

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 111 (1993)  
**Heft:** 16/17

## **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**

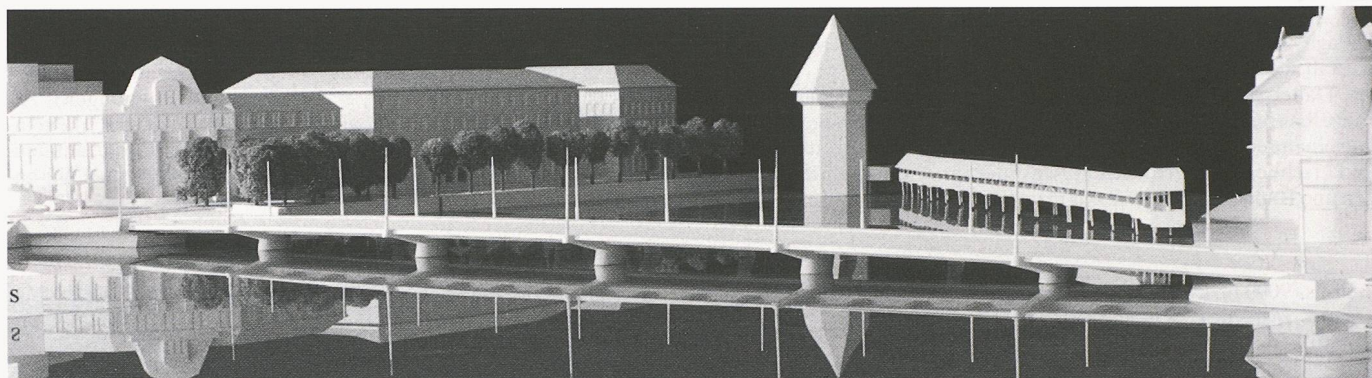
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **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>**



Wettbewerb Seebücke, Luzern, 1. Preis, zur Weiterbearbeitung empfohlen

## Seebücke Luzern

Die Stadt Luzern veranstaltete einen Projektwettbewerb für den Neubau der Seebücke unter sieben eingeladenen Gemeinschaften von Ingenieuren und Architekten. Ergebnis:

1. Preis (60 000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): H. P. Ammann + P. Baumann, Architekten, Luzern; Entwurf: E. Imhof, Bänziger + Bacchetta + Partner, Ingenieure, Zürich; Berchtold + Eicher, Ingenieure, Zug; Dr. P. Ritz + Dr. B. Zimmerli, Ingenieure, Luzern; Fietz + Leuthold AG, Zürich, berat. Bauunternehmung.

2. Preis (27 000 Fr.): Ueli M. Eggstein, Ingenieur, Luzern; H. Rigendinger, Ingenieur, Chur; Ammann AG, Ingenieure, Luzern; Hans Eggstein + Walter Rüssli, Architekten, Luzern

3. Preis (22 000 Fr.): Santiago Calatrava Valls SA, Ingenieur, Zürich; Mitarbeiter: P. Carmona, J. Gimmi, H. P. Müller, I. Barta, P. Lüthi, M. Wagner, M. Lehmann

4. Preis (17 000 Fr.): WGG Ingenieure, K. Weiss, R. Guillod, R. Gisi, H. Schnetzer, Basel; Marques & Zurkirchen, Architekten, Luzern; CSD Colombi Schmutz Dorthe AG, Ingenieure Geologen, Umweltspezialisten, Kriens

5. Preis (14 000 Fr.): Frey & Schwartz, Ingenieure, Zug; Grignoli-Martinola-Muttoni, Ingenieure, Lugano; Aurelio Galfetti, Architekt, Lugano; H. Hatt-Haller AG, Tiefbau, Zürich; Eduard van Randen, Lehrgerüstbau, Stallikon; Giuliano Anastasi, Ingenieur, Ascona, Ingenieur-Planung AG; R. Studer, Ingenieur, Eschenbach; Kümmler + Matter SA, Pregassona

6. Preis (12 000 Fr.): Andy Raeber & Hugo Sieber; Andy Scheitlin & Marc Syfrig, Architekten, Luzern; Ernst Winkler & Partner AG, Ingenieure; Steiger und Baumann, Ingenieure; Geotest AG; Marti AG, Ingenieure; Roos & Partner, Ingenieure

