

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:	75 (1984)
Heft:	23
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: 27.01.2026

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

Im Blickpunkt

Points de mire

Informationstechnik

Technique de l'information

Fortschritte bei bipolaren VLSI-Schaltungen

[Nach S. K. Wiedmann: Advances in Bipolar VLSI Circuits and Technologies. IEEE Journal of Solid-State Circuits SC-19(1984)3, S. 282...291]

Wenn auch die Erhöhung der Integrationsdichte hauptsächlich mit MOS-Technologien vorangetrieben wurde, sind doch auch bei bipolaren IC grosse Fortschritte zu erkennen. Diese sind zwar schneller als entsprechende MOS-IC, dafür aber anspruchsvoller in der Technologie und im Entwurf. So gibt es heute ECL Gate Arrays mit Gatterlaufzeiten um 500 ps und Komplexitäten von über 1000 Gatter. I2L Gate Arrays sind zwar langsamer (5-15 ns), erreichen aber Komplexitäten von bis zu 5000 Gatter auf einem Chip. Bei statischen RAM sind heute Chips mit 20 kbit in Produktion und mit 64 kbit in der Einführungssphase. Für schnelle Register gibt es RAM mit Zugriffszeiten unter 10 ns für eine Speicherkapazität von 1 kbit pro Chip. Prototypen erreichen Zugriffszeiten von 1,5 ns.

Weiterentwicklungen in der Technologie lassen noch wesentliche Verbesserungen erwarten. Für ein ECL-Gatter mit Strukturen von 0,25 μm wurde eine Gatterlaufzeit von 20 ps berechnet. Mehrlagenmetallisierungen werden die Integrationsdichte erhöhen und Probleme bei der Verteilung der Speisespannung auf dem Chip mindern. Eine 4-Ebenen-Metallisierung wurde bereits experimentell auf einem Gate Array verwendet. Die Verbesserung der dielektrischen Isolation (Deep-Groove Isolation) führt zu einer höheren Packungsdichte, zu niedrigeren parasitären Kapazitäten und damit zu höherer Geschwindigkeit. Mit der Deep-Groove Isolation und Strukturen von 1 μm erwartet man RAM-Chips von 256 kbit und 20 ns Zugriffszeit.

Für eine Fotolithographie mit 1- μm -Strukturen kann man folgende Integrationsdichten erwarten: 800 Gatter/ mm^2 für Gate Arrays, 3000 Gatter/ mm^2 für optimal ausgelegte Logik-

schaltungen und 10 000 bit/ mm^2 für statische RAMs. Als Ziele bis zum Jahr 1990 werden genannt: Gatterlaufzeiten von 100 ps, Zugriffszeiten unter 1 ns für 4-kbit-RAM und unter 20 ns für 256-kbit-RAM.

E. Stein

Bessere

Kopplungselemente für Monomodus-Lichtleiter

[Nach G.D. Khoe et al.: Progress in Monomode Optical-Fiber Interconnection Devices. IEEE/OSA-Journal of Lightwave Technology LT-2(1984)3, S. 217...227]

Erfolgreiche Betriebsversuche mit Monomodus-Lichtleiterübertragungssystemen haben bisher sehr befriedigende Resultate ergeben, insbesondere bezüglich der Übertragungsdämpfung, deren typische Werte im Wellenlängenbereich von 1300...1550 nm 0,25...0,4 dB/km betragen. Damit kamen die durch die Leitungsverbindungen eingeführten, zusätzlichen Verluste in die Größenordnung der Streckendämpfung zu liegen. Daraufhin sind beträchtliche Anstrengungen unternommen worden, um die Verbinder (Direktverbinder, Stecker, Lasereinkopplungen) hinsichtlich ihrer mechanischen Toleranzen, der Temperaturbereiche und der Verluste weiter zu verbessern.

Die Leitungseinkopplung von Lasern für die Monomodus-Übertragung bereitet Schwierigkeiten rein mechanischer Art. Gestalt und Position der einzelnen Elemente verlangen strenge Herstellungstoleranzen und damit aufwendige Einrichtungen. Verschiedene Lasereinkopplungstypen sind in bezug auf den Herstellungsaufwand, die Temperaturempfindlichkeit und die Verluste eingehend untersucht worden. Dazu gehörten auch Linsen und Planarlinsenanordnungen mit hohem Brechungsindex. Minimale Einkopplungsverluste von etwa 3 dB sind dabei mit dem sogenannten «Cylindrical Package» erreicht worden.

