

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 127 (2001)  
**Heft:** 23: Mobilität

## **Sonstiges**

### **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**

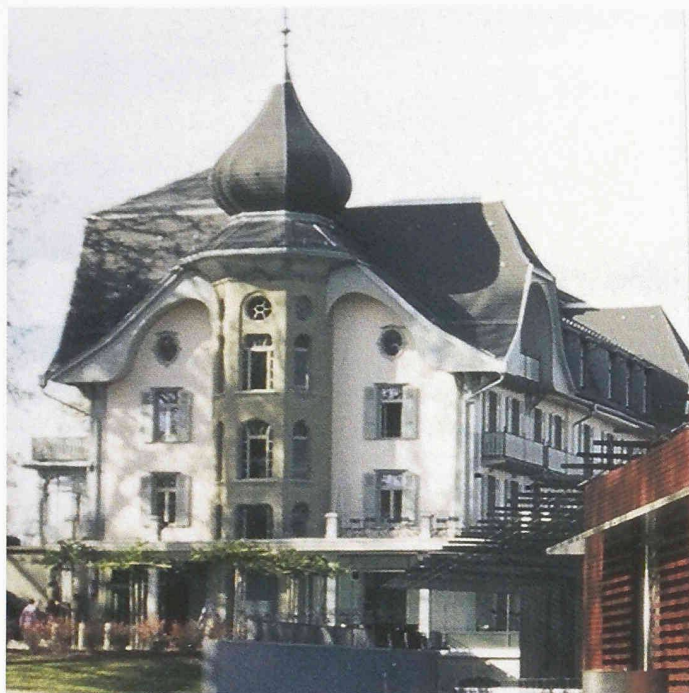
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media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

**Download PDF:** 20.01.2026

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

## DENKMALPFLEGE

### Goldenes Dach 2001 an Stiftung Gurten



Das ehemalige Kurhotel Gurten-Kulm auf dem Gurten bei Bern ist dank Restaurants und Kulturangebot wieder ein Ausflugsziel. Der geschichtsbe-  
wusste Umbau zum Kulturzentrum wurde mit der Auszeichnung «Goldenes  
Dach» honoriert (Bild: pd)

#### Gurten-Kulm

Infos zur Auszeichnung: Pro Renova,  
4601 Olten, 062 212 15 34  
Infos zum Kulturprogramm: Gurten-  
Park im Grünen, 3084 Wabern,  
031 970 33 33  
Infos zur Anreise: Gurtenbahn, 3084  
Wabern, 031 961 23 23

(pd/km) Pro Renova, schweizeri-  
sche Vereinigung für bauliche  
Erneuerung, verleiht alljährlich  
auf nationaler Ebene die Auszeich-  
nung «Goldenes Dach». Damit  
wird eine Persönlichkeit, eine Ar-  
beit oder eine Institution im Be-  
reich der Renovation und Werter-  
haltung von Bauobjekten geehrt.  
Berücksichtigt werden kulturelle,  
denkmalpflegerische, soziale und  
ökologische Aspekte.

Das «Goldene Dach 2001» wurde  
der Stiftung Gurten – Park im Grün-  
en für die sanfte und respektvolle  
Renovation des einstigen Hotels  
Gurten-Kulm, der Kulturscheune  
und des ehemaligen Ofenhauses  
verliehen.

Das 1899 durch den Berner Archi-  
itekten Albert Gerster errichtete  
Kurhotel Gurten-Kulm war damals  
eines der elegantesten Hotels der  
Schweiz. Im Verlauf des Zweiten  
Weltkriegs versiegte jedoch der  
Glanz: Durch die Demontage  
eines Teils des Dachs wurde das  
Ho-tel zu einem Fliegerbeobach-  
tungsposten umgebaut. Verschie-  
dene Modernisierungsversuche  
scheiterten, und die Schäden wur-  
den zusehends grösser. In den sieb-  
ziger und achtziger Jahren verlor  
der Gurten an Anziehungskraft,  
das Hotel wurde geschlossen.

1993 brachte die Wende, indem  
der Migros-Genossenschaftsbund  
Zürich und die Migros Aare in  
einen Umbau bzw. eine Neugestalt-  
ung investierten. Realisiert wurde  
das Projekt durch das Büro B in  
Bern.

