

# LAGE UND ZIELSETZUNGEN DES ELEKTROTECHNISCHEN UNTERRICHTS, DER PERSPEKTIVISCHEN FORSCHUNG UND DER TECHNISCHEN ENTWICKLUNG IN UNGARN\*

Von

F. CSÁKI

Lehrstuhl für Automation, Technische Universität Budapest

(Eingegangen am 17. November 1964)

Es ist sehr schwer über das im Rede stehenden Thema im Rahmen eines eng umrissenen Vortrags zu sprechen. Dennoch will ich einen Versuch machen, den polnischen Kollegen wenigstens in großen Zügen über den Stand des elektrotechnischen Unterrichts, der Forschung und technischen Entwicklung und über die voraussichtlichen perspektivischen Zielsetzungen in Ungarn zu berichten.

Einleitend ist darauf hinzuweisen, daß Ungarn 10 Millionen Einwohner hat. Das Klima des Landes ist günstig und der landwirtschaftlichen Produktion förderlich, doch ist das Land arm an Energieträgern und Mineralschätzen. Dieser Umstand beeinflußt in hohem Maße die Planung der technischen Entwicklung im allgemeinen und wirkt sich natürlich auch auf dem Gebiet der Elektrotechnik aus. Wegen der ungünstigen Verhältnisse orientieren wir uns in erster Linie auf die Herstellung von geistig arbeitsintensiven Produkten mit verhältnismäßig geringem Rohstoffbedarf.

Alle diese Umstände schreiben uns gebieterisch vor, die Grundlagen für den höheren technischen Unterricht und die wissenschaftliche Forschung mit der größten Sorgfalt niederzulegen.

Anläßlich der Unterrichtsreform wurden großzügige Entwicklungspläne erstellt und auch die Ausarbeitung der perspektivischen Forschungspläne in Angriff genommen.

In meiner vorliegenden Studie will ich mich mit folgenden Themen befassen:

1. Lage und Zielsetzungen des elektrotechnischen Unterrichts,
2. Gestaltung der perspektivischen Forschungspläne,
3. Lage und Zielsetzungen der elektrotechnischen Entwicklung,
4. Das System der wissenschaftlichen Forschung, der technischen Entwicklung und des Unterrichts.

\* Vortrag, gehalten gelegentlich der »Ungarischen Tage der Elektrotechnik in Warschau« am 28. und 29. September 1964.

## 1. Lage und Zielsetzungen des elektrotechnischen Unterrichtswesens

In Ungarn zeichneten sich in den vergangenen Jahren die Umriss einer großzügigen Unterrichtsreform ab, die von den Grundschulen bis zu den Hochschulen auf alle Schultypen von Einfluß war. Bis in die letzten Jahre gab es keine höhere fachtechnische Bildung, nur eine gewisse technische Ausbildung auf Mittelschulniveau, und dies war auch auf dem Gebiete der Elektrotechnik der Fall. Die Erfahrung zeigte aber, daß die so geschulten Techniker sowohl in Bezug auf die Allgemeinbildung als auch in fachlicher Hinsicht ein entsprechendes Niveau nicht erreichen können. Ein sehr wichtiges Ergebnis der Schulreform ist die Schaffung einer Schulform, die bei uns höheres Fachtechnikum genannt wird und in dreijähriger Ausbildungszeit Fachtechniker höheren Bildungsgrades mit Reifeprüfung heranzieht. Auf dem Gebiet der Elektrotechnik sind Fachschulen der geschilderten Art bereits für das Fach Maschinen- und Apparatebau, Kraftwerke und Netze, sowie für die Fächer Nachrichtenübertragungstechnik und Instrumentenbau geschaffen worden. Probleme ergeben sich zur Zeit aus der Tatsache, daß in Anbetracht der Proportionen unserer Volkswirtschaft offenbar weniger Ingenieure und mehr höher gebildete Techniker gebraucht werden. Zur Zeit ist jedoch die Zahl der Technikum-Hörer verhältnismäßig viel niedriger als die Zahl der angehenden Ingenieure. Über Vergangenheit und Gegenwart des elektrotechnischen Universitätsunterrichts kann gesagt werden, daß die selbständige elektrotechnische Fakultät an der Budapester Technischen Universität erst vor 12 Jahren gegründet wurde. In diesem Zeitraum erhielten auf den Fachgebieten der Starkstromtechnik, der Nachrichtentechnik und der Instrumententechnik in 5jähriger Unterrichtszeit verhältnismäßig viele Ingenieure eine gute theoretische Bildung. Die Unterrichtsreform wirkt sich auf die Ausbildung der Elektroingenieure unterschiedlich aus. In erster Linie blieb die 5jährige Ausbildungszeit und die wöchentliche Gesamtstundenzahl von 36 Stunden unverändert. (Von diesen entfällt die Hälfte auf theoretische Vorlesungen, die andere auf die Beschäftigung in Studienkreisen bzw. auf die Laboratoriumspraktika.) Das Bestreben geht dahin, außer einer Vertiefung der Grundausbildung in erster Linie die praktische Bildung auszuweiten. Da gleichzeitig die Hörerzahl von ursprünglich 300 je Jahrgang im Direktstudium bis 1970 auf ungefähr 700—1000 wachsen wird, ist auch eine gewisse Weiterentwicklung in der Differenzierung der Fächer möglich.