Bei Leitungssteckern liegen die Probleme in der hohen Verbindungsgüte über eine definierte Anzahl von Steckungen. Eine wesentliche Rolle spielen dabei die Leiterunsymmetrien (Exzentrizität des Leiters im

koaxialen Lichtkabel). Gute Resultate wurden hier mit leiterzentrierenden Steckerhülsen erzielt, wobei sich typische Dämpfungswerte von etwa 0,5 dB ergaben.

Direkte Leiterverbindungen durch Spleißen werden auch in der Lichtleitertechnik mit automatisch arbeitenden Vorrichtungen und entsprechenden Kontrollinstrumenten durchgeführt. Identische Lichtleiter können ohne optische Leitungskontrolle gespleist werden. Bei nichtidentischen Leitern empfiehlt sich die Anwendung der sogenannten optischen Leitungskontrolle (Power Monitoring Method). In beiden Fällen wurden typische Dämpfungswerte von etwa 0,1 dB gemessen.

Weitere Kopplungselemente wie Attenuatoren, Richtungskoppler und Detektorauskopplungen sind ebenfalls näher untersucht worden. Auch wurde die Eignung von Linsen und Planarlinsenanordnungen in Kopplungselementen bestätigt.

H. Klauser

Paketvermittlung von Sprachsignalen

[Nach C. J. Weinstein, J. W. Forgie: Experience with Speech Communication in Packet Networks, IEEE Journ. SAC-1 (1983)6, S. 963...980]

Die Paketübertragung digitaler Sprachsignale bringt die Vereinigung des Telefondienstes mit der Datenübertragung in einem gemeinsamen Paketübertragungsnetz. Dadurch kann eine bedeutende Kostenersenkung durch bessere Ausnutzung der gemeinsamen Vermittlungs- und Übertragungsanlagen erreicht werden. Bei der Mehrfachausnutzung von Übertragungsmedien wird nicht einfach die Übertragungskapazität um konstante Werte erhöht, sondern nur um so viel, wie für die Informationsübermittlung gerade notwendig ist.

Die zur Verfügung stehenden Übertragungskanäle werden stark, aber ohne Sättigung belastet. Die Übertragung erfolgt nur im aktiven Zustand des Kanals, d. h. wenn tatsächlich gesprochen wird. Während der vorübergehend stillen Zeitperioden wird der Kanal anderweitig (z. B. für Daten) verwendet. Besonders vorteilhaft ist

das bei Konferenzverbindungen, in welchen normalerweise nur einer der Teilnehmer spricht.

Das digitale Sprachsignal wird in Pakete von z. B. 20 bis 50 ms Zeitspanne zerlegt. Diese werden numeriert, mit Zeitangaben versehen und nacheinander gesendet. Dadurch wird es möglich, am Empfangsort das ursprüngliche Signal wiederherzustellen, einschließlich der Zwischenpausen, die für die Verständlichkeit der Sprache nicht ohne Bedeutung sind.

Die seit 1973 unter der Leitung der DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) auf verschiedenen Übertragungsmedien, einschließlich der Fernmeldestationen, durchgeführten umfangreichen Versuche haben bewiesen, dass diese Betriebsart auch für die Zusammenarbeit mit den herkömmlichen Wählnetzen sehr gut geeignet ist.

J. Fabijanski

Sprachgesteuertes Telefon

[Nach M. Immendorfer, T. Hörmann, D. Kopp: Sprachgesteuertes Telefon mit elektronischem Telefonregisterspeicher. NTZ 37(1984)8, S. 496...499]

Die Fortschritte der Mikroelektronik und Spracherkennung führen dazu, dass bei bestimmten Anwendungen die Spracheingabe in Konkurrenz zu manuellen Eingabeverfahren tritt. Bisher hat sie allerdings nur wenig Einsatzmöglichkeiten gefunden. So wird sie u.a. in Pilotversuchen bei der Paketsortierung und bei der industriellen Qualitätskontrolle erprobt. Gründe für die geringe Anwendung sind die noch relativ hohen Kosten sowie die beschränkte Leistungsfähigkeit. Es werden jedoch verschiedene Anstrengungen unternommen, kostengünstige Spracherkennungs-IC zu schaffen.

