

**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:** 21

**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:** 21.02.2026

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

nachbarten Ausland, wobei in der jetzigen ersten Phase die Städte Genf, Zürich, Basel, Bern und Lugano und in den Folgejahren 1993/94 die Hauptverkehrsachsen sowie Städte und Agglomerationen erschlossen werden.

### Grünes Licht für Europesat 1

Matra Marconi Space kann die Konstruktionsarbeiten am Europe-sat 1-Satelliten aufnehmen. Dies wurde von Eutelsat, der Deutschen Bundespost Telekom, der France Télécom und der Schweizerischen PTT am 14. September entschieden. Der neue Satellit, der gegen Ende des Jahres 1994 erstmals aus seiner Position 19 Grad West auf 14 Kanälen mit je 110 W Ausgangsleistung senden wird, soll Fernseh- und Radiosendungen für die deutsch- und französischsprachigen Regionen Europas ausstrahlen. Seine Sendungen können mit 30-cm-Antennen (PAL und Secam) und 40-cm-Antennen für D2-Mac 16/9 empfangen werden. Europesat 1 wird der erste Satellit eines paneuropäischen Rundfunksystems sein, das von neun

Eutelsat-Mitgliedern aufgebaut wird. Die Intelsat (European Telecommunications Satellite Organization) unterhält ein transeuropäisches Netzwerk für fixe und mobile Kommunikation. Ihre Mitglieder sind öffentliche und private Telecom-Gesellschaften aus 31 Ländern.

### Langsames Wachstum für Messwerterfassungssysteme

Das Wachstum im europäischen Markt für Messwerterfassungssysteme hält zwar an, aber es wird infolge der Rezession langsamer sein als ursprünglich angenommen. Die besten Chancen für Hersteller liegen nach einem neuen Bericht des internationalen Marktforschungsinstituts Frost & Sullivan in Osteuropa und den kleineren westeuropäischen Ländern. Ein beträchtliches Wachstum wird auch prognostiziert für die Bereiche Wasser- und Abwasserbehandlung, Binde-mittel und Glas sowie Lebensmittel und Getränke. Der westeuropäische Markt für Messwerterfassungssysteme hatte 1991 einen geschätzten Wert von 1,16 Mrd. Dollar. Nach der Prognose

wird er eine jährliche Wachstumsrate von 4,9% aufweisen und 1997 eine Höhe von 1,55 Mrd. erreichen. Auch wenn der Markt insgesamt noch wachsen wird, so zeichnen sich laut Frost & Sullivan doch für einige Bereiche Rückschläge ab. Dazu gehören der Markt für Datenlogger und der Markt für lokale/zentrale integrierte Messwerterfassungssysteme. Die grössten Rückgänge sind in den Niederlanden, in Grossbritannien und in Italien zu erwarten.

Der Bericht «The European Market for Data Acquisition Systems» ist erhältlich bei Frost & Sullivan, Münchener Strasse 30, D-6000 Frankfurt (Main) 1, Tel. 069/23 50 57 oder 58.

### Neuer Hauptsitz für Hewlett-Packard (Schweiz)

Die rund 300 Mitarbeiter von HP, die heute in Widen (AG), Zürich-Oerlikon und Wangen bei Dübendorf arbeiten, werden im Herbst 1993 in den neuen Hauptsitz in Urdorf umziehen. Die neue Adresse wird dann lauten: Hewlett-Packard (Schweiz) AG, In der Luberzen 29, 8902 Urdorf.

## Technik und Wissenschaft Technique et sciences

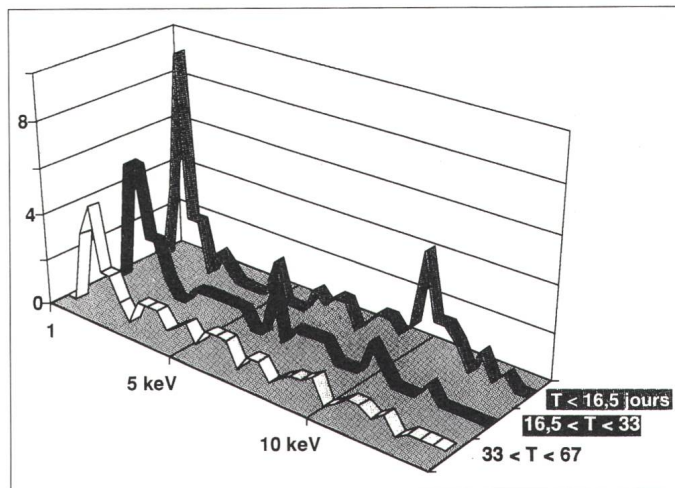
### Dem Geheimnis der Neutrinos auf der Spur