Für ein breites Publikum sind auf  
dem autofreien Gurten Restau-  
rants und ein Kulturtreffpunkt mit  
220 Sitzplätzen entstanden. Die  
alte Bausubstanz wurde erhalten,  
und durch den Einsatz von Son-  
nenkollektoren, Holzschnitzelhei-  
zung, einer Auffanganlage für  
Regenwasser und Rückgewinnung  
von Wärmeenergie genügen die  
umgebauten Gebäude auch heuti-  
gen ökologischen Anforderungen.

## ARCHITEKTUR

### Noch ein Museum von HdM

(sda) Mit einer gross angelegten  
Ausstellung, «Der kühle Blick –  
Realismus der zwanziger Jahre»,  
ist am 31. Mai in München die  
Kunsthalle der Hypo-Kulturstif-  
tung wieder eröffnet worden. Der  
Neubau gehört zum von Herzog  
& de Meuron entworfenen Hypo-  
Bank-Komplex in der Münchner  
Innenstadt. Mit einer Ausstel-  
lungsfläche von rund 1200 m<sup>2</sup> ist  
der Neubau knapp ein Drittel  
grösser als die alte Kunsthalle.  
Licht, Sicherheit und Raumqua-  
lität seien für München völlig  
neu, meinte Kunsthallenchef  
Johann Georg Prinz von Hohen-  
zollern.

Die Ausstellung umfasst 180 Ex-  
ponate, die sich in den Motivkrei-  
sen wie «Welt als Bühne», «Welt  
der Dinge», «Welt der Technik»,  
«der künstliche Mensch», «Metro-  
pole» oder «Mythos und Utopie»  
widerspiegeln. Durch grosszügige  
Leihgaben aus Museen und Privat-  
sammlungen weltweit können alle  
wichtigen Facetten der realisti-  
schen Malerei abgedeckt werden.  
Das Spektrum der Künstler reicht  
von Max Beckmann über Otto  
Dix bis Tamara de Lempicka,  
Pablo Picasso und Christian  
Schad. Neben den verschiedenen  
Entwicklungen des Realismus in  
Europa werden erstmals in dieser  
Menge auch gleichzeitige Tenden-  
zen in den USA präsentiert.

Zur Ausstellung, die bis zum  
2. September zu sehen ist, er-  
scheint ein Katalog, der einen  
umfassenden Überblick über die  
realistischen Tendenzen in der  
Kunst der 20er-Jahre in Europa  
und Amerika vermittelt.

In der Kunsthalle soll es künftig  
vier Ausstellungen im Jahr geben.  
Dabei sollen auch Randbereiche  
der Kunst mit einbezogen werden.



## UMWELT

### Naturreservat auf dem Dach

**Auf Flachdächern herrschen im Sommer Bedingungen wie in einer Wüste. Die Lebensdauer des Daches wird dadurch erheblich verkürzt. Mit Dachbegrünungen können die Temperaturschwankungen vermindert werden. Doch das ist nur einer von mehreren Vorteilen der Gründächer.**

(sda) Begrünte Flachdächer sind besonders wertvoll für die Natur im städtischen Raum. Dies hat eine Studie der Forschungsgruppe «Stadtökologie» der Universität Basel ergeben. 16 Dachflächen, die speziell nach ökologischen Gesichtspunkten begrünt worden waren, wurden untersucht. 170 Käfer- und 60 Spinnenarten sind auf ihnen gezählt worden – darunter einige stark gefährdete Arten. Sie finden auf den begrünten Dächern einen Ersatzlebensraum für die bedrohte natürliche Heimat und stellen darüber hinaus die Nahrungsgrundlage von zum Teil ebenfalls seltenen Vögeln.

Doch Gründach ist nicht gleich Gründach. Auf den untersuchten Flachdächern bieten etwa spezielle kleine Hügel während sommerlicher Trockenperioden Rückzugsmöglichkeiten für Spinnen und Insekten. Damit lässt sich die erstaunliche Artenvielfalt erklären. Die Studie hat neue Erkenntnisse für die Schweiz und Mitteleuropa gebracht, die für Naturschutzkonzepte relevant sind. Da heute nur rund zehn Prozent der Dächer so begrünt werden, dass sie ökologisch wertvoll sind, besteht im Siedlungsraum ein grosses, noch brachliegendes Arten- und Naturschutzpotenzial. Allein in Basel existieren etwa 2 km<sup>2</sup> Flachdächer – das sind rund 10 % der Stadtfläche. Doch davon sind heute nur etwa 10 % oder rund 20 ha begrünt. Seit Anfang des laufenden Jahres ist deshalb im Stadtkanton die Begrünung von Neubaudächern Vorschrift.

