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: 87 (1996)

Heft: 15

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: 10.07.2025

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

Fabrik Oerlikon. Bereits seit über hundert Jahren produziert und vertreibt dieses Unternehmen weltweit ihre Energiespeicher. In der Öffentlichkeit am bekanntesten sind wohl ihre Starterbatterien für Automobile; daneben werden die Akkus aus Oerlikon aber auch in vielen anderen Gebieten eingesetzt wie Gerätebatterien, Traktionsbatterien für Elektrofahrzeuge, Batterien für unterbrechungsfreie Stromversorgungen usw.

Siemens und Motorola bauen gemeinsame Chipfabrik

Der Bereich Halbleiter der Siemens AG und Motorolas Halbleitersektor (Phoenix AZ, USA) werden in Richmond im amerikanischen Bundesstaat Virginia eine gemeinsame Fertigung für dynamische Speicherbausteine (Dram) der neuesten Generation bauen. Der Baubeginn für den rund 60 000 m^2 grossen Komplex mit dem Namen «White Oak Semiconductors» ist für Ende dieses Jahres vorgesehen, der Produktionsanlauf für die erste Jahreshälfte 1998. Dies ist die erste grosse Halbleiterfertigung von Siemens in den USA.

10 Jahre AWK Engineering AG

Am 1. April 1996 hat die Firma AWK Engineering AG ihr zehnjähriges Bestehen gefeiert. Zehn Jahre Firmentätigkeit sind zwar kein weltbewegendes Ereignis, wenngleich im hektischen Telematikumfeld auch keine Selbstverständlichkeit. In dieser Zeit hat AWK sowohl Mitarbeiterzahl wie Umsatz verzehnfacht: von fünf auf gegen fünfzig Mitarbeiter, von unter einer Million Franken Honorarumsatz 1986 auf etwa acht Millionen Franken in diesem Jahr. Von den weit über 600 Projekten, welche AWK federführend abgewickelt hat, sind namentlich das integrierte Sprach- und Datenkommunikationssystem der Bundesverwaltung im Raum Bern (KOMBV 1) und das schweizweite Telefonienetz der SBB (ISDN-SBB) zu erwähnen. Eine führende Stellung hat AWK ausser im Telefonie- und Netzwerkbereich insbesondere auch bei Funknetzen, Einsatzzentralen sowie bei Börsen- und Devisenhandelssystemen. Im Kürzel AWK stecken die Namen der Firmengründer (Amstein, Walthert, Kleiner). Obwohl AWK ausschliesslich mit Privatkapital und nicht als Tochter der traditionsreichen Elektroingenieurfirma Amstein+Walthert gegründet wurde, bestehen zwischen diesen beiden Firmen enge Verbindungen.

Im Auftrag und in Zusammenarbeit mit dem SEV und dem SIA hat AWK 1993 das Handbuch für Kommunikationsverkabelung verfasst. Dieses enthält auf der ausschliesslichen Basis internationaler Standards klare Planungs- und Ausführungsrichtlinien für universelle Verkabelungssysteme, wie sie heute zur unabdingbaren Infrastruktur einer modernen Büroumgebung gehören. Dieses Werk hat sich in kürzester Zeit zum Verkabelungsstandard für die Elektroplanungs- und -installationsbranche entwickelt. Mitarbeiter von AWK sind sowohl in den Lenkungsgremien wie in den technischen Komitees des CES (Comité Electrotechnique Suisse), der Schweizerischen Normenvereinigung wie auch der Pro Telecom zu finden, womit wieder einmal der Beweis erbracht ist, dass sich Mitarbeit in der Normung bezahlt macht.

