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: 86 (1995)

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: 09.12.2025

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

relais sowie exklusiv für die Schweiz die Produkte der Firma Alps Electric aus Japan und ein neu entwickeltes Lichtbussystem für kleine und mittlere Lichtsteuerungen der Firma Alstrom aus Finnland.

Dokumentenverwaltung im Kraftwerk als Informatikaufgabe

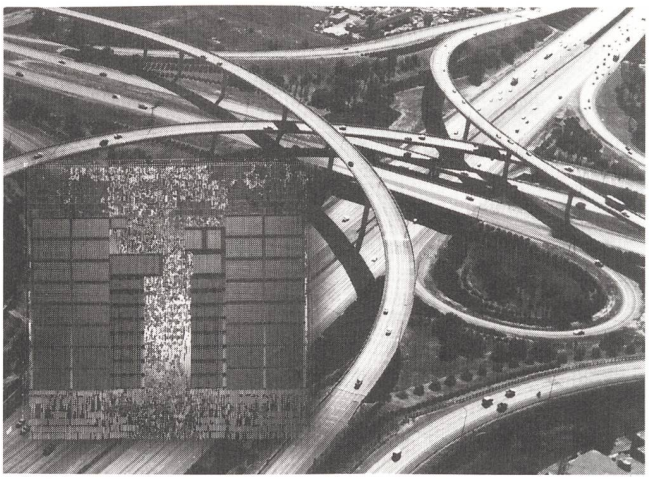
Derzeit erstellt die ABB Informatik GmbH in Mannheim für ein grosses deutsches Energieversorgungsunternehmen ein System für die technische Dokumentation in Kraftwerksanlagen. Das neue Informationssystem ermöglicht kürzere Durchlaufzeiten bei der Dokumentation von Änderungen im Kraftwerk. Die gültigen technischen Dokumente der Anlage sind damit schneller als heute jederzeit aktuell verfügbar. Das System bietet weitgehende Hilfe bei der Suche nach dem zutreffenden Dokument und stellt es sofort am Bildschirm dar. Zudem verfolgt das rechnergestützte System die Planungs- und Änderungsstände der Unterlagen und ihre Abstimmung mit den Änderungsmassnahmen in der Anlage. Die Dokumentenverwaltung nutzt das Engineering Data Management System von Eigner +Partner. Nähere Auskünfte über das Projekt erteilt in der Schweiz Eigner+Partner in Egerkingen.

Technik und Wissenschaft
Technique et sciences

Neuer Kernbaustein für ATM-Vermittlungssysteme einsatzbereit

Wissenschafter des IBM-Forschungslaboratoriums Zürich haben einen Chip entwikkelt, der auf einem Quadrat von 15 mm Seitenlänge sozusagen eine ganze «Schaltzentrale» enthält und zum Kernbaustein für zukünftige Kommunikationsnetze werden könnte. Die Leistungswerte des neuen Chips für ATM-Vermittlungssysteme (ATM: Asynchronous Transfer Mode), genannt «Prizma», sind beeindruckend. Mit 2,4 Millionen Transistoren und Verbindungen mit einer Gesamtlänge von 70 m erreicht er die Packungsdichte der leistungsstärksten Computer-Logik-Chips. Über je 16 Ein- und Ausgänge vermag er 6,4 GBit/s zu vermitteln. Das Konzept des Vermittlungssystems erlaubt darüber hinaus eine vielfältige und unterschiedlichen Anforderungen anpassbare Kombination von Prizma-Chips, so dass komplexe Koppelnetze Durchsätze von Hunderten von GBit/s erreichen können. Die ersten IBM-Produkte mit diesem Chip sind bereits auf dem Markt, sowohl für Weitverkehrsnetze als auch für lokale Netzwerke (LAN).

