

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: 77 (1986)

Heft: 13

Rubrik: Im Blickpunkt = Points de mire

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: 29.01.2026

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

Im Blickpunkt

Points de mire

Energietechnik Techniques de l'énergie

Nécessité du maintien de la tension et de la fréquence

[D'après J.-P. Barret; Nécessité du maintien de la tension et de la fréquence RGE(1985)12, p. 901... 907]

Un réseau d'électricité en exploitation est un système qui oscille autour d'un point d'équilibre. Toute variation de la consommation doit y être compensée par une variation égale de la production. Ces oscillations se traduisent par des écarts correspondants de la tension et de la fréquence et qui sont, dès lors, les deux principaux critères permettant de qualifier la qualité de l'énergie distribuée aux consommateurs.

La tension en un point du réseau est fonction des fem des générateurs et des chutes de tension engendrées au travers des machines, transformateurs et lignes. Elles sont déterminées par l'action des charges. Aux variations produites par la charge s'ajoutent encore celles occasionnées par les changements de couplage, l'apparition de défauts, les phénomènes atmosphériques et les coupures provoquées par le fonctionnement des protections. Ces diverses causes amènent, selon les cas, des régimes lentement variables qui présentent généralement des allures cycliques et des régimes rapidement variables apparaissant aléatoirement.

Pour les réseaux de transport, les plages de tensions admissibles sont essentiellement liées à des considérations relatives au fonctionnement du réseau. Il s'agit principalement d'une limite de tension haute qui est imposée par la tenue des matériels ou par le fonctionnement correct des transformateurs et générateurs. La limite de tension basse, quant à elle, met en cause la sécurité du réseau vue sous l'angle de la surcharge, de la stabilité statique des générateurs et du risque d'effondrement. Les variations de tension admissibles doivent également rester cohérentes en regard des possibilités des régulateurs en charge des niveaux de tension inférieurs.

Autres sont les problèmes des réseaux de distribution où il

s'agit d'assurer une fourniture à la clientèle à une valeur la plus proche possible des tensions assignées pour laquelle les appareils ont été conçus.

Dans les deux cas, les solutions générales sont les mêmes. On peut modifier la tension:

- par la réduction des chutes de tension à l'aide d'une source de puissance réactive
- par l'insertion d'une tension additionnelle correspondant aux gradins des transformateurs
- par la réduction des impédances de liaison.

Toutefois, l'activation de ces moyens pourra être plus lâche dans le domaine du transport alors que la distribution requiert une régulation de meilleure qualité.

Le maintien de la tension est un problème essentiellement local qui entraîne une répartition des moyens de régulation sur plusieurs niveaux de tension. Il est toutefois indispensable d'assurer une coordination entre ces divers moyens de régulation dans le temps et dans l'espace. Contrairement, la tenue de la fréquence est un problème intéressant l'ensemble d'un réseau. En effet, la fréquence est l'expression électrique de la vitesse de rotation des alternateurs, l'état stable indiquant qu'il y a équilibre entre le couple moteur et le couple résistant équivalent à la charge du réseau. Dans la réalité, cet équilibre n'est jamais absolument réalisé et l'écart global entre la production et la consommation se traduit par une variation de fréquence correspondante. Il est donc nécessaire d'user de moyens appropriés destinés à maintenir ces variations dans des limites acceptables, cela de façon à garantir un fonctionnement correct des générateurs, d'une part, et des appareils de consommation, d'autre part.

A l'instar de ce qui se passe pour la tension, il faut donc disposer d'un système de régulation à action dite lente propre à assurer la valeur moyenne de la fréquence ou plus exactement de l'équilibre production-consommation et d'un dispositif à action rapide permettant de faire face aux régimes rapidement variables susceptibles de mettre en défaut la stabilité des machines. Ainsi, le réglage

de la fréquence moyenne apparaît comme un réglage global intéressant le réseau dans son ensemble alors que le réglage rapide concerne chaque unité de production. Les moyens d'action sont essentiellement le contrôle du couple moteur des machines, mais dans certains cas où cela s'avère insuffisant, on peut aussi agir sur la consommation par délestage automatique ou manuel.