Kaba übernimmt Benzing Zeitwirtschaft AG

Im Zuge ihres kontrollierten Wachstums hat die Kaba Holding AG, Rümlang, die Benzing Zeitwirtschaft AG in Dietikon zu 100% übernommen. Als langjährige Alleinvertretung der Kaba Benzing GmbH in Villingen-Schwenningen (D) hat die Benzing Zeitwirtschaft AG Produkte, insbesondere Terminals und Kommunikationskomponenten, für die Präsenzzeit- und Betriebsdatenerfassung vertrieben. Sie wird ihre Kunden und qualifizierten Softwarepartner im Markt auch zukünftig mit der umfassenden Produktepalette der Kaba Benzing GmbH beliefern.

Compuserve und Microsoft schmieden Allianz

Compuserve und Microsoft haben angekündigt, dass sie eine umfassende Technologie-, Marketing- und kommerzielle Partnerschaft einzugehen beabsichtigen. Die Vereinbarung sieht vor, dass Compuserve Microsofts neue Plattform für kommerzielle Internet-Dienste (Codename Normandy) auf ihrem weltweiten Online-Dienst einsetzen wird. Compuserve soll der erste Online-Provider sein, der Normandy lizenzieren darf. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie auf http://www.microsoft/corpinfo/press/1996/jun96/compupr.htm.

Technik und Wissenschaft
Technique et sciences

Zwei Millionen Telefongespräche auf einer Glasfaser

In vielen der weltweit bereits in Betrieb stehenden Glasfaser-Kommunikationsnetze bestehen noch grosse Kapazitätsreserven. Forscher bei Alcatel Alsthom haben eine Methode entwickelt, welche erlaubt, die Kapazität solcher Netze um einen Faktor 64 zu erhöhen, von 2,5 GBit/s auf 160 GBit/s. Sie ermöglicht, gleichzeitig zwei Millionen Telefongespräche über eine Distanz von mehr als 500 km zu übertragen.

Die Ergebnisse wurden mit Hilfe des Wellenlängen-Multiplexverfahrens (wavelength division multiplexing; WDM) erzielt. Mit dieser Technik können in einer Faser gleichzeitig 16 optische Träger unterschiedlicher Wellenlänge übertragen werden. Am Ende der Leitung werden die einzelnen optischen Träger wieder voneinander getrennt und die auf den einzelnen Trägerfrequenzen modulierten Nutzsignale wiederhergestellt. Die Signalausbreitung ist dank optischer Verstärkung über mehr als 500 km ohne elektrische Regeneratoren möglich.

Das Wellenlängen-Multiplexverfahren ist eine attraktive Technik für die Erhöhung der Bitraten in bereits bestehenden Glasfaser-Telekommunikationsnetzen. Der Abstand zwischen den verschiedenen als Träger benutzten Wellenlängen ist dabei einer der wichtigsten Faktoren: je kleiner der Abstand zwischen den Kanälen, desto höher kann die Bitrate sein. Die Abstände werden durch die Leistung der optischen Komponenten und ihre langfristige Stabilität bestimmt. Ein Kanalabstand von 200 GHz beginnt sich als eine gangbare Lösung abzuzeichnen und wird auch schon in internationalen Standardisierungsgremien diskutiert. Setzt

Versuchsaufbau, mit dem eine markante Steigerung der Kapazität von Glasfaser-Telekommunikationsnetzen erreicht wird.

man diesen Kanalabstand voraus, gibt es zwei Möglichkeiten für eine zusätzliche Erhöhung des Durchsatzes: Entweder wird die Bitrate für jeden Kanal erhöht, oder die gesamthaft beanspruchte Bandbreite wird verbreitert, um mehr Kanäle anzubieten. Die erste Lösung beinhaltet gewisse Einschränkungen aufgrund der Veränderung der Polarisation und der chromatischen Dispersion sowie der Modendispersion der installierten Glasfasernetze. Die zweite Lösung wird dank neuartigen optischen Verstärkern möglich, die auf Fasern aus Erbium-dotierten Fluoriden (EDFFA) basieren. Diese Verstärker weisen eine höhere Bandbreite als die auf Silizium basierenden optischen Verstärker auf. Es ist diese Lösung, die von Alcatel Telecom in einem Experiment vorgestellt wurde. Dabei wurden 16 10-GBit/s-Kanäle über 531 km Standardfasern, das heisst Fasern mit hoher Dispersion, mit grossen Abständen zwischen den Verstärkern, übertragen. Die Übertragungsleitung war zusammengesetzt aus sieben nicht dispersionskompensierten Einmodenfasern mit Längen zwischen 60 km und 93 km. Das Experiment zeigte somit, dass es möglich ist, die Leistungsfähigkeit von bereits installierten Glasfasernetzen auf kostengünstige Art und Weise zu verbessern.

