

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 134 (2008)  
**Heft:** 38: Effizientes Spital

## **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:** 17.07.2025

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

## «DEN NACHWUCHS BESTÄRKEN»

Daia Zwicky spricht über den Imagewandel des Bauingenieurberufs und betont, wie wichtig die Nachwuchsförderung ist. Bereits junge Menschen müssen erfahren, dass es diesen Beruf gibt. Ebenso wichtig ist es aber, die wenigen Bauingenieure, die diesen Beruf gewählt haben, auf ihrem beruflichen Weg zu ermutigen.

**(cvr)** *Daia Zwicky, viele Bauingenieure haben wir in dieser Interviewreihe bereits über den Imagewandel ihres Berufs befragt. Wie erfahren Sie die Problematik?*

Die gesellschaftliche Wahrnehmung unseres Berufsbildes hat sich leider bis zur Gesichtslöslichkeit verändert. Fragen Sie jemanden auf der Strasse: «Was sind die Aufgaben eines Bauingenieurs?», erhalten Sie mit Glück die Antwort: «Das ist eine Art Architekt, nicht wahr?». Viele Leute wissen nicht im Ansatz, was ein Bauingenieur macht und dass sie tagtäglich von seinen Leistungen betroffen sind – sei es im Strassen-, Brücken- und Tunnelbau, in der Verkehrsplanung oder in der Wasserver- und entsorgung. Wir sollten der Öffentlichkeit daher zeigen, dass wir wichtige und schöne Arbeit verrichten; die Architekten machen das wesentlich besser. Warum aber sollen die Architekten die Lorbeeren für spektakuläre Bauten allein ernten, wenn es die Bauingenieure sind, die deren Verwirklichung mit ihren technisch-kreativen Lösungen oft erst ermöglichen?

Eine mögliche Ursache liegt wohl darin, dass viele Bauingenieure mit der brancheninternen Anerkennung zufrieden sind. Sie wollen gar nicht im Vordergrund stehen, sondern überlassen anderen das Rampenlicht. Das mag individuell nachvollziehbar sein, erweist dem Berufsstand aber einen Bärendienst.

*Öffentlichkeitsarbeit ist somit wichtig?*

Sie ist sogar notwendig. Unsere Leistungen müssen bekannt gemacht werden, die Publikumsmedien sollten darüber schreiben – so kann die öffentliche und politische Meinung beeinflusst und letztlich unser Berufsbild aufgewertet werden. Dabei sollten Bauingenieure eine aktive Rolle übernehmen und ihre Anerkennung einfordern. Ich bin mir jedoch bewusst, dass dies eine heikle Gratwanderung zwischen gesundem Selbstbewusstsein und Arroganz sein kann.

*Die notwendige, heute zu rar vorhandene Öffentlichkeitsarbeit würde eine Entscheidungsgrundlage für diejenigen jungen Menschen liefern, die vor der Berufswahl stehen?*

Ich meine ja, denn so wäre der Beruf zumindest bekannt. Öffentlichkeitsarbeit ist meines Erachtens eine echte Unterstützung für die Nachwuchsförderung. Damit meine ich nicht, dass die brancheninterne Anerkennung unwichtig wäre – im Gegenteil, sie kann für eine andere Problematik in unserer Branche bedeutend sein: die Abwanderung der Absolventen in branchenfremde Gebiete.

Auch wenn dieser Aspekt an und für sich für die attraktive Breite unserer Ausbildung spricht: Unsere Grundausbildung befähigt uns, bei vielen Themen zumindest mitreden zu können – dieses Potenzial ist eindrücklich! Da wir aber sehr wenige Absolventen haben und die Arbeitslast für Ingenieure dauernd im Steigen begriffen ist, sollten wir wenigstens die wenigen jungen Bauingenieure in ihrer Berufswahl bestätigen. Man fragt sich als Studienanfänger oder als junger Ingenieur wohl schon, weshalb man durchschnittlich 130% arbeiten und eine gehörige Verantwortung übernehmen soll, wenn man im Vergleich zu anderen Branchen nicht berauschend bezahlt wird.

*Was können Bauingenieure gegen die Abwanderung tun?*

Das dümmste, was ein Geschäftsführer machen kann, ist, einen jungen Berufseinsteiger zu «verheizen». Trotz hohem ökonomischem Druck sollten Weiterbildung, Anerkennung und Bestätigungen im Arbeitsalltag Platz finden. Für mich als Professor bestehen solche «Erhaltungsmassnahmen» zum Beispiel darin, die Studierenden zu loben – natürlich nur, wenn es angebracht ist –, sie in ihrem Tun zu bestätigen, ihnen zu zeigen, dass sie sich mit ihren Arbeiten nicht zu verstecken brauchen und sie ganz allgemein in ihrem Selbstbewusstsein bezüglich ihrer Persönlichkeit und ihres Berufsstands zu bestärken. Als Grundrüstzeug gehört dazu auch, dass ich sie lehre, sich und ihre Arbeit zu präsentieren. Und schliesslich, um glaubwürdig zu sein, lebe ich den Schülern meine Begeisterung für den Beruf vor.

*Die Leidenschaft für einen Beruf lebt von Vorbildern, aber nicht zuletzt auch von der Mög-*

*lichkeit, seine Arbeit Interessierten zu zeigen und sich mit Kollegen zu vergleichen. Welche Möglichkeiten bieten sich für Bauingenieure diesbezüglich an?*

Mit dem Young Engineers' Symposium (YES) hat die Internationale Vereinigung für Brückenbau und Hochbau (IVBH) Schweiz sich genau diese Ziele gesetzt: Der Nachwuchs soll in seiner Berufswahl bestärkt werden, indem ihm die Möglichkeit gegeben wird, sich mit seiner Arbeit an der Fachtagung zu präsentieren. Junge Bauingenieure aus dem konstruktiven Ingenieurbau, die nicht älter sind als 30 Jahre, bewerben sich bei uns mit ihren Projekten aus der Praxis, der Forschung oder ihrer Bachelor- beziehungsweise Masterarbeit. Der Nachwuchs kann somit vor einem Fachpublikum, das sowohl aus jungen als auch aus erfahrenen Bauingenieuren besteht, zeigen, dass sich die Branche weiterentwickelt und dass potenzielle Nachfolger vorhanden sind.

