

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 52 (1974)

**Heft:** 11

**Rubrik:** Verschiedenes = Divers = Notizie varie

### **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:** 13.01.2026

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

## 46. Schweizerische Fernseh-, Radio- und Phonoausstellung 1974 in Zürich

061.43(494.34):621.396/.397

Christian KOBELT, Bern

Die zur Zürcher Ausstellungstradition gewordene Schweizerische Fernseh-, Radio- und Phonoausstellung FERA fand auch dieses Jahr, vom 29. August bis 3. September, auf dem Messegelände in Zürich-Oerlikon statt. Mit einer Ausstellungsfläche von 22 000 m<sup>2</sup> und 7 Hallen war sie die grösste je veranstaltete Ausstellung. Rund 115 Aussteller zeigten etwa 400 Marken aus rund 200 Werken und 25 Herstellerländern. An erster Stelle standen Westdeutschland und Japan, gefolgt von der Schweiz, den Vereinigten Staaten von Amerika, Grossbritannien, Italien, Frankreich, Dänemark usw. Mit Erzeugnissen aus Japan, Taiwan, Korea, Hongkong und Malaysia waren die asiatischen Importe sehr stark vertreten; dagegen fehlten dieses Jahr, mit Ausnahme Jugoslawiens, die osteuropäischen Hersteller.

Umrahmt von Vorträgen des Zürcher Blasorchesters wurde die FERA 74 eröffnet. Ausstellungskomitee-Präsident *Louis Bapst* durfte dazu Gäste und Vertreter aus Politik, Wirtschaft, von Radio und Fernsehen, der SRG, PTT und der Unterhaltungselektronikbranche willkommenheissen. In seiner Begrüssungsansprache vermerkte er mit Genugtuung, dass die Ausstellungsfläche gegenüber dem letzten Jahr um 20% vergrössert worden sei und dass die FERA 74, wegen des Fehlens einer internationalen Funkausstellung in Berlin sowie weiterer grosser internationaler Ausstellungen, dieses Jahr an Bedeutung gewonnen habe.

### Die Unterhaltungselektronik in der Schweiz

Das Sortiment der Unterhaltungselektronik umfasst Fernsehempfänger, Radio- und Phonogeräte aller Art, Band- und Kassettenrecorder für Ton und Bild sowie elektronische Musikinstrumente, Zubehör, Antennen, Messgeräte und Bestandteile für den Service. Bapst sagte für die Zukunft eine Sortimentserweiterung voraus mit elektronischen Geräten für Schulung, Information, Sicherheit usw., wozu zweifellos auch Bildaufnahme- und -wiedergabegeräte sowie elektronische Filmkameras kämen.

Nach letzten Schätzungen seien im vergangenen Jahr von den Konsumenten der Schweiz für die Unterhaltungselektronik insgesamt 1420 Mio Fr. ausgegeben worden, wogegen für Foto und Film insgesamt

550 Mio Fr. Der Gesamtbetrag für Unterhaltungselektronik teile sich auf in

- rund 950 Mio Fr. für Apparate und Zubehör,
- 195 Mio Fr. für Schallplatten und bespielte Kassetten,
- 180 Mio Fr. für Einzel- und Grossgemeinschaftsantennen sowie
- 95 Mio Fr. für Serviceaufwendungen.

Im Jahre 1973 sind in der Schweiz, wie Bapst bekanntgab, erstmals mehr Farbals Schwarzweiss-TV-Apparate verkauft worden. In ganz Westeuropa seien 1973 rund 8 Mio Schwarzweissgeräte und 6,4 Mio Farbgeräte abgesetzt worden. Bis Ende 1980 werde erwartet, dass sich der Bestand an Farbfernsehempfängern in Westeuropa vervier- bis verfünffache.

In der Schweiz besitzt nach den Ausführungen von Bapst jede vierte Haushaltung eine Stereoanlage; bis 1980 rechnet er damit, dass jede zweite Haushaltung eine Stereoanlage betreibe. Auf 100 Haushaltungen treffe es in der Schweiz heute rund 180 Radiogeräte, rund 20% mehr als noch 1968.

### Der Kampf um den Endverbraucher

Über 100 in der Schweiz niedergelassene Vertretungen sowie 4 schweizerische Fabrikanten für Audio-Produkte propagieren ihr Artikelsortiment. Rund 1200 Detailistenfirmen liefern diese Produkte an den Endverbraucher. Der schweizerische Markt ist zwar für viele Marken nicht sehr bedeutend, aber dennoch interessant, weil er als europäischer Testmarkt gewertet wird, und zwar wegen der hohen Kaufkraft, des ausgeprägten Qualitätsbewusstseins des Schweizer Konsumenten, gut ausgebildeter Fachkräfte und einer liberalen Wirtschaftspolitik mit Chancengleichheit für alle Konkurrenten.

