

**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:** 89 (1998)

**Heft:** 7

**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:** 26.01.2026

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

passive und aufwendigere aktive Messmethoden feststellen. Letztere beurteilen die Anlage anhand der Reaktion auf ein von aussen eingespeistes Störsignal. Welche Methode am Ende zur Anwendung kommen wird, muss durch Abwägung der erforderlichen Sicherheit mit dem daraus resultierenden Messaufwand entschieden werden. Als vordringliches Ziel einer zukünftigen Zusammenarbeit wird daher zunächst die Schaffung allgemeiner und detaillierter Testprozeduren angestrebt. In einem weiteren Schritt sollen dann Zertifizierungsinstanzen ausgewählt und mit der Überwachung der Normen beauftragt werden.

## Technologiebranche weiter im Hoch

Die neusten Konjunkturbarometer-Erhebungen unter den Mitgliedern des Schweizer Automatik Pool (SAP), Wirtschaftsverband der Automation, Elektronik und Informatik, ergeben ein erfreulicherer Bild als noch vor einem halben Jahr. 62% der an der Erhebung beteiligten Unternehmen konnten im zweiten Semester 1997 einen besseren Bestellungseingang verzeichnen als im ersten Semester. Dies führte bei 57% der Unternehmen zu einer Steigerung des Auftragsbestands.

Im Fachbereich Bauelemente hat sich der Auftragseingang sowie der Arbeitsvorrat seit Mitte 1997 stark verbessert. Man rechnet mit einem wieder aufstrebenden Halbleitermarkt, welcher auch die anderen Produktsegmente nachzieht (Passive, Elektromechanik usw.). 58% der an der Erhebung beteiligten Mitgliederfirmen verzeichneten im vergangenen Semester einen höheren Bestellungseingang als im ersten Halbjahr 1997. Die Erwartungen für das kommende zweite Halbjahr werden bei 55% der Unternehmen besser eingeschätzt, insbesondere in den Bereichen Halbleiter, Elektromechanik, Elektronikfertigung und industrielle Stromversorgungen.

Im Fachbereich Automation ist eine markante Verbesserung der Situation festzustellen: 71% der Unternehmen verzeichneten einen besseren Bestellungseingang gegenüber der Vergleichsperiode, und sogar 76% verzeichneten einen höheren Auftragsbestand. Damit bestätigen sich die Zeichen einer Marktbelebung, sowohl im Maschinenbau als auch in der allgemeinen industriellen Automatisierung.

Im Fachbereich Geräte und Systeme fällt die Sektion Mess- und Prüftechnik mit überdurchschnittlichem Bestellungseingang auf. Der gesamte Fachbereich mit seinen Sektionen Industrielle Mess- und Regeltechnik, Analytische Instrumente, Medizintechnik und Leitetchnik liegt im Durchschnitt der Verbandsmitglieder. Wiederum sticht die Telematik ausserordentlich stark hervor: Hier sind nur positive Entwicklungen auszumachen. Bei den Sektionen des Fachbereichs Software und Systemintegration ist ein Aufschwung auszu-

machen. So war der effektive Bestellungseingang bei den Bildverarbeitungssystemen (Vision Systems) bei 80% der Unternehmen besser, als die optimistische Prognose vor einem halben Jahr erwarten liess.

## Markt für Laserdioden wächst dank neuen Technologien

Laserdioden verfügen über beachtliches Einsatzpotential für eine Vielzahl von Anwendungen und Märkten. Die Endverbraucher stellen eine Menge individueller Ansprüche an Wellenlänge, Leistungsabgabe, Verpackung, Lebensdauer und Einsatzumgebung und verlangen eine breite Palette verschiedener Produkte.

Eine strategische Studie der internationalen Unternehmensberatung Frost & Sullivan beziffert den Gesamtumsatz im europäischen Markt für Laserdioden für 1997 auf 382,2 Mil-

lionen US-Dollar, etwa 20% des Weltmarktes. Bis zum Ende des Untersuchungszeitraums im Jahr 2004 soll der Umsatz auf 983,9 Millionen Dollar ansteigen. Über 80% der Umsätze stammen aus Anwendungen im Telekommunikationsbereich.