Die Studie ist aus der wissenschaftlichen Begleitung der baselstädtischen Energiesparaktion «Das bessere Flachdach» von 1996/97

hervorgegangen. Dabei war die Begrünung von 100 Dächern mit Mitteln aus dem kantonalen Energiesparfonds für insgesamt 1 Mio. Franken subventioniert worden.

Neben den ökologischen bringt die Dachbegrünung auch bauliche Vorteile, denn die Bepflanzung verringert beispielsweise die Temperaturschwankungen, was eine längere Lebensdauer des Daches gewährleistet. Der Kanton Basel-Stadt hat die Erkenntnisse der Studie bereits für die Begrünung des Daches des Spitalklinikums 1 genutzt. An der Dachhaut werden im Sommer nur noch rund 30 °C gemessen – gegenüber 100 °C auf nackten Dächern. Spitalverantwortliche weisen zudem auf die Schalldämpfungsfunktion der Begrünung und den Schutz der Abdichtung vor Einflüssen von UV-Licht und Ozon hin. Dachbegrünungen nützen somit Gebäuden, Menschen, Pflanzen und Tieren gleichermaßen.

Weitere Informationen sind auf der Homepage der Universität Basel zu finden: [www.nlu.unibas.ch/old/stadtoeko.htm](http://www.nlu.unibas.ch/old/stadtoeko.htm)

### Ökologisch Bauen im Netz

(pd) Die Koordinationsgruppe Ökologisch Bauen (køb) ist ein Zusammenschluss der öffentlichen Bauämter zur Unterstützung des ökologischen Bauens im Sinn der Nachhaltigkeit. Auf ihrer Internetseite [www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch) finden sich Hilfen und Dienstleistungen zur Planung und Projektierung: beispielsweise eine Standardmethode zur Beurteilung von Nachhaltigkeitsaspekten im Architekturwettbewerb, Merkblätter nach Baukostenplan (BKP) für Ausschreibungen, ökologische Leistungsbeschreibungen, bauökologische Dokumentationen von Bauämtern, relevante gesetzliche Grundlagen sowie Links zu wichtigen Websites, Kontaktadressen und aktuelle Hinweise.

## GEDANKEN - GEBÄUDE

von Ruedi Weidmann

### Wahre Architekturfans

Frau Derendinger ist es passiert (im Abendkleid), Frau Dr. Schneeberger auch (im Nerz), dann Herrn Schwertfeger (Hugo Boss) – einem Architekten notabene – und einem nicht namentlich bekannten ausländischen Besucher. Eine betagte Innerschweizer Bäuerin (Tracht) und Frau Prof. Leibundgut (Gucci) haben es auch gemacht, und die kleine Selina Armbruster sogar mit Anlauf und Tempo. Aus gefundenen Wasserlachen und feuchten Fussspuren lässt sich zudem auf eine Dunkelziffer schliessen: Personen, die sich nicht mit Schadenersatzklagen melden.

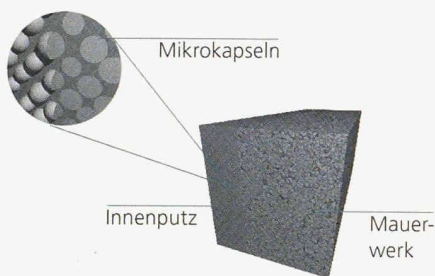
Die meisten taten, als wäre es ihnen peinlich oder als wären sie zornig. Aber die Vermutung liegt doch nahe, dass es alle diese Leute, mehr oder weniger bewusst zwar, aber doch eigentlich in voller Absicht getan haben und es – vielleicht sogar wörtlich – in vollen Zügen genossen haben. Denn sie alle haben getan, was eigentlich alle wahren Architekturfans tun müssten.

