

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
<b>Band:</b>	85 (1994)
<b>Heft:</b>	3
<b>Vorwort:</b>	Im Spiegel des Weltalls = Dans le miroir de l'Univers ; Notiert = Noté
<b>Autor:</b>	Baumann, Martin

### 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:** 20.02.2026

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

## Im Spiegel des Weltalls



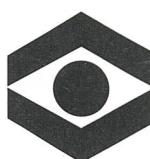
Martin Baumann,  
Redaktor SEV

In Houston, Texas, konnten die Nasa-Verantwortlichen aufatmen; das reparierte Hubble-Teleskop sendet gestochen scharfe Bilder aus dem Weltall. Der Blick des Menschen reicht nun zurück in eine über 10 Milliarden Jahre alte kosmische Vergangenheit – immer vorausgesetzt, unsere physikalischen Gesetze gelten jederzeit und überall, vorausgesetzt auch, die Allgemeine Relativitätstheorie gibt eine zutreffende Beschreibung der grossräumigen Entwicklung des Weltalls. Edwin Hubble, dessen Namen das Weltraumteleskop trägt, hat um 1930 herum durch raffinierte Entfernungsschätzungen und durch Messung der Doppler-verschiebung im Spektrum ferner Sterne festgestellt, dass alle von ihm untersuchten Galaxien von uns wegzustreben scheinen, mit einer Geschwindigkeit, die der Entfernung zum irdischen Beobachtungspunkt etwa proportional ist.

Noch im späten Mittelalter hätte man in diesem Befund nur den Beweis für ohnehin Bekanntes gesehen, nämlich dass der Mensch im Mittelpunkt des Universums steht. Inzwischen ist man bezüglich der menschlichen Position bescheidener geworden. Unser heutiges Weltbild lässt uns viel eher vermuten, dass jeder Beobachter überall im Weltall den gleichen Eindruck eines explodierenden Weltalls gewinnen muss. Eine verrückte Idee! Versuchen Sie mal, sich vorzustellen, dass sich alle Objekte Ihres Büros mit zunehmender Geschwindigkeit voneinander entfernen. Stellen Sie sich vor, dass jeder Raumpunkt Ihres Büros gleichberechtigtes Ausgangszentrum dieser Bewegung ist! Unmöglich? Sehr wohl möglich, sagt die Allgemeine Relativitätstheorie, und 1930 lag die Lösung auch schon fix und fertig vor. Alexander Friedman hatte Lösungen der Einsteinschen Gleichungen gefunden, die bereits vorhersagten, was Hubble durch Beobachten und geschicktes Kombinieren finden würde: das von den meisten Astrophysikern und Kosmologen akzeptierte Bild eines Universums, das im Urknall (Big Bang) seinen Anfang nahm und das sich entweder in alle Unendlichkeit ausdehnen oder – falls das Weltall doch mehr Masse enthält, als es zurzeit den Anschein macht – in einer totalen Implosion (Big Crunch) verschwinden wird<sup>1</sup>.

«Wozu dieses Editorial?», könnten Sie mit Recht fragen. Die Antwort: Weil auch ein Redaktor ab und zu Mühe hat, an die menschliche Vernunft zu glauben, weil auch ihn ab und zu der Januskopf der Wissenschaft beunruhigt. Warum also nicht für einmal den Blick hinauf zu den Sternen wenden, zu den Sternen, die «dank» der Wissenschaft zwar keine Götter mehr sind, die uns aber auf die Fragen «Wer sind wir?», «Woher kommen wir?», «Wohin gehen wir?» wenn auch nicht absolute und endgültige, aber doch faszinierende Antworten geben. Naturwissenschaft – das sollte man gerade in Zeiten mit starken antiaufklärerischen Strömungen nicht vergessen – bietet mehr als nur Grundlagen für materielle Verbesserungen. Wie die musischen Künste hat auch die Naturwissenschaft ihre «religiösen» Aspekte. Und diese Aspekte sind es, die in der Diskussion um die Kosten der Wissenschaft nicht vergessen werden dürfen.

<sup>1</sup> Sollten Sie sich für kosmologische Fragen interessieren, empfehlen wir Ihnen das spannend geschriebene Buch «Das Echo des Urknalls» von Dennis Overbye, Doroemerse Verlagsanstalt Th. Knaur Nachf., München, ISBN 3-426-77082-2, Taschenbuchausgabe August 1993.