M. Fromentin

Informationstechnik Techniques de l'information

Starke Zunahme der Funkkonzessionen

Auch im Bereich der Funkkonzessionen verzeichnen die PTT-Betriebe weiterhin eine ungebrochene Nachfrage und einen entsprechend grossen Zuwachs. Die Zunahmen machen jedes Jahr über acht Prozent aus; der Bestand hat sich innert 10 Jahren mehr als verdoppelt. 1985 wuchs die Gesamtzahl der

Funkkonzessionen um 8063 auf 87 702. Gleichzeitig stieg die Zahl der konzessionierten Send-/Empfangsgeräte von 181 317 auf 204 260. Teilweise dürfte die Steigerung darauf zurückzuführen sein, dass die zahlreichen drahtlosen Fernsteuerungen seit 1980 und die Funkanlagen mit geringerer Fernwirkung seit 1984 nicht mehr konzessionspflichtig sind.

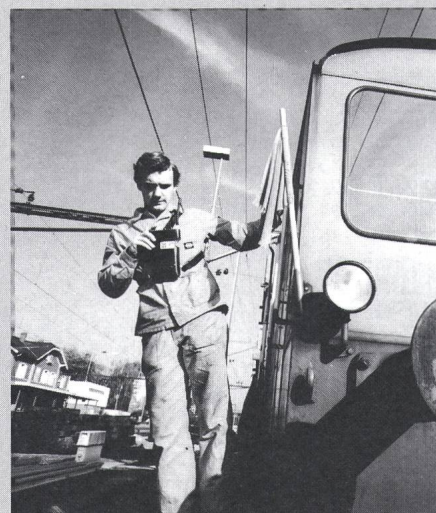
Eine rasche Entwicklung ist vor allem im Bereich Jedermannsfunk zu verzeichnen, bei dem seit 1982 neben Handfunkgeräten auch ortsfeste Anlagen und Autostationen zugelassen sind. Die Zahl der Jedermannsfunk-Konzessionen stieg im Jahre 1985 um 13,7% und machte damit einen Sprung von 48 287 auf 54 915 Konzessionen. In ähnlichem Umfang nahmen die Gerätezahlen zu: sie erhöhten sich von 60 913 auf 68 865.

Beim Betriebsfunk machte der Zuwachs bei den Konzessionen 5,8% und bei den Geräten 12% aus. Die Amateurfunkkonzessionen erhöhten sich um 5,7%. (Pressemitteilung PTT)

Neuer Rückstellfunk für Zürcher Hauptbahnhof

Anfang Juni 1986 - auf den Fahrplanwechsel hin - hat der Rückstelldienst des Hauptbahnhofs Zürich modernste Kommunikationsmittel erhalten: Die neue Sprechfunkanlage von Autophon garantiert eine sichere Verständigung bei oft gefährlichen Betriebsabläufen. Alle 20 Funkkanäle sind neu im UHF-Frequenzband angesiedelt, was Störungen durch den zunehmenden Natel-Autotelefonverkehr eliminiert. Die höhere Störsicherheit war denn auch der Grund für die Zuteilung von höheren Funkfrequenzen durch die PTT.

Rücksteller des Zürcher HB haben die Aufgabe, rückwärtsfahrende Züge zwischen Formationsfeld und Bahnhofhalle zu führen. Da bei längeren



Rücksteller mit dem neuen Handsprechfunkgerät
(Foto Autophon)

Zugsformationen eine Sichtverbindung fehlt, stehen die Rücksteller in ständigem Funkkontakt mit den Lokomotivführern, die ebenfalls mit Handsprechfunkgeräten ausgerüstet sind. Die 48 neuen und handlicheren Sprechfunkgeräte des Typs SE 20 sind dem aktuellen Stand der technischen Entwick-

lung angepasst und den hohen Anforderungen im Bahnbetrieb entsprechend sehr robust, zuverlässig und servicefreundlich.

Über eine Fixstation können ebenso Verbindungen zum zuständigen Aufsichtsbeamten oder dem Leiter der Zentralstelle aufgenommen werden. Auch kurzfristig ist so die Durchgabe von Anweisungen an die Rücksteller möglich. Und in Notsituationen kann rasch und richtig reagiert werden.

