

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 110 (1992)  
**Heft:** 50

## 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:** 28.01.2026

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

Stragiotti, Philippe Richter, Fabien Thévenet, Marie-Claire Richard.

*3e prix (7000 Fr.): P. Schweizer; collaborateurs: R. Berclaz, M. Clapasson, M. Formaz, H. Lumens; consultant: M.P. Mayor, urbaniste, Genève*

*Achat (4000 Fr.): Atelier Chabbey et Voillat, Monthey; collaborateurs: Jean-Marc Rouiller, Jean-Marie Gobet, Antonio Fernandez, Christophe Berra, Benoit Gaillard*

Le jury à l'unanimité recommande à l'organisateur de confier le mandat d'exécution à l'auteur du premier prix.

Composition du jury: Aurelio Galfetti, architecte, président, Lugano; Robert Franc, vice-président, cons. com., Martigny; Stéphanie Cantalou, architecte, Berne; Bernard Gachet, architecte, Lausanne; Gaby Grand, directeur, Marti Holding, Martigny; Werner Hänggi, directeur DT, Sion; Werner Jenni, adjoint GD PTT TXI, Berne; Roby Jordan, architecte-urbaniste, Martigny; Paul Morisod, architecte, Sion; Pierre Palluel, architecte DG PTT HB1, Lausanne; suppléants: Pierre Cagna, architecte, Sion; Pascal Tissières, ingénieur, Martigny.

#### Werkhof in Mels SG, Überarbeitung

Der Gemeinderat Mels SG veranstaltete einen öffentlichen Projektwettbewerb für einen Werkhof. Teilnahmeberechtigt waren alle Architekten, die seit mindestens dem 1. Januar 1991 ihren Wohn- oder Geschäftssitz in der Politischen Gemeinde Mels haben. Zusätzlich wurden fünf auswärtige Architekten zur Teilnahme eingeladen. Es wurden zehn Projekte beurteilt. Ein Entwurf musste wegen Verletzung von Programmbestimmungen von der Preiserteilung ausgeschlossen werden. Ergebnis:

*1. Preis (11 000 Fr.): Daniel Ackermann, Mels*

*2. Preis (10 000 Fr.): Ernest Grob, Sargans; Mitarbeiter: K. Kaufmann*

*3. Preis (8000 Fr.): Herbert Saladin, Sargans*

*4. Preis (4000 Fr.): Architekta Sargans, J. Lutz, R. Margsthaler, R. Wohlwend Architekten*

*5. Preis (3000 Fr.): Richard A. Müller, Heiligkreuz*

*Entschädigung (6000 Fr.): Hobi & Schwarzmann, Flums*

Das Preisgericht empfahl dem Veranstalter, die Verfasser der Projekte in den ersten drei Rängen sowie des mit einer Entschädigung ausgezeichneten Projektes zu einer Überarbeitung einzuladen. Fachpreisrichter waren R. Abrecht, Kant. Hochbauamt, St. Gallen, W. Heeb, St. Gallen, H. Oberholzer, Raperswil, K.P. Trunz, Niederuzwil.

*Nach dieser Überarbeitung empfiehlt nun die Expertenkommission, das Projekt von Robert Saladin, Sargans, weiterbearbeiten und ausführen zu lassen.*

#### Saalbau und Mehrzweckanlage in Sils i. E. GR

Die Gemeinde Sils i. E. veranstaltete einen öffentlichen Projektwettbewerb für einen Saalbau und eine Mehrzweckanlage als Erweiterung der bestehenden Schulanlage. Teilnahmeberechtigt waren Architekten, die seit dem 1. Januar ihren Wohn- oder Geschäftssitz im Kanton Graubünden haben oder in der Gemeinde Sils heimatberechtigt sind. Es wurden 32 Projekte beurteilt. Vier Entwürfe mussten wegen schwerwiegender Verletzung von Programmbestimmungen von der Preiserteilung ausgeschlossen werden. Ergebnis:

*1. Preis (15 000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Marcel Liesch, Brienz*

*2. Preis (12 000 Fr.): Maurus Frei, stud. Arch., Bruno Häfeli, Chur*

*3. Preis (8000 Fr.): Michael Hartmann, Vaz/Obervaz*

*4. Preis (6000 Fr.): Conratin Clavuot, Chur; Jürg Conzett, c/o Branger & Conzett AG, Chur; Mitarbeiter: Konrad Hürlimann*

*5. Preis (5000 Fr.): Pablo Horvath und Jürg Ragettli, Chur; Jürg Buchli, Ing., Haldenstein*

*6. Preis (4000 Fr.): Architektengemeinschaft: Gildo Costa - Saluz, Pontresina; Beat Ernst, Pontresina*

*Ankauf (3000 Fr.): Fausto Gensi, Grono*

Fachpreisrichter waren E. Bandi, Chur, Prof. D. Schnebli, Zürich, P. De Meuron, Basel; C. Tognola, Ersatz.

