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: 3

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: 13.07.2025

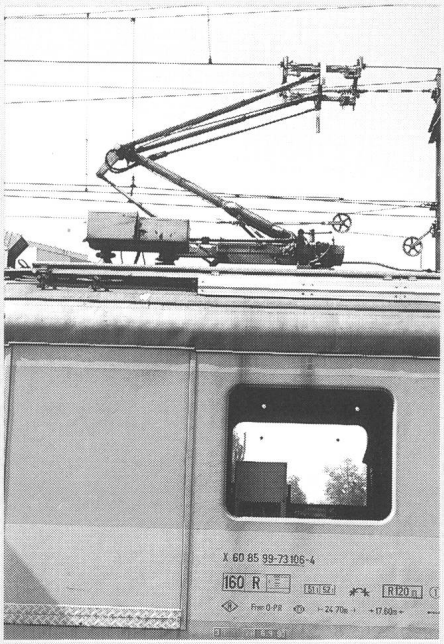
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

EDV-Zentren, Servern, Datenbanken, Steuereinheiten und individuellen Arbeitsplätzen.

CGS-Concept: Important contrat des CFF

La direction générale de CFF vient de passer à CGS-Concept, consortium des entreprises Comec SA à Lausanne, Gillieron-Electronique SA à Morges et Software-Solutions à Reverolle, la commande du renouvellement de l'électronique de mesure et d'analyse équipant la voiture d'observation des lignes de contact. Ces trois entreprises, bien connues dans le marché Suisse romand de l'électronique industrielle, ont en effet décidé d'unir leurs savoir-faire et leurs capacités pour répondre en commun à la demande d'offre des CFF, et leur proposition a finalement été retenue.

La voiture d'observation est un élément important du concept de maintenance des lignes de contact. Les parcours effectués régulièrement sur toutes les lignes donnent l'état général des installations, et permettent le dépistage de défauts pouvant conduire à l'arrachage de la ligne de contact. En outre, ce wagon de mesure sert aux



Voiture d'observation des lignes de contact

essais de réception des nouvelles installations, à des travaux de développement de nouveaux éléments de la ligne de contact et des pantographes, ainsi qu'à diverses mesures. L'installation permettra, pour des vitesses jusqu'à 250 km/h, la mesure, l'enregistrement graphique et le stockage des paramètres physiques et électriques du contact ligne/pantographe. Plusieurs mesures par mètre sont nécessaires, et un parfait synchronisme avec le tronçon à contrôler doit être assuré.

Qualitätszertifikat für Accumulatoren-Fabrik Oerlikon

Ein geprüftes Qualitätssicherungssystem, das internationalen Normen entspricht, ist ein entscheidender Faktor für den Erfolg von Produkten und Dienstleistungen, gewährleistet es doch die Erfüllung der Erwartungen der Kunden in bezug auf die Lieferqualität. Nachdem mit dem Qualitätssicherungssystem der Accumulatoren-Fabrik Oerlikon ursprünglich schweizerischen Normen entsprochen wurde, erfolgte nun eine Neu-Zertifizierung, die erweiterten internationalen Anforderungen genügt. Im Rahmen eines Zertifizierungs-Audits der schweizerischen Vereinigung für QS-Zertifikate (SQS), wurde der Accumulatoren-Fabrik Oerlikon, Zürich, und der Plus AG, Aesch BL, das SQS-Zertifikat, Stufe ISO 9001/EN 29001, erteilt. Der erfolgreiche Abschluss des anspruchsvollen Audits bietet Kunden die Gewähr, dass der Begriff Qualität kein Werbeschlagwort bleibt.

Technik und Wissenschaft
Technique et sciences

Berührungssichere Steckverbinder für Experimentier- und Prüfplätze

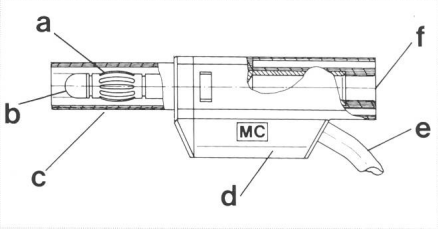
Sicherheit wird in unserer technischen Welt überall gefordert. Das menschliche Leben und die Gesundheit jedes einzelnen an seinem Arbeits- oder Ausbildungsplatz stehen an erster Stelle. Leitende Personen müssen alles in ihrem Verantwortungsbereich Mögliche tun, um Unfälle und Ausfälle zu vermeiden.

