

**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:** 83 (1992)

**Heft:** 23

**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:** 10.01.2026

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



Dieses zielt darauf hin, dass Versorgungsunternehmen – über ihre traditionelle Versorgungsaufgabe hinaus – die rationelle Verwendung von Energie und Leistung fördern. Dabei werden neben bekannten Massnahmen auch solche miteinbezogen, welche bisher nicht zum Aktionsrahmen eines Versorgungsunternehmens gehörten: Massnahmen wie zum Beispiel die Motivierung zu energie-optimiertem Planen und Bauen im Bürobaubereich, die Förderung von Wärmepumpen und Wärmerückgewinnungs-Anlagen oder die Förderung von Produktionsanlagen mit rationeller Stromnutzung. Gefördert werden können diese Massnahmen beispielsweise durch Beratung, durch Schulung oder durch finanzielle Zuschüsse. Mit dem Demand Side Management wird in Zukunft neben der Versorgungssiche-

rung die Motivierung zu einem rationellen Energieeinsatz und die Befriedigung der Kundenbedürfnisse zu einem zweiten wichtigen Aufgabenbereich für Versorgungsunternehmen.

Die neue Ravel-Dokumentation «Energiesparstrategie» geht speziell auf diesen Aufgabenbereich ein. Die Dokumentation ist aus der Sicht eines Versorgungsunternehmens für Versorgungsunternehmen geschrieben. Der erste Teil beleuchtet das Energiesparpotential und bisherige Programme auf diesem Gebiet in der Schweiz. Anhand einer Umfrage wurde ermittelt, aus welchen Massnahmen sich das Energiesparpotential zusammensetzt. Daneben wird dargestellt, was ihre Realisierung bisher behindert hat und wo es Ansatzpunkte für neue Lösungen gibt. Im zweiten Teil stellt der Autor das Konzept des Demand Side Managements (Nachfragemanagement) vor. Es werden wichtige Begriffe erläutert. Zudem wird gezeigt, dass eine optimale Energiebereitstellung und -verwendung eine gegenseitige Abstimmung von angebots- und nachfrageseitigen Massnahmen erfordert. Zwei Beispiele aus Amerika und Schweden zeigen, wie Demand Side Management in der Praxis aussehen kann. Der dritte Teil zeigt auf, wie ein Versorgungsunternehmen beim Aufbau und

der Umsetzung einer Energiesparstrategie vorgehen kann. Der Schlüssel zu einem erfolgreichen Einstieg in den Energiesparmarkt ist eine Marketingstrategie, welche sowohl Kunden wie auch die Marktpartner miteinbezieht. Die Dokumentation macht deutlich, dass die Entwicklung einer solchen Marketingstrategie unerlässlich ist. Der Aufbau einer Energiesparstrategie ist für Versorgungsunternehmen eine neue Herausforderung. Und der Einstieg in den Energiesparmarkt öffnet die Tore zu neuen Handlungsspielräumen.

### Stationenbau AG verstärkt Marktposition

Die auf dem Gebiet der Energieverteilung (schlüsselfertige Transformatorstationen, Kabelzugschächte, Erdungssysteme, Mittelspannungsanlagen, Überspannungsableiter, Niederspannungsverteilungen, Elektromontagen, Leittechnik, Netzanalysen, Fernmess- und Fernwirktechnik) tätige Stationenbau AG in Villmergen hat die Kummer Kabelverteilungskabinen AG übernommen. Die neugegründete Kabinenbau Kummer AG behält ihren Sitz in Kirchberg BE und verbleibt unter der Leitung des bisherigen Inhabers Hans-Rudolf Kummer. Die Marktbearbeitung erfolgt neu aber auch durch die Stationenbau AG.

#### Energiesparstrategie für Versorgungsunternehmen

Die Ravel-Unterlagen zum Thema «Energiesparstrategie für Versorgungsunternehmen – mit besonderer Berücksichtigung der Finanzierung», sind zu beziehen bei: EDMZ, 3000 Bern (Bestell-Nr. 724.397.42.51 D; Autor: Fritz Spring, 127 Seiten, Preis Fr. 12.–).

