



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Empfehlungen zur Neuordnung des Studiums an den wissenschaftlichen Hochschulen

Wissenschaftsrat

[Bonn], 1966

Elektrotechnik

urn:nbn:de:hbz:466:1-8219

ELEKTROTECHNIK

Vorbemerkung

Die Industrie, die das hauptsächliche Betätigungsfeld für Elektroingenieure bietet, aber auch die Elektrizitätsversorgung und die staatlichen Verwaltungen benötigen wissenschaftlich ausgebildete Elektroingenieure für eine Fülle unterschiedlicher Aufgaben.

Die Elektrotechnik stellt hohe Anforderungen an das abstrakte Denkvermögen und die theoretischen Grundkenntnisse des Diplomingenieurs. Diese Fähigkeiten in einem Studium von vier Jahren soweit wie möglich auszubilden, setzt voraus, daß das Studium selbst von Anfang an systematisch fortschreitend geordnet ist. Das Studium der Elektrotechnik orientiert sich deshalb seit jeher an Studienplänen, die eine Richtschnur für die sinnvolle Reihenfolge der Vorlesungen und der die Vorlesungen ergänzenden Laboratoriums- und Rechenübungen bilden. Diese Studienpläne, die sich im einzelnen immer wieder an die Entwicklung des Faches anpassen mußten, sind in ihrer Grundtendenz bis heute gleich geblieben. Sie haben bis heute an einer Studiendauer von acht Semestern festgehalten.

Seit dem Zweiten Weltkrieg hat sich in den ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten zweierlei geändert: Die Zahl der Studenten hat sich an einzelnen Hochschulen gegenüber der ersten Hälfte des Jahrhunderts um des Sechs- bis Achtfache vermehrt, und die mittlere Studiendauer hat sich, obwohl die Studienpläne nach wie vor nur eine Studiendauer von acht Semestern vorsahen, auf durchschnittlich etwa zwölf Semester verlängert. Beide Erscheinungen fallen in eine Zeit, in der die Elektrotechnik sich in einer besonders schnell fortschreitenden Entwicklung befindet.

Auch wenn für die Ingenieurwissenschaften gilt, daß hier seit jeher Studienpläne eingeführt waren und das Studium einen deutlich erkennbaren systematischen Aufbau hatte, so erscheint es trotzdem notwendig, sich auch im Bereich der Ingenieurwissenschaften erneut mit der Frage der Studienordnung zu beschäftigen.

Dabei ist davon auszugehen, welche Anforderungen die Industrie an den wissenschaftlich ausgebildeten Ingenieur stellt. Hier hat sich seit den Anfängen einer eigenständigen elektrotechnischen Industrie ein Wandel vollzogen. Größe, Vielfalt und Umfang der Aufgaben sind

so gewachsen, daß heute zwei Gruppen von wissenschaftlich ausgebildeten Ingenieuren benötigt werden.

Die eine, zahlenmäßig überwiegende Gruppe muß in der Lage sein, nach dem vierjährigen Studium und einer angemessenen Einarbeitungszeit in der Industrie selbständig ingenieurwissenschaftliche Aufgaben nach dem jeweiligen Stand der Technik zu lösen. Diese Gruppe muß ferner durch ihr Studium so ausgebildet sein, daß sie in ihrem Beruf mit der wissenschaftlichen Entwicklung des Faches Schritt halten kann.

Die zweite, zahlenmäßig kleinere Gruppe muß darüber hinaus in der Lage sein, die Entwicklung des Faches voranzutreiben und in neue, bisher unbekannte Bereiche der physikalischen Grundlagen und ihrer praktischen Anwendung vorzustoßen.

Bei den heute selbst für den erfahrenen Fachmann unübersehbar vielfältig gewordenen Anwendungsformen der Elektrotechnik darf sich das Studium für die erste Gruppe weniger denn je auf die Anwendung in einzelnen Spezialgebieten beziehen. Es muß vielmehr neben der systematischen Ausbildung in den gemeinsamen theoretischen Grundlagen und einer zwar umfassenden, aber an keiner Stelle ins Detail gehenden Gesamtübersicht über die Anwendungen dem Studenten die Möglichkeit bieten, seine Kenntnisse in einem Spezialfach eigener Wahl zu vertiefen, um dabei exemplarisch die Methodik der ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsweise kennenzulernen.

Die zweite Gruppe wissenschaftlich ausgebildeter Ingenieure sollte im Anschluß an das vierjährige Studium ein Aufbaustudium absolvieren, das die theoretischen Grundlagen erweitert und vertieft und den Studenten in selbständiger Mitwirkung in der Forschungsarbeit eingehender mit der Methodik ingenieurwissenschaftlicher Arbeitsweise vertraut macht.