Gemäss der Studie ermöglichen technologische Fortschritte die Entwicklung von Laserdioden mit höherer Leistung. So vermarkten etwa zwei Unternehmen derzeit mit einigem Erfolg aluminiumfreie Dioden. Laserdioden im Mittelwellenspektrum werden ihren Marktanteil bis zum Jahr 2000 ausbauen und danach mit dem Wechsel von der CD- zur DVD-Technologie wieder an Boden verlieren. Laserdioden im Langwellenspektrum hielten 1997 mit 83,6% den Hauptteil des Marktes, werden aber bis zum Jahr 2001 Anteile abgeben müssen, um danach im Zuge des Glasfaserausbaus der lokalen Telefonnetze (Local Loop) wieder leichte Zugewinne zu verzeichnen.



## Technik und Wissenschaft Technique et sciences

### Kooperation für eine global nachhaltige Entwicklung

«Alliance for Global Sustainability» nennt sich eine von der ETH Zürich, dem MIT in Cambridge, USA, und der Universität Tokio gegründete Forschungs- und Ausbildungskooperation. Ihr diesjähriges Jahrestreffen fand an der ETH Zürich vom 21. bis 24. Januar statt. Die Kooperation sieht sich selbst als Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Staat. Forschungsergebnisse sollen besser als bisher an Politik

und Wirtschaft vermittelt werden, um verstärkt in deren Entscheidungen einfließen zu können.

Stephan Schmidheiny hob in seinem Plenarvortrag die Bedeutung des Marktes für weitere Fortschritte der Entwicklungsländer hervor. Die Dritte Welt müsse sich dem Markt stellen und konkurrenzfähig werden. Das Ziel könne nicht sein, immer mehr Rohstoffe zu immer niedrigeren Preisen zu

verschleudern, sondern müsse bedeuten, durch Produktivitätssteigerungen den Anschluss zu gewinnen. Gleichzeitig könne das Gebot der Nachhaltigkeit nur durch ökologisch verantwortbares Produzieren erfüllt werden. «Es gibt keine Abkürzung für die armen Länder», so Schmidheiny. Soll heissen: Die Entwicklungsländer sollen schon am Anfang ihrer Entwicklung umweltgerecht wirtschaften und nicht die Fehler der heutigen Industriestaaten wiederholen. Da die menschliche Trägheit dieser Einsicht aber zuwiderlaufe, habe die Wissenschaft die Aufgabe, Alternativen zu erarbeiten, die verantwortbare Entscheidungen ermöglichen.

Der zweite Plenarvortrag wurde dann erstmals von einem Vertreter eines ärmeren Landes gehalten. Trotz grundsätzlicher Übereinstimmung im Ziel einer nachhaltigen Entwicklung brachte der Direktor des indischen Tata-Energie-For-



schungsinstitutes Pachauri neue Perspektiven in die Diskussion ein. Im Gegensatz zu Schmidheiny hob Pachauri die Verantwortung des Südens für die eigene Entwicklung hervor. Zu lange habe man auf Berater und Konzepte des Nordens vertraut, die nicht auf die nötige Akzeptanz stiessen und daher bereits nach kurzer Zeit fast wirkungslos wurden. Die Entwicklungsländer müssten vielmehr eigene Initiativen und Strategien einer langfristigen Verbesserung ihrer ökonomischen und ökologischen Lage entwickeln. Notwendig seien vor allem funktionierende lokale Behörden, weil nur sie unmittelbar von Problemen betroffen sind und daher effektiver reagieren könnten.

## Offene Stellen beim europäischen Patentamt

Das Europäische Patentamt (EPO) sucht für seine Niederlassungen in München und Den Haag Ingenieure für die Prüfung von Patentanmeldungen und für Patentrecherchen auf den Gebieten der Elektrotechnik und Elektronik, der Telekommunikation sowie der Computertechnik. Zur Bewerbung zugelassen sind Bürger aller Vertragsstaaten der EPO, wozu auch die Schweiz gehört. Weitere Informationen findet man im Internet: <http://www.european-patent-office.org> oder bei: European Patent Office, Recruitment Officer, Postbus 5818, NL-2280 HV Rijswijk, Email: [epopers@xs4all.nl](mailto:epopers@xs4all.nl).

