

**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:** 76 (1985)

**Heft:** 23

**Rubrik:** Im Blickpunkt = Points de mire

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.12.2024

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

# Im Blickpunkt

## Points de mire

**Nobelpreis für Physik 1985**  
Mit Freude hat das Eidgenössische Amt für Messwesen in Wabern zur Kenntnis genommen, dass der diesjährige Nobelpreis für Physik Professor *Klaus von Klitzing* zuerkannt worden ist.

Professor von Klitzings Entdeckung, dass unter gewissen physikalischen Bedingungen der Hall-Widerstand an Halbleiterstrukturen quantisiert ist und nur noch durch Naturkonstanten bestimmt wird, eröffnet ganz neue Möglichkeiten, um auf dem Gebiet der elektrischen Messtechnik die Einheit Ohm und künftig wohl auch das Ampere viel präziser zu realisieren.

Das Eidgenössische Amt für Messwesen hat unmittelbar nach dieser Entdeckung im Jahre 1981 mit dem heutigen Nobelpreisträger Kontakt aufgenommen, um diesen Effekt für die Präzisionsmessung in der Schweiz anzuwenden<sup>1</sup>. In enger Zusammenarbeit mit Herrn von Klitzing, mit dem Institut für

Mikroelektronik der ETH-Lausanne, dem Festkörperinstitut der Universität Genf und dem Technischen Zentrum der PTT in Ostermündigen gelang es, mit Hilfe dieses Effektes erstmals in der Schweiz im laufenden Jahr die Einheit Ohm beim Eidgenössischen Amt für Messwesen zu realisieren. Dabei wurde es mit Hilfe des schweizerischen Nationalfonds möglich, die benötigten Halbleiterstrukturen an der ETH-Lausanne herzustellen. Das Amt für Messwesen ist eines der wenigen Institute der Welt, die heute in der Lage sind, diesen für die elektrische Präzisionsmesstechnik und somit auch für die Hersteller elektrischer Präzisionsinstrumente sehr bedeutungsvollen physikalischen Effekt zu nutzen.

Dem Nobelpreisträger Klaus von Klitzing, der mit den Schweizer Wissenschaftlern zusammenarbeitet, gratuliert das Eidgenössische Amt für Messwesen herzlich und dankt ihm für die stets spontane Hilfsbereitschaft und für seine Besuche im Laufe der vergangenen Jahre.

O. Piller

<sup>1</sup> O. Piller: Die Realisierung des Ohm über den quantisierten Hall-Widerstand. Bull. SEV/VSE 72(1981)9, S. 467...468.

### Energie

#### Einfluss photovoltaischer Stromerzeugung auf den Betrieb von Elektrizitätsversorgungsunternehmen

[Nach P.M. Anderson et al.: The effect of photovoltaic power generation on utility operation. IEEE Trans. on Power App. and Systems 104(1985)3, S. 524...530]

Die Einbeziehung photovoltaischer Stromerzeugungsanlagen in ein öffentliches Elektrizitätsversorgungssystem bringt vor allem durch plötzlich auftretende grosse Änderungen der Generatorleistung, hervorgerufen durch rasche Wolkenbewegungen, gewisse Regelprobleme mit sich. Diese Abschattungen der Sonneneinstrahlung wirken in einem Versorgungssystem ähnlich wie plötzliche Belastungsänderungen beim Betrieb von Walzwerken oder Elektroschmelzöfen. Die Auswirkungen werden durch verschiedene Netzregelungsmassnahmen minimiert, üblicherweise ab einer Störgrösse von etwa 10% der angeschlossenen Belastung.