## Notiert Noté

### Internationale Erfindermesse in Genf

Die 22. Internationale Messe für Erfindungen, neue Techniken und Produkte findet vom

15. bis 24. April 1994 im Genfer Palexpo statt. Mehr als 600 freie Forscher, Unternehmen, Laboratorien sowie staatliche und private Organisationen aus etwa 30 Ländern werden sich

an diesem wohl wichtigsten Neuheiten- und Lizenzien-Markt der Welt ein Stelldichein geben. Die Veranstalter erwarten mehr als 100 000 Besucher, grösstenteils Geschäftsleute auf der Suche nach Markt-neuheiten. Interessierte Personen und Unternehmen wenden sich bitte an: Salon des Inventions, 8, rue du 31 Décembre, 1207 Genève, Telefon 022 736 59 49, Fax 022 786 00 96.

### Halbleitermarkt Deutschland

Wie der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektro-

nikindustrie e.V. (ZVEI) mitteilt, hat sich der Umsatzzuwachs für Halbleiter in Deutschland im Dezember mit +21% gegenüber dem Vorjahres-Vergleichsmonat weiter abgeflacht (im November +27%). Trotzdem hat das Gesamtjahr 1993 (vorläufig) mit einem deutlich über den ursprünglichen Erwartungen liegenden Wachstum von +17% gegenüber dem Vorjahr abgeschlossen. Die Book-Bill-Ratio (Bestellungseingang-Rechnungs-

**Beachten Sie das Forum  
auf der letzten Seite**

## Dans le miroir de l'Univers

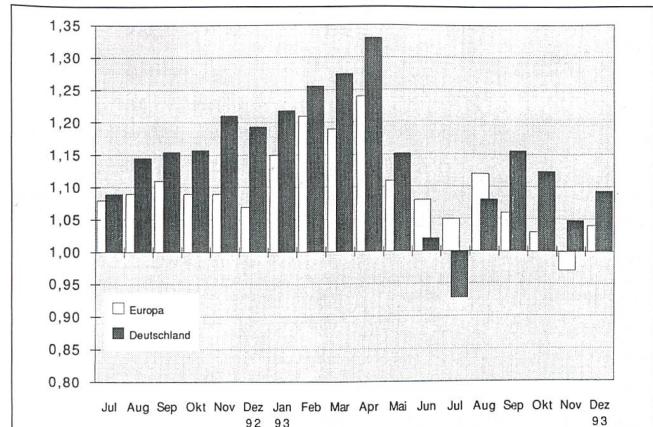
**A**Houston, Texas, les responsables de la Nasa ont pu pousser un soupir de soulagement; réparé, le télescope Hubble émet de l'Univers des images extrêmement nettes. L'homme peut désormais voir le passé cosmique âgé de plus de 10 milliards d'années – à condition, bien entendu, que nos lois physiques soient de même valables en tout temps et partout, et encore aussi que la théorie de la relativité généralisée donne une description juste de l'évolution spatiale de l'Univers. Edwin Hubble, dont le nom a été donné au télescope des espaces interstellaires, a constaté vers 1930, grâce à des estimations raffinées des distances et en mesurant le déplacement Doppler dans le spectre d'étoiles éloignées, que toutes les galaxies qu'il a examinées semblent s'éloigner de nous à une vitesse à peu près proportionnelle à la distance du point d'observation terrestre.

**A**la fin du Moyen Age encore, on n'aurait vu dans ce résultat que la preuve de ce que l'on savait de toute façon, que l'homme est au centre de l'Univers. Entre-temps on est devenu un peu plus modeste quant à la position de l'homme. Notre image actuelle du monde laisse bien plus supposer que tout observateur doit recevoir dans l'Univers la même impression d'un Univers en explosion. Une idée absurde! Tentez une fois d'imaginer que tous les objets de votre bureau fuent l'un de l'autre à vitesse croissante. Imaginez-vous que chaque point spatial de votre bureau est le centre de départ égal en droits de ce mouvement. Impossible? Certes bien possible, dit la théorie de la relativité généralisée, et en 1930 on disposa de la solution toute prête. Alexander Friedman avait trouvé des solutions aux équations de Einstein, qui prédisaient déjà ce que Hubble trouverait en observant et combinant habilement: l'image d'un Univers acceptée par la plupart des astrophysiciens et des cosmologistes, un Univers qui trouva son début dans le Big Bang et qui se trouve en expansion infinie ou qui – si l'Univers contient donc plus de masse qu'il ne semble actuellement avoir – disparaîtra dans une implosion totale (Big Crunch)<sup>1</sup>.

