

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 115 (1997)
Heft: 3

Artikel: "Ökoschirmbilder" für umweltgerechte Bauten
Autor: Coutalides, Reto
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-79190>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

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

Reto Coutalides, Zürich

«Ökoschirmbilder» für umweltgerechte Bauten

Die Baubranche ist die materialintensivste Branche überhaupt. Die jährliche Materialentnahme (inkl. Ausbau und Instandhaltung) im Bereich Wohnen beträgt z.B. in Deutschland pro Kopf 15 Tonnen. Baumaterialien können sowohl bei der Herstellung, Verwendung und Entsorgung die Um- und Mitwelt belasten. Anhand von verschiedenen Beispielen aus der Praxis wird in diesem Artikel dafür plädiert, die ökologischen Bemühungen und Unterlassungen beim Bau mittels eines «Ökoschirmbildes» offenzulegen. Davon profitieren die Bauherrschaft und die BewohnerInnen.

Mit dem Wort «Schirmbild» wird oft Krankheit assoziiert, Durchleuchtung von Körpern, Sichtbarmachung des Unfassbaren, Geheimnisvollen. Der spekulativen Medizin wurden mit Hilfe der Röntgentechnik die Grenzen enger gesetzt. Nicht mehr das Abklopfen des Thoraxes allein entschied, ob man als Moribunder «bei denen dort oben» bleiben musste, wie es Thomas Mann im «Zauberberg» so unübertroffen beschrieb. Die Röntgenstrahlen schufen die Möglichkeit einer exakteren Diagnose und Lokalisation des Krankheitsherdes. Hofrat Behrens sinnliche Begabung, die feuchten Stellen auf der Lunge durch Abhören zu finden, wurde durch die Technik entscheidend ergänzt.

«Schirmbild» für Bauten

In den letzten Jahren machten Substanzen wie Formaldehyd in Spanplatten, Asbest in Isolierungen, Isocyanate in Klebern, polychlorierte Biphenyle in Kittmassen und Lindan in Holzschutzmitteln, um nur einige zu nennen, in den Medien negative Schlagzeilen. Der Ausdruck «sick building syndrome» wurde von den Ärzten immer dann verwendet, wenn sie diffuse Krankheitssymptome wie Kopfschmerz, Müdigkeit, Allergien und Depressionen nur noch mit dem Einzug der Betroffenen in ihr frisch renoviertes oder neu erstelltes Heim erklären konnten. Gebäude können krank machen, deshalb scheint die Idee einer präventiven ökologischen Durchleuchtung nicht abwegig. Nicht der Röntgen-

apparat ist das Diagnoseinstrument, sondern Deklarationen wie z.B. die SIA-Dokumentation D093 [1] oder die Volldeklaration für Farben des Schweizerischen Verbandes für Farben und Lackfabrikanten (VSLF). Auch die in den Materialien versteckte Energie kann durch Berechnung «sichtbar» gemacht werden.

Ein Ökoschirmbild eines Gebäudes ist nun eigentlich nichts anderes als eine Offenlegung der ökologischen Leistungen und Unterlassungen auf den verschiedenen Gebieten der Bautätigkeit. Der Autor ist der Meinung, dass ein Ökoschirmbild möglichst viele Bereiche miteinbeziehen soll, um den ökologischen Aspekten des Bauens gerecht zu werden. Es handelt sich dabei neben den Materialien um die Bereiche Energie, Wasser, die Umgebung sowie z.B. die Elektrobiologie.

Funktionen des Ökoschirmbildes

Ein Ökoschirmbild stellt einen Rechenschaftsbericht dar. Die am Bau verwendeten Materialien und Substanzen werden quantitativ und qualitativ beurteilt und darin festgehalten. Die quantitativen Aspekte beziehen sich sowohl auf die Massenströme (Bild 1) der verbauten Baumaterialien sowie auf die Analytik der einzelnen Baustoffe (Anteil flüchtiger Verbindungen, Kunststoffanteile usw.).

