

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 107 (1989)  
**Heft:** 25

## 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:** 18.03.2025

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

# Aktuell

## Zürichs letztes Hochhaus

(pd) Das Hochhaus «Zur Schanzenbrücke» liegt mitten im Zentrum von Zürich, innerhalb von Brandschenke-, Stocker- und Schanzeneggstrasse. Realisiert wurde das Grossprojekt von der «Zur Schanzenbrücke AG» (ZSAG), an der die HandelsBank NatWest (HBNW) zu 49%, die Schweizerische Bankgesellschaft (SBG) zu 48% und die Ems-Chemie Holding AG zu 3% beteiligt sind. Belegt werden die Räumlichkeiten im wesentlichen durch die HBNW und die SBG.

Auf einer Grundstücksfläche von nur 2700 m<sup>2</sup> wurden 85 000 m<sup>3</sup> umbauter Raum erstellt. Wie intensiv dieser ausgebaut wurde, verdeutlichen die Baukosten von 130 Millionen Franken ohne Land und Bauzinsen. Die gesamte Bauzeit betrug dreieinhalb Jahre. Das Gebäude ragt 50,45 m in die Höhe, inklusive Untergeschosse beträgt die Bauhöhe 69,85 m.

### Baufreigabe nach 23 Jahren

Dem Bauprojekt geht eine lange Entwicklungsgeschichte voraus. Bereits 1962 erwarben die damaligen Emser Werke AG, Zürich, zwei Grundstücke an der Brandschenkestrasse mit der Absicht, darauf ein Bürogebäude für ihre eigenen Bedürfnisse zu errichten. Da aus städtebaulicher Sicht jedoch nur eine Gesamtüberbauung des Gebietes akzeptabel war, wurden nach und nach

weitere angrenzende Grundstücke erworben. Nach Ausarbeitung verschiedener Projekte konnte 1980 schliesslich ein Baugesuch eingereicht werden. Die definitive Baufreigabe sollte aber erst 1985 erteilt werden, nachdem das Bundesgericht einen Rekurs zweier Nachbarn abgelehnt hatte.

Aufgrund einer Gemeindeabstimmung war der Bau weiterer Hochhäuser in der Stadt Zürich inzwischen verboten worden. Wegen der bereits früher erteilten Baubewilligung entkam jedoch die «Schanzenbrücke» mit knapper Not dem souveränen Verdikt.

Die inzwischen veränderte Eigentümerkonstellation machte eine Überarbeitung der Nutzung notwendig. Jede der beteiligten Banken stellte ihre eigenen Anforderungen; die HBNW für ihre Geschäftsleitung und Vermögensverwaltung und die SBG für die Hauptabteilung «Wertschriftenverkauf und -handel». Für den Architekten resultierte daraus eine rigorose Zweiteilung des Hauses.

### 21 Geschosse – 6 unter und 14 über der Erde

Das Hochhaus «Zur Schanzenbrücke» umfasst insgesamt 21 Geschosse: 6 Untergeschosse, das Erdgeschoss und 14 Obergeschosse. Der Bau brachte für alle Beteiligten aussergewöhnliche Herausforderungen mit sich, so das gleichzeitige Bauen nach unten und nach oben in der sogenannten Deckelbau-

weise. Dabei wurde, ausgehend von der Decke über dem zweiten Untergeschoss, gleichzeitig unter und über dem Boden gearbeitet. So kam es, dass am Schluss gleichzeitig die Fundamentplatte gegossen und die obersten Turmgeschosse betoniert wurden. Dank dieser Methode war der Rohbau in nur zwei Jahren fertig.

Eindrücklich ist auch die Leistung der Fassadenkonstrukteure. Sie begannen ihre Arbeit im Frühjahr 1987. Bis Ende des Jahres war die Fassade um die Turmgeschosse und bis im Frühjahr 1988 um die Sockelgeschosse montiert. In nur 12 Monaten erhielt das Gebäude damit sein markantes Kleid von 5400 m<sup>2</sup>.