(Pressenotiz *Autophon*)

Faseroptik von STR im Kerenzertunnel

Unfälle in einem Tunnel stellen ein grosses Gefahrenmoment für die anderen Verkehrsteilnehmer dar. Aus diesem Grunde erfolgt die lückenlose Verkehrsüberwachung in modernen Strassentunnels bereits seit geraumer Zeit über im Tunnel installierte Kameras.

Im kürzlich eröffneten Kerenzertunnel, einem Teilstück der Nationalstrasse am Walensee, wurden erstmals Glasfasern zur Signalübertragung verwendet. Das von der Standard Telephon und Radio AG, Zürich, entwickelte optische Fernsehübertragungssystem OVID sorgt für eine sichere Übertragung mittels haardünnen Glasfasern der von den Kameras aufgenommenen Bilder vom Werkhof Biäsche zur 13 km entfernten Polizei-Einsatzzentrale in Glarus.

(Aus STR-Pressemitteilung)

asut-Seminar 1986

Rund 1200 Teilnehmer fanden sich am 5. Juni im Kursaal Bern zum asut-Seminar ein. Die asut (Schweizerische Vereinigung von Fernmelde-Benützern) hat zum Ziel, die Interessen der Fernmeldebenutzer, zu denen letztlich auch der Abonnent eines einzigen Telefonanschlusses gehört, gegenüber Verwaltung (PTT) und Industrie in allen Belangen der Telekommunikation wahrzunehmen. Die asut setzt sich auch ein für eine vernünftige Tarifpolitik, für ein benutzerfreundliches Apparatensortiment sowie für eine zeitgemässe Handhabung und Auslegung der Monopolvorschriften.

Das diesjährige Seminar war dem ISDN, dem dienstintegrierenden digitalen Fernmelde-Netz, gewidmet. In den Fachvorträgen wurden Kommuni-

kationssysteme vorgestellt, die universell einsetzbar und auf das künftige Digitalnetz ISDN ausgelegt sind. Hersteller zeigten am Beispiel verschiedener Applikationen die Vorteile für den Benutzer auf und legten dar, wie unter anderem das Telefonieren in Zukunft noch komfortabler gemacht werden kann oder sich die Bearbeitungs- und Wartezeiten im Ablauf von Büroarbeiten dank ISDN verkürzen lassen. Verschiedentlich wurde bestätigt, dass ISDN eine bedeutende Technologielösung darstellt, von der eine starke Integrationskraft auf die gesamte Bürokommunikation und EDV ausgeht. ISDN ist – so lässt sich zusammenfassend feststellen – zumindest auf der Endgeräteseite bereits verwirklicht.

Auf der Netzseite will die PTT 1988 als Vorläufer des ISDN, das ab 1990 stufenweise eingeführt werden soll, das sogenannte SWISSNET in Dienst nehmen, womit ein Teil der später im ISDN möglichen Funktionsmerkmale, insbesondere für den Datentransport, angeboten werden können. Dem Vernehmen nach will die PTT im Jahre 1987 ISDN-Versuchsnetze aufbauen und mit der EDV-Industrie zur Förderung und Entwicklung von ISDN-fähigen Endgeräten und zur Durchführung von PTT-internen und PTT-externen Pilotanwendungen zusammenarbeiten.

Philips Telematik und Data Systems

Der vor kurzem durch Zusammenlegung neu gegliederte Bereich «Telematik und Data Systems» von Philips Schweiz blickt auf ein überdurchschnittliches Geschäftsjahr 1985 zurück. Besondere Erwähnung verdient die Installation von über 180 Terminalsystemen mit rund 1200 Arbeitsplätzen bei 180 Filialen der Schweizerischen Volksbank innerhalb von sechs Monaten. Auch im Bereich des mittelständischen Segments – Systeme der Reihen P3000 und P4000 für Verwaltungen, Druckereien, Spitäler, Grosshandel usw. – konnte der Bereichsleiter Dr. Urs Trautmann an der Jahrespressekonferenz ein mit einem Zuwachs von 30% mehr als befriedigendes Ergebnis bekanntgeben.

