

**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:** 77 (1986)

**Heft:** 9

**Rubrik:** Im Blickpunkt = Points de mire

### **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:** 23.02.2026

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

# Im Blickpunkt Points de mire

## Energie

### Sonnenkraftwerke im Weltall

[Nach L. Deschamps und A. Dupas: Les centrales solaires spéciales (RGE 1985/5, p. 374...387)]

Seit 1968 sind Sonnenkraftwerke im Weltall nach einer ursprünglichen Idee von P.E. Glaser im Gespräch. Von 1978 bis 1981 wurde ein entsprechendes Konzept der NASA (National Aeronautics and Space Administration) und des DOE (Department of Energy) geprüft. Untersucht wurden die technische Machbarkeit und die voraussichtliche Wirtschaftlichkeit eines 5-GW-Sonnenkraftwerkes auf einer geostationären Umlaufbahn und Übertragung der Energie mit Mikrowellen im S-Band auf eine stationäre Antenne auf der Erde.

Die Raumstation dürfte etwa 25 000 bis 50 000 t wiegen. Ein zu entwickelnder Raumtransporter in der Art eines Space Shuttles würde Nutzlasten von 100 t auf eine niedrige Umlaufbahn um die Erde bringen. Dort würden Einheiten von etwa 50 000 t zusammengebaut und dann mit Ionentriebwerken auf eine geostationäre Bahn 38 500 km über dem Äquator befördert. Eine Equipe von 100 Mann könnte dann das Sonnenkraftwerk montieren.

Das Satellitenkraftwerk ist als Solarzellenfeld von 5×10 km geplant, mit einer ultraleichten Tragkonstruktion von 500 m Dicke. Es wurden Siliziumzellen in Betracht gezogen, obwohl wahrscheinlich in Zukunft eher Gallium-Arsenidzellen in Frage kommen werden. Der anfallende Gleichstrom würde mit Klystron- oder Magnetron-Röhren in Mikrowellen von 2450 MHz umgewandelt und über eine drehbare Antenne von 1 km Durchmesser auf die Erde abgestrahlt. Die irdische Empfangsantenne bestünde aus Dipolen mit je einer Schottkydiode, welche über ein Kabelnetz und Unterstationen mit Wechselrichtern die Ausgangstransformatoren speisen würden. Auf dem 35. Breitengrad würde die Antenne eine elliptische Fläche mit den Hauptachsen 10 und 13 km beanspruchen.

Sonnenkraftwerke im Raum weisen gegenüber solchen auf der Erde einige markante Vorteile auf: Der Platzbedarf auf der Erde ist etwa 10mal kleiner. Die Sonnenenergie steht jährlich während 8500 h zur Verfügung. Im Raum bleibt das Solarzellenfeld dauernd auf die Sonne gerichtet. Auf der Erde erzielt man mit feststehenden Zellen oder Spiegeln nur ein Drittel der Energie, welche mit nachgeführten Spiegeln erreicht werden kann.

Ob schädliche Umwelteinflüsse durch Sonnenkraftwerke zu erwarten sind, ist noch nicht vollständig abgeklärt. Sicher ist in der Bauphase der Lärm der startenden Raumtransporter unangenehm. Die Wasserstofftriebwerke geben grössere Mengen Wasserdampf an die Atmosphäre ab, was klimatische Auswirkungen haben könnte. Die Mikrowellenübertragung stellt eine Störquelle für die Nachrichtenübermittlung dar. Es ist vorgesehen, ein Frequenzband von 100 MHz zu reservieren. Es ist aber denkbar, dass nichtlineare Vorgänge in der Ionosphäre Störungen auch in anderen Frequenzbereichen hervorrufen. Die Energiedichte beträgt im Zentrum der Empfangsantenne 23 mW/cm<sup>2</sup>, an der Peripherie 1 mW/cm<sup>2</sup> und ausserhalb einer Schutzzone von 1 km rund um die Antenne noch 0,1 mW/cm<sup>2</sup>. Diese Werte gelten als biologisch unbedenklich. Allerdings gibt es russische Studien, welche bei langer Einwirkung Störungen im Nervensystem der Menschen befürchten.