Und was muss es erst für den Architekten bedeuten! Was für ein Erfolg! Was kann er sich denn Schöneres wünschen als Besucherinnen und Besucher – seien es Sachverständige oder Laien –, die seine Architektur nicht nur bewundern, sondern ihre volle Wirkung wahrnehmen, sie umfassend begreifen und sie mit ihrer ganzen Person in ihrer ganzen Tiefe ausloten wollen, indem sie – sich um den Rest des Abends und der Gesellschaft foutierend – in die polierte Wände und glatte Decken reflektierenden, den Raum ins Unendliche multiplizierenden, oben, unten, links und rechts egalisierenden Wasserflächen des Kongresszentrums Luzern eintauchen.



## FORSCHUNG

## Leichtbaustoffe mit mikroverkapseltem Paraffin



Paraffin in Mikrokapseln in der Putzschicht entzieht durch Schmelzen dem Raum Wärme (Bild: pd)

(pd/km) Zusammen mit Partnern aus der Industrie entwickelt das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) neuartige Baustoffe. Durch einen Zusatz aus mikroskopisch kleinen, verkapselten Paraffin-Kügelchen verfügen diese Baustoffe über eine grössere Wärmespeicherkapazität. Dabei wird der Phasenwechsel des Paraffins von fest zu flüssig genutzt: Steigt die Raumtemperatur auf über 22 °C, beginnt das Wachs in den Kapseln zu schmelzen. Es entzieht dabei dem Raum Wärme, ohne sich selbst zu erhitzen. Die aufgenommene Energie wird verwendet, um die Bindungen der Wachsmoleküle untereinander zu lösen. Im flüssigen Wachs ist diese Bindungsenergie latent gespeichert. Im Sommer werden die Wände durch die Nachtlüftung «entladen» und kühlen am folgenden Morgen den Raum. Umgekehrt kühlen sie im Winter nicht so schnell aus. Eine aus diesem Baustoff erstellte 3 cm dicke Wand soll den Wärmekomfort einer 40 cm dicken Betonwand erreichen. Die Wissenschaftler gehen davon aus, dass damit in vielen Fällen die konventionelle Klimaanlage überflüssig wird. Beim aktuellen Projekt zur Entwicklung von Leichtbaustoffen spielt die Mikroverkapselung eine wichtige Rolle. Würde man das Phasenwechselmaterial (PCM) direkt in den Baustoff einbringen, würde das schmelzende Paraffin die Materialeigenschaften negativ

beeinflussen. Ein weiterer Vorteil der Mikroverkapselung ist die grosse innere Oberfläche: Die Wärme geht damit sehr schnell von der Umgebung in das PCM über. Die neuen Materialien werden voraussichtlich zum Jahresende im Baustoffhandel erhältlich sein.

## Innovationspreis für Empa

(sda) Die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) ist für ein von ihr entwickeltes Verfahren zur nachträglichen Verstärkung von Betonstrukturen ausgezeichnet worden. Die Textextil, die weltweit grösste Messe für technische Textilien in Frankfurt, würdigt mit dem internationalen Innovationspreis das von Empa-Direktor Urs Meier angeregte und von Iwan Stöcklin und Andreas Winistörfer entwickelte «System der gespannten CFK-Bänder». Wie die Empa am Mittwoch mitteilte, werden bei dem Verfahren etappenweise Bänder aus CFK, ein kohlenstoffaser-verstärkter Kunststoff, auf dem Beton angebracht. Dabei wird die Vorspannung gegen die Enden hin kontinuierlich bis auf Null reduziert. Die Bänder haben die Aufgabe, feine bereits entstandene Risse zusammenzuziehen beziehungsweise deren Vergrösserung zu stoppen. Das Verfahren, das wie ein Heftpflaster auf einer Schnittwunde funktioniert, hat gemäss Empa den Vorteil, dass auf teure Endverankerungssysteme verzichtet werden kann.