#### Alterswohnungen Areal «Rosenberg», Zofingen AG

Der Verein für Alterswohnungen Zofingen, veranstaltete einen Projektwettbewerb

unter sieben eingeladenen Architekten für die Planung von Alterswohnungen auf dem Areal des städtischen Altersheimes «Rosenberg» in Zofingen. Ergebnis:

*1. Preis (5000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Hertig + Partner, Aarau; Entwurf: Ueli Wagner, Andreas Nötzli*

*2. Preis (3500 Fr.): Fugazza + Steinmann, Wettingen; Mitarbeiter: B. Meyer, D. Elbert, C. Schweizer*

*3. Preis (1500 Fr.): Max Morf, Aarburg; Mitarbeiter: Dieter Morf, Martin Zaugg; Lärmschutz: Emch + Berger AG, Aarau, U. Lehmann.*

*4. Preis (1000 Fr.): Carmina Schmick, Oftringen*

Fachpreisrichter waren W. Schibli, Aarau, A. Kim, Aarau, H. Oeschger, Hausen, R. Degen, Zofingen, Ersatz.

## Preise

### Architekturpreis Beton 93

Der Verein Schweizerischer Zement-, Kalk- und Gips-Fabrikanten (VSZKGF) schreibt seinen fünften «Architekturpreis Beton» aus. Der Preis wird verliehen für ein beispielhaftes Werk, in welchem dem Beton (oder den Zementsteinen) als architektonischem Ausdrucksmittel ausschlaggebende Rolle zukommt. Ausgeschlossen sind eigentliche Verkehrsbauteile. Es können in der Schweiz ausgeführte Objekte eingereicht werden, die nach dem 1. Januar 1986 fertiggestellt worden sind. Ausgeklammert sind Objekte, die bereits am «Architekturpreis Beton 89» teilgenommen haben.

Die Preissumme beträgt 35 000 Franken. Die Jury ist berechtigt, diesen Preis aufzuteilen. Der Preis wird anlässlich der Generalversammlung des VSZKGF im Juli 1993 verliehen. Bemerkenswerte Arbeiten werden öffentlich ausgestellt und können unter Autoren-Nennung vom VSZKGF publizistisch ausgewertet werden.

Teilnahmeberechtigt sind Einzelpersonen und Arbeitsgemeinschaften mit einem oder mehreren Objekten.

Die nachstehend aufgeführten Dokumente sollen spätestens bis zum 26. Februar 1993 (Poststempel) an die Technische Forschungs- und Beratungsstelle der Schweize-



Preisträger des letzten Architekturpreises Beton 1989: Atelier 5, Bern, staatliches Lehrerseminar Thun



Besondere Erwähnung: ABB-Arbeitsgruppe, Bern, Siedlung Merzenacker, Bern

rischen Zementindustrie (Postadresse: TFB, 5103 Wildegg) eingereicht werden.

- Pläne, Schnitte, Fassaden, Details, Situationsplan, Fotos, die eine klare Beurteilung des Objektes ermöglichen, werden auf maximal 4 Kartons von 90 cm Breite und 60 cm Höhe einseitig aufgezogen und in Mappen verpackt.

- Separat auch ein für das Objekt repräsentatives Foto, nicht aufgezogen, im beliebigen Format (bis maximum A4), als Reproduktionsvorlage für den Katalog.

- Kurzangaben über das Bauwerk auf einer

Seite im Format A4 mit: Bericht über die projektbezogene Anwendung des Betons (oder der Zementsteine), Bezeichnung und Lage des Bauwerks, Fertigstellungsdatum, Bauherr/Eigentümer, Architekt/Architektengemeinschaft, Bauingenieur, Sonderfachleute, für die Betonarbeiten verantwortlichen Firmen.

Mit der Teilnahme bestätigt der Bewerber, dass er der geistige Urheber der eingereichten Arbeit ist. Er erklärt sich mit der Veröffentlichung durch den VSZKGF, unter der Nennung des Urhebers, einverstanden. Das

Einholen der notwendigen Zustimmung interessierter Dritter hat er besorgt und befreit damit den VSZKGF von jeglicher Forderung.

Der Jury gehören an: Marie-Claude Béatrix, Erlenbach, Marc Collomb, Lausanne, Carme Pinós, Barcelona, Arthur Rüegg, Zürich, Livio Vacchini, Locarno, Nicolas Weiss, VSZKGF, Zürich.

Der Jury-Entscheid ist endgültig und unanfechtbar. Die Jury kann von einer Preisverleihung Abstand nehmen. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

## Zuschriften

### Beurteilungskriterien der Flachdächer

*Beitrag von J.-D. Vital in SI+A Nr. 36, 3.9.1992, S. 659-665*

In seinem Artikel definiert J.-D. Vital die wesentlichen Bedingungen, welche der Bauherr an eine Flachdachkonstruktion stellen soll. Es sind dies: lange Lebensdauer, günstiger Preis, minimaler Energieverbrauch, schnelle Schadenserkennung, günstige Sanierungskosten, umweltschonende Materialien.

