

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 90 (1999)

**Heft:** 3

**Rubrik:** Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.04.2026

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

Durchschnitt 2,3 Kategorien/Firma zertifiziert. Dabei entstanden den Unternehmen im Mittel Kosten von 6200 Fr. Derzeit werden zur breiteren Abstützung von Qualif'Com intensive Gespräche mit Netzbetreibern, Geräteherstellern und Anwendern geführt. Der SEV ist daher zuversichtlich, dass Qualif'Com im laufenden Jahr den Marktdurchbruch schaffen wird. Weitere Informationen inklusive einer Liste der zertifizierten Unternehmen unter [www.sev.ch](http://www.sev.ch).

## Neue Perspektiven für Stromverteilungsanlagen

Der europäische Markt für Anlagen zur Leitung und Verteilung von Starkstrom ist weitgehend gesättigt und seit einigen Jahren rückläufig. Dieser Trend wird sich laut einer Studie der Unternehmensberatung Frost & Sullivan auch in den kommenden Jahren zunächst noch fortsetzen. Ab dem Jahr 2003 wird eine leichte Erholung erwartet, so dass der Gesamtmarkt mit Umsätzen von heute 4,19 Mrd. Dollar und 4,13 Mrd. im Jahr 2005 praktisch stagnieren wird. Die prognostizierte Erholung wird laut Studie vor allem durch grössere Aufträge im Umspannungssektor getragen werden. Im Zuge der Deregulierung der Energiemärkte gingen schliesslich immer mehr Konzerne dazu über, ihren Bedarf an Elektrizität in eigenen Kraftwerken selbst zu erzeugen. Die notwendigen Anlagen seien heute allgemein verfügbar und die Preise attraktiv. Hier eröffne sich ein entscheidender neuer Abnehmermarkt für die europäischen Hersteller von Stromverteilungsanlagen.

## Wachstum bei Kombikraftwerken

Die bevorstehende Deregulierung der Energiemärkte führt zu steigender Nachfrage nach Kombikraftwerken, wie die

Unternehmensberatung Frost & Sullivan in einer neuen Studie berichtet. Die Studie bewertet den europäischen Markt für Kraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mit einem Umsatzvolumen von 2,23 Mrd. Dollar (1998) und sieht zum Jahr 2004 einen Anstieg auf 2,83 Mrd. Dollar voraus.

Wichtigster Wachstumsfaktor im Markt für Kombikraftwerke ist die Nachfrage der Industrie nach Anlagen zur Stromerzeugung auf dem eigenen Werksgelände. Die Industrie sieht hier die Möglichkeit, Umweltschutz zu praktizieren und dabei gleichzeitig die Energiekosten zu senken. Besonders gefragt sind Gasturbinenanlagen, die mit einem Umsatzanteil von 29,1% das grösste Marktsegment bilden. Der Gasturbinenmarkt ist stark umkämpft und liegt in den Händen weniger Anbieter. Ein wichtiger Wachstumssektor bei den Blockheizkraftwerken sind die Kraftwerke mit Vergasermotoren, die von der sinkenden Nachfrage nach Anlagen mit Dieselmotoren profitieren, wie auch von der zunehmenden Verbreitung von Erdgas. Insbesondere bei den Kleinkraftwerken unterhalb von 5 MW Leistung bietet der Vergasermotor eine interessante Alternative zu Gasturbinen. Grösste Abnehmermärkte von Kombikraftwerken sind Deutschland und Grossbritannien, die zusammen etwa die Hälfte des Gesamtmarktes ausmachen. Die grössten Wachstumsraten bieten sich dagegen in Frankreich, Spanien und Portugal, während die Beneluxländer und die skandinavischen Länder nur noch wenig Potential bieten.

## SBB-Auftrag für Siemens

Die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) haben Siemens Schweiz im Rahmen eines Pilotprojekts mit dem Aufbau und dem technischen Betrieb eines GSM-R-Systems (GSM-Railway) zur Mobilfunkversorgung von Zügen beauftragt. Auf der 36 km langen

Pilotstrecke zwischen Zofingen (Kanton Aargau) und Sempach (Kanton Luzern) sollen bereits ab der zweiten Hälfte des Jahres 1999 erste Versuchsfahrten gemäss den europäischen Eirene-Anforderungen (European Integrated Railway Radio Enhanced Network) durchgeführt werden. Ziel dieses Pilotprojektes ist es, die Eignung des GSM-R-Systems für einen landesweiten Einsatz in der Schweiz zu erproben.

GSM-R wurde zur Abdeckung der eisenbahnspezifischen Kommunikationsanforderungen konzipiert. Darüber hinaus wird GSM-R eine Kommunikationsplattform für zukünftige Informationsdienste bereitstellen – zunächst für das Zugpersonal, später für die Information der Reisenden. Aus Sicherheitsgründen arbeitet GSM-R in einem vom herkömmlichen GSM (Natel D) getrennten Frequenzspektrum.

