

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Ingenieur und Architekt
<b>Herausgeber:</b>	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
<b>Band:</b>	118 (2000)
<b>Heft:</b>	47: Nachhaltigkeit
<b>Artikel:</b>	Zur Messbarkeit von Nachhaltigkeit: ZEN-Standard für ökologisch nachhaltiges Bauen
<b>Autor:</b>	Althaus, Hans-Jörg / Zimmermann, Mark
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-80005">https://doi.org/10.5169/seals-80005</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Zur Messbarkeit von Nachhaltigkeit

ZEN-Standard für ökologisch nachhaltiges Bauen

**Mit einer neuen Methode will das Zentrum für Energie und Nachhaltigkeit im Bau (ZEN) die Nachhaltigkeit von Gebäuden messbar machen und einen Standard setzen für nachhaltiges Bauen. Damit soll ein Werkzeug entstehen, mit dem festgestellt werden kann, ob und wie in einem bestimmten Gebäude eine nachhaltige Wohnsituation möglich ist.**

Nachhaltigkeit bedeutet nach der weitgehend akzeptierten Brundtland-Definition<sup>1</sup>, dass «die Bedürfnisse der heutigen Generation befriedigt werden, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre Bedürfnisse nicht befriedigen können». Der erwähnte Bericht äussert sich nicht direkt dazu, was unter Bedürfnisse zu verstehen sei, nennt aber den «Raubbau an den natürlichen Lebensgrundlagen», die «wachsende Ungleichheit und Armut» sowie die «Bedrohung von Frieden und Sicherheit» als die zentralen globalen Probleme unserer Zeit, die durch eine nachhaltige Entwicklung adressiert werden müssen. Nachhaltigkeit will also, dass zumindest die Grundbedürfnisse (vergleiche: «Allgemeine Menschenrechte der Vereinten Nationen, Art. 25<sup>2</sup>») aller Menschen gedeckt werden.

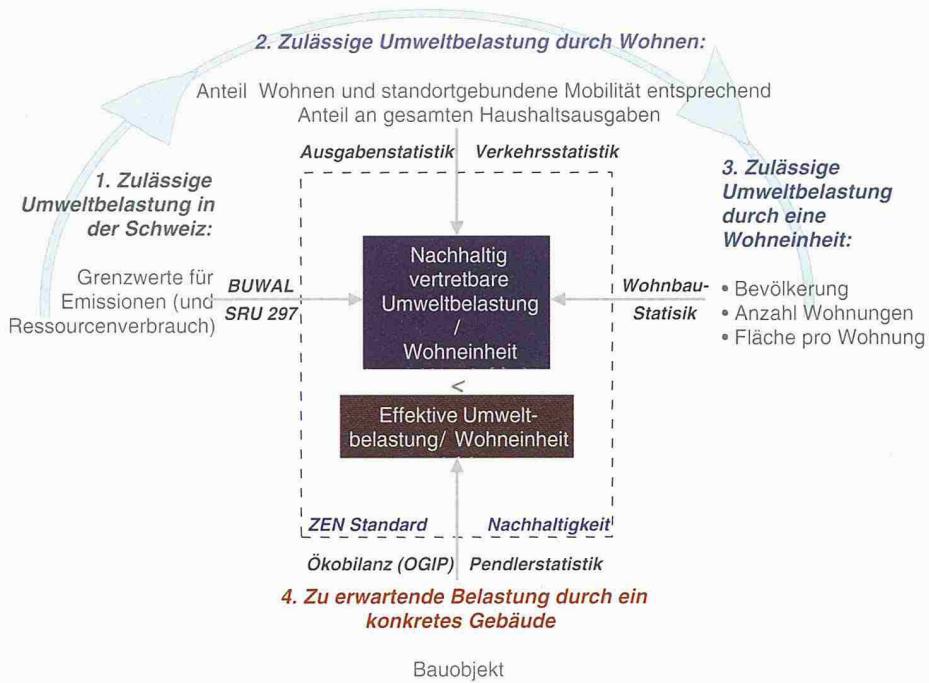
Die drei Pfeiler der Nachhaltigkeit – die soziale Solidarität, die ökologische Verantwortung und die wirtschaftliche Effizienz – sehen wir daher folgendermassen:

- Das Erreichen einer stabilen, gerechten Gesellschaft ist das eigentliche Ziel der Nachhaltigkeit.
- Ein intaktes Ökosystem ist eine unabdingbare Voraussetzung für das langfristige Überleben. Die Umwelt hat eine beschränkte Tragfähigkeit. Wird diese überschritten, nimmt sie Schaden, der über kurz oder lang katastrophal sein kann.
- Das Wirtschaftssystem schliesslich ist ein Werkzeug, mit dem die Forderungen der anderen zwei Bereiche erfüllt werden können. Mit seiner Hilfe soll erreicht werden, dass alle Menschen (heute und in Zukunft) in Würde und Sicherheit leben können, ohne die Umwelt über ihre Grenzen zu belasten.

Der Mensch steht also im Zentrum des Nachhaltigkeitsgedankens. Daher müssen sich auch die Nachhaltigkeitsindikatoren auf die Menschen beziehen.

## ZEN-Standard für ökologisch nachhaltiges Bauen

Die Tragfähigkeit des Ökosystems ist eine globale Größe, während menschliche Aktivitäten, welche die Belastung des Ökosystems verursachen, letztlich individuell sind. Das ZEN möchte hier den Brückenschlag versuchen zwischen globalen (d.h. landesweiten oder weltweiten) Grenzen der ökologischen Tragfähigkeit und konkreten Handlungsentscheiden im Baubereich. Dazu wird der «ZEN-Standard für ökologisch nachhaltiges Bauen» definiert. Es müssen also Aussagen getroffen werden, wie gross die Tragfähigkeit des Ökosystems ist, und wie viel der Baubereich zu dieser gesamten zulässigen Umweltbelastung beitragen darf. Dabei sind die Belastungen sowohl bei der Erstellung, als auch im Betrieb und beim Rückbau einzuschliessen. Bei der Ermittlung der Tragfähigkeit muss mit (noch) grossen Wissenslücken umgegangen werden. Bei der Verteilung der erlaubten Belastungskontingente sind gesellschafts-politische Wertungen unumgänglich.

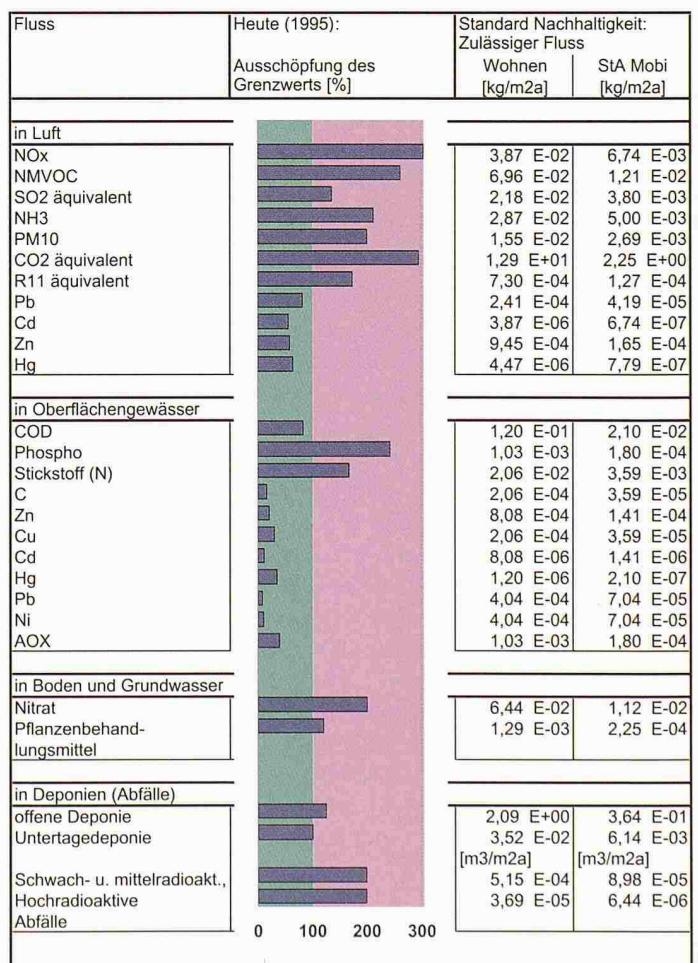


## 1

**Methodik des ZEN-Standards.** Aufgrund von verbindlichen Grenzwerten sowie einer Bewertung nach ökonomischen Kriterien wird eine nachhaltig vertretbare Umweltbelastung pro Wohneinheit berechnet. Nachhaltig ist eine Wohnsituation dann, wenn ihre effektive Umweltbelastung kleiner oder gleich der nachhaltig vertretbaren Umweltbelastung ist