Den vorliegenden Ergebnissen einer Computersimulation über die Auswirkungen photovoltaischer Stromerzeugung sind aktuelle Systemdaten zweier nordamerikanischer Elektrizitätsversorgungsunternehmen zugrundegelegt. Die Regelgrössen werden gemäss den in der amerikanischen Industrie üblichen Richtlinien in Form eines «akzeptierten mittleren Regelfehlers» (area control error = ACE) in MW ermittelt. Die Analyse der Anlagendynamik umfasst Perioden von 30 Minuten und wird für zwei unterschiedliche Belastungssituationen dargestellt: für eine Winterspitze-Morgenlast und eine Sommerspitze-Nachmittagslast. Für jeden dieser Belastungsfälle wurde nach einem deterministischen Modell der Einfluss der rampenartig verlaufenden, abrupten Laständerungen (load ramping), hervorgerufen durch Wolkenbewegungen bei Windgeschwindigkeiten von 15, 10 und 5 m/s, studiert. Diese Laststram verlaufen in positiver und negativer Richtung. Die beobachtete Laständerung, bezogen

auf die Spitzenlast (ramp rate), erreicht Werte von etwa 0,2% pro Minute, dies entspricht 4 MW/min in einem System mit 2000 MW Spitzenlast.

Aus den Resultaten kann zusammenfassend festgestellt werden, dass sowohl die positiven als auch die negativen rampenartigen Schwankungen der photovoltaischen Stromerzeugung in einem Versorgungssystem kritisch werden können, je nachdem, wie sich das Lastverhalten in einem bestimmten Zeitpunkt darstellt. Dies gilt insbesondere ab einem Anteil der photovoltaischen Stromerzeugung von über 5%. Die vorliegende Simulationsstudie bezieht sich auf zwei typisch nordamerikanische, vorwiegend thermische Stromerzeugungssysteme auf Kohlebasis. Eine Extrapolation bzw. Verallgemeinerung der Resultate sollte deshalb nur unter Berücksichtigung der jeweils speziellen Systemkonfigurationen und mit Vorbehalt erfolgen. H. Hauck

#### Kontrolle von Überspannungsableitern im Betrieb

[Nach J.H. Shaw und N.V. Holmgren: Characteristics which can be used to detect defective distribution surge arrestors. IEEE PAS-104(1985)1, S. 137...140]

Elektrizitätswerke benötigen eine einfache Methode zum Erkennen von defekten Überspannungsableitern in ihrem Netz. Bis heute muss man verdächtige Apparate ausbauen und im Versuchslokal prüfen oder sich auf äusserlich sichtbare Schäden beschränken. Im Rahmen eines Forschungsprogramms wurde versucht, im Betrieb messbare Parameter für den Störungsnachweis zu finden. Zur Verfügung standen 210 Ableiter verschiedener Nennspannung und Bauart von insgesamt sechs amerikanischen Herstellern. Ein Teil davon war von Elektrizitätswerken als defekt ausgebaut worden. In einer ersten Testserie stellte man fest, dass nur drei der Ableiter schadhaft waren. Bei diesen mass man Störspannungen von über 300 mV bei 1 MHz, Leckströme von 2,2 bis 32 mA und Teilentladungen von über 15 000 pC. Hingegen waren bei 5 kA Ableiterstrom keine auffälligen Spannungsabfälle aufgetreten. Da nur drei defekte Exemplare keine ver-

lässliche Aussage gestatten, zerstörte man 65 Ableiter durch Einspritzen von je 3 g Wasser mit anschliessender Alterung bei Nennspannung.

Bei den anschliessenden Messungen ergaben sich folgende Resultate: 1-MHz-Störspannung >250 V bei 65% der Prüflinge, Teilentladung >250 pC bei 78%, Überschlag bei 1,5mal Nennspannung bei 51% und elektromagnetische Strahlung mit Spitze bei 40 MHz bei 98%. Die Messung der elektromagnetischen Strahlung im Bereich von 40 MHz kann einfach und berührungslos durchgeführt werden. Damit lassen sich defekte Ableiter ohne Störung des Betriebs auf einfache Weise feststellen. -lbf-

#### Läuferschäden bei älteren Turbogeneratoren

[Nach H. Kugler: Betriebserfahrungen mit älteren Generatoren - Teil 1: Läuferschäden bei Turbogeneratoren. Der Maschinenschaden 58(1985)2, S. 41...46]