Schließlich verlangt die schnelle Entwicklung der Elektrotechnik eine laufende Weiterbildung der bereits im Beruf stehenden Elektroingenieure in einem Kontaktstudium; die Hochschule kann ihren Absolventen keine wissenschaftliche Ausbildung bieten, die für den Beruf während des ganzen Lebens ausreicht.

I. Das Studium

I. 1. Organisation

Das an den deutschen Hochschulen heute durchgeführte Studium der Elektrotechnik entspricht — mindestens äußerlich — bereits weit-

gehend den zur Neuordnung des Studiums gegebenen Vorschlägen. Es besteht überall ein Studienplan. Durch ihn und durch die mit den einzelnen Vorlesungen verbundenen Rechen- und Laboratoriumsübungen sowie Seminare wird der Student schon heute straff geführt. Damit das Studium in vier Jahren absolviert werden kann, ist es erforderlich, den obligatorischen Lehrstoff in den einzelnen Fächern über das bereits erreichte Maß hinaus weiter zu beschränken. Die Vorlesungen müssen besser aufeinander abgestimmt werden, um sowohl Lücken wie Wiederholungen zu vermeiden.

I. 2. Praktische Ausbildung

Die praktische Ausbildung der Studenten in der Industrie ist fast überall auf ein halbes Jahr eingeschränkt. Diese halbjährige Praxis sollte vor Beginn des eigentlichen Studiums absolviert werden. Es ergeben sich Schwierigkeiten, wenn man die Praxis auf die vorlesungsfreie Zeit verteilt, da diese Zeit zum Studium unbedingt erforderlich ist.

I. 3. Prüfungen

Eine Zwischenprüfung in Form der Diplom-Vorprüfung ist allgemein eingeführt. Die Vorprüfungen werden von den Hochschulen gegenseitig anerkannt. An mehreren Hochschulen ist man dazu übergegangen, den ersten Teil der Vorprüfung ans Ende des ersten Studienjahres zu legen, damit sich der Student mit dem Wesen der Prüfung vertraut machen kann und damit Studenten, die zu einem ingenieurwissenschaftlichen Studium ungeeignet sind, frühzeitig erkannt und gewarnt werden können.

Die Prüfungsordnungen für die Vor- und Hauptprüfungen sind mit dem Ziel einer Verminderung der Zahl der Prüfungsfächer zu revidieren. Auf die Diplomarbeit sollte bei den Elektroingenieuren nicht verzichtet werden. Die Diplomarbeit soll keine selbständige Forschungsarbeit sein, sondern den Charakter einer Prüfungsarbeit besitzen. Unter diesen Umständen ist die an den meisten Technischen Hochschulen übliche Dauer von drei Monaten ausreichend.

I. 4. Studienplan

Der folgende Studienplan geht davon aus, daß die Vorlesungen die Zahl von 20 Wochenstunden nicht überschreiten. Der Studienplan sieht für die einzelnen Disziplinen nur eine Gesamtzahl der Wochenstunden vor. Die Aufteilung auf die einzelnen Semester und besonders die Aufteilung auf Vorlesungen, Rechenübungen und Laboratoriumsübungen bleibt dabei offen. Es wird davon abgesehen, das

Studium der Elektrotechnik in den höheren Semestern nach Fachrichtungen zu spezialisieren; auch nach der Diplom-Vorprüfung sind bestimmte Vorlesungen für alle Studenten der Elektrotechnik verbindlich. Erst in den beiden letzten Semestern seines Studiums sollte der Student ein Vertiefungsfach wählen. Unter Vertiefungsfach ist eine freigewählte oder eine empfohlene Kombination von Vorlesungen aus Spezialfächern zu verstehen. Die Fächer sind im wesentlichen nach den Anregungen des Wissenschaftsrates zur Gestalt neuer Hochschulen aus dem Jahre 1962 gegliedert.

Die in der zweiten Hälfte des Studiums aufgenommene experimentelle Studienarbeit soll dem Studenten die Möglichkeit geben, sich mit den wichtigsten Methoden der Laboratoriumsarbeit (Aufbau von Versuchsschaltungen, Zusammenstellung von Meßanordnungen usw.) in eigener selbständiger Arbeit vertraut zu machen. Sie dient als Vorbereitung für die Diplomarbeit, soweit es sich dabei um eine experimentelle Arbeit handelt. Zugleich tritt sie in der zweiten Hälfte des Studiums an die Stelle der in der ersten Hälfte unerläßlichen Laboratoriumsübungen.

Bei einer Beschränkung der in den Studienplan aufgenommenen Vorlesungen auf 20 Wochenstunden je Semester bleibt genügend Raum für Studien nach eigener Wahl.