«**A** quoi bon cet éditorial?», allez-vous demander à juste titre. La réponse: parce qu'un rédacteur lui aussi a quelquefois de la peine à croire au bon sens humain, et parce que lui aussi de temps à autre est inquiété par la tête de Janus de la science. Pourquoi alors ne pas jeter une fois un regard sur les étoiles, sur celles qui «grâce» à la science ne sont plus des dieux, mais qui donnent aux questions «Que sommes-nous?», «D'où venons-nous?», «Où allons-nous?» des réponses bien que pas absolues et définitives, mais tout de même fascinantes. Les sciences naturelles – il ne faut pas l'oublier justement dans ces temps trempés de forts courants antirationnels – offrent bien plus que des bases à des améliorations matérielles. A l'instar de tous les beaux-arts, les sciences naturelles ont elles aussi leurs aspects «religieux». Et ces aspects, finalement, sont ceux qu'il ne faut pas oublier dans la discussion des coûts de la science.

<sup>1</sup> Si les questions cosmologiques vous intéressent, nous vous recommandons le livre captivant «Das Echo des Urknalls» de Dennis Overbye, Droemersche Verlagsanstalt Th. Knaur Nachf., München, ISBN 3-426-77082-2, édition de poche août 1993.

Martin Baumann,  
rédacteur ASE



Halbleitermarkt Deutschland: Book-Bill-Ratio

Die angegebenen Zahlen beziehen sich mit Ausnahme der kumulierten Werte auf Dreimonatsdurchschnittswerte. (Quellen: Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. und WSTS für Book-Bill-Ratio Europa)

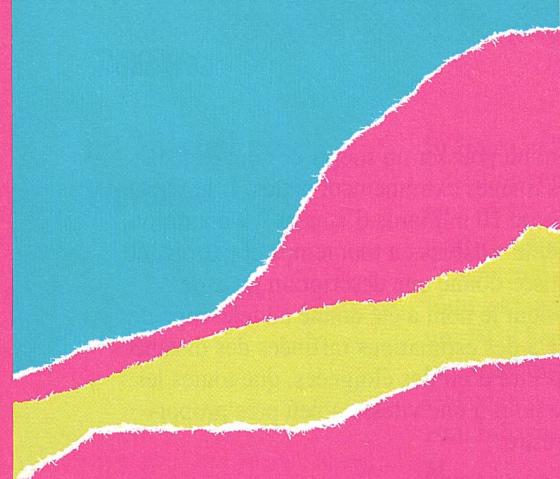
ausgangs-Verhältnis), ein Indikator für den mittelfristigen Trendverlauf, zeigte sich mit einem Wert von deutlich über 1,00 auch im Dezember freundlicher als der europäische Vergleichswert.

### Wird das Ur-kilogramm leichter?

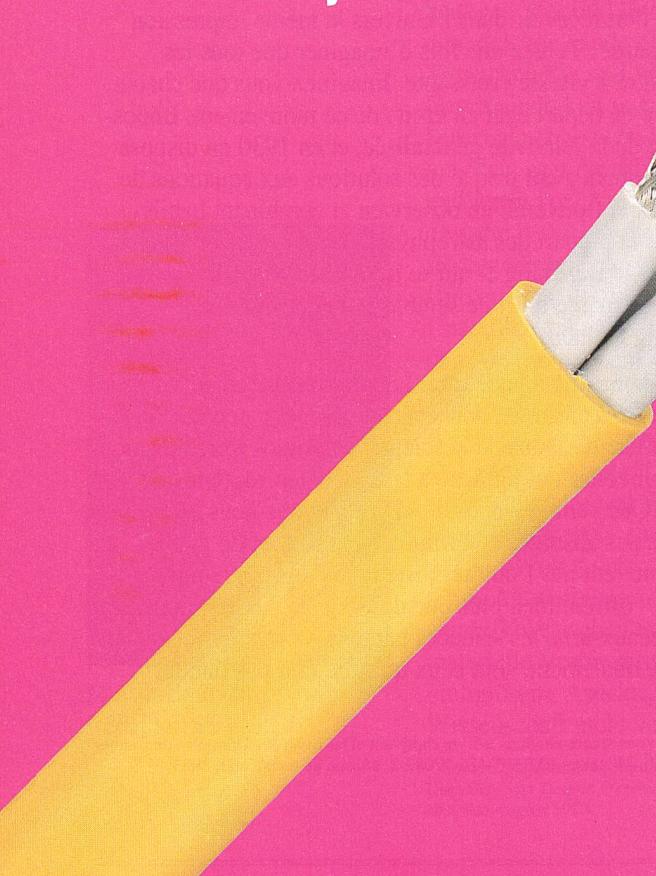
Das aus dem Jahre 1889 stammende, im Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) in Sèvres bei Paris aufbewahrte Urkilogramm definiert auch heute noch die Einheit der Masse. An ihm werden alle nationalen Masse-Prototyp-