Der alles überwiegende Schadensschwerpunkt betrifft Abnutzungserscheinungen und Schäden im Bereich der Schrumpfsitze bei doppelt geschumpften Kappen. Die Kappe hat die Aufgabe, den Wickelkopf der Erreger- und Dämpferwicklung in radialer und axialer Richtung zu fixieren. Nach dem Übergang von Drahtbandagen auf Stahlkappen wurden vorerst Kappen mit 2 Schrumpfsitzen gebaut. Ab 150 MVA und später auch bei kleineren Leistungen ging man auf fliegende, d.h. auf einseitig geschumpfte Kappen über.

Die doppelt geschumpfte Kappe versteift die vorliegende Anordnung eines biegesteifen Ballens mit weichen Wellenenden. Die gesamten Biegekräfte müssen dabei von den Schrumpfsitzen übertragen werden, was zu mechanischen Schäden führen kann. Bei isolierten Kappensitzen (Siemens) wird die Isolation mit der Zeit zerrieben. Wird sie nicht rechtzeitig ersetzt, kommt es zu mechanischen Folgeschäden an Zähnen und Kappenring. Nicht isolierte Kappensitze (AEG, BBC) erleiden elektrische Schäden durch die Dämpferströme, wenn die Anpresskraft an der Schrumpfstelle zu schwach ist. Gleichzeitig wird die Schrumpfstelle mechanisch beschädigt: Reibrostbildung und gerissene Zähne.



Zur Verhütung dieser Schäden gibt es zwei Möglichkeiten: Ideal ist der Umbau auf fliegende Kappen, einen Kompromiss bildet der Einbau einer Kappensitzisolation. Beschädigte Sitze werden folgendermassen repariert: Entweder wird die Sitzfläche überdreht und ein Ring eingepasst, der Kappenring ersetzt, oder der Kappenring wird abgestochen und mittels Einsatzring wieder auf die erforderliche

Länge gebracht bzw. einfach axial verschoben.

Die Erfahrung zeigt, dass bei Einhaltung der Revisionsintervalle mit Kontrolle der Sitze die Schäden klein gehalten werden können. So konnten bisher 92% der Schäden anlässlich einer Revision behoben werden, und nur 8% führten zu elektrischen Folgeschäden, d. h. zum sofortigen Stillstand des Turbogenerators.

R. Tüscher

## Informationstechnik Technique de l'information

### Neue Strategie von Hewlett-Packard im PC-Bereich

Hewlett-Packard hat Ende September 1985 einen neuen Personal Computer auf dem Markt eingeführt. Der HP Vectra PC basiert, gleich wie der IBM AT PC, auf einem INTEL 80286 Mikroprozessor sowie auf dem Betriebssystem



HP Vectra PC

MS-DOS von Microsoft. Dieses Betriebssystem hat, vor allem im kommerziellen Bereich, einen Standard gesetzt, und ist von verschiedenen Computerherstellern rasch aufgegriffen und in fast ungezählten Varianten und Adaptationen verfeinert und teilweise verbessert worden. Der HP Vectra PC ist von seiner Architektur her hard- und softwaremässig kompatibel zum IBM AT. Dies bringt dem Benutzer im wesentlichen zwei Vorteile: Nebst der grossen Palette von Hardwareerweiterungen verschiedenster Hersteller profitiert er von der grossen Menge bereits vorhandener Software der verschiedensten Anwendungsgebiete, die auf dem Vectra PC ohne Problem und ohne Interface läuft.