7. Preis (8000 Fr.): Zanon Architekten, Zürich/Luzern; C. Kühne, Oberägeri; H. H. Sallenbach, Ingenieure, Wallisellen; Naimi & Zadotti, Ingenieure, Erlenbach; P. Lendi, Ingenieur, Wolfhausen

Preisgericht: Werner Schnieper, Baudirektor der Stadt Luzern; die Ingenieure Michel Donzel, Bern, Hans Gut, Kantonsingenieur, Luzern, Heinrich Hofacker, Zürich, Peder Largiadèr, Stadttingenieur, Luzern, Prof. Peter Marti, Zürich; die Architekten Michael Alder, Basel, Carl Fingerhuth, Basel, Ma-

nuel Pauli, Stadtarchitekt, Luzern, Prof. Flora Ruchat, Zürich, Beate Schnitter, Zürich; Claus Niederberger, Denkmalpfleger-Stv., Ersatz. – Wir werden auf diesen Wettbewerb zurückkommen.

## Bücher

Zwei neue Bücher im Artemis-Verlag:

Die Paperback-Reihe im Artemis-Verlag umfasst mittlerweile über dreissig Bände – die Architekten geordnet in einem Längsschnitt durch die Geschichte ergeben die stattliche Spanne von Brunelleschi am einen und Herzog & de Meuron am anderen Ende. Gross sind die Zeitsprünge am Anfang – von Brunelleschi zu Fischer von Erlach, zu Gottfried Semper, Sullivan, Mendelssohn – dann verdichtet sich die Folge und führt über die bedeutendsten Exponenten der Moderne – Gropius, Mies van der Rohe, Tange, Sert u. a. – zu den beiden vorläufig jüngsten Vertretern der Gilde (eine äusserst respektable Nachbarschaft im Rückspiegel, muss ich schon sagen ..!) Und um gerecht zu sein: auch Botta ist dabei).

Studiopaperback heisst das Unternehmen: Aus dem Fast-Taschenbuch in den achtziger Jahren ist ein broschierter Band mittlerer Grösse mit farbigem Hochglanzdeckel, feinem Papier und verhältnismässig grossformatigen Schwarzweissabbildungen geworden. Zum Konzept: Es sind Werkdokumentationen über durchschnittlich zwei Seiten mit kurzen, gut verständlichen Texten. Einleitend wird das Thema jeweils in längeren, meist auch kritischen Essays geschichtlich geortet und analysiert. Eine Ausnahme bildet Giedions zentrales «Raum, Zeit und Architektur» – die Labe für den Geist ist ebenso Plage fürs Auge, da ist Paperback ganz einfach überfordert!

### Hans Scharoun

Von Christoph Bürkle. 176 Seiten, 182 Schwarzweissbilder, 16,5x24,5 cm, Artemis Verlags-AG, Zürich, 1993. Preis 48 Fr.

Der Band über Hans Scharoun (1893–1972) ist meines Wissens die erste umfassende Monographie seit den Publikationen von Peter Pfankuch (1974) und Peter Blundell Jones (1979). In der Rückschau ist Scharouns Werk aus zwei Gründen von fundamentaler Bedeutung: Er war einer der wenigen grossen Architekten, die die Lücke zwischen der deutschen Architektur der 20er Jahre und

der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg überbrückten, und er war «der bedeutendste Vertreter des neuen Bauens, der Bewegung, die gleichzeitig mit und im Gegensatz zum «internationalen Stil» Bestand hatte». Trotzdem hat ihm die Architekturgeschichte eigentlich seinen Platz versagt. In der Tat ist die Einordnung Scharouns in die gängigen historischen Kategorien nicht einfach. Die theoretischen Berührungspunkte zu Hugo Häring's organischer Architektur, der durchaus expressive Charakter vieler seiner Bauten, aber auch die funktionalistischen Aspekte in seinen Konzepten sind offensichtlich – sie können nicht ohne weiteres bestimmten Zeitabschnitten seines Schaffens zugeordnet werden. So steht er ohne epigonalen Nachlass als eigensinniger Exzentriker zwischen den Fronten. Leider sind seine Arbeiten – ausser den Meisterwerken der Neuen Philharmonie und der Staatsbibliothek am Kemperplatz in Berlin – viel zu wenig bekannt: die Deutsche Botschaft in Brasilia, das Schiffahrtsmuseum in Bremerhaven, die städtebaulichen Entwürfe für Berlin, das Rathaus Bochum, der spektakuläre Hochhausentwurf Friedrichstrasse-Berlin, das Theater in Wolfsburg und weitere Theaterentwürfe. Der Anreiz, Versäumtes nachzuholen, liegt vor ...