pen geeicht. Der folgende von uns stark gekürzt wiedergegebene Beitrag von Rudolf Wullschleger in der Ofmet-Info 1/1994 (Zeitschrift für das Messwesen des Eidgenössischen Amtes für Messwesen) beschreibt einen interessanten Effekt.

Im Herbst 1992 ist die seit 1889 dritte periodische Überprüfung der Masse-Prototypen abgeschlossen worden. Bei dieser Überprüfung sind die Prototypen nach Paris gebracht, nach einem genau vorgeschriebenen Verfahren gereinigt und mit den sogenannten Témoins (im BIPM aufbewahrte Kopien des



Ein echter Polytechniker...



Auf einer Grundfläche von 560 000 m<sup>2</sup> steht  
der eindrucksvolle Gebäudekomplex der ETHL

zertifiziertes  
Qualitätssystem  
**SQS**  
ISO 9001 / EN 290  
Reg. Nr. 10 355-0

AMT FÜR BUNDESBAUEN  
OFFICE DES CONSTRUCTEURS  
UFFICIO DELLE COSTRUZIONI

## ... dieses COSSONAY-Kabel

Es umfasst 2 G87-Kabel zu je 4 Paaren, sowie 2 Multimode-Lichtwellenleiter (für eine Bitrate von 100 Mbit/s).

Dank der polyvalenten Möglichkeiten ist dieses Kabel heute das Standardprodukt für die interne Telekommunikation der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Lausanne (ETHL).

**COSSONAY,**  
*das Talent*  
*zu technologischer Meisterschaft.*

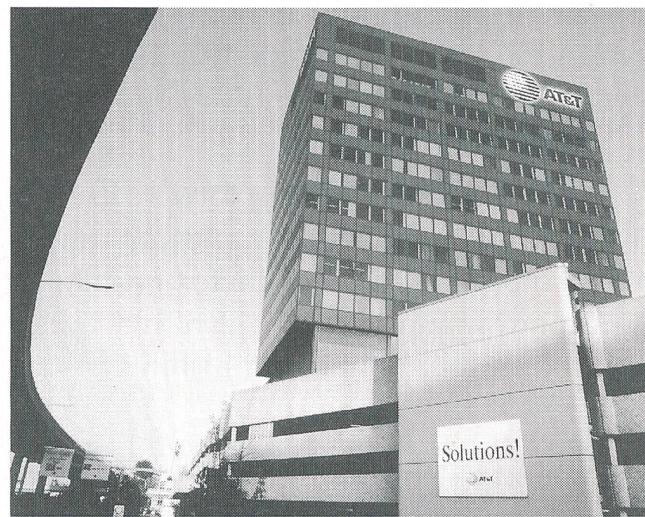
CABLERIES & TREFILERIES DE COSSONAY S.A.  
1305 COSSONAY-GARE

Urkilogramms von 1889) verglichen worden. Diese Témoins wurden ihrerseits am Anfang und am Ende der dritten Überprüfung direkt mit dem Internationalen Prototyp verglichen. Obwohl die Masse der nationalen Platin-Iridium-Prototypen beim Reinigungsprozess abnimmt, zeigten diese Untersuchungen, wie schon beim zweiten periodischen Vergleich (1948–53), dass langfristig die Massen aller nationalen Kopien sowie der im BIPM aufbewahrten Témoins gegenüber dem Internationalen Prototyp zunehmen. Die mittlere Zunahme beträgt  $0,25 \mu\text{g}$  pro Jahr für die im letzten Jahrhundert hergestellten Kopien, und  $0,90 \mu\text{g}$  für die Pt-Ir-Kilogramme, die nach dem Zweiten Weltkrieg hergestellt wurden. Das nationale Normal der Schweiz ist der Prototyp Nr. 38. Seine Abweichung vom Internationalen Prototyp betrug bei dieser dritten periodischen Überprüfung  $+(0,2420 \pm 0,0023)$  mg. Die Zunahme der Masse des Prototyps Nr. 38 zur Masse des Internationalen Prototyps verhält sich linear: 1889:  $+0,183$  mg, 1950:  $+0,214$  mg, 1992:  $+0,242$  mg. Man vermutet, dass die Zunahme der Masse durch unterschiedliche Feuchtigkeitsaufnahme und durch Kontamination der Prototypenoberflächen, unter anderem mit Quecksilber aus der Umgebungsluft, zustande kommt.