In Elektrolabors, Ausbildungsstätten, Prüflabors und ähnlichen Einrichtungen kann es bei ungenügenden Vorsichtsmassnahmen zu Berührungen spannungsführender Teile durch die dort Tätigen kommen. Nicht selten kommt es beispielsweise vor, dass aktive Teile von «Bananensteckern» berührt werden.

Normen, Vorschriften und Empfehlungen sollen dazu beitragen, den Umgang mit elektrischer Energie sicherer zu machen. Das «Eidgenössische Starkstrominspektorat» hat mit der Info SEV 4018, Juli 1991 (siehe auch Bull. SEV/VSE 82 (1991) 15, S. 72, wichtige Vorschriften und Empfehlungen zur Verwendung von Bananensteckern im Bereich elektrischer Niederspannungsinstallationen veröffentlicht. Die Praxis hat jedoch gezeigt, dass Vorschriften allein nicht ausreichen, Menschen vor Elektrounfällen zu schützen. Eine konsequente Umsetzung der Vorschriften bei der Ausstattung der Elektrolabors, der Prüfeinrichtungen, der Prüf- und Messmittel in Schutzmassnahmen, die das Berühren aktiver Teile verhindern, ist notwendig und Verpflichtung für die Hersteller und die für die Benutzung Verantwortlichen.

Im Jahre 1976 hat die Schweizer Firma Multi-Contact AG, Basel, erstmals den berührungssicheren Bananenstecker «MC-Sicherheitsstecker» auf den Markt gebracht (Konstruktionsprinzip: siehe Bild). In den folgenden Jahren wurde ein umfangreiches Sicherheitssteckverbinder-Programm entwickelt und steht heute zur Verfügung. Ähnliche Produkte wurden inzwischen auch von anderen Firmen auf den Markt gebracht.

Berührungssichere Bananenstecker sind so konstruiert, dass ein zufälliges Berühren von spannungsführenden Teilen in jedem Fall ausgeschlossen ist. Wenn sämtliche Laboreinrichtungen, Mess- und Prüfgeräte nur noch



MC-Sicherheitsstecker mit Berührungsschutz

a Stecker ∅ 4 mm mit Kontaktlamelle
b Isolierkappe
c feststehende Isolation
d Isolation
e Leitung
f Buchsenteil ∅ 4 mm zum rückseitigen Abgriff

mit Sicherheitsbuchsen versehen, und Verbindungs- und Messleitungen mit Sicherheitssteckern ausgerüstet sind, dann ist ein sicheres Verbinden und Messen gewährleistet. Messeinrichtungen, die nicht mit Sicherheitsbuchsen ausgerüstet sind, können mit Adaptern umgerüstet werden. Die Sicherheitsbuchsen und Sicherheitsstekker entsprechen den SEV-Vorschriften und den DIN VDE-Normen.

ETH: Elektrotechnik auf internationalem Niveau

Kürzlich wurde das Ergebnis einer Evaluation des Departements Elektrotechnik an der ETH Zürich, welche Fachleute aus Grossbritannien, Schweden, Deutschland und Österreich 1990 in intensiven Gesprächen und Diskussionen vorgenommen hatten, bekannt. Diese Fachleute verglichen die Forschungsaktivitäten mit dem internationalen Standard, überprüften ihre Effizienz in bezug auf die eingesetzten personellen Mittel und klärten die Frage, ob die qualitativen und quantitativen Ressourcen im ganzen genügen, um die Elektrotechnik an der ETHZ im internationalen Vergleich auf ihrem Spitzenplatz zu halten. In ihrer Schlussbeurteilung bestätigten die Experten, dass sowohl Breite und Umfang wie die Qualität der Forschung auf sehr hohem Niveau stehen. Die Ergebnisse der Untersuchung an der EPFL, welche aus Kapazitätsgründen zeitverschoben durchgeführt wurden, werden demnächst erwartet.

Die Evaluation der eigenen Aktivitäten im Vergleich mit den an den grossen Universitäten gesetzten Standards durch unabhängige, international bekannte Fachleute, gehört seit Jahren zur Politik des Schweizerischen Schulrates und findet im Rahmen eines straffen Programmes statt.

