

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 108 (1990)  
**Heft:** 19

## **Sonstiges**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

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

tenhof» einen Projektwettbewerb auf Einladung für die Gestaltung des Aussenraumes des Hotels «Murtenhof». Es handelt sich um eine kleine, aber sehr anspruchsvolle Aufgabe in einem Ortsbild von nationaler Bedeutung.

Die Jury wird acht Teilnehmer aus den Bewerbern auswählen.

Bewerber können sich Büros, die ihren Geschäftssitz seit dem 1. Januar 1990 in der Schweiz haben. Die Unterlagen für eine Bewerbung können bei der Wettbewerbsadministration bezogen werden: Spycher Architekten, Büro für Architektur und Design, «Castel», 3185 Schmitthen.

Fachpreisrichter sind: Sibylle Heusser, Zürich; A. Galfetti, Bellinzona; C. Fingerhuth, Basel; Dr. M. Fröhlich, Denkmalpflege, Bern, Ersatz; Dr. H. Schöpfer, Kunstdenkmäler, Fribourg, Ersatz. Die Preissumme beträgt 20 000 Fr.

## Bücher

### Wörterbuch der Industriellen Technik

Von R. Ernst. Band I, Deutsch-Englisch, 1258 S.; Band II, Englisch-Deutsch, 1422 S.; Fünfte, vollkommen überarbeitete und erheblich erweiterte Auflage. Preis pro Band: Fr. 147.-. Brandstetter-Verlag, Wiesbaden 1989.

Diese lang erwartete und vom seinem ursprünglichen Verfasser, dem 1900 geborenen Dr. Ing. Richard Ernst, persönlich geführte Neuauflage vermag mit ihren knapp zweihunderttausend Einträgen dem in letzter Zeit rasant entwickelten technischen Wortgut gerecht zu werden. Besonders aus der Elektronik und Informatik ist in dieser Auflage viel Neues dabei. Gleichzeitig ist zu begrüßen, dass nicht mehr gebräuchliche Ausdrücke vermerkt werden. So wird z.B. - im Rahmen der Einführung der SI-Masseinheiten - unter «centipoise» (als Viskositätsmass) angegeben, dass diese Einheit jetzt veraltet ist und mit mPas ersetzt wird.

Auf absolute Vollständigkeit kann natürlich kein Wörterbuch Anspruch erheben, und der Benutzer aus einer bestimmten Fachrichtung wird wohl immer noch das entsprechende Fachwörterbuch parallel zu Hand nehmen müssen (z.B. fehlt der im Stahlbau häufig anzutreffende Ausdruck «panel point» für Knotenpunkt). Leider hat sich neue Verwirrung anscheinend als Folge einer unzulänglichen Schriftsetzer-Software eingeschlichen, und man findet z.B. unter «RPM» (= revolutions per minute) die Angabe «Umdrehungen m<sup>-1</sup>», wobei im Exponent das Minus-Zeichen am Ende einer Zeile steht und die zugehörige Zahl 1 am Anfang der folgenden Zeile (und ohnehin in einer Grösse, die beinahe eine Lupe erfordert). Neben der von früheren Auflagen beibehaltenen ungewöhnlichen lexikographischen Anordnung (Gruppen von Mehrwortausdrücken mit gleichem Anfangswort werden von unverwandten Wörtern mit zufällig gleichen Anfangsbuchstaben unterbrochen) ist dieses wertvolle, für viele Ingenieure und Architekten geradezu unentbehrliche Hilfsmittel leicht mit Vorsicht zu geniessen.

Lloyd Thomas, dipl. Ing. ETH, Calgary

## Rechtsfragen

### Schranken für überdimensionierte Sondertransporte auf der Strasse

Die grundsätzliche Verweigerung von Bewilligungen für Sondertransporte überdimensionierter vorfabrizierter Baueinheiten auf der Strasse hat der bundesgerichtlichen Überprüfung standgehalten, nachdem kein überwiegendes Interesse an fortgesetzter Einfuhr derartiger Güter auf dem Strassenweg nachgewiesen war.