Die automatische Spracherkennung umfasst das Erkennen von isoliert gesprochenen Befehlen bis hin zum Erkennen von fließender Rede. Bei sprecherabhängigen Systemen spricht der Benutzer zum Erzeugen von Referenzmustern das gesamte Vokabular in einer Lernphase ein- oder mehrmals in das System ein, während bei sprecherunabhängigen Systemen

men die Referenzmuster bereits vom Hersteller durch sehr aufwendige Mittelungsverfahren aus einer Vielzahl von Sprachproben erzeugt werden. Die Erkennungssicherheit einer Äusserung ist bei sprecherabhängigen Geräten grundsätzlich besser und zuverlässiger als bei sprecherunabhängigen Verfahren.

Die sprachgesteuerte Telefonwahl umfasst zwei Aufgabenbereiche. Zum einen sollen die akustische Eingabe von Ziffern die manuelle Wahl ersetzen und akustische Befehle bestimmte Aufgaben wie Wahlwiederholung, Rufumleitung usw. aktivieren, zum anderen sollen die häufigsten Gesprächsteilnehmer durch akustische Eingabe von Begriffen, wie z.B. Name des Teilnehmers oder Bezeichnung einer Firma, gewählt werden können. Da bei der akustischen Eingabe sowohl auf der Benutzer- als auch auf der Systemseite Fehler auftreten können, muss vor der Ausführung des Wahlvorganges die eingegebene Äusserung in Form einer Rückmeldung bestätigt werden.

Das sprachgesteuerte Telefon enthält neben den üblichen Einrichtungen eine Spracherkennungseinheit mit einem digitalen Signalprozessor sowie eine Mikrorechnereinheit, die die Ablaufsteuerung und den Anschluss an die Teilnehmerleitung übernimmt. Die Betriebszustände der Teilnehmerleitung werden über eine Schnittstelle an die Rechnereinheit weitergeleitet. Die individuellen Teilnehmernamen und die zugehörigen Rufnummern werden über eine Tastatur in ein elektronisches Telefonregister eingegeben und dort permanent gespeichert. Eine LCD-Anzeige dient zur Benutzerführung und zur optischen Rückmeldung des eingegebenen Sprachsignals. Erkennt die Mikrorechnereinheit nach dem Abnehmen des Telefonhörers ein Freizeichen auf der Teilnehmerleitung, so wird die Spracherkennungseinheit aktiviert. Nach Erscheinen eines Hinweistextes auf der Anzeige wird das gewünschte Wahlziel akustisch eingegeben. Nach Zuordnung des gültigen Musters zu einem Teilnehmernamen erfolgt die Auslösung der Wahl entweder über einen Impuls- oder einen MFV-Wahlumsetzer und schliesslich die Um-

schaltung des Mikrofons auf die Teilnehmerleitung.

R. Wächter

Technische Gesichtspunkte bei der Realisierung der aktiven Geldkarte

[Nach Ch. Guion: La carte à mémoire: Choix technologiques et caractéristiques. «L'onde électrique» 64(1984)1, S. 18...23]

Die «Smart Card», erstmals 1974 vorgeschlagen, ist im Anmarsch. In Frankreich laufen Grossversuche; während die Post bereits 10 000 Kassiertelefonstationen für den Karten-einsatz bestellt hat, wurden von Kunden 4 800 000 Karten angefordert.

Zur Zeit können drei Arten von Geldkarten unterschieden werden:

- die reine Geldkarte, welche ihren Momentanwert in digitaler Form in einem Halbleiterspeicher registriert hat, mit einer Speicherkapazität von 256 bit,
- die gesicherte persönliche Karte für verschiedene Funktionen mit einer Kapazität von 4608 bit, welche in verschiedene Zonen aufgeteilt ist,
- die gesicherte persönliche Karte mit Mikroprozessor, die einen verschlüsselten Dialogverkehr mit der Zentrale zulässt und sowohl als Kreditkarte wie auch für verschiedene andere Funktionen einsetzbar ist.