Forschen im Verbund

Forschen im Verbund – anwendungsorientiert, interdisziplinär, europaweit – dies sind wichtige Leitlinien für viele Projekte der wissenschaftlichen Forschung in der Schweiz. Für die vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung durchgeführten Nationalen Forschungsprogramme (NFP) und für die Schwerpunktprogramme (SPP) sind interdisziplinäre Zusammenarbeit unter den verschiedenen Forschungsgruppen, ein enger Kontakt der Forschenden mit der Praxis sowie eine internationale Ausrichtung wichtige Kriterien für die Vergabe von Forschungskrediten. Ein wichtiges Ziel der Schwerpunktprogramme besteht insbesondere darin, dem Forschungsplatz Schweiz auf Gebieten von strategischer Bedeutung immer von neuem den Anschluss an die internationale Spitze zu ermöglichen.

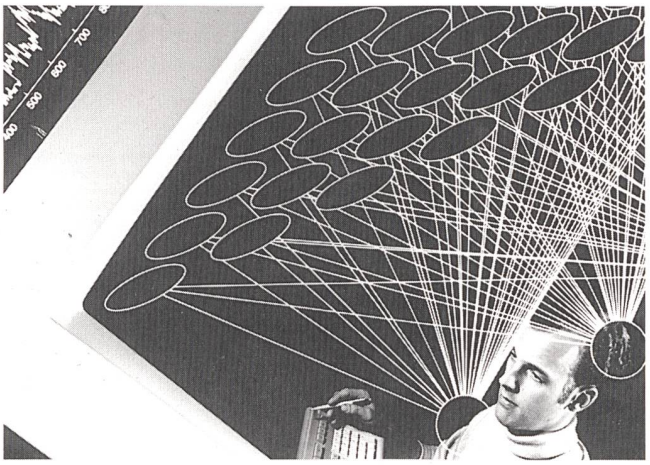
Über die Vielfalt der im Rahmen der Nationalen Forschungsprogramme und der Schwerpunktprogramme durchgeführten Forschungsprojekte informieren die vor kurzem erschienenen Verzeichnisse «Stand der Nationalen Forschungsprogramme 95» und «Prisma 96». Beide Publikationen können kostenlos beim Sekretariat Abt. IV des Schweiz. Nationalfonds, Postfach, 3001 Bern, bezogen werden.

Maschinengeräusche automatisch überwachen

Der Verschleiss an Maschinenteilen verursacht in der Industrie und bei Verkehrsmitteln oft überraschend auftretende, teure Betriebsunterbrechungen. Um Ausfällen von Maschinenteilen zuvorzukommen, ohne diese aber zu früh auswechseln zu müssen, werden im Schwerpunktprogramm (SPP) Informatik des Schweizerischen Nationalfonds Verfahren entwickelt, mit denen sich der Verschleiss wichtiger Teile an laufenden Maschinen akustisch bestimmen lässt. In einer Versuchsreihe registriert eine Forschungsgruppe des Instituts für Elektronik der ETH Zürich gemeinsam mit der Sulzer Innotec AG die Laufgeräusche am Gehäuse einer im Dauereinsatz stehenden Pumpe (im konkreten Fall handelt es sich um eine Speisewasserpumpe im Grosskraftwerk Mannheim). Sie horchen nach Geräuschsignalen, die von den verschleissanfälligen Gleitringdichtungen der Pumpe stammen. Bei zunehmendem Verschleiss der Dichtungen brechen nämlich Materialpartikel aus den Gleitflächen aus und werden im Dichtspalt zerrieben. Die dabei entstehenden typischen Geräusche sollten den optimalen Zeitpunkt für das Ersetzen der Dichtungen anzeigen.