Das Bundesamt für Polizeiwesen und in zweiter Instanz das Eidgenössische Justiz- und Polizeidepartement hatten einem Importeur von in Grossbritannien hergestellten und auf der Strasse transportierten Fertigbaracken mitgeteilt, dass er keine Bewilligungen mehr für Strassentransporte mit Übermassen und Übergewichten bekommen werde. Ein Überschreiten des Gesamtgewichts von 28 t, der Breite und Höhe von je 4 m, der Länge von 16 m für Sattelmotorfahrzeuge und von 18 m für Anhängerzüge sowie ein rückwärtiges Übertagen der letzten Achse(n) um 5 m wurde damit ausgeschlossen. Obschon dies kein konkreter Entscheid über ein bestimmtes Bewilligungsgesuch war, erblickte das Bundesgericht in dieser Absichtserklärung des Bundesamtes so viel wie eine beim Departement und dann bei der II. Öffentlichrechtlichen Abteilung des Bundesgerichtes (hier mit Verwaltungsgerichtsbeschwerde) anfechtbare Verfügung. Das betroffene Unternehmen musste also nicht die Verweigerung einer konkreten Bewilligung abwarten, um den Rechtsweg beschreiten zu können.

Das Strassenverkehrsgesetz (SVG) bestimmt in Art. 9 die Ausmasse und das Gewicht der in der Schweiz zugelassenen Strassenfahrzeuge. Absatz 8 dieser Bestimmung erlaubt aber dem Bundesrat, nach Anhören der Kantone gewisse Ausnahmen vorzusehen und deren Voraussetzungen zu umschreiben. Dies ist in Art. 80 der Verkehrsregelverordnung (VRV) geschehen. Abs. 1 Buchstabe b dieser Vorschrift sieht eine Ausnahme für die Beförderung eines unteilbaren Gutes als möglich vor, wenn die Vorschriften trotz Verwendung geeigneter Fahrzeuge nicht eingehalten werden können.

Abs. 2 besagt aber, die Bewilligung sei zu verweigern, wenn der Verkehr erheblich behindert wird, ausser wenn die Wahl eines anderen Verkehrsmittels (Bahn, Schiff) wegen der Natur des Gutes, der Dringlichkeit der Fahrt, der Länge des Weges oder wegen Umladeschwierigkeiten usw. unzumutbar wäre. Art. 79 Abs. 3 VRV überträgt die Bewilligungsbefugnis im grenzüberschreitenden Verkehr dem Bundesamt für Polizeiwesen. Dieses konnte im Interesse rechtsgleicher Behandlung der Gesuchsteller seine Praxis grundsätzlich festlegen und die sich ergebenden Begrenzungen dem beschwerdeführenden Unternehmen vorweg mitteilen, ohne damit gegen Bundesrecht zu verstossen.

Nach dieser Feststellung machte das Bundesgericht auch klar, dass die Erfüllung der Voraussetzungen gemäss Abs. 1 und 2 von Art. 80 VRV noch keinen Anspruch auf eine

Ausnahmebewilligung gibt. Ohne Erfüllung dieser Voraussetzungen ist eine solche von vornherein ausgeschlossen. Eine Ausnahmebewilligung kommt im übrigen nur in Frage, wo ein Abweichen von den Normen mit dem öffentlichen Interesse vereinbar ist. Es braucht somit ein genügendes Interesse für den Sondertransport, wobei das jeweilige Risiko für die öffentliche Sicherheit und der Notwendigkeitsgrad in Betracht zu ziehen sind. Die Normüberschreitung kann somit je nach den effektiven Ausmassen des Gefährts und der objektiven Wichtigkeit des Transports verschieden ausfallen. Je weiter man sich von den Normalmassen entfernt, desto grösser muss die vom Gesuchsteller darzulegende Bedeutung des Transports sein.