Nicht den Erwartungen entsprochen haben die Vertriebs-

aktivitäten im Bereich der Personal Computer und Textverarbeitungssysteme. Dies soll sich im Jahr 1986 grundlegend ändern. Philips wird in den nächsten Wochen die drei neuen PC-Typen P3102, P3200 und Yes auf den Markt bringen. Beim kommunikationsfähigen P3102 handelt es sich um das Nachfolgemodell des P3100. Eine Besonderheit dieses Geräts ist der Betrieb im Emulations-Mode, welcher auch im monochromen Betrieb die volle Ausschöpfung der Grafikfähigkeiten erlaubt. Der P3200 stellt die High-end-Version dar. Er besticht vor allem durch seine Arbeitsgeschwindigkeit und ist mit dem Betriebssystem MS-DOS 3.10 fester Bestandteil des Office Automation-Konzeptes von Philips.

Eher am Rande der kommerziellen Systeme angesiedelt ist die Maschine mit dem auffordernden Namen «Yes». Hohe Geschwindigkeit, Grafikauflösung bis 640x350 Punkte, Farbfähigkeit sowie zwei 3,5"-Laufwerke mit je 720 kbyte, die Möglichkeit, die Grundversion auch an den Fernseher anzuschliessen sowie der Preis geben diesem Gerät aber gute Chancen als Einsteiger- und Einplatzgerät.

Mit diesen neuen und den bisherigen, bewährten Systemen rechnet Philips TDS, im Jahr 1986 ein Umsatz- und Ertragswachstum in der Grössenordnung von 12 bis 15% zu erzielen.

Bau

Sulzer: IC-Design- und Vertriebszentrum

Als neue Dienstleistung hat der Produktbereich Elektronik der Gebrüder Sulzer AG von LSI Logic den Vertrieb und das Design kundenspezifischer digitaler Halbleiterschaltungen für den Schweizer Markt übernommen.

Technologie- und Komponentenlieferant ist LSI Logic Corp., Milpitas, Kalifornien, bzw. deren europäische Tochtergesellschaften in Bracknell, England, und München. Das Vertriebsprogramm umfasst Gate Arrays, Compacted Arrays, Structured Cells und Standard Cells sowie die Design-Software für kundeneigene Workstations. LSI Logic hat bisher über 2000 ASIC Designs in CMOS-Technologie zur Auslieferung gebracht und genießt

den Ruf, die Schaltungsentwürfe ihrer Kunden rasch und effizient in ICs umzusetzen. Das neue Design-Center in Nidau/Biel steht in direkter Verbindung mit den leistungsstarken Design-Grossrechnern in München, Bracknell und Kalifornien. Dem Schweizer Kunden bringt diese Infrastruktur einen engen Kontakt zum Silizium-Produzenten und seinen Design-Werkzeugen und damit eine hohe Entwicklungssicherheit und erheblich kürzere Entwicklungszeiten bis zur Prototypen-Lieferung. Das Design-Center besitzt zurzeit neun Arbeitsplätze; Engpässe in der Design-Phase sind deshalb praktisch ausgeschlossen.

LSI Logic, Nidau/Biel, beschäftigt Schweizer ASIC-Spezialisten, die über mehrjährige Erfahrung auf diesem Gebiet verfügen, und steht unter der Leitung von Peter Steiner, bisher Verkaufsleiter bei HMT Brügg.

Verschiedenes – Divers

Bestimmung der antistatischen Eigenschaften

[Nach J.P. Breteau Caractérisation des propriétés antistatiques d'objets et de matériaux: méthodes de mesure, normalisation. RGE 1985/9, p. 668...671]

Der Verfasser beschreibt und kommentiert die verschiedenen Methoden, um die «antistatischen» Eigenschaften isolierender (z.B. für Böden verwendeter) Materialien zu kennzeichnen. Die Erfahrungen mit Gegenständen und Überzügen aus solchen Stoffen lässt vermuten, dass von der statischen Elektrizität her für gewisse technische Entwicklungen Grenzen gezogen sind. Viele elektronische Schaltungen mit integrierten Schalterkreisen (IC) müssen gegen elektrostatische Entladungen geschützt werden. Sodann droht in Räumen, in denen explosive Gase oder Dämpfe auftreten können, durch die elektrostatischen Entladungen Explosionsgefahr. Die in Frage kommenden Materialien müssen darauf untersucht werden, wie sie die statischen Ladungen ableiten. Es sind drei Gesichtspunkte zu unterscheiden: 1) Kennzeichnung des Isolationswiderstandes durch eine reprä-

sentative Grösse. 2) Aufladefähigkeit des Materials. 3) Risiken – speziell das Explosionsrisiko – das mit statischen Entladungen einher gehen kann.