Neue Akzente wurden bei der «Schanzenbrücke» auch durch die Haustechnik gesetzt. Rohbau und Fassaden, bis vor kurzem die Schwerpunkte jeden Gebäudes, wurden bei diesem Objekt von den haustechnischen Installationen und Anlagen noch übertroffen. Der Grund dafür ist die rasante Entwicklung der Kommunikationstechnik, verbunden mit der vorgesehenen Nutzung des Hauses. Der geforderte hohe Standard bedarf umfangreicher Stark- und Schwachstromanlagen; diese wiederum benötigen zahlreiche Lüftungs- und Klimaanlageanlagen. Die Steuerung und Regulierung erfolgt durch Computer. Anlagen für Personen- und Wertschutz kommen ergänzend dazu.



Im neuen Gebäude untergebracht: Börsenhandelsraum der SBG (Bilder: Karl Steiner AG)

Gesamtansicht des Hochhauses «Zur Schanzenbrücke»

## Gewaltige Energievorräte in der Erde

(EFCH) Im Schoss der Erde ruhen nach heutigem Wissen Energieträger im Wert von rund 13 400 Mia. Tonnen Steinkohleeinheiten (t SKE). Davon entfallen 82% auf Kohle, 14% auf Erdöl (einschliesslich Öl aus Schiefen und Teersanden) und 4% auf Erdgas. Allerdings können davon nur 8% mit verfügbarer Technik wirtschaftlich gewonnen werden. Dadurch schrumpfen die Vorräte in der Erde auf 1072 Mia. t SKE. Zu errechnen, wie lange sie ausreichen, ist unmöglich.

Einerseits ist der Verbrauch der Menschheit in ständigem Steigen begriffen. Er dürfte bis zum Jahr 2000 etwa 14 Mia. t SKE erreichen. Weiterhin werden die geologischen Energieträger nicht gleich stark in Anspruch genommen: Weltweit beträgt der Anteil des Erdöls am Verbrauch fossiler Energieträger etwa 44%, der Anteil des Erdgases 22% und der der Kohle 34%.

Hinzu kommt, dass Rechnungen, die bloss von der Verfügbarkeit von Energieträgern ausgehen, einen Denkfehler enthalten. Wird ein Energieträger wegen fallender Vorräte teurer, wird die Nutzung wirtschaftlich interessanter. Das beste Beispiel ist das Nordseeöl, dessen Gewinnung bis 1973 nicht in Betracht kam, da das Barrel (159 Liter) Erdöl damals nur 3,40 Dollar kostete. Beim Barrelnpreis von 34,50 Dollar, der 1981 erreicht wurde, brachte Nordseeöl dagegen hohe Gewinne.

### Erdöl und Erdgas

Gegenwärtig betragen die bekannten Erdölreserven der Erde 120 Mia. t (172 Mia. t SKE). Die «Ölkrisen» von 1973/74 und 1979/80, so der Geologe G. Bischoff an der Universität Köln, hatten mit Ölknappeit nichts zu tun.

60% der bekannten Ölreserven liegen im Nahen Osten; Saudiarabien allein besitzt ein Drittel davon. In Nordamerika werden 90% aller Bohrungen der Erde niedergebracht, während der Anteil an den Weltreserven 4% beträgt. Prof. Bischoff schätzt, dass die OPEC-Vorräte noch für 100 Jahre, die anderer Staaten aber nur für 15 Jahre reichen. Deshalb erwartet er zu Beginn der 90er Jahre Preissteigerungen. Seines Erachtens wären 25 Dollar pro Barrel ein angemessener Preis, den die Industriestaaten verkraften und der anderen Energiequellen gute Chancen einräumen könnte.

Die Erdgasreserven sind mit 110 Billionen m<sup>3</sup> (190 Mia. t SKE) ungefähr gleich den Erdölvorräten. Sie werden bisher weniger als die Erdölvorräte genutzt. Man darf sie deshalb noch als eine Zukunftsenergie ansehen, die auf

Dauer auch in den heutigen Erdölmarkt eindringen wird.

### Kohle und Uran

Mit Abstand der am reichlichsten vorhandene fossile Energieträger ist Kohle. 1986 wurden die technisch-wirtschaftlich förderbaren Kohlevorräte der Erde auf 782,3 Mia. t SKE geschätzt. An der Energieversorgung der Menschheit hat sie freilich nur 25% Anteil: Derzeit werden weltweit jährlich etwa 3,1 Mia. t gefördert.