## 2

Die Grafik zeigt das Verhältnis der effektiven zu den gesetzlich erlaubten Umweltbelastungen in der Schweiz (in %). Die Tabelle führt die gemäss dem ZEN-Standard zulässigen Umweltbelastungen durch den Bereich «Wohnen» sowie durch die durch den Wohnort hervorgerufenen Verkehrsströme (StA Mobi) auf



Am Anfang soll ein möglichst einfaches und übersichtliches Modell entwickelt werden, das mit wachsender Erfahrung ausgebaut werden kann. Der Standard wird deshalb vorerst für die Beurteilung der Nachhaltigkeit im Wohnbereich entwickelt. Wohnen beansprucht in der Schweiz die meisten baulichen Ressourcen und einen erheblichen Teil der landesweiten Energienachfrage, und stellt eine einigermassen einheitliche Nutzung dar. Damit erlaubt diese erste Version schon Aussagen zu einem Gebiet, das für eine nachhaltige Schweiz von grosser Relevanz ist. Die Methode ist jedoch so angelegt, dass sie auf heute noch wenig quantifizierbare Nachhaltigkeitskriterien und andere Bereiche als den des Wohnens übertragen werden kann.

### **Von der globalen Nachhaltigkeit zur Bewertung einer Wohneinheit**

Der ZEN-Standard soll die Nachhaltigkeit des Wohnens quantifizierbar machen. Er soll also eine Methode zur Ermittlung von (ökologischen) Nachhaltigkeits-Kennwerten beinhalten und soll Grenzwerte für diese nennen. Die Beziehung zwischen Daten, Verfahren und dem ZEN-Standard für nachhaltiges Bauen wird in Bild 1 veranschaulicht.

#### **Grenzwerte**

Für die Berechnung der Grenzwerte werden soweit möglich vorhandene Daten und Verfahren verwendet. Fehlende Daten bzw. fehlende Verfahren zur Transformation in einen handhabbaren Grenzwert können den Forschungs- und Entwicklungsbedarf im Bereich nachhaltiges Bauen begründen. Um zu Grenzwerten für die in einer nachhaltigen Welt gerade noch vertretbare Umweltbelastung pro Wohneinheit zu gelangen, sind drei Schritte notwendig:

#### *Erster Schritt*

Zunächst muss festgelegt werden, welche Umweltbelastung gesamthaft für eine nachhaltige Entwicklung gerade noch vertretbar ist (»zulässige« Umweltbelastung in der Schweiz bzw. weltweit). Diese stellt die Grenze dar für die Summe der durch alle menschlichen Aktivitäten verursachten Belastungen (in Bild 1 links).

Zu diesen Belastungen zählen

- Emissionen von Stoffen, welche die Umwelt belasten
- Ressourcenabbau
- Landverbrauch.

Die Grenzen sind rein wissenschaftlich nicht zu bestimmen. Dazu müssten alle möglichen Schadstoffemissionen in ihrer zeitlichen und räumlichen Verteilung, sowie ihre Wechselwirkungen untereinander und mit der Umwelt bekannt sein. In Gesetzen und Verordnungen festgelegte Grenzwerte für umweltrelevante Stoffflüsse sind keine rein wissenschaftlich begründeten Stabilitätskriterien im Sinne der Nachhaltigkeit. Aber sie sind ein politischer Kompromiss zwischen Umweltschädigungen, Risiken und Vermeidungspotentialen und -kosten dieser Flüsse. Und es sind verbindliche Ziele, die zumindest in die Richtung einer nachhaltigen Schweiz weisen. Daher schlagen wir vor, diese Werte als vorläufige Grenzwerte für die Belastbarkeit

der Umwelt zu benutzen. Da die Bewertung von Resourcennutzung und Landverbrauch in der Nachhaltigkeitsdiskussion noch sehr umstritten ist und auch keine verbindlichen Ziele bestehen, werden vorläufig keine kritischen Ressourcenflüsse festgelegt. Ein hoher Resourcenverbrauch hat aber immer auch hohe Schadstoffemissionen zur Folge, so dass er sich indirekt auswirkt.