Bezüglich Leistungsfähigkeit bietet der HP Vectra PC eine bis zu einem Drittel kürzere Verarbeitungszeit gegenüber Geräten ähnlicher Preisklassen, zusätzliche Funktionen (wie zum Beispiel eingebaute Grafikfähigkeit) und hohen Bedienungskomfort – ein nach neuen Studien entscheidendes Element beim Kauf eines Personal Computers. Genau wie der HP 150 kann der HP Vectra PC mit einem berührungsempfindlichen Bildschirm geliefert werden. Er verfügt standardmässig

über einen persönlichen Applikationsmonitor, womit der Benutzer sofort und ohne komplizierte Umsetzungen Zugriff auf Programme und Dateien hat. Als zusätzliche Eingabehilfsmittel stehen Maus, Grafiktablett, ein Bar-Code-Lesegerät oder der berührungsempfindliche Bildschirm zur Verfügung.

Natürlich ist es auch möglich, den HP Vectra PC zu vernetzen oder in ein Büroautomationskonzept voll zu integrieren. An der Pressekonferenz, an der der HP Vectra vorgestellt wurde, war zu erfahren, dass auch HP – nach einem Umsatzwachstum von 15% im ersten Semester – für die zweite Jahreshälfte weltweit mit stagnierenden Umsatzzahlen rechnet. Der Schweizer Markt scheint dem allgemeinen Trend nicht zu folgen und noch weiterhin zu expandieren.

### Eine neuartige Anordnung für dreidimensionale Computereingaben

[Nach P. D. Noakes and R. Aish: A New Peripheral for Three-Dimensional Computer Input. IEEE Micro 4(1985)5, S. 26...35]

Die Simulation von Objekten durch Computer zur Untersuchung der verschiedensten Eigenschaften wird heute allgemein angewandt. So wird z.B. in der Autoindustrie ein Gips-

oder Lehmmodell stereoskopisch oder durch mechanische Abtastung in einen Digitalspeicher eingegeben. Mit diesen Daten können Manipulationen wie z.B. Formänderungen vorgenommen werden und deren Einfluss z.B. auf den Luftwiderstand ermittelt werden.

Ein Verfahren, bei dem die Änderungen am Modell selbst mit sofortiger Beeinflussung des Speicherinhaltes angebracht werden, wird hier, im konkreten Fall für architektonische Studien, beschrieben. Grundelemente bilden Quadersteine, mit denen Wände, Türöffnungen, Fensterdurchbrüche, Balkone usw. realisiert werden können. Die Idee geht dahin, dass nach Einspeicherung von z.B. einer Normwand diese für rein visuelle Raumkonstruktionen am Bildschirm abgerufen werden kann. Physisch oder virtuell erzeugte Baugruppen können beliebig am Bildschirm kombiniert werden. Die Bauklötze können wie Lego-Steine in vier verschiedenen Lagen zusammengesteckt werden. Die Haftmittel sind gleichzeitig Steckkontakte für ein elektrisches Netzwerk, die jeweils auf jeder Normflächeneinheit oben und unten in einer 3×3-Matrix angeordnet sind. Das Ganze wird auf einer Fundamentplatte aufgebaut, die im Normraster auch 9er-Steckgruppen aufweist und im Innern eine Rechnerereinheit besitzt, die mit einem leistungsfähigen CAD-fähigen Computer zusammenarbeitet. Jeder Bauklotz enthält ebenfalls eine aktive Schaltgruppe. Während der Prototyp aus diskreten Elementen aufgebaut ist, hofft man in der Seriefabrikation VLSI-Normklötze realisieren zu können. Die Abfrage des Modells funktioniert folgendermassen. Von unten her wird in jede Rastereinheit ein elektrisches Abfragesignal abgegeben, das nach oben wandert, bis es im obersten Element eine Antwortkette auslöst, die den gleichen Weg zurück nimmt, aber nun bei jedem Element seine Eigenschaftsinformation (Grösse, Lage gegenüber dem unteren Nachbarn usw.) mitbekommt. Ist das Modell einmal abgespeichert, so kann es auf einem Monitor dargestellt und in üblicher Weise manipuliert werden. (z.B. Drehung und Untersuchung der Besonnung, Darstellung eines dreidimensionalen Besonnungsdiagrammes usw.)