## Technik und Wissenschaft Technique et sciences

### Fusion thermonucléaire contrôlée –

#### des recherches internationales

Alors que dans la fission nucléaire, l'énergie est libérée lors de la scission des atomes lourds tel que l'uranium, les réactions de fusion nucléaire utilisent des réactions de synthèse des éléments légers. Parmi les réactions de fusion envisageables, les plus intéressantes sont la synthèse d'hélium, à partir de deux isotopes de l'hydrogène, le deutérium et le tritium. L'énergie thermique libérée est de l'ordre de 100 MWh pour 1 gramme de combustible! Parmi les voies explorées, la fusion «lente ou par confinement magnétique» est la plus avancée et la plus performante. Dans des machines expérimentales appelées «toka-

mak», un anneau de plasma (de basse densité), parcouru par un courant électrique et maintenu par des forces magnétiques dans une enceinte de forme torique, réagit pendant un temps très long (supérieur à la seconde).

Le projet le plus avancé dans ce domaine JET (Joint European Torus) a démontré les avantages majeurs d'une collaboration multinationale. L'étape suivante, un réacteur expérimental, semble pouvoir s'étendre à une collaboration encore plus large qui inclut le Japon, l'URSS, les USA et l'Europe. Ce sera le projet Iter (International Thermonuclear Experimental Reactor), qui verra le jour vers 2005–2007. Le concept d'Iter, basé en grande partie sur les résultats de JET, a été éta-

bli, et les quatre partenaires ont agréé trois sites pour la phase d'ingénierie (GA à San Diego/USA, Institut Max Planck à Garching/Allemagne, Naka au Japon). Le réacteur devra produire environ 1000 MW thermiques pendant des périodes allant jusqu'à une heure. Ce sera alors une démonstration claire que l'énergie de fusion est scientifiquement et techniquement maîtrisée.

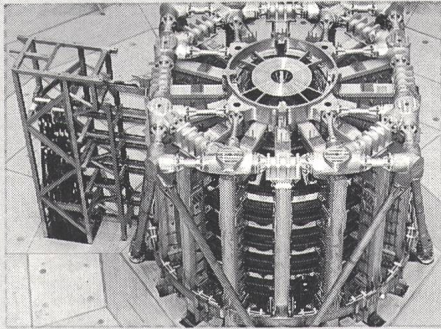
La Suisse participe aux projets de recherches en fusion thermonucléaire par l'intermédiaire du Centre de Recherches en Physique des Plasmas, CRPP, de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Le CRPP, Unité Hors Département de l'EPFL participe à la recherche européenne sur la fusion coordonnée par l'Euratom. Une partie de la recherche por-



tant sur la technologie a lieu à l'institut Paul Scherrer (PSI) à Würenlingen.

### Fusion thermonucléaire – une machine suisse

Dans le cadre des projets de recherches en fusion thermonucléaire le Centre de Recherches en Physique des Plasma (CRPP) de l'Ecole poly-



**Tokamak à Configuration Variable (TCV) au CRPP**

technique fédérale de Lausanne construit actuellement un tokamak (le TCV: Tokamak dont la configuration du plasma est variable) qui entrera en fonctionnement en fin d'année 92. Parmi les principaux thèmes de recherche de ce projet on peut citer: la vérification de scénarios de production des plasmas de section allongée verticalement, le maintien de la stabilité verticale et l'optimisation du système de contrôle. Dans cette installation expérimentale complexe, plusieurs centaines de variables (telles que la forme et la position du plasma) doivent être acquises et contrôlées, ce qui implique une multitude de tâches automatisées et gérées par ordinateur. Les différentes bobines magnétiques du TCV requièrent 19 alimentations électriques. Les tensions et les courants nécessaires (65000 A pour la plus grande bobine à 7000 A pour la plus petite) seront fournis par 19 groupes transformateur-redresseur à thyristors. Le système d'alimentation est dimensionné pour fournir des impulsions de 4 secondes toutes les 5 minutes. La puissance DC totale atteint 100 MW et l'énergie dissipée pendant un tir 100 MJ alors que la puissance apparente nécessaire pour les 19 redresseurs peut dépasser 200 MVA.

Le système d'alimentation électrique pulsé qui totalise une puissance installée de 270 MVA ainsi que le tokamak TCV feront l'objet d'une journée d'information de l'ETG prévue le 24 mars 1993.