Die praktische Ausbildung wird auch dadurch begünstigt, daß jeder Student der Elektrotechnik im Laufe seiner Studien ein Betriebspraktikum von ungefähr 24—30 Wochen absolvieren muß. Der erste Teil dieses Praktikums, ungefähr 6—8 Wochen, wird nach Beendigung des ersten Jahrganges in den Sommerferien absolviert, der zweite Teil, der mit den Fachgegenständen eng zusammenhängt, im Laufe des 7. bzw. 8. Semesters, in welchen

der Hörer an der Universität wöchentlich statt mit 36 Stunden nur mit 12 Stunden belastet ist. Schließlich tritt der Student zur Zeit der Ausarbeitung seiner Diplomarbeit wieder für 8 Wochen in ein Werk ein und verfaßt eine Diplomarbeit, die nach Möglichkeit eng mit der Praxis zusammenhängt. Offen gestanden, hat die Universität die in der Durchführung und Lenkung solcher großzügiger Praktika notwendige Erfahrung noch nicht, und zahlreiche Schwierigkeiten werden sich aus der großen Zahl der Hörer sowie aus dem Grad der Eignung der Betriebe und aus deren geographischer Lage ergeben.

Die Vertiefung der Grundausbildung wird auch durch den Umstand gefördert, daß auf den Unterricht der Mathematik — die Übungen mit eingerechnet —, pro Woche insgesamt 40 Stunden entfallen und daß außer der Physik (insgesamt 16 Stunden) und der Mechanik (insgesamt 16 Stunden) auch auf den Unterricht der Elektrizitätslehre großes Gewicht gelegt wird. Auf diesen entfallen ungefähr 22 Stunden. Da es die elektrotechnische Fakultät für wichtig erachtete, die Studenten möglichst rasch mit elektrotechnischen Themen in Berührung zu bringen, wurden Elektrizitätslehre, Physik und Mathematik in zwei Teile geteilt. Der erste Teil bildet die Grundlage der Fachgegenstände und wird in den ersten 4 Semestern vorgetragen. Der zweite Teil mit den Spezialgebieten wurde in den späteren Lehrplan, z. B. in das 8.—9. Semester aufgenommen. Hier gibt es zum Beispiel im Rahmen der Mathematik Vorlesungen über die Programmierung der Rechenmaschinen, im Rahmen der Physik über die Grundlagen der zur Gestaltung des physikalischen Weltbildes notwendigen Relativitäts- und Quantentheorie. Im Starkstrom- und Instrumentenfach wird im 9. Semester außer den Grundlagen der Elektrizitätslehre die auf den Maxwell'schen Gleichungen beruhende übersichtliche, sogenannte theoretische Elektrizitätslehre vorgetragen. Es hätte jedoch wenig Sinn gehabt, dies auch beim Unterricht der Nachrichtentechnik einzuführen, weil dort zum Verständnis der Raumtheorie und für die Raumberechnungen die Kenntnis der Maxwell'schen Gleichungen viel früher notwendig ist.

