**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
**Band:** 109 (1991)
**Heft:** 47

**Artikel:** Schaumglas-Dämmstoff: wirtschaftlich und umweltverträglich dämmen!
**Autor:** Strebel, Bruno / Welter, Markus
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-86054

**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:** 15.07.2025

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

# Schaumglas-Dämmstoff

## Wirtschaftlich und umweltverträglich dämmen!

**Welchen Wärmedämmstoff wählen? Eine ganzheitliche Betrachtungsweise drängt sich heute auf.**
**Wirtschaftlichkeitsüberlegungen müssen auch die zu erwartenden Unterhalts- und Entsorgungskosten mitberücksichtigen. Planer und Bauherren fordern zudem Materialien, die eine positive Ökobilanz aufweisen. Aus dieser umfassenden Sicht schneidet Schaumglas als Wärmedämmstoff sehr gut ab.**

Als Wärmedämmstoffe im Bauwesen gelten gemäss SIA-Norm 279 Materialien in fester, flexibler oder loser Form mit einer Wärmeleitfähigkeit ($\lambda$) von höchstens 0,1 W/mK (Rechenwert).

Besonders gute wärmedämmende Eigenschaften weist bekanntlich die Luft auf. Nachteilig wirkt sich jedoch in einer zur Wärmedämmung verwendeten Luftschicht die Zirkulation aus, denn diese führt durch Konvektion zu Wärmeverlusten. Wer gute Wärmedämmwerte erzielen will, muss daher die Konvektion verhindern. Alle im Bauwesen verwendeten Wärmedämmstoffe weisen deshalb eine porige oder fasrige Struktur auf. Die gespeicherte Luft wird so daran gehindert, sich frei zu bewegen.

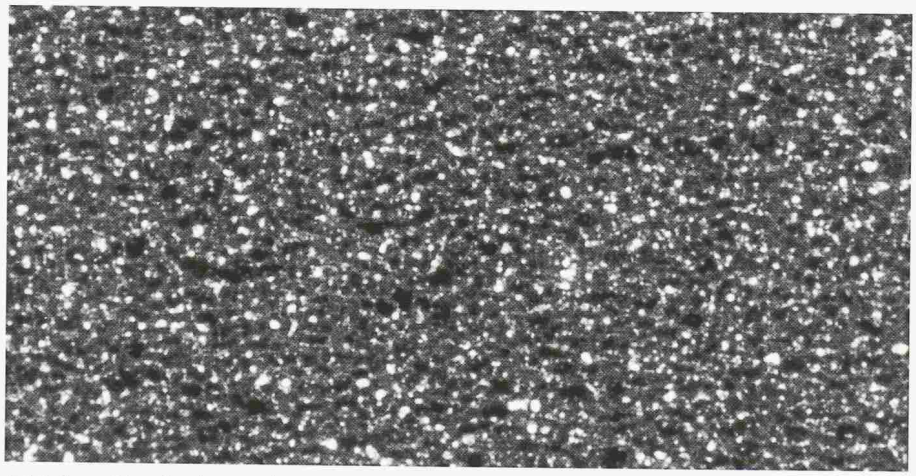


*Bild 1. Oberflächenstruktur von Schaumglas: Der Dämmstoff besteht aus Millionen kleiner, hermetisch gegeneinander abgeschlossener, gas- und wasserdichter Glaszellen mit einem Teilvakuum. Schaumglas enthält keine Bindemittel und ist FCKW- sowie HFCKW-frei*