Im vorliegenden Fall war eine Ausnahmebewilligung nicht von vornherein ausgeschlossen. Bei der getroffenen grundsätzlichen Interessenabwägung konnten einzelne konkrete Elemente wie der jeweilige Strassenzustand, die Verkehrsdichte, das Transportziel noch nicht berücksichtigt werden. Doch konnte die wirkliche Bedeutung der Transporte und ihrer Dimensionen den Sicherheitsbedürfnissen im allgemeinen gegenübergestellt werden. Und da ergab sich, dass die regelmässige Einfuhr vorfabrizierter Baracken nicht wichtig genug erschien, um die Verkehrssicherheit durch überdimensionale, den flüssigen Verkehr und damit die Sicherheit anderer Verkehrsteilnehmer ernstlich in Frage stellende Fuhren immer wieder zu gefährden. Die Vervielfachung der Sondertransporte spielte bei dieser Überlegung mit.

Bei diesen Abwägungen spielten technische Gedankengänge eine Rolle, die das Bundesamt besser kennt als das Bundesgericht. Dieses auferlegt sich in solchen Fällen eine gewisse Zurückhaltung gegenüber dem Entscheidungsspielraum, den es dann Vorinstanzen überlässt (Bundesgerichtsentscheide BGE 109 V 211; 108 Ib 200; 104 Ib 225). Da ein Fahrzeugprofil von 4 m Breite auf oft gewundenen Strassentrassen die Sicherheit in kritischer Weise in Frage stellt, hatte die Vorinstanz nach der Meinung des Bundesgerichtes mit ihrer grundsätzlichen Weigerung trotz denkbarer Vorbeugemassnahmen gegen die Gefahren solcher Transporte ihre Kompetenz nicht überschritten. Das beschwerdeführende Unternehmen hatte nicht vermocht, ein die Sicherheitserwägungen überwiegendes Privatinteresse darzutun. Die angeordnete Restriktion trifft übrigens auch andere nicht ausserordentlich dringliche Transporte, wobei eine konsequente Handhabung keineswegs willkürlich ist. Als Einschränkung der Handels- und Gewerbe-freiheit genügt die Vorkehr zudem den verfassungsrechtlichen Voraussetzungen und dem Grundsatz der Verhältnismässigkeit (BGE 113 Ia 40; 112 Ia 320). (Urteil vom 11. November 1988)

Dr. R. B.

# Aktuell

## Energiesparen beim Bauen: «Bravo»!

Energiesparen kann man fast in allen Bereichen der täglichen Lebens- und Arbeitswelt, man muss sich der Möglichkeiten nur bewusst werden. Aktuelle Sparanstrengungen will in diesem Jahr besonders die Baubranche unternehmen.

Der Schweiz. Baumeisterverband (SBV) startete kürzlich zusammen mit dem Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW) die Energiesparkampagne «Bravo plus». Man nimmt dabei vor allem die Möglichkeiten der Baustellen und Werkhöfe ins Visier. Beim Bauvorgang selbst soll mit dem Energieverbrauch sorgfältig umgegangen werden.

Neben den grossen «Brocken» des Energiebedarfs (40 Prozent des gesamtschweizerischen Energieverbrauchs werden für die Raumwärme und das Warmwasser aufgewendet) will man sich nun in der Baubranche auch den kleineren Bereichen zuwenden. (Rund 3% der Energie werden für die Herstellung der Baumaterialien Zement, Backsteine, Wärmedämmstoffe verbraucht, etwa 1,3% für das Bauen im Hoch- und Tiefbau selber).

### Ganz praktische Sparbeispiele

Bei der jetzt anlaufenden Kampagne geht es nach den Worten von *Erwin*

*Grimm*, Zentralpräsident des SBV, vor allem einmal um ein Sensibilisieren der Beteiligten, damit sich Verhaltensweisen ändern können. Man will im Baugewerbe erreichen, dass jedes Unternehmen einen Energieverantwortlichen bestimmt und sich durch eine Energiebuchhaltung über die jährlichen Verbrauchsfaktoren bewusst wird.