Von diesen unbestrittenen Forderungen ausgehend, versucht der Autor, die in Empfehlung SIA 271 «Flachdächer» näher definierten «Umkehr-, Duo- und Plusdachsysteme» einer Bewertung zu unterziehen. Das Bemühen ist verdienstvoll und knüpft nahtlos an die langjährige Förderung dieser Dachsysteme durch die PTT-Bauabteilung, Stabsstelle Bauphysik.

Als Leser der fraglichen Abhandlung bin ich allerdings der Meinung, dass hier unnötigerweise mit der Brechstange – d.h. auch: mit falschen oder irreführenden Zahlenvergleichen und Argumentationen – Existenzberechtigung und Vorteilhaftigkeit des Umkehrdaches beschworen sind.

Die Kritik bezieht sich namentlich auf die folgenden Punkte:

#### Punkt 1

Der Kostenvergleich zweier Flachdächer mit unterschiedlicher Lebensdauer für die Zeitdauer von 30 Jahren gemäß Tabelle 1 wird derart simpel geführt, dass dieser trotz des vorsorglichen Appells an die Spezialisten, das «nicht auf den letzten Rappen genaue Resultat» zu verzeihen, so nicht hingenommen werden kann. Es werden hier Zahlungen ungleicher Fälligkeit, unter Vernachlässigung von Zinssatz und Amortisation angestellt, die sowohl in absoluten Zahlen als auch im Relativvergleich zu völlig falschen Eindrücken führen:

Um bei ungleicher Lebensdauer von Anlagen plausible Vergleiche zu bekommen, sind auf den angenommenen Endzeitpunkt der kürzerlebigen Anlage bezogene, anrechenbare Kostensummen unter Berücksichtigung der Restnutzungsdauer der längerlebigen Anlage zu bilden; daraus kann eine äquivalente Jahreskostendifferenz beziffert werden. Reichen diese beiden Aussagen für den Investitionsentscheid nicht aus, kann weiter gefragt werden, zu welchem Aktivzins die bei Billigvariante nichtbenötigte Investitionsko-

stendifferenz über deren angenommene Lebensdauer angelegt werden müsste, um damit Kostensummenidentität über die entsprechende Zeitspanne zu erwirken. Schliesslich könnte auch nach der relativen Amortisationszeit der Billigvariante gefragt werden: d.h. nach deren minimaler Lebensdauer, um nicht gesamtkostenungünstiger zu werden.

Mit den Vorgaben von J.D. Vital nach Tabelle 1 belaufen sich demnach die Jahreskosten für den Planungshorizont von 30 Jahren nicht auf Fr. 3750.-/a (Billigdach) und Fr. 2625.-/a (teures Dach), sondern auf Fr. 8656.-/a resp. Fr. 8244.-/a. Die Erstellungskostendifferenz von Fr. 30 000.– wäre über 30 Jahre mit 9,9% (real+1,9%) aktiv zu verzinsen, um nach dieser Zeitspanne Kostensummenidentität zwischen beiden Varianten zu gewährleisten. Die relative Amortisationszeit des Billigdaches beträgt etwa 21,7 Jahre; überlebt es diese Zeitspanne, wird es gesamtkostengünstiger.

Obwohl Langzeitigkeit selbstverständlich zu befürworten ist und sich generell gesamtkostengünstig auswirkt, sind dem hierfür nötigen Investitionsbedarf im Vergleich mit sogenannten Billiglösungen dennoch irgendwo Grenzen gesetzt.

#### Punkt 2

Mit Tabelle 2 diskutiert der Autor die Möglichkeit, für Umkehrdächer eine «bessere, praxisnahe und einfache» Berücksichtigung des k-Wertes «ohne Mißverständnisse oder Falschberechnungen» sicherzustellen. Er nimmt dabei kritisch Bezug auf einen Vorschlag des Schreibenden in «SI+A» 43/91 sowie «Bauphysik» 1/91 unter dem Titel: «Umkehrdächer und ähnliche Systeme/Bemessung des Wärmeschutzes».

Nach der erwähnten Tabelle 2 gibt J.D. Vital die notwendige Dämmdicke in Abhängigkeit des erforderlichen Norm-k-Wertes (Spalte 1) an. In Spalte 4 wird die «Mehrisolation gegenüber Norm» in Prozenten – immer für den Anwendungsfall Umkehrdach mit 20% SIA-Zuschlag – ermittelt. Der Leser läuft nun Gefahr zu glauben, diese Mehrisolation-Prozentwerte stellten die gelobt einfache Möglichkeit dar, dem vorgenig diskutierten Einfluss des Unterfliessens von Regenwasser und der sich altersbedingt erhöhenden Wärmeleitung des Dämmstoff-