Mit Beruhigung haben wir von den Physikern erfahren, dass unsere Sonne noch genügend Brennstoff für einige Milliarden Jahre hat. Die Sonne ist, erklären sie uns, ein riesiger Fusionsreaktor, der eine Energiestrahlung von etwa 60 MW/m<sup>2</sup> in den Weltraum abstrahlt. Unter Berücksichtigung der Rückstrahlung (Albedo = 0,36) erreicht uns davon, falls wir uns auf der sonnenzugewandten Seite unseres Planeten aufhalten, etwa 1 kW pro Quadratmeter bei senkrechtem Lichteinfall (Solarkonstante: 1370 W/m<sup>2</sup>). Mit diesem Wissen geben sich die Wissenschaftler allerdings nicht zufrieden. Sie möchten herausfinden, wie gut ihre Modellvorstellungen vom Innern der Sonne und von den darin ablaufenden Prozessen mit der Realität übereinstimmt. Eine Möglichkeit, in die Sonne «hineinzusehen», bieten Neutrinos. Sie entstehen in grosser Zahl bei der Kernfusion tief im Sonneninnern und durchdrin-

gen den Weg zur Oberfläche problemlos dank ihrer extrem kleinen Masse (<10 eV) und ihrer Eigenschaft, nur schwach wechselzuwirken; weder elektromagnetische noch Kernkräfte können sie beeinflussen. Was beim Austritt der Neutrinos aus der Sonne ein Vorteil ist, wird bei ihrer Beobachtung auf der Erde zum Nachteil,

reagieren doch die Neutrinos beim Durchgang durch die Erde genau so selten wie beim Austritt aus dem Sonneninnern. Der mittlere freie Weg eines 1-MeV-Neutrinos in Wasser beträgt 10<sup>21</sup> cm! Will man trotzdem Neutrinos einfangen, so muss man die geringe Einfangwahrscheinlichkeit durch entsprechend hohe Detektor-

Neutrinospuren aus der Proton-Proton-Fusion im Sonneninnern: Das aus Gallium erzeugte Germanium zerfällt mit einer Halbwertszeit von 16 Tagen  
(Bild Cern Courier)



masse ausgleichen. Da auch bei den grössten Detektoren nur sehr wenige Ereignisse zu erwarten sind, müssen die Detektoren gegen die Hintergrundstrahlung abgeschirmt werden; man baut sie tief ins Erdinnere. Die bisherigen Resultate der Experimente haben die Forscher überrascht; die Neutrino-Ausbeute betrug etwa 60% weniger, als von der Theorie vorhergesagt.

Mit Spannung wurden deshalb die Ergebnisse des letzten und bisher genauesten Experimentes erwartet, das im italienischen Gran Sasso-Massiv durchgeführt worden ist. Diese wurden im Juni dieses Jahres am Neutrino 92-Meeting in Granada, Spanien, vorgestellt (Cern Courier 92/7). Für das Gran Sasso-Experiment wurden 30 Tonnen Gallium in eine tiefliegende Felskaverne verbracht. Bei einem Neutrinoeinfang wird Gallium 71 in radioaktives Germanium 71 umgewandelt, dessen Zerfall man beobachten kann. Das im Mai 1991 gestartete Experiment hat nun eine Germaniumausbeute von ungefähr 83 SNU (1 Solar Neutrino Unit entspricht  $10^{-36}$  Neutrinoeinfängen pro Sekunde und Atom) ergeben. Nach der klassischen Theorie sollte man etwa 132 SNU messen. Der erhaltene Wert ist also wiederum signifikant zu tief. Zur Erklärung dieser Abweichungen liegen verschiedene Vorschläge auf dem Tisch. Während die einen Forscher spekulieren, dass bisher unbekannte Vorgänge in der Sonne – zum Beispiel periodische oder chaotische Fluktuationen im Sonneninnern – für die Diskrepanz verantwortlich sind, vermuten andere schon seit längerem, dass der Grund für die Abweichung an den Neutrinos selbst liegt. Nach der Theorie gibt es nämlich nicht nur einen, sondern mindestens drei Neutrino-Typen (Elektron-, Müon- und Tau-Neutrino). Aus dem Fusionsprozess der Sonne resultieren hauptsächlich Elektron-Neutrinos, und nur diese sind es, die wir mit unseren heutigen Detektoren empfangen. Es könnte nun durchaus sein, dass die Neutrinos auf dem Weg zur Erde zwischen den verschiedenen Typen (Zuständen) oszillieren. Wir würden damit nur Neutrinos sehen, die im Detektor zufällig gerade den Zustand «Elektron-Neutrino» einnehmen. Man kann sich ein solches Neutrino als Vektor mit drei Komponenten vorstellen, der sich im Raum dreht und von dem wir immer nur eine Komponente sehen können.

