

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: 11

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: 18.04.2026

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

Kerpen special GmbH ist die BKS neu auch offizieller Distributor für Glasfaserkabel und -komponenten der Brugg Telecom AG.

Firmenfusion Liebert-Hiross

Die Firmen Liebert AG und Hiross AG haben sich zusammengeschlossen. Am 1. April 1999 wurden nun auch die Niederlassungen der beiden Firmen zusammengelegt. Zur Verbesse-

rung der Kundenbetreuung in der Romandie sowie im Kundendienst und USV-Bereich werden zu den heute zehn Mitarbeitern zusätzlich drei bis fünf Stellen geschaffen. Liebert und Hiross werden alle Produkte von beiden Herstellern anbieten, das heisst Präzisionsklimaanlagen, Flüssigkeitskühler, USV-Anlagen und Stromqualitätsgeräte – sowie die kombinierten Service- und Supportorganisationen, um die installierten Geräte zu betreuen.



Technik und Wissenschaft Technique et sciences

Magnetische Speicherchips

Auf der diesjährigen Frühjahrstagung der American Physical Society haben Forscher vom IBM-Forschungszentrum in Almaden den Prototypen eines neuartigen Speicherchips vorgestellt. Der neue Chip verbraucht nur während der kurzen Schreib- und Lesezyklen Energie und lässt sich bei ähnlicher Strukturgrösse mindestens eben so schnell schalten wie die heute üblichen DRAM-Bausteine.

Seit den frühen siebziger Jahren gründet der Fortschritt der Computertechnik vor allem auf der Fähigkeit, billige Halbleitermaterialien zu elektronischen Schaltkreisen mit immer kleineren Strukturgrössen zu verarbeiten. Halbleiter- und Computertechnik sind daher heute fast zu Synonymen geworden. In den 50er und 60er Jahren war das noch anders. Damals bestanden die Hauptspeicher der Rechner aus kleinen ringförmigen Ferritkernen. Diese Kerne gaben, da man sie

ursprünglich als Transformatorkerne eingesetzt hatte, den Arbeitsspeichern der Computer den Namen Kernspeicher. Umwickelt mit dünnen Kupferdrähten, liessen sich die Ferrite durch elektrische Ströme in zwei verschiedene Richtungen magnetisieren. Diesen beiden Magnetisierungsrichtungen entsprachen die logischen Zustände 0 oder 1. Die einmal gespeicherte Information konnte anschliessend beliebig oft aus-

gelesen werden, indem die Induktivität einer weiteren um den Ferritkern gewickelten Spule gemessen wurde. Diese magnetischen Speicher blieben jedoch auf kleine Speicherdichten beschränkt, waren sehr langsam und verbrauchten relativ viel Energie. Aber auch moderne Speicherbausteine haben Nachteile. Sie würden die gespeicherte Information nämlich innerhalb Bruchteilen einer Sekunde verlieren, wenn man ihren Speicherinhalt nicht jede Zehntelsekunde auffrischen würde. In magnetischen Speichern (z. B. Festplatten) bleiben die Daten dagegen selbst nach dem Ausschalten des Rechners erhalten. Wenn es nach Burkard Hillebrands, Physik-Professor an der Universität Kaiserslautern, geht, könnten magnetische Materialien bald auch wieder als Arbeitsspeicher für Computer eingesetzt werden: Wie IBM arbeitet auch die Forschungsgruppe um Hillebrands an der Realisierung eines Speicherchips, der die hohe Packungsdichte von Siliziumspeichern mit den Vorteilen von Magnetspeichern kombiniert. Ein solcher Speicher könnte Festplattenlaufwerke in Computern überflüssig machen.

Eine magnetische Speicherzelle besteht im Prinzip aus zwei magnetisierten Schichten, die durch eine isolierende Zwischenschicht mit einer Dicke von nur wenigen Atomlagen getrennt sind. Die Magnetisierung der beiden Schichten kann entweder gleichsinnig oder entgegengesetzt orientiert sein. Eine gleichsinnige Orientierung repräsentiert beispielsweise die

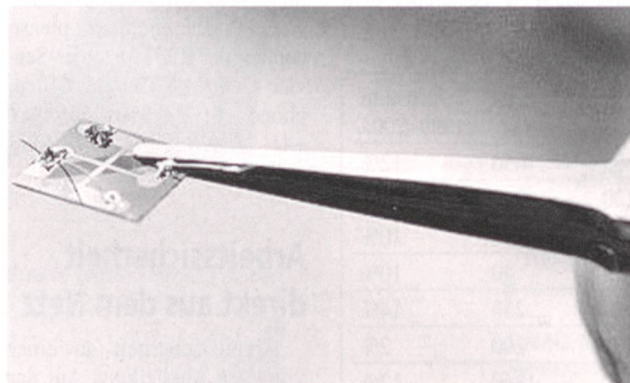
binäre 0, während eine entgegengesetzte Orientierung für die 1 steht.

