



Inhalt**Die ökologische Bedeutung des Bauwesens**
Dr. Norbert Kopytziok [Vorwort](#)

Wolfgang Vogel

 [Ökologische Umweltbeobachtung](#)


Dr. Uwe Rammert

 [Aufgaben und Konzept eines Natur- und Umweltinformationssystems für Schleswig-Holstein](#)

Hans Jessen

[Das LANU in der Selbst-Kritik \(II\)](#)


Sönke Sülau

 [LANU - eine umweltfreundliche Behörde](#)


Regina Heinrichs, Tanja Rosenbaum

 [Kupfer im Trinkwasser und in der Umwelt](#)

Dr. Birger Heinzow

 [Natura 2000 - ein europäisches ökologisches Netz besonderer Schutzgebiete](#)


Volker Hildebrandt

 [75 Jahre Naturschutzgebiete in Schleswig-Holstein](#)


Reinhard Schmidt-Moser

[Naturschutzstation Eider-Treene-Sorge - die erste Naturschutzstation in Schleswig-Holstein](#)


Julia Jacobsen

 [Integratives Arbeiten, Minimierung des Koordinationsaufwandes](#)

Peter Petersen

 [Einsatz eines Geographischen Informationssystems \(GIS\) im Bereich Gewässerschutz und Vertrags-Naturschutz](#)

Ramon Hiemcke, Inke Rabe

 [Empfehlungen zum integrierten Seenschutz vom Kabinett verabschiedet](#)

Elisabeth Wesseler

Wenn man im Bauwesen den Umweltschutz anspricht, dann denken fast alle zuerst an das "Ökologische Bauen". Beim ökologischen Bauen geht es vor allem um den Einsatz von Baumaterialien, mit denen der Aufwand für die Heizenergie gering gehalten und die Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner nicht gefährdet wird. Doch wie sieht es mit der Inanspruchnahme von natürlichen Flächen, dem Verbrauch von Ressourcen und Energie, dem Transport und der Verarbeitung von Baumaterialien sowie dem Umgang mit den Bauabfällen aus?

Erst eine Auseinandersetzung mit all diesen Fragen ermöglicht ein realistisches Bild über die ökologische Bedeutung des Bausektors.

Der Baubestand

Zu Beginn einer ökologischen Einschätzung ist zunächst einmal zu ermitteln, was alles vorhanden ist und wie sich der Bestand weiter entwickeln wird. Für das Bauwesen bedeutet das die Betrachtung aller Straßen und Gebäude.

Bei uns in Schleswig-Holstein gibt es zur Zeit zirka 680.000 Wohngebäude mit etwa 1,4 Millionen Wohnungen. Die Wohngebäude unterteilen sich in je ein Viertel Altbauten und in 50er und 60er Jahre-Bauten sowie zur Hälfte in neuere Bauten (ab 1970). Über die Hälfte dieser Gebäude sind freistehende Ein- und Zweifamilienhäuser. Die anderen Gebäude sind Reihen- und Mehrfamilienhäuser. Zusätzlich zu den Wohngebäuden gibt es etwa 65.000 Gewerbe- und Verwaltungsgebäude.

Neben den Gebäuden zählen die Straßen zum Baubestand. Zur Zeit gibt es in Schleswig-Holstein etwa 20.000 Kilometer befestigte Straßen. Dabei dominieren die Gemeindestraßen mit zirka 10.000 Kilometern. Hinzu kommen Kreis- und Landesstraßen mit je etwa 4.000 Kilometern sowie die Bundesstraßen (1740 Kilometer) und Autobahnen (450 Kilometer).

Insgesamt sind im Baubestand von Schleswig-Holstein etwa 800 Millionen Tonnen Baumaterialien verbaut. Durch die fortlaufenden Bautätigkeiten erhöht sich dieser Baubestand stetig. Eine Abnahme des Baubestandes ist in absehbarer Zeit nicht zu erwarten.