*Bau*

### Ein Geschenk für Nobelpreisträger Ernst

Professor Richard R. Ernst, Nobelpreisträger in Chemie und Leiter des Laboratoriums für Physikalische Chemie an der ETH Zürich, durfte von der IBM Schweiz für seine Forschungsgruppe ein leistungsfähiges IBM Risc-System/6000 entgegennehmen, das im Computernetzwerk des Labors als zentraler Server eingesetzt werden soll. Bei der Übergabe des Preises wies Tony R. Reis, Präsident und Delegierter des Verwaltungsrates der IBM Schweiz, auf die enge Beziehung zwischen Fortschritten in der Forschung und der Verfügbarkeit leistungsfähiger Rechner hin. Trotz der hohen Rechen- und Speicherleistung

der heutigen Computer stosse man aber immer noch schnell an die Grenzen des Machbaren.

Die Forschungsgruppe um Richard R. Ernst befasst sich mit der Kernresonanz (Nuclear Magnetic Resonance, NMR). Diese erlaubt nicht nur die Bestimmung der Form von Molekülen, sondern leistet mindestens ebensoviel für das Studium der Deformationsbewegung in Molekülen, wie sie beispielsweise bei flexiblen Polymeren auftritt. Mit der zweidimensionalen Spektroskopie und Relaxationsmessungen können Fachleute die dynamischen Formänderungen von Molekülen studieren. Die damit verbundenen Simulationen erfordern sehr leistungsfähige Computersysteme.

### Faselec-Chips für das schnurlose europäische Telefon

Mit einigem Stolz konnten am 30. September Faselec-Direktor Peter Baumgartner und seine Mitarbeiter den Medienvertretern den ersten hochintegrierten DECT-Chipsatz vorstellen. Die neuen Chips wurden unter Leitung von Faselec Zürich, dem Philips-Kompetenzzentrum für Telecom ICs, und unter Mitarbeit anderer Philips Laboratorien entwickelt. Philips Semiconductors ist das erste Unternehmen, welches einen hochintegrierten DECT-Chipsatz mit derart geringem Stromverbrauch auf den Markt bringt.

DECT (Digital European Cordless Telephone) ist ein neuer, europäischer Standard für den kurz vor der Markteinführung stehenden digitalen, schnurlosen Sprechverkehr. Die Spezifikation für dieses System wurde beim European Telecommunications Standards Institute (ETSI) unter Beteiligung der Postorganisationen und der Kommunikationsindustrie ausgearbeitet. Das DECT-System belegt das Frequenzband von 1,88 GHz bis 1,90 GHz und unterteilt dieses in 10 Kanäle mit einem Kanalabstand von 1,728 MHz. Jeder dieser Kanäle wird durch Zeitmultiplex in 24 weitere Zeitfenster (Slots) unterteilt. Eine einzelne Übertragung belegt jeweils zwei dieser Slots (Duplexbetrieb). Somit kann im Endausbau eine DECT-Basisstation bis zu 120 Übertragungen gleichzeitig aufbauen. Die Anwendungspalette reicht von der Verwendung in Haushalten über drahtlose Münzfernsprecher (oft als Telepoint

bezeichnet), drahtloses PABX (Hauszentrale) bis zum drahtlosen Zugang zum öffentlichen Fernsprechnet (es müssen keine Kabel verlegt werden). DECT ist ISDN-kompatibel und deshalb auch für die Datenübertragung geeignet.