Die äusserst komplexe Aufgabe wird mit Hilfe von lernfähigen, nach dem Prinzip von Nervennetzen arbeitenden elektronischen Systemen, sogenannten neuronalen Netzen, gelöst. Solche Systeme sind in der Lage, in Daten versteckte Zusammenhänge zu entdekken, und eignen sich deshalb oft für die Lösung von Problemen, bei denen analytische Methoden versagen. Sie müssen jedoch mit entsprechenden Trainingsdaten auf ihre Aufgaben vorbereitet werden; im vorliegenden Fall werden sie anhand der über längere Zeit aufgezeichneten Laufgeräusche auf die Verschleissdiagnose hin trainiert. Die Funktion neuronaler Netze wird mit dem am Institut für Elektronik der ETHZ entwikkelten, leistungsfähigen Parallelrechnersystem Music simuliert.

In einer nächsten Phase des Forschungsprojektes sollen die Geräusche während des ganzen Lebenszyklus einer Dichtung, von der Installation bis zum Schadensfall, aufgezeichnet werden, so dass aufgrund einer Geräuschanalyse zuverlässig bestimmt werden kann,



Informative Geräuschmuster

Ein Forscher diagnostiziert aufgrund des Geräuschpegels (Bildausschnitt links oben) mit Hilfe des symbolisch dargestellten neuronalen Netzes (rechte Bildseite) auf einem Parallelrechnersystem den Verschleisszustand der Maschine.

wann sich eine Dichtung dem Ende ihrer Lebensdauer nähert. Eine zuverlässige Voraussage des Verschleisses von Maschinenteilen durch dauernde akustische Überwachung wird erhebliche wirtschaftliche Vorteile bringen. Einerseits kann damit die Anzahl der Betriebsunterbrechungen reduziert werden; dies ist wichtig, da im hier beschriebenen Fall pro Betriebsunterbrechung Kosten bis 15 000 Franken entstehen. Andererseits können die überwachten Komponenten länger im Einsatz bleiben und müssen erst ersetzt werden, wenn sich wirklich ein Schadensfall ankündigt.

DAB – der Radiohighway

Mit dem Start des DAB-Pilotprojektes Bern-Oberland Ende Mai 1996, an dem neben dem Bundesamt für Kommunikation (Bakom) und der Telecom PTT die SRG, die Teletext AG und verschiedene Lokalradioveranstalter beteiligt sind, beginnt auch beim mobilen Radio das digitale Zeitalter. Digital Audio Broadcasting (DAB) bringt einerseits störungsfreien Empfang und eine dem CD-Klang ähnliche Tonqualität, andererseits lassen sich Zusatzinformationen und verschiedene Datendienste übermitteln. Letzteres wird möglich, da das Signal als digitaler Datenstrom zum Empfänger gelangt. Beispielsweise wird es durchaus möglich sein, Verkehrsinformationen in Form von Bildern parallel zum gesprochenen Wort durchzugeben und vieles andere mehr. Am Pilotprojekt Bern-Oberland beteiligen sich mehrere Radioprogramme, so die SRG-Programme DRS 1, DRS 2 und DRS 3, allenfalls weitere SRG-Programme aus der Palette von Digit Super Radio (Classic, Light, International) sowie die Lokalradioprogramme Radio Berner Oberland, Radio Extrabern und Radio Förderband.