## Neue Leitung des Collegium Helveticum

Prof Dr. Adolf Muschg, Professor der ETH Zürich für deutsche Sprache und Literatur, will sich nach abgeschlossener Gründungsphase neuen Aufgaben des Collegium Helveticum widmen, namentlich der Integration interdisziplinärer Angebote in die Normalstudi-

enpläne (Beispiel: Goethes Naturwissenschaft). Auf seinen Wunsch hat ihn die Schulleitung der ETHZ auf Beginn des Sommersemesters 1998 von den bisherigen Funktionen entbunden und Frau Prof. Dr. Helga Nowotny, Professorin der ETH Zürich für Wissenschaftsphilosophie und Wissenschaftsforschung, per 1. April 1998 zur neuen Leiterin des Collegium Helveticum ernannt.

## Auszeichnungen für am NTB entwickeltes Verfahren

Ein am Institut für Mikrosystemtechnik des Neu-Technikums Buchs (NTB) entwickeltes Verfahren ist im Rahmen einer Feier an der ETH Zürich mit drei Preisen ausgezeichnet worden: mit dem Preis «Technologiestandort Schweiz 1998», dem Sonderpreis des Biga für das «beste Fachhochschulprojekt» sowie dem Preis der Vontobel-Stiftung für «ein Projekt mit besonderer Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Schweiz».

Die drei Preise wurden dem NTB für die Entwicklung eines Verfahrens verliehen, mit dem feinste Strukturen in Metall und Kunststoff produziert werden können, des sogenannten Low-Cost-Liga-Prozesses (Liga = Lithographie, Galvanik, Abformung). Das Verfahren basiert auf dem ursprünglich vom Forschungszentrum Karlsruhe entwickelten Liga-Prozess. Dieser stellt einen wichtigen Schritt in der Miniaturisierung von Produkten und Komponenten dar, ist jedoch mit dem gewichtigen Nachteil verbunden, dass er für die industrielle Nutzung viel zu teuer ist. Das am NTB-Institut für Mikrosystemtechnik von Roger Bischofberger, Fachingenieur NTB und Transferassistent, entwickelte Low-Cost-Verfahren ermöglicht eine entscheidende Kostensenkung: Statt für rund 100 000 Franken können Strukturen pro Designzyklus für nur einige 1000 Franken hergestellt werden. Die Entwicklung erfolgte in Zusam-

menarbeit mit der Firma Elfo AG in Sachseln, die das Verfahren auch vermarktet. Anwendungsbereiche sind Planarspulen für extrem flache elektromagnetische Antriebe, Mikrogreifer für die minimalinvasive Chirurgie und zur Handhabung kleinster Bauteile bei der Elektronikmontage, ferner feinste Kanäle für die Pipettierung sowie Mikrowerkzeuge und Zahnräder für Kleinstgeräte.

Der Innovationswettbewerb «Technologiestandort Schweiz» wird seit 1988 ausgeschrieben. Für die diesjährige Ausschreibung sind über 80 Projekte eingereicht worden, von denen schliesslich elf als «beste Ideen und Projekte» ausgewählt wurden. Die Gewinner erhalten die Möglichkeit, ihre Produkte auf einem Gemeinschaftsstand an der Hannover Messe vom kommenden 20. bis 25. April zu präsentieren.

## Universität und ETH Zürich: Intensivere Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit zwischen Universität und ETH Zürich hat eine lange, erfolgreiche Tradition. Seit August 1996 beschäftigt sich ein Arbeitsausschuss beider Hochschulen mit Überlegungen zu noch intensiverer Zusammenarbeit. Bereits sind wichtige neue Vereinbarungen geschlossen worden, weitere werden folgen. Im Vordergrund dieser Kooperationsbemühungen stehen nicht allein finanzielle Überlegungen, sondern die Qualitätserhaltung und Qualitätssteigerung in Lehre, Forschung und Dienstleistungen. Erklärtes Vorbild der beiden Schulleitungen ist das Beispiel von Harvard und des Massachusetts Institute of Technology in Boston (USA), zwei amerikanischen Spitzenhochschulen, ähnlich wie Universität und ETH Zürich eng benachbart, welche bei intensiver Zusammenarbeit ihre eigene Identität bewahrt haben und international eine führende Stellung einnehmen.