Westeuropa ist dabei im Nachteil. Die Kohlevorkommen liegen hier ungünstig. So ist Ruhr-Steinkohle in Hamburg ungefähr 2,5 bis 3fach teurer als Importkohle. Könnte man die Mehrheit der Kohlevorräte der Erde ungeachtet ihrer Tiefe ausbeuten, wäre noch auf viele Jahrhunderte hinaus keine Energieknappheit zu befürchten.

Erst recht gilt das für die Rohstoffe der Kernspaltung, Uran und Thorium. Beide gehören durchaus nicht zu den selte-

nen Elementen. Sie kommen häufiger als Silber vor. Bislang sind 2,5 Mio. t sichere und wirtschaftlich gewinnbare Reserven nachgewiesen worden.

Bisher wird Uran aber nur in Tiefen bis 200 m abgebaut. Nur in Einzelfällen werden 700 m erreicht.

Für Thorium gibt es bislang nicht einmal verlässliche Daten, da Nachfrage und Prospektion noch gering sind. Die deutsche Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe schätzt die mit heutigen bergbaulichen Methoden wirtschaftlich gewinnbaren Thoriummengen aber auf rund 4 Mio. t Gemessen an heutigen Kernreaktoren, die nur 0,71% des natürlichen Urans (das Uranisotop 235) nutzen, sind die bekannten Vorräte kaum grösser als die nachgewiesenen Erdölvorräte. Weil die Nutzung des weitaus häufigeren Uran 238 in Brutreaktoren aber die 60 bis 80fache Energiemenge verspricht, stellen Spaltstoffe ein praktisch unbegrenztes Energiereservoir dar. Die Kernspaltung ist heute aber kein wissenschaftliches, sondern ein politisches Problem.

## Alles geritzt bei Mikrostrukturkörpern

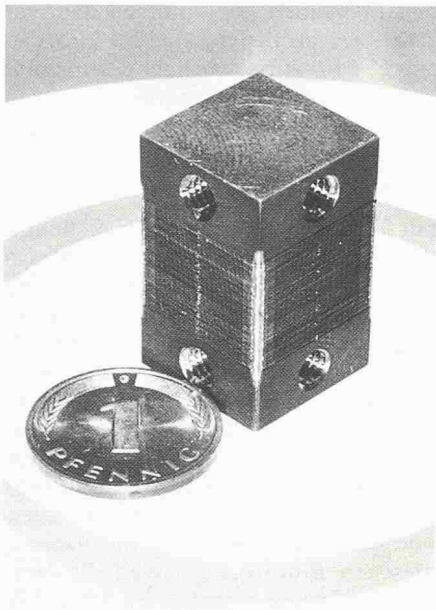
(KfK) Vom Kernforschungszentrum Karlsruhe (KfK) wurde gemeinsam mit Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH ein neuartiges Verfahren zur Herstellung von metallischen Mikrostrukturen entwickelt, das auf der Oberflächenstrukturierung («Ritzen») von Folien mit Hilfe von profilierten Mikrodiamanten und anschliessendem Zusammenfügen der Folien zu einem Mikrostrukturkörper beruht. Solche Körper haben typische Aussenmasse von einigen Zentimetern. Sie enthalten mehrere zehntausend Mikrokanäle pro cm<sup>2</sup> mit kleinsten Abmessungen bis herab zu wenigen Tausendstel mm, wobei die Länge der Kanäle bis zu mehreren dm betragen kann. Die Kanäle können dabei in so dichter Packung angeordnet werden, dass der massiv erscheinende Metallkörper in Richtung der Kanäle praktisch durchsichtig wird. Strukturen dieser Art haben ein breites Anwendungsspektrum, das gegenwärtig gemeinsam mit der Industrie erschlossen wird.