ses Rechnung zu tragen. Tatsächlich bezeichnet jedoch Spalte 4 lediglich das Verhältnis zwischen theoretisch erforderlicher Dämmdicke (mit 20%-Zuschlag) und der theoretisch wirksamen Mehrisolation aufgrund der nächstmöglichen, praktischen Lieferstärke. Im Grunde wird damit weiterhin am undifferenzierten SIA-20%-Zuschlag festgehalten, und die in Text ab Seite 662 geforderten Differenzierungen nach Regenfall-, Temperatur-, Schnee- und Schmelzwasser sowie Dachhautbenetzung bleiben unberücksichtigt. Gerade solche Abhängigkeiten, erweitert um den Einfluss der Wärmespeicherfähigkeit der Unterkonstruktion, wurden in der kritisierten Publikation im «SI+A» 43/91 und in der «Bauphysik» 1/91 zur Diskussion gestellt. Ebenso die Möglichkeit der Dacheindeckung mittels Gehbelägen, Fahrbahnplatten, Begrünungen usw. Es ist schade, dass diese Intentionen zum besseren Verständnis des in der Praxis zu erwartenden Wärmeschutzes bei Umkehrdächern offenbar nicht verstanden werden und die dargestellten k-Wert-Unterschiede je nach Berechnungsverfahren mit der populistischen Frage nach der «Verhältnismässigkeit für den Baupraktiker» von J.D. Vital ins Lächerliche gezogen werden.

#### Punkt 3

Unter dem vorgenannten Begriff «Verhältnismässigkeit» diskutiert der Autor die Bedeutung eines k-Wert-Unterschiedes von 0,05W/m<sup>2</sup>K (beispielsweise k=0,4 statt 0,35). Die ausschweifenden Vergleichsbetrachtungen, welche eine k-Wert-Differenz im genannten Umfang als bedeutungslos erscheinen lassen und an die «Grenzen der Verhältnismässigkeit» mahnen, beruhen gottlob auf einer simplen Fehlberechnung des Autors und sind weiter nicht ernstzunehmen. Der unterschiedliche Wärmeverlust bei 200 m<sup>2</sup> Dachfläche beträgt nicht 240 Wh/d wie angegeben, sondern 240 Wh/Kd oder ca. 16 x 240 = 3840 Wh/d. Die Differenz zwischen k = 0,4 W/m<sup>2</sup>K und k = 0,35 W/m<sup>2</sup>K ist also 16 x (16K Temperaturdifferenz innen-aussen) grösser als nach Vital.

#### Punkt 4

J.D. Vital behauptet, laut EMPA-Messungen gelten für HFCKW-Schäume dieselben Lambda-Rechenwerte und derselbe Widerstand gegen Feuchtigkeitsaufnahme durch Diffusion wie für die heute verbotenen FCKW-Schäume – wobei sich ein Lambda-Rechenwert aus dem Lambda-Trockenwert (Labor-Messwert) plus Alterungszuschlag infolge Gasaustausch und Feuchtigkeitsauf-

nahme zusammensetzt; dass dabei der Lambda-Trockenwert für HFCKW ca. 15% höher als für FCKW ist, wird m.W. von keiner Seite bestritten.

Aus publizierten Langzeituntersuchungen von H. Götz (UK/FU 487) an 15 bekisteten Umkehrdächern mit durchschnittlichem flächengewichtetem Alter von 12,5 Jahren ermittelt sich für die dort verwendeten FCKW-Schaumplatten «unter Praxisbedingungen» eine flächengewichtete mittlere Erhöhung des Trockenwertes von angenommenen  $0,023 \text{ W/mK}$  um etwa  $5,5 \times 10^{-4} \text{ W/mK}$  pro Jahr. Legt man dem Umkehrdachsystem eine mittlere Nutzungsdauer von 25 Jahren zugrunde, ergibt sich für die Berechnung ein massgebender Alterungszuschlag von ca.  $5,5 \times 10^{-3} \text{ W/mK}$ , d.h. ein Lambda-Rechenwert von ca.  $0,0285 \text{ W/mK}$ . Dies unter der günstigen Annahme, dass der Gasaustausch nach 12,5 Jahren gerade abgeschlossen ist und die rechnerisch massgebende mittlere Leitfähigkeit nur noch durch fortschreitende Feuchtigkeitsaufnahme, d.h. um ca.  $0,001 \text{ W/mK}$  pro 1 Volumenprozent Feuchtigkeitszuwachs verändert wird.

Dieser an real existierenden bekisteten Umkehrdächern aufgrund von erhobenen Messwerten rekonstruierte Rechenwert für FCKW-Schäume entspricht etwa den Angaben nach Norm SIA 279, welche «produktesspezifisch» Rechenwerte ab  $0,028 \text{ W/mK}$  zulässt.

Laut J.D. Vital werden nun also diese FCKW-Rechenwerte von der EMPA korrekturlos auf HFCKW-Schäume übertragen. Ausgehend von einem mittleren Lambda-Trockenwert von ca.  $0,027 \text{ W/mK}$  (statt ca.  $0,023 \text{ W/mK}$ ) reduziert sich damit der Alterungszuschlag für HFCKW gegenüber FCKW zwangsläufig von  $0,005 \text{ W/mK}$  auf  $0,001 \text{ W/mK}$ , wenn für FCKW und HFCKW identische Lambda-Rechenwerte von beispielsweise  $0,028 \text{ W/mK}$  nach Norm SIA 279 Anwendung finden sollen. In Anbetracht der Tatsache, dass sich HFCKW-Gase wesentlich «flüchtiger» verhalten als die heute verbotenen FCKW, wäre es für den Außenstehenden interessant zu erfahren, mit welchen Methoden und mit welchem Planungshorizont die EMPA das unerwartet gute bzw. praktisch vernachlässigbare Alterungsverhalten von HFCKW-Gasen nachgewiesen hat.