Das Angebot und die Absatzmöglichkeiten zwängen, so führte Ausstellungspräsident Bapst aus, den Generalvertreter zur ständigen Überprüfung und Anpassung seiner Verkaufspolitik. Dabei gehe es nicht nur darum, neue Marketinglösungen zu finden, sondern auch darum, neue Wege zu beschreiten. Hinzu komme ein starker Konkurrenzdruck auf allen Stufen des Absatzgeschehens, wie etwa durch den «grauen Markt», d. h. durch Direktlieferungen über die Grenzen. Das allgemeine Vordringen der Elektronik und die rasante Sortimententwicklung in ihrem Volumen hätten nebst anderen Einflüssen eine wesentliche Vermischung der noch vor Jahren eindeutigen Branchenabgrenzung des Radiohandels zur Folge gehabt. Nicht nur Lebensmittelketten und Warenhäuser, sondern auch andere Branchen, wie der

Fotohandel, schalten sich mehr und mehr in den Absatz von Unterhaltungselektronikgeräten ein. Dieser Wandel mit entsprechenden Konzentrationserscheinungen zwingt zu nicht unwesentlichen Verlagerungen auf neue Absatzwege und zur Überprüfung des Ist-Zustandes sowie neuer, zeitgerechter und zukunftsgerichteter Partnerschaftsmöglichkeiten.

Die vermehrte Präsenz überseeischer Fabrikate auf europäischen Märkten beschleunige diesen Strukturwandel und habe auch zu Massnahmen in verschiedenen Entwicklungs- und Produktionsstadien geführt, die eine Rationalisierung und damit Tiefhaltung der Preise ermöglichten. In diesem Zusammenhang erwähnte Bapst, dass gerade der schweizerische Konsument, bedingt durch die Testmarktfunktion, von äusserst günstigen Preisen profitiere. Bei einer Steigerung des Konsumentenpreisindex von September 1966 mit 100 Punkten auf 148,3 Punkten Ende Dezember 1973 habe der Warengruppenindex für Radioapparate auf 99,5 und für Fernsehempfänger auf 101,1 Punkten gehalten werden können. Die weltweite Teuerung könne heute jedoch in Produktion und Vertrieb nicht mehr allein durch Rationalisierung kompensiert werden. Mit der in die Schweiz importierten Teuerung werde es im Laufe der kommenden Monate unweigerlich zu Preiserhöhungen kommen müssen.

### Serviceprobleme

Wenn es auch mit der heute allgemeinen Verwendung von Halbleitern, integrierten Schaltungen und zusammengefassten Modulen gelungen sei, die Störanfälligkeit der komplizierten elektronischen Geräte wesentlich zu senken – die Ausfallquote von Farbfernsehgeräten beispielsweise konnte durch die Transistorisierung von 2,5 auf 0,5 pro Jahr und Gerät herabgesetzt werden –, so stelle das Problem der technisch geschulten Servicetechniker doch eine Zukunftsaufgabe für die interessierten Branchen und Industriezweige dar. Eine paritätische Berufsbildungskommission habe in enger Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit (BIGA) und den Berufsschulen ein neuzeitliches Berufsbildungskonzept für Fernseh- und Radioelektroniker (vierjährige Lehrzeit) und Fernseh- und Radioelektriker (dreijährige Lehrzeit) erarbeitet. Man erwarte von der Aufteilung in zwei Berufe eine Erweiterung der Rekrutierungsbasis und damit eine Vermehrung der Lehrstellenanwärter. Zurzeit laufe für dieses Konzept und die neuen Ausbildungsreglemente das Vernehmlassungsverfahren.

Zum Schluss meinte Präsident Bapst, dass das Sortiment an Stereogeräten beim Schweizer Publikum noch weit mehr Anklang fände, wenn der Genuss von Stereodarbietungen nicht nur auf Platten, Bänder, Kassetten sowie ausländische UKW-Übertragungen beschränkt bliebe. Eine Ausstrahlung von Stereosendungen über die Schweizer Sender würde den Aufwärtstrend und die Beliebtheit der UKW-Sendungen fördern.