Der SBV und andere Verbände haben einen Massnahmenkatalog über Energiesparmöglichkeiten der Branchen ausgearbeitet: Er enthält rund hundert praktische Ideen für die Bereiche Baustellenbetrieb, Maschinen- und Fahrzeugpark und Werkhof.

Der Schweiz. Zimmermeisterverband (SZV) hat zusammen mit der EMPA und der Lignum ein Merkblatt «Trocknung von Konstruktionsholz» herausgegeben. Es wendet sich vor allem an Planer und Architekten, die die speziellen Anforderungen an den Baustoff Holz beachten müssen. Sie können durch eine materialgerechte Terminierung dazu beitragen, dass Konstruktionsholz natürlich und nicht durch hohen Energieeinsatz technisch getrocknet zur Verfügung stehen kann.

Der Schweiz. Dachdeckermeister-Verband macht darauf aufmerksam, dass wertvolle Energie für Transporte gespart werden könnte, wenn sich Bauherren und Planer auf einheimische Baumaterialien und Produkte ausrichten würden. Qualitativ hochstehende Wärmedämmstoffe gibt es beispielsweise

## Schweiz hat wenig Ackerland

(w/f) Die Schweiz weist im Vergleich zu anderen westeuropäischen Industriestaaten relativ wenig Ackerland auf. Das gilt sowohl in der absoluten als auch in der pro-Kopf Betrachtung.

Absolut stand die Schweiz im Jahre 1988 mit 430 000 ha Ackerland am Schluss der betrachteten Staaten (ohne Kleinstaaten).

Für die Schweiz ergaben sich bei einer Bevölkerung von rund 6,6 Mio. Einwohnern pro Kopf nur 6,5 a Ackerland.

Die ausgedehntesten Ackerflächen fanden sich mit insgesamt rund 18 Mio. ha in Frankreich, vor Italien mit 9 Mio.

Pro Kopf der Bevölkerung allerdings stand Dänemark mit 50,6 Aren deutlich an der Spitze. Dahinter folgten Frankreich mit 32,4 a und Österreich mit 19 a. Belgien erreichte mit 7,5 a pro Kopf einen geringfügig höheren Wert als die Schweiz. Weniger Ackerland besitzen die Niederlande mit nur 6,1 a.

Aufgrund einer hohen Produktivität versteht es die Schweizer Landwirtschaft dennoch, bei den wichtigsten Grundnahrungsmitteln wie Milch, Kartoffeln und Fleisch den inländischen Bedarf praktisch vollumfänglich abzudecken.



Die Schweiz weist aufgrund ihrer Topographie und der dichten Besiedlung im Vergleich zu anderen westeuropäischen Industriestaaten relativ wenig Ackerland auf (Bild: Comet)

## Bauen und Energie

(BEW) In den letzten Jahren wurden erhebliche energiepolitische Anstrengungen in den Bereichen Planung von Neubauten und Sanierung bestehender Bauten unternommen. Dabei hat das Bundesamt für Konjunkturfragen mit den beiden Impulsprogrammen «Wärmetechnische Gebäudesanierung» und «Haustechnik» wertvolle Grundlagen bereitgestellt, die jedoch noch lange nicht überall bis an die Front «vorgebracht» sind.

Der SIA hat, teilweise mit Unterstützung des NEFF und des BEW, verschiedene Empfehlungen für den Planer herausgegeben, wobei sicher die Empfehlung 380/1 «Energie im Hochbau» das herausragende Werk ist: Es wird eine moderne Philosophie für die Planung von Neubauten und grösseren Sanierungen formuliert, die auch bereits von einigen Kantonen als Grundlage für Vorschriften für energiegerechte Bauten benützt wird.

se in der Ost-, Zentral- und Westschweiz. So beginnt Energiesparen mit den ersten Gedanken des Planers, geht über die Festlegung der Produkte und hält an bis zur Entsorgung von Bau-

schutt und aller am Bau verwendeten Materialien, wenn sie ihren Dienst getan haben, was heute zunehmend bei Umbauten und Sanierungsmassnahmen der Fall ist.