Im allgemeinen läßt sich vom neuen Reformlehrplan sagen, daß die beiden ersten Jahre, d. h. die ersten 4 Semester auf die Fundamentierung des Wissens aufgewendet werden, während die Hörer im dritten Jahre (also im 5. und 6. Semester) Vorträge in grundlegenden Fachgegenständen erhalten, deren Kenntnis sie im Verein mit dem langen Betriebspraktikum befähigt, die meisten herkömmlichen Aufgaben der Ingenieurspraxis zu lösen. Schließlich fördern die oberen Jahrgänge, besonders das 9. und 10. Semester eine gewisse fachlich ausgerichtete Bildung der Hörer und machen sie mit einzelnen elektrotechnischen Spezialfächern eingehend vertraut. Das Gesagte gilt je Fach, weil die Fächer Starkstromtechnik, Nachrichtentechnik, Instrumententechnik und Technologie schon vom ersten Jahr an getrennt laufen, was schon durch die große Hörerzahl allein begründet ist.

Um der besseren Übersicht willen werde ich nun, ohne auf Einzelheiten einzugehen, den Aufbau der Elektrotechnischen Fakultät dem mit dem Schuljahr 1963/64 in Kraft tretenden Reformlehrplan gemäß kurz schildern. Die Elektrotechnische Fakultät hat vier Fächer. Das erste ist die Starkstromtechnik. Hier finden wir folgende Zweige: Elektrizitätswerke und Netze, elektrische Maschinen und Apparate sowie starkstromtechnische Mechanisierung und Automatisierung. Das zweite Fach ist die Nachrichtentechnik mit folgenden Zweigen: Fernmeldetechnik (Telephontechnik), Mikrowellentechnik, drahtlose Programmübertragung (Radio, Fernsehen) sowie Vakuum- und Halbleitertechnik. Das dritte Fach ist die Instrumenten- und Regelungstechnik mit den drei Zweigen: Technik der elektronischen Instrumente, Instrumentenbau, Meß- und Regelungstechnik. Das vierte selbständige Fach der Elektrotechnischen Fakultät ist die elektronische Konstruktion und Technologie. Aus den angeführten Benennungen geht mehr oder weniger klar hervor, was für Ingenieure in den einzelnen Fächern und Zweigen der Elektrotechnischen Fakultät herangebildet werden. Bezüglich der Hörerzahl läßt sich sagen, daß um 1975 jeder Zweig jährlich 80—100 fertige Ingenieure entlassen wird.

Die großzügige Entwicklung stellt die Lehrstühle der Universität vor ernste Aufgaben. Unter anderem muß die Thematik zahlreicher neuer Lehrgegenstände, die bisher nicht vorgetragen wurden, zusammengestellt werden. Ebenso müssen die Kompendien geschrieben werden. Die Zahl der Lehrstühle wird von gegenwärtig 20 auf mehr als 30 anwachsen. Im Sinne des 20jährigen perspektivischen Entwicklungsplanes der Universität muß die Zahl des Lehrpersonals der Elektrotechnischen Fakultät von den gegenwärtigen 250 auf mehr als 1000 steigen. Im Laufe der Verwirklichung des 20jährigen perspektivischen Entwicklungsplanes muß die Technische Universität zahlreiche Neubauten errichten, die zum großen Teil für die Elektrotechnische Fakultät bestimmt sein werden. Nach Verwirklichung der perspektivischen Pläne wird die Elektrotechnische Fakultät so viele Hörer, Lehrpersonal und Gebäude haben wie heute die ganze Technische Universität.

In bisher Gesagten habe ich in erster Linie die Verhältnisse des Direktstudiums berücksichtigt. An der Elektrotechnischen Fakultät der Technischen Universität Budapest wird jedoch eine große Zahl von Hörern in Abendvorlesungen und im Fernstudium ausgebildet. Die Zahl dieser Hörer liegt zwischen etwa 30 und 50% der Hörer des Direktstudiums. Die Ausbildungszeit dieser Unterrichtsformen beträgt 6 Jahre bei 16 Stunden Beschäftigung je Woche. Die Zahl der Hörer wird selbstverständlich auch im Abend- und Fernunterricht anwachsen.