## Baumstümpfe sind Gold wert

(pd) Vor zwei Jahren haben die Arbeiten an den Portalen des Uetlibergtunnels der A4 begonnen. Seither haben sich die Baustellen als Goldgruben für die Jahrring- und Klimaforschenden erwiesen: Im konservierenden Lehmbo den fanden sich bis zu 150 kg schwere Baumstümpfe mit einem Alter von 13 700 bis 12 400 Jahren aus der Endphase der letzten Eiszeit. Jahrringe sind die genauesten geologischen Uhren; zuverlässig zeigen sie die Klimaentwicklung auf. Deutsche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben in den letzten Jahren für Mitteleuropa eine Jahrring-Chronologie erstellt, die bis 9900 v. Chr. zurückgeht. Zusammen mit der eidgenössischen Forschungsanstalt WSL und der Universität Zürich haben sie zudem für den Zeitraum 12 400 bis 11 400 v. Chr. eine Chronologie mit Funden aus der Schweiz, Deutschland und Norditalien aufgebaut. Die bis anhin bestehende chronologische Lücke soll nun mit den am Uetliberg gefundenen Bäumen geschlossen werden. Die letzte Eiszeit war klimatisch bewegt durch den anschliessenden Umschlag auf die heutige Warmzeit. Diese Erwärmung verlief nicht stetig, sondern mit Ausschlägen nach oben und nach unten. So fiel die Temperatur in einem Zeitraum von 20 Jahren um 2 bis 6 °C, um anschliessend genau so rasch wieder zu steigen. Die Jahrringe der nun gefundenen Baumstümpfe können neue Erkenntnisse über den Ablauf dieses Klimawechsels liefern.

Nach 14 000 Jahren im Lehm helfen die auf einer Autobahnbaustelle in Zürich gefundenen Föhrenstämme eine Lücke in der Klimageschichte schliessen (Bild: pd)





## WIRTSCHAFT

### Baukonjunktur hält an

(sda) Die Schweizerische Bauwirtschaft steht wieder auf gutem Fundament. Die Baukonjunktur ist insgesamt robust. Die Tendenzen sind allerdings unterschiedlich, wie aus einer Studie von Wüest & Partner hervorgeht.

Die Bautätigkeit hat im vergangenen Jahr bereits wieder so zugenommen, dass nach Jahren der Rezession Personalknappheit festzustellen ist. Auch für das nächste Jahr kann die Bauwirtschaft mit vollen Auftragsbüchern rechnen. Der Hauptimpuls für die gute Baukonjunktur kommt aus dem Wirtschaftsbau. Im Wohnbereich besteht nach wie vor ein bedeutendes Nachfragepotenzial.

Vom erneuten Bauboom im Büro- und Geschäftsbereich profitieren die Grosszentren, allen voran Zürich, und deren unmittelbares Umland sowie eine Reihe von mittelgrossen Zentren wie St. Gallen, Chur, Zug, Luzern, Aarau oder Freiburg. Der Grossraum Zürich hat sich ein überproportionales Stück des Investitionskuchens abgeschnitten.

Nachdem das Wachstum der Neubauinvestitionen im vergangenen Jahr noch recht verhalten gewesen sei, kann für das laufende Jahr mit einem kräftigen Investitionsschub von knapp 8% gerechnet werden. Im Erneuerungsbereich wird das Wachstum etwas schwächer ausfallen.

Die Bauabsichten sind laut Wüest & Partner derzeit vor allem im Bereich Dienstleistungsgebäude unrealistisch hoch. In den nächsten Jahren werden die Bauabsichten insgesamt zurückgehen, was aber die Baukonjunktur nicht gefährden wird. Die verbesserten Rahmenbedingungen – die wachsende Wirtschaft und das steigende Konsumentenvertrauen – führten dazu, dass eine Vielzahl von Projekten gleichzeitig einen Schritt Richtung Realisierung getrieben worden sind. Die effektive Erstellung wird sich jedoch über Jahre hinziehen und damit für ein anhaltend hohes Nachfrageniveau sorgen.

Die Impulse für die zukünftige Bautätigkeit in Zürich kommen weiterhin aus dem Büro- und Geschäftsgebäudebau, in der Region Bern aus dem Geschäftsflächenbau und aus dem Bereich Gesundheit, Bildung und Freizeit. In der Region Genfersee ist es demgegenüber der Mehrfamilienhausbau, der für das starke Wachstum der Bauabsichten verantwortlich ist, in der Innerschweiz wiederum die Bürogebäude. Von abnehmender Bedeutung in allen Regionen ist der Bau von Einfamilienhäusern.

Der Wirtschaftsaufschwung hat auch die Investitionen der öffentlichen Hand auf dem Gebiet der Infrastrukturbauten und des Tiefbaus ansteigen lassen. Diese Entwicklung wird voraussichtlich im nächsten Jahr anhalten. Grössere Investitionen der öffentlichen Hand fallen im Bereich Gesundheit, Bildung und Freizeit im Raum Zürich - Zug und in der Nordwestschweiz an, daneben punktuell in einzelnen Regionen am Genfer- und Neuenburgersee. Bei den Tiefbauten konzentrieren sich die grossen Investitionen auf die Grosszentren und auf weite Teile des Mittellandes und des Tessins.