In verschiedenen europäischen Gremien sind Spezialisten der Telecom PTT seit längerem aktiv beteiligt, so auch im DAB-Forum «Euro Dab», das die Einführung von DAB in Europa koordiniert. Die schrittweise Einführung von DAB in der ganzen Schweiz ist ab Ende 1997 geplant.

Energiemanagement in Computernetzwerken

Computer und Computernetzwerke verbrauchen 1,6% des schweizerischen Stroms, mit steigender Tendenz. Mit energieoptimierten Geräten könnte ein Viertel, mit Energiemanagement in Netzwerken ein weiteres Viertel des Energieverbrauchs eingespart werden. Dieses kumulierte Sparpotential entspricht dem Stromkonsum aller Einwohner der Stadt Bern und ist noch weitgehend ungenutzt. Resultate einer kürzlich veröffentlichten Pilotstudie und praktische Erfahrungen in einem Demonstrationsnetzwerk zeigen, dass sich die Einsparungen auch tatsächlich realisieren lassen.

Die erwähnte Pilotstudie ist Teil des von Roland Brüniger geleiteten Forschungsprogramms Elektrizität des Bundesamtes für Energiewirtschaft (BEW). Das Ziel besteht darin, gemeinsam mit der Industrie Lösungen für einen energieoptimalen und trotzdem bedienerfreundlichen Betrieb von Computernetzwerken zu finden. Weitere Informationen sind erhältlich bei R. Brüniger AG, Engineering & Consulting, Isenbergstrasse 30, 8913 Ottenbach, Tel. 01 760 00 66, Fax 01 760 00 68.

Mit intelligenten Bussystemen erfolgreich kommunizieren

Die zukünftigen Rationalisierungspotentiale in der Automatisierungstechnik liegen in der Integration der einzelnen Fertigungsschritte. Das heutige Schlüsselwort dazu heisst Prozessoptimierung. Ob zur Produktionssteuerung, Überwachung, Optimierung oder Qualitätssicherung, zur Messwerterfassung, Regelung, Steuerung oder Bedienung, in allen Fällen benötigt man leistungsfähige Kommunikationsnetze. Eine besondere Rolle nehmen dabei auf der untersten Automatisierungsebene die Prozess- und Feldbusse ein. Welche Möglichkeiten moderne Bussysteme heute bieten und welche Technologietrends sich in den nächsten Jahren abzeichnen, wird an der interdisziplinären Fachmesse für industrielle Automation – Swiss Automation Week S. A. W. –, welche vom 17. bis 20. September 1996 in der Messe Basel stattfindet, zu sehen sein.

Innovatives Recycling von Verbundstoffen

Der Einsatz von Verbundstoffen ist in der Maschinen- und Elektronikindustrie weit verbreitet. Verbundstoffe sind typischerweise verzinnte Kupferleiterbahnen von gedruckten Schaltungen, faserverstärkte Kunststoffe oder verkupferte Aluminiumdrähte in kaschierter oder laminierter Form. Zu den Verbundstoffen gehören aber auch Rückstände aus dem Verpackungsbereich. Gerade hier sind kaschierte und laminierte Produkte bislang unersetzlich, da die verwendeten Werkstoffkombinationen hervorragende Verpackungseigenschaften besitzen.