Obwohl die fünfjährige Ingenieurbildung auf einer gewissen Spezialisierung beruht, ist sie für die Ausbildung von Fachleuten, d. h. Spezialisten doch nicht geeignet. Zu diesem Zweck werden neuerdings Fachingenieurs-

kurse organisiert, die die Weiterbildung von Ingenieuren zum Ziele haben, die bereits über einige Jahre Betriebspraxis verfügen. Die Fachingenieurskurse dauern zwei Jahre. Einen Teil der wöchentlichen Beschäftigungszeit von 12 Stunden nimmt das Laboratoriumspraktikum in Anspruch. Die Fachingenieursbildung wird mit einer Diplomarbeit abgeschlossen. Gut ausgearbeitete Diplomarbeiten können auch als Grundlage für die Erwerbung des Titels eines Dr. techn. dienen. Hier will ich erwähnen, daß es in Ungarn den Titel eines sogenannten »technischen Doktors« (Doctor rerum technicarum) gibt, den nach Einreichung einer Dissertation und Ablegung der Doktorprüfung die Technischen Universitäten verleihen können (das ist der sogenannte »kleine Doktor«-Titel). Daneben gibt es akademische Grade, wie zum Beispiel »Kandidat der Technischen Wissenschaften« oder »Doktor der Technischen Wissenschaften« (der »große Doktor«-Titel). Diese akademische Grade sind mit gewissen Dotationen verbunden und können durch Einreichung und Verteidigung von Dissertationen erworben werden.

Die vorstehend mitgeteilten Zahlen berechtigen zu der Annahme, daß der Bedarf an Ingenieuren in Zukunft im wesentlichen gedeckt sein wird und daß nach Verwirklichung der Entwicklungspläne für das Unterrichtswesen zur Lösung der Aufgaben in Betrieb, Planung, technischer Entwicklung und Forschung eine ausreichende Zahl gutausgebildeter Ingenieure zur Verfügung stehen wird. Hier sei auch bemerkt, daß die Gründung einer neuen Technischen Universität in Győr geplant wird, an der ebenfalls eine gewisse Elektroingenieurausbildung erfolgen soll. Wie bereits erwähnt, ist die Ausbildung höherer Techniker problematischer als die der Ingenieure, doch besteht die Hoffnung, daß auch diese Probleme zur allgemeinen Zufriedenheit gelöst werden können.

## 2. Gestaltung der perspektivischen Forschungspläne

Nach einem Überblick über die wichtigsten Richtlinien des höheren technischen Unterrichts wende ich mich nun dem Problemkreis der wissenschaftlichen Forschung zu. In Ungarn wurden im vergangenen Jahrzehnt eine ganze Reihe von Forschungsinstituten errichtet. Es gibt gewisse Forschungsgruppen in Fabriken und Betrieben, es gibt Forschungsinstitute gewisser Industriezweige sowie zentrale Forschungsinstitute. Da Ungarn sowohl seiner Einwohnerzahl als auch seiner Fläche nach ein kleines Land ist, konnte bei der Errichtung der Forschungsinstitute keine Vollständigkeit angestrebt werden, und dies wäre auch wenig zweckmäßig gewesen. Institute für angewandte, bzw. für Grundlagenforschung haben wir in erster Linie auf technischen Gebieten, wo sie mit Rücksicht auf die gegenwärtigen Produktionspläne des Landes bzw. auf die perspektivischen Entwicklungspläne von Bedeutung sind.

Das Forschungsinstitut der Elektrotechnik ist neben den Forschungsabteilungen in den einzelnen Fabriken das elektrotechnische Forschungsinstitut des Industriezweiges Starkstromtechnik des Ministeriums für Hüttenwesen und Maschinenindustrie. Sein Themenkreis umfaßt die starkstromtechnische Halbleitertechnik, elektrische Antriebe, Kabel, Schaltapparate, Sicherungen usw. Das Elektroenergetische Forschungsinstitut ist das zweite Forschungsinstitut der Starkstromtechnik. Es untersteht der Hauptverwaltung Elektroenergie des Ministeriums für Schwerindustrie. Der Themenkreis dieses Instituts erstreckt sich auf die Relaischutztechnik, die Hochspannungstechnik, auf den Problemkreis der Kraftwerke und Netze sowie auf deren Automatisierung. Das Hochspannungslaboratorium des Elektroenergetischen Forschungsinstituts wurde im vorigen Jahre fertiggestellt. Es verfügt u. a. auch über ein Netzmodell von 50 Hz mit 24 »Generatoren« zur Untersuchung stationärer und transientscher Erscheinungen.