## Siemens Schweiz steigert den Umsatz

Die Siemens Schweiz AG hat den Umsatz und den Reingewinn im Geschäftsjahr 1997/98 (Abschluss 30. September) steigern können. Der Umsatz erfuhr eine Steigerung um 6%; er betrug 1511,3 Mio. Franken.

Von 42,5 auf 49,2 Mio. Franken gestiegen ist auch der Reingewinn. Der Cash-flow wuchs von 130 auf 140 Mio. Franken (9,3%). Siemens Schweiz erzielte eine Eigenkapitalrendite von 14,8%. In der Schweiz erfüllt das Unternehmen damit bereits heute das vom Siemens-Chef von Pierer für den gesamten Konzern ausgegebene Ziel von 15% Eigenkapitalrendite. Der Vorsitzende der Geschäftsleitung, Peter Grüschow, wies besonders auf die positive Entwicklung des Auftragseingangs hin. Hier hat Siemens um über 14% zugelegt. Der grösste Zuwachs von 51% war dem Unternehmensbereich Industrie (Automation and Drives, Produktions- und Logistiksysteme sowie Technische Dienstleistungen) zu verdanken. Auch die Energiesparte verzeichnete ein überdurchschnittliches Plus von 33%. Die Kommunikation ist nach wie vor das grösste Arbeitsgebiet von Siemens Schweiz. Hier hat das Unternehmen mit 11% einen leicht unterdurchschnittlichen Zuwachs erwirtschaftet.

In den Planungen für das laufende Geschäftsjahr geht Siemens von einem weiteren Wachstum aus. Laut Grüschow weisen erste vorliegende Zahlen auf die Erreichung dieses Ziels hin.



## Technik und Wissenschaft Technique et sciences

### Plutonium im Luftstaub

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig misst seit über 30 Jahren mit sehr hoher Empfindlichkeit die Spuren von Radionukliden im Luftstaub. Dabei findet man immer die natür-

lichen Radionuklide Beryllium 7, Blei 210 und Kalium 40 sowie andere Radionuklide aus künstlichen Quellen wie Cäsium 137 oder auch Plutonium, das schwerste der natürlich vorkommenden Elemente. Seine

derzeit 16 bekannten Isotope (gleiches Element, aber unterschiedliche Atomgewichte) von Plutonium 232 bis Plutonium 247 sind radioaktiv und zerfallen je nach Isotop mit Halbwertszeiten von 26 Minuten bis 82 Millionen Jahren. Natürliche Plutoniumvorkommen sind Uranerze, in denen es aus Uran 238 gebildet wird.

Das heute in der Umwelt messbare Plutonium stammt fast ausschliesslich aus künstlichen Quellen: weltweit von den früher in der Atmosphäre durchgeführten Kernwaffenversuchen und regional zum Beispiel von Satellitenabstürzen oder aus Unfällen in kerntechnischen Anlagen, etwa aus Tschernobyl. Für den Umwelt- und Strahlenschutz sind die Plutoniumisotope 238, 239, 240 und 241 von Bedeutung, da gerade diese am häufigsten produziert werden.

Für die Messung von Plutonium im Luftstaub sammelt die PTB den in der bodennahen Luft enthaltenen Staub. Dazu dienen Hochleistungs-Luftstaubsammler, die im Mittel etwa 700 m<sup>3</sup> Luft pro Stunde durch spezielle Filter saugen, an denen der Luftstaub hängenbleibt. Damit werden in drei Monaten rund 1,5 Mio. m<sup>3</sup> Luft gefiltert und ausreichend Staub für eine Messung gesammelt. Die Filter mit dem Luftstaub werden zuerst verascht. Man erhält so 10 bis 20 g Luftstaubasche, die anschliessend für die Messung chemisch aufgearbeitet und von allen bei der Messung störenden Bestandteilen gereinigt wird. Es bleiben letztlich unwägbare kleine Mengen an Plutonium übrig, deren Aktivität in einem Alphaspektrometer gemessen wird.

Die Daten zeigen, dass der Berliner Jahresmittelwert von 1986 rund 50fach höher liegt als die Mittelwerte aller anderen Jahre. Das ist auf die Emissionen infolge des Reaktorunfalls in Tschernobyl zurückzuführen. Der Mittelwert der in der Luftstaubasche in den Jahren 1990 bis 1997 in Braunschweig gemessenen spezifischen Aktivitäten von Plutonium 239+240 beträgt 0,19

mBq/g (Tausendstel Becquerel pro Gramm). Eine Mittelung über die Jahre von 1985 bis 1997, die dementsprechend auch das Plutonium aus Tschernobyl einbezieht, ergibt einen Wert von 1,1 mBq/g. Im Vergleich dazu sind die im Jahre 1998 in Braunschweig gemessenen mittleren Aktivitätskonzentrationen einiger natürlich in der Luft vorkommender Radionuklide sehr gross: Beryllium 7: ca. 330 000 mBq/g, Blei 210: ca. 27 000 mBq/g, Kalium 40: ca. 800 mBq/g.