Dass man solche Abweichungen auf die Dauer nicht hinnehmen kann, ist offensichtlich. Das Comité Consultatif pour la Masse et les grandeurs apparentées (CCM) hat nun die nationalen Metrologieinstitute aufgefordert, ihre Anstrengungen voranzutreiben, mit physikalischen Experimenten die Einheit der Masse basierend auf Naturkonstanten darzustellen.

## Es war einmal die National Cash Register Company

Seit 1884 zieren die NCR-Initialen Millionen von Registrierkassen und seit rund 20 Jahren eine ansehnliche Anzahl verschiedenster Computer. Doch jetzt soll der Name NCR durch AT&T Global Information Solutions abgelöst werden. NCR verschwindet damit auch optisch im Riesenbauch der AT&T, welche den Konzern im Jahre 1991 für 7,5 Mrd. US\$ erworben hat.



NCR ist nicht umgezogen, sondern hat einen neuen Namen (Fotomontage)

## Neue Telefon-Ländernummern

Laut einer Mitteilung der ITU (International Telecommunication Union) ersetzen folgende Ländernummern ab dem 1.10.93 die frühere jugoslawische 38er Nummer: 381 für Jugoslawien, 385 für Kroatien, 386 für Slowenien, 387 für Bosnien-Herzegowina, 389 für die Frühere Republic Mazedonien.

## PTT schliesst neue Verträge mit TVA-Lieferanten

Die Telecom PTT haben mit der Ascom Business AG, der Siemens-Albis AG und der DeTeWE Telecom AG auf Ende 1993 neue Zusammenarbeitsverträge über den Vertrieb privater Teilnehmervermittlungsanlagen abgeschlossen. Alcatel STR und Telepax – bis anhin ebenfalls begünstigte TVA-Lieferanten – sind nicht mehr unter den Vertragsfirmen zu finden. Die neuen Verträge geben den Kunden die Wahl, ihre TVA direkt bei den Her-

stellern oder bei den PTT zu bestellen. Sie waren nötig geworden, nachdem die PTT von der Kartellkommission und dem Schweizerischen Verband der Fernmeldebenutzer (Asut) zur Liquidierung der bisherigen Verträge gezwungen worden waren. Die Liberalisierung hat bereits zu zweistelligen Kosten senkungen im TVA-Markt geführt.