Die sichtbarsten Zeichen der Zusammenarbeit beider Zür-

cher Hochschulen sind zwei gemeinsame Institute – das Institut für Biomedizinische Technik und das neue Institut für Neuroinformatik – vier Kompetenzzentren und 20 Doppelprofessuren. Die im Aufbau begriffenen Kompetenzzentren für Neurowissenschaften, Pflanzenwissenschaften, Erdbeobachtung und Geoinformatik sowie das Zentrum für Internationale Studien (CIS) sind instituts-, fakultäts- und hochschulübergreifende Strukturen. Doppelprofessuren sind je nach Fachgebiet der einen oder anderen Hochschule zugeteilt, werden aber von Universität und ETH Zürich gemeinsam getragen. Dies ermöglicht eine wissenschaftliche Schwerpunktbildung sowie die rationelle Nutzung der oft kostspieligen Infrastruktur. Die Stelleninhaber betreuen die Studierenden beider Hochschulen.

Eine Erhebung der beiden Schulleitungen unter allen Instituten, Professoren, Professorinnen und übrigen Dozierenden beider Hochschulen hat gezeigt, dass neben den offiziellen Partnerschaften noch zahlreiche nicht institutionalisierte gemeinsame Aktivitäten existieren. Der betreffende Bericht «Entwicklung der Zusammenarbeit zwischen Universität und ETHZ» kann bezogen werden bei der Verwaltungsdirektion der ETH Zürich, ETH Zentrum, 8092 Zürich.

## De la géothermie en Alsace

Les professionnels français de l'énergie sont en quête de diversification. La recherche minière leur propose aujourd'hui un nouveau prototype de production d'électricité qui a fait ses preuves en Islande et en Italie, et qui puise sa matière première à 3800 mètres de profondeur. C'est un nouveau souffle pour la géothermie.

Il y a longtemps que les hommes songent à utiliser la chaleur de la terre comme source d'énergie. Nous vivons en effet avec un véritable radiateur sous les pieds. La tempéra-



ture augmente de 2 à 3 °C tous les 100 mètres au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans le sous-sol. Jusqu'ici, en France notamment, l'eau que l'on prélevait des entrailles terrestres était directement utilisée à des fins de chauffage central.

La géothermie est en train de trouver un second souffle grâce à une expérience qui vient d'être conduite en Alsace par le Bureau des recherches géologiques et minières (BRGM) dans le cadre d'un projet européen. «Le principe est différent», explique André Gérard, coordinateur français du projet pour la filiale du BRGM, la société Socomine. «Nous descendons beaucoup plus bas, ce qui fait que l'eau qui remonte est bien trop chaude pour passer dans des canalisations de chauffage. Quand nous atteignons 200 degrés en forant à 5000 mètres, elle permettra de faire tourner les turbines d'une petite centrale électrique.»

A Soultz-sous-Forêts (Bas-Rhin), à une cinquantaine de kilomètres au nord de Strasbourg, les recherches se poursuivent depuis 1987. Aujourd'hui, le BRGM peut annoncer que ses ingénieurs ont réussi à faire tourner ce système d'échange thermique pendant quatre mois, en atteignant une puissance de 10 MW thermiques. «Nous venons de vérifier et de valider scientifiquement notre procédé, qui entre désormais dans une phase préindustrielle», affirme André Gérard. «Notre boucle fonctionne de façon parfaitement hermétique car il n'y a pas de déperdition d'eau.» En outre, si l'on prend garde de ne pas envoyer d'oxygène dans le système, l'eau du bassin rhénan qui remonte le long des fractures terrestres n'est pas corrosive pour les canalisations. Enfin, c'est un système de production d'énergie qui ne génère aucun déchet.

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) a décidé de soutenir ce projet. Le prototype développé devrait permettre de produire au cours des dix prochaines années de l'électricité en de multiples points du bassin

rhénan, et sans porter atteinte au paysage. Electricité de Strasbourg (filiale d'EDF) et une compagnie allemande voisine se sont associées en vue de lancer son exploitation. *er*

## Datenübernahme-konzept für das EWW Wettingen

Eine dreiköpfige Studentengruppe der ABB-Technikerschule Baden erstellte im Auftrag des Elektrizitäts- und Wasserwerks Wettingen ein Datenübernahme-konzept. Das Ziel ist, alle Leitungsdaten des Elektrizitäts- und Wasserwerkes EDV-mässig bis ins kleinste Detail zu erfassen.