Der Vorteil des neuen Systems liegt darin, dass mit ihm auch ein Computerlaie arbeiten kann, ohne auf die enormen Manipulierungsmöglichkeiten einer Computeranlage verzichten zu müssen.

O. Stürzinger

### Simultane Datenverarbeitung

[Nach L. van den Hoven und R. Kind: Hardware- und Software-Maschinen. Elektronik (1985)9, S. 83...88]

Parallele Datenverarbeitung kann die Verarbeitungsgeschwindigkeit eines Systems durch simultanes Abarbeiten von Teilaufgaben wesentlich erhöhen, ohne dass schnellere Prozessoren eingesetzt werden müssen. Bei dieser «verteilten» Datenverarbeitung, wie sie in dem von Philips entwickelten DRM-(Distributed Realtime Multiprocessor-)System Anwendung findet, hat jedes Eingabe/Ausgabe-Element einen eigenen Prozessor, so dass nur die zur Lösung des Gesamtproblems erforderlichen Informationen über ein Kommunikationsnetzwerk ausgetauscht werden. Das DRM-System kann ohne wesentliche Softwareänderungen auf verschiedenen Hardwarekonfigurationen ablaufen. Die Prozessoren können dort eingesetzt werden, wo sie gebraucht werden. Der Ausfall eines Prozessors bewirkt keinen Ausfall des Gesamtsystems. Durch gezielten Einsatz weiterer Prozessoren oder durch Hinzufügen weiterer Kommunikationsverbindungen werden die Auswirkungen eines Ausfalls kontrollierbar.

Jedes der verteilten Hardwareelemente (HAMA) hat eine Kopie des Betriebssystems für sich verfügbar. Dieses unterstützt die Kommunikation der HAMA. Das gesamte Anwenderprogramm kann in eigenständige Module zerlegt werden, die zu verschiedenen Funktionen der einzelnen HAMA führen. In vielen Anwendungen bilden eine oder mehrere HAMA einen Verbindungsknoten innerhalb des Kommunikationsnetzwerkes. Das DRM-System benutzt den VME-Bus und eine V.24-Verbindung als Übertragungsmedium. Bei Ausfall einer Verbindung sucht das Betriebssystem einen anderen Nachrichtenübermittlungsweg. Die Anwendersoftware ist als eine Anzahl parallel ablaufender Pro-



gramme geschrieben, die die verschiedenen Teilaufgaben einer Gesamtaufgabe simultan lösen. Sollte eine HAMA ausfallen, ist es möglich, die Problembearbeitung auf die verbleibenden HAMA neu zu verteilen. Wenn im Zielsystem nur ein Prozessortyp eingesetzt wird, können alle Teilprogramme auf allen HAMA laufen. Mit diesem Multiprozessorsystem lassen sich komplexe Probleme lösen, die mit einer Einprozessormaschine nur sehr schwer oder überhaupt nicht bewältigt werden können.

R. Wächter

### Elektronenstrahlbelichtung für ein 1 Megabit RAM

(Nach: T. Matsuda et al.: Submicrometer Electron-Beam Direct Writing Technology for 1-Mbit DRAM Fabrication. IEEE Trans. Electron Devices ED-32(1985)2, S. 168...173)

Für die Herstellung von dynamischen Halbleiterspeichern (DRAM) sind sehr kleine Strukturen erforderlich. Ein mit Hilfe der Elektronenstrahlbelichtung hergestelltes Chip verwendet minimale Strukturen von 0,5 µm. Für eine Speicherkapazität von 1 Mbit ist die Chipfläche mit 6,7×8,2 mm<sup>2</sup> trotzdem ziemlich gross. Im Zusammenhang mit der Elektronenstrahlbelichtung gibt es verschiedene Problemkreise.

**Toleranzen der Linienbreiten:** Hier geht es darum, möglichst senkrechte Profile im Photoresist und eine Genauigkeit der Linienbreite von 0,06 µm zu erreichen.

