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: 5

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: 10.12.2025

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

Im Blickpunkt
Points de mire

Energietechnik
Techniques de l'énergie

Zugfunksystem für die Schweizerischen Bundesbahnen

Für den Zugverkehr der Zukunft haben die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) ein neues Leitkonzept mit fünf übergeordneten Betriebsleitstellen und etwa 40 Fernsteuerzentren an den grösseren Eisenbahnknoten erstellt. Voraussetzung für eine effiziente Umsetzung dieses Konzepts sind leistungsfähige Fernmeldeeinrichtungen und unter diesen wiederum der Zugfunk, für den Pflichtenheft, Technik und Zeitplan 1985 festgelegt worden sind.

Im Pflichtenheft steht primär die direkte Verständigung zwischen dem Lokomotivführer und den Betriebsleitstellen bzw. Fernsteuerzentren. Die Lokomotivführer werden somit ein Betriebstelefon erhalten. Das Ziel ist ein flüssigerer Ablauf des immer dichter werdenden Zugverkehrs, aber auch raschere Hilfe bei Störungen und eine bessere Information der Reisenden im Zug mittels direkten Durchsagen.

Damit SBB-Lokomotiven im Ausland und ausländische in der Schweiz erreichbar sind, muss der neue Zugfunk mit dem Funksystem der UIC (Union Internationale des Chemins de fer) im 457- bis 468-MHz-Bereich kompatibel sein. Es soll aber darüber hinaus die Übermittlung codierter Daten ermöglichen, ausbaufähig sein und Tunnelantennen haben, die auch dem kommenden, vom Zugfunk unabhängigen öffentlichen Zugtelefon der PTT dienen können.

Mit der technischen Umsetzung dieser komplexen Aufgabe wurde in einer internationalen Ausschreibung die BBC Aktiengesellschaft Brown Boveri & Cie., Baden/Schweiz, betraut. Sie erstellt das Netz, während bei der Lieferung der Mobilfunkgeräte die Firma Autophon AG, Solothurn/Schweiz, beteiligt ist.

Das Netz wird in Teilnetze unterteilt. Von den zentralen Sprechstellen der Betriebsleitstellen Zürich, Luzern, Lausanne, Biel und Bellinzona gehen Vierdrahtleitungen zu den Sprechstellen in den Fernsteuerzentren und zu den Funkbasisstationen, welche in Abständen von 5–8 km an den Hauptstrecken verteilt werden.

Der Zeitplan der SBB sieht die Inbetriebnahme der Versuchsstrecke Zürich–Uster–Rapperswil Anfang 1988 und der Ost–West-Achse St.Gallen–Genf im Laufe des Jahres 1989 vor. Die Fertigstellung des gesamten Hauptnetzes (Nebenlinien erhalten eine vereinfachte Ausrüstung) ist für 1993 geplant. Technische Daten (ohne Nebenlinien):

Zugfunk Streckenkilometer	2117
Anzahl Basisstationen	400
Anzahl Betriebsleitzentren	5
Anzahl Fernsteuerzentren	42
Anzahl Mobilstationen	1000
Anzahl Portabelstationen	200
Anzahl Tunnelantennenanlagen	50

(BBC-Presseinformation)

Informationstechnik
Techniques de l'information

Die zukünftige Entwicklung der Fernbeobachtung

(Nach *M.R. Holter:* Remote Sensing: The next 50 Years. IEEE-Transactions on Aerospace and Electronic Systems AES-20(1984)4, S. 316...323)

Eine der wichtigsten nachrichtentechnischen Entwicklungen der letzten zwei Dekaden ist die Technik der Beobachtung von Vorgängen aller Art, welche sich auf der Erdoberfläche abspielen. Dies hängt mit den ständig wachsenden Möglichkeiten der Menschheit, Einfluss auf das unmittelbare Geschehen auf der Erde zu nehmen, zusammen. Die vornehmlich aus dem Weltraum vorgenommene Fernbeobachtung diskreter Gebiete auf der Erdoberfläche ermöglicht die Echtzeit-Erkennung solcher Vorgänge und deren Deutung. Wichtige Elemente des Beobachtungssystems sind Raumfähren, Beobachtungssatelliten, Sensoren, nachrichtentechnische Einrichtungen, rechnergestützte Datenverarbeitung und -auswertung und die notwendigen Organisationsmodelle. Je nach Art der zu beobachtenden Vorgänge werden spezielle Informationssysteme aufgebaut, so etwa für die geologische Beobachtung, das Vermessungswesen, landwirtschaftliche Entwicklungen und schliesslich für Vorgänge von militärischer Bedeutung.