### Aldo Rossi

Von Gianni Braghieri. 288 Seiten, 290 Schwarzweissbilder, 16,5x24,5 cm, Artemis Verlags-AG, Zürich, 1993. Preis: 58 Fr.

Bei diesem Buch handelt es sich um die vierte, stark erweiterte Ausgabe des erstmals 1981 erschienenen Bandes über Rossi. Drei aus der Sicht des Verfassers zentrale Werke bilden den analytischen Ansatz zur vorliegenden Arbeit: das Widerstandsdenkmal in Cuneo, der neue Friedhof in Modena und die Studentenwohnsiedlung in Chieti.

In der recht umfangreichen Darstellung werden die sehr frühen Entwürfe zugunsten des späteren Schaffens gleichsam zur Erinnerung in Kurzfassung gezeigt. Der Band schliesst mit der noch nicht fertiggestellten Erweiterung des Flughafens Mailand-Linate. Das Vorwort von Rossi und die Einführung von Braghieri wurden unverändert von der ersten Ausgabe übernommen, ebenso die Kommentare zu den einzelnen Bauten. – Alles in allem: Eine gut dokumentierte, praktikable Rückschau – leider ohne den leisesten Versuch einer kritischen Auseinandersetzung (vgl. auch «Aldo Rossi 1981–1991», H. 15/1992).

Bruno Odermatt

# Aktuell

## «Binnenmarkt Schweiz»: Liberalisierung im Vergabewesen angestrebt

Das Vergabewesen der öffentlichen Hand soll landesweit liberalisiert und harmonisiert werden. Was im Vorfeld der EWR-Abstimmung bereits erarbeitet wurde, soll nun für einen «Binnenmarkt Schweiz» weiterverfolgt werden, denn Bund und Kantone wollen trotz EWR-Nein ihre Vergabe-Erlasse zeitgemäss erneuern.

Die Arbeiten wurden 1992 – mit Blick auf das EG-Recht – auf Initiative der Schweiz. Bau-, Planungs- und Umweltschutzdirektoren-Konferenz (BPUK) an die Hand genommen: eine Arbeitsgruppe der BPUK sowie der Konferenz der kantonalen Volksdirektoren, von Bundesinstanzen und von Städte- und Gemeindeverbänden wurde formiert. Die gleichen Trägerorganisationen befassen sich zurzeit mit der Zukunft und Harmonisierung des gesamten Submissionswesens. Anfangs September soll ein Vorentwurf in die Vernehmlassung gehen.

Als Grundlage hierzu wurden sog. «Arbeitsthesen» aufgestellt, die kürzlich in Bern vorgestellt worden sind. Gelten sollen die neuen Richtlinien vor allem in den Bereichen von öffentlichen Bau- und Lieferaufträgen (letztere umfassen z.B. das Einkaufswesen für Schulen und Spitäler) sowie für Dienstleistungen (wie sie beispielsweise von Architekten und Ingenieuren erbracht werden).

In Rahmenbedingungen soll geregelt werden, wer wofür zuständig ist (Respektierung der bestehenden Kompetenzaufteilung Bund – Kantone). Die Vergabepraktiken beachten die «Nicht-Diskriminierungs-Klausel» (unter Berücksichtigung der Gegenseitigkeit zwischen Kantonen und Gemeinden) und streben die Anpassung an internationale Bestimmungen an. Preisabsprachen sollen verhindert werden, die Einhaltung örtlicher Arbeits- und Sozialbedingungen soll vor allem das «Sozial-Dumping» ausschalten.

Die Grössenordnung öffentlicher Aufträge pro Jahr wird in der EG mit etwa 15% des Bruttosozialproduktes angenommen, für die Schweiz mit etwa 30 Mia. Fr. eingesetzt. Ein riesiger Markt, der auf Gemeinde- und Kantonebene z.T. heute noch unter «Heimatschutz-Aspekten» vergeben wird. Hier soll der freie Wettbewerb durch zweckmässige Regelungen zum Zuge kommen.