Laut einem Bundesbeschluss von 1993 müssen langfristig alle Vermessungswerke der Gemeinden digitalisiert werden. Zurzeit ist rund die Hälfte von Wettingen digital erfasst, das heisst die Gemeinde wird nach der neusten, vollnumerischen Methode vermessen. Die Koordinatenberechnung sämtlicher Punkte, die Flächenberechnung der Grundstücke, die Ablage der Daten, das Flurbuch sowie die Erstellung der Grundbuchpläne erfolgt vollumfänglich auf EDV.

In einem nächsten Schritt wird das Elektrizitäts- und Wasserwerk seine Leitungen auf Computer erfassen und mit der numerischen Vermessung des Geometers zusammenführen. Es entsteht ein neues digitales Planwerk anstelle der heutigen Papierpläne. Das System wird auf einer Datenbank aufgebaut sein: Den elektrischen Leitungen und den Wasserrohren werden Sachdaten wie zum Beispiel Adressen, Hausnummern und Rohrquerschnitte hinterlegt. Somit ist es den Betreibern möglich, festzustellen, wer zum Beispiel von einem Stromunterbruch betroffen ist oder welche Wasserleitungen durch einen bestimmten Schieber unterbrochen werden können. Das Team der ABB-Technikerschule Baden hat in einem sechsmonatigen Projekt ein Verfahren eruiert, diese Lei-

tungsdaten möglichst schnell, effizient und kostengünstig in ein Computersystem zu transferieren.

## Klimaerwärmung durch hellere Sonne?

Seit Anfang Jahrhundert hat sich die Erdatmosphäre ständig erwärmt. Heute liegt die durchschnittliche Temperatur um 0,6 °C höher als vor 100 Jahren. Dafür verantwortlich gemacht werden vor allem Treibhausgasen. Zwei ETH-Forscher liefern nun aber wichtige Hinweise, dass ein grosser Teil dieser Erwärmung durch Änderungen in der Helligkeit der Sonne verursacht wurde.

Es reichen bereits sehr kleine Schwankungen der Sonnenhelligkeit im Promillebereich, um markante Klimaänderungen auszulösen. Erst seit 1978 ist es möglich, die Helligkeit der Sonne durch Satelliten zu beobachten. Dabei zeigt sich, dass diese tatsächlich um rund 1 bis 2 Promille schwankt. Zudem fällt auf, dass die Helligkeit der Sonne auch mit dem elfjährigen Sonnenfleckenzyklus verknüpft ist.

Zwei Schweizer Wissenschaftler, Dr. Sami K. Solanki und Marcel Fligge vom Institut für Astronomie der ETH Zürich, können neu anhand von Modellen die Helligkeit der Sonne in vergangenen Zeiten nachbilden. Dabei kommt ihnen zu Hilfe, dass zwischen der Helligkeit der Sonne und dem Auftreten von Sonnenflecken ein enger Zusammenhang besteht. Regelmässige Aufzeichnungen von Sonnenflecken werden seit der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts gemacht. Tatsächlich entwickeln sich Sonnenhelligkeit und Erdtemperatur erstaunlich übereinstimmend, wenigstens bis Mitte der 70er Jahre. Seither sieht das Bild jedoch erheblich anders aus. Obwohl die Helligkeit der Sonne nur noch zögerlich zugenommen hat, ging die Erwärmung der Erde in den letzten 20 Jahren unvermindert weiter. Die ETH-Astronomen kommen in

ihrem vom Schweizerischen Nationalfonds unterstützten Projekt zum Schluss, dass die Erderwärmung in den vergangenen zwei Jahrzehnten zum grössten Teil nicht von der Sonne herrührt, sondern einen anderen Ursprung hat.

Vor 1978 liess sich die Helligkeit der Sonne nicht exakt beobachten. Heute werden Helligkeitsschwankungen der Sonne unter anderem mit dem in der Schweiz entwickelten Radiometer Virgo ermittelt, das Messungen mit der Genauigkeit von 0,01 Promille möglich macht. Das Schweizer Messinstrument befindet sich an Bord des Weltraumobservatoriums Soho (Solar and Heliospheric Observatory).