Die Verfügbarkeit von energiereichen Antriebsmitteln, die ständig kleiner werdenden Bauteile und Geräte für die Ausrüstung der Satelliten werden die Raumfahrt weiter vereinfachen und kostengünstiger werden lassen. Dazu gehört auch die Plazierung von Beobachtungsplattformen im Weltraum, welche die Beobachtungsmissionen zeitlich verkürzen wird. Als Sensoren bieten sich Bauelemente an, die zukünftig das gesamte Spektrum der elektromagnetischen Strahlung erfassen lassen. Eine besondere Stellung werden die passiven und aktiven optischen Detektoren erhalten. Ihr Einsatz ist an den Zustand der Erdatmosphäre gebunden und kann bei ungünstigen Bedingungen durch die Strahlungsbilder der Mikrowellenstrahlung ergänzt werden. Aktive Sensoren erhöhen die Grenze der Signalverarbeitbarkeit erheblich. Bei Sensorenanordnung in Gruppen oder Flächen lässt sich bei exakter Ausrichtung die Signalleistung zusätzlich erhöhen und die Objektauflösung verschärfen. Auch erdgebundene Sensoren werden in Zukunft vermehrt eingesetzt werden. Für die Nachrichten- und Datenübermittlung gestatten die zukünftigen Systeme die Verwendung wesentlich grösserer Bandbreiten. Damit wird einerseits weitere Kapazität, aber auch eine Verkürzung der notwendigen Beobachtungszeiten erreicht. Im Weltraum wird der optische Laserkanal für die Datenübertragung vorherrschen. Weiterhin wird an der teilweisen Datenverarbeitung und -auswertung in den Satelliten selbst gearbeitet. Auf dem Gebiet der Rechner ist eine laufende Verkleinerung der Abmessung, eine Vergrösserung der Speicherkapazität und eine erhöhte Rechengeschwindigkeit zu erwarten. Damit werden unter anderem die Objekterkennungszeiten herabgesetz.

Zukünftige Anwender werden die Beobachtungsergebnisse nicht nur für wissenschaftliche Zwecke, sondern vermehrt im Vermessungswesen, für landwirtschaftliche und ökologische Studien, für die Wetter- und Klimabeobachtung, für die Erforschung der Erosionstätigkeit und anderes mehr einsetzen. Schliesslich kommt all diesen Beobachtungsergebnissen auch militärische und politische Bedeutung zu. Es ist anzunehmen, dass neben den USA in Zukunft auch Frankreich, die Sowjetunion und Japan zu den an der Fernbeobachtung der Erde interessierten Nationen gehören. *H. Klauser*

Die PC-Highschool von Siemens

Auch wenn Personalcomputer einfach zu bedienen sind und ihre Grundhandhabung aus der Bedienungsanleitung zu erlernen ist – eine optimale Nutzung des PC kann nur durch zusätzliche Schulung erreicht werden.

In den neu eröffneten Räumen der «Siemens-Schule für Kommunikations-Endgeräte» in München dozieren über 30 erfahrene Praktiker über die Personalcomputer PC-D (Betriebssystem MX-DOS sowie PC-X und PC-MX (Betriebssystem Sinix). Sie bieten rund 60 verschiedene Kurse von ein bis sieben Tagen Dauer an. Neben den PC-Grundkursen werden z.B. die Kenntnisse in der Bedienung der Hardware ebenso vermittelt wie die Nutzung der Standardsoftware. Aber auch spezifische Anwendersoftware wird in der PC-Highschool behandelt. Ergänzend stehen auch Programmierung sowie die Wissensvermittlung über tiefergehende Systemkenntnisse für Spezialisten auf dem Lehrplan.

In den Unterrichtsräumen sind 60 Personalcomputer aufgestellt, für je zwei Kursteilnehmer ein Gerät. Über eine Monitorschaltung kann der Dozent jederzeit gezielt begleitende Vorführungen an jeden PC-Arbeitsplatz bringen, so dass ein optimaler Lernerfolg garantiert wird.