Ein weiterer, für die Akzeptanz von ATM bedeutsamer Beitrag aus dem gleichen Labor ist die sogenannte LAN-Emulation, die vom ATM-Forum als massgebender firmenübergreifender Organisation für die neue Technologie zum Standard erhoben wurde. Dabei handelt es sich um eine Funktion, die das Prinzip von bestehenden lokalen Netzwerken nachahmt und damit ermöglicht, bisherige LAN-Anwendungen ohne irgendwelche Anpassungen auch in einer ATM-Umgebung zu benutzen. Im weiteren sind die Zürcher Wissenschafter auch an der Entwicklung von Software beteiligt, die für den Betrieb und das Management von ATM-Netzen benötigt wird. Aus der Schweiz stammen somit wesentliche Grundlagen für eine Technologie, die völlig neue Möglichkeiten der Kommunikation für praktisch jedermann in naher Zukunft eröffnen wird.



Prizma, ein Kernbaustein für die «Daten-Autobahn»

Kleben statt Löten auf Leiterplatten

Der Einsatz von Blei sollte wegen dessen Toxizität soweit wie möglich eingeschränkt werden. In der Elektronik wird das Blei vor allem in den gelöteten Verbindungen zwischen den einzelnen Bauelementen verwendet. Bleihaltige Lote erfüllen dort zuverlässig die elektrischen und mechanischen Anforderungen, die an Lötverbindungen gestellt werden. Hingegen stört, dass das Blei sowohl bei der Produktion der elektronischen Bauteile als auch im Anschluss, wenn Elektronikschrott zu entsorgen ist, die Arbeitsplätze und die Umwelt belasten kann.

Seit einigen Jahren werden als Alternative zum bleihaltigen Lötzinn elektrisch leitende Klebstoffe auf Polymerbasis erforscht. In einzelnen Fällen werden sie bereits mit Erfolg eingesetzt, vor allem beim Bestücken von Leiterplatten mit oberflächenmontierbaren Bauelementen (SMD). Gemessen am Standard der hochentwickelten Löttechniken, die bislang mit jeder Bauteilentwicklung, zum Beispiel mit dem Einsatz hochpoliger Bauelemente, Schritt halten konnten, besteht bei den Klebstoffen noch ein grosser Forschungs- und Entwicklungsbedarf. Er ist aber erkannt, und weltweit sind Forschungsinstitute und Elektronikfirmen intensiv damit beschäftigt, ihn zu verringern. Auf der Productronica 95, der 11. Internationalen Fachmesse der Elektronik-Fertigung, die vom 7. bis 10. November in München stattfindet, werden die jüngsten Fortschritte auf diesem Gebiet eines der prioritären Themen der Fachgespräche sein.

Leitfähige Klebstoffe müssen elektrische Verbindungen mit quasimetallischen Eigenschaften herstellen. Die Kontaktierung muss dauerhaft stabil sein, auch bei hohen Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit. Mit einem Klebstoff, dem spezielle leitende Partikel beigemischt werden, ist das beispielsweise gelungen. Die Kontaktwerte geklebter Verbindungen erreichen zwar heute jene von Lötverbindungen im allgemeinen noch

nicht, sind aber für viele Anwendungen ausreichend. Ausser der willkommenen Eliminierung von Blei deuten sich mit ihnen auch fertigungstechnologische Vorteile an. Gegenüber Lötverbindungen werden sie die Anzahl der Produktionsschritte verringern, und die Prozesstemperaturen dürften von über 200 °C auf etwa 120 bis 150 °C absinken. Dies spart Energie. Zu erwarten ist ferner, dass die Klebetechnik kompaktere Bauteile zur Folge hat, weil die einzelnen Komponenten enger aneinandergerückt werden können. Und nicht zuletzt sind geklebte Kontakte bei mechanischen Beanspruchungen weniger bruchgefährdet als gelötete.

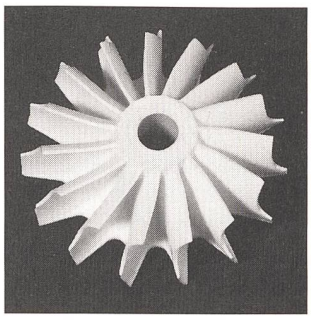
Spannungsfestigkeit von ICs lässt sich erhöhen