Ho



Alljährlich werden in der Schweiz öffentliche Aufträge im Rahmen von rund 30 Mia. Fr. vergeben. Dieser grosse «Binnenmarkt» soll nun liberalisiert, d.h. über Gemeinde- und Kantonsgrenzen hinweg geöffnet werden. Die Richtlinien dafür müssen ausgearbeitet und angepasst werden (Bild: Comet)

## «Adeline» erleuchtet Experten vom Bau

(FhG) Die gezielte Nutzung natürlichen und künstlichen Lichts reduziert die Energiekosten und verbessert obendrein die Qualität der Architektur: Dieses Versprechen soll ein integriertes lichttechnisches Planungsprogramm einlösen, das Wissenschaftler auf den schönen Namen «Adeline» taufen (Advanced Day- and Electrical Lighting Integrated New Environment). Dahinter verbirgt sich ein Softwarepaket, das Architekten und Ingenieuren bei der Bauplanung dazu verhilft, die bisherige Intuition durch realitätsnahe Simulation der Verhältnisse im Gebäude zu ersetzen.

Das Stuttgarter Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP entwickelte «Adeline» im Auftrag der Internationalen Energie-Agentur (IEA) gemeinsam mit dem Lawrence Berkeley Laboratorium, der Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne und dem dänischen Bauforschungsinstitut SBI. Bestimmt ist es neben den bereits erwähnten Experten vor allem für Innenraumgestalter, Lichtplaner und Leuchtenhersteller sowie für die Planer von Heizung, Lüftung und Klima.

«Adeline» ermöglicht die Analyse und Optimierung lichttechnischer Problemstellungen im Bereich der Tageslichtnutzung, der künstlichen Beleuchtung und deren Auswirkung auf das thermische und energetische Verhalten von Gebäuden.

Nachdem die Wissenschaftler «Adeline» in internen Prüfungen auf Praxistauglichkeit trimmten, geht das Programmsystem jetzt in den Testeinsatz: Das am IBP angesiedelte European Daylighting Joint Research Center der IEA bietet interessierten Fachleuten von April bis September 1993 den Einstieg in das Programm-System an. Zu Beginn gibt es ein Tageslicht-Seminar, in dem die Nutzer im Umgang mit «Adeline» geschult werden. Die dafür erforderliche Software, und vor allem die Hotline bis September, gibt's kostenlos.

Anmeldungen und weitere Informationen bei: Dipl.-Ing. Hans Erhorn, Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Abteilung Wärmetechnik, Nobelstrasse 12, W-7000 Stuttgart 80, Tel. 0049/711/970 33 80.

## Ganz kurz

### Rund um den Verkehr

(pd) Der erste **Panoramawagen der Brig-Visp-Zermatt-Bahn (BVZ)** konnte im Februar in Empfang genommen werden. Er gehört zu einer Serie von 18 Fahrzeugen, die die BVZ, die Furka-Oberalp-Bahn und die Montreux-Berner Oberland-Bahn in Italien bestellt haben. Die neuen Wagen werden das Erscheinungsbild des Glacier-Express stark modernisiert prägen. Hauptmerkmale sind die um 144% grössere Fensterfläche und der Einbau einer voll ausgereiften Klimaanlage. Der Anschaffungspreis beträgt rund 1,5 Mio. Fr. pro Fahrzeug.

(SBB) Auf der Strecke **Zürich – Chur bestehen immer noch einspurige Abschnitte** bei Mühlehorn am Walensee sowie zwischen Bad Ragaz und Landquart. Auf dem Abschnitt Bad Ragaz – Maienfeld haben nun die Arbeiten für ein zweites Gleis mit dem Bau einer neuen Rheinbrücke bei Bad Ragaz begonnen.

(pd) Mit einem Festakt im Berg ist im Februar **der Vortrieb des Inntal-Tunnels** zwischen Tulfes und Gärberach in Tirol offiziell abgeschlossen worden. Schon ab Ende Mai 1994 sollen hier Züge zwischen Deutschland und Italien den Knoten Innsbruck umfahren. Der Tunnel misst 12,7 km und wird damit der längste Eisenbahntunnel Österreichs. Etwa 8 km vom Nordportal entfernt verzweigt sich die Strecke zur bestehenden Brennerbahn und zum künftigen Brenner-Basistunnel, um den späteren Anschluss ohne Beeinträchtigung herstellen zu können.

(pd) Ab 1996 will die Deutsche Bahn (DB) die **ersten elektrischen Züge mit Neigetechnik** zwischen Karlsruhe, Leipzig und Dresden zur Erprobung einsetzen. Hierfür wurde – aufgrund des Erfolgs des Diesel-Pendolino im Regionalverkehr zwischen Nürnberg, Bayreuth und Hof – von der DB jetzt eine elektrische Variante ausgeschrieben.