(Siemens-Pressemitteilung)

Breitband-LAN für Personal-Computer

[Nach *C.A. Sunshine* and *G. Ennis:* Broad-Band Personal Computer LAN's. IEEE J. on Sel. Ar. in Com. SAC-3(1985)3, S. 408...415]

Lokale Netzwerke in Breitbandtechnik zur Verbindung von Personal-Computern erweitern die Möglichkeiten der lokalen Kommunikation im Vergleich zu Basisbandnetzwerken wesentlich, da im Frequenzmultiplex verschiedene Kanäle zum Transport von digitalen Daten sowie von Video- und Sprachsignalen auf einem 75-Ω-Koaxialkabel, das eine Länge bis zu 50 km aufweisen kann, koexistieren können. Breitbandnetzwerke haben die Form eines Baumes; die Wurzel entspricht dem Headend, die verschiedenen Äste den Anschlüssen der Netzwerkbenutzer. Eine solche Topologie weisen sowohl kleine lokale Netzwerke als auch, mit zunehmenden Bedürfnissen wachsende, umfangreichere Installationen auf.Die zu übertragenden Signale werden einem Träger aufmoduliert und damit einem der verschiedenen Übertragungskanäle zugeteilt. Die Signale werden nur in einer Richtung übertragen, so dass Zweiwegsysteme mit zwei Kabeln oder durch Frequenztransformation der Übertragungskanäle in der Wurzel realisiert werden müssen. Die Hardware für den Anschluss eines Personal-Computers an ein Breitbandnetzwerk umfasst gewöhnlich eine oder mehrere auf den PC-Bus gesteckte Adapterkarten mit einem Modem (Modulator/Demodulator). Ein Schlüsselbaustein stellt der Controller Chip zur Kontrolle der Datenübertragung dar. Für Bürokommunikation wird meistens das CSMA/CD-Verfahren (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) gewählt, während sich Token-passing eher für die Prozessautomation eignet. Die Implementation aller Ebenen des hierarchischen ISO-Protokollmodells in einem lokalen Netzwerk gewährleistet eine allgemeine integrierte Kommunikation. In Breitbandsystemen beinhaltet die physikalische Ebene das Modem. Die verbleibenden Ebenen können entweder vollständig durch Software oder durch teilweise Integration in spezielle Hardware (Controller Chip) realisiert werden. Umfangreiche Netzwerke können eine Wurzel und einen Stamm umfassen, an den über Brücken (Bridges) weitere Netzwerke mit eigenen Wurzeln angeschlossen sind. Gateways, die auch Protokollumsetzungen vornehmen, ermöglichen die Zusammenfassung von Netzwerken mit unterschiedlichen Protokollen der höheren Ebenen des ISO-Modells. Obwohl noch kein Hersteller ein lokales Breitbandnetzwerk anbietet, das alle Ebenen des ISO-Modells vollständig beinhaltet, sind aufgrund der laufenden Entwicklungen zukünftig derartige Produkte zu erwarten. *B. Wenk*

ADA – Eine Programmiersprache wird durchgesetzt

[Nach *H. Zeltwanger:* ADA – Eine Programmiersprache wird durchgesetzt. Elektronik, 34(1985)16, S. 115...118]

Um dem Wirrwarr an Programmiersprachen in den Computersystemen des amerikanischen Militärs Herr zu werden, gab das US-Verteidigungsministerium 1975 die Entwicklung einer universellen Sprache in Auftrag. 1983 wurde darauf ADA, so benannt nach der Mathematikerin Lady Augusta Ada, zum ANSI- und MIL-Standard erhoben. Seitdem validiert das Ada Joint Program Office des amerikanischen Verteidigungsministeriums die von der Industrie entwickelten Ada-Compiler, um die angestrebte Portabilität von Programmen zu gewährleisten.

Ada weist viele Ähnlichkeiten mit Pascal auf. Zusätzlich bietet Ada die Möglichkeit, komplexe Programmsysteme in überschaubare «Pakete» zu gliedern. Pakete werden separat übersetzt, wobei der Compiler prüft, ob die verwendeten Prozeduren, Daten und Datentypen, die in anderen Paketen definiert sind, in zulässiger Weise referenziert werden. Dieses Konzept zur Modularisieung von Programmsystemen erleichtert die arbeitsteilige Programmierung und den Unterhalt von Programmbibliotheken. Ada ist damit auch als Sprache für den Entwurf von Programmsystemen (Program Design Language) geeignet. Ada erlaubt aber auch den Zugriff auf einzelne Bits der Rechnerhardware, so dass beispielsweise Gerätetreiber relativ einfach programmiert werden können. Für die Realisierung von Echtzeitsystemen stellt Ada Sprachmittel zur Formulierung parallel ablaufender Aufgaben (Tasks) und deren Kommunikation untereinander zur Verfügung. Das Exception-Handling ermöglicht es dem Entwickler, Programmteile zu schreiben, die beim Auftreten von bestimmten Fehlern den Absturz des Systems verhindern können.