Eine zwölfköpfige Jury mit fachkompetenten Mitgliedern, dieses Jahr geleitet von Professor Mario Fontana der ETH Zürich, bewertet die etwa 20 ausgewählten Vorträge und verteilt die Auszeichnungen am Ende der Veranstaltung. Dieses Jahr findet das Symposium am 2. Oktober bereits zum dritten Mal an der Hochschule für Technik und Architektur in Freiburg statt. Die Qualität der Bewerbungen der beiden letzten Jahre ist beeindruckend – auch dieses Jahr zeichnet sich dieselbe Situation ab. Dies zeigt mir trotz allen genannten Missständen auch etwas Schönes: Wir haben zwar zu wenig Nachwuchs, aber der vorhandene zeigt grosses Potenzial.

### BERUFSBILD IM WANDEL

Während Ingenieure im 19. und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts als Garanten des Fortschritts gefeiert wurden, hat sich die gesellschaftliche Wahrnehmung ihres Berufes – zumindest in der Schweiz – in den letzten Jahrzehnten stark gewandelt. Was sind die Gründe für diese Veränderungen? Inwiefern haben die Ingenieure selbst dazu beigetragen, und wie gehen sie damit um? In einer lockeren Serie von Interviews äussern sich Ingenieure und Ingenieurinnen zu ihrer Situation.

Bisherige Gesprächspartnerinnen und -partner: Jean-Claude Badoux (TEC21 9/2008), Andrea Franz (TEC21 16/2008), Jürg Conzett (TEC21 17-18/2008), Peter Teuscher (TEC21 22/2008), Andreas Götz (TEC21 25/2008), Raymonde Sauvé (TEC21 31-32/2008) und Otto Künzle (TEC21 33-34/2008).

Wie ist es der Jury möglich, aus den vielen Beiträgen aus unterschiedlichsten Bauingenieurbereichen ein Siegerprojekt zu bestimmen?

Mit insgesamt vier vorgängig festgelegten und bekannt gegebenen Kriterien: Beschreibung der Aufgabenstellung, des Lösungswegs und der Resultate; eigener Beitrag des Bewerbenden im Rahmen des Projekts; Innovationen im Rahmen des Projekts; grafische Aussage des Posters/Präsentation.

Nur das letzte Kriterium beurteilt die eigentliche Publikationstechnik. Die anderen drei sollen das Fachliche bewerten: Welches Problem war gegeben, wie ist der junge Pla-

ner dessen Lösung angegangen, welche Ergebnisse resultierten aus der Arbeit, und was hat derjenige, der sich um den Vortrag bewirbt, im ganzen Prozess beigetragen? Gewertet werden auch die innovativen Aspekte des Beitrags, denn Innovationen entstehen sehr oft im kleinen Massstab. Es ist schön, die stolzen Preisträger jeweils auf der Bühne zu sehen – einen Preis für seine Arbeit in den Anfängen der beruflichen Laufbahn zu erhalten ist hoffentlich eine Motivationspritze. Ein Mitarbeiter, der im Beruf und am Arbeitsplatz zufrieden ist, ist wohl der beste Botschafter für seine Branche und damit prädestiniert für die Anwerbung neuen Nachwuchses.