*Heinz Bangerter,  
berat. Ing. ASIC/SIA,  
Kloten*

### Stellungnahme des Verfassers

Die einzelnen Punkte wurden kurz nach dem Erscheinen des Artikels mit Hrn. Bangerter mündlich besprochen, wobei wir in den meisten Punkten eine Einigung erzielen konnten. Es war allerdings vorgesehen, die Kritik nicht zu veröffentlichen.

Wie bereits im Artikel dargelegt, hatte ich nicht die Absicht, eine «Doktorarbeit» über Wirtschaftlichkeitsanalysen zweier Bauteile oder über Wärmeleitzahltheorien oder sogar über k-Wert-Zuschläge bei UK-Dächern abzufassen. Es ging mir vielmehr darum, den Baupraktikern, wie z.B. Architekten, darzulegen und sie dafür zu sensibilisieren, dass bei der Flachdachwahl auch andere Kriterien als lediglich den Energieverlust (k-Wert) oder die Erstellungskosten zu berücksichtigen sind.

### Annahmen:

- Fläche ca. 500 m <sup>2</sup>	billiges Dach: teures Dach:	75 000.– 105 000.–
- Preis	beide Dächer gleich	
- k-Wert	8%	
- Verzinsung Hypothek	4%	
- Teuerung Bau	billiges Dach teures Dach	20 J/3750.–/Jahr 40 J/2625.–/Jahr
- Lebensdauer		
- Eigenmittel sind nicht vorhanden, daher muss das Geld als Hypothek aufgenommen werden		
- Steuerliche Abzüge werden nicht berücksichtigt		

Die Berechnung ergibt folgende Zahlen:

	billiges Dach Fr.	teures Dach Fr.
Erstellungskosten	(75 000.–)	(105 000.–)
Zinsen Hypothek 1, 20 J. + Amort.	138 000.–	181 000.–
Neues Dach nach 20 J.	(164 000.–)	
Zinsen Hypothek 2, 10 J. + Amort.	184 000.–	59 000.–
<b>Total</b>	<b>322 000.–</b>	<b>240 000.–</b>

*Kostenvergleich zweier Flachdächer mit unterschiedlicher Lebensdauer für die Zeit von 30 Jahren*

### Zu Punkt 1

Auf die mündliche Intervention von H. Bangerter habe ich die Berechnung in der ungerkürzten Fassung des Artikels leicht abgeändert, indem die Zinsen und Amortisationen berücksichtigt wurden (siehe Tabelle). Die Amortisationshöhe berechnet sich nach der angenommenen Lebensdauer der Dächer. Die ursprüngliche Tendenz bleibt trotz Änderung im Ansatz gleich und deckt sich mit meinen langjährigen Erfahrungen. Wird die Berechnung für z.B. 19 Jahre statt 30 Jahre durchgeführt, so liegt logischerweise das billige Dach vorne. Billigdächer mit einer kürzeren Lebensdauer haben im Hochbau durchaus ihre Berechtigung. Es geht aber nicht an, dass Billigdächer verkauft werden, ohne dass der Bauherr über deren vermutliche Lebensdauer informiert wird. Es kann nämlich durchaus in seinem Interesse liegen, dass er bewusst eine weniger langlebige, aber dafür günstige Konstruktion wählen will (Aufstockungspläne, Verkauf der Liegenschaft usw.).

### Zu Punkt 3

Der aufmerksame Leser hat sicherlich bemerkt, dass bei der Angabe der Energieverluste die Einheiten anstatt Wh/d = Wh lauten sollten und der Elektrizitätsverbrauch pro Tag anstatt 4 ca. 64 Rp. beträgt. Es wäre zu einfach, die gesamte Berechnung als falsch zu bezeichnen! Trotz dieser Korrekturen hat sich der Sinn meiner Erläuterungen im Artikel nicht verändert.

### Zu Punkt 4

Ob nun die Wärmeleitzahl eines Materials einige Zehntausendstel besser oder schlechter ist – dies interessiert höchstens den Theoretiker oder den Wissenschaftler. Bedenkt man, dass

– die Wärmeleitzahl, die ja im Labor gemessen wird, merklichen messtechnischen Schwankungen unterworfen ist,

- die Konsistenz des Materials trotz Computersteuerung der Produktion dauernd unmerklich ändert und damit die Wärmeleitzahl beeinflussen kann,
- beim XPS-Material gemäß SIA die annehmende Wärmeleitzahl gegenüber denjenigen, die im Labor gemessen wurde, einen Zuschlag von 15% (warum z.B. nicht 13% oder 18%) erhält,
- der Zuschlag von 20% für Umkehrdächer, wie im Artikel erwähnt, nicht genügend fundiert ist,

so liegen Unterschiede der Wärmeleitzahl von einigen Zehntausendstel durchaus im Bereich der Toleranz. Im übrigen gibt es keinen Grund, an der Bestätigung der bisherigen Rechen-Wärmeleitzahlen für XPS mit dem neuen Treibmittel durch die EMPA zu zweifeln!