Für die Schweiz wurden geltende Grenzwerte und aktuelle Flüsse für Schadstoffe in «Bewertung in Ökobilanzen mit der Methode der ökologischen Knaptheit<sup>3</sup> zusammengestellt. Das Balkendiagramm in Bild 2 zeigt, wie weit die Grenzwerte für den jeweiligen Stoff eingehalten oder überschritten werden. Wir benutzen diese gesetzlichen Grenzwerte als vorläufige Grenzwerte für die Belastbarkeit der Umwelt.

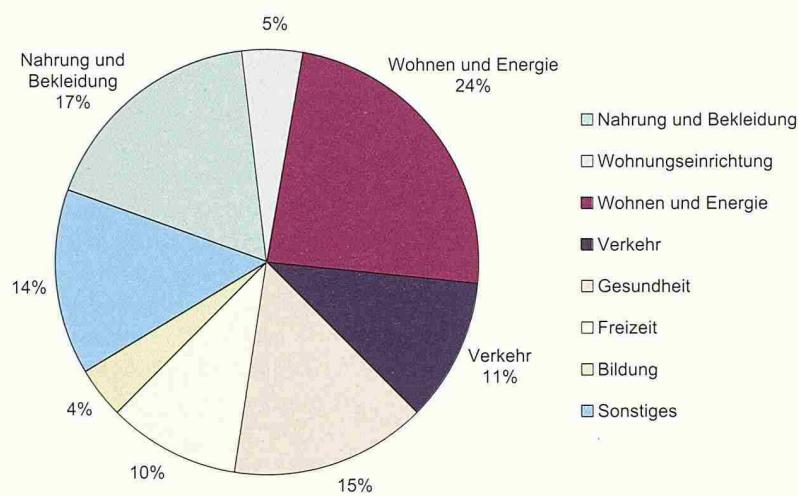
#### *Zweiter Schritt*

Nach der Ermittlung der zulässigen Gesamtbelaistung muss festgelegt werden, welchen Anteil das Aktivitätsfeld Wohnen in der Schweiz zu dieser Gesamtbelaistung beitragen darf (in Bild 1 oben). Dies ist eine Frage der Bewertung verschiedener Bedürfnisse. Wir stellen uns vor, dass jeder Mensch in einer nachhaltigen Schweiz eine gewisse Umweltbelastung verursachen darf. Ebenfalls hat jede Person ein gewisses Budget an Geld, dass sie zur Deckung ihrer Bedürfnisse ausgeben kann. Ebenso, wie wir annehmen, dass der Preis eines Produkts alle bei seiner Herstellung anfallenden Kosten deckt, nehmen wir an, dass beim Kauf die mit dem Produkt verbundenen Umweltbelastungen aus dem «Umweltbelastungs-Budget» der Person, die den Kauf tätigt, abgegolten werden.

Nun teilen wir das «Umweltbelastungs-Budget» gemäss dem finanziellen Budget auf. Konkret sagen wir, dass die total zulässige Umweltbelastung gemäss den durchschnittlichen Haushaltsausgaben auf die verschiedenen Aktivitäten aufgeteilt werden soll. Bild 3 zeigt, wie sich die Haushaltsausgaben im Schweizer Durchschnitt verteilen. Da die Kosten für Wohnen und Energie, Ausgaben für Miete, Eigentum, Unterhalt und Energie umfassen, überdeckt der Bereich Wohnen und Energie der Ausgabenstatistik weitgehend den für eine Ökobilanz eines Gebäudes üblicherweise erfassten Bereich der Umweltwirkungen (gleiche Systemgrenzen). Wohnen alleine benötigt etwa 22%, Ausgaben für Energie betragen etwa 2% der Ausgaben. Zum Aktivitätsfeld Wohnen gehören noch die durch den Wohnort hervorgerufenen Verkehrsströme, kurz die standortbedingte Mobilität. Diese Mobilität umfasst den Arbeits- und Schulpendedverkehr, sowie den Einkaufsverkehr. Im Jahr 1994 waren dies 38% aller Wege<sup>4</sup>, daher rechnen wir 38% der Ausgaben für Verkehr dem Aktivitätsfeld Wohnen zu. Alle dazu verwendeten Daten werden durch das Bundesamt für Statistik regelmässig publiziert.<sup>4,5</sup>