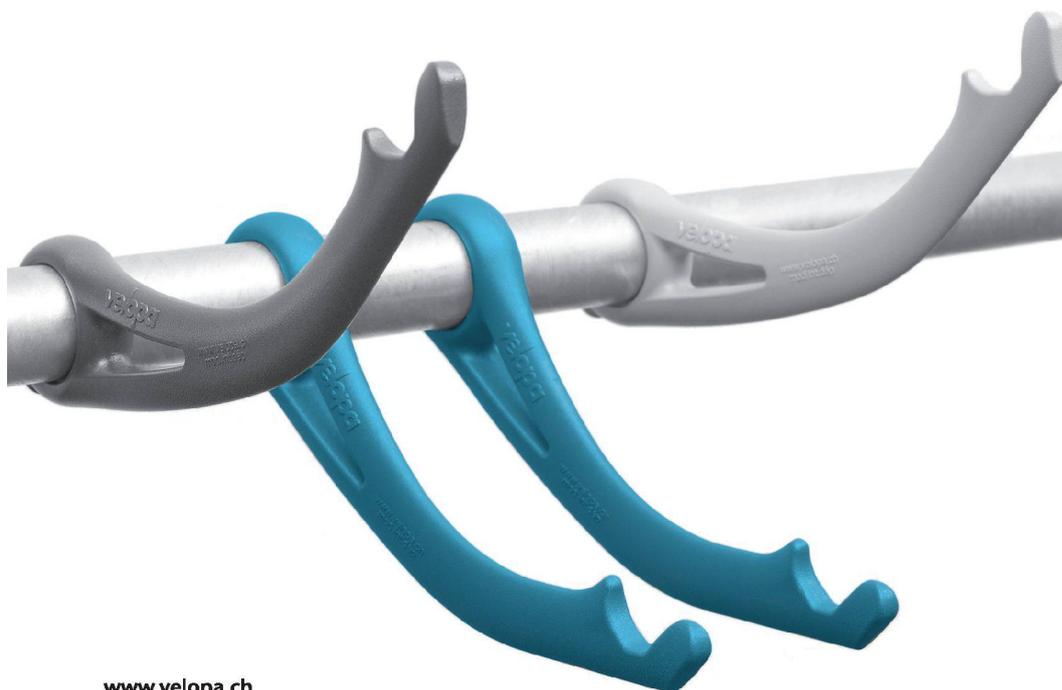
#### DAIA ZWICKY

Daia Zwicky ist seit 2004 im Vorstand der Schweizer Gruppe der Internationalen Vereinigung für Brückenbau und Hochbau (ivbh.ch) und seit 2007 ihr Präsident. Nach dem Studienabschluss 1996 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter an der ETH Zürich im Institut für Baustatik und Konstruktion bei Thomas Vogel und doktorierte dort 2002. Nach mehrjähriger Praxistätigkeit ist Daia Zwicky seit 2007 Professor am Institut für Bauwesen und Umwelt der Hochschule für Technik und Architektur in Freiburg, wo er sich in Forschung und Lehre engagiert.

#### YOUNG ENGINEERS' SYMPOSIUM (YES)

Informationen zu diesem Anlass sind zu finden auf [www.ivbh.ch/yes](http://www.ivbh.ch/yes).

## Mit dieser Gabel sind Parkierprobleme gegessen.



Das Lenkerhaltesystem sorgt für Ordnung und guten, schonenden Halt der Fahrräder.

Ihr servicestarker Partner mit innovativen Lösungen:

**parkieren ■ überdachen ■ absperren**

Velopa AG  
CH-8957 Spreitenbach  
+ 41 (0)56 417 94 00  
[marketing@velopa.ch](mailto:marketing@velopa.ch)

# ENERGIEAUSWEIS FÜR GEBÄUDE

Der SIA wird bis Ende dieses Jahres eine Standardmethode zur Ausstellung eines Energieausweises für Gebäude veröffentlichen, der für Käufer oder Mieter die energetische Qualität des Gebäudes offen legt. Trotz langen Verhandlungen mit den Kantonen liessen sich nicht alle strittigen Punkte zur Methodik ausräumen.

Energieeffizienz ist ein entscheidender Parameter für alle Strategien zur nachhaltigen Entwicklung. Besonderes Augenmerk ist dabei auf den Gebäudebestand zu richten, auf den über die Hälfte des schweizerischen Energieverbrauchs entfällt. Bisher konzentrierten sich die Bemühungen vor allem auf Heizung und Warmwasserbereitung. Allerdings fällt auch der Stromverbrauch in Gebäuden erheblich ins Gewicht.

Grundlage für den SIA-Energieausweis für Gebäude ist daher die gesamte Energiemenge, die für den Betrieb eines Gebäudes unter Standardbedingungen für Heizung, Warmwasserbereitung, Kühlung, Belüftung, Beleuchtung und sonstige Zwecke erforderlich ist. Er stimmt darin mit der EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (nach der Gebäude in Energieeffizienzklassen eingeteilt werden) und mit anderen einschlägigen europäischen Normen überein. Die Energieeffizienz eines Gebäudes lässt sich durch Indikatoren wie die Menge der verbrauchten Primärenergie oder die Emission von Treibhausgasen ausdrücken, die auf die beheizte Geschossfläche, das Gebäudevolumen oder sonstige charakteristische Merkmale bezogen werden. Das Europäische Komitee für Normung (CEN) hat

mehrere Normen beschlossen, die die Marschrichtung für die Einführung eines Energieausweises vorgeben, den nationalen Behörden allerdings die Aufgabe zuweisen, sie an die Verhältnisse vor Ort anzupassen. Der SIA hat daher beschlossen, eine Methode zu veröffentlichen, nach der für die gesamte Schweiz solche Energieausweise für Gebäude nach einheitlichen Kriterien ausgestellt werden können.

## GRUNDPRINZIPIEN

Zunächst ist festzulegen, für welchen Bereich die Energiebilanz erstellt wird. Er kann neben dem Volumen der Räumlichkeiten auch Ausseflächen umfassen, die dem Gebäude zugeordnet werden und wo Energie verbraucht oder hergestellt wird. Die Energie kann in diesen definierten Raum importiert und/oder exportiert werden. Die exportierte Energie wird von der Energiemenge abgezogen, welche die einzelnen Energieträger liefern.

Die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes richtet sich danach, wie die Energie für alle Dienstleistungen des Gebäudes verwendet wird: Heizung, Warmwasserbereitung, Kühlung, Belüftung (einschliesslich Luftbe- und -entfeuchtung), Beleuchtung, Hilfsfunktionen wie Fahrstühle oder Netzwerke oder alle übrigen Funktionen wie Kochen, Waschen, Arbeitsplätze und sonstige Produktionsprozesse.

Bei den erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz nur die Energie berücksichtigt, die durch Kollektoren oder andere Anlagen zur Energiegewinnung abgegeben wird, und nicht die Sonnenstrahlung oder die kinetische Energie des Windes.