Verteil-Transformatoren regelmässig warten

Transformatoren weisen von ihrer Grundkonstruktion her kaum mechanische Verschleissteile auf. Entsprechend hoch ist ihre Lebensdauer, die

Lok 2000: Neue Ära im Lokomotivbau

Nach intensiver Entwicklungs-, Konstruktions- und Inbetriebsetzungstätigkeit erfolgte im letzten Sommer die Freigabe der ersten von 99 Lokomotiven Re 4/4 der Baureihe 460, Lok 2000 und Huckepack-Lok genannt, für Versuchs-, Mess- und Betriebsfahrten auf dem Schienennetz der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB). Das Fahrzeug wurde durch das Konsortium ABB Verkehrssysteme AG, Zürich/Schweiz (Konsortialfederführung und elektrischer Teil), und SLM Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik, Winterthur (mechanischer Teil) erstellt. Die aufgrund eines Studienauftrags völlig neu konzipierte Universallokomotive weist weltweit eine ganze Reihe von Meilensteinen in der heutigen Technik von Traktionsfahrzeugen auf:

– Die Lokomotive Re 4/4 460 ist mit der von ABB entwickelten GTO-Technik ausgerüstet. So sind die zwei modularen, aus je 16 auswechselbaren Ventilsätzen bestehenden Umrichter mit GTO-Thyristoren bestückt. Durch geeignete Ansteuerung der GTO-Stromventile wird die Einphasen-Netzspannung von 15000 V bei $16^2/_3$ Hz in eine auch in der Frequenz variable Dreiphasen-Spannung umgewandelt und den kollektorlosen Drehstrom-Asynchronmotoren zugeführt.

– Beim Bremsen wird die kinetische Energie durch die Fahrmotoren in elektrische Energie umgewandelt und über Zwischenkreis und Netzstromrichter in der richtigen Frequenz und Phasenlage in die Fahrleitung zurückgespeist.

– Bei der Traktionsleittechnik bedeutet die konsequente Anwendung eines einzigen Bussystems für Steuerung und Regelung ein Novum. Darüber arbeiten 32 Einkartenrechner, die sich in 20 über die ganze Lok verteilten Busstationen befinden. Das in Fiberoptik ausgeführte Netzwerksystem reduziert drastisch die sonst übliche Verdrahtung im Fahrzeug. Mit der Funktionsplan-Programmierung im speicherprogrammierbaren Leitsystem Micas-S2 kann das Verhalten der Lok ohne Verdrahtungsänderung in weiten Grenzen variiert werden.

– Der Führerstand, der durch einen Designer in enger Zusammenarbeit von SBB, Industrie und Lokführern konzipiert und entwickelt wurde, besticht durch seine Arbeitsplatzgestaltung. Auffallend sind einige neue Elemente, unter anderem Steuerkontroller als Linearschieber in einem Schwenkarm. Diagnosebildschirm und -tastatur dienen der Information sowohl des Lokführers als auch des Unterhaltspersonals über aufgetretene Störungen, deren Lokalisierung und Behebung.

Die Lokomotive wird einerseits als Lok 2000 Inter City- und Euro City-Reisezüge mit Geschwindigkeiten bis 230 km/h führen. Andererseits wird sie als Huckepack-Lok im Alpen-Transitverkehr in Dreifachtraktion 2000 t schwere Züge durch Kurven mit nur 300 m Radius auf Rampen mit bis zu 27‰ Steigung befördern. Mit einer maximalen Leistung von 6100 kW und 82 t Masse geht sie damit als vierachsige Lok an die Grenzen des in der Schienentraktion physikalisch Machbaren.

Lok 2000 mit der neuesten Traktionstechnik

heute problemlos auf 20–30 Jahre veranschlagt werden darf. Es wäre nun jedoch falsch, damit auch die Kontrolle und Wartung dieser Apparate zu vernachlässigen. Der Verband Schweizerischer Transformatoren-Hersteller Trafosuisse hat dazu einige Tips herausgegeben; er plant, im kommenden Jahr ein eintägiges Seminar für das Wartungspersonal von Transformatoren-Betreibern durchzuführen. Dabei wird die Vertiefung der empfohlenen Kontroll- und Wartungsarbeiten im Vordergrund stehen. Ein zweites Schwergewicht wird die Instruktion hinsichtlich korrekter Ölproben-Entnahme zur Analyse des PCB-Gehaltes von Kühlflüssigkeiten sein. Einladungen mit dem detaillierten Seminar-Programm werden rechtzeitig an sämtliche Schweizer Betreiber-Institutionen und -Firmen verschickt. Der Verband Trafosuisse macht ausserdem darauf aufmerksam, dass sämtlichen Transformatoren-Betreibern der Schweiz in den nächsten Wochen eine umfangreiche Broschüre zum Thema «PCB in Verteiltransformatoren» zugestellt wird. Weitere Auskünfte erteilt: Trafosuisse, Kanonengasse 23, 4051 Basel, Telefon 061 272 71 17.