Regierungspräsident Jakob Stucki überbrachte die Grüsse der Zürcher Behörden. Er ging in seinem Votum auf das Verhältnis Massenmedium und Politik ein und appellierte an das Verantwortungsbewusstsein derer, die an den Massenmedien beschäftigt sind.

Der Direktor des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV), Ernst Dünner, sprach abschliessend über

### Sinn und Zweck der sicherheitstechnischen Prüfung von Apparaten der Unterhaltungselektronik.

Auf Klagen aus den Kreisen des Radio- und Fernsehhandels, dass die Prüfpflicht zu einer unzumutbaren wirtschaftlichen Belastung der Hersteller und des Handels führe und zudem aus sicherheitstechnischer Sicht kein Grund mehr dafür bestünde, meinte der Referent zusammenfassend:

- Zur Erreichung und Einhaltung eines genügenden Sicherheitsniveaus, im Interesse der Sicherheit des Konsumenten, sei eine Art Prüfpflicht notwendig.
- Apparate der Unterhaltungselektronik seien aufgrund ihrer allgemeinen weiten Verbreitung und Anwendung in diese Prüfpflicht einzuschliessen.
- Die Art der gegenwärtig in der Schweiz gültigen Prüfpflicht sowie deren Anwendungsverfahren sind nicht optimal; ihr Ersatz durch eine repräsentative Nachweispflicht, die die Verantwortlichkeit des Herstellers oder Importeurs kompromisslos verpflichtet, sei zu prüfen.
- Technische Handelshemmnisse für den internationalen Warenaustausch müssten durch Harmonisierung der gesetzlichen Verfahrensregeln sowie der technischen Normen und Prüfvorschriften abgebaut werden.

Das letztgenannte Ziel zu erreichen bedinge einen grossen persönlichen und materiellen Einsatz von allen daran Interessierten und darüber hinaus eine gute Dosis Kompromissbereitschaft und Ver-

trauen in die Kompetenz der Partner, schloss Direktor Dünner.

### Die Ausstellung

Die FERA 74 vermittelte wiederum für Fachleute, Bastler und künftige Interessenten neuer Radio-, Fernseh- und Phonogeräte aller Art eine erstklassige Übersicht über das Angebot. Es spricht für den erreichten hohen Stand der Unterhaltungselektronik, dass die Zahl der echten Neuheiten von Mal zu Mal zurückgeht. Die technische Weiterentwicklung steckt immer deutlicher im Detail. So waren beispielsweise dieses Jahr die ersten *grossen Farbbildröhren in der neuen Streifentechnik* (in line) in verschiedenen neu entwickelten Fernsehgeräten anzutreffen. Gegenüber der bisher verwendeten Lochmaskenröhre mit Farbtrippeln bedeutet die neue Bildröhrentechnik eine wesentliche Vereinfachung in Herstellung und Service. Die elektronische Programmtastenwahl und die *drahtlose Ultraschallfernbedienung* als Komfort für verwöhnte Fernseher hat sich vor allem bei den europäischen Marken allgemein durchgesetzt und findet in der Schweiz eine überdurchschnittliche Nachfrage. Die Aufgliederung des Fernsehchassis auf mehrere leicht *auswechselbare Bausteine (Moduln)* hat weitere Fortschritte gemacht und trägt wesentlich zur Vereinfachung und Kostensenkung bei allfälligen Störungen bei.

Auf dem Gebiete der Bildwiedergabe geräte wurde an der FERA erstmals das von Nordmende entwickelte *elektronische Abtastgerät für Super-8-Filme* vorgeführt, das die Wiedergabe über den Bildschirm erlaubt. Die Filme werden dabei nach



Fig. 1 Film-Apparatur für die elektronische Abtastung von kassettierten Super-8-Filmen (CCS-Verfahren) zur Wiedergabe über den Bildschirm

zeichnenden Mangel an gut ausgebildeten Führungskräften zu begegnen und bildungswilligen Berufskräften eine Ausbildung zu ermöglichen, wie sie bis dahin nur an Tages-Techniken vermittelt wurde, ohne dass die Absolventen ihre Erwerbstätigkeit aufgeben mussten. Aus der gleichen Motivation entstanden auch in St. Gallen (1959), Genf (1960), Luzern (1961), Lausanne (1963), Chur und Grenchen (1964), neben dem seit den 30er Jahren bestehenden Abendtechnikum Zürich, weitere derartige Lehranstalten für den Zweiten Bildungsweg.

einem neuartigen, materialschonenden Verfahren, kontinuierlich transportiert (Figur 1).