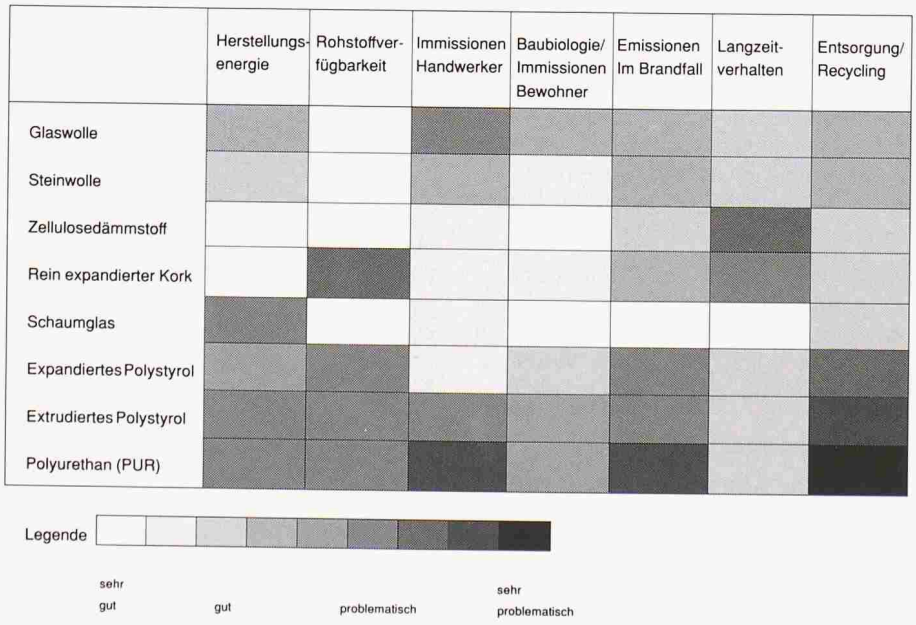



*Bild 2. Ökologische Bewertung der gebräuchlichsten Wärmedämmstoffe. Quelle [1], leicht angepasst auf Basis eigener Interpretationen*

VON BRUNO STREBEL
UND MARKUS WELTER,
LUZERN

Gute Wärmedämmstoffe verfügen über eine günstige Kombination von möglichst kleinen Lufträumen und möglichst niedrigem Feststoffgehalt. Geschäumte Materialien sind hier wegweisend.

### Eigenschaften und Anwendungsbereiche von Schaumglas

Wesentliche Unterschiede ergeben sich im Feuchtigkeitsverhalten und im Feuchtigkeitsaufnahmevermögen der Wärmedämmstoffe (vgl. Tabelle 1, physikalische Eigenschaften von Wärmedämmstoffen). Wenn ein Teil der Luft durch Wasser verdrängt wird, erhöht sich die Wärmeleitfähigkeit und das Wärmedämmvermögen wird verschlechtert. Bei der Anwendung von Dämmstoffen ist diesem Umstand besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Dabei ist es wesentlich, die Gefahr einer Feuchtigkeitsanreicherung in der Wärmedämmschicht zum vornherein zu erkennen. Diese kann durch ausreichende Luftzirkulation abgeführt oder durch eine richtig angeordnete Dampfsperre verhindert werden. Am besten verhalten sich in dieser Beziehung die geschlossenporigen Dämmstoffe wie zum Beispiel Schaumglas. Die Dampfsperre ist hier, von der Materialstruktur her, schon «eingebaut». Die hermetisch geschlossenen Zellen des geschäumten Glases machen den Dämmstoff Schaumglas absolut wasser- und dampfdiffusionsdicht und verhindern die Aufnahme von Feuchtigkeit.

Aufgrund seiner Zellgeometrie (vgl. Bild 1) ist Schaumglas zudem aussergewöhnlich druckfest, auch bei Langzeitbelastung. Dazu kommen als weitere Vorteile spezifische Eigenschaften des Rohmaterials Glas wie Unbrennbarkeit, Massbeständigkeit (kein Schrump-

fen, kein Quellen), Säurebeständigkeit und Resistenz gegenüber Nager- oder Insektenbefall.