Die isolierende Barriere ist so dünn, dass Elektronen von einer Magnetschicht in die andere gelangen können. Wie stark dieser sogenannte Tunnelstrom ist, hängt von der relativen Orientierung der Magnetisierungen ab – einen Effekt, den man als Tunnel-Magnet-Widerstand (TMR, Tunneling Magneto Resistance) bezeichnet. Um ein TMR-Element auszulesen, muss man lediglich den Tunnelstrom messen; der Speicherzustand wird dabei nicht verändert. Beschrieben wird der Speicher, indem man durch Anlegen eines elektrischen Stromes die Magnetisierungsrichtung in einer der beiden Magnetschichten, der sogenannten weichen Schicht, verändert.

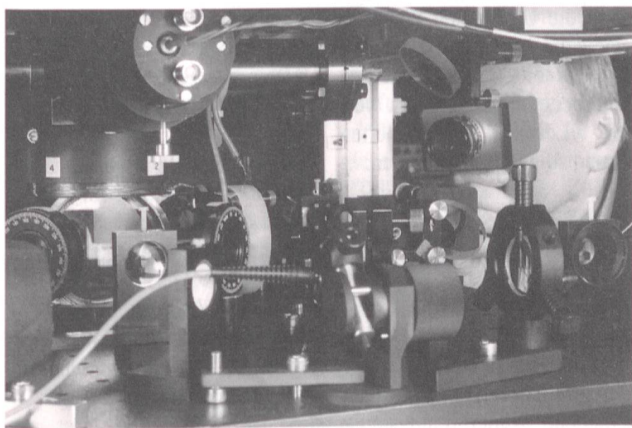
Schon bis zum Jahr 2005, so Hillebrands, will man den Entwicklungsvorsprung bei den herkömmlichen Halbleiterbausteinen weitgehend aufholen und einen marktfähigen Hochleistungs-Chip herausbringen.

Neue UV-Quelle für die Chip-Fertigung

Die Halbleiterindustrie arbeitet weltweit mit Hochdruck daran, Chips mit immer kleineren Strukturgrössen zu produzieren. Höhere Speicherdichten und Schaltgeschwindigkeiten würden sich mit kleineren Strukturen erreichen lassen. Die herkömmlichen optischen Lithographieverfahren stossen jedoch bei Chipstrukturen von 90 nm endgültig an physikalische Grenzen. Als Regel für die optischen Lithographieverfahren gilt: Je geringer die Wellenlänge des verwendeten Lichts, desto kleinere Strukturen können auf den Chips erzeugt werden. Die sogenannte Extrem-UV-Lithographie arbeitet mit Wellenlängen von ungefähr 13 nm und könnte daher sehr viel kleinere Strukturen als gewöhnliche Lithographiemethoden erzeugen. Da Linsen in diesem Wellenlängenbereich nicht mehr einsetzbar sind, müssen die Chips mit hochprä-



Mittels solcher 1-Bit-Speicher sollen die Isolationseigenschaften der nichtmagnetischen Zwischenschicht optimiert werden.



Sechs Laser kühlen ein Gas aus Cäsiumatomen, das sich in einer Vakuumkammer befindet (Foto: PTB).

Neue Generation von Atomuhren

Eine neue Atomuhr, die in zehn Millionen Jahren um nicht mehr als eine Sekunde von der korrekten Zeit abweicht, wollen Wissenschaftler an der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig entwickeln. Das Herzstück der Atomuhr bildet ein Gas aus Cäsiumatomen, das von sechs Laserstrahlen auf Temperaturen nahe am absoluten Nullpunkt abgekühlt wird. Dabei werden die Atome abgebremst; sie bewegen sich nur noch mit einer Geschwindigkeit von 1 cm/s. Die Laser können den Atomen auch einen gezielten Stoss ver-

passen: Wie Wassertropfen in einem Springbrunnen fliegen die Atome knapp einen Meter nach oben, bis die Schwerkraft sie wieder nach unten zieht. Wegen der langsamen Auf- und Abbewegung können die Atome länger als bisher dem Mikrowellenfeld eines Resonators ausgesetzt werden. Die Resonanzfrequenz der Cäsiumatome und damit die Dauer einer Sekunde können aufgrund der langen Wechselwirkung der Mikrowellen mit den Atomen sehr viel genauer als in gewöhnlichen Atomuhren bestimmt werden.

zisen Reflexionsoptiken belichtet werden. Notwendig sind aber auch preiswerte und leistungsfähige Strahlquellen.