Lehrveranstaltungen im ersten und zweiten Studienjahr (Richtwerte):

Höhere Mathematik (darunter bis zu 20 Stunden gemeinsam für alle Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften)	24 Wochenstunden
Physik (darunter bis zu 12 Stunden gemeinsam für alle Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften)	20 Wochenstunden
Chemie und Grundzüge der Werkstoffkunde	4 Wochenstunden
Einführung in das Ingenieurwesen und den Maschinenbau	6 Wochenstunden
Allgemeine Grundlagen der Elektrotechnik und der elektrischen Meßtechnik	16 Wochenstunden
Einführung in die elektrische Energietechnik	5 Wochenstunden
Einführung in die elektrische Nachrichtentechnik	5 Wochenstunden
Zusammen	80 Wochenstunden

Lehrveranstaltungen im dritten und vierten Studienjahr (Richtwerte):

Mathematik	6 Wochenstunden
Physik	6 Wochenstunden
Theoretische Grundlagen der Elektrotechnik (Feldtheorie, Systemtheorie, Theorie des Regelkreises)	16 Wochenstunden

Werkstoffe der Elektrotechnik und Bauelemente	4 Wochenstunden
Einführung in die elektrische Energietechnik	5 Wochenstunden
Einführung in die elektrische Nachrichtentechnik	5 Wochenstunden
Regelungs- und Automatisierungstechnik	4 Wochenstunden
Vertiefungsfach	26 Wochenstunden
Experimentelle Studienarbeit	8 Wochenstunden
Zusammen	80 Wochenstunden

Als Vertiefungsfach kommen Kombinationen der im folgenden aufgeführten elektrotechnischen Fachvorlesungen in Frage.¹⁾

Elektrotechnische Konstruktionen

Konstruktion elektrischer Maschinen

Konstruktion elektromechanischer Geräte: Feinmechanische Konstruktion, Massenfertigung

Energietechnik

Elektrische Maschinen: Theorie, Berechnung, Betrieb

Hochspannungstechnik

Stromrichter

Kraftwerke und Netze: Erzeugung und Übertragung elektrischer Energie

Elektrische Anlagen und Antriebe: Industrieanlagen und besonders Antriebe in der industriellen Fertigung, bei Fördermaschinen und Walzwerken, für elektrische Zugförderung u. dgl.

Nachrichtentechnik

Fernmelde- und Vermittlungstechnik: Telegraphen-, Fernschreib-, Sprech- und Vermittlungstechnik und Verkehrstheorie

Übertragungstechnik: Verstärker, Sender, Empfänger, Modulation, drahtgebundene und drahtlose Übertragung

Ausbreitung elektromagnetischer Wellen und Antennen

Netzwerk- und Schaltungstheorie: Analyse und Synthese passiver und aktiver elektrischer Netzwerke

Informationstheorie

Mikrowellentechnik

Elektroakustik

Datenverarbeitung

Elektronische Rechenmaschinen: Analog- und Digitalmaschinen, Programmierung

Schaltungslehre der digitalen Datenverarbeitung

Datenverarbeitungs- und -übertragungstechnik: Codierung u. a.

Regelungstechnik

Theorie der Regelung

Regelungsanlagen: Auswahl aus dem Gesamtgebiet der Technik

¹⁾ Vgl. Anregungen des Wissenschaftsrates zur Gestalt neuer Hochschulen. 1962, S. 63.

II. Das Aufbaustudium

Während des zweijährigen Aufbaustudiums in der Elektrotechnik soll das Vertiefungsfach des Studiums weitergeführt werden; ein zweites Vertiefungsfach soll hinzutreten. Neben den beiden Vertiefungsfächern soll sich das Aufbaustudium auf Mathematik und Physik erstrecken.

Die Beschränkung der Vorlesungen auf zehn Wochenstunden je Semester während des Aufbaustudiums läßt genügend Zeit für die selbständige Beschäftigung mit einem wissenschaftlichen Thema, das zu einer Dissertation ausgebaut werden kann.

Die Einführung des Aufbaustudiums in der Elektrotechnik macht einen erheblichen zusätzlichen Ausbau der Lehrstühle und Forschungseinrichtungen erforderlich. Die Zahl der Lehrkräfte im Vergleich zur Studentenzahl ist in diesem Fach auffallend gering.

III. Das Kontaktstudium

Es scheint zunächst fraglich, ob für die in der elektrotechnischen Großindustrie tätigen Diplom-Ingenieure das Kontaktstudium schon heute erforderlich ist, wenn es auch für die elektrotechnische Industrie immer schwieriger werden dürfte, Fortbildungsarbeit im eigenen Hause zu leisten. In der Mittel- und Kleinindustrie liegen die Verhältnisse anders. Wenn auch durch Veranstaltungen der technisch-wissenschaftlichen Vereine, besonders des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und der Nachrichtentechnischen Gesellschaft Ansätze zu solcher Fortbildungsarbeit gegeben sind, ist hier das Bedürfnis nach einer Kontaktnahme mit den Hochschulen eher vorhanden.

Für die Elektrotechnik wird sich ein Kontaktstudium ohne große Schwierigkeiten einrichten lassen.