Isolationswiderstand: Es fehlt nicht an Normen und Empfehlungen, welche angeben, wie man den Isolationswiderstand mit einer Grösse kennzeichnen kann. Zur Bestimmung der antistatischen Eigenschaften verwendet man oft den Widerstand zwischen zwei leitenden Strichen auf dem Material, entsprechend Norm EN 50-014. Häufig wird auch die Norm US NFPA 36 A verwendet, wenn es um Beläge geht, die in Sälen verwendet werden sollen, wo Computerausrüstungen aufgestellt werden. Wenn ein inhomogenes Material mit einer einzigen Zahl gekennzeichnet wird, so kann das unter Umständen sehr unbefriedigend sein.

Neigung zur Aufladung: Abgesehen von der französischen Norm NFG 35-025 fehlen Angaben, wie die Neigung zur Aufladung einer Person beim Beschreiten isolierender Bodenbeläge zu messen ist. Allerdings ist die diesbezügliche Beurteilung eines Materials aufgrund einer einzigen Zahl doch recht zufällig und unbefriedigend.

Explosionsgefahr: Es wird vorgeschlagen, die Bemessung der Gefahr in Räumen mit explosiven Gasen aufgrund der nötigen Zündenergie zu beurteilen; der Verfasser gibt dafür eine einfache, im ebenen Fall streng gültige Gleichung an. Auch die verwendete Versuchseinrichtung und ihre Funktionsweise werden beschrieben. Die statische Elektrizität wird mit einem Reiber hervorgerufen. Die Resultate sind jedoch noch wenig befriedigend, erlauben sie doch vorerst nur eine grobe Einteilung; zudem ist die Reproduzierbarkeit ungenügend. R. Zwahlen

Hochschule und Industrie – Forschung und Innovation

Anlässlich der Abgeordnetenversammlung der Schweiz

Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) vom 21. März 1986 setzte sich Fred Sutter, Mitglied des Vorstandes der SATW, in einem kritischen Referat mit dem Verhältnis und der Zusammenarbeit zwischen den technischen Hochschulen und der Industrie in der Schweiz auseinander. Zusammenfassend formulierte er folgende 10 Thesen:

1. Freiheit in Forschung und Lehre ist so zu interpretieren, dass die Hochschulen durch ihre Forschung zum Trendsetter moderner Technologien werden und nicht mehr nur Follower sind. Die Lehre, abgeleitet von den Trends fortschrittlicher Forschung, muss den Marktbedürfnissen der Industrie entsprechen.

2. Die Industrie muss sich bewusst sein, dass die Hochschulen den hohen Bedarf an innovativen Ingenieuren nur abdecken könne, wenn die Bedürfnisse klar formuliert sind und die Industrie projektbezogen eng mit den Instituten zusammenarbeitet.

3. Die Hochschulinstitute sollen so viele Projekte mit der Industrie abwickeln und auch so attraktiv sein, dass sie die wesentlichen Betriebskosten durch Selbstfinanzierung aufbringen können. Der Professor soll für seine Initiative honoriert werden.

4. Die Industrie muss bereit sein, ihre Forschungs- und Entwicklungspotentiate der ETH als Berater in Ausbildungsfragen (Prioritäten) und zur Lehre zur Verfügung zu stellen (Job Rotation).

5. Die Hochschulprofessoren sollen mindestens alle drei bis fünf Jahre ein Jahr in der Industrie verbringen und dort an realen Projekten arbeiten.

6. Die Industrie soll ihren Einfluss auf politischer Ebene wirksam einsetzen, damit nicht wie heute durch die Forschungskommission Hunderte von Schwerpunkten gesetzt, sondern die zwanzig wichtigsten Forschungsprojekte von nationaler Bedeutung hervorgehoben werden.