Der Industriezweig Nachrichtentechnik verfügt über zwei Forschungsinstitute, und zwar über das Forschungsinstitut für Nachrichtentechnik, dessen Forschungsthemen hauptsächlich Technologie, Bestandteile und Bauelemente betreffen, sowie das Forschungsinstitut für Fernmeldetechnik, das sich mit einigen Spezialgebieten der Nachrichtentechnik, wie z. B. Mikrowellen-Richtfunkstrecken oder digitale Fernsprechzentralen beschäftigt.

Im Industriezweig Instrumentenbau ist das Forschungsinstitut der Instrumentenindustrie tätig, dessen Forschungsarbeit sich außer auf elektronische und elektrische Instrumente und Regler auch auf pneumatische Fragen erstreckt. In diesem Industriezweig leistet auch das Meßtechnische Zentralforschungslaboratorium Forschungsarbeit.

An die erwähnte Kette von Forschungsinstituten schließen sich auf der Ebene der Grundlagenforschung zwei Institute der Ungarischen Akademie der Wissenschaften an, und zwar das Technisch-Physikalische Forschungsinstitut, welches zum Beispiel die Physik der Halbleiter, der magnetischen Stoffe und die Vakuumtechnik zum Gegenstand hat. Das zweite Institut für Grundlagenforschung ist das Forschungslaboratorium für Automatisierung, in welchem außer auf dem Gebiet der Regelungstheorie auch auf dem der elektrischen Verstärkungsmaschinen, der speziellen digitalen elektrischen Antriebe, der Bausteine der automatischen Einrichtungen mit Halbleiter- und magnetischen Elementen sowie der komplexen Automatisierung geforscht wird. Beide letztgenannten Forschungsinstitute gehören organisatorisch zur Ungarischen Akademie der Wissenschaften.

Wenn von Forschungsarbeit die Rede ist, muß auch der Rolle der Lehrstühle der Technischen Universität gedacht werden. Obwohl die Hauptaufgabe dieser Lehrstühle die Lehrtätigkeit ist, wenden sie doch einen Teil ihrer Energie auch auf die wissenschaftliche Forschungsarbeit auf. Auf dem Gebiete der Starkstromtechnik kooperieren die Lehrstühle Elektrische Maschinen,

Elektrizitätswerke, Hochspannungsgeräte und Automation. Auf dem Gebiete der Nachrichtentechnik beschäftigen sich die Lehrstühle für drahtgebundene Nachrichtentechnik, für drahtlose Nachrichtentechnik, für Elektronenröhren und Halbleiter sowie für Mikrowellen mit Forschungsarbeit. Im Instrumentenfach schaltet sich der Lehrstuhl für Instrumente und Feinmechanik sowie für Prozeß-Regelung in die Forschungsarbeiten ein. Theoretische Fragen bearbeitet der Lehrstuhl für theoretische Elektrizitätslehre. Hier erwähne ich auch, daß die Technische Universität für Schwerindustrie in Miskolc ebenfalls einen Lehrstuhl für Elektrotechnik hat und daß auch dieser Forschungsarbeit leistet.

Nach Aufzählung der Forschungsstellen, welche sich mit elektrotechnischen Forschungsthemen befassen, möchte ich mit einigen Worten auf die Gestaltung der perspektivischen Forschungspläne eingehen.

Diese Forschungspläne entstanden unter der Leitung des Rates für Wissenschaft und Hochschulwesen und unter der Mitarbeit eines großen Stabes von Fachleuten. Die perspektivischen Forschungspläne richten sich selbstverständlich nicht nach dem Profil der einzelnen Forschungsstellen, es nehmen vielmehr an der Ausarbeitung der einzelnen Themen mehrere Forschungsstellen oder Lehrstühle teil. Es würde zu weit führen, hier die perspektivischen Forschungsaufgaben eingehend aufzuzählen, einige wichtige Charakterzüge möchte ich indes doch erwähnen.