Die an der Pressekonferenz vorgestellten zwei neuen Chips, der ADPCM-Codec (Analog-Digital-Pulse-code-Modulations-Coder-Decoder) PCA5032 und der Burst Mode Controller (PCD5040) wurden in der von Faselec entwickelten Sacmos-Prozesstechnologie realisiert. Sie arbeiten mit einer maximalen Spannung von 2,7 V und verbrauchen sehr wenig Strom. Der PCA5032 ist mit gut 100 000 Transistoren bestückt und vereinigt auf demselben Silizium analoge (SC-Technik) und digitale Signalverarbeitung. Dank Sigma-Delta-Modulationstechniken ist die Anzahl externer Komponenten minimal. Mikrofon und Hörer können direkt an den Codec-Baustein angeschlossen werden. Der PCD5040-Burst Mode Controller besteht aus nahezu einer halben Million Transistoren. Er enthält die Schnittstellen an den Radiofrequenzteil, den Mikrocontroller und den PCA5032, verschlüsselt zudem das Sprechsignal und verarbeitet die DECT-Signalbündel. Seine Risc-Architektur, die für die DECT-Anwendung optimiert wurde, liefert (bei 2,7 V) die notwendige Verarbeitungsleistung und garantiert zudem einen hohen Grad an Flexibilität. Veränderungen im Mikroprogramm können die Funktion bei Bedarf leicht anpassen. Die Muster des PCA5032 und PCD5040 sind ab sofort verfügbar.

Philips Semiconductors wird in Kürze auch einen neuen CMOS-Übertragungs-IC, den PCA1070, zur Netz-Ankopplung der Geräte einführen. Dieser ist programmierbar und erlaubt deshalb den Geräteherstellern, Geräte anzufertigen, die in sämtlichen Ländern verwendet werden können, ohne dass – wie bei den heutigen konventionellen Geräten – die Elektronik verändert werden muss. Mit dem PCA1070 ausgerüstete Geräte können sich dank programmierbarer Impedanz problemlos an verschiedene Leitungslängen anpassen.

In die Freude am Erfolg der Faselec mischt sich ein Wermutstropfen. Die unter Faselec-Führung entwickelten Chips sollen im Ausland gefertigt werden, mit bekannten Folgen für die Zürcher Arbeitsplätze. Entscheide wie dieser, so Faselec-Chef Peter Baumgartner, fallen nicht, weil die Schweiz als Standort zu wenig attraktiv oder zu teuer wäre; doch wer kann heute noch ein Jahr und länger auf eine Baubewilligung warten. *Bau*

### Hochleistungsrechner-Zentrum in Manno/TI eröffnet

Am 1. Oktober 1992 konnte der Direktor des Bundesamtes für Wissenschaft und Forschung, Staatssekretär Heinrich Ursprung, im Beisein einer Vertretung des Kantons Tessin und der Hochschulen das Centro Svizzero di Calcolo Scientifico (CSCS), Manno, feierlich eröffnen. Neben einer grosszügigen Infrastruktur besitzt das neue Zentrum, das administrativ der ETH Zürich untersteht, einen der leistungsfähigsten Rechner Europas, einen NEC SX-3/22. Rund 20 Mio. hat das japanische Superding gekostet. Ausgerüstet ist der SX-3 mit einem Control-Prozessor, einem I/O-Prozessor und 2 Arithmetik-Prozessoren (AP), die sich in die 2 GByte-Hauptspeicher teilen. Zusätzliche 4 GByte Extended Memory können als Hochgeschwindigkeits-Datei-Subsystem genutzt werden. Jeder der bei-

den Arithmetik-Prozessoren besteht aus einer Skalar- sowie einer Vektoreinheit. Eine Skalareinheit ist im Prinzip ein Allzweck-Risc-Prozessor mit Pipelinestruktur und besteht aus 128 (64 Bit breiten) Registern, einem 64-Bit-Cache-Speicher und einem 4-KByte-Instruktionsbuffer. Sie decodiert alle Instruktionen, führt die skalaren Instruktionen aus und leitet die Vektorinstruktionen zur Vektoreinheit.