Auf dem Sektor der Radiogeräte war das Angebot in- und ausländischer Erzeugnisse ausserordentlich gross. Erwähnen wir als interessante Neuheit, dass erstmals neben den beiden schweizerischen Radioherstellern Velectra (Biel) und Sondyna (Efretikon/Zürich) auch Philips und Grundig mit *speziellen Empfängern für den Telefonrundspruch* vertreten waren. In beiden Fällen handelt es sich um kleine, flache Geräte mit Tastenwahl für die 6 Leitungen.

Bemerkenswert zahlreich waren einerseits die Uhrenradios, andererseits die verschiedenen Kategorien von Geräten für die Wiedergabe von Stereosendungen sowie quadroföner Aufnahmen. Gezeigt und vorgeführt wurde auch die *Kunstkopf-stereofonie* mit Ohrhörerwiedergabe. Für Amateuraufnahmen war ein vereinfachtes Kopfstereomikrofon zu sehen, für welches kein künstlicher Kopf mehr benötigt wird. Das neue Kunstkopfmikrofon besteht aus zwei hochwertigen Kondensatormikrofonkapseln, die an den Enden eines Kinnbügels befestigt sind und lose in die eigenen Ohren eingehängt werden. Auf diese Weise wird der Schall etwa an der Stelle aufgenommen, wo er das menschliche Ohr trifft.

### 50 Jahre Radio in der deutschen Schweiz

Neben der Präsentation der neuesten Entwicklungen auf dem Gebiete der Unterhaltungselektronik bot die FERA 74 dem Besucher die Möglichkeit, sich über alle Fragen im Zusammenhang mit dem Radio- und Fernsehempfang zu orientieren. Das Zentrum bildete die Halle 8, wo sich nicht nur das traditionelle Radiostudio befand, sondern wo auch eine Sonderschau «50 Jahre Radio in der deutschen Schweiz» zu sehen war. An Informationsständen der Schweizerischen Radio- und Fernsehgesellschaft, der Pro Radio-Television und des Telefonrundspruchs erhielt der Besucher Auskunft. In einem Film- und Diaraum wurde ihm ein Blick hinter die Kulissen des Fernsehens ermöglicht, während die Radio-Schweiz AG über Flugsicherung und ihre Kommunikationsaufgaben an einem eigenen Stand mit Demonstrationsmitteln orientierte.

Alles in allem darf die FERA 74, die übrigens die grösste Besucherzahl aller bisherigen erreichte, als vielseitig und wohlgelungen bezeichnet werden.

Das Abendtechnikum Bern kann somit auf ein 15jähriges Bestehen zurückblicken. In dieser Zeit haben an 11 Lehrgängen 796 Absolventen mit dem Diplom eines Ingenieur-Technikers HTL der Maschinen-, Elektro- oder Tiefbauabteilung beziehungsweise eines Architekt-Technikers HTL der Hochbauabteilung abgeschlossen.

### Ein eigenes Schulgebäude

Ende August 1974 konnte das Abendtechnikum Bern sein neues von der Stadt

### Abendtechnikum Bern erhielt eigenes Schulgebäude

Christian KOBELT, Bern

Das Abendtechnikum Bern, 1959 auf Initiative der bernischen Wirtschaft gegründet, 1969 vom Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartement offiziell als Höhere Technische Lehranstalt (HTL) anerkannt, ist heute für Kanton und Stadt Bern eine wichtige Bildungsstätte. Sie wurde seinerzeit ins Leben gerufen, um dem sich ab-

Bern auf dem Wankdorf-Schulareal erstelltes eigenes Schulgebäude offiziell übernehmen, nachdem es in den zurückliegenden Jahren in verschiedenen Provisorien untergebracht war. Bei diesem Anlass fand in der Aula eine Übergabefeier statt, anlässlich der, umrahmt von einem Mozart-Streichquartett, verschiedene Redner das Ereignis würdigten.

Der Direktor des Abendtechnikums Bern, Dr. K. Müller, erinnerte an die bewegte Vorgeschichte des Neubaus und die zahlreichen, im Laufe der zurückliegenden Jahre geprüften und vergeblich ausgearbeiteten Projekte für ein eigenes Schulgebäude. Der Bezug des neuen, zweckmässigen Schulhauses bedeute deshalb für das Abendtechnikum das Ende der mannigfaltigen Raumprobleme und der daraus resultierenden Schwierigkeiten. Der Neubau sei gut gelungen und für die Besucher des Abendtechnikums verkehrsmässig sehr günstig gelegen.