Das Recycling dieser Verbundstoffe ist aufgrund der geringen Schichtdicke sowie der relativ hohen Anhaftungskräfte (Adhäsion) zwischen den einzelnen Schichten äusserst schwierig. Die konventionellen Trennmethoden sind daher nur bedingt einsetzbar. Mit einer neuen Technologie geht nun die Trigo AG das Problem an. Im Gegensatz zu den konventionellen Aufbereitungen erfolgt der Aufschluss hier in einem «Beschleuniger», durch die Ausnutzung der physikalischen Unterschiede der sich im Verbund befindlichen Produkte (z. B. Al gegenüber PE). Der erwähnte Beschleuniger besteht im wesentlichen aus einem mehrstufigen Rotor, der sich mit hoher Geschwindigkeit relativ zum Gehäuse dreht. Durch die plötzliche und sich wiederholende starke Beschleunigung der Verbundstoffpartikel wird die Verbindung entlang der Phasengrenzen gelöst. Die abgelösten Schichten – Metalle, Cellulose oder Kunststoffe – erhalten dabei unterschiedliche Strukturen, Geometrien und Dimensionen. Die Metalle beispielsweise werden umgeformt und bauen sich «zwiebelartig» auf. Sie erreichen Dimensionen, welche um ein Mehrfaches grösser sind als zuvor im Verbund. Die Kunststoffe hingegen bleiben bezüglich Grösse im wesentlichen unverändert, verändern sich jedoch in ihrer Struktur. Das unterschiedliche Verhalten der Metalle und Kunststoffe bewirkt, dass sich

Aus Produktionsabfällen von Verbundstoffmaterialien (kleines Bild) kann Aluminium hoher Reinheit zur Wiederverwendung extrahiert werden.

die einzelnen Bestandteile voneinander ablösen. Aufgrund der entstandenen unterschiedlichen Korngrössenverteilungen können die Verbundelemente schliesslich in einer Siebanlage äusserst selektiv klassiert werden. Die erreichbaren Reinheitsgrade der Fraktionen ermöglichen eine unter ökonomischen wie ökologischen Gesichtspunkten sinnvolle Rückführung der Stoffe in den Rohstoffkreislauf.

Weitere Informationen erteilt Trigo AG, Käsereistrasse 3–5, 8259 Kaltenbach, Telefon 052 742 02 27, Fax 052 742 02 28.

Aus- und Weiterbildung
Etudes et perfectionnement

ETH Zürich auf sicheren Pfaden

Was die Pressevertreter am vergangenen 6. Mai von der Spitze der ETH Zürich zu hören bekamen, könnte man unter dem Motto «Sichern des Erreichten durch QS-Management» zusammenfassen. Die ETH-Leitung will auch bei weniger reichlich fliessenden Finanzen, bei weniger guter Vorbildung der Studierenden (Maturitätsreform), bei Konkurrenz durch die zukünftigen Fachhochschulen usw. keinerlei Abstriche bei der Qualität ihrer Absolventen zulassen. Den Konsequenzen der Maturitätsrefom kann und will man nicht mit Aufnahmeprüfungen zuleibe rücken. Statt dessen werden die Studierenden Gelegenheit haben, mit Hilfe neuer flexibler Angebote ihr fehlendes Vorwissen bis zum ersten Vordiplom auszubügeln.

Auch in der ETH-Forschung werden soweit wie immer möglich QS-Massnahmen eingesetzt, damit die Gelder in die vielversprechendsten Bahnen fliessen. Neben den herkömmlichen Verfahren, welche Veröffentlichungen, Zitierungen, Ehrungen anderer Hochschulen, Patente usw. in die Bewertung miteinbeziehen, werden heute Forschungsprojekte meist international begutachtet. In der ETH-Lehre werden die neuen Assistenten seit einigen Jahren vor ihrem Einsatz in einen dreitägigen internen Didaktikkurs geschickt. Auf die Qualität des ETH-Unterrichts wird mittels eines gut eingeführten Evaluationsverfahrens Einfluss genommen. Dieses soll verbessert werden, indem der Aufwand reduziert und das Verfahren den spezifischen Erfordernissen der einzelnen Abteilungen besser angepasst wird.

An den meisten Abteilungen besteht ein Kreditsystem, das für jede Lehrveranstaltung eine gewisse Anzahl Kreditpunkte vergibt. Für die Diplomreife muss der ETH-Absolvent eine vorgegebene Anzahl Kreditpunkte gesammelt haben, wobei diese Kreditpunkte bis zu einem gewissen Grad auch an fremden Universitäten geholt werden können. Dass auch in den Bereichen Planung (Professuren, Bauten) und Verwaltung moderne QS-Managementmethoden eine grosse Bedeutung haben, ist selbstverständlich.