Es ist zudem Wegleitung und Optimierungsinstrument für weitere Bauten sowie Informationsquelle über die verwendeten Materialien für Eigentümer und Mieter und stellt eine eigentliche Produk-

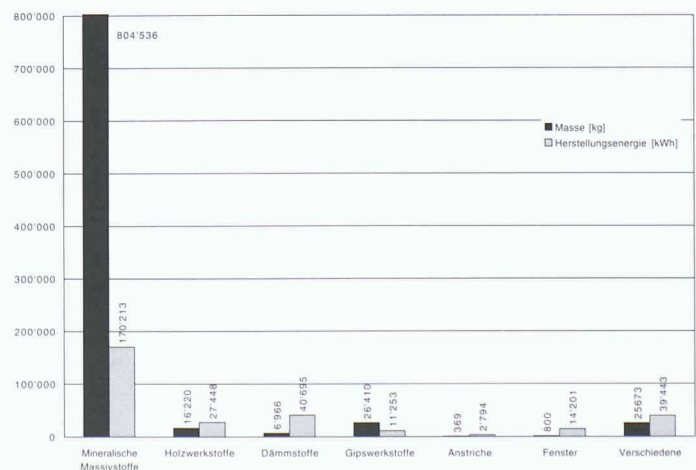
tedeklaration des Produktes Bau dar. Das Ökoschirmbild könnte in der Zukunft ein Zertifikat für ökologisch erstellte Bauten darstellen, als Marktvorteil für die Bauherrschaft oder die Verwaltung und als Informationsquelle und Orientierungshilfsmittel für die BewohnerInnen.

Quantitative Aspekte

Den Umweltchemiker interessieren die Materialien, deren Zusammensetzung und die Auswirkungen auf die Umwelt von der Herstellung, Verwendung bis zur Entsorgung. Jede menschliche Tätigkeit wirkt sich auf die Umwelt aus, die Frage ist nur, wie die negativen Auswirkungen möglichst minimiert werden können. Oder anders gefragt, welches Material oder welche Konstruktion unter all diesen Kriterien die grösste Material- bzw. Energieeffizienz bietet, immer unter der Voraussetzung gleichbleibender Qualität und Lebensdauer. Die industrialisierten Länder verbrauchen heute 80% der Rohstoffe, die Baubranche ist, von den Stoffströmen, die sie direkt und indirekt verursacht, die materialintensivste Branche überhaupt. In Deutschland beträgt allein die jährliche Materialentnahme im Bereich Wohnen (inkl. Ausbau und Instandhaltung) rund 15 Tonnen pro Kopf, dies sind rund 30% der gesamten Materialentnahmen [2] (Bild 2).

Angesichts der drohenden irreversiblen globalen Umweltzerstörung wird von führenden Wissenschaftlern eine Reduktion der Stoffströme in der industrialisierten Welt um mehrere Faktoren verlangt [3], [8]. Auf den Bau bezogen kann dies nur zwei Dinge bedeuten: erstens weniger Neubau, denn nichts ist ökologischer als keine Bauten zu erstellen, und zweitens mehr Umnutzung und Umbau. Falsch wäre, daraus abzuleiten, dass z.B. die Leichtbauweise a priori besser sei als die Massivbauweise, da der Bau als ganzer mit

1
Siedlung Niederholzboden in Riehen: Massenbilanz in kg und Herstellungsenergie der verwendeten Baustoffgruppen in kWh (Quelle: Semesterarbeit IBT, Abteilung Architektur TWI, 94, M. Dammann, F. Sträuli)



einem optimierten Aufwand seine Bestimmung und Funktion zu erfüllen hat.