In- und Output im Bauwesen

Für den Gebäude- und Straßenbau werden in Schleswig-Holstein jährlich etwa 20 Millionen Tonnen neue Baumaterialien eingesetzt. Etwa drei Viertel sind Bausand, Kies und Splitt. Knapp ein Viertel machen Kalk, Ton und wieder eingesetzter Bauschutt aus. Mengenmäßig gering sind Metall-, Kunststoff- und Holzzeugnisse. Der größte Teil der mineralischen Baumaterialien wird jeweils regional im Umkreis von 100 Kilometer abgebaut. Allerdings nimmt der Import von Natursteinen aus Skandinavien und England seit einigen Jahren zu.

Bevor die neuen Baustoffe verbaut werden, sind bei ihrer Herstellung und an den Baustellen schon Abfälle entstanden. Diese herstellungsbedingten Abfälle werden als "stoffliche Rucksäcke" bezeichnet. Sie stellen den Output des Inputs dar. Bei der Verarbeitung von Steinen und Erden (den Massenprodukten im Bauwesen) entstehen verhältnismäßig geringe Abfallmengen (etwa zwei bis drei Gewichtsprozent). Allerdings sind die Abfälle aus der Metallverarbeitung etwa dreimal so hoch wie die Metallerzeugnisse selbst. Bei der Herstellung von Kunststoff- und Holzprodukten entstehen etwa genauso viele Abfälle wie einsatzfähige Produkte.

[Faunistisch-ökologische Bewertung der Fließgewässer in Schleswig-Holstein](#)

Annegret Holm

[Immissionsbewertung zur Einleitung des von befestigten Flächen abfließenden Niederschlagswassers](#)

Klaus Voss

[Zur Abschätzung der Grundwasserneubildungsrate für wasserwirtschaftliche Planungsräume](#)

Dr. Roland Otto

[Das neue Bundes-Bodenschutzgesetz - Gesetz zum Schutz der Böden?](#)

Dr. Eckhard Cordsen, Dr. Andreas Zeddel

[Der Blick von oben - Hubschraubereinsatz im Rahmen der Geologischen Landesaufnahme](#)

Dr. Holger Kaufhold, Dr. Reinhard Kirsch

[Altlastenbearbeitung in Schleswig-Holstein - Zusammenarbeit zwischen dem LANU und den Vollzugsbehörden](#)

Dr. Verena Brill

[Einführung des europäischen Abfallartenkatalogs](#)

Dr. Hans-Dietrich Zerbe

[Die ökologische Bedeutung des Bauwesens](#)

Dr. Norbert Kopytziok

[Fortbildung im LANU](#)

Thomas Engel

[Gleichstellung von Frau und Mann](#)

Brigitte Baumgarth

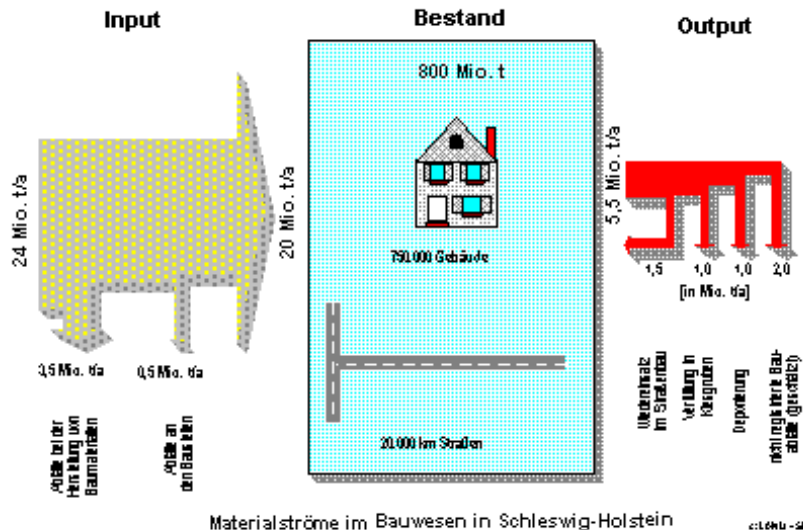
[Organisationsplan \(Grafik, 122kb\)](#)