Die Energiebilanz umfasst die gesamte Energiemenge, die in Form verschiedener Ener-

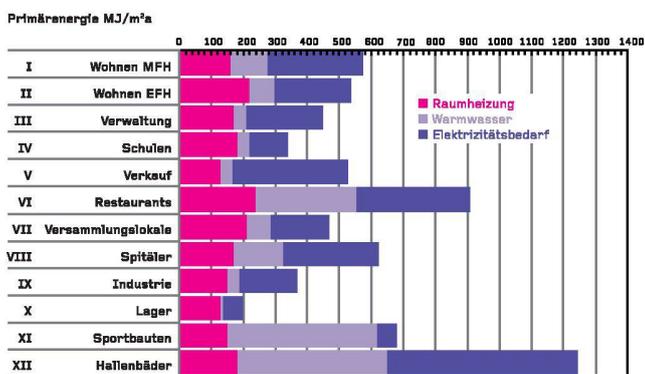
gieträger verbraucht wird: Heizöl, Gas, Kohle, Holz, Strom etc. Da es nicht möglich ist, eine Heizölmenge in Litern, Gasmengen in Kubikmetern und Kilowattstunden Strom zu addieren, wurde unter Beachtung der europäischen Normen beschlossen, den Energiegehalt eines jeden Energieträgers in Primärenergie umzurechnen, d.h. in Bruttoenergie, die noch keine Umwandlung erfahren hat.

Anschliessend wird die gesamte Primärenergie (Angabe in kWh oder MJ) durch die Energiebezugsfläche (EBF) nach SIA-Norm 416/1 geteilt. Dies ergibt den Index für die Energieeffizienz des Gebäudes, der mit der Norm EN 15217 kompatibel ist. Anschliessend wird das Verhältnis zwischen diesem Index und einem Referenzindex berechnet, der für jede Gebäudekategorie definiert ist (Bild 1) und den gesetzlichen Anforderungen entspricht. Ist dieses in Prozent ausgedrückte Verhältnis kleiner als 100, ist die Effizienz der Gebäude besser als die gesetzlich geforderten Mindeststandards. Diese Gebäude werden in die Klassen A und B unterteilt. Alle weiteren Gebäude werden den Klassen C bis G zugeordnet. Bild 3 zeigt die Gebäudeklassen im Überblick. Diese Methode gilt für alle in Bild 1 aufgelisteten Gebäudekategorien.

Aufgrund der oben erwähnten Klassifikation wird der Energieausweis ausgestellt, der ausserdem eine Klassifizierung für den Ausstoss von Treibhausgasen enthält. Weiterhin ist ihm zu entnehmen, welcher Anteil des Verbrauchs mit erneuerbaren Energien am Standort erzeugt wird.

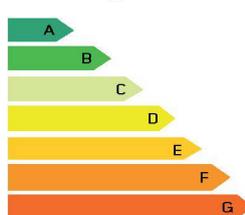
## BERECHNUNG

Es gibt grundsätzlich zwei Methoden für die Ausstellung eines Gebäudeenergieauswei-



01 Gebäudekategorien nach Norm SIA 380/1 und Standardwerte für die Primärenergie

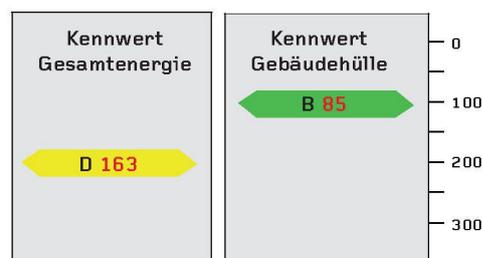
sehr energieeffizient



wenig energieeffizient

Treibhausgasemissionsklasse: A

Anteil erneuerbarer Primärenergien: 28%



02 Entwurf des Gebäudeenergieausweises

ses. Bei der ersten wird der Energieverbrauch für eine Standardnutzung berechnet, bei der zweiten wird der jährliche Energieverbrauch des bestehenden Gebäudes gemessen. Die erste wird hauptsächlich für Neubauten verwendet, die zweite mehrheitlich bei bestehenden Bauten.

Ausgehend von diesen beiden Basismethoden werden mehrere Varianten vorgeschlagen, um unterschiedliche Aspekte des Gebäudes berücksichtigen zu können, insbesondere eine kombinierte Methode (Kombination von Messung und Berechnung für eine höhere Genauigkeit), ausserdem eine Bewertung der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

#### A) Berechnungsmethode auf einer standardisierten Grundlage

Die Energiemenge für den Heizwärmebedarf und die Warmwasserbereitung wird nach der in der Norm SIA 380/1:2007 beschriebenen Methode ermittelt, die Strommenge nach Norm SIA 380/4:2007.

Für die Zertifizierung wird der errechnete Energiebedarf für ein Standardklima, eine Standardnutzung und eine Personenbelegung nach Merkblatt SIA 2024 zugrunde gelegt. Zur Errechnung des Energieeinsparpotenzials kann der Verbrauch jedoch auch unter den tatsächlichen klimatischen Verhältnissen und Nutzungsbedingungen ermittelt werden.

#### B) Berechnungsmethode auf der Grundlage der Verbrauchsmessung

Der Energieausweis kann auch auf der Grundlage des gemessenen Energieverbrauchs ausgestellt werden. Diese Methode ist einfacher und billiger, und man braucht

relativ wenige Daten. Um den Einfluss der Witterungsbedingungen auszuschalten, wird über mindestens drei aufeinander folgende Jahre gemessen, wobei bei neuen Gebäuden das erste Jahr nicht gemessen wird. Ändert sich die Nutzung des Gebäudes während des Messzeitraums, ist mit den Messungen von vorne zu beginnen.

Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die gemessenen Werte im Allgemeinen nicht mit den berechneten übereinstimmen, denn die tatsächlichen Nutzungsbedingungen eines Gebäudes entsprechen nie den Standardbedingungen. Die jetzt angelaufene dreijährige Pilotphase dürfte mehr Erfahrungswerte bringen.

#### VERHANDLUNG MIT DEN KANTONEN

Von Seiten der Kantone wird gewünscht, dass der Energieausweis sowohl leicht verständlich als auch zu angemessenen Kosten ohne grossen Aufwand ausstellbar ist. Das Merkblatt wurde daher in zwei Schritten den Wünschen der Kantone angepasst. Der Ausweis wird nun sowohl einen Pfeil für die Gesamtenergie als auch einen Pfeil für den Heizwärmebedarf haben.