Welche Rolle kann hier ein Ökoschirmbild übernehmen? Es sollte die Massenströme eines Baus offenlegen, also aufzeigen, welche Materialien wo in welchen Mengen eingesetzt wurden. Zusätzlich kann der Energieinhalt (Bild 1) der einzelnen Bauteile oder der Gesamtmasse nun zu verschiedenen anderen Grössen in Bezug gesetzt werden (Betriebsenergie, Mobilität usw.). Aufgrund von Literaturdaten könnten mit der Zeit Quervergleiche gezogen werden. Neben diesen quantitativen Betrachtungen, welche schliesslich eine globale Relevanz haben, spielen für die Bewohner die offengelegten qualitativen Informationen zu den verwendeten Materialien eine ebenso wichtige Rolle.

Qualitative Aspekte

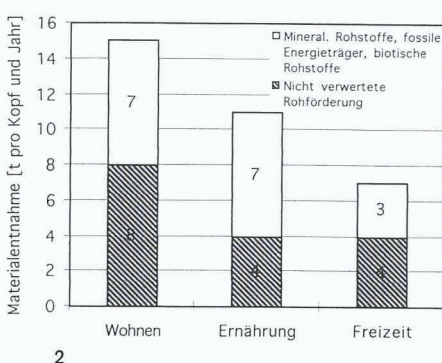
An drei Beispielen soll aufgezeigt werden, welche Aussagen ein Ökoschirmbild in diesem Bereich leisten kann.

Naturharzfarben im Innenbereich

Aus dem Schirmbild eines Gebäudes [4] geht hervor, dass im Innenbereich 80% der Flächen mit einer einfach aufgebauten, volldeklarierten lösemittelfreien Naturharzfarbe gestrichen wurden. Der kostenmässige Anteil der Naturharzfarben an den Gesamtkosten der inneren Malerarbeiten betrug 40%. Die Gesamtbaukosten erhöhten sich dadurch um 0,1%. Die Oberflächenbehandlungen sind ein bestimmender Faktor des Innenraumklimas. Mit Hilfe der Volldeklaration nach VSLF können die ökologisch unerwünschten Produkte relativ einfach erkannt und ausgemustert werden. Wichtig ist, dies schon in der Submission festzulegen [9] und zu kontrollieren. Auch detaillierte Bilanzierungsmethoden zu Anstrichsystemen liegen heute vor [5] und können zusätzlich zur Beurteilung herangezogen werden [6].

Wärmeschutzverglasungen mit Schwermetallen

Im gleichen Bürogebäude, das man für rund hundert MitarbeiterInnen plante, war der Einsatz von Wärmeschutzverglasungen vorgesehen (rund 860 m² reine verglaste Fläche). Diese hochisolierenden metallbeschichteten Fenster können neben den ökotoxikologisch nicht unbedenklichen Schwermetallen Silber, Zinn, Chrom und Nickel auch noch das schwach radioaktive Edelgas Krypton enthalten. In welche Relation müssen nun die Radioaktivität und die Schwermetalle zum Gebäude und der Um- und Mitwelt gestellt werden?



2
Materialentnahme nach Bedarfsweldern (Quelle: Behrensmeier und Bringezu, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 1995, Graphik: R. Coutalides)

Abklärungen des Verfassers ergaben, dass die natürliche Strahlenbelastung in Räumen rund 5000mal höher liegt als diejenige, die von den kryptongefüllten Fenstern ausgehen würde. Es wurde zudem errechnet, dass total rund 0,7 kg Schwermetalle auf den gesamten Scheibenflächen aufgedampft waren. Vor allem Silber und Zinn sind starke Ökotoxine. Konzentrationen von 10⁸ g/l wirken sich auf Wasserorganismen bereits toxisch aus. Es könnte die Gefahr bestehen, dass bei einer späteren Deponierung (wobei ein möglichst sinnvolles Recycling vorzuziehen ist) die Schwermetalle ausgewaschen werden. Auswaschversuche an der Empa St. Gallen zeigten, dass sowohl bei gebrochenem als auch bei gemahlenem Wärmeschutzglas die Grenzwerte nicht überschritten werden. Das gilt sowohl für die Technische Verordnung über Abfälle (TVA) wie für die Verordnung über Abwassereinleitungen (für die Metalle Chrom, Nickel, Zinn, Zinn und Silber).