Ho

### Daten und Fakten zum Verkehr in der Schweiz

(Litra) Viel Wissenswertes über den Verkehr im allgemeinen und den öffentlichen Verkehr im besonderen enthält das soeben erschienene «Vademecum» des Informationsdienstes Litra. Nach den (für 1989 noch provisorischen) Angaben sind gegenüber dem Vorjahr 1988 anteilmässig etwas weniger Personen mit öffentlichen Verkehrsmitteln gereist als mit dem Auto; das gleiche gilt für die Verkehrsanteile bezogen auf die Personenkilometer (Anzahl Reisende × gefahrene km).

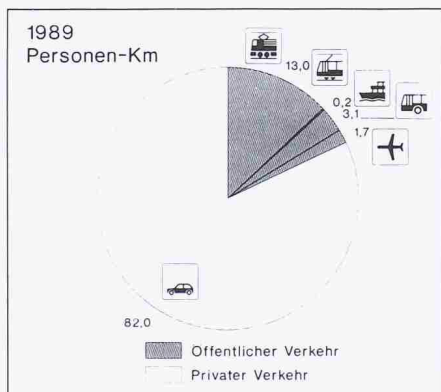
Der Gesamtverkehr hat gegenüber 1988 erneut zugenommen, und zwar von 103,5 Mia. Personenkilometern auf

106,3 Mia. Das Bedürfnis der Bevölkerung nach Mobilität scheint somit ungebrochen stark und auch erfüllbar zu sein.

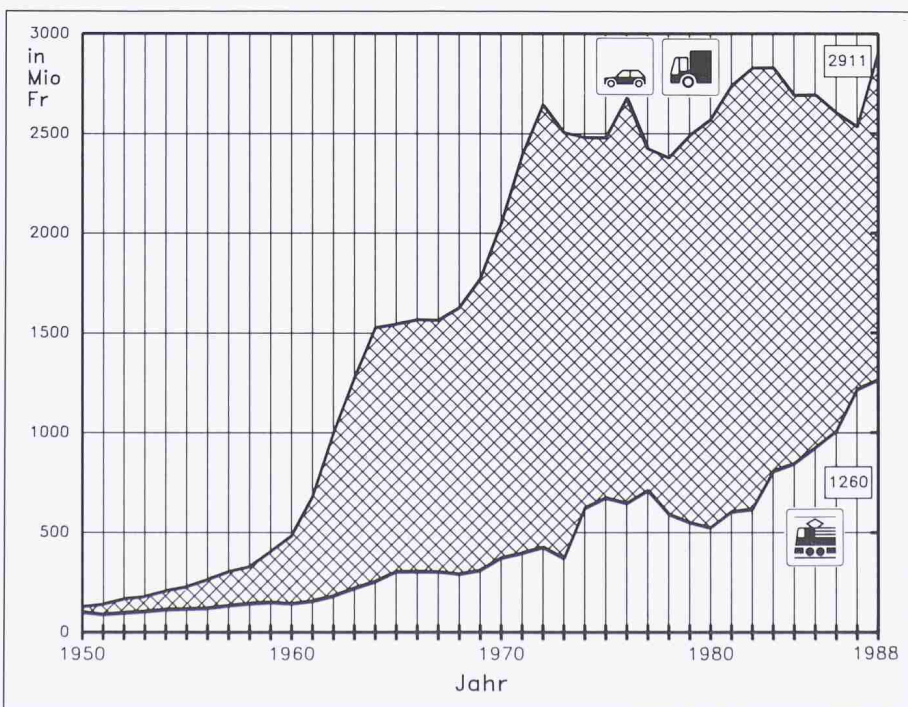
Aufschlussreich ist ein Vergleich der Investitionen in die Infrastruktur von Strasse und Schiene: Hier hat sich für den öffentlichen Verkehr das Verhältnis wieder verschlechtert. Während 1987 nur 2,1mal mehr Geld in den Strassenbau als in die Schieneninfrastruktur floss (was einen Tiefstand darstellte), waren es 1988 bereits wieder 3,1mal mehr. (Zahlen für 1989 liegen noch nicht vor.)