Eine der Schwierigkeiten bei der Ausarbeitung des SIA-Merkblattes bestand darin, Faktoren für die Gewichtung der Energieträger zu finden, damit sie von der Grösse her verglichen werden können. Für die erarbeitende Kommission ist klar, dass die Gewichtung durch Primärenergiefaktoren erfolgen muss. Einige Kantone behalten sich vor, die Minergiegewichtungsfaktoren anzuwenden. Der Beschluss liegt noch nicht vor. In ihrer Sitzung vom 26. August hat aber die zuständige Kommission des SIA trotzdem beschlos-

sen, das angepasste Merkblatt nach Ablauf der Rekursfrist (31. September 2008) publizieren zu lassen.

In der Praxis war Zug der erste Kanton, der 2005 per Gesetz den Energieausweis für Gebäude einführt. Künftig soll gemäss Beschluss der Konferenz kantonalen Energiedirektoren (EnDK) ein Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) in das Basismodul der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKen) aufgenommen werden. Damit ist für alle Kantone die Pflicht verbunden, einen solchen Ausweis anzubieten, dessen Ausstellung allerdings freiwillig bliebe.

Mit diesem Ausweis soll für mehr Transparenz auf dem Immobilienmarkt gesorgt werden. Potenzielle Käufer und Mieter können sich so ein genaueres Bild von der energetischen Qualität eines Gebäudes machen.

**Claude-Alain Roulet**, Physiker, EPUL, Dr. Wiss. EPFL, Prof. tit. EPFL, Redaktor des Merkblatts, [clauderoulet@apples.ch](mailto:clauderoulet@apples.ch)

**Charles Weinmann**, Physiker, Dr. Wiss., Präsident der SIA-Kommission 2031, [charles.weinmann@weinmann-energies.ch](mailto:charles.weinmann@weinmann-energies.ch)

#### Literatur

- 1 SIA, Merkblatt SIA 2031: Energieausweis für Gebäude. SIA, Zürich, 2008
- 2 SIA, SIA 380/1: Thermische Energie im Hochbau. SIA, Zürich (erscheint voraussichtlich 2008)
- 3 European Council, Directive 2002/91/ec of the European Parliament and of the council of 16 December 2002 on the energy performance of buildings. Official Journal of the European Communities. 2002

#### ZUM WEITERLESEN

In unserer französischsprachigen Partnerzeitschrift TRACÉS ist in H.11/2008 vom 18. Juni eine kontroverse Diskussion über den Energieausweis erschienen. Gesprächsteilnehmer: Charles Weinmann, Mitautor dieses Artikels, Marc-Hermann Schaffner, wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Service de l'énergie des Kantons Neuenburg, und Lorenzo Pedrazzini, Spezialist für Immobilienwirtschaft

Klasse	R Minimum %	R Maximum %	Kommentar
Extra			Gebäude, die mehr Energie liefern, als sie selbst brauchen
A		50	Gebäude mit sehr guter Effizienz
B	>50	100	Den geltenden Normen entsprechende Gebäude
C	>100	150	Gebäude, die den Normen nicht entsprechen; eine Untersuchung wird empfohlen
D	>150	200	
E	>200	250	Gebäude, die weit über den Normen liegen und bei denen eine Untersuchung im Hinblick auf Verbesserungen ratsam ist
F	>250	300	
G	>300		

**03** Einteilung in Gebäudeklassen. R gibt den Index für die Energieeffizienz des Gebäudes (Primärenergiebedarf/EBF) im Verhältnis zu einem Referenzindex (gemäss Bild 1) an (Bilder: Merkblatt SIA 2031)

# UIA-SEMINAR ZUM GESUNDHEITSWESEN



01 Das Meyer-Kinderspital in Florenz wurde erneuert und ist seit Ende 2007 wieder in Betrieb (Bild: aus dem Archiv der Architekten CSPE Florenz; Romano del Nord)

Der Verband United International Architects (UIA) – Mitglied ist auch der SIA – befasst sich im Rahmen einer Arbeitsgruppe mit der Förderung von Wissen und Erfahrung zur Verbesserung der Gesundheitsinfrastrukturen. Die Public Health Group (PHG) organisiert jährlich ein Seminar, wo sich Architekten, Behördenmitglieder, Vertreter der WHO und der International Hospital Federation (IHF) sowie Professoren mit Forschungsideen treffen. Die aktuellen Themen wurden dieses Jahr vom 22. bis 26. Juni in Florenz diskutiert.

Unter dem Motto «Culture for the future of healthcare architecture» fanden die Referate im Meyer Kinderspital und im Chancellery-Gebäude der Universität statt. Kulturelle Höhepunkte für die rund 150 Teilnehmenden waren die Besichtigung des Vasari-Korridors und die Nachtessen im Palazzo Strozzi und in der Villa Sforziana – ein guter Nährboden für den regen Gedankenaustausch.

## KINDERSPITAL FLORENZ

Das erneuerte Meyer-Kinderspital in Florenz wurde Ende 2007 wieder in Betrieb genommen. Wissenschaftliche Studien zu Psychologie und Anforderungen an das Ambiente, aber auch Rechtsfragen zum Thema Kind im Spital waren Grundlage für den Umbau. Für die Seminarteilnehmer aus der ganzen Welt war es interessant zu erfahren, inwieweit diese

Grundlagen hier umgesetzt worden sind: Das Volumen wurde zwar spielerisch ins Gelände eingefügt, im Innern weist der Bau aber einen bedrohlich langen, unübersichtlich gestaffelten Korridor auf. Die bestausgerüsteten Spielzimmer sind so gut aufgeräumt, dass nur Wenige sich hier tatsächlich spielende Kinder vorstellen konnten. Die Teilnehmer diskutierten speziell die Fragen des Ambientes, der Materialien, der Farben und der Lichtführung in den öffentlichen und den individuellen Zonen. Kinder sind nicht kleine Erwachsene, sie brauchen spezifische Räume und eigene Betreuungsansätze. Ergänzend stellten Referenten aus den USA, Russland und Israel Kinderspitäler ihrer eigenen Länder vor.