Die Mitarbeiter der Plasmatechnologiegruppe des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik produzieren ein extrem kurzwellig ultraviolett strahlendes Plasma in einer Gasentladung. Dabei heizen sie Xenon mit einem Strom von etwa 10 000 A auf. Dadurch entsteht aus dem Gas ein Plasma, das im Spektralbereich von 11 bis 16 nm strahlt. Eine besondere Elektrodengeometrie führt im Vergleich zu bisher untersuchten Möglichkeiten zu deutlich höheren Standzeiten und erlaubt Wiederholraten im Bereich einiger Kilohertz. Der Prototyp erzielt heute schon Strahlungsleistungen im Bereich mehrerer 100 mW. Damit

gehört er weltweit zur Spitze der plasmabasierten Strahlungsquellen.

Succès de la recherche

Du Swissmetro à la Serpentine, en passant par les supraconducteurs et les transformateurs de puissance: les entreprises suisses d'électricité participent activement à d'importants projets de développement industriel. D'après *Energie Panorama*, l'hebdomadaire d'économie énergétique, les travaux soutenus par deux commissions spécialisées ont généré en moins de dix ans 330 hommes-années d'activité.

La Suisse conserve un savoir-faire de pointe exceptionnel dans plusieurs domaines

techniques. C'est le cas du transport et de la transmission d'énergie. Depuis 1990, les commissions Recherche, développement, prospective (RDP) et la Chambre romande d'énergie électrique (Cree) ont donné des impulsions décisives à plusieurs projets de recherche prometteurs conduits en collaboration avec des entreprises industrielles.

La mise au point de nouveaux condensateurs développés par une entreprise fribourgeoise, et qui équipèrent bientôt les locomotives des trains à grande vitesse, figure parmi les réalisations récentes

les plus spectaculaires. Toujours dans le domaine des transports, l'avancée du projet Swissmetro et l'intérêt qu'il suscite constituent des aspects majeurs de cet effort de recherche. Et une vingtaine d'autres réalisations ont progressé au cours de 1998.

Ces réalisations scientifiques sont complétées par des travaux de référence conduits dans d'autres domaines: développement durable, effets des champs électromagnétiques sur les organismes vivants, gestion des flux de puissance en vue de l'ouverture du marché de l'électricité.



Aus- und Weiterbildung Etudes et perfectionnement

Fit für den Arbeitsmarkt

Was können Staat, Unternehmen und Angestelltenverbände zur Weiterbildung beitragen? Gewisse Studien haben ergeben, dass das einmal erworbene Wissen inzwischen nach fünf Jahren veraltet ist – permanente Weiterbildung ist deshalb unumgänglich geworden. Wie die Arbeitnehmenden dabei unterstützt werden, wurde am 16. April 1999 an der Frühjahrstagung des Verbands Schweizerischer Angestelltenvereine der Maschinen- und Elektroindustrie (VSAM) diskutiert.

Auf staatlicher Seite gibt der sogenannte Lehrstellenbeschluss I wichtige Impulse. Laut der Aargauer Nationalrätin Agnes Weber ist dieser Beschluss, dotiert mit 60 Mio. Fr. (verteilt auf 1997 bis 2000), eine Erfolgsgeschichte. Innert eines Jahres seien 5000 neue Lehrstellen geschaffen, 250

Projekte gestartet und Mittel Dritter in ähnlicher Grössenordnung ausgelöst worden. In diesem Frühjahr wurde vom Nationalrat der Lehrstellenbeschluss II überwiesen. Er ist mit 100 Mio. Franken dotiert, verteilt auf vier Jahre, und gilt als Übergangslösung bis zum Inkrafttreten des neuen Berufsbildungsgesetzes. Der Lehrstellenbeschluss II umfasst die folgenden Schwerpunkte:

- Erschliessung von Ausbildungsmöglichkeiten in anspruchsvollen Betrieben sowie in Bereichen mit überwiegend praktischen Tätigkeiten
- Chancengleichheit und Gleichstellung
- Weitere Massnahmen für die Verbesserung des Lehrstellenmarktes und zur Erleichterung des Übergangs im Hinblick auf die Reform der Berufsbildung