Normen, Vorschriften, Bestimmungen

Mit dem Nachschlagewerk «Technische Informationen» offeriert Klöckner-Moeller ein nützliches Anwendungshandbuch, welches dem Projekteur elektrischer und elektronischer Anlagen einen schnellen Zugriff auf die zurzeit wichtigsten Normen, Vorschriften und Bestimmungen ermöglicht. Unter dem Schlagwort «Automatisieren und Energie verteilen» sind auf über 260 Seiten im weiteren Tips, Berechnungsbeispiele und Lösungsmöglichkeiten für die Praxis dargestellt. Die Druckschrift ist kostenlos erhältlich bei Klöckner-Moeller AG, Vogelsangstrasse 13, 8307 Effretikon, Telefon 052 32 24 21.

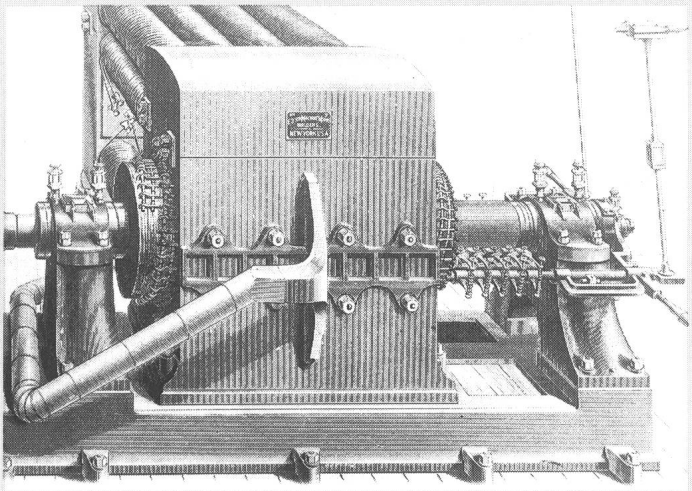
Förderung von F & E in Prozesstechnologie und Equipment

Im Januar 1992 startet das vom Bundesamt für Konjunkturfragen lancierte Aktionsprogramm «Mikroelektronik Schweiz». Im Zentrum des Programms steht die Schaffung von vier

Technikgeschichte im Schweizer Lexikon 91

Das neue «Schweizer Lexikon 91 in 6 Bänden», dessen erster Band Ende 1991 erschienen ist, stellt für die Schweiz nicht nur ein lexikalisches, sondern auch ein technikgeschichtliches Ereignis dar. Erstmals wird nämlich darin in den Orts- und Gemeindegeschichten, unter dem Stichwort Technische Versorgung, auch die örtliche Technikgeschichte berücksichtigt. – Von ortsgeschichtlichen technischen Ereignissen spricht man dann, wenn technikgeschichtliche Weltereignisse am betreffenden Ort erstmals ihre Spuren hinterlassen. So wie ein kriegerisches Ereignis zum ortsgeschichtlichen Ereignis wird, wenn beispielsweise Truppen plündernd durch den Ort ziehen, so wird ein technikgeschichtliches Weltereignis auch von ortsgeschichtlicher Bedeutung, wenn seine Technik im Ort erstmals genutzt wird. Die Erfindung des Telefons wird mit dem Bau eines Ortsnetzes, die Erfindung der Glühlampe mit der örtlichen Elektrifizierung zum ortsgeschichtlichen Ereignis. Die meisten Ortsgeschichten sind aber heute weit davon entfernt, diesen Ereignissen ortsgeschichtliche Bedeutung zuzumessen: den genauen Datierungen steinzeitlicher Funde, der Durchreise eines Dichters usw. werden darin weit grössere Bedeutung beigemessen als Daten zur technischen Versorgung; nach diesen Ortsgeschichten zu schliessen, gäbe es in der Schweiz noch viele Orte, in denen man, wie im Mittelalter, ohne Telefon, elektrischem Licht usw. lebt! Es ist daher als äusserst positiv zu werten, dass das neue Schweizer Lexikon durch die zusätzlichen Einträge der effektiven Bedeutung der technischen Versorgung – ohne die heute nichts mehr geht – weitgehend Rechnung trägt.