Die wirtschaftliche Bedeutung des öffentlichen Verkehrs hingegen ist 1988 weiter gewachsen: Für 2,8 Mia. Fr. vergaben die öffentlichen Transportunternehmen auf Schiene und Strasse Aufträge an die einheimische Wirtschaft. Damit wurden über 100 000 Arbeitsplätze gesichert.

Weitere Informationen erhält man über die Sicherheit beim Reisen, den Energieverbrauch der einzelnen Verkehrsträger u.a.m. Das Vademecum kann kostenlos gegen ein mit 35 Rappen frankiertes und adressiertes Couvert bezogen werden beim: Informationsdienst für den öffentlichen Verkehr, Litra, Postfach 7123, 3001 Bern, Tel. 031/22 20 43.



Verkehrsanteile nach Personenkilometern (für 1989 noch geschätzte Anteile)



Infrastrukturinvestitionen für Schiene und Strasse in Mio. Fr.

### VDI-Ingenieure zur Energietechnik

(fwt) Langzeitprognosen zur zukünftigen Energieversorgung nennen nach Angaben des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) eine Steigerung des weltweiten Energiebedarfs von 50 bis 70% bis zum Jahr 2020. Bei zugleich steigendem Verbrauch fossiler Energieträger wären damit, je nach Wirtschaftswachstum, 40 bis 70% mehr Kohlendioxid-Emissionen bis zum Jahr 2020 zu erwarten! Dies stünde den weltweiten Bemühungen entgegen, den CO<sub>2</sub>-Ausstoss zu senken, um eine drohende Klimakatastrophe zu verhindern.

Der Übergang zu nichtkonventionellen Energievorräten sowie zu Systemen mit weniger Schadstoff und CO<sub>2</sub>-Emissionen ist auf längere Sicht gesehen lösbar, meinten mehr als 500 Ingenieure und Naturwissenschaftler kürzlich auf der 5. Jahrestagung der VDI-Gesellschaft Energietechnik in Darmstadt. Hier gelte es, einen Konsens und die Akzeptanz gangbarer Wege zu finden. In diesem Zusammenhang müsse auch die künftige Rolle der Kernkraft geklärt werden.

Regenerative Energiequellen, die heute nur zu Teilen technisch ausgereift sind, werden nach Vorhersagen bis zum Jahr 2000 etwa zehn Prozent des Primärenergiebedarfs decken. Hierbei kommen der Wind- und Wasserkraft sowie der Wärmepumpe besondere Bedeutung zu. Allerdings sind hier noch erhebliche Entwicklungsarbeiten nötig.

Die Enquete-Kommission «Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre» des Deutschen Bundestages geht den Angaben nach von der Zielsetzung aus: «Energieeinsparung hat die erste Priorität bei der Suche nach Lösungen.» Von ihr in Auftrag gegebene Studien kommen zu dem Ergebnis, dass durch intensive Massnahmen rationeller Energienutzung in der Bundesrepublik die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2005 um etwa 134 Mio. t (etwa 19% gegenüber 1987) reduziert werden können.

### Immermehr Solarstromerzeugung im Netzverbund

(VSE) – Die Zahl und die Leistung von Solarstromanlagen im Netzverbund in der Schweiz sind in den letzten Jahren rasch gestiegen. Derzeit stehen 55 Netzverbundanlagen mit etwa 325 kW Gesamtleistung in Betrieb. Die meisten dieser Anlagen befinden sich in den Kantonen Bern, Zürich, Basel und Tessin.