Langlebigkeit, Sicherheit, Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit auch auf weite Sicht machen Schaumglas zum bevorzugten Dämmstoff für die gesamte Gebäudehülle. Wichtigste Anwendungsbereiche:

- erdberührte Böden und Wände
- Zweischalen-Mauerwerk
- Innendämmung von Aussenwänden
- Böden mit hoher Flächen- und Punktbelastung
- Flachdächer bekiest/begehbar/befahrbar/begrünt
- Dachkonstruktionen in Leichtbauweise mit Stahlprofilblechen als Tragschicht
- Dachkonstruktionen mit Sonderformen wie Sheds, Kuppeln, Pyramiden usw.
- steile Dächer

## Positive Ökobilanz

Bild 2 zeigt eine ökologische Bewertung der gebräuchlichsten Wärmedämmstoffe, teils basierend auf einer Studie der Ingenieurschulen beider Basel (1989) [1]. Dabei schneidet Schaumglas im Gesamtvergleich sehr gut ab und generell besser als die organischen Schaumstoffe auf Polystyrol- und Polyurethan-Basis. Zusätzlich ist zu beachten, dass zwischen den verschiedenen Produkten innerhalb einer Stoffgruppe beachtliche Unterschiede vorkommen.

Schaumglas besteht aus reinem Quarzsand, einem natürlichen, ausreichend verfügbaren Rohstoff. Es ist völlig frei von FCKW und HFCKW. Der Einsatz als Dämmstoff ist daher auch aus ökologischer Sicht zu empfehlen. Auf den ersten Blick scheint der Energieeinsatz bei der Herstellung hoch zu sein. In modernen Anlagen wird jedoch ein wesentlicher Teil der Wärme zurückgewonnen und der Produktion wieder zugeführt. Umwelt- und energiebewusste Produzenten von Schaumglas verfügen zudem heute über Niedertemperaturöfen. Die Temperaturen für die Herstellung qualitativ hochwertigen Schaumglases konnten damit wesentlich gesenkt und der Energiebedarf entsprechend reduziert werden, dies bei gleichbleibendem Produktionszyklus (vgl. Bild 3). Die Langlebigkeit von Schaumglas wirkt sich auf die Gesamtenergiebilanz zusätzlich sehr positiv aus.