Zudem interessiert den Bauherrn in erster Linie, wie lange sein Dach hält bzw. dicht ist, und vielleicht erst in zweiter Linie dessen Energieverbrauch. Was nützt ihm nämlich ein Flachdach mit einem sehr guten k-Wert, wenn das Dach undicht ist?

Das Alterungsverhalten sowie die Wärmeleitzahl von HFCKW ist meiner Meinung nach langfristig nicht von vordergründiger Bedeutung, da dieses Treibgas ohnehin bereits über mehrere Jahre geprüft und gemessen wurde und in den nächsten Jahren durch ein umweltfreundlicheres Treibgas ersetzt werden sollte. Bezüglich Alterungsverhalten können momentan lediglich Hochrechnungen aufgrund der bereits durchgeföhrten Messungen erstellt werden. Es ist durchaus möglich, dass nach einigen Jahren minimale Korrekturen der Annahmen vorgenommen werden müssen. Das Problem stellt sich vielmehr bei der Entwicklung eines Alternativstoffes, dessen Zulassung und ob dieser das HFCKW in spätestens fünf Jahren ersetzen kann.

*Jon-Duri Vital*

# Aktuell

## Leistungserhöhung bei Kernkraftwerken

(VSE) Vor bald zwei Jahren lancierte der Bundesrat das Aktionsprogramm «Energie 2000», das für die Schweiz der neunziger Jahre die Hauptrichtlinien der Gesamtenergiepolitik vorzeichneten soll. Neben der Förderung der erneuerbaren Energien und der langfristigen Stabilisierung des Energieverbrauchs setzt sich das Programm auch zum Ziel, die Leistung der Kernkraftwerke um 10% zu erhöhen, um damit eine bessere Nutzung der bestehenden Anlagen zu erzielen.

Eine Leistungserhöhung im nuklearen Teil eines Kernkraftwerkes bedingt eine allgemeine Erhöhung der Brennelementnutzung. Dies ist möglich, z.B. durch erhöhten Einsatz, schnelleren Umsatz und bessere Nutzung des Urans.

Die dafür notwendigen Massnahmen sind: Zuladung von Brennelementen (oder längere Brennelemente), Effizienteres «Brennlement-Management», Erhöhung der Urananreicherung von 3,2 auf ca. 3,8% U-235.

Solche Massnahmen erfordern eine zusätzliche Belastbarkeit des Materials bezüglich Druck, Temperatur und Neutronenfluss. Deshalb müssen außer dem Reaktor selbst u.a. folgende Komponenten an die neue Leistungsgrösse angepasst werden: Dampferzeuger, Dampfturbine, Generator, Kühlsystem. Leistungserhöhungen sind auch mit Wirkungsgradsteigerungen durch neue Maschinen im nichtnuklearen Teil möglich.

KKW-Leistungssteigerungen sind nichts Neues und auch im Ausland üblich (z.B. in Schweden und Deutschland). Solche Massnahmen wurden auch in allen schweizerischen Kernkraftwerken bereits durchgeführt. Spezialfall ist hier Beznau, das bereits vor dem Bau die Leistungsauslegung um 20% erhöhen konnte. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über Leistungserhöhungen und Potential der Kernkraftwerke in der Schweiz.

	Beznau KKB	Mühleberg KKM	Gösgen KKG	Leibstadt KKL
Inbetriebsetzung	1969/71	1971	1979	1984
Urspr. Leistung (MWth)	2x1130	947	2808	3012
Leistungserhöhung:				
Jahr/Bewilligung	(vor Bau)	1976	1985	1984
Neue Leistung (MWth)	2x1130	997	3002	3138
Erhöhung (%)		5,3	7	4,2
Nettoleistung (MWe)	2x350	332	950	990
Leistungsreserven (%)	15	10		10

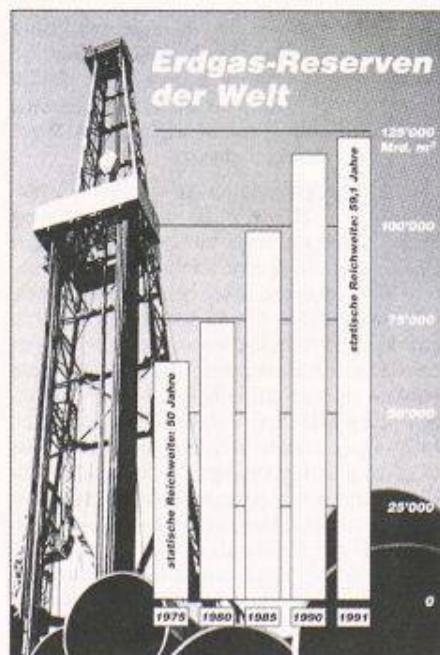
## Gesicherte Erdgasreserven weltweit gestiegen

(pd) Von 1975 bis 1991 haben sich die weltweit gesicherten Erdgasvorräte trotz steigendem Verbrauch beinahe verdoppelt. Da laufend mehr Erdgas neu entdeckt als verbraucht wurde, ist auch die Reichweite der Ressourcen gestiegen.