Den stofflichen Betrachtungen bei den Fenstern stehen die Einsparungen an Energie gegenüber. Im beschriebenen Bürogebäude würde bei der Verwendung von zweischiebigen Isolierverglasungen mit einer Beschichtungsebene und Kryptonfüllung (k-Wert 1,2 W/m²K) gegenüber einer zweischiebigen Isolierverglasung mit Luftfüllung (k-Wert 3,0 W/m²K) eine Reduktion der CO₂-Emissionen von 57 000 kg auf 31 000 kg (Energieträger Heizöl extra-leicht) erreicht, was eine Einsparung von acht Tonnen Heizöl pro Jahr bedeutet [7].

Elektrobiologie

Als letztes Beispiel sind hier noch die elektrobiologischen Messungen, die in diesem Gebäude gemacht wurden, zu erwähnen. Das ganze Gebäude untersuchte man bezüglich elektromagnetischer und elektrischer Strahlung. Aufgrund dieser Messungen wurde ein detaillierter Messbericht mit Empfehlungen und Änderungsvorschlä-

gen erstellt. Diese wurden dann teilweise umgesetzt. Die Zusammenfassung der Resultate ist im Ökoschirmbild festgehalten und für alle MitarbeiterInnen einsehbar.

Schlussbemerkungen

Um einen Bau nach umweltschonenden Gesichtspunkten zu erstellen, ist der Wille zur ökologischen Leistung notwendig. Ohne diesen nützen auch die ausgefeiltesten Deklarationsraster nicht viel. Dieser Wille kann sich in der Bereitschaft ausdrücken, das Projekt durch einen Ökologieverantwortlichen begleiten zu lassen und die umgesetzten Massnahmen in einem ökologischen Rechenschaftsbericht zu veröffentlichen. Dieser Bericht kann sowohl dem Bauherrn zur Optimierung weiterer Bauten als auch als Mieterinformation wertvolle Dienste leisten. In einer zusehends sensibilisierten Öffentlichkeit könnten in Zukunft ökologisch erstellte Bauten und Wohnungen ein Wettbewerbsvorteil darstellen. Die Mehrkosten durch eine ökologische Materialwahl sind minim.

Adresse des Verfassers:

Reto Coutalides, dipl. chem. HTL/NDS Umweltwissenschaften, Bau- und Umweltchemie, Technopark, Technoparkstr. 1, 8005 Zürich

Literatur

- [1] SIA: Deklarationsraster für ökologische Merkmale von Baustoffen, 1992 (in Überarbeitung)
- [2] Zukunftsfähiges Deutschland. Studie des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie. Birkhäuser Verlag, 1996
- [3] F. Schmidt-Bleek: Wieviel Umwelt braucht der Mensch? Birkhäuser Verlag, 1994
- [4] Ökoschirmbild «Stahlrain». Metron Raumplanung AG, 1994
- [5] Vergleichende ökologische Bewertung von Anstrichsystemen. Buwal Nr. 186, Nr. 232, 1992/1995
- [6] R. Coutalides: Ökologische Beurteilung von Parkettoberflächenbehandlungen. Bau- und Umweltchemie, im Auftrag des Amtes für Bundesbauten und Diane-Ökobau, 1995
- [7] A. Binz, R. Coutalides: Wärmeschutzverglasungen im Test. Hochparterre 8/1994
- [8] F.U. v. Weizsäcker, A.+L. Lovins: Faktor Vier, Der neue Bericht an den Club of Rome. Droemer Knauer Verlag, 1995
- [9] W. Strüli, R. Coutalides: Ökologische Submissionsbedingungen nach BKP. Dritte, teilweise überarbeitete Auflage, 1996. Selbstverlag, Bau- und Umweltchemie, Zürich