Die heute im Kernforschungszentrum als eigener Arbeitsschwerpunkt mit etwa 5% der Forschungskapazität geführte Mikrotechnik gründet auf der inzwischen weitgehend abgeschlossenen kerntechnischen Entwicklung des Trenndüsenverfahrens zur Urananreicherung. Hier mussten Trennelemente in Form kilometerlanger Schlitzdüsen mit kleinsten Abmessungen von weni-

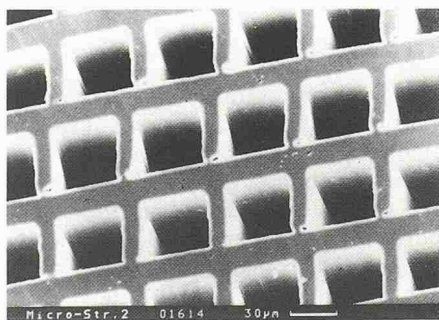
gen Tausendstel mm bei extrem hoher Formtreue über die gesamte Produktionslänge hergestellt werden. Bei einem der hierzu entwickelten Verfahren wurden die Düsenquerschnitte mit entsprechend geformten Diamantwerkzeugen in den metallischen Düsenkörper geschnitten.

Darauf aufbauend wurde ein neues Verfahren zur mechanischen Herstellung von anderen Mikrostrukturen mit grossem Verhältnis von Strukturhöhe zu kleinsten Querabmessungen («Aspektverhältnis») entwickelt, das auf der Oberflächenstrukturierung von Folien durch Präzisionszerspannung mit profilierten Mikrodiamanten und dem anschliessenden Zusammenfügen der Folien zu einem Mikrostrukturkörper beruht. Auf diese Weise lassen sich Körper mit einer Vielzahl von Mikrokanälen konstanten Querschnitts und hoher Präzision erzeugen. Als Materialien kommen alle zerspanbaren Werkstoffe in Frage, d.h. neben einer Reihe von metallischen Werkstoffen auch formstabile Kunststoffe und Halbleitermaterialien.

Bereits erfolgreich erprobte technische Anwendungsbeispiele sind Mikrowärmetauscher für Sondereinsätze oder Röntgenkollimatoren für die Forschung. Durch extrem dichte Packung der Mikrokanäle konnte im ersten Fall in einem Würfel von nur einem cm



Aufnahme eines aus mechanisch strukturierten Folien hergestellten Mikrowärmetauschers mit extrem hohem Wärmedurchgangskoeffizienten. Im Volumen von  $1 \text{ cm}^3$  sind pro Seite rund 4000 Strömungskanäle untergebracht. Die gesamte Übertragungsfläche liegt bei  $150 \text{ cm}^2$



Ausschnittvergrößerung aus der Stirnfläche eines mechanisch hergestellten Mikrostrukturkörpers, der von etwa 10 000 Mikrokanälen pro  $\text{cm}^2$  durchzogen ist

Kantenlänge eine Wärmetauscherfläche von 150 Quadratzentimeter untergebracht werden. Zur Verdeutlichung: Damit können z.B. zwischen Wasserströmen einer Temperaturdifferenz von 60 Grad in dem Würfel von 1 Kubikzentimeter 20 Kilowatt übertragen werden. Die spezifische Wärmeleistung ist damit etwa hundertmal grösser als bei konventionellen Plattenwärmetauschern. Für den Betrieb solcher Mikrowärmetauscher mit ihren haarfeinen Kanälen muss eine hohe Reinheit der Fluidströme in sauberen, geschlossenen Kreisläufen gewährleistet sein. Als Material steht eine breite Werkstoffauswahl zur Verfügung, so dass auch aggressive Flüssigkeiten oder Gase bzw. hohe Temperaturen beherrscht werden können.

Für die richtungsabhängige Spektralanalyse von Röntgenstrahlen mit Hilfe

eines Doppelkristallspektrometers wurde ein Kollimator aus Aluminium mit einer Richtungsauflösung von 42 Bogensekunden hergestellt und im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching erfolgreich erprobt. Die engste Kanalweite dieses Kollimators liegt bei 20 Mikrometer. Mit einer Baulänge von 200 mm ist er fünfmal kürzer als die bisher verwendeten Geräte dieser Art. Neben dem Vorteil der kleineren Baulänge hat ein solcher mechanisch gefertigter Kompaktkollimator auch eine höhere optische Transparenz – wichtig für die Messung intensitätsschwacher Röntgenquellen.