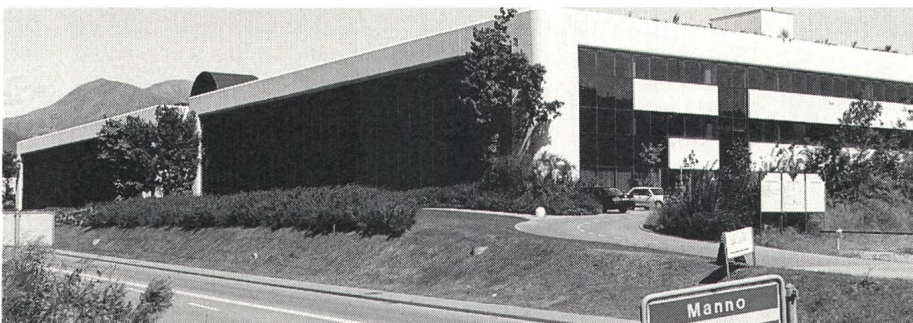
Jede der beiden Vektoreinheiten (1 pro AP) enthält 8 Vektor-Arithmetik-Register für 128 64-Bit-Worte, welche die Daten aus dem Hauptspeicher laden, die Operanden den Vektor-Arithmetik-Pipelines zuführen, sie von diesen wieder entgegennehmen und in den Hauptspeicher zurückspeichern. Ein zusätzliches Scratch Pad-Datenregister für 64 Vektoren reduziert die Notwendigkeit, Zwischenergebnisse im Hauptspeicher abzulegen. 8 128-Bit-Vektor-Mask-Register und 1 128-Bit-Vektor-Control-Register erlauben, maskierte Vektoroperationen durchzuführen (z.B. Vektorisierung von IF-THEN-ELSE-Blöcken innerhalb eines DO-Loops). Und schliesslich enthält jede der beiden Vektoreinheiten 2 Sets von Vektor-Arithmetik-Pipelines, von denen jedes Set über 2 Add/Shift-Pipelines und 2 Multiply/Logical-Pipelines verfügt. Da jede Arithmetik-Pipeline 1 Floating-Point-Resultat pro Clockzyklus (2,9 ns) liefert, resultiert eine maximale Geschwindigkeit von  $2 \text{ AP} \times 2 \text{ Pipe Sets} \times 4 \text{ Vektor Arithmetik-Pipelines} / (2,9 \text{ ns} = 5,5 \text{ GFlops})$ .

Die tatsächlich erzielte Rechengeschwindigkeit des SX-3/22 hängt stark davon ab (evtl. mehr als 2 Grössenordnungen), wie die Prozesse auf die Prozessoren verteilt werden (Parallelisierung). Die notwendige Unterstützung leisten dabei die Spezialisten des CSCS. Wissenschaftliche Beratung bietet auch die Sesam-Gruppe (Section for Scientific and Application Matters). Als Programmiersprachen

stehen derzeit APL und als zweite Wahl Fortran zur Verfügung. Das CSCS ist über gemietete 2-MBit/s-Strecken mit Zürich und Lausanne verbunden. Es ist jedermann zugänglich, der eine Lösung seiner wissenschaftlichen oder technologischen Probleme mittels numerischer Berechnung sucht. Für weitere Auskünfte wende man sich an das CSCS, Centro Svizzero di Calcolo Scientifico, 6928 Manno, Tel. 091 50 82 03, Fax 091 50 67 11.

### Ohne Fahrer zum Ziel

In einer mehrtägigen Veranstaltung präsentierte die Deutsche Aerospace AG, vertreten durch ihren Produktbereich Führungs- und Informationssysteme bei Dornier, auf dem Truppenübungsplatz in Pfullendorf ein Robotikfahrzeug, welches autonom Wege von mehreren Kilometern zurücklegt. Hindernisse wie Büsche, Bäume oder Gräben werden von diesem Fahrzeug selbständig erkannt und umfahren. Zur Demonstration der Leistungsfähigkeit der Robotik-Funktionseinheiten wurden diese in ein Daimler-Benz-Geländefahrzeug eingebaut. Die Funktionseinheit «Autonome Fortbewegung» besteht zurzeit aus einer Fahrzeugnavigationsanlage (FNA), einem optischen Tracker, einer TV-Kamera und einem Navigationsrechner. Damit kann das Roboterfahrzeug selbständig vorgegebene Streckenzüge abfahren, in eine gewünschte Richtung geschickt werden oder auf sichtbare Zielpunkte, zum Beispiel auf eine Waldecke, zufahren. Dabei muss das Fahrzeug Hindernisse wie Gräben, Büsche usw. erkennen und ihnen ausweichen. Dies wird durch die Funktionseinheit «Hindernisumgehung» sichergestellt. Sie besteht aus einem bei Dornier entwickelten Laser-Radar, das den Bereich bis 40 Meter vor dem Fahrzeug nach Hindernissen absucht und die Resultate einem Prozessorensystem zur Umwegberechnung weiterleitet. Der Funktionseinheit «Wahrnehmen» stehen sechs 60°-Kameras zur Rundumbeobachtung, eine schwenkbare Plattform mit zwei Telekameras sowie ein Laser-Entfernungsmesser und ein Peilmikrofon zur Verfügung. Mit diesen Sensoren, welche alle auf dem Dach des Demonstrationsfahrzeuges montiert sind, können vom stehenden Fahrzeug aus Bewegungen, Auffälligkeiten und Geräusche in der Fahrzeugumgebung detektiert und in den Leitstand gemeldet werden.



Hochleistungsrechner-Zentrum CSCS in Manno/TI