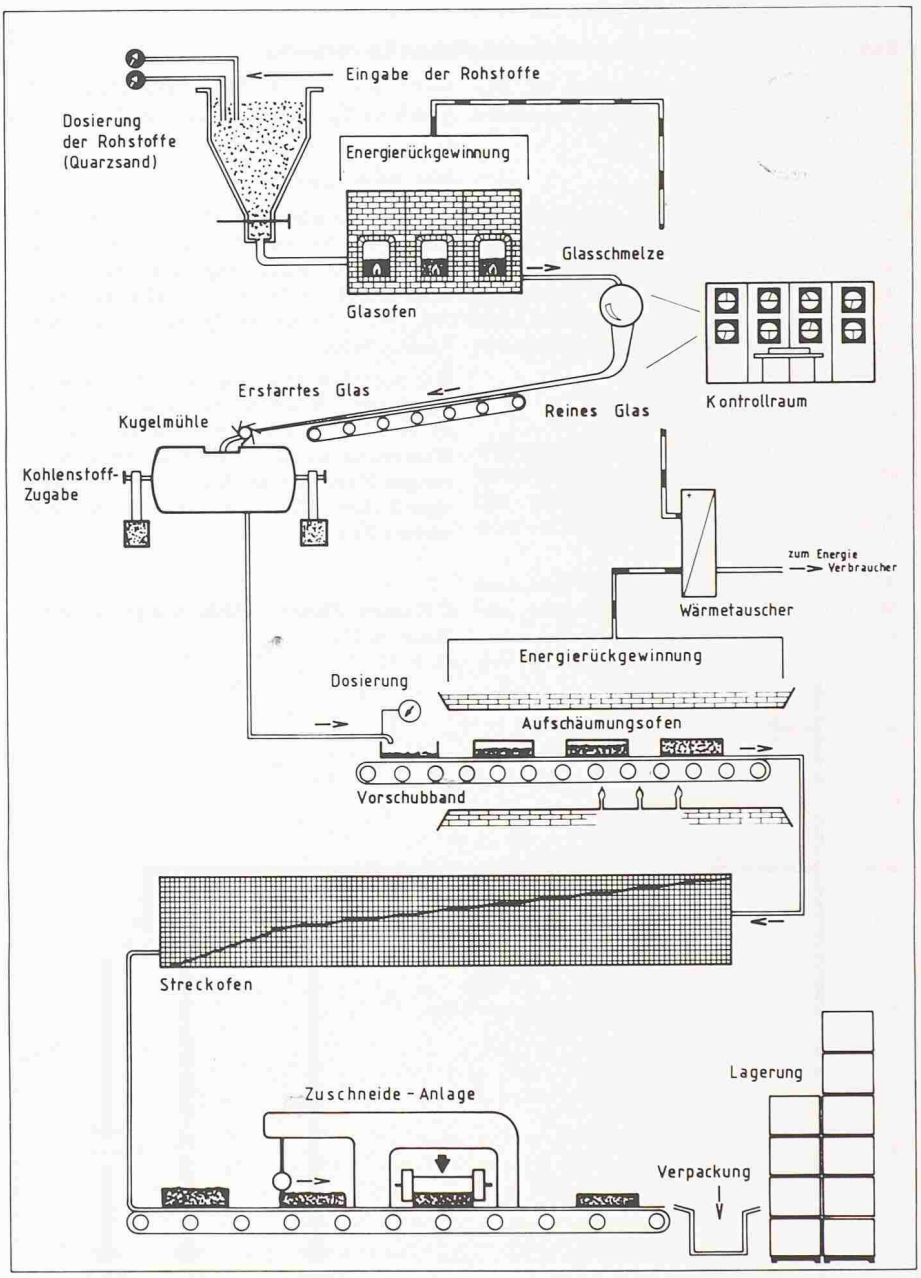



*Bild 3. Herstellung von Schaumglas: Als Rohstoffe werden nur reinster Quarzsand und Kohlenstoff benötigt (keine andern Treibmittel). Moderne Produktionsanlagen sind mit sogenannten Niedertemperaturöfen ausgerüstet, welche den Herstellungsprozess mit niedrigeren Temperaturen erreichen können. Energierückgewinnung beim Aufschäumungsofen ermöglicht die Zweitnutzung der anfallenden Wärme (via Wärmetauscher)*

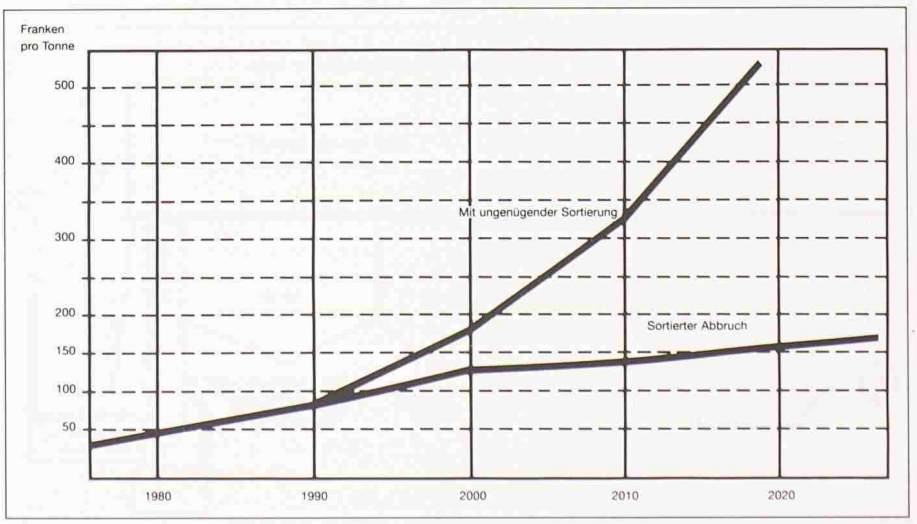



*Bild 4. Mögliche Preisentwicklungen bei Entsorgungskosten (Quelle: Bauconsilium AG, Befragung von vier Fachexperten und eigene Interpretationen)*