Die städtische Baudirektorin, Frau Ruth Geiser-Im Obersteg, stellte mit Freude fest, in welcher kurzer Zeit, dank der allseitigen Initiative und Unterstützung, das Werk habe erstellt werden können, denn erst 1970 habe in einer Gemeindeabstimmung der Souverän die erforderlichen Mittel bewilligt, worauf in nur zwei Jahren der Bau vollendet worden sei. Mit einer Zustimmung von rund 14 000 Ja- zu nur 2500 Nein-Stimmen habe sich der Stimmbürger eindeutig für das Abendtechnikum ausgesprochen und seine Bedeutung anerkannt. Frau Geiser verwies schliesslich noch auf die künstlerische Ausschmückung des Schulgebäudes durch den Kunstmaler Franz Fedier, der eine angemessene Form des Korridor- und Lehrzimmerschmucks gefunden habe.

Der Berner Gemeinderat und Schuldirektor A. Rollier sah in diesem Werk ein schönes Beispiel der Zusammenarbeit zwischen Behörden und Privatwirtschaft. Er unterstrich die Bedeutung des Zweiten Bildungsweges in unserer Zeit, übersah dabei aber keineswegs die Schwierigkeiten dieser nebenberuflichen Weiterbildung. Wer das ganze Abendstudium an einer Höheren Technischen Lehranstalt mit Erfolg bestanden habe, dürfe, nach den Worten Rolliers, zur verlässlichen Elite der Wirtschaft gezählt werden, die die Grenzen und Gefahren der Technik kenne und in der Lage sei, sie im Griff zu behalten. Das Abendstudium stelle eine wertvolle Alternative zum Ersten Bildungsgang dar, schloss der städtische Schuldirektor seine Ausführungen.

Dr. C. Robert sprach als Präsident der Gesellschaft für technische Ausbildung in Bern den Dank all jenen aus, die an der Erreichung des Zieles eines eigenen Schuldomizils und seiner technischen Ausstattung mitgewirkt haben. In diesem Zusammenhang erwähnte er besonders die seit der Gründung der Gesellschaft dem Technikum gewährte finanzielle, moralische und materielle Unterstützung der Industrie und des Gewerbes, die es ermöglicht hätten, das Werk zu einer in weiten Kreisen anerkannten und geschätzten Institution zu entwickeln.

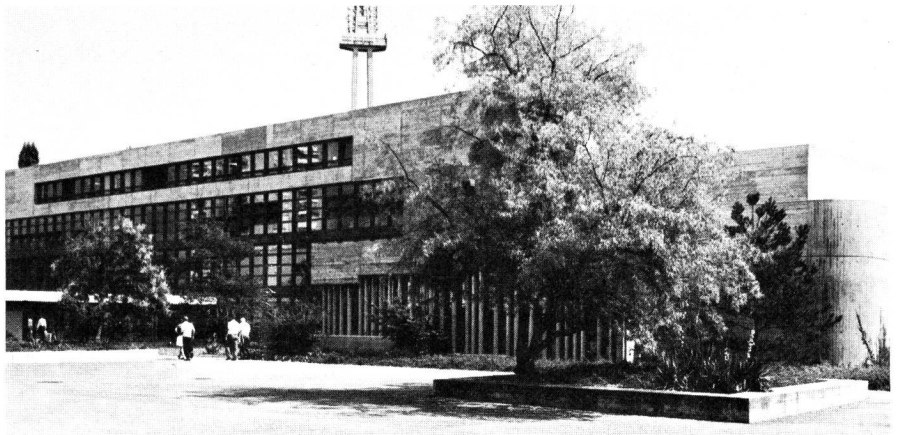


Fig. 1  
Neues Gebäude des Abendtechnikums Bern

### Die Ausbildung am Abendtechnikum Bern

Das Abendtechnikum Bern führt seit Beginn seines Bestehens drei Fachabteilungen: Maschinenbau, Elektro-, Hoch- und Tiefbau. In jeder werden während der ersten vier Semester vorwiegend allgemeinbildende Fächer und technisches Grundwissen vermittelt, die für die spätere, spezifische technische Ausbildung unerlässlich sind.