Im Rahmen der Forschungshauptaufgabe, »feste Körper« sind zum Teil Grundlagenforschungen bezüglich der Theorie fester Körper und ihrer Kristallstruktur im Gange, zum Teil aber Forschungen auf dem Gebiete der Halbleiter, der Lumineszenz, der Elektronenphysik und der Vakuumtechnik.

Unter den Forschungen im Themenkreis »Entwicklung von Starkstrommaschinen und Geräten« erwähne ich die Forschungen, die die Steigerung der spezifischen Leistung elektrischer Maschinen zum Ziele haben, die Forschungen auf dem Gebiet der Regelungs- und Steuerungstechnik elektrischer Maschinen, auf dem Gebiet der Entwicklung von Hoch- und Niederspannungsgeräten, auf dem Gebiet der heimischen Erzeugung von Isolierstoffen, die Forschungen bezüglich der elektrischen Bahnen, die Kabel- sowie die Forschungen, die die friedliche Anwendung der Atomenergie zum Ziele haben.

Die Forschungen in Verbindung mit der Erhöhung der Betriebssicherheit und der Wirtschaftlichkeit elektrischer Energiesystemen beschäftigen sich einerseits mit der Gestaltung und mit der Kooperation elektrischer Energiesysteme, andererseits mit den verschiedenen Methoden der Automatisierung und mit der modernen Kurzschluß-Schutztechnik. Hierher gehören auch die Forschungen, die die Erhöhung der Betriebssicherheit von Maschinen und Geräten zum Ziele haben. Die Hauptaufgabe mit dem Titel »Drahtlose, besonders Mikrowellen-Nachrichtensysteme« hat einerseits Mikrowellensysteme und Einrichtungen, andererseits die Entwicklung von Elektronenröhren mit

erhöhter Betriebssicherheit sowie von Verstärkern mit schwachen Geräuschen zum Gegenstand.

Auf dem Gebiete der drahtgebundenen nachrichtenübertragungstechnischen Systeme und Bauelemente konzentriert sich die Forschung auf die Fernsprechämter und Fernsprechapparate sowie auf übertragungstechnische und elektroakustische Einrichtungen.

Die Zielsetzungen des Forschungsthemas »Messungsmethoden und Meßinstrumente« beziehen sich zum Teil auf die Entwicklung von Meßwandlern, zum Teil auf die Entwicklung elektronischer Meßinstrumente. Zu diesem Themenkreis gehört das Teilthema der Qualitätsverbesserung und der Ausweitung des Sortiments an elektromechanischen Instrumenten sowie das Teilthema Entwicklung der Technologie der Instrumenten-Bauelemente. Erwähnen möchte ich noch die Forschungen auf dem Gebiete der nuklearen Instrumente und den Problemkreis der Messung von nichtelektrischen Mengen und Größen. Schließlich komme ich noch auf die Hauptaufgabe, »Automationsforschung« zu sprechen, weil diese viele Beziehungen zur Elektrotechnik hat. Im Rahmen dieser Forschungshauptaufgabe sind Forschungen im Gange, die sich teilweise auf die Theorie der Automatisierung (Regelungs- und Steuerungstechnik), teilweise auf die Entwicklung von Automatik-Bauelementen, teilweise aber auf das Thema der industriellen Anwendung der Automatisierung beziehen.