[Personal](#)

Britta Maaß

[Haushalt](#)

Andreas Flohr



Materialströme im Bauwesen in Schleswig-Holstein (Stand: 1997) (Quelle: LANU)

Den Output im herkömmlichen Sinne bilden der Bauschutt und der Straßenaufbruch mit je knapp drei Millionen Jahrestonnen. Auch Erdaushub zählt zu den Bauabfällen. Da Erdaushub ökologisch weniger bedeutsam ist als industriell hergestellte Bauprodukte, wird er in diesem Beitrag nicht weiter behandelt. Von den zirka 5,5 Millionen Tonnen Bauabfällen, die jährlich in Schleswig-Holstein anfallen, werden etwa 1,5 Millionen Tonnen im Straßenbau wieder eingesetzt. Ein bisher noch unerheblicher Teil vom Gebäudeabriß wird in Bauschuttzubereitungsanlagen sortiert und gebrochen, um später als Recycling-Baustoff im Hochbau wieder verwertet zu werden.

Bisher ermöglichen die Nachweispflichten keine vollständige Ermittlung der Bauabfälle. So entziehen sich Bauabfälle, die außerhalb von Schleswig-Holstein verwertet oder auf privaten Geländen einfach "untergebuddelt" wurden, der amtlichen Statistik. Es wird davon ausgegangen, daß es sich dabei um etwa zwei Millionen Jahrestonnen handelt. Diese Unklarheit wird sich künftig lichten. Durch EG-weite Neuregelungen ist ab 1999 der Verbleib der Bauabfälle nachzuweisen. Bisher schon öffentlich registriert werden eine Mio. Tonnen mineralische Bauabfälle, die jährlich in alte Kiesgruben zur Rekultivierung verfüllt werden. Eine etwa gleiche Menge an Bauabfällen, die in der Regel schadstoffhaltig sind, wird auf Deponien abgelagert.

Umweltschutz im Bauwesen

Die Bauwirtschaft, die nach der Energieerzeugung und der Verarbeitung von Metallen mit 15 Prozent des globalen Materialverbrauches der drittgrößte Verbraucher der deutschen Wirtschaft ist, ist eine bedeutsame Ansatzstelle für Konzepte zur effizienteren und nachhaltigen Nutzung der Ressourcen. Verglichen mit dem Rohstoff- und Energieverbrauch der Bauwirtschaft belasten die Bereiche Ernährung, Gesundheit und Kleidung die Umwelt erheblich weniger.

Zu den ökologischen Problemen, die vom Bausektor ausgehen, gehören der Rohstoffverbrauch (vor allem Sand, Kies und Steine), die Inanspruchnahme von natürlichen Flächen durch den Rohstoffabbau und der Flächenversiegelung sowie die humantoxischen Belastungen. Hinzu kommen die für die Verarbeitung nötigen Energie-, Transport- und Hilfsstoffverbräuche.

Die Umweltbelastungen eines Gebäudes ergeben sich aus dem Rohbau, dem Innenausbau und den Renovierungen. Die ökologischen Belastungen, die durch die eingesetzten Baustoffe beim Rohbau samt Dachstuhl erzeugt werden, relativieren sich durch die hohe Lebensdauer. Wichtig ist beim Neubau, daß auf besonders belastende Baustoffe, wie zum Beispiel PVC-Produkte oder Porenhochlochziegel, verzichtet wird. Von Bedeutung ist eine effektive Wärmedämmung. Die dazu nötigen Baustoffe verbrauchen zu Baubeginn zwar zusätzlich Rohstoffe und erzeugen durch deren Herstellung zusätzliche Umweltbelastungen. Doch über die jahrelange Einsparung an Heizenergie ergeben sich langfristig positive ökologische und

[Publikationen](#)

[Sonstige
Veröffentlichungen](#)

[Veranstaltungen](#)