Der Wirkungsgrad der Siliziumzellen liegt bei 14 bis 16%. Es besteht die Hoffnung, in Zukunft Solarzellen mit Wirkungsgraden von 20%, ja sogar von 35% zu bauen. Der Gesamtwirkungsgrad der Übertragungsstrecke ab Sonnenzellen bis zur Übergabe an das Netz beträgt 44%.

Obwohl noch viele Unklarheiten bestehen, scheint das Projekt technisch realisierbar. Die Kosten sind noch schwierig abzuschätzen. Die amerikanische Studie rechnet mit 35 000 Mio \$ bis zur versuchsweisen Inbetriebnahme einer experimentellen Station von 300 MW innert etwa 25 Jahren und mit über 100 000 Mio \$ bis zur Ab-

gabe von Energie der ersten 5-GW-Raumstation in etwa 35 Jahren. Weitere Satellitenkraftwerke dieser Klasse würden noch 12 000 Mio \$ kosten. Die Betriebskosten sind mit 200 Mio \$ pro Jahr bescheiden. Es ist anzunehmen, dass die Kosten für Solarzellen und die Transportkosten bis zu Realisierung noch wesentlich sinken werden.

Ein Projekt von diesen Ausmassen kann nicht von einer einzigen Nation getragen werden. Vielmehr ist eine internationale Zusammenarbeit im Rahmen der Vereinbarungen über die Nutzung des Weltalls anzustreben. -lbf-

### Hochspannungs- Gleichstromschalter

[Nach J.J. Vithayathil, et al.: HVDC Circuit Breaker Development and Field Tests. IEEE PAS-104(1985)10, S. 2693...2703]

Mit der Zunahme von Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen, insbesondere von vermaschten Netzen nimmt der Wunsch nach zuverlässigen Hochspannungs-Gleichstrom (HVDC)-Schaltern immer mehr zu. An einer 1360 km langen Leitung (400 kV, 2000 A) wurden erstmals umfassende Feldversuche durchgeführt. Die dafür entwickelten Schalter gelten als mittelschnelle Schalter, d.h. sie können bei voller Spannung den Nennstrom der Leitung unterbrechen. Im Kurzschlussfall muss jedoch der speisende Gleichrichter zuerst soweit herunterregelt werden, bis der Strom den Ausschaltstrom des Schalters unterschreitet, bevor der Schalter geöffnet werden kann. Dies entspricht dem Abwarten des Nulldurchganges bei einem AC-Schalter.

Es wurden ein Druckluftschalter von BBC und ein SF<sub>6</sub>-Schalter von Westinghouse eingesetzt, beides Schalter für 550 kV AC mit 4 Schaltkammern in Serie, welche leicht umgebaut wurden (Düsen, Isolatoren). Parallel zu jeder Schaltkammer wurde ein L-C-Glied als Kommutierungskreis sowie ein Zink-Oxyd-Element als Energieabsorber angebaut. Beim SF<sub>6</sub>-Schalter konnte aufgrund der Streuinduktivitäten von Schalter und Kondensator

auf die Induktivität verzichtet werden. Beim Druckluftschalter waren die Kommutierungskreise dauernd angeschlossen, während sie beim SF<sub>6</sub>-Schalter mittels Vakuumschalter bei genügendem Kontaktabstand und optimalem Gasfluss zugeschaltet werden konnten. Aufgrund von Optimierungsproblemen blieben aber auch hier die Kommutierungskreise dauernd angeschlossen, wodurch der SF<sub>6</sub>-Schalter nur bis 1200 A geprüft werden konnte.