Die Spannungswerte für Transistoren in integrierten Schaltkreisen (ICs) bewegen sich heute üblicherweise zwischen 3 und 5 Volt. Die Herabsetzung der elektrischen Spannungen in der Mikroelektronik auf diese tiefen Werte wurde notwendig durch die kontinuierliche Verkleinerung der Abmessungen der ICs, hatte aber gleichzeitig den Vorteil, dass auch der Stromverbrauch solcher Schaltungen gesenkt werden konnte. Für verschiedene industrielle Anwendungen der Mikroelektronik ist aber aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit weiterhin eine Auslegung der ICs für höhere Spannungen erforderlich. Beispielsweise arbeitet die Elektronik im Auto mit 12 V (mit Spannungsspitzen in Übergangsphasen, wie z. B. beim Anlassen) und die Steuerung von Robotern mit 24 V; die Flüssigkristall-Bildschirme benötigen Spannungen zwischen 30 und 50 V, und bei Ultraschallgeräten für medizinische Anwendungen werden sogar Werte von 50 bis 100 V erreicht. Bei der Herstellung der ICs für solche Anwendungen (im Fachjargon spricht man von Smart-Power-ICs) müssen daher zusätzliche Etappen eingelegt werden, die aber hohe Kosten verursachen. Der bereits aufwendige Herstellungsprozess eines Silizium-ICs (er umfasst normalerweise 200 bis 300 Schritte) wird nämlich noch viel kostspieliger, wenn man vom standardmässigen Prozess abweicht.

Als Alternative zu diesem Verfahren wurde im Laboratorium für allgemeine Elektronik der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL) ein neuer Weg erprobt. Durch eine neue Anordnung der verschiedenen Schichten eines ICs, ohne aber die Schritte des Herstellungsprozesses zu verändern (d. h. ohne zusätzliche Produktionskosten), gelang es, Bauteile herzustellen, die Spannungen von 75 bis 100 V standhalten, während die Steuerelektroden am Eingang der Schaltkreise nach wie vor mit Niederspannung arbeiten. Um sicherzustellen, dass die Steuerelektroden immer im niedrigen Spannungsbereich bleiben, mussten mit der Entwicklung von Transistoren für erhöhte Spannungen auch der neuen Methode angepasste Schaltkreise entworfen werden. Es ist zu erwarten, dass das neue Verfahren bei verschiedenen industriellen Anwendungen attraktive Perspektiven eröffnen wird.

Enzyme revolutionieren die Keramiktechnologie

Ein Forscherteam am Institut für Nichtmetallische Werkstoffe der ETH Zürich hat ein neues Formgebungsverfahren zur Herstellung von High-Tech-Produkten aus Keramik entwickelt. Das Verfahren benutzt Enzyme (spezielle Proteine, welche z. B. bei Lebewesen wichtige Steuerungsfunktionen wahrnehmen) als Katalysatoren. Das neue Verfahren soll erlauben, keramische Werkstücke von bisher unerreichter Festigkeit und Zuverlässigkeit und in fast beliebig



Keramischer Rotor für Turbolader demonstriert das neue Formgebungspotential.

komplizierten Formen herzustellen.

Wie bei jeder Keramik ist der Ausgangspunkt des neuen Herstellprozesses ein feingemahlenes Pulver einer mineralischen Substanz, zum Beispiel Aluminiumoxid. Das Pulver wird mit kaltem Wasser von 8–10 °C vermischt. Dieser Masse wird Harnstoff beigefügt sowie ein Enzym (Urease) mit der Fähigkeit, Harnstoff in Ammoniak zu verwandeln. Die resultierende Suspension gleicht in diesem Stadium einer milchigen Flüssigkeit und ist sehr dünnflüssig, da die elektrisch positiv geladenen Aluminiumoxidteilchen einander abstossen. Zur Herstellung von Werkstücken wird die Suspension in geeignete Formen gegossen. Sobald sie sich in der Kautschuk- oder Wachsform auf Raumtemperatur erwärmt hat, beginnen die Enzyme ihre Arbeit, indem sie den Harnstoff zu Ammoniak zersetzen und dadurch den Säuregrad nach und nach verändern. An einem bestimmten Punkt (bei einem pH-Wert von etwa 9) verlieren die Aluminiumoxidteilchen ihre elektrischen Ladungen und ballen sich in der Folge zusammen. Bei dieser sogenannten Flokkung verwandelt sich die Suspension in der Giessform in einen gipsartigen Feststoff, der auch die entlegensten Winkel der Form ausfüllt. Von grundlegender Bedeutung für den Prozess ist, dass das Giessteil dabei weder schrumpft noch schwillt. Aus der Form genommen, kann das rohe Werkstück alsdann getrocknet und anschliessend im Ofen bei 1000 °C und darüber in üblicher Weise gebrannt werden.