[Vorträge](#)

[Gremien](#)

[Anreise](#)

[zur Startseite](#)

finanzielle Effekte. Unter Betrachtung der Umweltbelastungen während der ganzen Nutzungszeit eines Gebäudes nimmt der Innenbereich mit den Fußbodenbelägen, den Türen, Fenstern und Installationen an Bedeutung zu. Von den gesamten Umweltbelastungen eines Neubaus machen die des Innenbereiches zunächst etwa die Hälfte aus. Im Laufe der Zeit verdoppeln sich durch Modernisierungsmaßnahmen die Umweltbelastungen der Fenster, der Dachbedeckung und der technischen Installationen. 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 Modernisierung und Renovierung mehr als verdoppelt haben. So wird deutlich, daß die in vielen Mietverträgen enthaltene Forderung, beim Auszug eine frisch renovierte Wohnung zu übergeben, ökologisch widersinnig ist. Denn dadurch kommt es immer wieder zu kurz aufeinanderfolgenden Renovierungen. Außerdem belasten lösemittelhaltige Farben und Lacke, sowohl beim Neubau, als auch bei jeder Renovierungsmaßnahme das Innenraumklima und gefährden die Gesundheit der Bewohner/innen.

Wenngleich sich im Laufe der Zeit der ökologische Schwerpunkt vom Bauen zum Renovieren verlagert, muß doch auf eine bedenkliche Entwicklung hingewiesen werden. Es handelt sich um den steigenden Einsatz von Bauhilfsstoffen. Dieser Einsatz steht in direkter Verbindung mit der Leichtbauweise. Die Leichtbauweise führt zum einen zur Verkürzung der Nutzungsdauer von Gebäuden und erschwert zum anderen mit ihren Gipsplatten, den Wärmedämmverbundsystemen und Polyurethan-Montageschäumen die Wiederverwendung und -verwertung künftiger Bauabfälle. Problematisch ist auch die Entwicklung, industrielle (Sonder-)abfälle in Baustoffen einzubringen. So werden beispielsweise Filterstäube der Zementwerke direkt in den Zement eingebrannt und schwermetallhaltige Altöle bei der Ziegelherstellung verwendet. Auch die stoffliche Verwertung von altem Bildschirmglas bei der Glaswolleherstellung erhöht die Schwermetallkonzentration der Bauprodukte. Diese vordergründigen Problemlösungen werden langfristig die Probleme verstärken. Sowohl die Baustoffe der Leichtbauweise, als auch die Verwertung von Sonderabfällen in Baustoffen führen dazu, daß kleine Materialmengen toxikologisch unbedenkliche Massenabfälle verunreinigen.

Als Lösung für die mit dem Bauwesen einhergehenden Umweltprobleme wird im allgemeinen das ökologische Bauen angeboten. Doch ökologisch Bauen bedeutet zunächst einmal, daß ebenfalls natürliche Flächen, Rohstoffe und Energie verbraucht werden. Mag sein, daß die spezifischen Verbräuche niedriger sind als bei der herkömmlichen Bauweise. Absolut gesehen kann jedoch nur ein optimiertes Nutzen vorhandener Bauobjekte ökologische Entlastungen bewirken. Dazu gehören die seit Mitte der 70er Jahre forcierten Wärmedämmmaßnahmen an bestehenden Gebäuden und der Ausbau von Dachwohnungen. Auch die räumliche Umgestaltung einer großen Wohnung zu zwei kleineren Wohnungen ist ökologisch und finanziell sinnvoll. Eine solche Maßnahme ist zum Beispiel angebracht, wenn Kinder ihren eigenen Hausstand gebildet haben.