1975 reichten die Vorräte, gemessen am weltweiten Jahresverbrauch, noch für 50 Jahre; heute beträgt die sogenannte statische Reichweite rund 60 Jahre. Neben den bekannten Erdgasvorkommen von 123'000 Mia. m<sup>3</sup> werden weitere Vorräte in der Höhe von 215'000 Mia. m<sup>3</sup> vermutet. Gesamthaft ergibt sich daraus eine «Reichweite» von über 160 Jahren.

## Mit Hitze und Holzkohle gegen FCKW

(fwt) Eine preiswerte und wirkungsvolle Methode zur Zerstörung von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) haben japanische Chemiker entwickelt. Die «Ozonkiller» sollen nach Gebrauch mit Alkohol vermischt und dann durch einen heißen Holzkohlefilter geleitet werden, berichtet die britische Wissenschaftszeitschrift «New Scientist» (No. 1834, S. 15). Bereits bei weniger als 300 °C wurden fast 100% der umweltschädlichen Stoffe zerstört, heißt es in dem Bericht. FCKW zerfallen bei der Behandlung in Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Fluorwasserstoff und Ethylchlorid.



rid, die ohne grössere Probleme weiterverarbeitet werden können.

Die Holzkohle wirkt bei dem Verfahren, das von Kiyonori Shinoda und seinen Kollegen am «Toyama National College of Technology» in Hongo entwickelt wurde, als Katalysator. Damit es funktioniert, müssen die Kohlestückchen mit einer Eisenchloridlösung imprägniert werden. Bei der Versuchsanlage handelt es sich um einen 40 cm langen, 2 cm dicken Zylinder, der mit den Kohlepellets gefüllt und elektrisch geheizt wurde. Hier sollen sich beispielsweise FCKW aus Schrott-Kühlchränken unschädlich machen lassen.

## Neues Zentrum für Leichtbautechnik

(fwt) Faserverstärkter Kunststoff gilt als zukunftsträchtiges Material. Deshalb hat die Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR, Köln) in Braunschweig ein Zentrum für solche Verbundwerkstoffe aufgebaut, das kürzlich eingeweiht wurde.

Schon in der Aufbauphase haben die Braunschweiger Experten verschiedene Leichtbauteile entwickelt, teilte die

DLR anlässlich der Einweihung in Braunschweig mit. Dies seien neben stabilen, wärmeisolierenden Behältern etwa auch ein Gabelbaum für Surfbretter, Pleuels für den Motor einer Kettenäge und ein Zentralverschluss für eine Präzisionskamera.

## Filter gegen Schwermetalle im Wasser

(fwt) Eine an der Freien Universität Berlin entwickelte Filteranlage für schwermetallhaltige Abwässer hat die ersten Praxistests bestanden. Die Hochschule teilte kürzlich mit, dass im Sommer eine Anlage in einem Galvanikbetrieb in Hannover den Probebetrieb aufgenommen hat. Das Verfahren kann Abwässer etwa aus der Erzaufbereitung, aus Galvanikbetrieben oder von Mülldeponien soweit reinigen, dass sie hinsichtlich der Schwermetallbelastung Trinkwasserqualität haben.

Das dreckige Wasser wird hierfür durch eine mit Kieselgel gefüllte Säule geleitet. Dieses poröse Trägermaterial ist mit sog. amorphem Calciumphosphat beschichtet, das die eigentliche Filterar-

beit leistet. «Die Schwermetalle werden als unlösliche Phosphate auf der Säule gebunden, während entsprechende Mengen an Calcium in Lösung gehen», beschreibt die FU das Prinzip. Jede Säule fasst 25 l, die Zahl der Säulen wird der zu erwartenden Abwassermenge angepasst. Zurück bleibt ein wasserunlösliches Schwermetallkonzentrat. Das Kieselgel kann aufbereitet und dann wiederverwendet werden.