#### *Dritter Schritt*

Damit kennen wir die total für die Aktivität Wohnen zulässigen Flüsse, die mit der Einwohnerzahl der Schweiz auf Werte pro Person umgerechnet werden

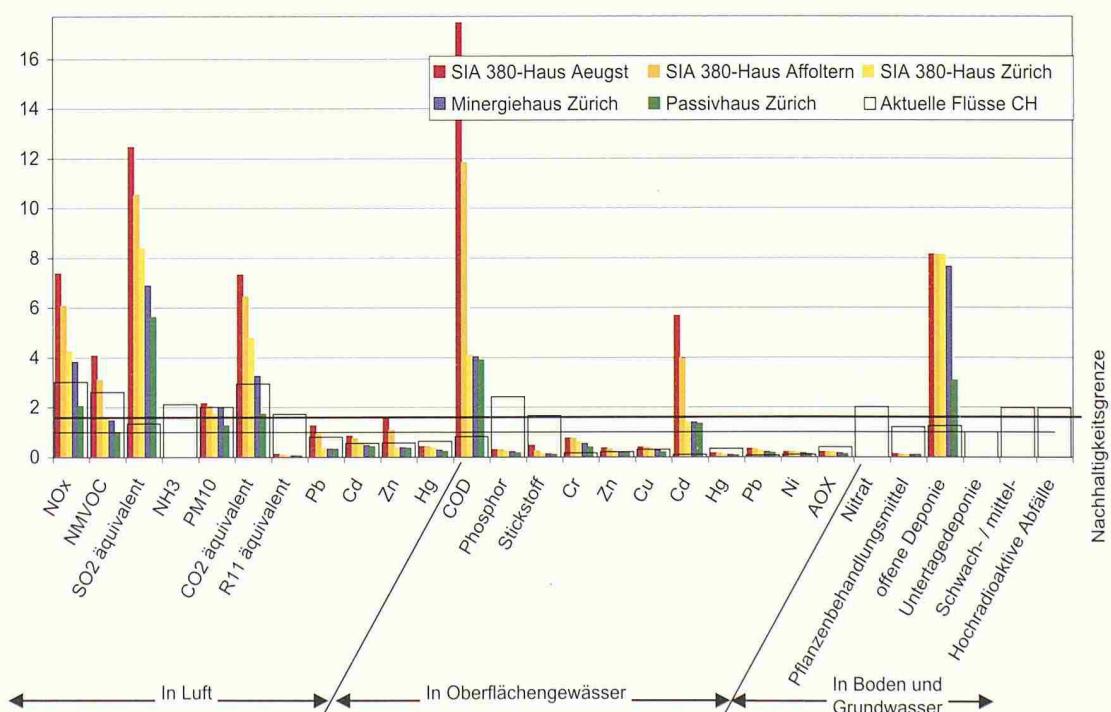


### 3

Aufteilung der durchschnittlichen Haushaltsausgaben in der Schweiz (ohne nicht zuordnbare Transferausgaben) nach Daten aus [4] und [5]. Die für die verschiedenen Aktivitätsbereiche zulässigen Umweltbelastungen werden gemäss dieser Aufteilung berechnet

### 4

Verhältnis von effektiven zu zulässigen Flüssen von drei Beispielgebäuden am Standort Zürich und einem Gebäude an verschiedenen Standorten. Ist dieses Verhältnis für einen Schadstofffluss grösser als eins bedeutet dies, dass die Wohnsituation bezüglich dieser Schadstoffe nach ZEN-Standard nicht nachhaltig ist. Die farblosen Balken zeigen auf, für welche Schadstoffe die Nachhaltigkeitsgrenze für sämtliche Aktivitäten in der Schweiz erfüllt bzw. überschritten werden



können (in Bild 1 rechts). Bei Energieanalysen ist es üblich, alle Werte auf einen Quadratmeter Fläche (meist Bruttogeschoßfläche) zu beziehen. Allerdings ist im Allgemeinen die genaue Nutzung, also die Anzahl Personen pro Wohnung nicht im Voraus bekannt. Darum benutzen wir die durchschnittliche Wohnfläche pro Person, um zu den zulässigen Flüssen des Aktivitätsfelds Wohnen pro Quadratmeter Wohnfläche zu gelangen. Die in den beiden rechten Spalten in der Tabelle (Bild 2) aufgeführten Flüsse wurden mit 23,8% Anteil Wohnen und 4,15% Anteil Verkehr ermittelt.