## KULTURELLE ASPEKTE

Das internationale Publikum des Seminars deckte kulturelle Unterschiede auf: Der Beitrag aus Ägypten verwies auf das grosse wirtschaftliche Gefälle in der Bevölkerung. In Malaysia kommen besondere Unterschiede in der zusammengewürfelten Bevölkerung und ihren Religionen als Planungsaufgaben dazu. Um kranke Menschen zu pflegen, müssen regionale Gewohnheiten berücksichtigt werden, was in diesen Ländern zu einer strikten Trennung der Geschlechter in Pflege und Wartebereichen, ja sogar in Korridoren führt. Untere und obere Einkommensklassen stellen unterschiedliche Anforderungen an die Genesung.

## ENTWURFSQUALITÄT

Krankenhausplaner müssen in komplexen Programmen, langen Entscheidungsprozessen mit einer grossen Zahl Beteiligten und bei rigorosen Kosten- und Zeitrahmen stets viele Aufgabenstellungen gleichzeitig lösen. Neben der optimalen Funktionalität müssen sie eine hohe architektonische Qualität erreichen – mit räumlicher Differenzierung der öffentlichen und privaten Zonen, subtiler Material- und Farbwahl, mit dem Spiel von natürlichem und künstlichem Licht und ansprechender Gartengestaltung. Am Seminar wurden solche Aspekte am Beispiel des Kleinspitals bis zum Universitäts-Campus von verschiedenen Referenten beleuchtet.

## AKTUALISIERTE PLANUNG

Planer im Gesundheitswesen berücksichtigen vermehrt, dass Menschen älter werden und der betroffene Bevölkerungsteil eine beson-

dere Betreuung braucht. Dies wurde anhand eines aktuellen Schweizerprojektes für Demenzarchitektur am Betagtenzentrum Eichhof in Luzern thematisiert. Auch die Prävention, mehr Bewegung und das «Gesund Leben» unter dem Stichwort Wellness ist für die Planung bedeutungsvoll. Längst haben sich diese Bedürfnisse aus dem Krankenhaus hinaus in unseren Alltag verlegt und stimulieren unsere Fantasie etwa für Ferienwünsche.

## INNOVATION GESUCHT

Die neuen Zielsetzungen der PHG fokussieren Wirtschaftlichkeit im Lebenszyklus der Spitäler, Nachhaltigkeit und «healing environment» (gesund machendes Ambiente). Grosse Erwartungen erweckte darum das Thema Innovation in diesen Bereichen. Innovative, nachhaltige Umsetzungen fehlen im Spitalbau weitgehend. Eine niederländische Gruppe zeigte einen Vorschlag für ein Krankenhaus ohne CO<sub>2</sub>-Immissionen. Die Planer konnten zwar Antworten auf seit langem gestellte Fragen finden, zur Realisierung wurde dieses Projekt jedoch nicht empfohlen.

Das Erdbeben in China und der Taifun auf den Philippinen, Ereignisse kurz vor dem Seminarbeginn, veranlassten die PHG zudem, sich vermehrt mit dem Thema «Lösungen bei Katastrophen» zu befassen. Oft bleibt in solchen Fällen für innovative Lösungen kaum Zeit, denn zwischen deren Erfindung und Umsetzung liegt häufig ein langer Entwicklungsprozess. Trotzdem müssen Baufachleute bei Katastrophen rasch und kreativ handeln.

## AUSBLICK AUF 2009

Das 29. internationale Krankenhausseminar der UIA Public Health Group wird im Oktober 2009 in Buenos Aires stattfinden. Die Besichtigungen von lokalen Krankenhäusern werden einen Einblick in die Gesundheitsversorgung von Argentinien Hauptstadt geben. Mit neuen Themenschwerpunkten erwartet das Organisationskomitee vor Ort erneut Experten aus der ganzen Welt.

**Hans Eggen**, dipl. Arch. ETH SIA, seit 2008  
Direktor der UIA Public Health Group,  
h.eggen@ittenbrechbuehl.ch

## WEITERE INFORMATIONEN

[www.uia-public-health-group.org](http://www.uia-public-health-group.org)

# HOLZWERKSTOFFE IN INNENRÄUMEN



01 Grossflächiger Einsatz von Holzwerkstoffen im Innenraum (Bild: Hannes Henz, Zürich)

Aus dem modernen Innenausbau ist der Einsatz von Holzwerkstoffplatten nicht mehr wegzudenken. Allerdings geraten Holzwerkstoffe immer wieder in den Verdacht, zu viel Formaldehyd in die Innenraumluft freizusetzen. Tatsächlich bietet die Industrie bereits eine ganze Reihe von Produkten an, die ohne die Verwendung von Formaldehyd hergestellt werden. Bei richtiger Auswahl und Verarbeitung lassen sich jedoch auch die Emissionen formaldehydhaltiger Werkstoffe verringern.