Nach Angaben der Forscher eignet sich das Verfahren für alle Keramiken, die heute in der industriellen Praxis verwendet werden. Weil aber die Flockung bei den verschiedenen Keramiksubstanzen nicht unter den gleichen Bedingungen stattfindet, werden ausser Harnstoff auch weitere organische Substanzen und auch andere Enzyme zum Einsatz kommen. In Zusammenarbeit mit einer japanischen Firma sind von der Forschergruppe bereits an die 250 verschiedene Möglichkeiten geprüft worden.

Als Hauptvorteil der ETH-Entwicklung wird angegeben, dass sie die Produktion aussergewöhnlich homogener und dadurch solider und zuverlässiger Werkstücke erlaube. Beim neuen Verfahren enthalte die Keramik keine grösseren Fehlstellen mehr, deren regellose Verteilung zum unkontrollierten Versagen der Bauteile führen könne. Diese Eigenschaft behinderte bisher in vielen Fällen den Einsatz von Keramik. Weil nach herkömmlicher Weise gefertigte Teile derselben Serie oft ganz unterschiedliche Festigkeiten zeigen, zögerten etwa die Automobilhersteller mit der Lancierung eines Keramikmotors. Mit dem neuen Verfahren wurden bereits erste keramische Knieprothesen hergestellt; auch wurde gezeigt, dass die Herstellung von keramischen Turbinenrotoren mit Spiralschaufeln von doppelter Grösse wie bisher möglich wird.

Prisma '95: Übersicht über die Schwerpunktprogramme

Vor kurzem ist Prisma '95, die jährlich erscheinende, zweisprachige Publikation zum Stand der Schwerpunktprogramme (SPP) des Bundes herausgekommen. Wie bereits im letzten Jahr umfasst der Bericht sowohl die drei

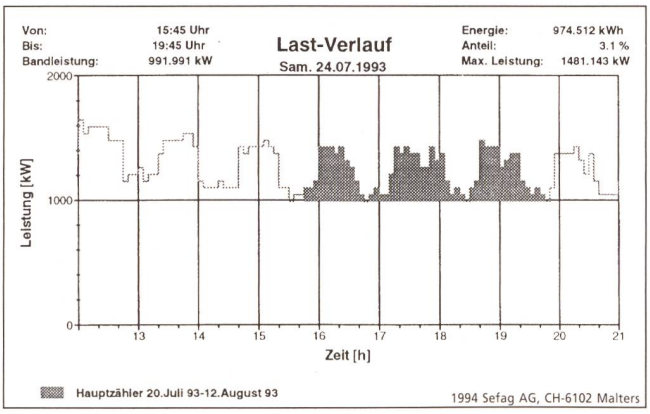
Schwerpunktprogramme des Nationalfonds als auch die drei vom ETH-Rat betreuten SPP. Im ersten Teil finden sich Artikel zu ausgewählten Themen, die im Zusammenhang mit den SPP von Interesse sind. Der zweite Teil enthält ein Kurzporträt jedes Programms sowie eine Liste der bewilligten Projekte und der daraus entstandenen Schlüsselpublikationen. Dieser Teil ist kumulativ aufgebaut, das heisst, er wird während einer Beitragsperiode von Jahr zu Jahr mit den neuesten Daten angereichert. Zu beziehen beim Nationalfonds, SPP-Sekretariat, Wildhainweg 20, 3012 Bern, Tel. 031/308 22 22.