Wird der Schalter zwecks Stromunterbruch geöffnet, so bildet sich eine Lichtbogen-Spannung über den Kontakten. Der Schalter bildet dann mit dem LC-Glied zusammen einen Schwingkreis mit einer Eigenfrequenz von 6 bzw. 10 kHz. Der Strom im Schwingkreis schaukelt sich hoch, bis er die Höhe des auszuschaltenden Stromes erreicht, wodurch als Differenz der Ströme im Schalter ein Stromnulldurchgang entsteht, in dem der Lichtbogen löscht. Durch den weiteren Stromfluss in der Induktivität wird der Kondensator aufgeladen. Steigt die Spannung höher als 175 kV pro Element, so werden die Zink-Oxyd-Elemente leitend. Dies dient der Spannungsbegrenzung über dem Schalter und der Absorption der überschüssigen Energie.

Die Feldversuche (Zuschalten der Leitung, Abschalten von Last, Abschalten eines Kurzschlusses bei einer Stichleitung und im vermaschten Netz) verliefen zufriedenstellend. Während die Zinkoxyd-Elemente bei Lastabschaltung selten ansprachen, mussten sie im Kurzschlussfall eine Energie von etwa 1 MJ pro Element absorbieren. Dabei kam es vor, dass der Lichtbogen nach dem Löschen ein zweitesmal gezündet wurde. Auch dieser zweite Lichtbogen wurde aber wie der erste gelöscht. Es zeigte sich also, dass es jetzt schon technisch und kommerziell möglich ist, HVDC-Schalter einzusetzen. R. Tüscher

### Permanentmagnete für Kernspintomographen

[Nach H. Zijlstra: Permanent Magnet Systems for NMR Tomography. Philips J. Research 40(1985)5, S. 259...288]



Die Kernspintomographie ist ein zukunftsträchtiges Hilfsmittel der medizinischen Diagnose. Sie dient dazu, der Sicht entzogene innere Organe abzubilden. Für die Kernspintomographie wird im Arbeitsbereich, einer Kugel von 50 cm Durchmesser, in der Größenordnung 0,1...1 T ein konstantes Magnetfeld mit parallelen Feldlinien und konstantem Betrag der magnetischen Feldstärke bei einer Genauigkeit von 100 ppm benötigt. Nach Vorschlag des Verfassers kann das Magnetfeld mit einem massiven Magneten von 1 m Durchmesser und einem mindestens 1 m breiten Luftspalt, der von mindestens einer Seite zugänglich sein muss, erzeugt werden, wobei ein Feld von (nur) 0,15 T erzielt wird. Nach dem Stand der Technik werden bisher Cu- und Al-Elektromagnete verwendet, die eine grosse elektrische Leistung und Kühlleistung benötigen und deren Magnetfeld nicht ganz konstant ist (Welligkeit). Bessere Ergebnisse erhält man mit supraleitenden Spulen (bis 1,5 T), nur muss diesen beständig flüssiges Helium zugeführt werden.

Permanentmagnete benötigen keine Energie und sind stabil. Der Verfasser baut seine Theorie auf dem bekannten Vektorpotential des Dipolfeldes (äquivalent mit einem Magneton) auf. Mathematisch untersucht er verschiedene Magnetanordnungen bezüglich der geforderten Genauigkeit (Hohlzylinder, Prisma). Die Berechnungen und Untersuchungen an einem rechteckförmigen Magneten zeigen, dass es bei thermostatgehaltener Raumtemperatur, thermischer Isolation und Vermeidung äusserer Magnetfelder möglich ist, Magnete solcher Art für Kernspintomographen herzustellen. Allerdings sind Permanentmagnete sehr schwer, verglichen mit Elektromagneten, und die Feldstärke ist viel geringer als bei supraleitenden Magneten. Eine neue Metallegierung (NdFeB) würde erlauben, mit Kosten von etwa 1 Mio Dollar einen Magneten für 0,15 T mit 18 t Gewicht zu bauen. Die Ergebnisse der umfangreichen Untersuchung sind am Schluss in einer Tabelle zusammengestellt.