## Auch Silizium hat sein Leuchten

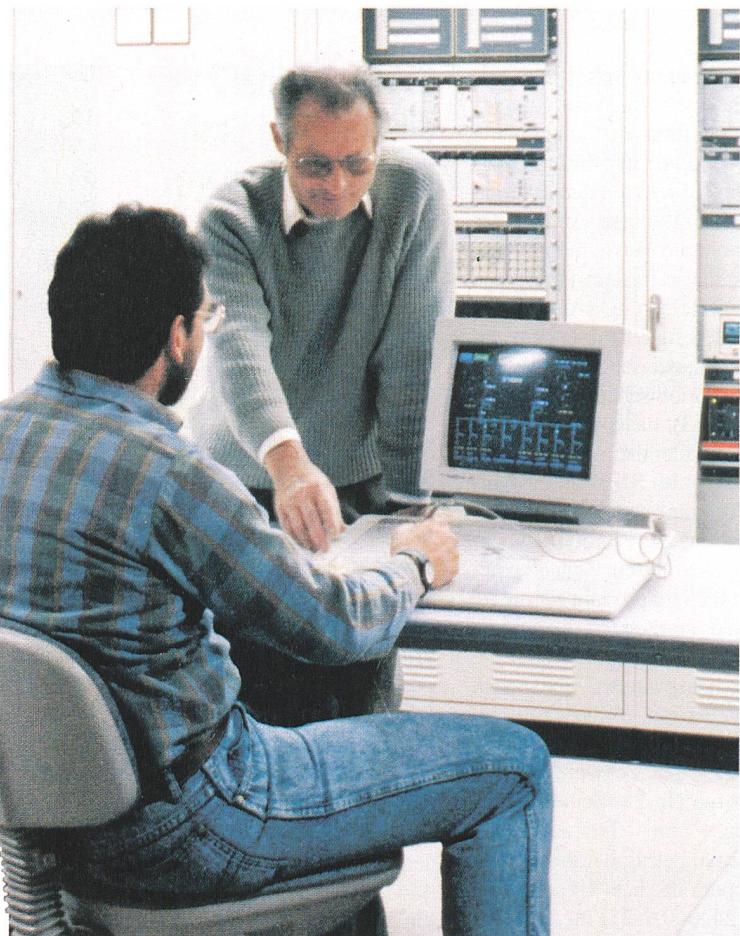
Bis vor kurzem war man der Meinung, dass das wichtigste Halbleitermaterial Silizium keine Leuchtfähigkeit besitzt. Dann aber wurde entdeckt, dass Silizium sichtbares Licht von beachtlicher Helligkeit in den Farben Rot bis Grün auszusenden vermag, wenn seine Oberfläche mit winzigen Strukturen im Nanometerbereich versehen wird. Als Erklärung für dieses Leuchten wurden verschiedene Hypothesen vorgeschlagen. Neue Experimente und Berechnungen am Paul-Scherrer-Institut (PSI), Villigen, stützen nun jene Hypothese, welche dieses

Leuchten einem Quanteneffekt zuschreibt. Die PSI-Forscher erzeugten die Silizium-Nanostrukturen in hochreiner Gasatmosphäre, so dass keine leuchtenden chemischen Verbindungen auf der Siliziumoberfläche entstehen konnten. Da auch diese Proben Licht aussenden, kommt praktisch nur noch die Quantenhypothese als Erklärung für das Silizium-Leuchten in Frage.

Computerberechnungen, welche bis zu 700 Siliziumatome berücksichtigen, haben gezeigt, dass insbesondere kugelförmige Nanostrukturen für die Praxis ausreichendes intensives Licht emittieren können. Die neue Si-Leuchteigenschaft könnte einen Entwicklungsschub in der Mikroelektronik und Elektrooptik auslösen, weil damit eventuell elektronische und optische Elemente (z.B. Leuchtdioden, Laser usw.) auf gleicher Siliziumbasis mit derselben wohlbekannten Technik kostengünstig produziert werden können. Sie könnte in zukünftigen schnellen optischen Computern und neuartigen Farbbildschirmen eine Rolle spielen.

## Möchten Sie Ihre Bulletins SEV/VSE einbinden?

Als Dienstleistung für unsere Leser organisieren wir eine Aktion zum Einbinden des Jahrgangs 1993. Die Kosten betragen Fr. 280.– zuzüglich Porto. Einbanddecken (3teilig) können zum Preis von Fr. 75.– zuzüglich Porto bezogen werden. Wenn Sie von dieser bis zum 15. März 1994 begrenzten Aktion profitieren möchten, wenden Sie sich an die Redaktion des Bulletin SEV/VSE, Seefeldstrasse 301, Postfach, 8034 Zürich, Telefon 01 384 92 26.



# Im Bild sein gibt Sicherheit.

Im Bereich numerischer Schutz- und Steuergeräte nehmen wir weltweit eine führende Stellung ein.

Das «PYRAMID»-Konzept berücksichtigt die Kundenwünsche beim Ausbau oder der Neuinstallation von Schutz- und Steuersystemen.

Die schrittweise möglichen Erweiterungen reichen vom zentralen Bedien- und Auswertungssystem (SMS=Substation Monitoring System) bis zum Ausbau modernster Stationsleittechnik (SCS=Substation Control System).

Durch die Kommunikation via serielle Schnittstellen können die Vorteile dieser Technik – wie dauernde Überwachung, Optimierung von Betrieb und Wartung durch die vom System erhältlichen Daten – schon bei den ersten Ausbauschritten genutzt werden.

Menügeführte Bedienung, umfassende Schulung und kundenfreundlicher Service erleichtern dabei die Einführung dieses Konzepts.

Weiteres Interesse?

Spezialfragen? Bitte rufen Sie uns an.

