsbereiche verdeutlicht, dass neben dem Nahrungsmittel- und Informationsbereich, die Bauabfälle als ein prioritärer Bereich einzustufen sind. Die Menge an Bauabfällen ist so hoch, dass sie selbst bei einer niedrigen spezifischen Umweltbelastung immer noch bedeutsam sind.

Bauwesen

Die registrierte (in Abb. 2 berücksichtigte) Menge an Bauabfällen ist im Vergleich zu den anderen Abfällen auffällig hoch. Die tatsächliche Menge an Bauabfällen ist aber noch höher. Bisher wird eine erhebliche Menge an Bauabfällen nicht registriert, wie z.B. Bauabfälle die im landwirtschaftlichen Wegebau, bei Lärmschutzwällen oder zu Verfüllungen eingesetzt werden. In Fachkreisen geht man davon aus, dass die tatsächlich angefallene Menge an Bauabfällen etwa dreimal höher ist, als die registrierte Bauabfallmenge [KOPYTZIOK 1999].

Mittels einer Stoffstrombetrachtung läßt sich erkennen, dass die Menge an Rohstoffen, die im Bauwesen eingesetzt wird noch einmal um ein Vielfaches höher ist, als das geschätzte Abfallaufkommen. Dieser Umstand weist auf ein beständiges Anwachsen des Baubestandes (Straßen und Häuser) hin [ITAS et al. i.V.], wodurch auch der Rohstoffabbau, die -verarbeitung und die -transporte sowie die Flächenversiegelung stetig zunehmen. Als Umweltschutzstrategie im Bauwesen kann daher nicht das Bauen von Ökologiehäusern empfohlen werden. Leider unterliegen einzelne Baumaßnahmen, wie der Bau eines Wohnhauses, nicht der UVP-Pflicht. Dieser Mangel der in der Projekt-UVP verankert ist, könnte durch die von der EU geplante Plan- und Programm-UVP behoben werden. Denn die Summe vieler kleiner Eingriffe kann von hoher ökologischer Bedeutung sein. Deswegen gilt es, den Bestand optimaler zu nutzen. Gerade auch der hohe ökologische Aufwand, der zur Herstellung von Beton, Ziegelsteinen, Kacheln und Metallteilen erforderlich ist, kann nur gerechtfertigt werden, wenn diese Produkte lange genutzt werden.

Die ökologischen Belastungen, die durch die eingesetzten Baustoffe beim Rohbau samt Dachstuhl erzeugt werden, relativieren sich durch die Lebensdauer. Wenn sich ein Neubau nicht vermeiden läßt, sind zumindest besonders belastende Ausbaumaterialien nur in geringen Mengen einzusetzen. Dazu zählen z.B. PVC-Produkte und lösemittelhaltige Anstriche. Für eine nachhaltige Energieeinsparung ist eine effektive Wärmedämmung von Bedeutung. Die dazu nötigen Baustoffe verbrauchen zu Baubeginn zwar zusätzlich Rohstoffe und erzeugen durch deren 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 bis dahin entstandenen baubezogenen Umweltbelastungen aus. Im Laufe der Zeit verdoppeln sich durch Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen die Umweltbelastungen die durch Fenster, 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 ständige 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.

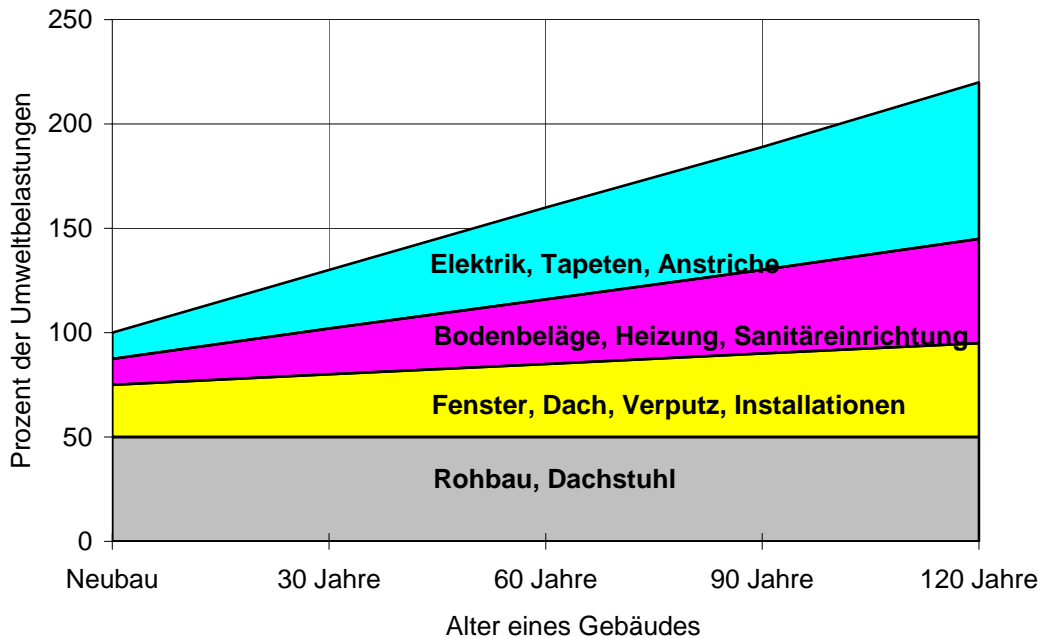


Abb. 3: Zeitliche Entwicklung der Umweltbelastungen durch Bau und Instandhaltung eines Gebäudes [STEIGER, BACCINI/BADER und KOHLER]

Daraus folgt, im Bauwesen dafür Sorge zu tragen, den Wert vorhandener Bauten lange zu erhalten und gleichzeitig darauf zu achten, 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 haben die gesellschaftlichen Trends zu kleineren Familien und der Zunahme von 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 qm 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.

