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: 77 (1986)

Heft: 21

Artikel: Nachrichtentechnik und Informatik

Autor: Bucher, K. / Käser, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904289

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: 09.07.2025

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

Der Starkstromingenieur ist aufgefordert, seinen Beitrag zur Verbesserung der Umweltsituation zu leisten. Der elektrische Strom ist ein umweltfreundlicher, einfach transportierbarer, fast universal einsetzbarer Energieträger. Im Gegensatz zu thermischen Prozessen – z. B. in einer Dampflokomotive oder im Verbrennungsmotor – erfolgt die Umwandlung in die mechanische Arbeit praktisch ohne Umweltbelastung. Dasselbe gilt für die Verwendung des elektrischen Stromes zu Heizzwecken, wo nur geringe Verluste bei der Übertragung und Anwendung entstehen und die Umwelt belasten.

Allerdings muss der Strom aus den Primärenergieträgern wie Wasser, Kohle, Erdgas, Erdöl und Kernkraft erst erzeugt werden. Für die Zukunft hofft man, durch die Kernkraft Kernfusion auszunützen, ein Prozess, der in der Sonne seit Milliarden von Jahren abläuft. In beschränktem Masse hofft man auch auf andere, sog. alternative Energien. Hier soll keine Wertung der einzelnen Energieträger vorgenommen werden. Mit allen muss sparsam umgegangen werden, wenn auch aus verschiedenen Gründen: wegen der Knappheit der Quellen, wegen der Umweltbelastung mit Abfallprodukten, wegen des Waldsterbens, wegen des gefährlichen Kohlendioxidanstiegs in der Atmosphäre. Deswegen muss auch mit dem Strom sparsam umgegangen werden, eine Herausforderung für den Starkstromingenieur.

Strom im grossen Massstab sparen kann allerdings nur der Konsument. Der Ingenieur soll auf ihn erzieherisch einwirken. In seinem engeren Wirkungskreis wird er versuchen, die Energieverluste seiner Anlagen noch weiter zu reduzieren. Eine Massnahme dazu ist der Einsatz verlustarmer Leistungselektronik. Elektrische Energie soll dort vermehrt eingesetzt werden, wo sie unweltfreundlichere Lösungen erlaubt, z. B. bei Strassenfahrzeugen, bei Eisenbahnen oder bei Hausheizungen, immer mit dem Ziel vor Augen, die Umweltfreundlichkeit zu erhöhen und Primärenergieträger zu sparen.

Möglichkeiten der modernen Technik

Zur Stromerzeugung müssen Generatoren, zur Arbeitsleistung Motoren gebaut werden. Dazwischen liegen die Stromübertragung und das weite Feld der Steuerung. Der an sich gute Wirkungsgrad der elektrischen *Maschinen* soll nach Möglichkeit weiter verbessert werden. Dies ist nur noch in kleinen Schritten realisierbar, wobei Mittel der Computertechnik eingesetzt werden, um die elektrischen Verluste genauer zu erfassen. In diesen Zusammenhang ist auch die Lärmbekämpfung zu stellen.

Auf dem Gebiete der *Stromübertragung* sind Neuerungen in Sicht, beispielsweise glasartige magnetische Materialien für Transformatoren. Vielversprechend ist die vermehrte Anwendung der Leistungselektronik für die Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung und die elastische Netzkupplung.

Moderne *Steuerungen* sparen Energie. Sie optimieren Prozessabläufe in der Industrie, ersetzen energieverzerrende Vorschaltwiderstände in der Antriebstechnik, ermöglichen eine einfache Drehzahlverstellung bei leistungsstarken, lärmenden Ventilatoren usw. Ein weiteres Beispiel für die Möglichkeit, die Umweltbelastung zu senken und gleichzeitig kostbares Öl zu sparen, ist das Elektroauto.

Obwohl aus heutiger Sicht die *Alternativenergien* kaum die Energieprobleme der Welt lösen können, ist doch ihre Nutzen für Spezialanwendungen unbestritten. Ihr wichtigster Pluspunkt ist jedoch zweifellos, dass sie das energiebewusste Denken stimulieren.