*Mit Holz isoliertes und umgebautes Gebäude
(Quelle: Knaur-Taschenbuch 82076)*



(Zum Vergrößern bitte das Bild anklicken)

Der Trend zu kleineren Familien mit immer größeren Zimmern und die Zunahme von

Einpersonenhaushalten sind ökologisch ungünstig. Dadurch hat sich in den vergangenen 20 Jahren der durchschnittliche persönliche Wohnraum nahezu verdoppelt. Zur Zeit liegt der Wohnraumverbrauch in Schleswig-Holstein bei 40 Quadratmeter pro Person. Die Zunahme des Wohnraumes bedeutet nicht nur, daß mehr Flächen und Baumaterialien in Anspruch genommen werden, sondern auch einen höheren Verbrauch von Einrichtungsgegenständen und an Heizenergie.

Ökologisch negative Auswirkungen können auch der sogenannten Eigenheimförderung zugesprochen werden. Damit wurde und wird das Neubauen begünstigt.

Sinnvoller wäre es, wenn intelligente Maßnahmen im Baubestand gefördert würden. Dazu gehört die Bevorzugung gebrauchter und regionaler Baustoffe. So sind der Einsatz von brauchbaren Bauelementen aus Abrißhäusern und die Verwendung von Holz zu begünstigen. Unter ökologischen Aspekten ist zu prüfen, ob sich der Neubau von Häusern und Straßen vermeiden läßt. Und wenn gebaut wird, sollten zumindest besonders hohe Belastungen reduziert und Ausgleichsmaßnahmen geschaffen werden, die über die Mindestanforderungen des Landesnaturschutzgesetzes hinausgehen.

Es ist auch ganz im Sinne des Bodenschutzes, wenn eine Kommune bestimmt, daß sich der Grad der Flächenversiegelung nicht erhöhen darf. Dann kann eine Neubaumaßnahme nur genehmigt werden, wenn für die erforderliche Flächenversiegelung zuvor Flächen in der Gemeinde entsiegelt wurden. Als vertretbare Baumaßnahme gilt zum Beispiel die Erweiterung von Einfamilienhäusern zu Mehrfamilienhäusern.

Maßnahmen, die den Wohnraumbedarf reduzieren, tragen ebenso wie Umbaumaßnahmen dazu bei, Umweltbelastungen und Abfälle an der Quelle zu vermeiden. Doch wenn nichts mehr zur Erhaltung eines Gebäudes oder einer Straße getan werden kann, entstehen Abfälle. Bauprodukte, die als Abfall anfallen, sind unterschiedlich alt. Technische Geräte wie Heizungen, Rohre, Armaturen sind meist keine 30 Jahre alt. Türen und Fenster können durchaus 50 bis 60 Jahre alt sein und Dachstuhl und Rohbau sind durchschnittlich 100 Jahre alt. Während früher ein Gebäude komplett mit einer Abrißbirne zertrümmert und als Bauschutt entsorgt wurde, erfolgt heute der Abriß systematischer. Inzwischen werden immer häufiger Gebäude selektiv in mehreren Rückbaustufen demontiert. Als erstes erfolgt dabei der zerstörungsfreie Ausbau direkt verwendbarer Bestandteile wie Heizkörper, Sanitäranlagen und Aufzüge. Es folgen Fußbodenbeläge sowie Kabel- und Rohrleitungen, die stofflich getrennt einer Wiederverwertung zugeführt werden. Bevor die Gebäudesubstanz abgerissen und aufbereitet wird, werden noch Dämmatten, Raumteiler, Füllschäume und Teerpappen entnommen, die als Abfall beseitigt werden.

Bauschuttaufbereitungsanlage

(Quelle: Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e. V.)



(Zum Vergrößern bitte das Bild anklicken)

Zur Zeit wird lediglich im Straßenbau ein nennenswerter Anteil der Bauabfälle wiederverwertet. Die Bauabfälle aus dem Gebäudeabriß müssen künftig verstärkt einer Verwertung zugeführt werden. Hierzu ist die Aufbereitungstechnik und -logistik zu verbessern. Auch der Wiedereinsatz von Recycling-Baustoffen im Hochbau muß erleichtert werden. Einen wertvollen Schritt in diese Richtung stellt eine neu

verabschiedete Richtlinie dar, die den Zuschlag von Rezyklat bei der Betonherstellung regelt.