Für den Eintritt in das Abendtechnikum wird eine einschlägige, abgeschlossene Berufslehre oder eine entsprechende Praxis verlangt. Solide Kenntnisse im Rechnen, der Algebra und Geometrie sind Voraussetzung für den Studienbeginn. Freude an logisch-exaktem Denken, technische Fantasie und schöpferischer Geist sind für ein erfolgreiches Studium von Wichtigkeit. Eine Aufnahmeprüfung findet nicht statt, doch entscheidet eine Promotionsprüfung am Ende des ersten Semesters über die Fortsetzung des Studiums. Das Studium dauert neun Semester, während denen der Studierende einer ganztägigen Arbeit nachgehen muss. Diese soll vom 5. Semester an dem Stande des Studiums entsprechen. Nach dem 4. und 6. Semester sind Vor-, gegen Schluss des 9. Semesters die Diplomprüfungen abzulegen.

Eine Statistik des Abendtechnikums Bern zeigt, dass 44% der Studierenden aus Industrieunternehmen, 31% aus Ingenieur- und Architekturbüros oder dem Gewerbe und 25% aus den verschiedenen Verwaltungen und Bundesbetrieben von Bern und Umgebung stammen. Bei der Elektroabteilung beispielsweise arbeiten 51% der Absolventen der HTL in der Industrie, während 45% bei den PTT, der SBB oder militärischen Betrieben tätig sind. Rund 96% der Abendtechnikumstudenten stammen aus dem Kanton Bern, der grösste Teil davon aus der weiten Region Bern.

### Beweggründe für das Abendstudium

Das neun Semester dauernde Studium, bei dem jedes Semester 22 Wochen dauert und 1 Woche 20 Lektionen umfasst, stellt hinsichtlich Ausdauer, geistiger Beweg-

lichkeit, persönlichem Einsatz und Durchhaltewillen an die Absolventen überdurchschnittliche Ansprüche. Andererseits weist dieser Zweite Bildungsgang eindeutige Vorteile auf, wie ununterbrochene Verbundenheit mit der Praxis, finanzielle Unabhängigkeit, materielle Vorteile nach Abschluss, usw.

Wie eine kürzlich unter den Studierenden des Abendtechnikums Bern durchgeführte Umfrage ergab, hatten 10% das Bedürfnis, ihre Freizeit sinnvoll zu gestalten und 46% stellten die bessern Erkenntnisse der technischen Zusammenhänge in den Vordergrund, warum sie sich nebenberuflich weiterbilden. Bei 24% der Befragten war eine mögliche finanzielle Besserstellung nach Abschluss des Studiums, für 20% die bessern Aussichten bei Stellenbewerbungen für die Erlangung einer höheren technischen Bildung an der HTL ausschlaggebend. Die Frage, warum sie am Abendtechnikum studierten, beantworteten 43% mit dem Argument, dass sie dadurch finanziell unabhängig blieben; 27% damit, dass sie durch diese Studienart den Kontakt mit der Praxis nicht verlören, und 24% sagten aus, sie könnten sich finanziell kein Tagesstudium leisten.

### Neue Aufgabe: Weiterbildung

Wohl auf keinem andern Gebiet ist die ständige Weiterbildung derart wichtig wie bei den technischen Berufen. Fachwissen ist in immer kürzerer Zeit überholt. Deshalb will sich in Zukunft das Abendtechnikum Bern auch in diese ständige Weiterbildung des technischen Kaders einschalten. Ein Anfang wurde mit einem für Ingenieur-Techniker HTL bestimmten Kurs über das neue Fachgebiet der Regelungs- und Steuerungstechnik gemacht. Kurse über Betriebsorganisation und Betriebstechnik, denen später auch andere Themen folgen werden, sollen es dem leitenden Ingenieur oder Architekten ermöglichen, sich mit neuen Erkenntnissen vertraut zu machen und so auf der Höhe zu bleiben. Damit beweist das Abendtechnikum seine Vitalität und Aufgeschlossenheit den Zeitproblemen gegenüber.



## 7. Internationale Tagung über elektrische Kontakte (Paris, 1974)

621.316.5.066.6::061.3

Theodor GERBER, Bern

Jedes zweite Jahr findet eine internationale Tagung über elektrische Kontakte statt, die den auf diesem Gebiet tätigen Spezialisten aus Industrie, Forschungsinstituten und Hochschulen Gelegenheit gibt, die neusten Erkenntnisse einem weiteren Kreis von Fachleuten mitzuteilen. Die 7. derartige Tagung fand turnusgemäss in Europa, und zwar vom 17...21. Juni 1974 in Paris statt. Organisiert war sie von der «Société des Electriciens, des Electroniciens et des Radioélectriciens» (S.E.E.). Die 65 gehaltenen Vorträge betrafen je zur Hälfte Kontaktprobleme der Schwach- und Starkstromtechnik und umfassten Kontaktphysik, Technologie der Kontaktmetalle sowie das Verhalten schaltender und nicht-schaltender Kontakte. Wie bei früheren Tagungen standen ausserdem Umgebungs- und Umwelteinflüsse sowie Prüfverfahren und Zuverlässigkeitsuntersuchungen zur Diskussion.