Wegen der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit kann leider auf die Details der einzelnen Themen nicht eingegangen werden. Ich glaube aber, daß aus dem Gesagten hervorgeht, mit welchen Themen sich die Forschung in Ungarn auf dem Gebiete der Elektrotechnik, der Elektronik und der Meßtechnik befaßt. Als interessante Erscheinung erwähne ich, daß es im Zuge der Ausarbeitung der perspektivischen Pläne weitgehend gelungen ist, die Wünsche der einzelnen Forschungsstellen bezüglich der Themenwahl zu berücksichtigen. Gleichzeitig hat sich herausgestellt, daß in der Forschung in erster Linie Mangel an Kadern besteht, die Forschungsarbeit leisten. Ein kleineres, aber nicht zu unterschätzendes Problem bedeutet die Beschaffung von Forschungsbehelfen aus dem Ausland. Erwähnung verdient der Umstand, daß die Finanzierung der Forschungen auf keine ernsteren Schwierigkeiten stößt, was in erster Linie der Opferbereitschaft der Regierungsstellen zu verdanken ist, in zweiter Linie aber dem Umstand, daß in Ungarn aus den Mitteln des sogenannten Technischen Entwicklungsfonds bedeutende Beiträge für Forschungs- und technische Entwicklungszwecke frei werden. Zwei Prozent des Wertes der Erzeugnisse werden diesem Fond zugeführt. Schließlich bleibt zu erwähnen, daß die so ausgearbeiteten perspektivischen Forschungspläne bis 1965 gelten und daß voraussichtlich in Kürze auch mit der Ausarbeitung der perspektivischen Forschungspläne begonnen wird, die sich auf das folgende Jahrfünft beziehen. Die perspektivischen Pläne haben auch bisher viel zur Vermeidung

von Parallelforschungen beigetragen und eine gewisse Konzentration der zur Verfügung stehenden Kräfte gezeitigt, doch werden in dieser Hinsicht voraussichtlich noch weitere Maßnahmen notwendig sein. Von Bedeutung ist es auch, daß auch Forschungen betrieben werden können, die außerhalb der perspektivischen Pläne liegen; für diese steht ungefähr ein Viertel der ganzen Forschungskapazität zur Verfügung.

### **3. Lage und Zielsetzungen der technischen Entwicklung in der Elektrotechnik**

Seit etwa zwei Jahren besteht die Staatliche Kommission für Technische Entwicklung. Dieses Organ, welches mit verhältnismäßig wenig Personal arbeitet, beschäftigt in seinen Fachkommissionen Fachleute aus allen Kreisen. Hauptaufgabe der Staatlichen Kommission für Technische Entwicklung bildet die Ausarbeitung der perspektivischen Pläne und der Zielsetzungen für die technische Entwicklung. Die Kommission befaßt sich nicht nur mit der voraussichtlichen Entwicklung der einzelnen Industriezweige, den wichtigsten Richtlinien der Modernisierung der Erzeugnisse, mit der Problematik der Einführung einzelner Produktionszweige, sie ist auch an der Feststellung des Bedarfs an Fachleuten sowie an der Ausarbeitung der richtigen Proportionen in der Forschung, der technischen Entwicklung, der Erzeugnisplanung und der Produktion beteiligt. Die Staatliche Kommission für Technische Entwicklung ist — das muß betont werden —, den Fachministerien nicht vorgesetzt, spielt aber als Ratgeber der Regierung eine wichtige Rolle.

Wichtig ist es auch, daß die Staatliche Kommission für Technische Entwicklung durch Beschaffung ausländischer Instrumente und Musterstücke sowie durch die Förderung von Studienreisen die Forschung und die Verwirklichung der wichtigsten zentralen Zielsetzungen der technischen Entwicklung weitgehend unterstützt.

Eine eingehende Schilderung der Arbeit der Staatlichen Kommission für Technische Entwicklung würde den Rahmen meines Vortrags weit überschreiten, weshalb ich nur als Beispiel Wirkungskreise wie die Ausarbeitung der Automatisierungskonzeption erwähne oder die Prüfung der Stellungnahmen zur Einführung der Digitaltechnik, der Produktion und der Produktivität der elektrotechnischen Industrie im Vergleich mit den Volksdemokratien und den hochentwickelten westlichen Ländern und schließlich die Stellungnahme zu Fragen der technisch-wissenschaftlichen Zusammenarbeit.

### **4. Das System der wissenschaftlichen Forschung, der technischen Entwicklung und des Unterrichts**

Nach Aufzählung der wichtigsten Zielsetzungen des Unterrichtswesens, der wissenschaftlichen Forschung und der technischen Entwicklung möchte ich abschließend einige Worte dem Problemkreis der Lenkung widmen.