### L'EPFL maîtrise le laser infrarouge le plus puissant du monde

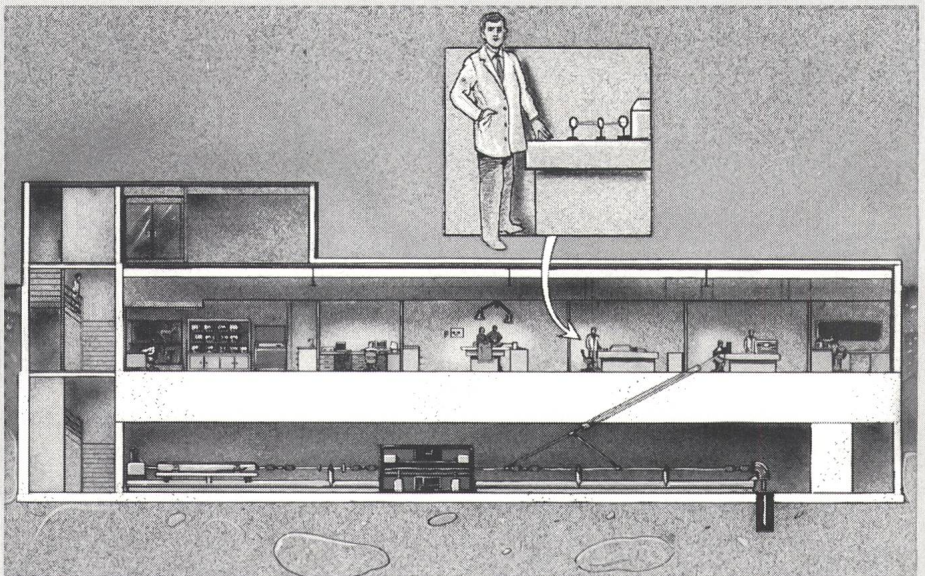
Le succès est au rendez-vous de la collaboration américano-suisse: en collaboration avec l'Université de Vanderbilt à Nashville, les chercheurs de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne ont réussi à maîtriser l'énergie redoutable d'un nouveau type de laser, le laser infrarouge à électrons libres. Cette première ouvre de grandes perspectives dans les domaines de la microélectronique, de la mécanique, de l'industrie chimique et pharmaceutique.

Le laser à électrons dits libres (parce qu'ils circulent dans le vide) a été mis au point par la marine américaine. Son développement a coûté l'équivalent de plusieurs centaines de millions de francs suisses. Grâce à l'appui de l'Université de Vanderbilt (Nashville, Tennessee), les chercheurs de l'Institut de physique appliquée de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) ont inauguré – dans un but pacifique – la recherche sur les matériaux avec ce laser infrarouge qui dépasse très largement les frontières

de la technologie des lasers conventionnels.

Le nouveau laser, qui se trouve sur le campus de Vanderbilt, émet des photons infrarouges de longueurs d'onde variables de 1 à 10 microns. L'émission a lieu sur des micro-pulsations de quelques picosecondes avec une puissance maximale de 10 à 20 mégawatts. Les micropulsations, dont la fréquence de répétition est de 3 gigahertz, sont groupées dans des macropulsations d'une durée de quelques microsecondes. La source peut être utilisée simultanément pour plusieurs expériences, à l'aide de fibres optiques.

Les recherches de l'EPFL ont été conduites en utilisant les photons du laser pour permettre aux électrons dans une jonction de 2 semiconducteurs de passer au-delà de la barrière d'énergie d'interface. L'effet est détecté en mesurant les photocourants dans un circuit connecté à la jonction. Le seuil permet des mesures de grande précision de la hauteur de la barrière, qui sont de la plus grande importance dans la technologie des dispositifs microélectroniques.



**Les dimensions impressionnantes du laser à électrons libres (au sous-sol du labo)**

### SATW: Alternativen Energie-Preis

Im Rahmen des Aktionsprogrammes «Energie 2000» schreibt die Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) einen Wettbewerb über die Entwicklung und Demonstration von Anlagen zur Nutzung von alternativen Energiequellen (Solarstrahlung, Wind, Geo-

thermie, Biomasse) aus; die Preissumme beträgt 500 000 Franken. Zur Teilnahme am Wettbewerb sind Einzelpersonen, Privatunternehmen und öffentliche Institutionen berechtigt.