R. Zwahlen

## Informationstechnik Techniques de l'information

### Nebenstellenanlagen mit Sprachbefehlen

[Nach H. Mulla und J.F. Vaughan: Spracherkennung und Sprachsynthese für Dienste von Nebenstellenanlagen. Elektrisches Nachrichtenwesen, 59(1985)3, S. 273...280]

Die wachsende Anzahl Hilfsfunktionen in modernen Nebenstellenanlagen wie z. B. Anruf von Personen durch Eingabe von Namen, Funktion oder Dienststelle, Fremdanschlüsse ohne Ziffernwahl, Befragen der Rufnummernauskunft, Umlagen von Verbindungen, Erstellen von Konferenzgesprächen, lassen sich technisch wohl bewältigen. Sehr wichtig dabei ist allerdings, dass die Bedienungseingabe bedienungsfreundlich gestaltet wird. Komplizierte Tastenbefehle sind unzumutbar. Naheliegender sind mündliche Befehle mit einfacher mnemotechnischer Kennzeichnung, die jedermann leicht erlernen kann. Die Auswertung solcher Befehle und die Generierung der Antwort durch das System ist allerdings technisch schwierig zu realisieren. Es wird dabei eine einwandfreie Spracherkennung und zuverlässige Sprachsynthese vorausgesetzt. Beides kann zurzeit nur mit sehr hohem technischem Aufwand befriedigend gelöst werden. Es ist somit naheliegend, die entsprechenden Organe für alle Teilnehmer zentral der Nebenstellenanlage zuzuordnen.

Die Business and Consumer Communications Division (B&CC) hat in Raleigh eine Versuchsanlage installiert, die im wesentlichen eine ITT-Nebenstellenanlage Type 3100, eine ITT-Spracherkennungseinheit CSR (continuous speech recognizer) und eine von B&CC entwickelte Ansageeinheit mit synthetisierter Sprache enthält. Ein Steuerteil fungiert als Schnittstelle zur konventionellen Nebenstellenanlage. Die Anlage wurde in einem vielseitig anspruchsvollen Unternehmen operationell eingesetzt und mit hohem Aufwand an Kontroll- und Registriergeräten überwacht, so dass nun umfangreiches Material zur Verfügung steht. Es wurden 20 Teilnehmer mit unterschiedlichem sprachlichen Verhalten

(Dialekte) zugezogen. Das Vokabular war auf 60 Worte beschränkt (ausbaufähig auf 180). Die detaillierte Auswertung ist noch nicht abgeschlossen, doch haben die ersten Ergebnisse schon recht interessante Erkenntnisse gebracht, die eindeutig erkennen lassen, dass die Idee, Sprachverarbeitung und Nebenstellenanlagen miteinander zu kombinieren, brauchbar ist, und Eingang in zukünftige Systeme finden wird. Aber es wurde auch klar, dass noch sehr viel in diese Entwicklung investiert werden muss.

J.-P. Krähenbühl

### Grenzflächenmikrofone

[Nach M. Hibbing: Ein neuer Mikrofontyp macht Furore: Flach wie eine Flunder. Funkschau, 57(1985)16, S. 43...45]

Bedingt durch Reflexions- und Interferenzeffekte weisen herkömmliche Mikrofone für frontal einfallenden Schall einen anderen Frequenzgang auf als für seitlichen Schall. Ein neuer Mikrofontyp, das Grenzflächenmikrofon, vermeidet Interferenzerscheinungen und gewährleistet dadurch eine frequenzunabhängige Richtcharakteristik.

Für Schall, der senkrecht auf die Membran eines herkömmlichen Mikrofons einfällt, stellt der Wandler bei hohen Frequenzen ein akustisches Hindernis dar, an dem die Schallwellen reflektiert werden. Durch die Reflexion erhöht sich der Schalldruck vor der Membran um 6 dB gegenüber dem Freifeldruck, so dass im Frequenzgang bei hohen Frequenzen eine Überhöhung auftritt. Seitlich einfallender Schall erzeugt keinen Druckstau mehr, regt die Membran jedoch in Stärke und Ausrichtung lokal unterschiedlich an. Dieser Interferenzeffekt bewirkt, dass das Mikrofon bei hohen Frequenzen an Empfindlichkeit verliert. Die beiden Erscheinungen zusammen ergeben eine zunehmende Richtwirkung bei hohen Frequenzen.