Der elektrotechnische höhere Unterricht gehört zur Gänze in den Wirkungskreis des Ministeriums für Bildungswesen. Dies bezieht sich in erster Linie auf die sogenannten technischen Universitäten. Die neu zu organisierenden höheren Technika unterstehen jedoch den einzelnen Fachministerien, und dem Ministerium für Bildungswesen kommt nur in grundsätzlichen Fragen ein Mitspracherecht zu. Das Ministerium für Bildungswesen lenkt auch die Forschungsarbeiten der technischen Universitäten. Großen Beistand leistet in dieser Hinsicht auch die Ungarische Akademie der Wissenschaften, indem sie den Lehrstühlen der Universitäten Status für Forscher und Forschungsbehelfe zur Verfügung stellt.

In Zusammenhang mit der Ingenieursausbildung erwähne ich noch, daß die Verteilung der absolvierenden Ingenieure und Techniker unter die einzelnen Fachministerien unter der Leitung einer Fachkommission erfolgt, die dem Ministerrat untersteht.

Was die organisatorische Leitung der wissenschaftlichen Forschung anbelangt, läßt sich folgendes sagen: Die Forschungsinstitute der Industriezweige und die Forschungsabteilungen der Fabriken werden von den Fachministerien gelenkt. Einige Institute hingegen, die sich mit Grundlagenforschungen befassen, unterstehen der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. Hierzu muß jedoch bemerkt werden, daß die Technische Abteilung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften Fachkommissionen hat, der die Förderung der Grundlagenforschung auch in jenen Fällen obliegt, in denen die Akademie über kein entsprechendes Forschungsinstitut verfügt.

Der Rat für Wissenschaft und Hochschulwesen arbeitet auf dem Gebiete des höheren Unterrichts und der Forschung prinzipielle Stellungnahmen aus, doch muß betont werden, daß auch dieser Rat kein operatives Organ ist, sondern in erster Linie ratgebend wirkt. Mit der technischen Entwicklung und den perspektivischen volkswirtschaftlichen Plänen befaßt sich die Staatliche Kommission für Technische Entwicklung. In vieler Hinsicht ist es schwer, zwischen dem Aufgabenkreis des Rates für Wissenschaft und Hochschulwesen und dem der Staatlichen Kommission für Technische Entwicklung eine scharfe Grenze zu ziehen, weil sie sich in einzelnen Fällen überschneiden. Die Lösung der gemeinsamen Probleme wird aber durch gute Zusammenarbeit weitgehend erleichtert.

Zum Schluß möchte ich über die Tätigkeit des Ungarischen Elektrotechnischen Vereins, des Vereins für Nachrichtentechnik sowie des Vereins für Meßtechnik und Automation einige Worte sagen. Diese Vereine sind gesellschaftliche Organisationen, und jeder Ingenieur oder Techniker kann ihr Mitglied sein. Die Vereine befassen sich eingehend mit den Problemen der elektrotechnischen Forschung, der technischen Entwicklung und des Unterrichts. Diese Tätigkeit üben sie durch Veranstaltung von Vorträgen und Diskussionen sowie durch Organisation von Fachkommissionen aus. Die

Tätigkeit des Elektrotechnischen Vereins wird durch seine Zeitschriften »Elektrotechnika« (Elektrotechnik) und »Villamosság« (Elektrizität) wirksam unterstützt. Auch die beiden anderen Vereine haben Fachzeitschriften, »Híradástechnika« (Nachrichtentechnik) und »Mérés és Automatika« (Meßwesen und Automatik). Der Ungarische Elektrotechnische Verein ist der älteste dieser Organisationen. Er spielt auch heute eine wichtige Rolle, arbeitet auf dem Gebiete der technischen Entwicklung und der Forschung sowie der Verwirklichung der Zielsetzungen der Unterrichtsreform.

Ich gebe der Hoffnung Ausdruck, daß sich die Beziehungen zwischen den polnischen und ungarischen Elektrotechnikern in Zukunft weiter vertiefen werden, und bin fest davon überzeugt, daß der Austausch von Erfahrungen sowie fruchtbringende Diskussionen die Entwicklung beider Länder auf dem Gebiete des Unterrichtswesens, der Forschung und der technischen Entwicklung wirksam vorwärtsbringen wird.

Dr. Frigyes CsÁKI, Budapest XI., Egry József u. 18. Ungarn.