Die Teilnahme am Wettbewerb unterliegt verschiedenen Bedingungen. So müssen die betrachteten Energieanlagen eine gewisse Mindestgrösse



aufweisen (Potential für die Erzeugung von mindestens 100 MW mittlerer Leistung in Form von Brauchwasser von 60°C oder 50 MW mittlerer Leistung in Form elektrischer Energie). Die auf der Basis von Pilotanlagen nachzuweisenden Energiegestehungskosten dürfen 20 Rappen pro kWh für Brauchwasser von 60°C und 60 Rappen pro kWh für Elektrizität nicht überschreiten. Die Jury, bestehend aus 6 Vertretern der SATW und 3 Vertretern des Bundesamtes für Energiewirtschaft, wird in ihrer Bewertung auch ökologische Faktoren, beispielsweise bezüglich der verwendeten Werkstoffe und deren Beseitigung, berücksichtigen.

Kandidaten, welche sich um den SATW-Preis bewerben wollen, müssen ihre Anmeldung vor dem 15. Dezember 1994 beim Sekretariat der SATW einreichen, und die vollständigen Bewerbungsunterlagen müssen bis spätestens 30. April 1995 in 9 Exemplaren beim Sekretariat der SATW eingereicht sein. Die Preisverleihung und Übergabe erfolgt am 23. September 1995, aus Anlass des fünften Jahrestages der Abstimmung über den Energieartikel in der Bundesverfassung.

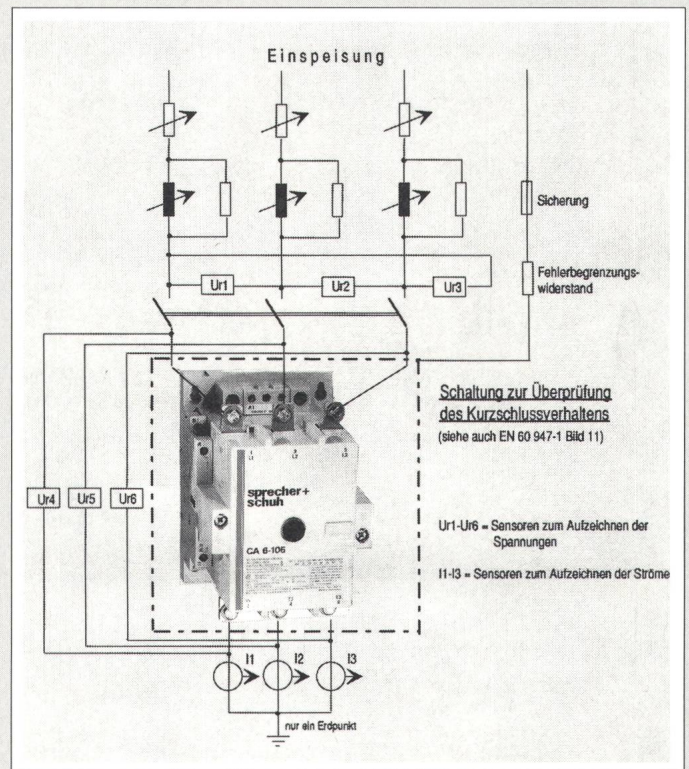
Wettbewerbsunterlagen sind erhältlich bei der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW), Selnaustrasse 16, Postfach, 8039 Zürich, Tel. 01 283 16 16, Fax 01 283 16 20. Interessenten, welche diese Unterlagen bis zum 15. Dezember 1992 anfordern, werden zu einer Orientierungsveranstaltung im Frühjahr 1993 eingeladen.

### Die neue IEC-Norm für Niederspannungs-Schalt- und Steuergeräte

Vor rund 10 Jahren wurde in der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) beschlossen, die internationalen Empfehlungen für die Niederspannungsschalt- und -steuergeräte zu überarbeiten. Dabei war es ein Hauptziel, europäische und nordamerikanische Vorschriften in einem Standard zusammenzufassen. Die von Fachspezialisten in internationalen Arbeitsgruppen erarbeiteten Empfehlungen liegen nun zum grössten Teil vor.