Ausblick

Die Probleme, mit denen der Starkstromingenieur in der Praxis konfrontiert wird, sind, wie gezeigt wurde, sehr vielfältig. Er befasst sich mit Leistungselektronik genauso wie mit moderner Steuer- und Regeltechnik. Die Zeiten der Vielfalt von besonderen regelbaren Maschinen, wie Drehstrom-Kollektormotoren oder Scherbius-Maschinen sowie der mechanisch komplizierten Stufensteuerung sind für die Neuanlagen vorbei. Doch ist nicht zu vergessen, dass alte Anlagen noch lange Jahre in Betrieb bleiben. Der Ingenieur muss in der Lage sein, diese zu unterhalten, zu reparieren und zu modernisieren. Der Starkstromingenieur muss also mit der Vergangenheit leben, die heutige Technik beherrschen und – etwas pathetisch gesagt – an die Zukunft der Welt denken.

Nachrichtentechnik und Informatik

K. Bucher, H. Käser

Die spezifische Ausbildung in der Fachrichtung *Nachrichtentechnik und Informatik* schliesst wie die der anderen Fachrichtungen an die vier Semester dauernde Grundausbildung an. Bei der Betreuung der etwa 50 Studenten werden die Lehrkräfte durch einen Assistenten und durch zwei Mechaniker unterstützt. Der Unterricht ist heute noch wenig spezialisiert. Er umfasst die Gebiete der elektrischen Maschinen und Anlagen ebenso wie die Regelungstechnik und die Übertragungstechnik. Dazu kommen als eigentliche Fachkomplexe die Analogtechnik sowie die Digitaltechnik und Informatik, die im folgenden näher vorgestellt werden.

Digitaltechnik und Informatik

Das Fach «Digitaltechnik und Informatik» bietet dem Studenten eine Grundausbildung über das breite Gebiet der Computer-Grundlagen und -Anwendungen. Neben der Vertiefung der Grundlagen der Digitaltechnik (lo-

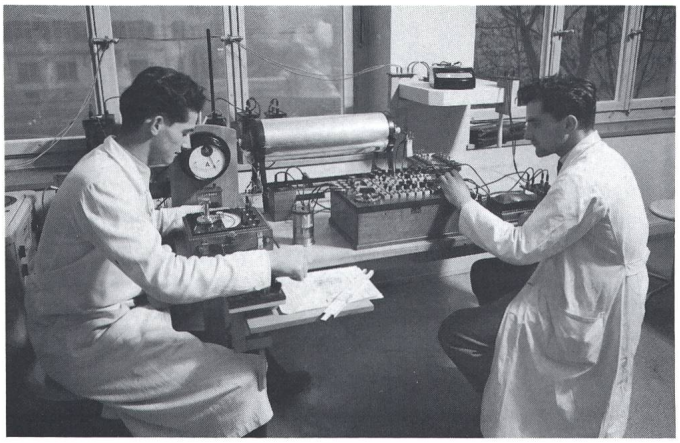

Fig. 3 Labor einst und jetzt
Links: Messungen mit Thomson-Brücke

Rechts: Informatikausbildung

gische und sequentielle Schaltung) und den praktischen Übungen im Labor mit verschiedenen integrierten Schaltkreisen werden auch Zahlensysteme, Zahlendarstellung in Rechnern, Codierung und Fehlersicherung besprochen. Nach einer Einführung in die Architektur von Computern werden an einem konkreten Mikrocomputersystem die Zusammenhänge zwischen der Hardware und Software auf Object-Code-Ebene gezeigt und mit einfachen Programmen geübt. Nach dieser Einführung wird dann schwergewichtig auf folgenden Gebieten weitergearbeitet:

a. *Mikrocomputertechnik:* Hardwareaufbau, Interfacebausteine, Assemblersprache auf Entwicklungssystemen. In den Semester- und Diplomarbeiten werden auch Systeme für konkrete Anwendungen entworfen und aufgebaut. Ebenso wird die zugehörige Software entwickelt, getestet und installiert.

b. *Software-Engineering:* Methode der strukturierten Programmierung und Anwendung bei höheren Programmiersprachen (vorwiegend Pascal), Betriebssysteme von Multiuser- und Multitasking-Systemen, Daten- und Filestrukturen. Im Rahmen von Semester- und Diplomarbeiten werden dabei grössere Programme in Gruppen entwickelt.