Ausblick

Wenngleich das Funktionieren der Abfallentsorgung einer Kommune eine wichtige planerische Aufgabe darstellt, so führt der Erfolg dieser Arbeit doch dazu, dass der Handlungsdruck zur Reduzierung von Stoffströme abnimmt. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll, die Entsorgung nicht über das zur Erhaltung der gesellschaftlichen Funktionsfähigkeit einer Region erforderliche Maß zu optimieren. Statt dessen sollten die beseitigten und verwerteten Abfälle einer Region unter Stoffstromgesichtspunkten analysiert werden. Eine solche Untersuchung gibt Aufschluß über den globalen Naturverbrauch, den die Menschen der untersuchten Region in Anspruch nehmen. Sie zeigt darüber hinaus sachlich begründete Ansatzstellen für eine nachhaltige Entwicklung. Mit Hilfe von abfallspezifischen Benchmarks lassen sich die kommunale und die betriebliche Umweltplanung optimieren.

Die Beachtung der ökologischen Auswirkungen entlang des ganzen Stoffstromes einzelner Abfallstoffe erscheint recht aufwendig. Eine gründliche Recherche in der Planungsphase kann jedoch viel Arbeit und Ärger ersparen, die mit der Umsetzung von falschen Maßnahmen verbunden sind. Häufig lassen sich auch schon durch eine grobe Reflektion der Stoffströme die Hauptproblembereiche erkennen und Fehlentwicklungen im Vorfeld vermeiden. So kann man sich auf Aktivitäten konzentrieren, mit denen eine echte Chance zur Unterstützung einer dauerhaft zukunftsfähigen Entwicklung besteht. Somit unterstützt die erfahrene und kompetente Auseinandersetzung mit dem Abfall, eine auf Langfristigkeit hin ausgerichtete Planungssicherheit für Investoren, Verbände und Behörden.

Literatur:

- Baccini, Peter; Bader, Hans-Peter: Regionaler Stoffhaushalt. Erfassung, Bewertung und Steuerung. Heidelberg 1996
- Bandt, Olaf: BUND-Argumentationspapier zu Getränkedosen, Bonn 1992
- BUWAL - Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft: Ökobilanz von Packstoffen. Selbstverlag, Bern 1991
- Hoffmann, Ingrid: Auswirkungen der Lebensmittelverarbeitung aus ökologischer Sicht. In: aid-Spezial. Bonn 2000
- Hofmeister, Sabine: Von der Abfallwirtschaft zur ökologischen Stoffwirtschaft. Opladen 1998
- ITAS, IWU, ifib, FH-Kiel u.a.: Stoffströme und Kosten in den Bereichen Bauen und Wohnen. Veröffentlichung in Vorbereitung
- 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: Der Gebäudebestand läßt ein hohes Potential an Bauabfallmengen erahnen. In: Müll und Abfall 11/1999, S.: 647 – 649
- Kopytziok, Norbert; Leverkus, Jens: Weitreichende Wechselwirkungen. Aus der Herkunft der Abfälle kann eine konsequente Strategie der Abfallvermeidung abgeleitet werden. In: MüllMagazin 2/1997, S. 21 - 25
- Kujath, Hans Joachim; Moss, Timothy; Weith, Thomas (Hrsg.): Räumliche Umweltvorsorge. Wege zu einer Ökologisierung der Stadt- und Regionalentwicklung. Berlin 1998

- MUNF – Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein: Abfallwirtschaft in Schleswig-Holstein. Kiel 1996
- Öko-Institut: Umweltauswirkungen des demographischen, sozialen und kulturellen Wandels in Schleswig-Holstein bis zum Jahr 2010. Darmstadt 1996
- Schmidt-Bleek, Friedrich: Das MIPS-Konzept. Weniger Naturverbrauch – mehr Lebensqualität durch Faktor 10. München 1998
- SISA/ASS - Stiftung der Schweizerischen Interessengemeinschaft für Abfallvermeidung; Aktion Saubere Schweiz (Hrsg.): Lebenszyklus einer Weissblechdose. Ein Lehrmittel zum Thema Ökobilanzierung. Zürich 1998
- StaBA - Statistisches Bundesamt: Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Trends und Branchenprofile. Wiesbaden 1997
- StaLa – Statistisches Landesamt des Landes Schleswig-Holstein: Siedlungsabfallbilanz des Landes 1993. Abfallbeseitigung im produzierendem Gewerbe und in Krankenhäusern. Kiel 1995
- Steiger, Peter: Bauen und Ökologie im Dialog. In: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein (Hg.): Schadstoffarmes Bauen. SIA-Dokumentation D 046. Zürich 1990

Autor:

**Dr.-Ing. habil. Norbert Kopytziok, Umweltwissenschaftler mit dem Arbeitsschwerpunkt
Ökologische Stoff- und Abfallwirtschaft. Adresse: Bergstraße 72a, D-49191 Belm, Tel.: 0160
4907927, Homepage: www.Kopytziok.de, eMail: info@kopytziok.de.**