Das Normen-Werk besteht aus folgenden Dokumenten: Allgemeine Regeln (947-1), Leistungsschalter (947-2), Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter, Schalter-Siche-

**Schaltung zur Prüfung des Kurzschlussverhaltens**



rungs-Einheiten (947-3), Schütze und Starter (947-4), Steuergeräte und Schaltelemente (947-5), Mehrfunktion-Schaltgeräte (947-6), Zubehör (947-7). Diese IEC-Regeln bilden auch die Grundlage für die entsprechenden, gegenwärtig ebenfalls in Bearbeitung stehenden Cenelec-Normen (EN 60 947), welche als europäische Vorschriften die zurzeit noch gültigen nationalen Vorschriften ersetzen werden.

Worin bestehen nun beispielsweise die wesentlichen *Unterschiede* zwischen den alten IEC 158- und IEC 292-Regeln und den neuen IEC 947-4- und IEC 947-1-Regeln?

**Isoliereigenschaften:** Die elektrischen Strombahnen der Schaltgeräte müssen gegeneinander genügend isoliert sein. Um der Entwicklung der Kunststoff-Materialien Rechnung zu tragen, kann man aufgrund der neuen Norm in Zukunft alternativ zwei Methoden der Isolationsprüfung verwenden, nämlich a) Kontrolle der Luft- und Kriechwege oder b) Kontrolle mit einer standardisierten Impuls-Spannung. Früher war nur die Methode a) vorgesehen.

**Schaltvermögen und konventionelles Schaltverhalten:** Die neue Norm definiert jetzt auch die Prüfung des Ein- und Ausschaltvermögens; die Schalt-

spannung ist mit wenigen Ausnahmen auf  $1,05 \times$  Nennspannung festgelegt. Ergänzt ist sie mit einer Überprüfung des Schaltverhaltens mit kleineren Strömen als bei der Schaltvermögensprüfung, aber höheren Schaltzahlen, nämlich 6000 Schaltungen bei den üblichen Gebrauchskategorien.

**Betätigungsgrenzen für Überlastrelais:** Für verschiedene Anwendungen sind unterschiedliche Auslösezeiten bei 7,2-fachem Nennstrom erforderlich, damit ein Motor gegen entsprechende Momente der Last anlaufen kann. Daher sind neu vier verschiedene Klassen (früher nur eine Klasse) von Überlastrelais definiert, die in gestaffelten, überlappenden Zeitbereichen auslösen müssen. Die am weitesten verbreitete Klasse 10 muss zwischen 4 und 10 Sekunden bei 7,2-fachem Nennstrom auslösen und entspricht damit der Überlastcharakteristik eines normalen Elektromotors.

**Kurzschluss-Verhalten:** Eine der Kurzschluss-Koordinations-Klassen für die Kombination von Startern mit Kurzschluss-Schutzorganen ist eliminiert, nämlich die bisherige Klasse «B», die sich als nichtanwendbar erwiesen hat (Die Charakteristik des Überlastrelais am Motorstarter konnte sich bei der Prüfung dauerhaft verändern). Daher gibt es neu nur noch zwei Typen, nämlich Typ 1: Beschädi-



gung der Starterkombination bei der Kurzschlussprüfung ist erlaubt, jedoch darf bei der Prüfung keine Gefahr für Personen auftreten, und Typ 2: Die gesamte Kombination ist nach der Prüfung noch funktionsfähig (oder eventuelle Kontaktverschweissungen sind durch z.B. Schraubenzieher leicht aufbrechbar).

**Mechanische Eigenschaften der Anschlüsse:** Um für den Anwender mehr Sicherheit bei der Verdrahtung zu gewährleisten, sind nun auch Anforderungen an die Anschlüsse definiert wie Drehmoment, Ausreisskräfte und Grössen der Anschlussräume.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die neue Normenfamilie der IEC mit der IEC 947-4 für Schütze und Starter umfangreicher und detaillierter, aber nicht unbedingt schwieriger geworden ist. Verbessert wurde besonders, was für den Anwender zu mehr Sicherheit führt. Geblieben ist, was der Kunde heute schon mit Erfolg verwendet und woran er sich gewöhnt hat. Dazu gehören auch die elektrischen Lebensdauerangaben, welche in Zukunft als Spezialtests auf den gleichen Schaltbedingungen wie früher basieren.