Die laufenden Entwicklungsarbeiten des KfK zielen darauf, dieser Technik auch andere Einsatzgebiete zu erschliessen, wie z.B. Feinfilter mit gleichartigen Porenöffnungen, niedrigem Strömungswiderstand und hoher mechanischer Stabilität, oder optische Gitterstrukturen mit grossen Aspektverhältnissen sowie Katalysatorträger für spezielle Anwendungen, Trägerflächen mit definierter Oberflächenstruktur zur Zell- und Mikrobenfixierung sowie Kühlelemente für die Mikroelektronik.

## Jülicher Verbrennungsverfahren für schwach radioaktive Abfälle

(pd) Nach zweieinhalbjähriger Bauphase wurde Ende 1988 in der Kernforschungsanlage Jülich (KFA) eine Verbrennungsanlage für schwach radioaktive Abfälle fertiggestellt. Die Anlage besteht aus einem Verbrennungssofen nach dem «Jülicher Verbrennungsverfahren» und einer für kerntechnische Belange ausgelegten Rauchgasreinigungsstrecke.

Verbrennungsöfen nach dem Jülicher Verfahren arbeiten zweistufig: In der ersten Stufe werden die Abfälle in einer Aufbereitungskammer durch Verschwelen bei Luftunterschuss thermisch aufbereitet. Dabei entstehende Schwelgase und Schwelkoks werden in der zweiten Stufe, der Brennkammer, bei Luftüberschuss vollkommen ausgebrannt. Das Rauchgas ist nahezu frei von Flugasche. In der nachgeschalteten Reinigungsstrecke wird das Rauchgas gekühlt und Flugasche in mehreren Stufen ausgefiltert.

Saure Bestandteile, wie HCl und  $\text{SO}_2$ , werden in einer Nassstufe ausgewaschen. Der Anlagendurchsatz beträgt 50 kg pro Stunde und deckt den Entsor-

gungsbedarf der KFA als Landessammelstelle für radioaktive Abfälle.

Das «Jülicher Verbrennungsverfahren» ist eine gemeinsame Entwicklung von KFA und Kraftanlagen Heidelberg. Auch in nichtnuklearen Anwendungsfällen, z.B. bei der Entsorgung von Klinikmüll und anderen Sonderabfällen, haben sich die Vorteile des Verfahrens gezeigt.

## Volkswagen forscht nach Treibstoff aus Pflanzenöl

Der Einsatz von Treibstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen kann den stetig ansteigenden  $\text{CO}_2$ -Gehalt der Atmosphäre bremsen. Ausserdem ergibt sich durch das Nachwachsen der Pflanzen ein praktisch unerschöpfliches Reservoir für die Zukunft. Mit dieser Thematik beschäftigen sich die Volkswagen-Forscher seit geraumer Zeit. So wurden unter anderem Versuche mit Polizeifahrzeugen in Niedersachsen und in Bayern durchgeführt, bei denen ein Ottotreibstoff eingesetzt wurde, dem 5% Bio-Ethanol beigemischt waren.

Eine weitere Möglichkeit, aus Pflanzen gewonnene Treibstoffe einzusetzen, stellt nach Meinung von Volkswagen das Rapsöl dar. Dieses kann in erster Linie in Dieselmotoren verwendet werden. Bei dem für Pflanzenöle üblichen einfachen Herstellverfahren ergeben sich allerdings Nachteile durch die hohe Zähigkeit des Rapsöls. Dadurch ist es bei tiefen Temperaturen nur beschränkt verwendbar. Eine chemische Umwandlung (Verestern) beseitigt zwar diesen Nachteil, erhöht jedoch die Kosten.

Deshalb befasst sich die Volkswagen-Forschung derzeit mit der notwendigen Anpassung serienmässiger Dieselmotoren an preisgünstigeres, einfach gewonnenes Rapsöl. Ausserdem will man im Zusammenhang mit einem Vorhaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie (MFT) die unterschiedlichen Betriebsergebnisse zwischen herkömmlichem Dieseltreibstoff und einfach hergestelltem Rapsöl erarbeiten. Ein wirtschaftlich sinnvoller Einsatz dieses Biotreibstoffs in Fahrzeugen wird nach Auffassung der Volkswagen-Forscher allerdings auch von der zukünftigen Energiepreisentwicklung abhängig sein.

(Quelle: «Technische Rundschau» 1/89)