(VDI) Ein Bericht des Europäischen Parlamentes hält fest, dass vor allem in Städten die **Einführung von Elektroautos unterstützt** werden soll. Jährlich müssten mindestens 70 000 Fahrzeuge abgesetzt werden können (Marktanteil von 0,5%), um dem Verbraucher erschwingliche Preise anbieten zu können. 40 an diesem Vorhaben interessierte Städte haben sich bereits zu einem Verband (Citelec) zusammengeschlossen.



Ein Blick auf das Messegelände in Hannover

### Verstärkte Präsenz der Schweiz an der Hannover Messe '93

(pd) An der Hannover Messe vom 21. bis 28. April werden 6500 Aussteller aus 50 Ländern in einem qualitativ und quantitativ weltweit einmaligen Querschnitt ihre neuesten und auch bewährten Produkte vorstellen.

Die Schweiz wird mit nahezu 180 Ausstellern (nach Frankreich und Italien die grösste ausländische Beteiligung) vertreten sein.

Nach dem EWR-Nein bilden die Aktivitäten mit Bezug auf den EC-Binnenmarkt einen besonderen schweizeri-

schen Schwerpunkt in Hannover: An den Gemeinschaftsständen in den fünf wichtigsten Fachbereichen – Antriebs- und Fluidtechnik, Automatisierung, Betriebs- und Gebäudetechnik, Energie und Umwelt sowie Zuliefermesse – sorgen 76 zumeist kleinere und mittlere Unternehmen für eine gute Präsenz.

Dazu kommt der seit Jahren bestens eingeführte «Technologiestandort Schweiz». Diesmal sind auffallend viele Projekte aus dem Hochschul- und HTL-Umfeld dabei.

### Batterien, stark miniaturisiert

(at) Noch immer sind Blei- und Nickel-Kadmium-Batterien die gebräuchlichsten Akkumulatoren. Da allerdings ihre Energiedichte, also das Verhältnis von Leistung zu Gewicht, nur etwa 35 bis 40 Wh/kg beträgt, eignen sie sich nicht zur Ausrüstung von Elektroautos. Unter den verschiedenen, bereits untersuchten Konzepten bieten insbesondere Lithium-Batterien günstigere Bedingungen. Von ihnen verspricht man sich Energiedichten zwischen 150 und 200 Wh/kg. Das veranlasste General Motors, Ford und Chrysler, in einem von der US-Regierung mit 1 Mia. \$ geförderten Projekt, gemeinsam hochleistungsfähige Lithium-Batterien zu entwickeln.

Prinzipiell ist es möglich, Lithium-Batterien stark zu miniaturisieren. So kündigte bereits die japanische Yuana Battery Company in Osaka den Prototyp einer waferdünnen, nichtnachladbaren Festkörper-Batterie an. Firmen in den USA und in Europa (Dowty Batteries in Abingdon, Oxfordshire, England,

und Ultracell in San Jose, Kalifornien, USA) wollen ebenfalls in Kürze derartige Muster herausbringen. Alle weisen eine ähnliche Konfiguration auf, sind weniger als 1 mm dick und können in beliebiger Form hergestellt werden. Ihre Zellen enthalten Elektrolyte auf Polymer-Basis, was dazu beiträgt, die mit flüssigen oder gasförmigen Elektrolyten verbundenen Leck- und Korrosionsprobleme zu vermeiden.

In der von Yuana zusammen mit Hydro-Quebec in Kanada entwickelten, nur etwa 0,1 mm dicken Batterie befindet sich der Elektrolyt zwischen zwei Elektroden, von denen eine aus Lithiummetall, die andere aus Vanadiumoxid, Teilen des Elektrolyts, Lithiumsalzen und einem Binder zur Erhöhung der Leitfähigkeit besteht. Zwei 10µm dicke, als Stromableiter dienende Folien aus rostfreiem Stahl stützen die Elektroden ab. Die Ränder dieses «Sandwich»-Aufbaus sind mit modifiziertem Polyolefin-Harz verklebt. Diese hermetische Abkapselung schliesst die Batterie so ein,

dass kein Lithium entweichen kann. Als Elektrolyt bewährte sich Polyäthylenoxid, das durch Polyäther eine Kreuzverbund-Netzstruktur erhielt und dabei Kristalle bildet. Die Mikro-Lithiumbatterie gibt einen Strom von 4 mA bei 3 V Spannung ab. Damit ist sie imstande, mikromechanische Motoren rund zehn Stunden lang in Betrieb zu halten. Infolge ihrer im Verhältnis zur Höhe sehr grossen Fläche kann sie sehr wirkungsvoll Wärme abstrahlen.