Nicht nur die Programmiersprache selbst wurde durch das amerikanische Verteidigungsministerium standardisiert, sondern auch die zur Programmentwicklung notwendigen Werkzeuge. Die Ada – Entwicklungsumgebung APSE (Ada Programming Support Environment) normiert unter anderem den Editor zur Bearbeitung von Quellprogrammen, die Datenbank zur Verwaltung von Paketen, Testprogrammen und Programmversionen, den Compiler und Vorgehensweisen für die Projektdurchführung und die Dokumentation.

Seit etwa einem Jahr müssen die meisten vom amerikanischen Militär in Auftrag gegebenen Applikationen in Ada programmiert werden. Ab 1986 wird diese Forderung auch von der Nato gestellt werden. Es ist zu erwarten, dass sich viele westliche Armeen der Entscheidung anschliessen werden, so dass sich Ada weiter durchsetzen wird. In den USA und in Deutschland wird Ada auch schon für einige zivile Anwendungen eingesetzt. Die Universalität der Programmiersprache Ada hat allerdings auch eine erhöhte Komplexität zur Folge, die schon verschiedene Computerwissenschaftler, wie beispielsweise *C.A.R. Hoare,* veranlasst hat, vor der breiten Einführung von Ada zu warnen.

Nachdem nun schon verschiedene validierte Ada-Compiler zur Verfügung stehen, bleibt noch das Problem der fehlenden Ada-Experten zu lösen. Es sind zwar schon zahlreiche Bücher erschienen, und es werden auch Ada-Kurse angeboten, doch wird sich die Personalsituation dadurch erst mittelfristig verbessern. *B. Wenk*

Ein adaptives Mehrrechnersystem

[Nach *J. Rose, W. Loucks* und *Z. Vranesic:* FERMTOR: A tunable Multiprocessor Architecture. IEEE Micro 5(1985)4, S. 5...17]

Eine der Möglichkeiten zur Schaffung schneller und leistungsfähiger Rechner besteht im Einsatz von Mehrrechnersystemen. Die Fortschritte der VLSI-Technik erlauben heute eine kostengünstige Herstellung von solchen Systemen auf einem einzigen Chip. Dadurch wird u.a. der Aufbau einer MIMD (Multiple Instruction stream, Multiple Data stream)-Hardware möglich, die eine lineare Zunahme der Leistungsfähigkeit mit der Anzahl Prozessoren zulässt. MIMD-Computer arbeiten dann besonders effizient, wenn jedem Prozessor eine bestimmte Aufgabe zugewiesen wird.

Der Artikel beschreibt ein nach diesem Prinzip aufgebautes Multiprozessorsystem. Die Prozessoren sind an einen ringförmigen Parallel-Bus angeschlossen. Der Bus ist in Segmente unterteilt, in welchen mehrere – auch verschiedenartige – Prozessoren angeschlossen sein können, die zusammen eine Station bilden. Jeder Prozessor hat eine eigene Adresse, über die er im System eindeutig ansprechbar ist. Der Informationsaustausch zwischen den Stationen erfolgt mit Datenpaketen, von denen jedes die Adresse des Sende- und des Empfangsprozessors, Spezifikationen der Paketart und die eigentlichen Daten enthält. In jeder Station überwacht ein Stationsmanager den Datenaustausch zwischen Prozessoren der Station und mit Prozessoren benachbarter Stationen. Die Architektur des Systems erlaubt im Bedarfsfall eine einfache Ergänzung mit weiteren Stationen oder Prozessoren. Die optimale Anzahl Prozessoren pro Station ist anwendungsabhängig; für Mehrzweckanwendungen sind drei bis vier Prozessoren vorteilhaft.