### Zahlen zur Baukonjunktur

Bautätigkeit in der Schweiz 1.1.2000–31.12.2000 nominell in Mrd. Fr., in Klammern prozentuale Veränderung gegenüber dem Vorjahr (Angaben nach SBV):

1998: 12,9 (+0,2%)  
1999: 13,5 (+4,3%)  
2000: 14,5 (+7,4%)

Prozentuale Veränderung des Auftragsengagements:  
1998: +0,1%  
1999: +12,2%  
2000: +6,7%

## BÜCHER

### Mehr industrielles Bauen in KMU

(pd) Im Rahmen des Forschungsprojekts «Industrielles Bauen in KMU» der ETH Zürich ist eine Broschüre mit dem Titel «Industrielles Bauen: Effizienz steigern, Individualität sichern, Chancen nutzen» erschienen. Das Institut für Bauplanung und Baubetrieb (IBB) hat in Zusammenarbeit mit dem Schweizerischen Baumeisterverband (SBV) die Grundlagen der industriellen Produktion aufgearbeitet und nun Lösungsansätze zur strategischen und operativen Umsetzung veröffentlicht.

Im Editorial der Broschüre äussern sich zwei kompetente Persönlichkeiten zu den Zielen.

Gerhard Girmscheid, Prof. am IBB, schreibt im Editorial, die Zeit sei reif für industrielles Bauen in KMU. Der Automatisierungsgrad der Produktion müsse erhöht werden, vorgefertigte Bauteile und an das jeweilige Projekt gut anpassungsfähiges Inventar müssten eingesetzt werden. Die Möglichkeiten moderner Informationssysteme für das eigene Unternehmen seien unvoreingenommen zu prüfen, und die Kernkompetenzen müssten die strategische Ausrichtung einer KMU bestimmen.

Nach SBV-Zentralpräsident Heinz Pletscher kann das industrielle Bauen in KMU ein Wettbewerbsvorteil werden, es sei aber nicht von heute auf morgen zu erreichen. Es brauche dazu eine sorgfältige Marktabklärung, eine langfristige Unternehmensplanung mit passender Strategie und Investitionen ins Know-how.

Die vorliegende Dokumentation liefert dazu wertvolle Grundsätze. Sie kann für Fr. 30.– (SBV-Mitglieder Fr. 20.–) beim Schweizerischen Baumeisterverband bezogen werden: SBV-Shop, Postfach, 8035 Zürich, 01 258 82 92, E-Mail: sbvshop@baumeister.ch

## Raumplanung und Energiebedarf

In seinem Debatte-Beitrag in tec21 Nr. 20 vom 18. Mai 2001 behauptet Herr Dr. N. C. Novotny unter anderem, «dass bei Verdichtung der Siedlungsstrukturen der Bedarf an Primärenergie in Erstellung und Nutzung pro Kopf massiv ansteigt». Er versucht das in einer Tabelle mit Zahlen zu belegen, die nicht nachvollziehbar sind und für die er keine Quelle angibt. Seinen im Übrigen bedenkenwerten Ausführungen muss in diesem Punkt widersprochen werden, da das Gegenteil richtig ist.

Auch bei Neubauten mit guter Wärmedämmung ist der Energiebedarf im Betrieb gegenüber der grauen Energie für die Erstellung dominant. Einfache Berechnungen nach der Norm SIA 380/1, «Thermische Energie im Hochbau», zeigen nun, dass bei gleicher Wärmedämmung ein Einfamilienhaus bezogen auf die Nutzfläche etwa 50% mehr Heizwärmebedarf hat als ein grösseres Mehrfamilienhaus. Grund dafür ist das wesentlich schlechtere Oberflächen-Volumen-Verhältnis. Dazu kommt, dass Mehrfamilienhäuser im Allgemeinen dichter bewohnt sind als Einfamilienhäuser (Standardnutzung in SIA 380/1 40 m<sup>2</sup> pro Person resp. 60 m<sup>2</sup> pro Person). Bezogen auf die Einwohner ist der Unterschied also noch grösser. Zudem ist die Wärmeerzeugung in Mehrfamilienhäusern wegen der grösseren Anlagen tendenziell effizienter als in Einfamilienhäusern. Bei der Energie für die Raumheizung spricht also alles für eine Bebauung mit Mehrfamilienhäusern.