Neben diesen zwei Schwergewichten werden weitere aktuelle Gebiete wie Computernetzwerke, digitale Signalverarbeitung (digitale Filter), neue technologische Entwicklungen an der IC-Front (PAL, EPLD usw.) im Überblick gezeigt.

Analogtechnik

Das Fach «Analogtechnik» dient in erster Linie der Vertiefung der Grundausbildung in der Elektrotechnik und Elektronik; erst in zweiter Linie können Themen aus dem Bereich der Kommunikationstechnik behandelt werden.

Nach wie vor sind solide Kenntnisse im Umgang mit der Elektrizität eine Voraussetzung für erfolgreiche Ingenieurarbeit in der Nachrichtentechnik. Daher muss dem Studium der Elektrizitätslehre und der praktischen Arbeit mit Messgeräten und elektronischen Schaltungen genügend Gewicht beigemessen werden. Eine befriedigende Erfüllung dieser Forderung ist bei der durchschnittlichen beruflichen Vorbildung der Studierenden und der verfügbaren Studienzeit noch einigermassen möglich; für eine spezifisch nachrichtentechnische Fachausbildung steht indessen nur wenig Zeit zur Verfügung.

Analogtechnik (und auch Übertragungstechnik) beinhaltet heute in erster Linie die Beschreibung des elektrischen Verhaltens von Bausteinen nachrichtentechnischer Systeme. Die rasch ändernde Technologie dieser Bausteine kann bloss wahlweise oder nur oberflächlich behandelt werden, und komplexe Übertragungssysteme können meist nur am Rande im Unterricht berücksichtigt werden.

Ein zweiter Teil des Unterrichts befasst sich mit der Signaltheorie, wobei den digitalen Signalen soweit Platz eingeräumt wird, als Zeit und apparative Randbedingungen dies erlauben.

Parallel zur Theorie bietet das Praktikum zur Analogtechnik Gelegenheit, an elektronischen Schaltungen und Apparaten Messtechnik zu üben. In bescheidenem Masse werden dabei auch einfache Schaltungen entwickelt; das Hauptgewicht liegt jedoch beim Messen an einzelnen Baugruppen. Aus praktischen Gründen muss die Auswahl der Unterrichtsthemen aus einem immer umfangreicher werdenden Katalog von Anwendungen bescheiden bleiben. Für die Untersuchung ganzer Nachrichtensysteme, die sehr wünschenswert wäre, reicht die Zeit nicht aus.

Nach dem heute gültigen Lehrplan darf von den Absolventen des Analogtechnikunterrichts im 5. und 6. Semester die Fähigkeit zur theoretischen und praktischen Lösung der folgenden nachrichtentechnischen Aufgaben erwartet werden:

- Aufbereitung von Ausgangsströmen und -spannungen von Signalwandlern (Ton, Messdaten, Bild) in eine für die Übertragung geeignete Form und Leistung,
- Drahtgebundene oder drahtlose Übertragung (im Kurzwellen- und VHF-Bereich),
- Empfang und Wiedergewinnung der übermittelten elektrischen Information in der gewünschten Qualität,
- Stromversorgung für die notwendigen Apparate.

Folgende Themen werden im Unterricht bloss gestreift und sind damit Schwachpunkte in der Ausbildung.

- Mikrowellentechnik (es wird lediglich etwas Messtechnik geübt),
- Lichtleitertechnik,
- Antennentechnik und Wellenausbreitung,
- Vermittlungstechnik.

Diese und viele andere Lücken können nur dann geschlossen werden, wenn das Anforderungsprofil des neu eintretenden Studenten gezielt verändert wird.