Nachfolgend wird in jeweils knapper Form eine Inhaltsangabe über jene Vorträge geboten, die für Elektronik und Nachrichtentechnik von besonderem Interesse sind. Das Gebiet der Kontaktphysik muss dabei übergangen werden.

### Elektrisch unbelastete oder nur schwach belastete Kontakte

Durch das Studium tribologischer Effekte, das heisst der auf der Kontaktfläche durch Stoss und Reibung ausgelösten Veränderungen, lässt sich zum Beispiel die unterschiedliche Qualität von Goldschichten sowie das Kontaktverhalten von vergoldeten Silberkontakten beurteilen (R. Ruthardt, Heraeus, Hanau). An Nachbildungen der auf unbelastet schaltenden Silberkontakten entstehenden Sulfid- und Nitratschichten sind interessierende Zusammenhänge zwischen Kontaktdruck, Strombelastung, Kontaktwiderstand und dem praktischen Betriebsverhalten ermittelt worden (A. Guyetand, J. Galand, Laboratoire Central des Industries Electriques, Fontenay-aux-Roses). Ein weiterer Referent zeigte, dass sich die Prüfdauer bei der künstlichen Alterung von Steckkontakten durch stufenweise gesteigerte thermische Beanspruchung wesentlich abkürzen lässt und zwar aufgrund der Änderung der Aktivierungsenergie in Funktion der Temperatur. Gleichzeitig durchgeführte normale Langzeitversuche bestätigten die Brauchbarkeit dieser Methode (P. J. Mazard, Société Souriau, Boulogne-Billancourt).

### Kontakte der klassischen Telefoniertechnik

Eine nur im Tagungsbericht beschriebene Studie befasste sich mit Methoden zur Reduktion der Einschaltströme mit dem Ziel, die Einschaltbogenzündung und damit die Kontaktersion zu verhindern (L. Borchert, A. Murr, Siemens-Zentrallaboratorium, München). Umfangreiche Untersuchungen, die in den Laboratorien der

«Electricité de France» (E.D.F.) durchgeführt wurden, zeigten, dass eine Berechnung der Kontaktlebensdauer aufgrund der beim Öffnen von induktiven Gleichstromkreisen anfallenden elektromagnetischen Energie möglich ist (Ph. Roussarie, E.D.F., Clamart). Mit ähnlicher Zielsetzung laufen in Ungarn Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen Fremdschichtbildung und Erosionskoeffizient (I. Dekany, Fernmeldetechnische Werke, Budapest).

### Steckkontakte

Die richtige Abstimmung der Materialeigenschaften, der Formgebung, der Toleranzen usw. erlaubt, die Steckkraft von Kontakten für Steckerleisten ohne Nachteil für die Kontaktgüte zu verkleinern (D. Peyrat, Société Souriau, Boulogne-Billancourt). Ein weiterer Vortrag befasste sich mit den Einflüssen der Goldschichteigenschaften, der Schmierung und der Anzahl Steckungen auf das Langzeitverhalten derartiger Kontakte (H. Ulbricht, Wandel und Goltermann, Reutlingen).

### Reedkontakte

Weitaus die meisten Redner, die über Reedkontakte sprachen, befassten sich mit Zuverlässigkeits- und Lebensdauerfragen. So lässt sich das zum Teil sehr umfangreiche Datenmaterial über Reedkontakte durch mathematisch-statistische Verfahren (dank elektronischer Datenverarbeitung) nutzbar machen, indem Korrelationen zwischen Relaisdaten und Einsatzarten einerseits und Lebensdauer andererseits hergestellt werden (M. Debiegne, Société Orega, Courbevoie).

Auch aus Fehlerstatistiken (U. Klemen-towicz, Engineering College, Warschau), aus statistischen Untersuchungen über Änderungen der Durchgangswiderstände von Kontaktstellen (J. Francyk, Technische Hochschule Wroclaw) sowie durch Analyse der im Nanosekundenbereich stattfindenden Entladungsvorgänge (G. Pfund, J. Potinecke, H. Tränkner, Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart) können Lebensdauerprognosen hergeleitet werden.