Bei der Konzeption mussten die bestehenden Grenzwerte für übliche Kreditkarten berücksichtigt werden, da die neuen Karten kompatibel zu bisherigen Lesern arbeiten sollten. Die dazu nötige Magnetspur und der Prägedruck belegen zwei Zonen, die für andere Anwendungen gesperrt sind. Die relative Flexibilität sowie die Dicke waren weitere Problemkreise.

Für die Speisung wurde nach Abwägung aller Gesichtspunkte eine galvanische Lösung gewählt. Damit war auch die Ankopplung der Signalpfade über Kontakte festgelegt, obwohl auch hier ursprünglich andere Lösungen studiert worden waren.

Die Wärmedämmung der PVC-Chip-Isolation war ein weiteres Problem, musste doch die auftretende Verlustwärme nach aussen abgeführt werden. Als Technologie wurde die

Kombination NMOS und EPROM gewählt; später dürfte bei erhöhter Bauelementedichte ein Übergang zu CMOS nötig werden.

Die Zonenaufteilung des Halbleiters sowie die verschiedenen Sicherungssysteme geben ebenfalls einige Probleme auf; doch dürften die gewählten Lösungen, vom heutigen Stand der Sicherheitsanforderungen aus gesehen, als sehr gut bezeichnet werden. Diesbezüglich bietet die vollaktive Karte einen enormen Vorteil. Mit ihr lässt sich ein voll verschlüsselter Dialogverkehr abwickeln, ohne dass das Lesegerät unnötig aufgeblättert wird. Der Einsatz dieser Karte für Private ist deshalb in Frankreich ebenfalls geplant und zwar in Kombination mit der wachsenden Anzahl «Minitel»-Bildschirmtext-Endstellen.

Der Artikel stellt mit anderen, im gleichen Heft erschienenen Aufsätzen einen Auszug von Vorträgen eines Kolloquiums über die Karte dar, das im Mai 1983 abgehalten worden ist.

O. Stürzinger

doch gezeigt werden, dass solche Regler den Kraftstoffverbrauch eines Mittelklassewagens in hervorragender Weise verbessern können. Bei Autos der unteren Preisklasse könnte bereits eine billigere elektronische Zündung von Nutzen sein.

Motorolas Einchip-Mikrocomputerfamilie M6805 wurde um den Typ MC 6805 S2 erweitert, eine speziell für Automatisierungsanwendungen im Auto entwickelte MCU (Microcomputerunit). Gegenüber dem Grundtyp MC 6805 P2 weist diese ein erweitertes Timer-System einschliesslich einer integrierten Überwachungseinrichtung (Watchdog), einen 4-Kanal-Analog-Digital-Converter, einen weiteren externen Interrupt, serielles Interface sowie ein grösseres ROM von 1480 Bytes auf. Aufgrund der neuen Timerstruktur ist eine individuelle Anpassung unterschiedlicher Einspritzsysteme an Motoren möglich. Mit zusätzlichen Zählern kann auf unterschiedliche Umstände wie beispielsweise Warmstart, Rücksicht genommen werden.

Ein wesentliches Ziel dieser Entwicklung war die Integration externer Hardware auf einem Chip. So kann die Drehzahl, welche an einer Zwei-zahnscheibe auf der Kurbelwelle gemessen wird, direkt in die MCU zur Weiterverarbeitung geleitet werden. Weitere ADC-Eingänge sind Batteriespannung, Luftzufuhr und Kühltemperatur oder ein «Klingel»-Sensor. Die Ausgabe-Ports samt Treiberstufen zur Ansteuerung verschiedener Steuermechanismen, wie beispielsweise für Schieber am Vergaser, sind ebenfalls integriert.

H. Hauck

Elektronische Hilfsmittel für Behinderte

Bereits 1975 suchte die Stiftung für das cerebral gelähmte Kind mit dem Linguaduc-System einen Weg, um Schwerstbehinderte allmählich zu einer Kommunikationsmöglichkeit heranzuführen. Weil die teilweise oder gänzliche Wiedereingliederung Behindter hauptsächlich von der Leistung am Arbeitsplatz abhängt, erschien die Suche nach Textverarbeitungsmöglichkeiten zweckmässig. Nach den Versuchen stellte

man fest: Die Textverarbeitung erlaubt eine relative Aufwertung der Leistung eines Behinderter, der Büroarbeiten ausführt. Die Schwerfälligkeit, mit welcher ein Behinderter eine normale Tastatur oder eine Teletypewriter benutzt, wird durch rationelle Ausnutzung der Möglichkeiten eines Textverarbeitungscomputers ausgeglichen.