Energieverbrauchskurven detailliert auswerten

Um Rückschlüsse auf die Energieeffizienz von Produktions- und Infrastrukturanlagen zu ziehen, benötigen Industriebetriebe detaillierte Informationen zum Verbrauch elektrischer Energie, aufgeschlüsselt nach den verschiedenen Produktionsanlagen und Produktionsschritten. Sie ermöglichen, Energiekennzahlen zum Beispiel pro produzierter Tonne oder pro Stück zu ermitteln und mit Richtwerten oder Werten von Alternativverfahren zu vergleichen. Auch im Haushalt ist eine Beurteilung der Energieeffizienz der Hauptverbraucher, etwa der Waschmaschine oder des Geschirrspülers, nur möglich, wenn der Stromverbrauch für diese einzeln bestimmt werden kann.

Meist scheitern aber solche Untersuchungen daran, dass direkte Einzelmessungen zu aufwendig scheinen oder technisch nicht möglich sind. Auf solche Energieanalysen muss trotzdem nicht verzichtet werden. Mit einer geeigneten Strategie lassen sich Verbrauchszahlen einzelner Geräte meistens indirekt aus den Gesamtstromverbrauchskurven mit genügender Genauigkeit extrahieren. Seit einigen Jahren existieren auch geeignete Messinstrumente, welche derartige Untersuchungen unterstützen. Solche Instrumente stehen unter anderem bei vielen Beratungsstellen der Elektrizitätswerke im Einsatz und können dort meist ausgeliehen werden. Im Prinzip nützen solche Geräte die Tatsache aus, dass die meisten Verbraucher entweder zeitweise ausgeschaltet sind oder dass ihre Last als konstante Grundlast angesehen werden kann.

Als praktisches Beispiel zeigt das Bild eine Gesamtverbrauchsmessung, welche mit dem Stromtacho von Sefag aufgenommen wurde. Dieses Gerät misst mit einem sogenannten Ferrarissensor (oder Lichtpulssensor für elektronische Zähler) direkt am Elektrizitätszähler den Gesamtstromverbrauch und speichert laufend dessen Fünf-Minuten-Mittelwerte ab. Die Daten lassen sich anschliessend auf dem PC darstellen und auswerten. Insbesondere können auf diese Weise sowohl die Grundlast wie auch die kumulierten Energiewerte von einzelnen Geräten mit Hilfe einer geeigneten Software separiert werden (Beispiel: siehe Bild).



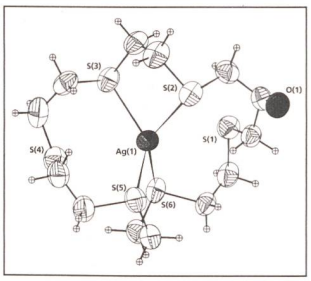
Verbrauch eines Kühlaggregates (schraffierte Flächen) lässt sich aus dem Gesamtverbrauch ermitteln.

Gesamtverbrauchsmessungen und geeignete Auswertungen sind auch aus anderen Gründen von Bedeutung. Ein erheblicher Kostenfaktor für die Industrie stellt die Spitzenleistung dar. Als Grundlage für das Energiemanagement lassen sich mit Geräten wie dem genannten Stromtacho auch Gangkurven für die Verteilung der Leistung auswerten und darstellen. Aufgrund dieser Informationen können Prozessschritte zeitlich versetzt gestartet werden, so dass eine übermässige Spitzenleistung vermieden wird und die Leistungskosten erheblich reduziert werden. Insbesondere Steuerungen im Bereich der Infrastruktur (z. B. Lüftungen) bieten meistens die Möglichkeit, Verbraucher zu gewissen Zeiten abzuschalten und damit zur Verminderung des Gesamtenergieverbrauchs und der Spitzenleistung beizutragen. Solche rein organisatorischen Massnahmen können oft ohne grössere Investitionen bedeutende Kosteneinsparungen bringen.

Die Erfassung und Auswertung von Verbrauchsdaten auf dem PC erlauben schliesslich auch mehrjährige Trendanalysen im Energieverbrauch pro Produktionseinheit, Bruttofläche, teuerungsbereinigtem Umsatz und Mitarbeiter. Diese Zahlen sind ein guter «Fiebermesser» für den Zustand des Betriebes in bezug auf die Energieeffizienz. Die Verteilung der Energie (Splitting) auf die Produktionsschritte und die Infrastrukturbereiche erlaubt gezielt Schwerpunkte bei den Massnahmen zu setzen. *FH*

Moleküle, die Tumorzellen finden und zerstören

Am Paul-Scherrer-Institut (PSI) ist es gelungen, für Zwecke der gezielten Krebstherapie radioaktives Silber stabil in ein neuartiges Haftmolekül einzubauen. Damit stehen Moleküle zur Verfügung, welche in der Lage sind, Tumorzellen selbständig zu finden und zu zerstören. Sie versprechen neue Möglichkeiten zur Bekämpfung bestimmter Arten von Krebs.