Untersuchungen, die bei Philips durchgeführt wurden, zeigen, dass Gold- und Silberkontakte bei Reedrelais flacher und damit günstiger erodieren, wenn diesen Edelmetallen Kohlenstoff zulegiert wird (A. Steinmetz, D. M. de Boer, Philips' Telecommunicatie Industrie, Hilversum). Kaliumchloridkristalle, die aus nicht kalifreien Glassorten anfallen, erhöhen den Kontaktwiderstand (T. Yano, T. Yokogawa, OKI Electric Industry, Tokyo). Die elektrostatischen Anziehungskräfte zwischen Reedkontakten begünstigen das Prellen und vergrössern damit die Materialwanderung (M. Mauroux, Société Orega, Courbevoie).

In einem nur schriftlich vorliegenden Beitrag wurde der von der Standard Elektrik Lorenz entwickelte TIP-Kontakt (*tiny and protected*) vorgestellt, bei dem das Überfederprinzip angewendet ist (W. A. Mecklenburg, Stuttgart).

### Edelmetallüberzüge, Korrosionsprobleme, umgebungsbedingte Einflüsse

Mehrere Vorträge beleuchteten Korrosionsmechanismen, Verhalten gegen-

über Biegung und Abrieb sowie Porositätsprobleme von Edelmetall-, insbesondere von Goldüberzügen. Über geeignete Untersuchungsmethoden sprach U. Lindborg (Mitverfasser: L. Greeting, L. Lind, Ericsson Telephone Co., Stockholm). Der Schwefelempfindlichkeit von Silber- und silberhaltigen Palladiumlegierungen sucht man durch Beigabe ternärer Legierungszusätze beizukommen (J. A. Craig, Northern Electric Co., London, und R. C. Sheffield, Bell-Northern Research, Ottawa). Erfolgversprechende Versuche, um besonders reine, festhaftende und wenn nötig dickere Schichten durch Kathodenzerstäubung aufzubringen, sind im Tagungsbericht beschrieben (L. Niemann, J. Weiser, Siemens-Zentrallaboratorium, München). Als vielversprechender Ersatz der herkömmlichen H<sub>2</sub>S- und SO<sub>2</sub>-Tests bietet sich die elektrolytische Alterung an (M. Thibault, Laboratoire Central des Industries Electriques, Fontenay-aux-Roses). Neue Nachprüfungen bestätigen, dass Gold-, Silber- und Gold-Nickel-Kontakte gegenüber Kunststoffdämpfen ziemlich unempfindlich sind (G. L. Horn, W. A. Merl, Doduco, Pforzheim).

In Deutschland und der Schweiz werden gegenwärtig grossangelegte Auslagerungsversuche mit verschiedenen Kontaktmetallen beziehungsweise Metallüberzügen durchgeführt. J. Potinecke sprach über die im Rahmen des Verbandes deutscher Elektrotechniker (VDE), J. Kirchdorfer, über die von der Unterkommission «Korrosionseinfluss auf Kontakte» des CES-Fachkollegiums 50 «Klimatische und mechanische Prüfungen» aufgestellten Versuchsprogramme.

### Untersuchungssysteme und Anwendung mathematisch- statistischer Methoden

Über dieses Thema, das bereits bei den Reedkontakten angetönt wurde, lagen zwei weitere Beiträge vor. Die Anwendung statistischer Methoden bei der Auswertung von Versuchsergebnissen besprach E. Tittes (Bosch, Stuttgart). Bemerkenswert ist, dass für die von ihm untersuchten Fälle (Wolframkontakte) die Weibull-Verteilung ungeeignet war. Bei Siemens ist ein rechnergestütztes Untersuchungssystem für Relaiskontaktwerkstoffe in Betrieb genommen worden, das simultan Kontaktwiderstand, elektrische Beanspruchung, Schweißkraft, Kontakttemperatur und Lichtbogenbrenndauer erfasst (K. Rösch, Siemens-Zentrallaboratorium für Datentechnik, München). Ebenfalls bei Siemens wurden auch eingehende Untersuchungen durchgeführt, um den Einfluss der Länge von Schaltkreiskabeln auf die Erosion von Schutzgaskontakten festzustellen. Diesen statistischen Auswertungen liegen die durch die sogenannten Schauerbögen transportierten Ladungen zugrunde. Die Erosion erreicht ihr Maximum bei einer bestimmten Kabellänge (R. Abele, Siemens-Zentrallaboratorium, München).

Rückblickend darf festgestellt werden, dass am Kontaktsymposium viele allgemein und speziell interessierende Probleme zur Sprache kamen, und dass damit neues Wissen vermittelt wurde.