## Ehrungen für Angehörige der ETH Zürich

Prof. Dr. Markus Gross, Professor der ETH Zürich für Informatik, ist vom Schlumberger Stichting Fund in Austin/Texas in den Kreis der zu Fördernden aufgenommen worden. Prof. Dr. Hans Melchior, Professor der ETH Zürich für Elektronik, ist zum Vizepräsidenten 1998 und zum Präsidenten 1999 der weltweit wissenschaftlich tätigen Laser and Electro-Optics Society (LEOS) des Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) gewählt worden. Prof. Dr. George Moschytz, Professor der ETH Zürich für Nachrichtentechnik, zum President-Elect der Circuit and Systems Society des Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), Prof. Dr. Hans Rudolf Ott, Professor der ETH Zürich für Physik und Mitglied des Laboratoriums für Festkörperphysik, zum Präsidenten der Condensed Matter Division der European Physical Society, Prof. Dr. Peter Wachter, Professor der ETH Zürich für Experimentalphysik und Mitglied des Laboratoriums für Festkörperphysik, zum Professor ehrenhalber (Honorary Professor) an der Henan Universität, Kaifeng, China. Prof. Dr. George Yadiga-



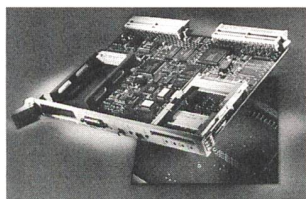
roglu, Professor der ETH Zürich für Kerntechnik, hat von der Thermal Hydraulics Division der American Nuclear Society den «Technical Achievement Award» 1997 erhalten.

## Neue Mehrschicht-Leiterplatten

Miniaturisierung und Komplexität sind zwei Forderungen, denen sich die Leiterplattenindustrie stellen muss. Der Fachverband Bauelemente der Elektronik im deutschen Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) stellte jetzt eine Technik vor, mit der die Packungsdichten erheblich vergrößert werden können: die sogenannte MOV-Leiterplatte (Mehrschicht-Oberflächen-Verdrahtung).

Der neue Leiterplattentyp wird auch «integrale Leiterplatte» genannt, weil elektronische Bauelemente, wie Widerstände und Kondensatoren, in die Leiterplatte integriert werden können. Falls sich die neue Technologie durchsetzt, wird sie den künftigen Systemaufbau in den Geräten entscheidend beeinflussen.

Die «integrale Leiterplatte», die jetzt in die Produktion einzieht, bietet nicht nur feinere Leiterbahnstrukturen und lasergebohrte Sacklöcher von unter 80 µm Durchmesser für die Kontaktierung der Leiterbahnen – auch ihre elektrischen Daten können sich sehen lassen: Im Vergleich mit einer konventionellen Mehrlagenverdrahtung geht die Leitungslänge bei gleicher Funktion um 35% zurück. Die Zahl der Durchkontaktierungen durch alle Lagen reduziert sich gar um 80%, die Zahl der Signallagen in einem Refe-



Mit der MOV-Leiterplatte können die Packungsdichten erheblich vergrößert werden.

renzbeispiel von sechs in konventionellem Aufbau auf nur noch zwei. Fläche und Gewicht gehen deutlich zurück, die Hochfrequenzeigenschaften verbessern sich spürbar, und die EMV-Empfindlichkeit vermindert sich merklich. Wichtig aber ist, dass man wieder mit einer einseitigen Bestückungstechnik auskommt. Widerstände und Kondensatoren können gleich als gedruckte Bauelemente mit eingebracht werden, sofern die Schaltungstoleranzen dies zulassen.

## ETH-Bulletin zu Umwelt – Kreislauf – Wirtschaft

Das ETH-Bulletin vom Januar 1998 fragt, wie ökonomische und ökologische Interessen besser unter einen Hut zu bringen sind, wie die Wirtschaft Anreize für ökologisches Handeln bekommt und wie wissenschaftliche Erkenntnisse aus dem Umweltbereich in Pro-