**Exkurs zum Aspekt der umweltverträglichen Entsorgung**

Das Umdenken beim Bauschutt am Beispiel des Abfallkonzepts 1989 des Kantons Zürich

*Zielsetzung*

Aus den Baustellenabfällen sind die brennbaren (Holz usw.) und wiederverwertbaren Stoffe (Metalle usw.) sowie der saubere Bauschutt auszusortieren. Die verbleibenden Reststoffe sind so aufzubereiten, dass sie in einem Endlager (Reststoffdeponie) gelagert werden können.

*Grundsätze für die Realisierung*

Die zu deponierende Menge an Baustellenabfällen ist durch geeignete umweltverträgliche Verfahren der Auftrennung und Wiederverwertung der Wertstoffe möglichst klein zu halten.

Alle wiederverwertbaren Stoffe sind nach Möglichkeit bezüglich Inhaltsstoffen oder Energiegehalt zu nutzen.

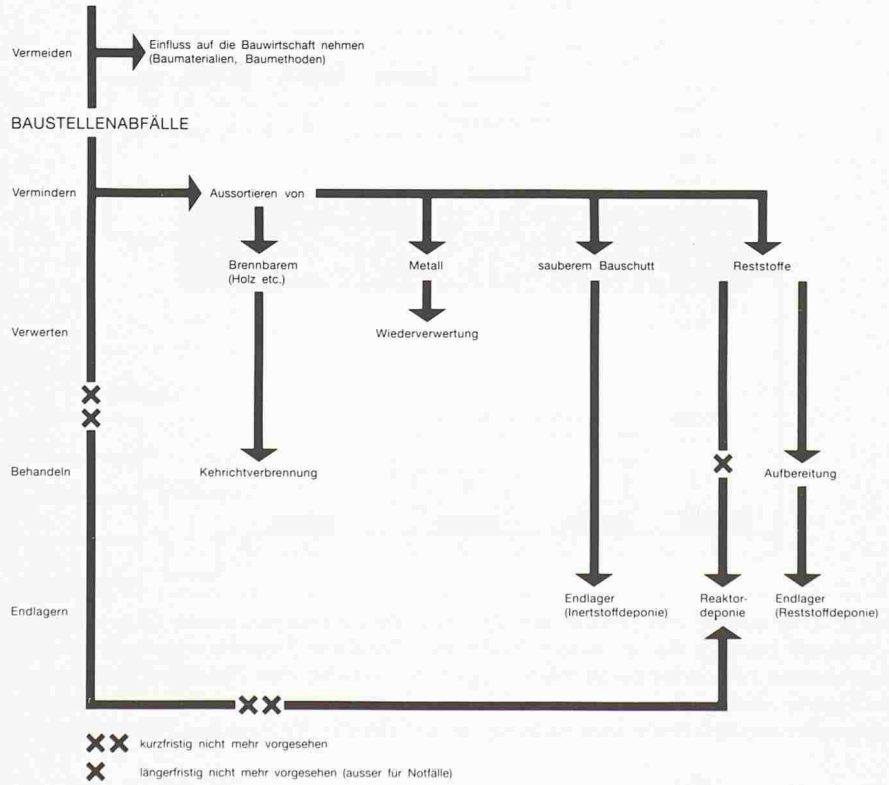
Nicht verwertbare Baustellenabfälle sind zweckmässig aufzubereiten und zu lagern.