Ein gutes halbes Dutzend Kinder nahm ab Ende April dieses Jahres an Versuchen mit einer hochwertigen Textverarbeitungsmaschine teil, die über mehr als 100 Befehle verfügt. Im wesentlichen übt man die Eingabe des Textverarbeitungsprogramms, den Bildschirmarbeitsgang (löschen, drucken), die Speicherung und Lektüre von Texten oder Karteien und dergleichen. Erste Erfahrungen: Bei günstigen Fällen wurde der Grossteil der gelernten Steuerungen geistig verarbeitet, und diese Kinder können sie bereits in der Schule praktisch anwenden. Es wurde der Eindruck gewonnen, dass die Arbeit mit Computern für Behinderter ein ermutigendes Element ist und ganz allgemein eine positive Motivierung auslöst, was die Eingliederung in Berufsschulen und Erwerbsleben nur erleichtern kann.

Bis 1986 will die Schweizerische Stiftung für das cerebral gelähmte Kind insgesamt fünfzehn Heime in der Schweiz mit neu entwickelten, elektronisch gesteuerten Textverarbeitungssystemen im Wert von rund 300 000 Fr. ausrüsten.

d'exploitation expérimental a été jusqu'à maintenant couronné de succès et laisse prévoir la bonne marche du programme futur.

Des courants de l'ordre de $3,7 \cdot 10^6$ A on traversé un mélange de gaz d'hydrogène et de deutérium, produisant ainsi un plasma à haute température dépassant $40 \cdot 10^6$ °C. La valeur maximale du temps de confinement énergétique obtenue de 0,6 (une mesure de la qualité de l'isolation magnétique) représente aussi un record bien qu'il faille le tripler pour un réacteur à fusion; la densité et la température nécessitent aussi un tel facteur multiplicatif. Ces résultats prometteurs ont été obtenus avec une puissance utile dans le plasma de 3 MW seulement, celle-ci étant investie dans le chauffage ohmique du plasma. Au cours des quatre prochaines années, 25 MW de chauffage additionnel du plasma seront progressivement installés et devront permettre d'élever la température du plasma afin d'obtenir des conditions propices à produire d'abondantes réactions de fusion nucléaire, soit une température de $100 \cdot 10^6$ °C.

Ainsi, JET a déjà largement dépassé les performances planifiées pour sa première phase opérationnelle et a contribué à donner à l'Europe un rôle de leadership en matière de recherches en fusion. Les projets de JET sont, après la phase d'insertion de la pleine puissance de chauffage, d'introduire en 1989/90 un mélange de gaz deutérium et tritium dans l'appareillage afin de produire de l'énergie issue des réactions abondantes de fusion de ces deux constituants. Ce sera alors une étape de première importance dans les projets européens de développement d'un réacteur de fusion générant l'électricité pour le siècle prochain. (Information EPFL)

Amorphe Metalle in Millimeterstärke

Metalle mit einer amorphen Struktur konnten bisher nur als sehr dünne Bänder hergestellt werden. Aus dem Siemens-Forschungszentrum in Erlangen wird berichtet, dass es jetzt erstmals gelungen sei, derartige amorphe Metalle auch in Dicken von 1 mm und sogar Rohre

aus diesem Material anzufertigen.

Amorphe Metalle haben eine ungeordnete, also nicht-kristalline Struktur wie Glas, weshalb sie auch als metallische Gläser bezeichnet werden. Das normale Erscheinungsbild eines Metalls ist jedoch die Kristallgitterstruktur. Aus diesem Grund ist auch die Herstellung amorpher Metalle besonders schwierig und in technischem Massstab erst seit wenigen Jahren möglich. Andererseits haben diese metallischen Gläser eine Reihe aussergewöhnlicher und technisch interessanter Eigenschaften. Sie können bei geeigneter Zusammensetzung ideal weichmagnetisch sein, eine sehr grosse Härte bei gleichzeitiger Duktilität haben und besonders korrosionsbeständig sein.