In der Schweiz sind im Moment rund 10 000 m<sup>2</sup> Solarzellen zur Erzeugung

elektrischer Energie installiert. Meist handelt es sich dabei jedoch um Kleinanlagen in abgelegenen Gebäuden ohne Verbindung zum Netz.

Anlagen mit Netzeinspeisung waren dagegen bis vor wenigen Jahren nur ganz vereinzelt zu finden. Hier wird der von den Sonnenzellen erzeugte Gleichstrom mit einem Wechselrichter in netzkonformen Wechselstrom umgewandelt und ins öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeist, wenn er vom Anlagenbesitzer nicht gebraucht wird.

Die Grösse der einzelnen Anlagen variiert zwischen knapp einem kW bis zu 100 kW. (Etwas mehr als die Hälfte der Anlagen leisten zwischen 2,5 und 3 kW). Noch nicht berücksichtigt sind in dieser Zusammenstellung über 80 neu bestellte Anlagen zu 3 kW sowie die beiden 500-kW-Projekte der Elektrizitätswirtschaft.

Nicht zuletzt dank der Tour de Sol mit ihrer erfolgreichen Kategorie «Netz-

verband» – für die der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) übrigens von Anfang an das Patronat übernommen hatte – ist das Interesse an Anlagen, die in das Netz einspeisen, stark gewachsen.

So positiv dies gewertet werden kann, so ist jedoch zu bemerken, dass die Produktion der heute bestehenden Anlagen nicht grösser ist als insgesamt etwa 350 000 bis 450 000 kWh jährlich. Dies entspricht im Jahresdurchschnitt dem Stromverbrauch von 80 bis 100 Haushalten.

Die Elektrizitätswerke stellen sich positiv zur Nutzung von Solarstrom, sofern die technischen und sicherheitstechnischen Anforderungen erfüllt sind. Verschiedene EW gehen noch über die Tarifempfehlungen des VSE für Photovoltaikanlagen hinaus und vergüten bei Kleinanlagen die ins Netz eingespeiste elektrische Energie zu den gleichen Ansätzen wie die Abgabetarife.

## Zement aus Reiskleie: Günstiges Baumaterial in Entwicklungsländern

(BN) Für jedes Entwicklungsland, in dem Reis angebaut wird, gibt es jetzt ein kostengünstiges Baumaterial: Reiskleienasche-Zement, eine Mischung aus der Asche von verbrannter Reiskleie mit hohem Silikatgehalt, Kalkhydrat und Wasser. Er bindet wie jeder andere Zement ab. Zum «Strecken» kann die Asche auch mit Portlandzement gemischt werden.

In den Reismühlen der Welt fallen jährlich rund 80 Mio. t Reiskleie an; ein Teil davon wird als Brennstoff verwertet, der grösste Teil jedoch wird weggeworfen, was vielerorts erhebliche Probleme mit sich bringt.

Reis wird vorwiegend in Entwicklungsländern angebaut, von denen viele mit einem akuten Mangel an Baumaterialien zu kämpfen haben. Dies veranlasste Experten der Auslandsabteilung des britischen Building Research Establishment (BRE = Bauforschungseinrichtung), sich gemeinsam mit Kollegen in Malawi, Sierra Leone, Thailand, Indien und Guyana mit diesem Thema zu befassen. Und als Ergebnis ihrer Forschungsarbeiten wurde die Lösung des Problems der Kleiebeseitigung und der Baustoffknappheit gefunden: Reiskleienasche-Zement. Zu seiner Herstellung wird die Reiskleie zunächst in einem Veraschungs-ofen zu einer hochwertigen Reaktiv-asche verbrannt. Diese Asche wird dann in einer Kugelmühle zu einem feinen Pulver zermahlen, und danach wird Kalk zugefügt.

### Veraschung im selber entwickelten Tonziegelofen

In Malawi arbeiteten die Forscher des BRE im Polytechnikum von Blantyre mit Angehörigen der Universität des Landes zusammen. Sie benutzten zur Verbrennung der Kleie einen einfachen Veraschungs-ofen mit Stahldrahtsieb und zum Zermahlen eine Kugelmühle und produzierten so eine hochwertige Asche.