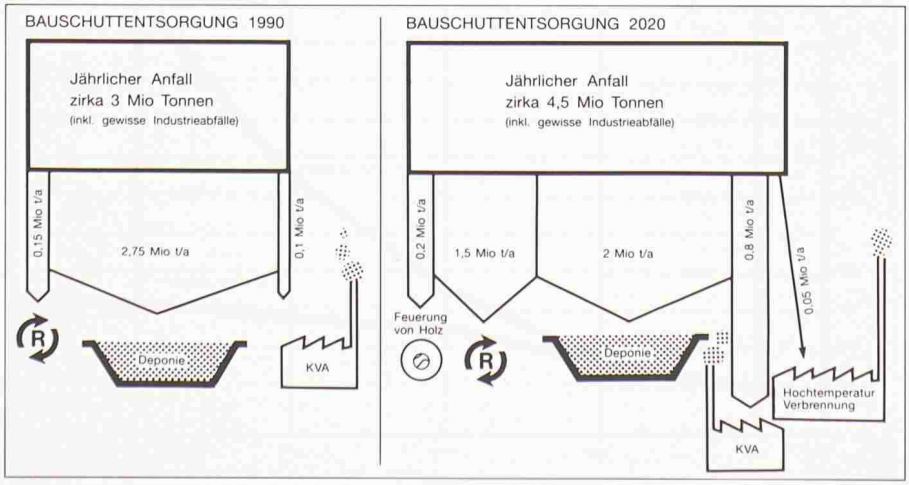
*Deponiensituation*

Ablagerungsmöglichkeiten für Aushub sind im Kanton Zürich volumenmässig ausreichend vorhanden. Zum Teil müssen jedoch grosse Distanzen zurückgelegt werden. Für Baustellenabfälle dienen die Reaktordeponien.

Wie überall wird es auch hier zunehmend schwieriger, Standorte für neue Deponien zu finden, da diese oft am politischen Widerstand scheitern. Es zeichnet sich in einigen Regionen des Kantons deshalb ein eigentlicher «Deponienotstand» für die nächste Zeit ab.

© Kanton Zürich: «Abfallkonzept», 1989 (Seite 16/17)




## Zunehmend wichtig: Die Frage der Entsorgung

Ein weiterer wesentlicher Aspekt bei der Wahl des optimalen Dämmstoffs ist die spätere Entsorgung. Wachsender Renovationsbedarf an Bauten der 60er und 70er Jahre und eine zunehmende Verknappung des verfügbaren Deponieraums dürften die Bauschuttentsorger in den kommenden Jahren vor herausfordernde Aufgaben stellen. Deshalb soll der ökologische Teilaspekt der künftigen Entsorgung von Wärmedämmstoffen hier noch etwas ausführlicher behandelt werden.

Eine grundsätzliche Schwierigkeit bei der Bewältigung der Abfallproblematik ist die Beurteilung der Entwicklung auf weite Sicht. Zum Zeitpunkt der Produktion und des Einbaus können zum Beispiel das entsorgungstechnische Knowhow, die gesetzlichen Rahmenbedingungen und künftige Entsorgungsgebühren nur unsicher abgeschätzt werden. Neben positiven Perspektiven (wie neue Recyclingmöglichkeiten) sind wohl auch weniger angenehme Überraschungen (massives Ansteigen der Entsorgungsgebühren) zu erwarten.

Darum ist grundsätzlich davon auszugehen, dass ein gutes Langzeitverhalten eines Wärmedämmstoffs die ökologische wie auch die finanzielle Belastung positiv beeinflusst. Als problematisch hingegen erweisen sich allgemein Stoffe mit einer kurzen Lebensdauer. Schaumglas ist bei diesem Vergleich, wie schon in einem anderen Zusammenhang erwähnt, positiv zu beurteilen, denn es weist eine markant höhere Lebensdauer auf.