Amorphe Metalle bestehen aus mindestens zwei verschiedenen Elementen, die legiert werden. Um amorphe Bänder zu erhalten, muss die Metallschmelze so rasch abgekühlt werden, dass dem Metall keine Zeit bleibt, ein kristallines Gefüge auszubilden. Erreicht wird dies durch Aufspritzen der Schmelze auf eine rotierende, gekühlte Kupfertrommel. Um eine ausreichend grosse Abkühlrate zu erreichen, dürfen die erzeugten Schichten allerdings höchstens 0,05 mm dick sein.

Wie die Siemens-Forscher kürzlich bekanntgaben, bedienen sie sich zur Herstellung dickerer amorpher Metalle des Effekts der *schnellen Diffusion*, eines Effekts, der vor kurzem in den USA an äusserst dünnen Aufdampfschichten gefunden worden ist. Der Nachweis dieses Verfahrens für dicke amorphe Metalle ist jetzt an der Verbindung Nickel-Zirkon (Ni-Zr) gelungen. Dazu wurden etwa 25 µm dünne Folien aus Nickel und Zirkon alternierend geschichtet und spiralförmig aufgewickelt. Bei einer nachfolgenden mehrstündigen Glühung, bei Temperaturen zwischen 300 und 350 °C, diffundieren die Ni-Atome in die Zr-Schichten. Bei diesen Temperaturen sind die Zr-Atome praktisch unbeweglich, es kommt zur Bildung einer amorphen Struktur. Das Ergebnis konnte durch Röntgen-Diffraktometrie nachgewiesen werden. Einmal gebildet, ist die amorphe Phase bis etwa 500 °C stabil.

Nach diesem Verfahren konnten etwa 1 mm dicke amorphe Drähte sowie amorphe Rohre aus Nickel-Zirkon hergestellt werden. Weit dickere amorphe Materialien beinahe beliebiger Form können mit dem gleichen Verfahren bei erhöhtem Materialeinsatz erzeugt werden. Neben Nickel-Zirkon-Legierungen wurde auch bereits amorphes Nickel-Titan (Ni-Ti) hergestellt. Andere Metallverbindungen werden zurzeit labormäßig untersucht.

(Siemens Presseinformation)

Technikerschule für Informatik, Grenchen

In Grenchen wurde im Oktober die erste Kantonale Technikerschule für Informatik TSI in der Schweiz eröffnet. Sie wird als eigenständige Abteilung der IGS, Ingenieurschule Grenchen-Solothurn HTL, geführt.

An der TSI werden allgemein gültiges Informatik-Grundwissen vermittelt und die Möglichkeiten der Informatik praxisnah gezeigt und erarbeitet. Die Fachrichtung E befasst sich schwerpunktmaßig mit der Software-Entwicklung, dem Systemtest, der Systemdokumentation und der Dimensionierung von einfachen Interface-Schaltungen und Mikrocomputersystemen. Die Fachrichtung B bietet im wesentlichen die Ausbildung im Bereich der Anwenderprogramme wie z.B. für die Konstruktion, Fabrikationsplanung und -steuerung, die Fertigung, Lagerbewirtschaftung und Betriebsorganisation. Voraussetzungen für die Erstellung von Pflichtenheften werden erarbeitet, und die grundsätzliche Bedienung von CAD- und CAM-Systemen wird diskutiert und gelehrt.

Voraussetzung für die Aufnahme in die Technikerschule für Informatik TSI ist in der Regel eine erfolgreich abgeschlossene, vom Biga anerkannte Lehre in einem technischen Beruf oder ein Mittelschulabschluss. Maturanden müssen eine mindestens einjährige Industriepraxis nachweisen. Die Ausbildung erstreckt sich über zwei Jahre. Die bestandenen Abschlussprüfungen berechtigen zum Tragen der Berufsbezeichnung «Informatik-Techniker TS», vorbehältlich der Anerkennung der TSI durch das Biga.

Verschiedenes Divers

Premières expériences de JET

Le JET, *Joint European Torus*, qui est la plus grande expérience mondiale de recherches en matière de fusion thermonucléaire contrôlée utilisant le confinement magnétique des plasmas, constitue le projet central du programme de fusion de la Communauté européenne (CEE) auquel la Suisse participe. Depuis le début des expériences commencées en juin de l'année passée, le programme