Als Hilfestellung für die Akteure der Abfallwirtschaft erstellt das Umweltministerium derzeit einen Abfallwirtschaftsplan für Schleswig-Holstein. Darin sind unter Berücksichtigung der Produktlebenslinien Eckpfeiler für den Einstieg in ein bestandsorientiertes Stoffstrommanagement aufgeführt. Es ist abzusehen, daß die unternehmerische Herausforderung der Zukunft immer mehr in der Bestandserhaltung und in einer verbesserten Aufbereitung der Bauabfälle liegen wird.

Umweltschutzstrategien im Bauwesen

Das Bauwesen hat für den Umweltschutz eine sehr hohe Bedeutung. Durch eine gezielte Anwendung sinnvoller Umweltschutzmaßnahmen lassen sich große Umweltschutzeffekte erzielen. Dazu ist es nötig, alle am Bauwesen beteiligten Akteure und ihre spezifischen Interessen zu berücksichtigen. Die Landesregierung hat mit der Initiierung von interessenübergreifenden Arbeitsforen damit begonnen, den fachlichen Austausch und das gegenseitige Verständnis für betriebs- oder branchenbezogenes Handeln zu fördern.

Im Vordergrund steht dabei die Suche nach umsetzbaren Lösungen, um die baubedingten Umweltbelastungen zu reduzieren. Zusammenfassend lassen sich zur ökologischen Verbesserung im Bauwesen zwei Haupt- und zwei Nebenstrategien ableiten. Die Hauptstrategien sind:

- **Nichtbau, Verlängerung der Nutzungsphase, Werterhaltung durch Instandhaltung, Umnutzung, Umbau**
Bestand erhalten, ökologische und ökonomische (Um-) Nutzungskonzepte erstellen; bedarfsorientierte Gebäude- und Straßengestaltung; unnötige Renovierung vermeiden, hochwertige Instandhaltung. Ungenutzte versiegelte Flächen öffnen; Verbesserung der Wärmedämmung; Ausbau von Dachböden und Dachbegrünungen.
- **so wenig und so optimal wie möglich neu bauen**
Neubau von Einfamilienhäusern vermeiden; weniger Kellerfläche; mehr Holz statt Stein einsetzen; keine weiten Rohstofftransporte, Einsatz von Recycling-Baustoffen. Reduktion von Straßen- und Parkflächen durch Verkürzung des Wegenetzes, schmalere Straßen, Parkhäuser statt Parkplätze.

Als Nebenstrategien können genannt werden:

- **umweltverträgliche Baumaterialien einsetzen**
Hochwertige regionale Baumaterialien einsetzen. Reduktion von Schadstoffen wie z.B. leicht flüchtige organische Verbindungen und emittierbare Schwermetalle. Auch nachwachsende Rohstoffe sparsam verwenden.
- **Weiterverwendung und hochwertige Verwertung der Bauabfälle**
Selektiver Rückbau; Optimierung des Produktrecyclings (Nutzung alter Bauelemente) sowie mechanische Aufbereitung von Bauabfällen zur gleichwertigen Weiterverwendung als Sekundärprodukt (zum Beispiel Altbeton in normierte Stücke schneiden anstatt sie zu granulieren). Bauschutt, der sich nicht ohne Aufbereitung wiederverwenden läßt, brechen und in handelsübliche Fraktionen sortieren, so daß er als Sekundärrohstoff wiederverwertet werden kann.

Fazit

In der Agenda 21, dem Umweltschutzprogramm der Welt-Umweltkonferenz, werden die Industrienationen dazu aufgefordert, den Ressourcenverbrauch erheblich zu senken. Dazu bietet das Bauwesen hervorragende Ansatzstellen. Auf jeden Fall muß die Entwicklung der vergangenen 50 Jahre im nächsten Jahrhundert zugunsten nachhaltiger und zukunftsfähiger Verkehrssysteme und Wohnformen verändert werden.