Zur technischen Versorgung gehören die Elektrizität-, Gas-, Trinkwasser- und Löschwasserversorgung, die öffentliche Beleuchtung, die Abwasserentsorgung sowie die elektrifizierten Fernmelde- und Transportdienste. In der Schweiz begann die technische Versorgung mit dem Fernmeldedienst am 5. Dezember 1852. Ihm schloss sich 1880 das Telefon und 1922 die Automatisierung der Telefonverbindungen an. Die technische Versorgung mit Transportdiensten durch ein Eisenbahnnetz von 9 Linien begann 1854/1855. Dafür musste ein besonderes elektrisches Fernmeldesystem, ohne das kein Zugverkehr möglich wäre, gebaut werden. 1886 begann die professionelle Versorgung mit elektrischem Strom und damit auch die elektrische Beleuchtung. Etwa um 1888 begann der Bau meist elektrifizierter Hochdruck-Trinkwasserversorgungen mit Hausanschlüssen und Hydranten. Damit wurde erstmals eine wirkungsvolle Brandbekämpfung möglich. Die ganze-Dörfer-vernichtenden Feuersbrünste früherer Zeiten nahmen ein Ende. Heute steht, in bezug auf ortsgeschichtliche Bedeutung, die technische Versorgung der örtlichen Lebensmittelversorgung sowie Handwerk und Feuerlöschwesen früherer Jahrhunderte mindestens gleichwertig gegenüber. Moderne Ortsgeschichten sollten deshalb – so wie es weitgehend im neuen Schweizer Lexikon verwirklicht werden konnte – mindestens die Daten der Inbetriebnahmen jedes Teils der technischen Versorgung enthalten. *(Karl H. Wolff, Zürich)*



Grossdynamo der ersten professionellen Stromversorgung von New York

bis sechs Mikroelektronik-Kompetenzzentren an Ingenieurschulen oder in deren Umfeld. Daneben sind verschiedene flankierende Massnahmen vorgesehen, so auch die Förderung von Forschung und Entwicklung in den Bereichen Prozesstechnologie und Equipment. Mit diesem Programmteil soll der Produktionsstandort Schweiz in den genannten Bereichen gestärkt werden. Für einen ersten Teil der hierfür vorgesehenen Bundesbeiträge wird gegenwärtig bei den interessierten Firmen und Institutionen eine Ausschreibung durchgeführt. Weitere Ausschreibungen werden voraussichtlich zweimal in jährlichen Abständen folgen. Für die Teilnahme an dieser ersten Antragsrunde ist *bis spätestens 2. März 1992* eine Projektskizze einzureichen.

Die Ausschreibungsunterlagen sind beim Sekretariat des Aktionsprogramms erhältlich: Sekretariat MES, c/o FSRM, Rue de l'Orangerie 8, 2000 Neuchâtel, Telefon 038 24 52 00, Fax 038 24 71 45.

Aus- und Weiterbildung
Etudes et perfectionnement

Höhere Fachprüfung für Energieberater erstmals durchgeführt

Energieberater spielen für den schonenden Umgang mit den Energieressourcen und der Umweltbelastung eine wichtige, wegweisende Rolle. Ihre Aufgabe ist, wirtschaftliche Aspekte mit den obigen Faktoren zu verbinden, ausgewogen zu gewichten und Ratsuchende vor unvernünftigen Entscheiden zu bewahren. Mit einer höheren Fachprüfung für Energieberater sollen Kandidaten nachweisen, dass sie das erforderliche, breite Fachwissen haben und über eine entsprechende berufliche Erfahrung verfügen, um die anspruchsvolle Aufgabe des Energieberaters wahrzunehmen. Für diese Prüfung hat der Verein Energiefachleute Schweiz, EFS, 1990 beim Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit ein Reglement eingereicht, dessen Genehmigungsverfahren demnächst abgeschlossen sein wird.

Im Laufe des Sommers 1991 ist in Anlehnung an diesen Reglementsentwurf eine erste Pilotprüfung durchgeführt worden. Von 48 Kandidaten haben 23 Fachleute diese sehr anspruchsvolle Prüfung bestanden. Die nächste Energieberaterprüfung findet am 26./27. Mai 1992 (schriftlicher Teil) und am 30. Juni, 1. und 2. Juli 1992 (mündlicher Teil) statt. Diese Prüfung wird wieder in Anlehnung an den revidierten Reglementsentwurf für die höhere Fachprüfung für Energieberater durchgeführt.