Das System arbeitet im Multiprocessingbetrieb, d.h. jeder Prozessor kann sich an mehreren aktiven Prozessen beteiligen, was eine optimale Auslastung ermöglicht. Als Programmiersprache wird *Concurrent Euclid,* ein Dialekt der Programmiersprache *Pascal* verwendet. Die Programme sind

nicht für das ganze System, sondern für jeden Prozessor einzeln compiliert. Die Zuteilung, welcher Prozessor sich an welchem Prozess beteiligt, liegt beim Anwender. Ein näher beschriebener Prototyp dieses Systems weist 3 Stationen, die je 4 Prozessoren bedienen können, auf. Das System eignet sich vor allem für die Rechnersimulation, den automatischen Entwurf von VLSI-Schaltkreisen sowie für die Signalsynthese und -verarbeitung.

R. Wächter

Verschiedenes – Divers

Erfindungspatente – Informationsquellen und Innovationshilfsmittel

Mehr als eine Million neue Patentschriften stossen jährlich zu den weltweit bereits erschienenen etwa 30 Mio Patentschriften. Diese immense technische Dokumentation repräsentiert nicht nur den aktuellsten und vollständigsten frei zugänglichen Stand der Technik, sondern kann auch Anregungen zur Lösung anstehender technischer Probleme bzw. Entscheidungskriterien im Rahmen wirtschaftlicher Abklärungen liefern.

Eine effiziente Ausschöpfung der von der Patentliteratur gebotenen Möglichkeiten und Vorteile bedingt jedoch einen einfachen und sicheren Zugriff auf das Einzeldokument. Das Bundesamt für geistiges Eigentum (BAGE) hat zu diesem Zweck im Laufe der Jahre eine zurzeit mehr als 20 Mio Einzeldokumente umfassende Patentschriftensammlung aufgebaut. Im Lesesaal des BAGE sind mehr als 4 Mio der von den wichtigen Industrienationen während der letzten Jahre publizierten Patentschriften gratis zur Einsicht aufgelegt.

Zur weiteren Vereinfachung des Zugriffs auf die Patentliteratur bietet das BAGE einen technischen Informationsdienst (TIPAT) an. TIPAT verfügt über modernste elektronische Zugriffsmöglichkeiten zu den wichtigsten Computerdatenbanken der Welt. Wissenschaftlich ausgebildete Recherchierspezialisten ermitteln tagtäglich aus über 250 Datenbanken, darunter auch die des Europäischen Patentamtes, die vom Kunden gegen Bezahlung einer Gebühr gewünschten Informationen. Der TIPAT-Dienst steht im Rahmen technischer Nachforschungen in der Patent- und Fachliteratur allen Privatpersonen und Unternehmungen zur Verfügung. TIPAT sichert in jedem Fall eine streng vertrauliche und rasche Auftragsabwicklung zu.

(Mitteilung des BAGE)

Proton-Antiproton-Kollisionen mit Rekordenergien am Fermilab

Im amerikanischen Beschleunigerzentrum Fermilab bei Chicago ist es am 13. Oktober 1985 erstmals gelungen, zwei gegenläufige Strahlen von Protonen und Antiprotonen mit einer Energie von je 800 GeV (800 Milliarden Elektronvolt) aufeinander prallen zu lassen. Damit stehen für die Erzeugung neuer Elementarteilchen und für weitere Kollisionsreaktionen Energien von 1600 GeV zur Verfügung. Dieser Rekordwert liegt rund dreimal höher als die Kollisionsenergie des Proton-Antiprotonenkolliders, mit dem Ende 1982 am Cern in Genf die sogenannten Vektorbosonen entdeckt wurden. Die hohe Teilchenenergie des Fermilab-Beschleunigers wurde mit Hilfe von supraleitenden Magneten erreicht.

(Nach CERN Courier)

Forschungsbericht 1983–1985 der ETHZ

Die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich hat kürzlich ihren Forschungsbericht 1983–1985 veröffentlicht. Auf rund 970 Seiten informieren die über 90 Institute, Laboratorien, und Professuren der ETHZ in Kurzbeschreibungen über ihre laufenden Forschungsarbeiten. Insbesondere enthält der Bericht Hinweise auf 34 Arbeiten aus dem Bereich der elektrischen Energietechnik, 39 in Automatik und industrieller Elektronik und 141 in Elektronik und Informationstechnik. Das Institut für Informatik bearbeitet 34 Forschungsprojekte.

Der Bericht erlaubt Fachleuten, Interessenten aus der Wirtschaft und auch dem Laien den Zugang zum vielseitigen Wissen der Hochschule.

Der Band kann, solange Vorrat, zum Preis von Fr. 30.– beim Presse- und Informationsdienst der ETH Zürich, ETH Zentrum, 8092 Zürich, bestellt werden.