Anders als bei konventionellen Mikrofonen ist die Membran eines Grenzflächenmikrofons integrierter Bestandteil einer akustischen Grenzfläche. Akustische Grenzflächen trennen Gebiete mit unterschiedlichen akustischen Eigenschaften. Die Wände, Decken und Böden von Räumen stellen sol-

che Grenzflächen dar, an denen der im Raum befindliche Schall fast vollständig reflektiert wird, wobei sich der Schalldruck unmittelbar an der Grenzfläche verdoppelt. Wenn der Wandler eines Grenzflächenmikrofons hinreichend klein ist und die Membran in einer Ebene mit der Grenzfläche liegt, treten keine Interferenzen auf, und es ergibt sich durch die Reflexion im gesamten Übertragungsbereich ein um 6 dB erhöhter Schalldruck. Der Wandler eines hochwertigen Grenzflächenmikrofons weist einen Membrandurchmesser von etwa 3 mm und eine Einsprechöffnung von 0,5 mm auf. Der Wandler ist in eine möglichst dünne Montageplatte mit einer Seitenlänge von ungefähr 10 cm eingelassen, die an einer Grenzfläche, beispielsweise am Fussboden oder an der Wand, befestigt wird und einen akustisch stossfreien Übergang zu dieser Umgebung gewährleisten soll. B. Wenk

### Teletext

Das Informations- und Auskunftssystem Teletext hat bis heute eine - fast unbemerkte - starke Entwicklung erfahren. Das Informationsangebot ist ständig erweitert worden, die Zahl der Haushalte mit Teletext-Empfang betrug Ende 1985 weit über 200 000. Im Hinblick auf die anschlussbereite Grundausstattung der neuen TV-Geräte und die geringen Kosten für einen Decoder rechnet die Vereinigung der Lieferanten der Radio- und Fernsehbranche (VLRf) mit einer weiteren jährlichen Zunahme von 100 000 Haushaltungen.

Für die Nachrüstung mit einem Teletext-Decoder sind Kosten in der Höhe von Fr. 200.- bis 300.- zu veranschlagen. Die Benützung des Teletext-Angebots selbst ist kostenlos. Ob ein älteres Fernsehgerät mit Teletext aus- bzw. nachgerüstet werden kann, lässt sich anhand von zwei Punkten nachprüfen:

- Fernsehgeräte ohne Fernbedienung fallen von vornherein für eine Nachrüstung ausser Betracht.
- Eine Taste (oder Schalter) mit der Bezeichnung «Ttxt», «vtr» o.ä. auf der Fernbedienung ist ein ziemlich verlässlicher Anhaltspunkt, dass das Fernsehgerät nachgerüstet werden kann.



Auskunft über die Nachrüstbarkeit gibt natürlich auch die Bedienungsanleitung und natürlich jedes Fachgeschäft bei Angabe von Marke, Typenbezeichnung und Jahrgang des Geräts.

(VLR-Pressmitteilung)

### CMOS-Gate-Arrays mit Multiplexern

[Nach C. Zhang: Universal logic gate transmission gate array. Electronic Engineering, Oct. 1985, S. 61...67]

Beim Entwurf der Grundstruktur eines Gate-Arrays gibt es eine Reihe von Problemen zu lösen. Die Zelle kann aus einer Anzahl von einzelnen Bauelementen bestehen, die zunächst nicht miteinander verbunden sind. Man spricht dann von einem «uncommitted component array» (UCA). Es kann jedoch vorteilhaft sein, der Zelle bereits eine logische Grundfunktion zu geben, z.B. ein NAND-Gatter. Dieser Fall wird als «uncommitted gate array» (UGA) bezeichnet. Bei dieser sehr einfachen Grundfunktion werden viele Zellen zur Realisierung der geforderten Logikfunktion benötigt. Macht man hingegen die Zelle komplex, besteht das Risiko, dass die Silizium-Fläche schlecht ausgenutzt wird. Das Problem besteht darin, die *optimale Komplexität* der logischen Grundfunktion zu finden.