Eine Interpretation des «Umweltberichts Schweiz 1990» lässt im übrigen darauf schliessen, dass Bauschutt zunehmend separat gesammelt und dem Recycling zugeführt wird. Die entsprechende Entwicklung wird mit Lenkungsabgaben gesteuert. Dies bedeutet wohl, dass in 20 oder 30 Jahren, vielleicht auch schon früher, die Kosten für Bauschuttentsorgung massiv ansteigen werden. Zunehmend dürften sie auch durch die Sortierbarkeit der Abfälle bestimmt werden (siehe Bild 4 und 5).

Die «Hau-Ruck»-Abbruchmethode mit dem Bagger und die durchmischte Ent-

*Bild 5. Erwartete Entwicklung in der Bauschuttentsorgung (Quelle: Buwal «Abfälle in der Schweiz», Auszug und Vorabdruck der Publikation «Umweltbericht Schweiz 1990» mit leichten Anpassungen auf der Basis einer Befragung von vier Fachexperten)*

**Literatur**

[1] Studentenarbeitsgruppe Wärmedämmstoffe, Ingenieurschule beider Basel, Nachdiplomstudium Energie 1988/89; «Wärmedämmstoffe – der Versuch einer ganzheitlichen Betrachtung», Oktober 1989.

[2] SIA-Dokumentation 60 Dächer.

sorgung in Reaktordeponien (d.h. Deponien mit Sickerwasser- und Deponiegasbehandlung und dauernder Überwachung) wird gesetzlich nicht mehr toleriert und finanziell kaum noch verkraftbar sein (vgl. Kästchen: Exkurs zum Thema Bauschutt am Beispiel des Abfallkonzepts 1989 des Kantons Zürich).

Da das Verursacherprinzip im Bereich der Bauschuttentsorgung zunehmend angewandt wird, wächst die Verantwortung des Bauherrn. Er kann ihr am besten gerecht werden, indem er von Anfang an bei sämtlichen Baustoffen konsequent auf Umweltverträglichkeit und Langlebigkeit achtet.

Ein entsprechender Umdenkprozess hat weitherum eingesetzt. Das Vorausdenken bei der Wahl der zu verwendenden Stoffe und der anzuwendenden Einbautechniken ist schon beinahe selbstverständlich geworden.

Optimale Lösungen sind wohl am ehesten von Konstruktionen zu erwarten, bei denen Wärmedämmstoffe einfach sortierbar bleiben. Bei Schaumglas ist dies schon heute möglich. Reines Schaumglas kann als chemisch beständiger Stoff wie Mauerwerk dem Recycling als Kofferungsmaterial 2. Klasse zugeführt oder als unproblematischer Schutt in Endlagern (unbewachten Deponien) entsorgt werden.

| | Hartschaumstoffe | | | Schaumglas | Korkplatten | Mineral-faserplatten |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Polyurethan | Polystyrol expand. | Polystyrol extrud. | | | |
| Rohdichte kg/m3 | 30 bis 80 | 15 bis >30 | 25 bis >30 | <125 bis 150 | 110 bis 200 | < 60 bis 500 |
| Wärmeleitfähigkeit λ W/mk | | | | | | |
| gem. SIA Norm 279 und EMPA | 0.030 a) | 0.036 bis 0.042 a) | 0.034 bis 0.036 | 0.037 bis 0.048 | 0.042 bis 0.046 | 0.036 bis 0.060 |
| gem. Angabe des Herstellers | 0.020 bis 0.030 a) | 0.032 bis 0.038 a) | 0.028 bis 0.036 | 0.037 bis 0.044 | 0.042 | 0.036 bis 0.042 |
| Diffusionswiderstandszahl SIA 381 / 1 My | 30 bis 100 | 20 bis 100 | 80 bis 300 | dampfdicht | 5 bis 30 | 1 bis 10 |
| Wasseraufnahme Eintauchverfahren Vol % | 4 bis 6 | 3 bis 7 | 0.2 bis 0.5 | wasserdicht | 60 | 0.3 bis 40 |
| Wärmedehnung $10^{-6}$/°K | 50 | 60 | 70 | 9 | -0 | -0 |
| Formstabilität | b) | c) | c) | gut | gut | gut |
| Druckspannung N/mm2 bei 10% Stauchung, resp. Bruch | 0.15 | 0.1 bis 0.2 | 0.3 bis 0.4 | 0.6 bis 1.6 | 0.07 | 0.11 |
| Brandkennziffer | V | V | V | VI | IV | VI |
| Wärmebeständigkeit °C für kurzfristige Beanspruchung | 180 | 100 | 100 | 750 | 500 | 800 |