Modell des neuartigen Haftmoleküls für Ag-111

Ziel jeder Krebstherapie ist, die Tumorzellen zu zerstören, ohne gleichzeitig das gesunde Gewebe zu schädigen. Heute sind Chirurgie und Bestrahlung von aussen sowie Chemotherapie die verbreitetsten Behandlungsmethoden der Krebsbekämpfung. Die Bestrahlung von aussen hat bei örtlich begrenzten Tumoren zwar grosse Fortschritte gemacht; sie ist jedoch wie die Chirurgie ungeeignet, wenn Tumorzellen im gesunden Gewebe oder im ganzen Körper verteilt sind (Metastasen). Die neu entwickelten Therapiemoleküle, die gezielt eine ganz bestimmte Art von Tumorzellen im Körper suchen, dort ankoppeln und in der kranken Zelle Strahlung deponieren, sollen hier in die Lücke springen.

Als Vehikel wird bei dieser Methode ein Molekül gebraucht, das sich möglichst ausschliesslich an den fraglichen Tumorzellen festsetzt, also Kopplungsstellen besitzt, die nur auf Stellen dieser speziellen Zelloberfläche passen, so dass es dort sicher haftet (Antikörper). In dieses Vehikel wird ein geeigneter radioaktiver Atomkern (Radionuklid) eingebaut. Geeignet heisst, dass das Radionuklid im richtigen Moment zerfällt und so die Tumorzelle selektiv zerstört. Das Paar aus Vehikel und Radionuklid darf unterwegs in

den Blutbahnen und Organen nicht auseinanderfallen und muss natürlich körperverträglich sein. Es soll auch nicht an anderen Orten steckenbleiben und seine Strahlendosis dort abgeben. Im ersten am PSI entwickelten Therapiemolekül wurde das Radionuklid Silber-111 (Ag-111) eingebaut. Silber-111 hat den Vorteil, dass es vor allem Strahlung sehr kurzer Reichweite abgibt. Es deponiert also seine Strahlendosis vollständig in den Tumorzellen und verschont damit benachbarte gesunde Zellen.

(PSI News)

Aus- und Weiterbildung
Etudes et perfectionnement

Microtechnique et systèmes de communication, deux priorités à l'EPFL

Pour la Direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), la recherche n'est pas seulement une importante contribution à l'acquisition de nouvelles connaissances et le support indispensable à la formation d'ingénieurs de haut niveau, mais elle est aussi source d'innovations technologiques et constitue un investissement nécessaire pour le progrès économique et social du pays. L'EPFL y consacre une part importante de ses ressources. Cet effort est maintenant orienté vers la microtechnique et les systèmes de communication, deux priorités spécifiques à l'EPFL, bien en prise avec ses axes traditionnels de développement (nouveaux matériaux, méthodes modernes de production, technologie de l'information, technique et cadre de vie, sciences de base).

L'industrie microtechnique est traditionnellement importante pour la Suisse. Les exportations dans ce secteur représentent plus de 20% des exportations totales suisses. L'EPFL a la responsabilité, sur le plan national, de former des ingénieurs en *microtechnique* de niveau universitaire. Concrètement, cette responsabilité a conduit l'EPFL à renforcer de manière sensible le Département de microtechnique (DMT) depuis 1992. Si le DMT comptait cinq professeurs en 1992, ils sont au nombre de dix depuis le 1er mai 1995. Le DMT va également disposer de nouveaux locaux, le chantier du futur bâtiment de microtechnique démarrant cette année encore dans le quartier Nord de l'EPFL.