*D. Hartmann, Sprecher + Schuh*

## Schwerpunktprogramm Informatik

In diesen Tagen begannen die Forschungsarbeiten im Schwerpunktprogramm (SPP) Informatik des Schweizerischen Nationalfonds. Nachdem auf die öffentliche Ausschreibung des Programms zu Beginn dieses Jahres 157 Projektvorschläge beim Nationalfonds eingetroffen waren, konnten in einem strengen Auswahlverfahren 33 davon schliesslich mit einer Laufzeit von 24 Monaten bewilligt werden; sie konnten nun ihre Arbeit aufnehmen. Damit ist erst ein Teil des verfügbaren Kredites vergeben. Der Rest des Gesamtkredites wird später für die Verlängerung erfolgreicher Projekte oder für die Bearbeitung neuer Fragestellungen eingesetzt. Gemäss dem Ausführungsplan des SPP Informatik erfolgt die Forschung in den drei Modulen (prioritäre Teilbereiche): sichere komplexe Systeme, wissensbasierte Systeme und massiv parallele Systeme. Sie wird an mehreren schweizerischen Hochschulen und teilweise in der Privatwirtschaft durchgeführt.

Mit den Projekten des Moduls 1 – sichere komplexe Systeme – wollen die Wissenschaftler Unzulänglichkei-

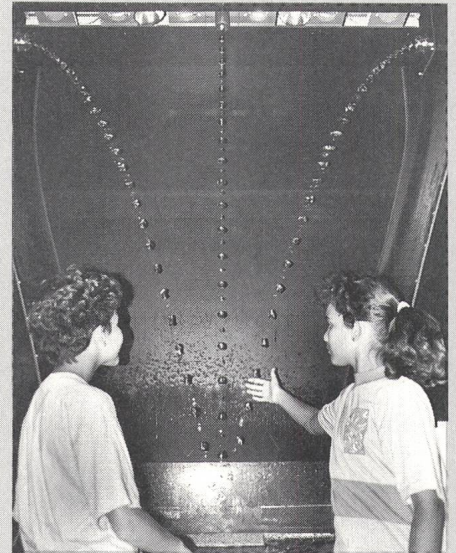
ten in der Entwicklung sowie im Betrieb von komplexen Informatiksystemen analysieren und Verbesserungen in bestehenden oder künftigen Systemen herbeiführen. Dies ist wichtig, da in diesem Bereich die Praxis der Theorie vorausgeeilt ist, und grosse und kostspielige Computeranwendungssysteme oftmals ohne genügende theoretische Grundlagen erstellt und betrieben werden. Angesichts der hohen Investitionen der Schweizer Wirtschaft in Informatikanwendungen ist das Interesse an anwendbaren Resultaten sehr hoch. So zielt ein Projekt beispielsweise auf die Erhöhung der Zuverlässigkeit und Sicherheit von Systemen der elektronischen Post ab. In einem anderen Projekt wollen Partner aus Hochschule und Industrie existierende Insellösungen im Bereich der Datenbanksysteme auf sichere und zuverlässige Weise in ein Gesamtsystem einbinden.

Die Projekte des Moduls 2 – wissensbasierte Systeme – erforschen die Anwendbarkeit von modernen Methoden der künstlichen Intelligenz. Eine umfangreiche Forschung wird auf dem Gebiet des modellbasierten (logischen) Schliessens (Model-based Reasoning) gestartet. Diese Methoden werden zum Beispiel für die Diagnose von Fehlern in technischen Systemen angewendet. In weiteren Projekten wird im Zusammenhang mit der Steuerung von Industrierobotern die Erkennung von Objekten (Computer Vision) in ihrem Umfeld erforscht.

Die Forschungsprojekte zum Modul 3 beschäftigen sich mit massiv parallelen Systemen. Rechnerarchitekturen mit vielen parallel arbeitenden Prozessoren werden in den nächsten Jahren zu einer enormen Steigerung der Rechenkapazität führen. Einige Projekte befassen sich mit dem Bau und der Nutzung von Spezialarchitekturen. Eine sinnvolle Nutzung der hohen Leistung von Parallelrechnern bedingt den Einsatz neuartiger Software. Im Softwarebereich ist die Entwicklung von theoretischen Grundlagen, Methoden, Algorithmen und Anwendungen Gegenstand mehrerer Forschungsprojekte dieses Moduls.