In Versuchen mit verschiedenen Mengenteilen an Asche und Kalk wurde ermittelt, dass der beste Allzweck-Zement mit einer Mischung aus einem Gewichtsanteil Kalk und zwei Anteilen Asche erzielt wird. Eine weitere Mischung aus einem Teil dieses Reiskleienasche-Zements mit drei Teilen Sand ergab einen Mörtel, der fest genug für normales Mauern mit Ziegeln und Blöcken – wie in einkommensschwachen Ländern üblich – war.

Wegen der hohen Stahlpreise in Malawi musste der Versuchsofen aus einem anderen Material gebaut werden. Daher entwickelten die BRE-Forscher einen preisgünstigeren und einfach konstruierten Veraschungs-ofen aus den im Lande selber produzierten Ziegeln aus gebranntem Ton.

Es wurde eine Probemauer aus Ziegeln aus gebranntem Ton gebaut, die mit Reiskleienasche-Mörtel verputzt und teilweise auch damit verputzt war. Heute, mehrere Jahre später, sind keinerlei

Anzeichen für Verschleisserscheinungen sichtbar, und man plant den Bau eines Demonstrationsgebäudes.

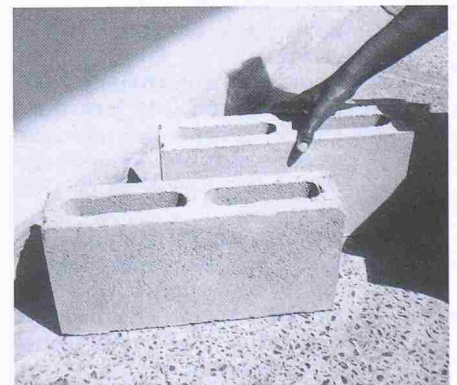
### Mischungen mit Portlandzement

In Guyana arbeitet das BRE mit dem Institut für angewandte Wissenschaften und Technologie zusammen, wobei das Schwergewicht auf Möglichkeiten liegt, Reiskleienasche mit gewöhnlichem Portlandzement zu mischen. Es wurden Versuche mit den verschiedensten Mischungsverhältnissen gemacht – mit dem Ergebnis, dass eine Kombination aus gleichen Mengenanteilen ein Material ergibt, das die gleiche Festigkeit hat wie gewöhnlicher Portlandzement allein, aber wesentlich kostengünstiger ist. Aus diesem Material sind bereits Betonblöcke guter Qualität produziert worden.

Auch in Guyana sind Tests mit dem aus Ziegeln konstruierten Veraschungs-ofen gemacht worden. In einer der grössten Reismühlen des Landes soll eine Kugelmühle installiert werden. Diese Arbeiten sind für das Land besonders bedeutsam, weil es hier keine Kalksteinvorkommen für die Herstellung von Kalk oder gewöhnlichem Portlandzement gibt. Der gesamte Zement musste bisher importiert werden.

In Laboratoriumstests, die in den Entwicklungsländern und im BRE durchgeführt wurden, konzentrierte man sich darauf, die optimale Temperatur für die Verbrennung der Reiskleie zur Produktion der qualitativ besten Asche zu finden. Das Ergebnis war, dass Asche, die im Temperaturbereich 600 bis 750 °C produziert wird, die günstigste Zusammensetzung für das Mischen mit Kalk oder gewöhnlichem Portlandzement hat.

Zurzeit wird Reiskleienasche-Zement für Stahlbeton und für Tiefbauarbeiten nicht empfohlen, doch ist er geeignet für Mörtel, Aussenputz und einfache Betonbauwerke.



Optisch kaum voneinander zu unterscheiden: Der vordere Betonblock ist mit Reiskleienasche-Zement hergestellt worden, der hintere mit gewöhnlichem Portlandzement (Bild: BN)