Die Verwendung eines Multiplexers als logische Grundfunktion ist insbesondere für die CMOS-Schaltungstechnik auf isolierenden Substraten (CMOS-SOS) vorteilhaft. Ein Multiplexer mit zwei Eingängen kann jede Boolesche Funktion zweier Variablen realisieren. Wenn der Multiplexer mit Durchschalttransistoren (transmission gates) aufgebaut wird, ist die Bauelementzahl gering und die Schaltgeschwindigkeit hoch. Auch sequentielle Schaltungen lassen sich damit einfach realisieren.

Die vorherrschende Methode zur Sicherstellung einer guten Testbarkeit ist heute der sogenannte Scan Design. Dabei werden alle Speicherelemente einer Schaltung im Testmodus als Schieberegister zusammengeschaltet. Wenn der Multiplexer als logische Grundfunktion verwendet wird, lässt sich auch die Umschaltung zwischen Testmodus und Normalbetrieb

auf einfache Weise realisieren.

Beim geometrischen Entwurf (Layout) der Grundstruktur sind verschiedene Strategien möglich. Normalerweise wird das Layout in den beiden Teilschritten Plazieren und Verbinden durchgeführt. Beim Entwurf des sogenannten Floor Plan führt dies zu den beiden Fragen, wie die Zellen zusammengefasst werden und wie die Verdrahtungskanäle aussehen. Für den Multiplexer als Zelle wird vorgeschlagen, die Zellen so in Kolonnen anzuordnen, dass auf beiden Seiten ein Zugriff zu den Verdrahtungskanälen vorhanden ist. Ein guter Floor Plan erfüllt die Bedingung, dass mit bekannten Verdrahtungsalgorithmen ein 100prozentiges automatisches Layout möglich ist. E. Stein

### Entwicklungsaussichten der Mikroelektronik

[Nach N.A. Higgins: Biochips. Fact or fiction?, Electronics & Power, 31(1985)10, S. 761...763]

Mit der Integration sehr hohen Grades wird die Packungsdichte der Siliziumscheiben (chips) alle zwei Jahre etwa verdoppelt. Es ist heute z.B. möglich, mehr als 450 000 Transistoren auf einer Fläche von 4 mm<sup>2</sup> unterzubringen. Die Herstellungsmethoden erlauben, für die Elemente einer hochintegrierten Schaltung Abmessungen von etwa 0,01 µm zu realisieren. Damit scheint aber die natürliche Grenze dieser Technologie bereits erreicht zu sein.

Als Substrat für die weitere Entwicklung werden schon organische Grossmoleküle erwogen. Dafür ist eine enge Zusammenarbeit von Elektronikern und Biologen unbedingt notwendig. Das Ziel dieser Zusammenarbeit ist ein zur Zeit noch durchaus hypothetisches Gebilde, dessen Bauelemente Proteinmoleküle, grosse Polymerketten u. dgl. wären: ein «biochip» oder eine molekularelektronische Einheit (MED: molecular electronic device) als Baustein für Rechnersysteme. Über die Natur und Herstellungsmöglichkeiten solcher Einheiten besteht heute noch wenig Klarheit. Verschiedene Ansätze werden untersucht und auch Teillösungen erreicht, wie z.B. die Entwicklung von Biosensoren, die biologische und elektronische Elemente vereinigen.

Für die eigentliche molekularelektronische Einheit werden zunächst die wesentlichen Eigenschaften ihrer Bauteile postuliert. Diese sollen fähig sein, steuerbare Verbindungs- und Umschaltfunktionen auszuführen, zwei oder mehr stabile Zustände aufweisen und voll erreichbar sein. Die schon unternehmen Forschungsarbeiten können noch zehn oder mehr Jahre in Anspruch nehmen. Bis dahin dürften immerhin die heutigen Siliziumscheiben die meisten Bedürfnisse befriedigen. J. Fabijanski

### Bedrohen die japanischen Speicherfirmen wirklich die westlichen Hersteller?

[Nach R. Atterbury: Memories—Does Japan pose a permanent threat to Western manufacturers? Electronics & Power 31(1985)11/12, S. 810...812]

Der kurzfristige IC-Händlermarkt für Speicher ist wieder einem Käufermarkt gewichen. Man wirft u.a. den Japanern unsaubere Praktiken vor; in den USA laufen Antidumping-Klagen. Wie sieht die Wirklichkeit aus?