## Sehenswert im Technorama

Getreu dem Stiftungsmotto, Wissenschaft und Technik in lebendiger Schau dem Besucher nahezubringen, setzt das Technorama auch im kom-



**Rarität: die Riesentropfen des Stroboskop-Brunnens**

menden Jahr die Reihe von Sonderausstellungen zu interessanten Themen fort. Raritäten aus der «grande époque» der Blechspielzeuge sind in der Ausstellung «Blechträume von anno dazumal» zu sehen und erwecken Erinnerungen an technische Erfindungen der Jahrhundertwende (25.11.92 bis Ende März 1993). Die Ausstellung «Phänomenale Mathe-Magie, Zaubersprüche, Zaubersprüche» ermöglicht einen spannenden Streifzug durch erstaunliche Strukturen (Mikro und Makro) und verblüffende Mechanismen; ganz nebenbei lassen sich dabei mathematische Kenntnisse mit unterhaltsamen Experimenten, Puzzles und witzigen Partnerspielen erwerben oder auffrischen (3.2. bis 15.8.1993). Bis zum 3.1.1993 verlängert ist die Keramikgeschichte der Hygiene «Vom Örtchen und vom Bade». Sehenswert schliesslich sind immer wieder die Rosinen aus Sonderausstellungen, welche nach Ausstellungsende als permanente Exponate im Technorama verbleiben. Das Technorama ist geöffnet von Dienstag bis Sonntag 10.00 bis 17.00 Uhr.

## Übergangsfrist für gewisse Lösungsmittel abgelaufen

In der Schweiz sind gewisse Lösungsmittel, welche die Ozonschicht abbauen, bald nicht mehr zugelassen. Die vom Bundesrat gewährte Übergangsfrist des am 14. August 1991 vom Bundesrat durch eine Änderung der Stoffverordnung beschlossenen Massnahmenpaketes zum Schutz der Ozonschicht läuft Ende 1992 ab.



Nach der neuen Regelung, welche am 1. Januar 1993 in der Schweiz in Kraft tritt, ist die Herstellung, die Einfuhr, die Abgabe und die Verwendung von Ozonschicht abbauenden Lösungsmitteln verboten. Betroffen sind Stoffe wie alle FCKW, alle HFCKW, die Halone, 1,1,1-Trichlorethan und Tetrachlorkohlenstoff (der genaue Verordnungstext ist bei der EDMZ, 3000 Bern erhältlich). Unter diesen befinden sich zwei in der Vergangenheit in grösseren Mengen verwendete Lösungsmittel, nämlich FCKW-113 (Verbrauch 1990: unge-

fähr 1200 Tonnen) und 1,1,1-Trichlorethan (Verbrauch 1990: rund 3000 Tonnen). Eingesetzt wurden sie vor allem in Anlagen zur Reinigung von Bestandteilen elektronischer Geräte, zur Entfettung, Reinigung und Trocknung in der Metall- und in der Präzisionsindustrie sowie zur chemischen Reinigung von Textilien und Leder. Ebenfalls eingesetzt wurden sie in verschiedenen Produkten wie Spraydosen, Korrekturflüssigkeiten, Schuhpflegemittel, Teppichreinigungsmittel usw. Nur für einige ganz spezielle Anwendungen, und unter der Vorausset-

zung, dass die Luftreinhalte-Vorschriften eingehalten werden, dürfen diese Stoffe noch einige Jahre länger verwendet werden. Nicht unter die Regelung fallen Lösungsmittel wie Perchlorethylen, Trichlorethylen und Methylenchlorid, da diese die Ozonschicht nicht gefährden.

Eine Broschüre über den Ersatz von FCKW-113 in der Industrie ist erhältlich beim Buwal, Dokumentationsdienst, 3003 Bern. Viele Unternehmen haben bereits heute, also vor Ablauf der Übergangsfrist, umgestellt.