Bei sehr gut gedämmten Bauten wie bei Minergie- oder Passivhäusern kann der Beitrag der grauen Energie für die Erstellung nicht vernachlässigt werden. Aber auch bei der grauen Energie gibt es keinen einsichtigen Grund, warum sie bei Mehrfamilienhäusern grösser sein sollte als bei Einfamilienhäusern. Im Allgemeinen dürfte eher das Gegenteil der Fall sein.

Der zweitwichtigste Beitrag an den Energieverbrauch kommt aus dem Verkehr. Hier ist massgebend, dass Einfamilienhausquartiere nicht effizient mit dem öf-

fentlichen Verkehr erschlossen werden können. In dünn besiedelten Gebieten ergibt sich nämlich ein Teufelskreis. Wenig Einwohner im Einzugsgebiet einer ÖV-Haltestelle ergeben wenig potenzielle ÖV-Benutzer. Also bleibt es beim Grundangebot des Stundentakts. Dieses wenig attraktive Angebot führt dazu, dass die meisten Anwohner ihre Wege mit dem Privatauto zurücklegen und der Bus meist leer verkehrt. Im Extremfall muss die Linie stillgelegt werden. Untersuchungen haben denn auch gezeigt, dass bei einer Personendichte von weniger als 50 Personen pro Hektare der Benzinverbrauch massiv ansteigt (vgl. Energieplanungsbericht 1994 des Kantons Zürich). Man kann das auch anders ausdrücken: Ein Einfamilienhausquartier kann nicht mit einem attraktiven öffentlichen Verkehrsmittel erschlossen werden.

Ein einfaches Beispiel zeigt, dass unter Berücksichtigung des Energieverbrauchs im Verkehr ein Niedrigenergie-Einfamilienhaus in einem typischen Einfamilienhausquartier ungefähr gleich viel Energie verbraucht wie ein durchschnittliches neues Mehrfamilienhaus in einem dicht besiedelten Gebiet (siehe unten stehende Tabelle).

Herr Novotny macht im Weiteren die höheren Erschliessungskosten bei dichteren Überbauungen geltend. Natürlich sind die Erschliessungskosten pro Hektare in einem dicht besiedelten Gebiet höher als in einem dünn besiedelten Einfamilienhausquartier. Bezogen auf die Nutzfläche oder gar auf die Einwohner ist das sicher nicht der Fall. Eine Studie des BfE (BBL-Nr. 805.691 d) hat zum Beispiel gezeigt, dass für eine wirtschaftliche Erschliessung mit Fernwärme eine minimale Dichte von 100 Einwohnern pro Hektare notwendig ist. Das entspricht einer Ausnutzungsziffer von 70 %.

Das Kriterium des Energiebedarfs spricht also durchwegs zu Gunsten einer dichten Überbauung mit Mehrfamilienhäusern. Um Energie zu sparen, sollten daher nur noch Bauzonen mit mindestens drei Geschossen und einer Ausnutzung von mindestens 50 % ausgeschieden werden.

Man kann Herrn Novotny voll zustimmen, wenn er verlangt, dass auch in der Raumplanung energetische und ökonomische Parameter schon von Anfang transparent dargestellt werden sollen. Aber man muss dann auch mit den richtigen Zahlen operieren.

Martin Lenzlinger, Dr. phil. II, Zürich

### Vergleich des Gesamtenergieverbrauchs inkl. Verkehr

	Niedrigenergie-Einfamilienhaus	durchschnittliches Mehrfamilienhaus
Heizung	100 MJ/m <sup>2</sup> a	340 MJ/m <sup>2</sup> a
Warmwasser	60 MJ/m <sup>2</sup> a	90 MJ/m <sup>2</sup> a
Strom	60 MJ/m <sup>2</sup> a	90 MJ/m <sup>2</sup> a
Treibstoff	450 MJ/m <sup>2</sup> a	150 MJ/m <sup>2</sup> a
Total	670 MJ/m <sup>2</sup> a	670 MJ/m <sup>2</sup> a