**Kantenauflösung:** Dies ist die Distanz zwischen den Punkten mit 10% und 90% der nominalen Stromdichte. Werte von kleiner als 0,2 µm werden erreicht.

**Eckenabrundung:** Die Ecken des vom Elektronenstrahl erzeugten Pattern dürfen nur wenig abgerundet sein. Für einen quadratischen Fleck mit 0,5 µm Kantenlänge ist die Eckenabrundung 0,05 µm.

**Justierung:** Die Justierung der im Photoresist zu erzeugenden Muster gegenüber der darunterliegenden Struktur muss automatisch erfolgen. So lassen sich Justiergenauigkeiten von ±0,1 µm erreichen.

**Justiermarken:** Diese müssen so ausgebildet sein, dass sie einen hohen Kontrast ergeben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sie beim Justiervorgang mit Photoresist und einer weite-

ren Materialschicht bedeckt sind.

**Aufladung:** Durch Aufladung des Substrats und des Photoresists wird die Justiergenauigkeit vermindert, insbesondere bei Prozessschritten, wo sich ein Isolator auf der Waferoberfläche befindet. Dem lässt sich durch Aufdampfen einer zusätzlichen, leitenden Schicht entgegenwirken. Die erfolgreiche Herstellung eines 1 Mbit DRAM zeigt, dass alle diese Probleme durch geeignete Optimierungen beherrscht werden können.

E. Stein

### Schmelzspaltung von Lichtleitern

(Nach A. Das und S. Bhattacharyya: Low-Loss Fusion Splices of Optical Fibers. Journal of Lightwave Technology LT-3(1985)1, S. 83...92)

Eine einfache Apparatur für die Schmelzspaltung von Lichtleitern unter Anwendung von axialem Druck, variabler Schmelzzeit und Arbeitstemperatur wird vorgestellt. Das Verfahren ermöglicht die nach der Spaltung bestehende Übergangsdämpfung messtechnisch und in Abhängigkeit der vorgenannten Parameter zu erfassen. Die Schmelzung wird durch eine Entladung zwischen zwei in ihren Achsen senkrecht zur Leiterachse liegenden Elektroden herbeigeführt. Die zu verbindenden Leiterenden werden vor der Entladung unter einen variierbaren, axialen Druck gesetzt. Es wurden Spaltverluste von etwa 0,1 dB für SM-Lichtleiter von 10 bzw. 7 µm Durchmesser und etwa 0,02 dB für GI-Lichtleiter von 50 µm Durchmesser erreicht. Die Übergangsverluste wurden in Abhängigkeit des Axialdruckes und der angewandten Arbeitstemperaturen ermittelt. Der Vorgang wurde physikalisch-mathematisch dargestellt und die Berechnung der interessierenden Grössen durchgeführt. Weitere Parameter waren die Spaltgeometrie (Knickwinkel, Luftspalt der Knickstelle) und die Achs-Fehlrichtung an der Stossstelle. Bei den experimentell durchgeführten Spaltungen wurden die Rest-Fehlrichtungen räumlich analysiert und ebenso die verbleibenden querschnittsgeometrischen Werte festgehalten.

Theoretisch errechnete Kurven für Schmelzzeit und Dämpfung als Funktion des angelegten Axialdruckes stimmen gut

mit den experimentellen Resultaten überein. Es zeigte sich, dass einer Veränderung des Druckes von 0...25 g eine Änderung der Schmelzzeit um einen Faktor 1,3 und eine Dämpfungsänderung um einen solchen von 2 entspricht. Diese Werte wurden bei einer optimalen Arbeitstemperatur von ca. 2000 °C erreicht.

Die Resultate werden ausführlich diskutiert und deren Abhängigkeiten von den verschiedenen Parametern mit den durchgeführten Berechnungen verglichen. Es zeigt sich dabei eine gute Übereinstimmung der errechneten Werte mit den Messresultaten. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis verweist auf theoretische und experimentelle Einzelarbeiten auf diesem Gebiet.