Diese Schritte sind nur dann durchzuführen, wenn sich die nachhaltig vertretbare Umweltbelastung pro Wohneinheit ändert. Das heißt, wenn die entsprechenden Datengrundlagen aktualisiert wurden, oder neue Verfahren und Erkenntnisse bezüglich der gesamten zulässigen Umweltbelastung vorliegen.

### **Belastung durch die Aktivität Wohnen**

Die effektive Umweltbelastung pro Wohneinheit für ein konkretes Objekt muss dann an den nach obigem Verfahren ermittelten Grenzwerten gemessen werden. Um diese effektive Belastung zu bestimmen, ist ein vierter Schritt notwendig:

#### *Vierter Schritt:*

In einer Ökobilanz nach ISO 14 000 ff werden mit gewissen im Standard spezifizierten Randbedingungen die durch den Bau, den Betrieb, den Unterhalt und den Abbruch eines Gebäudes sowie die durch die standort-abhängige Mobilität (Arbeits- und Schulpendelverkehr) verursachten Stoff- und Energieflüsse bestimmt (Bild 1 unten). Die Bilanzierung des Gebäudes soll in Zukunft mit OGIP<sup>6</sup> möglich sein.

Diese Ökobilanzierung ist für jedes konkrete Objekt durchzuführen. Eine ausführlichere Beschreibung der Methodik ist im Tagungsband zum 11. Schweizerischen Status-Seminar 2000 zu finden.<sup>8</sup>

#### **Beispiele**

Der ZEN-Standard wird auf folgende beispielhafte Gebäudetypen angewandt:

– MFH, nach SIA 380/1, Massivbau, low-NO<sub>x</sub>-Gasheizung

– MFH, Minergie, Massivbau, low-NO<sub>x</sub>-Gasheizung

– MFH, Passivhaus, Leichtbau, low-NO<sub>x</sub>-Gasheizung

Das Haus nach SIA 380/1 wird für die Standorte Zürich, Affoltern am Albis und Aeugst am Albis berechnet, die anderen jeweils nur für Zürich. Aeugst ist eine Agglomerationsgemeinde von Zürich, die relativ schlecht durch ÖV erschlossen ist. Affoltern ist etwa gleich weit von Zürich entfernt wie Aeugst, verfügt aber über eine direkte S-Bahn Verbindung nach Zürich. Die durchschnittlichen Pendlerdistanzen und die verwendeten Transportmittel werden für diese Orte aus der Pendlerstatistik ermittelt.<sup>7</sup>

Für alle Gebäude werden nur die massenmäßig relevanten Baustoffe (Beton, Backstein, Mörtel, Glas, Holz, Metall, Kunststoff) bilanziert. Dazu werden Daten aus durchschnittlichen Produktionen verwendet. Für den Leichtbau wird angenommen, dass die

nötige thermische Masse für einen guten Wohnkomfort durch eine Lehmeinlage in den Böden eingebracht wird. Die Erstellungs- und Abbruchenergie wird grob abgeschätzt und der Energiebedarf während der Nutzungsphase ergibt sich aus dem Gebäudestandard. Es wird angenommen, dass nach dem Abbruch des Hauses die brennbaren Materialien in der KVA, die übrigen auf der Deponie entsorgt werden. Die Transporte hierfür werden in dieser Abschätzung vernachlässigt. Es handelt sich hier also um grobe Modelle, die exemplarisch aufzeigen sollen, mit welchen Gebäudetypen der ZEN-Standard erreichbar scheint. Die Ergebnisse in Bild 4 lassen folgende Schlüsse zu:

– Mit Ausnahme der organischen (ausgedrückt als COD) und der Cadmium-Emissionen in Oberflächen Gewässer, die vor allem aus der Mobilität stammen, gehören alle kritischen Emissionen aus der Aktivität Wohnen zu denen, die auch insgesamt über den Schweizer Grenzwerten liegen.