Dans le domaine des *systèmes de communication*, un effort important est en cours pour développer la recherche et l'enseignement à l'EPFL, où, comme pour la microtechnique, la formation est offerte pour la Suisse exclusivement à Lausanne. Créée en 1991, la section de systèmes de communication de l'EPFL est en pleine croissance. Elle compte 136 étudiants au semestre d'hiver 1994–1995. Elle s'appuie sur les travaux de recherche menés dans les Départements d'électricité et d'informatique. En 1992, sept professeurs étaient en fonction. Ils seront dix d'ici au 1er novembre 1995. L'Ecole a notamment créé le Laboratoire de réseaux de communication en août 1994.

Ravel-Kurs: Qualitätsmanagement heisst auch Energiemanagement

Total Quality Management (TQM) bedeutet, durch konsequente Prozesskontrolle und Prozesslenkung auf eine stetige Verbesserung der Prozesse, Leistungen und Produkte hinzuarbeiten und gleichzeitig ökologische Aspekte in das Handeln einzubeziehen. Ziel ist dabei, die Rentabilität zu steigern, die Kundenzufriedenheit zu verbessern und die Zukunft des Unternehmens langfristig zu sichern. Zu den wichtigsten Meilensteinen auf dem Weg zum TQM zählt ein «gelebtes» Qualitätsmanagement, in dem auch das Energiemanagement fest verankert ist.

Im Rahmen des Impulsprogramms Ravel wurde eine Weiterbildungsveranstaltung entwickelt, die den Unternehmen zeigt, wie sie das Energiemanagement in das Qualitätsmanagement integrieren und damit die Energieeffizienz, Produktivität und Innovation fördern können. Der neue, zweitägige Ravel-Kurs für qualitätsbeauftragte Führungskräfte findet am 1./2. Juni und am 2./3. November 1995 statt. Weitere Auskünfte erteilen bei Qualitech AG Robert Stebler und Verena Sigrist, Tel. 056 43 20 77, Fax 056 43 20 22.

EPFL: Doctorats au Département d'électricité

En 1994 les personnes suivantes ont obentu le titre de docteur au département d'électricité de l'EPFL sur la base des thèses de doctorat indiquées:

Mouncif Lahlou: Modélisation des canaux hydrauliques et application au réglage de niveau (Prof. H. Bühler, Laboratoire d'électronique industrielle).

Laurent Lemaitre: Theoretical Apects of the VLSI Implementation of Fuzzy Algorithms – Application to the Design Automation of Current-Mode Fuzzy Units (Prof. D. Mlynek, Laboratoire d'électronique générale).

Changlu Wang: Monotonic Dependence in Non-Linear Resistive Circuits and Applications (Prof. M. Hasler, Chaire des circuits et systèmes).

Joseph Maisano: Modèles et méthodes pour la conception des microsystèmes acoustiques (Prof. M. Rossi, Laboratoire d'électromagnétisme et d'acoustique).

Jonathan Prince Castro: A Global Satellite System for Mobile Communications (Prof. P.-G. Fontolliet, Laboratoire de télécommunications).

Jean Cherbonnier: Prévention de la congestion dans le service «best-effort» des réseaux locaux ATM (Prof. J.-P. Hubaux, Laboratoire de télécommunications).

Lorenzo Morellini: Mesures et prévisions de l'intelligibilité dans les systèmes de transmission (Prof. M. Rossi, Laboratoire d'électromagnétisme et d'acoustique).

Dagmar Niebur: Kohonen Self-Organizing Neural Network for Power System Security Assessment (Prof. A. Germond, Laboratoire de réseaux d'énergie électrique).

Frédéric Dufaux: Multigrid Block Matching Motion Estimation for Generic Video Coding (Prof. M. Kunt, Laboratoire de traitement des signaux).

John Adrian Flanagan: Self-Organising Neural Networks (Prof. M. Hasler, Chaire des circuits et systèmes).

Vincent Peiris: Mixed Analog Digital VLSI Implementation of a Kohonen Neural Network (Prof. M. Declercq, Laboratoire d'électronique générale).

Charles Munk: A Methodology for Designing and Using a Hardware System Specification Environment (Prof. D. Mlynek, Laboratoire d'électronique générale).

Keyvan Hatefi: La conception assistée par ordinateur de moteurs et entrainements électriques à aimants permanents