Was dem Berichterstatter besonders ins Auge gestochen ist: Die Unruhe, die noch vor wenigen Jahren an der ETH-Spitze herrschte, ist einer ruhigen, überlegten Vorwärtsstrategie gewichen, welche der Wichtigkeit der Lehranstalt Rechnung trägt, aber auch die Wachstumsschranken als positive Herausforderung anzunehmen bereit ist. *Bau*

Risque et sécurité des systèmes techniques

Les questions de sécurité liées aux activités de notre société deviennent de plus en plus complexes et préoccupent un nombre croissant de personnes. Par nature, ils nécessitent une approche multidisciplinaire qui fait la plupart du temps défaut au sein des milieux concernés. Dans ce contexte, les Ecoles polytechniques fédérales (EPF) ainsi que l'Université de St-Gall (HSG) ont décidé d'entreprendre un effort de formation dans le domaine interdisciplinaire «risque et sécurité des systèmes techniques». Le cours postgrade annoncé ici s'attachera à donner aux intéressés des connaissances approfondies en matière – gestion des risques, avec un accent particulier sur l'analyse des systèmes complexes ainsi que la prise en compte des facteurs humains. Le cours sera organisé sous forme de modules de trois à six jours, avec un volume total d'environ 250 heures. Il s'adresse en priorité à des cadres techniques, niveau universitaire, en activité depuis deux ans au moins, appelés à traiter des questions de sécurité au sein d'entreprises, de bureaux d'études, d'assurances et d'administrations publiques.

Une brochure complète avec formule d'inscription peut être obtenue auprès du secrétariat du cours: Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, DGM – IMECO, Secrétariat RS, DGM Ecublens, 1015 Lausanne, tél. 021 693 29 37 ou 693 38 71, fax 021 693 35 09.

NDS für Umweltmanagement

Die HWV Luzern bietet ein berufsbegleitendes Nachdiplomstudium für umweltbewusstes Management an. Es richtet sich an Fachleute und Führungskräfte aus Wirtschaft und Verwaltung, welche in ihren Betrieben Umweltprobleme aufgreifen und im Sinne eines umweltbewussten Managements angehen wollen. Voraussetzung für eine Aufnahme ist in der Regel eine höhere Bildung (HTL, HWV, Uni, ETH usw.) und/oder ausreichende Managementerfahrung. Um das interdisziplinäre Denken zu fördern, besteht das Teilnehmerfeld jeweils aus Leuten unterschiedlicher Ausbildungsrichtungen und Fachgebiete. Neben der Vermittlung von ökologischen, ökonomischen und methodischen Grundlagen stehen der Aufbau und die Durchsetzung von Umweltmanagementsystemen (unter Berücksichtigung von ISO 14001/EMAS) im Vordergrund. Auskünfte oder Unterlagen: IBR/HWV Luzern, Technikumstrasse, 6048 Horw, Tel. 041 349 38 88, Fax 041 349 39 48.

Weiterbildungsangebote

ETH, Departement Informatik: Fortbildungskurse in Informatik: Der neue Informatik-Kurskatalog Juni 96 ist erschienen. Er bietet eine Vorschau über die in den Semesterferien (September/Oktober) stattfindenden Kompakt- und Intensivkurse. Der jeweils im Januar und im Juni erscheinende Kurskatalog wird Interessenten auf Wunsch regelmässig zugestellt. Auskünfte: Departement Informatik, ETH Zürich, Fortbildungskurse, Frau M. Bernard, ETH Zentrum, 8092 Zürich, Tel. 01 632 72 06, Fax 01 632 11 72, E-Mail bernard@inf.ethz.ch.

Weiterbildungskurse Mikrosystemtechnik FSRM: Nächste Kurse: Photostructuring of Glass; Chemical Microsensors;