### Batterien im Nano-Bereich

Inzwischen zeichnete sich jedoch ab, dass derartige Miniatur-Batterien noch zu gross für künftige Anwendungen im Bereich der «Nano-Technologie» sind. Unter diesem Begriff fasst man elektronische und mechanische Funktionselemente zusammen, die Strukturen und Leiterbahnen mit Breiten unter 1 µm aufweisen. In einer Vielzahl europäischer, nordamerikanischer und japanischer Institute laufen bereits Forschungsprogramme zur Entwicklung von Sensoren, Prozessoren und Aktuatoren, deren Abmessungen in millionstel Millimeter, also in Nanometerwerten auszudrücken sind. Diese extreme Miniaturisierung macht nur Sinn, wenn es zur Stromversorgung auch ähnlich winzige Batterien gibt. Sie zu entwickeln machten sich *Reginald Penner* und *Wenjie Li* an der Universität von Kalifornien in Irvine zur Aufgabe.

Mit der äusserst spitz ausgezogenen Metallnadel eines Raster-Tunnelmikroskops schichteten die beiden Chemiker auf einem quadratischen, 70 nm x 70 nm «grossen» Graphit-Chip an je zwei 50 nm voneinander entfernten Punkten Silber- und Kupfer-Atome zu schlanken, senkrecht emporragenden Nadeln so übereinander, dass etwa doppelt so hohe Kupfer- wie Silbernadeln entstanden. An dem Prozess waren insgesamt rund 500 000 Atome beteiligt. Den so vorbereiteten Chip tauchten sie dann in eine Lösung von Kupfersulphat, worauf das Element aus 20 mV Klemmspannung einen schwachen elektrischen Strom liefern konnte.

Die Funktion der Nano-Batterie beruht nach Meinung der Wissenschaftler auf der Tatsache, dass die Potentialenergie der Elektronen von Atomen beider Metalle geringfügige Unterschiede aufweisen. Die daraus resultierende Spannung treibt Ionen von den Kupfer- zu den Silber-Nadeln, auf denen sie sich ablagern. Nach rund 45 Minuten endet dieser Prozess und damit auch die Stromabgabe. Dann sind die Silber-Nadeln mit einer aus gut 80 000 Kupfer-Atome umfassenden Schicht überzogen. Unter dem Raster-Tunnelmikroskop war zu erkennen, dass nunmehr die Kupfer-

und Silbernadeln nahezu gleich hoch sind. Mit dem Muster der Nano-Batterie, die allerdings nicht imstande ist, den Bedarf von Mikro- oder Nano-Aktuatoren zu decken, wollten Penner und Li

Prinzipien extremer Miniaturisierung demonstrieren. In weiteren Arbeiten hoffen sie, die Leistung der Batterie durch Kombinationen anderer Elemente noch wesentlich erhöhen zu können.

## Zuschriften

### Erdgas oder Erdöl

Betr. Artikel «Erdgas oder Erdöl», Heft Nr. 3, 14. Januar 1993, S. 30.

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Wasserdampf, Fluorkohlenwasserstoffe, Methan (CH<sub>4</sub>) und andere Spurengase in der Atmosphäre beeinflussen unbestritten unser Klima. Ohne diese Gase würde die mittlere Temperatur der Erdatmosphäre gemäss den Berechnungen der Klimaforscher im Mittel nur etwa -18° betragen. Die Gase absorbieren einen Teil der von der Erdoberfläche abgestrahlten Wärme und strahlen diese Wärme teilweise auf die Erde zurück. Diesem sogenannten «Treibhauseffekt» ist zuzuschreiben, dass die mittlere Temperatur der Erdatmosphäre bei etwa +15° C liegt. Seit 1860 ist der CO<sub>2</sub>-Anteil in der Atmosphäre um annähernd 30% gestiegen. Dadurch wurde der «Treibhauseffekt» gemäss Ansicht von Klimaexperten verstärkt. Beim Fortbestehen des gegenwärtigen Anstieges von CO<sub>2</sub> und anderen Spurengasen in der Erdatmosphäre erwarten die Experten eine massive Klimabeeinflussung. Heute wissen wir noch nicht mit Sicherheit, wie stark die Klimaforscher mit ihren Prognosen recht behalten werden. Eines ist jedoch sicher: Zum Zeitpunkt des Wahrheitsbeweises dürfte es für Massnahmen zu spät sein.