Jugendlabor des Technoramas in neuem Gewand

Das Jugendlabor enthält über hundert Experimentiereinrichtungen aus allen Bereichen der Naturwissenschaften. Einfache Anleitungen ermöglichen es den jugendlichen und erwachsenen Besuchern, alle Versuche selbst durchzuführen und die Naturgesetze selber zu «entdekken».

Das Jugendlabor entstand 1964 für die Expo in Lausanne. Während Jahren wurde es mit Erfolg am Pestalozzianum und später am Technorama Winterthur betrieben. 1984 musste der baulich und betrieblich mangelhaft gewordene Sandozpavillon durch geeignete Räume im Technorama ersetzt werden. Gleichzeitig erarbeitete *J.M. Frey*, Jugendlaborleiter seit 1984 und Lehrer, ein neues Konzept für das Jugendlabor. Im Laufe des Jahres 1985 wurden nun die neuen Einrichtungen realisiert. Zum Thema «Mensch und Umwelt» kann heute an weit über hundert Experimentiereinrichtungen gearbeitet werden.

Das Jugendlabor richtet sich vor allem an Jugendliche über 13 Jahren, aber auch an andere Interessierte. Der Besucher kann anhand leicht verständlicher Anleitungen Experimente aus den Fachgebieten Mathematik, Geometrie, Chemie, Elektrik, Biologie, Akustik, Optik und Mechanik selbständig durchführen. Illustrationen und Erklärungen machen die Zusammenhänge verständlich. Wird Hilfe benötigt, so stehen Mitarbeiter des Jugendlabors zu Verfügung.

Roboter im Technorama

Unter dem Motto «Roboter-Rendez-vous» können Besucher des Technoramas bis Ende April eine Sonderschau erleben, die ihnen Einblick in zukunftsträchtige technische Möglichkeiten bietet.

Ursprünglich verstand man unter Roboter dem Menschen nachgebildete Maschinen. Verschiedene derartige «Homunculi» sind zurzeit im Technorama zu sehen, und auf nostalgischen Tafeln wird auf die damit verbundenen Träume hingewiesen. Den Schwerpunkt bildet jedoch die von Festo AG, 8953 Dietikon, gestaltete Ausstellung moderner pneumatischer Steuerungstechnik. Der Besucher kann vielerlei Vorgänge selbst betätigen und ausprobieren. Tatsächlich bildet die Steuerungstechnik eine wichtige Grundlage der wesentlich komplexeren Robotertechnik.

In seinem Referat anlässlich der Eröffnung der Sonderausstellung stellte *A. Baltensweiler*, Verwaltungsratspräsident der Swissair, fest, dass heute weltweit etwa 100 000 Roboter in Fabrikationsprozessen eingesetzt werden, wovon 70 000 in Japan, 20 000 in USA und nur rund 150 in der Schweiz. Das Technorama übernimmt deshalb mit dieser Ausstellung eine wichtige Aufklärungsarbeit, gilt es doch speziell das grundlegende technische Verständnis zu fördern. *Eb*

Kuoni-Angebot zur Hannover-Messe – Industrie '86

Kuoni, der offizielle Repräsentant der Hannover-Messe für die Schweiz, bietet auch für die Hannover-Messe Industrie '86 ein umfassendes Reiseangebot. Zweimal verkehrt der traditionelle Schlafwagenzug mit Übernachtungsmöglichkeit direkt im Messegelände, womit ein Optimum an Zeitgewinn und Komfort erzielt wird. Der erste Zug, der am Abend des 8. April 1986 Zürich verlässt, trifft rechtzeitig zur Eröffnung der Messe in Hannover ein und kehrt am Samstag früh, 12. April wieder nach Zürich zurück. Dieser Zug bietet also drei volle Tage Aufenthalt zum Messebesuch in Hannover. Der zweite Zug verlässt die Schweiz am Sonntagabend, 13. April und kehrt am Mittwoch, 16. April wieder zurück, bietet also einen zweitägigen Aufenthalt für den Besuch der Messe. Zusätzlich offeriert Kuoni aber auch tägliche Sonderflüge mit den Swissair-Tochtergesellschaften Balair und CTA für Eintages- oder Mehrtagesaufenthalte in der Messestadt. Im weiteren stehen die Flüge mit Kursmaschinen der Swissair und Lufthansa sowie Bahnreisen mit unterschiedlicher Aufenthaltsdauer in Hotels aller Kategorien im Angebot.