7. Ausgewählte Ingenieurschulen sollen aufgrund ihres

Leistungsangebotes und ihrer Performance den Status einer Hochschule erwerben können (Konkurrenz).

8. Die Qualität der Ausbildung an unseren technischen Schulen ist mit dem Mittelwert anderer Industrienationen vergleichbar. Es mangelt an Spitzenqualität und an der Qualität der Ingenieurausbildung. Vor allem in den Gebieten Mikroelektronik und Informatik ist der Rückstand besonders signifikant. Die Anzahl der Studienplätze ist mindestens zu verdoppeln.

9. Information wird zum vierten wirtschaftlichen und industriellen Basiselement neben Boden, Arbeit und Kapital. Wer rechtzeitig gut und richtig informiert ist, verschafft sich Vorteile. Die Hochschule hat die besten Voraussetzungen zu schaffen, dass wir für das Informationszeitalter gerüstet sind.

10. Glücklicherweise ist die Technikfeindlichkeit bei der jungen, in die Fachausbildung tretenden Generation nicht mehr so ausgeprägt, wie dies in den späteren siebziger Jahren der Fall war. Trotzdem ist der gesellschaftliche Stand des Ingenieurs bei uns, z.B. im Vergleich zu Japan, noch unbefriedigend. Dazu kann die SATW wesentlich beitragen. «Lasst uns etwas mutiger sein».

Industrade: Fünf Macintoshs für die Uni Zürich

Diese Schenkung geht auf ein Versprechen von Apple zurück, gewissen europäischen Universitäten eine bestimmte Anzahl von Macintosh-Computern zu übergeben. Die Universität Zürich ist Mitglied des Apple University Consortiums. Mit der Schenkung sollen ihre hervorragenden Leistungen in der Durchführung von Computergrundausbildungskursen ausgezeichnet werden.

Die 5 Apple Macintosh werden an das von Professor K. Bauknecht geleitete Institut für Informatik übergeben. Sie werden von den Studenten im Rahmen ihres Studiums eingesetzt. Bereits stehen der Universität eine grössere Apple Macintosh

Computer zur Verfügung, um die Informatik aus der Sicht des Anwenders zu behandeln.

ETH: Büchersuche per Computer

Die grösste technische Bibliothek unseres Landes, die Hauptbibliothek der ETH Zürich mit einem Bestand von über 3,5 Millionen Werken, hat einen grossen Schritt nach vorne in der Erschliessung ihrer für Industrie und Wirtschaft wertvollen Bestände getan. Seit Anfang dieses Jahres können alle Titel, welche in den letzten 10 Jahren in den Bestand der Bibliothek aufgenommen wurden, insgesamt über 350 000 Werke, statt über den traditionellen Zettelkatalog oder über die sog. Mikrofilm-Fiche, auch am Bildschirm aufgerufen werden.

Die Literatursuche erfolgt jetzt am Bildschirmgerät; sie geht wesentlich schneller vorstatten als die bisherige. Bis anhin konnte man im konventionellen Katalog ein Buch nur finden, wenn man den Autor oder den Titelanfang kannte. Bei der neuen Titelfrage – der ersten Stufe des neuen Bibliotheksystems ETHICS – genügt es, irgendwelche Wörter aus dem Titel zu kennen.

(Aus Pressemitteilung ETHZ)

Kabelmaschinen-Operateurin

Ein neuer Beruf für Mädchen: Die erste Kabelmaschinen-Operateurin der Schweiz, die 19jährige Regula Dürr aus Birmenstorf AG, hat in diesem Frühjahr bei den Kabelwerken Brugg ihre dreijährige Lehrzeit mit Erfolg abgeschlossen. Neue Fabrikationsverfahren ermöglichen es nun auch Frauen, in diesem seit 1972 existierenden Beruf Fuss zu fassen, der mit grosser Verantwortung für Maschinen und Material verbunden ist. Die junge Kabelmaschinen-Operateurin soll ab Sommer 1986 mit der in Brugg neu anlaufenden Produktion von Lichtleiterkabeln für die Nachrichtenübertragung vertraut gemacht werden.