Heute wird die Mehrheit der Holzwerkstoffe mit formaldehydhaltigen Klebstoffen hergestellt. Einer der Gründe dafür ist die wirtschaftlichere Herstellung von mit Harnstoff-Formal-

dehydharzen oder Melamin-Harnstoff-Formaldehydharzen (UF/MUF) verleimten Platten, ein weiterer die nur beschränkte Verfügbarkeit von formaldehydfreien Klebstoffen. Die Formaldehydkonzentration der Innenraumluft wird im Wesentlichen von der Raumbelastung, also dem Verhältnis der emittierenden Oberflächen zum Raumvolumen, beeinflusst. Bei einer hohen Raumbelastung stellt sich eine höhere Raumluftbelastung ein. An exponierten Stellen können zudem lokal durch Heizwärme oder durch Sonneneinstrahlung hohe Temperaturen entstehen, die die Formaldehydabgabe von Holzwerkstoffen stark erhöhen. Je nach Einbauort verstärken auch erhöhte Feuchtebelastungen die Emissionen. Exponierte Stellen liegen insbesondere in Nasszellen, im Fensterbereich oder in der Nähe von Heizkörpern und Heizungsleitungen.

## KLEBSTOFFE, BESCHICHTUNG UND VERARBEITUNG

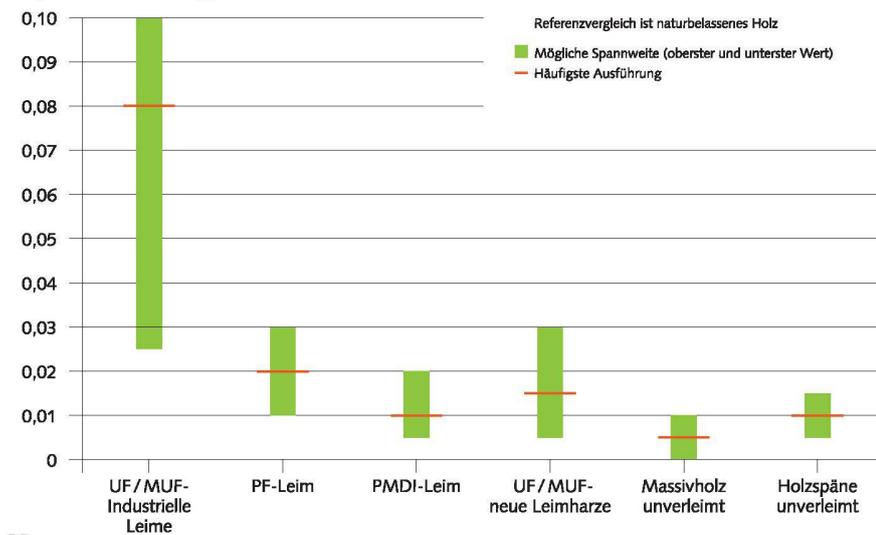
Das Formaldehyd-Abgabepotenzial von Holzwerkstoffen wird vor allem durch die Wahl des Klebstoffsystems bestimmt. Bei Phenol- und Resorcin-Formaldehydharzen (PF/RF) ist die nachträgliche Formaldehydabgabe sehr gering, da Phenol und Resorcin eine starke, fast vollständige Bindung mit Formaldehyd eingehen. Bei Harnstoff-Formaldehydharzen (UF) entstehen weniger stabile Bindungen; die Rückreaktion zu freiem Formaldehyd ist möglich. Melamin hingegen bindet Formaldehyd stärker ein als Harnstoff, somit sinkt das nachträgliche Abgabepotenzial bei Melamin-Harnstoff-Formaldehydharzen (MUF) mit steigendem Melaminanteil. Polyurthanklebstoffe (PU/PUR/PMDI) und Thermoplaste (PVAc, Schmelzklebstoffe) sind formaldehydfreie Klebstoffsysteme.

Plattenbeschichtungen können die nachträgliche Formaldehydabgabe ebenfalls stark beschränken. Sie wirken als Diffusionsbarriere: Die geschlossenen Oberflächen verhindern das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit ebenso wie die Diffusion von Formaldehyd oder organischen Säuren des Holzes nach aussen. Eine Beschichtung wirkt aber nur dann emissionsmindernd, wenn alle massgebenden Oberflächen, also nicht nur die Sichtseite, mit einer diffusionsdichten Schicht belegt sind. Am besten eignen sich werkseitig aufgebrauchte, industriell gefertigte Plattenbeschichtungen. Bei beschichteten Platten darf die schützende Schicht nicht durch Lochungen, Schlitzte oder auch eine grosse Anzahl von Bohrlöchern reduziert werden. Besonders sorgfältig muss die Herstellung von Akustikplatten geplant werden. Ein typischer Lochraster einer Akustikplatte führt ungefähr zu einer Verdoppelung der Oberfläche. Bei Mehrschichtplatten können durch die Bohrungen zudem die Leimschichten angebohrt und damit die Formaldehydemissionen um ein Mehrfaches verstärkt werden.

## PRODUKTE UND ANWENDUNGEN

Die richtige Produktwahl und die fachgerechte Verarbeitung sind entscheidende Faktoren zur Minimierung der Formaldehydbelastung im Innenraum. Bei der Verwendung von Rohplatten sollte daher auf formaldehydfrei verleimte Produkte (PMDI, PU/PUR, PVAc) oder stark formaldehydbindende Systeme

Ausgleichskonzentration ppm



02

(Phenolharze) zurückgegriffen werden. Bei werkseitig beschichteten Platten sind E1-Trägerplatten<sup>1</sup> mit aufgebracht diffusionsdichter Beschichtung z.B. aus Melaminharz zu verwenden. Als Trägerplatte können mit MUF-/UF-Harz verleimte Produkte verwendet werden.