a) Nur bei FCKW-haltigen Dämmstoffen möglich
b) Schüsselung unter Einfluss von Feuchtigkeit und Temperaturwechsel
c) Abschwinden nach der Schäumung

*Tabelle 1. Physikalische Eigenschaften von Wärmedämmstoffen. Quelle [1] und [2]*

## Schlussbemerkung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Schaumglas unter ganzheitlichen Aspekten als ökonomisch wie ökologisch hervorragend geeigneter Wärmedämmstoff zu bezeichnen ist.

Adresse der Verfasser: Dr. *Bruno Strebel*, Bio-Geograf, und *Markus Welter*, Architekt HTL, c/o Bauconsilium AG, Bruchstrasse 77, 6003 Luzern.

# Bücher

## Produktedokumentationen Schallschutz gegen Aussenlärm

*Teil I: Schallschutzwände und Schallschutzdämme, Teil II: Schallschutzfenster und Schalldämmlüfter*

Der Markt der Schallschutzprodukte ist relativ jung. Dem Informationssuchenden fällt es schwer, die nötigen Firmenadressen zu beschaffen und aussagekräftige, alle wichtigen Parameter enthaltende Materialbeschreibungen über die ihn interessierenden Systeme zusammenzustellen. Aus dieser Situation heraus entstand der Gedanke einer systematischen Dokumentation über die in der Schweiz gängigen Produkte, welche neben dem Erscheinungsbild und den Gestaltungsmöglichkeiten auch die schalltechnischen und die konstruktiven Eigenschaften in vergleichbarer Form darstellt.

Die Dokumentation «Schallschutz gegen Aussenlärm» gliedert sich in 2 Bände:

Der erste Band enthält Produktinformationen über emissionsseitige Massnahmen wie Schallschutzwände oder Schallschutzdämme. Die Dokumentation umfasst den Beschrieb von über 80 Produkten. Jedes Produkt wird auf jeweils 4 Datenblättern bezüglich seiner gestalterischen, akustischen, konstruktiven und materialtechnischen Eigenschaften beschrieben.

Der zweite Band enthält Produkteinformationen über immissionsseitige Massnahmen, d.h. Schallschutzfenster und Schalldämmlüfter. Er umfasst den Beschrieb von rund 90 Produkten, welche auf jeweils 2 Datenblättern bezüglich Konstruktionsart und bauphysikalischen Kennwerten dargestellt

Beide Dokumentationen enthalten auch ein Firmenverzeichnis, ein Produkteverzeichnis und eine Übersicht über die Kennwerte als Hilfsmittel für das Auffinden bestimmter Produkte oder Produktegruppen. Die Angaben in den Datenblättern stammen von den Produkteherstellern selbst.

Die Dokumentationen können beim Herausgeber, dem Ingenieurbüro Grolimund & Petermann, Thunstr. 101a, 3006 Bern, durch Einzahlung von Fr. 100.– pro Band auf Konto 90-211, 221 beim Schweizerischen Bankverein in Bern (Konto Nr. 30-188-0) bestellt werden, mit dem Vermerk «Dokumentation Schallschutzwände» bzw. «Dokumentation Schallschutzfenster».