H. Klausner

### Breitbandbetrieb im integrierten

#### Fernmeldenetz

(Nach S.R. Treves, D.C. Upp: System 12, Verfahren für ISDN-Breitbandanwendungen, Elektrisches Nachrichtenwesen 59(1985)1/2, S. 131...136)

Im dienstintegrierten Digitalnetz (ISDN) beträgt die maximale Übertragungsgeschwindigkeit grundsätzlich 64 kbit/s. Das System 12 von ITT ermöglicht aber, mit einigem Ausbau der Teilnehmereinrichtungen, die Übertragung von Signalen beträchtlich grösserer Bandbreite, deren Übertragungsgeschwindigkeit ein Vielfaches von 64 kbit/s, z.B. bis etwa 2 Mbit/s, beträgt. Dabei ist der Vielfachheitsgrad für Systeme nach europäischen Normen (CCITT, CEPT)  $N \leq 30$ . Das Breitbandsignal (z.B. Fernsehsignal) wird als Rahmen mit  $N$  Bytes über  $N$  Kanäle durch das digitale Koppelnetz geführt, wo die einzelnen Signale verschieden verzögert werden. Diese Verzögerungen müssen ausgeglichen werden, damit die zusammenhängenden Rahmen am Empfangsort richtig erkannt und das ursprüngliche Breitbandsignal wiederhergestellt werden kann. Dies wird mittels integrierter Speicherschaltungen in Teilnehmer-Eindeinrichtungen erreicht, wobei die Rahmen am Sendeort mit entsprechenden Rahmenkennzahlen versehen werden. Die mit einem komprimierten Fernsehsignal durchgeführten Versuche haben die Leistungsfähigkeit des Systems 12 bezüg-

lich seiner Anwendbarkeit in der Breitbandvermittlung bestätigt. Eine Erweiterung des Breitbandbetriebes bis zu 140 Mbit/s wird ebenfalls in Betracht gezogen.

J. Fabijanski

### Verschiedenes - Divers

#### Auslandpraxis mit IAESTE

IAESTE steht für «International Association for the Exchange of Students for Technical Experience» und ist eine Organisation mit 50 Mitgliedsländern in aller Welt, die Fachpraktika für Studenten der Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie der Architektur, Mathematik und Informatik vermittelt. Jedes Jahr können ungefähr 5000 Studenten dieser Fachgebiete ins Ausland reisen, um – zu meist während der Sommersemesterferien – eine andere Umgebung einmal nicht aus der Touristenperspektive, sondern im Zusammenleben und -arbeiten mit der Bevölkerung des Gastgeberlandes kennenzulernen.

Die Schweiz gehörte im Nachkriegsjahr 1948 zu den Gründerländern der IAESTE und hat sich am Austausch immer rege beteiligt. Dieses Jahr wurden 184 Studenten der technischen Hochschulen in Zürich und Lausanne, der Universitäten und der Ingenieurschulen HTL in 35 verschiedenen Ländern, von Argentinien bis Japan und von Island bis Thailand, plaziert. Der Schwerpunkt des Austausches liegt jedoch nach wie vor in Europa. Im Gegenzug wurden in der Schweiz 235 ausländische Studenten aufgenommen. Sie arbeiteten während zwei bis drei Monaten bei Industriefirmen, in Ingenieur- und Architekturbüros, an Hochschulinstituten und Forschungsanstalten sowie in der Landwirtschaft. Insgesamt beteiligten sich dieses Jahr 104 schweizerische Arbeitgeber, die in der Regel von guten Erfahrungen mit ihren ausländischen Gästen berichten.

In der Schweiz wird der IAESTE-Austausch zentral vom Praktikantendienst der ETH, 8092 Zürich, verwaltet. Privatfirmen und staatliche Stellen, die ausländische Studenten für ein Sommerpraktikum aufnehmen können, erhalten dort jede gewünschte Auskunft (Tel. 01/256 20 70).

(Presseinformation ETHZ)