Für die Auswahl der geeigneten Energieträger muss deshalb auch die CO<sub>2</sub>-Belastung der gesamten Energiekette bewertet werden. Erdgas besteht zu über 90% aus Methan; Methan seinerseits ist ungiftig, farb- und geruchslos, leichter als Luft und verkörpert das einfachste Kohlenwasserstoff-Molekül, welches in der Natur denkbar ist. Verbrennungsexperten beurteilen es deshalb als den idealsten Brennstoff. Bei der Verbrennung von fossilen Energieträgern verursacht Erdgas unbestritten den geringsten Anteil CO<sub>2</sub> pro Nutzeneinheit.

Neuerdings wird versucht, diese Aussage mit dem Hinweis auf mögliche Leckverluste im Erdgastransport- und -verteilnetz und auf die erhöhte Klimawirksamkeit des Methans zu entkräften.

Neueste Studien des Battelle-Instituts ermittelten für die ehemalige BRD Leckverlustanteile von der Quelle bis zur Verbrennung in der Heizung von ca. 0,7%. Über grössere Verluste, nämlich maximal 3%, beim Transport von russischem Erdgas von Sibirien nach Europa berichtet die NZZ in ihrer Ausgabe Nr. 36 vom 13. Februar 1993, S. 31.

Methan ist zugegebenermassen ein sehr aktives Molekül bezüglich «Treibhausef-

fekt». Der IPCC-Report, Februar 1992, erwartet – nach dem heutigen, jedoch nicht endgültig gesicherten Stand der Wissenschaften – für 1kg CH<sub>4</sub> eine ca. 21-fach stärkere Wirkung als für 1kg CO<sub>2</sub> bei einer Beobachtungsspanne von 100 Jahren. Bei kürzeren Beobachtungszeiten steigt die Wirkung von Methan zusätzlich an. Bekanntlich ändert sich das Klima, im Gegensatz zum Wetter, nur sehr langsam; die gewählte Beobachtungsspanne von 100 Jahren – im Gegensatz zu dem im eingangs erwähnten Artikel «Erdgas oder Erdöl» angenommenen Zeitraum von nur 20 Jahren – erscheint deshalb als fundierter. Neben Erdgas verursachen auch andere fossile Energieträger wie Kohle und Öl bei der Gewinnung und Aufbereitung grosse Mengen von Methanentweichungen in die Atmosphäre.

Berücksichtigen wir alle vorhin erwähnten Aspekte und Zahlen, kann rechnerisch nachvollzogen werden, dass Erdgas auch unter Einbezug der ganzen Energiekette in der Schweiz noch immer 20% weniger «Treibhauswirkung» pro Nutzeneinheit erzeugt als beispielsweise Heizöl. Erfahrene Energieplaner benutzen jedoch nicht nur den Ist-Zustand der Technik für ihre Bewertung, sondern beurteilen zusätzlich den verfügbaren und möglichen Stand der Technik. Für Erdgas sind dadurch (neue Leitungssysteme praktisch ohne Verluste, saubere Kondensationsheizungen mit extrem hohen Wirkungsgraden) noch zusätzliche Vorteile möglich.

Bei der Beurteilung eines Energieträgers genügt nicht allein die Bewertung hinsichtlich einer möglichen drastischen Klimaveränderung. Der stetige diffuse Schadstoffeintrag durch Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), NO<sub>x</sub>, höhere Kohlenwasserstoff-Emissionen usw. vergiftet langsam, aber sicher unsere Luft, unseren Boden und unseren Trinkwasservorrat und bedroht unsere Existenz vielleicht früher, als wir überhaupt die drohende Klimaveränderung spürbar feststellen werden.

Zusammenfassend kann dies eigentlich nur bedeuten, dass die Anstrengungen für einen sparsamen Umgang und einer vermehrten Substitution vom Erdöl durch Erdgas sowohl hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Belastung wie auch der Umweltverschmutzung für Fachleute nach dem Stand des heutigen Wissens unverändert richtig sind.

Dr. A. Kilchmann, Zürich  
Direktor des Schweiz. Vereins  
des Gas- und Wasserfaches