Weltweit hat in den letzten Jahren die Technologie enorme Fortschritte gemacht: Vom 256-K-Speicher braucht es viel weniger Zeit bis zur Serienreife eines 1-M-Speichers als seinerzeit von 1 zu 4 K; die Preise sind in 15 Jahren rund um den Faktor 10<sup>3</sup> gefallen. Die angefeindeten Japaner haben inzwischen multinationale Konzerne aufgebaut, ganz wie die Europäer oder Amerikaner es taten, und es ist nicht sicher, ob ein japanischer Baustein nicht in Europa oder den USA hergestellt wurde! Der Erfolg beruht in erster Linie auf der Zuverlässigkeit. Ein USA-Chip mag durch raffinierte Konzeption beeindrucken, ein japanisches Gegenstück ist wohl etwas grösser, zieht etwas mehr Strom – aber es hält.

Nun ist plötzlich ein neuer Faktor aufgetaucht: Südkorea. Dieses Land hat sich in den letzten Jahren zuerst der Unterhaltungselektronik gewidmet. Kürzlich hat man sich dem professionellen Sektor zugewandt (Messgeräte, Kleincomputer usw.) Um allfälligen Retorsionsmassnahmen auszuweichen, die zu IC-Engpässen führen könnten, schritt man kurzerhand zur Eigenfabrikation.

Als Beispiel unter anderen möge der Samsung-Konzern dienen. Man hat gleich drei Fabriken in Angriff genommen: Die erste wurde Ende 82 geplant, war Mitte 83 im Bau, Mitte 84 gab's die ersten Muster IC (64-K-DRAM<sup>1</sup> in 3-µm-Technik), Ende 84 wurden pro Monat 2 Mio Stück und ab 1985 6 Mio Stück hergestellt. Die Fabrik Nr. 2 widmet sich der 2-µm-Technik und die dritte (in Santa Clara, USA!) wird die 1-µm-Technik pflegen. Werk 1 liefert 256-K-DRAM Prototypen; auf dem Programm stehen 16- und 64-K-E<sup>2</sup>PROM<sup>1</sup> sowie 64-K-SRAM<sup>1</sup> und 1-M-DRAM.

Der bereits satte Markt kommt somit weiter unter Druck. Dabei ist festzuhalten, dass kein vernünftig denkender Unternehmer bewusst Dumping betreibt, denn er muss Geld verdienen, um für die nächste «Runde» investieren zu können: inzwischen muss er amortisieren, und so fabriziert er eben und versucht zu verkaufen, so gut er kann. Die reelle Ursache des weltweiten Unbehagens liegt also in der Überkapazität der Industrie. Falls die Fabrikanten nicht selber zu bremsen beginnen, werden sie bis auf wenige im Abgrund enden!

<sup>1</sup> DRAM: dynamischer Flächtspeicher; E<sup>2</sup>PROM: elektrisch löscher, programmierbarer Festspeicher; SRAM: statischer Flächtspeicher. O. Stürzinger

### Verschiedenes – Divers

#### Technorama: Rendez-vous mit Halley

Vor einigen Wochen hat die Raumsonde Giotto den berühmten Kometen Halley aus nächster Nähe erforscht und fotografiert. Diesem aktuellen Ereignis widmet das Technorama der Schweiz bis Ende Juni eine Sonderausstellung. Die Ausstellung wurde von der Firma Contraves realisiert. Sie informiert über die Kometenforschung im allgemeinen und über die Mission der Raumsonde Giotto im speziellen. Neueste Messresultate und Bilder werden der Öffentlichkeit vorgestellt.

(Technorama-Pressdienst)