zesse der Produktion und Wirtschaft einfließen können. Das Hintergrundmagazin der ETHZ präsentiert aktuelle Ansätze der ETH-Umweltforschung. Vorgestellt werden Entscheidungsmodelle zu Stoffkreisläufen und Energiewirtschaft. Auch wird die Frage aufgeworfen, wie die Wissenschaft ein erfolgreiches Ressourcenmanagement in der Industrie unterstützen kann. Zudem enthält das Magazin Überlegungen zum Einfluss wirtschaftlicher Globalisierung und gesetzlicher Rahmenbedingungen auf das Umweltverhalten. Neu ist die Rubrik «Alumni aktuell». Diese widmet sich fortan den Schnittstellen von beruflichen Beziehungen, fachlicher Kompetenz und wissenschaftlicher Leistung. Die aktuelle Bulletin-Nummer (Nr. 268) kann kostenlos bezogen werden bei: ETH Zürich, Abteilung Öffentlichkeitsarbeit und Ausenbeziehungen, 8092 Zürich, Telefon 01 632 42 44, Email [aoa@sl.ethz.ch](mailto:aoa@sl.ethz.ch).



## Aus- und Weiterbildung Etudes et perfectionnement

### Informatik-Nachdiplomkurs an der ETH

Der Nachdiplomkurs Informatik ist ein Paket von mindestens fünf höheren Lehrveranstaltungen in Informatik, das qualifizierten Personen eine gezielte Vertiefung ihres Informatikwissens erlaubt und zu einem ETH-Zeugnis (mit Noten) führt.

Zum Nachdiplomkurs werden nur Personen mit Hochschul- oder Fachhochschulabschluss und nachgewiesenen Informatikkenntnissen auf Stufe Kernfach (5./6. Semester des Diplomstudiums) zugelassen.

Jede Teilnehmerin, jeder Teilnehmer am Nachdiplomkurs wählt die fünf Vertiefungsfächer in Absprache mit einem Mentor selbst. Zur Auswahl stehen über 50 Vertiefungsfächer und Fachseminare zur Verfügung. Vertiefungsfächer sind die inhaltlich anspruchsvollsten Lehrveranstaltungen.

Der Nachdiplomkurs umfasst über 200 Stunden Vorlesungen und Übungen über einen Zeitraum von ein bis zwei Semestern. Er kann berufsbegeleitend absolviert werden. Das

Ergebnis wird offiziell bescheinigt (Nachdiplomkurs Informatik der ETH Zürich).

Anmeldeschluss für das Wintersemester ist der 30. September, für das Sommersemester der 28. Februar.

Weitere Auskünfte: Schicken Sie Ihre Adresse mit dem Vermerk «Nachdiplomkurs Informatik» per Email, Telefon oder Fax an: Departement Informatik, Kurssekretariat, ETH Zentrum, IFW, 8092 Zürich, [bernard@inf.ethz.ch](mailto:bernard@inf.ethz.ch), Tel. 01 632 72 06 (auch für Auskünfte), Fax 01 632 11 72.

## Betriebsoptimierung richtig angepackt

Zwei Energie-2000-Seminare zeigen Instandhaltungs- und Ingenieurdienstleistungen sowie technischen Leitern, wie man mit fachgerechter Betriebsoptimierung von Haustechnikanlagen seinen Erfolg verbessert. Nach einer Berechnung von Experten stehen in der Schweiz mehrere zehntausend komplexe haustechnische Anlagen, die ein Betriebsoptimierungspotential bieten. Wo liegen die Gründe dafür, dass der lukrative Betriebsoptimierungsmarkt von technischen Dienstleistungsunternehmen nur halbherzig bearbeitet wird? Und weshalb wird das vorhandene Wissen in der Betriebsoptimierung von Haustechnikanlagen von den Anlagebetreibern kaum genutzt? Meist ist es das falsche Vorgehen bei der Angebotsunterbreitung, das dazu führt, dass es selbst bei hochrentablen Massnahmen nur zu oft nicht zur Ausführung kommt.

Energie 2000 hat auf diese Situation mit zwei neuen Seminarangeboten reagiert: «Betriebsoptimierung mit Erfolg verkaufen» zeigt Instandhaltungs- und Ingenieurdienstleistungen, wie das Angebot Betriebsoptimierung richtig verkauft wird und wie sich daraus ein lukratives Geschäftsfeld entwickeln lässt. Im Seminar «Betriebsoptimierung von Haustechnikanlagen mit Erfolg führen» lernen technische Lei-