Die Prüfungsanforderungen sind hoch und können nur mit einem fundierten Fachwissen und breiter Berufserfahrung erfüllt werden. Zur Prüfung zugelassen werden Fachleute mit Lehrabschluss und eidgenössischem Fähigkeitsausweis sowie mindestens 5jährigem Praxisnachweis, Fachleute mit ETH-, HTL- oder TS-Abschluss und 3jährigem Praxisnachweis sowie Fachleute mit Abschluss eines Nachdiplomstudiums und vorgängiger 2jähriger Berufspraxis. Die Prüfung wird bei Bedarf in deutscher, französischer und italienischer Sprache durchgeführt. Unterlagen für die Anmeldung zur Prüfung können beim Prüfungssekretariat EFS, c/o Enerconom AG, Hochfeldstrasse 34, 3012 Bern (Fax 031 24 63 53) angefordert werden.

Erste Diplome der Ingenieurschule Wallis verliehen

An der neu eröffneten Ingenieurschule Wallis (ISW) haben sich im März 1988 erstmals 190 Studenten und 2 Studentinnen angemeldet. Kürzlich konnten 55 von ihnen das Diplom als Ingenieur HTL in Empfang nehmen. Die Diplomanden verteilten sich wie folgt auf die vier Abteilungen der ISW: *Abteilung Elektronik:* 22 Elektroingenieure HTL, wovon 13 Fachrichtung Telekommunikation und Technische Informatik und 9 Fachrichtung Energie und Industrielle Elektronik; *Abteilung Maschinenbau:* 14 Maschineningenieure HTL, wovon 6 Fachrichtung Werkstofftechnologie und 8 Fachrichtung Betriebsführung; *Abteilung Chemie:* 12 Chemieingenieure HTL; *Abteilung Lebensmittel- und Biotechnologie:* 7 Lebensmittelingenieure HTL.

In der Ausbildung stehen gegenwärtig 210 Studenten und 11 Studentinnen sowie 62 Studenten, die den Vorbereitungskurs absolvieren. Der Lehrkörper zählt gegenwärtig 58 Akademiker, wovon 38 Ingenieure ETH; technisches Personal: 20 Personen mit unterschiedlichen Ausbildungen, auf die vier Abteilungen verteilt; Administration: 7 Mitarbeiter; Betriebsdienst: 7 Spezialisten aus verschiedenen Bereichen unter der Führung eines Ingenieurs HTL. Im Hinblick auf die europäische Öffnung wird die ISW neben ihrer Hauptaufgabe in Zukunft auch an den grossen Aktionsprojekten der Europäischen Gemeinschaft mitarbeiten.

ETHZ: Professur für Leistungselektronik und Messtechnik neu besetzt

Seit dem 1. Februar 1991 ist *Herbert Stemmler* ordentlicher Professor für Leistungselektronik und Messtechnik und Vorsteher der gleichnamigen, selbständigen Professur des Departements für Elektrotechnik. Herbert Stemmler studierte an der Technischen Hochschule in Darmstadt Elektrotechnik mit Fachrichtung Regelungstechnik und Technische Elektronik und war anschliessend bei Brown Boveri & Cie., Baden, auf dem Gebiet leistungselektronischer Systeme, insbesondere der Antriebstechnik, tätig. Neben seiner beruflichen Tätigkeit promovierte er 1971 an der Technischen Hochschule Aachen mit einer Arbeit über die Pulslängenmodulation bei Wechselrichtern zum Doktor-Ingenieur.

Neue Abschaltelemente werden Aufbau, Eigenschaften und Kostenstruktur leistungselektronischer Systeme tiefgreifend und auf viele Jahre hinaus beeinflussen. Ein Schwerpunkt der Professur in Lehre und Forschung wird daher bei der Konzipierung solcher Systeme und der Optimierung ihres Verhaltens im Normalbetrieb und bei Störungsfällen liegen. Damit soll auch ein Beitrag zur Erhaltung der Schweizer Spitzenstellung auf dem Gebiet der Leistungselektronik geleistet werden. Da es nicht möglich ist, in den Labors der ETH hohe Leistungen aufzustellen, wird es wichtig sein, die Professur mit guten Hilfsmitteln