## Aus- und Weiterbildung Etudes et perfectionnement

### Comett: Jetzt auch Schweizer Projekte

Comett, das Europäische Programm zur Zusammenarbeit Hochschule-Wirtschaft für die Aus- und Weiterbildung in den fortgeschrittenen Technologien, ist seit 1990 auch den Efta-Staaten zugänglich. Comett fördert den Aufbau von Koordinationsstellen für die Aus- und Weiterbildung von sogenannten Ausbildungspartnerschaften Hochschule-Wirtschaft oder kurz APHW. Diese können für die Durchführung von Weiterbildungsaktionen wie transnationalem Personenaustausch oder intensiven Ausbildungslehrgängen Comett-Gelder beantragen.

Hatte die Schweiz 1990 und 1991 überhaupt noch keine APHW und damit nur eine schwache Beteiligung an Comett-Projekten, so ist die Situation in der Comett-Antragsrunde 1992 ganz anders. Von 114 Kandidaturen aus ganz Europa für neue APHW kamen 13 aus der Schweiz und eine aus Liechtenstein. Von den 42 angenommenen Projekten sind nun deren 7 in der Schweiz und eines in Liechtenstein beheimatet. Dies sind die höchsten Erfolgsraten in den Efta-Staaten und europaweit die zweithöchsten nach Deutschland.

Die Schweiz und Liechtenstein haben damit ein Netzwerk von 4 regionalen APHW aufgebaut, die beide Länder und sogar einige Grenzregionen abdecken. Vier sektorielle

APHW wurden zusätzlich in strategisch wichtigen Gebieten wie Chemie, elektromechanische Mikrosysteme, Computertechnologie in der Gartenarchitektur und der Architektur sowie Fernmelde- und Computertechnik, aufgebaut. In den nächsten Monaten werden diese APHW 98 Studentenpraktika in Unternehmen, 2 Personalaustausche zwischen Industrie und Hochschulen, 35 Seminare und 5 Ausbildungslehrgänge organisieren. Sie werden Teil eines Netzwerkes sein, das in ganz Europa über 200 sektorielle und regionale APHW vereint. Swiss Comett ist ein Mandat des BBW (Bundesamt für Bildung und Wissenschaft) in Bern und der Kommission der Europäischen Gemeinschaften in Brüssel; es wird vom Cast (Centre d'appui scientifique et technologique) der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne betrieben.

### Praxisplätze für Studierende gesucht

Die internationale Austauschorganisation Iaeste (International Association for the Exchange of Students for Technical Experience) vermittelt seit 45 Jahren Praxisplätze an fortgeschrittene Studierende der Ingenieur- und Naturwissenschaften. In der zweiten Hälfte ihrer Hoch- oder Ingenieurschulausbildung wenden junge Leute

das Gelernte während der Sommerferien in der Praxis an, und zwar nicht in der heimischen Umgebung, sondern in einem der 57 Iaeste-Mitgliedsländer in aller Welt. Lag der Schwerpunkt des Iaeste-Austausches bis vor wenigen Jahren in Westeuropa und Nordamerika, so stossen jetzt mehr und mehr auch Entwicklungsländer und osteuropäische Länder dazu. Dieses Jahr nahmen 104 Schweizer Unternehmungen insgesamt 189 ausländische Praktikanten auf, während im Gegenzug 164 junge Schweizerinnen und Schweizer für zwei bis drei Monate im Ausland praktizierten. Im allgemeinen machen die Firmen gute Erfahrungen mit ihren ausländischen Gästen, denn diese werden im Herkunftsland sorgfältig ausgewählt. Die meisten leisten produktive Arbeit und erhalten dafür eine Entschädigung, die den Lebensunterhalt deckt und auch noch etwas Taschengeld übriglässt. Die Reise bezahlen die Studierenden selber.

Iaeste Schweiz sucht jetzt wieder schweizerische Praxisangebote für 1993. Willkommen sind Plätze bei Privatfirmen und öffentlichen Unternehmen in sämtlichen Sparten des Ingenieurwesens, der Naturwissenschaften, Informatik und Architektur. Weitere Auskünfte und Anmeldebögen sind erhältlich bei: Iaeste Schweiz, c/o Praktikantendienst ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Telefon 01 256 20 71, Fax 01 252 01 92.