Bei handwerklicher Beschichtung ist darauf zu achten, dass alle Komponenten – von der Trägerplatte über zusätzlich eingesetzte Klebstoffe und Beschichtungsmaterial bis zu allfälligen weiteren Lackbeschichtungen – formaldehydfrei sind (z.B. eine PMDI-Rohplatte mit einem PVAc-Leim zur Beschichtung). Sollte ein nicht formaldehydfrei verleimter Holzwerkstoff eingesetzt werden, müssen eine E1-Trägerplatte und eine diffusionsdichte Beschichtung ober- und unterseitig verwendet werden.

Beschichtete Platten sind nachträglich nicht zu schlitzeln. Normale Bearbeitungen wie die für Einbaumöbel übliche Anzahl an Bohr- löchern oder das Schneiden der Längsseiten

auf Mass haben dagegen geringen Einfluss auf die Formaldehydabgabe der Platten.

Im Akustikbereich ist die Verwendung von Akustikplatten angebracht; die Trägerplatten sollen formaldehydfrei oder stark formaldehydbindend verleimt sein. Letzteres gilt auch für exponierte Stellen mit erhöhten Temperaturwerten und den Feucht- und Nassbereich: Hier eignen sich nur formaldehydfrei verleimte Platten oder solche mit industriell aufgebracht diffusionsdichter Beschichtung mit spezieller Eignung für den entsprechenden Anwendungsbereich.

**Bernhard Furrer**, Ing. HTL, Verantwortlicher Bereich Technik Lignum, furrer@lignum.ch

**Anmerkung**

1 Als E1-Platten bezeichnet man Plattenwerkstoffe der Emissionsklasse E1 mit einem maximalen Emissionsgrad von 0.1 ppm. Die Holzindustrie bietet aber eine Vielzahl von Holzwerkstoffen, die einen deutlich geringeren oder keinen Formaldehyd-Emissionsgrad aufweisen. Eine laufend aktualisierte Produktliste findet sich auf der Website von Lignum (siehe Kasten).

- 02 Formaldehydabgabe von Spanplatten in Abhängigkeit vom Bindemittel mit möglichen Spannweiten (alle Bilder: Lignum)
- 03 Formaldehydanalyse eines Laminatfußbodens nach Abschleif der Rohplatte und als verlegte Paneele. Massgebend für die Innenraumbelastung sind die Emissionswerte der verlegten Paneele. Eingebaut geben diese weit weniger Formaldehyd ab als im Rohzustand
- 04 Die Auswirkungen der unterschiedlichen Bearbeitung auf den Emissionsgrad am Beispiel einer UF-verleimten Möbelspanplatte

**LIGNUM-ANWENDUNGSHILFEN**

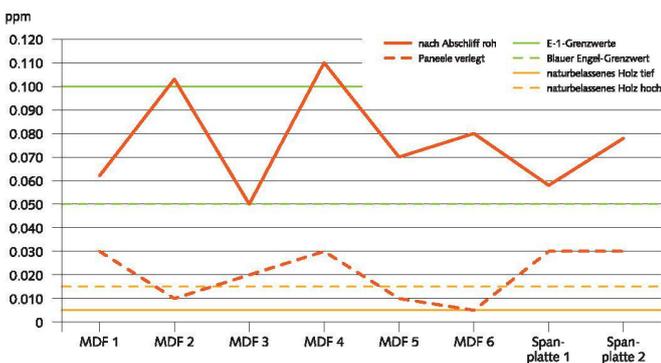
– «Holzwerkstoffe in Innenräumen. Merkblatt zur Sicherstellung einer tiefen Formaldehyd-Raumluftkonzentration»

Das Merkblatt ist entstanden aus einer Zusammenarbeit der Lignum und des Bundesamts für Gesundheit (BAG) sowie holz21, dem Förderprogramm des Bundesamtes für Umwelt (Bafu). Autoren sind Hanspeter Fäh, dipl. Bauing. HTL/STV, Thalwil; Bernhard Furrer, dipl. Ing. HTL, Zürich; Beni Isenegger, lic. phil. nat., Bern; Michael Pöll, Bauökologe, Zürich, und Roger Waeber, dipl. Natw. ETH/SIA, Bern.

Das Merkblatt wird allen Lignum-Mitgliedern automatisch zugestellt. Nichtmitglieder können es in gedruckter Form kostenlos bestellen oder herunterladen unter: LignumZürich, www.lignum.ch (Bereich «professional», Rubrik «Qualitätssicherung»). Eine Anwendungsmatrix zur fachgerechten Verwendung von Holzwerkstoffen in Innenräumen sowie eine Produktliste der für diesen Zweck geeigneten Holzwerkstoffe stehen dort ebenfalls zum Download zur Verfügung.

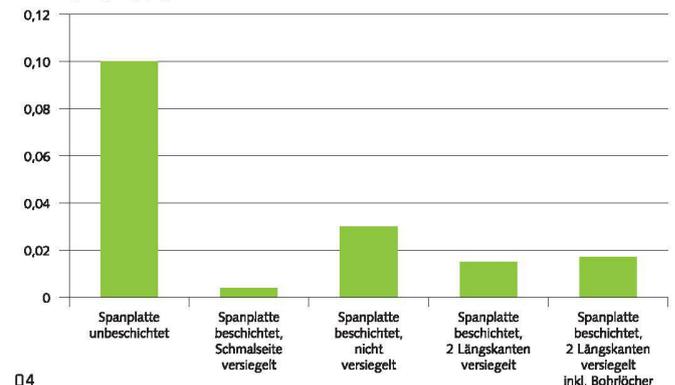
– «Holzwerkstoffe in Innenräumen. Grundlagen und Massnahmen zur Sicherstellung einer tiefen Formaldehyd-Raumluftkonzentration»

Die Technische Dokumentation ist erhältlich bei: Lignum, Zürich, Tel. 044 267 47 77, info@lignum.ch, www.lignum.ch



03

Formaldehydabgabe [ppm]



04