– Die Auswirkung des energetischen Standards der Gebäude ist gross. Von den kritischen Emissionen sind vor allem SO<sub>2</sub>- und CO<sub>2</sub>-äquivalente weitgehend vom Energiebedarf abhängig. Während bei den CO<sub>2</sub>-äquivalenten die Heizenergie, der Strombedarf und die Mobilität von Bedeutung sind, sind für die SO<sub>2</sub>-äquivalente nur der Strombedarf und die Mobilität relevant.

– Die Auswirkung des Gebäudetyps (Leicht-/Massivbau) wird vor allem bei den Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (NMVOC) und bei Partikel-emissionen (PM 10) sowie bei der Deponierung der Reststoffe deutlich. Bezuglich diesen Kriterien schneidet das schwere Minergiegebäude nicht wesentlich besser ab als das schwere SIA-380/1-Gebäude. Das Leichte Passivhaus hingegen zeigt hier deutliche Vorteile.

– Die Auswirkung der Mobilität auf die ökologischen Nachhaltigkeitskriterien ist gross. Für die NO<sub>x</sub>- und COD-Emissionen wird allein durch sie an allen untersuchten Standorten der Nachhaltigkeitsgrenzwert überschritten.

Zusammenfassend lässt sich folgern, dass ein ökologisch nachhaltiges Gebäude nach dem ZEN-Standard nicht möglich ist, wenn nicht:

– Der Minergie-Standard deutlich unterschritten wird.

– Bei der Materialisierung des Gebäudes auf geringstmögliche Umweltbelastung geachtet wird.

– Die Arbeits- und Schulpendelwege der BewohnerInnen kurz sind (weniger als 1,2 km Auto und zwei Personen-km ÖV pro Tag).

Werden die Wohnflächen grösser als die heute im Durchschnitt beanspruchten 39 m<sup>2</sup>/Person, so müssten der energetische Standard und die Materialisierung noch weiter verbessert werden. Damit ist klar, dass die meisten existierenden Wohnsituationen die Nachhaltigkeitsziele weit verfehlt. Dies darf aber nicht erstau-nen, da auch die Schweiz als Ganzes diese Ziele, die sie sich selber als verbindlich festgelegt hat, deutlich verfehlt.

### **Schlussbemerkung**

Der ZEN-Standard für ökologisch nachhaltiges Bauen ist zur Zeit ein Work in Progress. Die hier vorgestellte

Methodik zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Bauwerken stellt einen Diskussionsbeitrag dar, der in Zukunft noch ergänzt und verfeinert werden muss. Dies vor allem deshalb, weil die zurzeit verfügbaren Grenzwerte für Umweltbelastungen eher politische Zielwerte als wissenschaftliche Kennwerte darstellen und weil häufig Abgrenzungen und Zuordnungen vorgenommen werden müssen, für die es keine umfassende Grundlage gibt. In dieser Methode zur Beurteilung der ökologischen Nachhaltigkeit werden zudem nur Effekte berücksichtigt, für deren Vermeidung verbindliche politische Zielsetzungen bestehen. Damit ist es möglich, dass die Ergebnisse zu optimistisch ausfallen. Sicher ist aber, dass die Ergebnisse in die richtige Richtung, nämlich in Richtung einer Bauwirtschaft mit reduzierten Stoffflüssen weisen.

Hans-Jörg Althaus, dipl. Werkstoff Ing. ETH, Anne Haas, Dr. rer. nat., Mark Zimmermann, dipl. Arch. ETH, Empa Dübendorf/Zentrum für Energie und Nachhaltigkeit im Bauwesen ZEN, Dübendorf

## Literatur

- 1 WCED (World Commission on Environment and Development), *Our common future*, Oxford 1987
- 2 Menschenrechte: <http://www.unhchr.ch/udhr/lang/ger.htm>
- 3 Brand Gabriele, Scheidegger Adrian, Schwank Othmar, Braunschweig Arthur: Bewertung in Ökobilanzen mit der Methode der ökologischen Knappeit. Schriftenreihe Umwelt Nr. 297. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal) 1997
- 4 Bundesamt für Statistik (BFS). Statistisches Jahrbuch der Schweiz 2000. Zürich 1999
- 5 Einkommens- und Verbrauchserhebung 1998. Bundesamt für Statistik (BFS) 1999
- 6 OGIP <http://www.ogip.ch/>
- 7 Eidgenössische Volkszählung 1990 (Volks-, Gebäude- und Wohnungszählung 1990). Pendlerstatistik. Bundesamt für Statistik (BFS) 1990
- 8 11. Schweizerisches Status-Seminar – «Energie- und Umweltforschung im Hochbau 2000». Tagungsband. Bezug Empa ZEN, Dübendorf, oder [www.empa.ch/zen](http://www.empa.ch/zen)