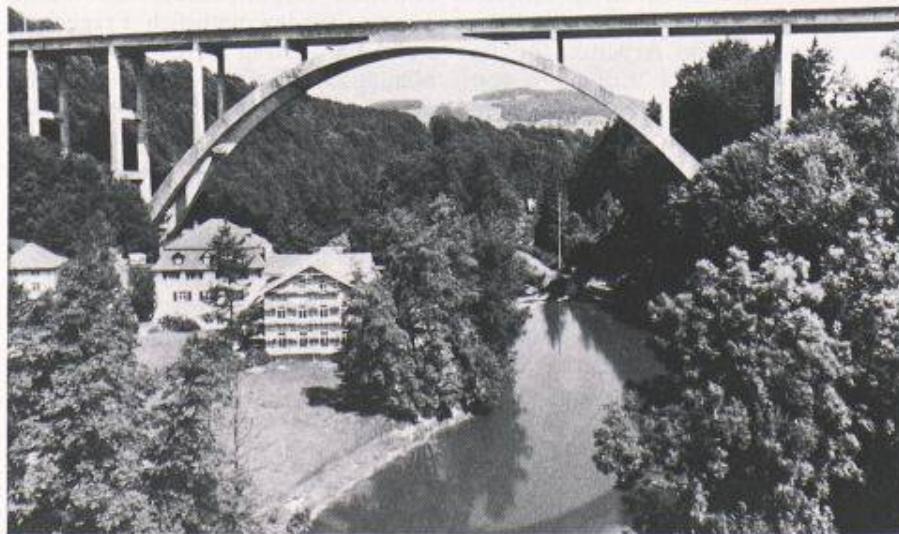
Besonders effektiv werden den Angaben zufolge Cadmium, Kupfer, Blei und Chrom entfernt. Probleme gebe es lediglich bei Quecksilber. Als weitere Besonderheit nennt die Hochschule, dass das Verfahren auch bei hohen Abwassertemperaturen funktioniert.

## St. Gallens Fürstenlandbrücke wird erneuert

(Com.) Die über 50jährige Fürstenlandbrücke im Westen der Stadt St. Gallen wird im Laufe der nächsten Jahre einer gründlichen Erneuerung unterzogen. In einer ersten, etwa zwei Jahre dauernden Etappe, werden der Fahrbahnbelag und die Abdichtung erneuert. Gleichzeitig wird der 490 m lange Brückenträger verstärkt und so den neuen Belastungs- und Konstruktionsnormen angepasst.

Um die Nutzung des Brückenquerschnitts neu zu regeln, wird die Fahrbahn auf 7 m verschmälert. Durch den so gewonnenen Raum werden die Geh- und Radwege beiderseits verbreitert.

Während der Bauarbeiten bleibt die Brücke stets begeh- und befahrbar; es muss allerdings mit Behinderungen gerechnet werden.



Die Fürstenlandbrücke gilt als wertvolles Zeugnis der Schweizer Brückenbaukunst  
(Bild: Comet)

## Ganz kurz

### Notizen zu Namen ...

(pd) Professor Dr. **Ambros P. Speiser**, dipl. El.-Ing. ETH, feierte im November seinen 70. Geburtstag: Gratulation! Prof. Speiser wurde 1966 zur BBC berufen, wo er die konzerngemeinsame Forschung aufbaute und leitete. Von 1974 bis 1978 war er Mitglied der Eidg. Kommission für eine Gesamtenergiekonzeption, von 1970 bis 1992 wirkte er als Mitglied des Schweiz. Schulrats. 1983 bis 1988 präsidierte er die Kommission für Wissenschaft und Forschung des Vororts. Prof. Speiser ist bis Ende diesen Jahres Präsident der Schweiz. Akademie der Wissenschaften.

(pd) Der Schweiz. Elektrotechnische Verein hat einen neuen Präsidenten: Zum Nachfolger von **René Brüderlin** wurde **Jules Peter**, dipl. El.-Ing. ETH, Direktor der Central-schweiz. Kraftwerke Luzern (CKW), gewählt. Er ist Verwaltungsrat verschiedener Partnergesellschaften und arbeitet in mehreren nationalen und internationalen Gremien der Elektrizitätswirtschaft mit.

(SBK) Neues Vorstandsmitglied in der Gruppe «Planung» der Schweiz. Bauwirtschaftskonferenz wurde Dr. **Hans H. Gasser**, dipl. Bau-Ing. ETH/SIA, Lungern, der anstelle von **N. Kosztics**, Neuchâtel, gewählt wurde. H. H. Gasser ist Präsident des SIA. In der SBK-Gruppe «Bauhauptgewerbe» hielt **Emanuel Esser**, dipl. Bau-Ing. ETH/SIA, Basel, als neues Vorstandsmitglied und als Delegierter der Schweiz. Zentralstelle für Stahlbau Einzug. Er tritt die Nachfolge von **F. Frochaux**, Zürich, an.

(shs) Der Bündner Heimatschutz hat an seiner GV 1992 den Architekten und Bauberater **Fortunat Held** zum neuen Präsidenten gewählt. Er tritt die Nachfolge von **Rita Cathomas-Bearth** an, die nach 13jähriger, unermüdlicher Vorstandstätigkeit zurücktrat.

(pd) Der Schweiz. Verein von Brand-schutz- und Sicherheitsfachleuten (VBSF) hat anlässlich seiner Jahresversammlung dem früheren Direktionsmitglied der Geilinger AG, **Stanislaw Bryl**, Winterthur, den VBSF-Sicherheitspreis zugesprochen. Damit werden die über 30 Jahre dauernden Aktivitäten des Preisträgers auf dem Gebiet des Brandschutzes ausgezeichnet.