Anhaltspunkte zur Herkunft des Plutoniums lassen sich gewinnen, wenn man die relativen Anteile der verschiedenen Plutoniumisotope bestimmt, zum Beispiel von Plutonium 238 und Plutonium 239+240. Die Plutoniummischung aus den oberirdischen Kernwaffenversuchen enthält nur wenige Prozent an Plutonium 238, Reaktorplutonium dagegen bis zu 50%. Der Luftstaub von 1986 enthielt einen Anteil von 43%. Auch das weist eindeutig auf die Herkunft aus Tschernobyl hin. Luftstaubmessungen in den letzten Jahren in der PTB zeigen im Mittel einen Plutonium-238-Anteil von etwa 15%. *ptb*

## Nanotransistor aus dem Mikroskop

Wissenschaftler des Weizmann-Instituts in Israel haben eine Messmethode entwickelt, mit der die minimale Grösse bipolarer Transistoren vorhergesagt werden kann. Bipolare Transistoren gehören zu den wichtigsten Transistorarten, die in der Mikroelektronik verwendet werden. Die israelischen Forscher setzten ein Rasterkraftmikroskop zur Herstellung etwa 20 nm grosser Bipolartransistoren ein. Das ist fünf- bis zehnmal kleiner als die Strukturbreite, die heute mit lithographischen Methoden erzielt wird. Die Abbildung einer Oberfläche findet im Rasterkraftmikroskop nicht auf optischem Weg statt. Die Probe wird vielmehr durch eine winzige Nadel zeilenweise abgetastet. So erhält man ein Höhen-

profil der Oberfläche. Shachar Richter gelang es, die Probe nicht nur abzubilden, sondern sie durch Anlegen einer Spannung zwischen Abtastnadel und Probe lokal zu verändern. Unterstützt durch eine leichte Erwärmung, durch den elektrischen Strom, führte die Spannung dazu, dass Donatoratome, die die Leitfähigkeit des Materials bestimmen, in eine bestimmte Richtung bewegt wurden. Obwohl nur 100 bis 200 Donatoren auf diese Weise bewegt wurden, gelang es, einen winzigen Transistor herzustellen. Er bestand aus einer halbkugelförmigen

Schicht relativ hoher Leitfähigkeit, in der sich die umverteilten Donatoren befanden. Diese Halbkugel war zu beiden Seiten von Material mit anderer Leitfähigkeit umgeben. Als nächstes benutzte Richter dieselbe Mikroskopnadel – bei niedriger Spannung –, um die Leitfähigkeit dieser winzigen Struktur abzubilden. Richters neue Abbildungsmethode zeigt den genauen Pfad auf, den ein elektrischer Strom durch einen Transistor dieser Art nehmen würde. Gefördert wurde die Studie von der Israel Science Foundation und der Minerva-Stiftung, München.



## Aus- und Weiterbildung Etudes et perfectionnement

### Toujours plus d'étudiants à Lausanne ...

Les études d'ingénieurs attirent toujours davantage de jeunes. Ainsi, à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), le nombre de nouveaux étudiants a augmenté de 15% à la rentrée. Au total 4600 jeunes se retrouvent dans les auditoriums de l'EPFL. Cette chiffre correspond à une hausse globale des effectifs de 3% en une année. L'EPFL connaît aussi un accroissement des doctorants et des étudiants engagés dans des formations postgrades. Les doctorants passent de 644 à 713 (+10,7%) et les étudiants postgrades sont plus de 250, sans compter 185 qui suivent des cours à temps partiel. Le nombre proportionnel de femmes qui suivent une formation à l'EPFL reste stable. Elles

étaient 748 en 1997, elles sont 786 au 1<sup>er</sup> décembre 1998, ce qui correspond à 17,1% des effectifs.

### ... und weniger in Zürich

An der ETH Zürich haben sich im Studienjahr 1998/99 0,7% weniger neue Diplomstudenten eingeschrieben als im Jahr zuvor. Stark zugenommen hat dagegen die Studentenzahl in den Nachdiplomstudiengängen. Hier haben sich 48% mehr neue Studenten eingeschrieben als im Vorjahr. Nahezu unverändert geblieben ist der Anteil von Studienanfängerinnen (26,3%) und von neu eingeschriebenen ausländischen Hörern in den Vorlesungen (23,4%).

An der Spitze der Beliebtheitsskala der Diplomstudiengänge bleibt die Architektur mit 235 Studienanfängern. Mit ge-