## Deklaration ökologischer Merkmale von Baustoffen

Bauproduktehersteller können ihre Baustoffe gemäss SIA-Richtlinien nach ökologischen Merkmale deklarieren. Diese Deklaration ist eine strukturierte Darstellung ökologischer Merkmalen eines Produktes und ermöglicht eine vergleichbare Gesamtbeurteilung. Die Produkte sind in 14 verschiedene Gruppen eingeteilt und entlang den Phasen ihres Lebenszyklus – Herstellung, Verarbeitung, Nutzung und Entsorgung – beschrieben.

Mit der Deklaration steht eine standardisierte Verständigung zwischen Herstellern und Anwendern zur Verfügung. Dank der geordneten und transparenten Darstellung von überprüfbarer Merkmalen können Anwenderinnen und Anwender abwägen und anschliessend entscheiden, welches Material sie wählen. Die SIA-Bauproduktesdeklaration situiert sich zwischen der Volldeklaration und einem Öko-Label. In Abgrenzung zur Volldeklaration konzentriert sich die SIA-Empfehlung 493 auf eine Auswahl wesentlicher ökologischer Merkmale, die in Form und Nomenklatur so ausgestaltet sind, dass sie für das Zielpublikum besser interpretierbar sind als reine Prozentangaben zu Inhaltsstoffen. Während beim Öko-Label ökologische Eigenschaften durch Fachleute zu Ja/Nein-Botschaften vereinfacht werden, wird diese Interpretation im SIA-Konzept den Anwenderinnen und Anwendern überlassen. In der SIA-Dokumentation D 093 werden Hintergrundinformationen und Methoden zur Interpretation gegeben.

Merkmale und Kriterien für die Deklaration stützen sich grösstenteils auf bestehende Normen aus der Umweltschutz- und Giftgesetzgebung sowie der europäischen Gefahrstoffrichtlinie. Für die Verwertbarkeit mussten eigene Kriterien festgelegt werden, da bisher, abgesehen für die mineralischen Bauabfälle, keine Anforderungen an die Verwertung von Bauabfällen definiert worden sind. Für die «graue Energie» gibt es keine normativen Grundlagen. Die Art und Weise, wie die «graue Energie» deklariert werden muss, soll eine grösstmögliche Transparenz und Überprüfbarkeit sicherstellen.

Die Deklaration basiert auf Freiwilligkeit und Eigenverantwortung. Zuständig für den korrekten und vollständigen Beschrieb ist der Hersteller. Bauökologiefachleute und Herstellerverbände sind aufgefordert, die Deklarationen kritisch zu überprüfen, damit die Qualität laufend verbessert werden kann. Eine Überprüfung der deklarierten Produkte durch eine unabhängige Stelle ist nicht vorgesehen.

Damit ökologische Aspekte in die Ausschreibungen einbezogen werden können, wurde «eco-devis» entwickelt, Zusatzkomponenten zum Normenpositionenkatalog (NPK). Deren Beschreibung von Baustoffen und -teilen stützt sich teilweise auf die SIA-Deklaration. Die Deklarationen können auf der Website des SIA abgerufen werden unter: [www.sia.ch/Produkte und Dienstleistungen/Informationsplattform/Bauproduktesdeklaration](http://www.sia.ch/Produkte und Dienstleistungen/Informationsplattform/Bauproduktesdeklaration). Die dazugehörige Norm heisst SIA 493 «Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten» (Fr. 80.50/Deklarationsformular: Fr. 17.-). Die Dokumentation SIA D 093 «Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten nach SIA 493» (Fr. 56.50) erläutert die Norm und hilft bei der Interpretation. Beide Dokumente sind auch auf französisch erhältlich. Bezug über den SIA-Normenverkauf, Fax 061 467 85 76.