

VDE-Empfehlung zur Entwicklung von Ingenieurstudiengängen der Elektrotechnik und Informationstechnik

Übermäßige Spezialisierung und Diversifizierung beschneidet die Nachhaltigkeit der
Ingenieurausbildung

Die Elektrotechnik ist ein Ingenieurfach mit Schlüsselcharakter; sie ist mit dem breiten Spektrum der Teilgebiete Informations- und Kommunikationstechnik, Energietechnik, Mikroelektronik, Mess- und Automatisierungstechnik und anwendungsnahen Gebieten, wie z. B. Medizintechnik, in nahezu allen Bereichen von Technik und Wirtschaft präsent. Da im deutschen Sprachgebrauch der Begriff „Elektrotechnik“ heute oft mit der Elektrischen Energietechnik gleichgesetzt wird, verwendet man in jüngerer Zeit häufig die Wortkombination „Elektrotechnik und Informationstechnik“, obwohl die Informationstechnik wie die Energietechnik ein Teilgebiet der Elektrotechnik darstellt.

Der klassische Studiengang trägt heute deshalb häufig die Bezeichnung „Elektrotechnik und Informationstechnik“. Er enthält sowohl an Fachhochschulen als auch an Universitäten zunächst eine fundierte, breit angelegte Ausbildung in der Mathematik, der Physik, den Grundlagen der Elektrotechnik, der Systemtheorie, der Automatisierungs- und der Nachrichtentechnik sowie der Konstruktion und der Werkstofftechnik. In der Regel findet je nach Hochschule ab dem 4. – 5. Semester eine Vertiefung statt, die spezialisierend (Hochfrequenztechnik, Kommunikationstechnik, Energietechnik, ...) oder kombinierend bzw. übergreifend sein kann (Mechatronik, Technische Informatik, Medizintechnik, ...).

Die wesentlichen Vorteile dieser Studienstruktur sind:

- Eine breit angelegte und zugleich tiefe Grundlagenausbildung befähigt den Absolventen, sich jederzeit in neue oder andere technische Problemstellungen des eigenen oder angrenzender Fachgebiete einzuarbeiten.
- Die vertiefende Ausbildung im späteren Verlauf des Studiums ermöglicht die intensive Anwendung der Grundlagen auf mindestens ein spezielles Teilgebiet der Elektrotechnik und übt die praktische Nutzung der breiten methodischen Basis aus der Grundlagenausbildung.

Die folgenden Beispiele dokumentieren die Vielseitigkeit ausgebildeter Ingenieure der Elektrotechnik und Informationstechnik

Ein Elektroingenieur besitzt bereits das Rüstzeug für die Mechatronik:

hierzu gehören u. a. technische Mechanik, Konstruktionslehre, technische Elektronik (Schaltungstechnik), Sensorik, Regelungstechnik sowie Grundlagen über Motoren/Aktoren.

Der Übergang von einer Vertiefungsrichtung der Elektrotechnik in eine andere ist fließend:

ein ausgebildeter Elektroingenieur mit der Vertiefung in Kommunikationstechnik kann sich recht schnell z. B. in die Mikroelektronik hineinfinden, da er Schaltungstechnik und vor allem System- und Signaltheorie im Lehrplan hat. Fast alle mikroelektronischen Schaltungen haben nämlich informationstechnische Anwendungen. Insbesondere das Verständnis des Rauschphänomens über die statistische Signaltheorie ist wichtig, um in Grenzbereiche vorzudringen, weil dies eine fundamentale Schranke physikalischer Unschärfen beschreibt.

Seit einigen Jahren beobachtet der VDE eine Entwicklung, dass an deutschen Hochschulen immer häufiger Bachelor- oder Diplomstudiengänge angeboten werden, die von vorne herein stärker spezialisiert oder aus 2 Ingenieurdisziplinen kombiniert sind.

Gründe hierfür sind oder waren häufig,

- dass dem speziellen Bedarf bestimmter Industriezweige der Elektrotechnik entsprochen werden soll oder
- dass bei sinkenden Studienanfängerzahlen durch die Orientierung zu Gebieten hin, die aktuellen Trends und modernen Begriffen folgen das Studieninteresse erhöht werden soll.

Der VDE sieht diese Entwicklung mit Besorgnis:

- Die Industrie braucht bevorzugt Ingenieure, die nicht nur Kenntnisse in speziellen Bereichen besitzen, sondern komplexe Systeme beherrschen. Dies setzt eine breite, methodenbasierte Ausbildung voraus.
- So genannte „Bindestrichfächer“ weisen oft eine reduzierte Tiefe der Grundlagenausbildung auf. Sie bergen die Gefahr, dass die Kompetenzen von entsprechenden Absolventen nur als auf das Gebiet an der betreffenden Schnittstelle eingeschränkt betrachtet werden.
- Interdisziplinarität setzt Disziplinarität voraus. Viele Innovationen entstehen zwar in der Kombination verschiedener Fächer. Aber nur durch tiefe, auf der sicheren Beherrschung der Grundlagen eines Fachgebietes beruhende Kompetenz wird eine fächerübergreifende innovative Ingenieurstätigkeit möglich.
- Modebezeichnungen für Studiengänge können im Bewerbungsprozess bei den Unternehmen für Verunsicherung sorgen und falsche Vorstellungen über das Qualifikationsprofil der Bewerber entstehen lassen.
- Während die Elektrobranche, im langfristigen Verlauf betrachtet, kontinuierlich wächst, können einzelne Teilbranchen unterschiedliche Entwicklungstendenzen innerhalb der Studienzeit aufweisen, was für Absolventen von Bindestrichfächern zu größerer Unsicherheit ihrer Perspektiven auf dem Arbeitsmarkt führen kann.

Zunehmende Diversifizierung und Spezialisierung führt zu einer Schwächung der Identität der Elektrotechnik/Informationstechnik und besonders deren starker Position in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Spezialisierte oder kombinierte Fächer besitzen für sich allein keine solch anerkannte und starke Position. Daher ist der Erhalt der Begriffe „Elektrotechnik“ und „Informationstechnik“ in der Bezeichnung der betreffenden Studiengänge notwendig. In der VDE-Hochschulstudie 2006 sprechen sich 83 % der Hochschulprofessoren klar für die Beibehaltung des Begriffs „Elektrotechnik“ in den Bezeichnungen der Studiengänge aus. Der Zuspruch für die Beibehaltung der „Elektrotechnik“ in den Namen der zugehörigen Fakultäten bzw. Fachbereichen ist ähnlich groß.

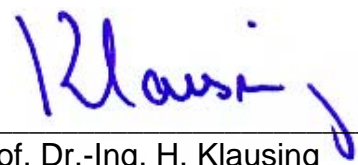
Der VDE empfiehlt deshalb:

- Sowohl kombinierte als auch frühzeitig spezialisierende Studiengänge sollten im Ingenieurbereich die Ausnahme sein, die **Mehrzahl** der angebotenen Studiengänge **muss die Elektrotechnik und Informationstechnik in ihrer gesamten Breite berücksichtigen** und sollte diese Bezeichnungen tragen.
- **Ingenieurstudiengänge sollten ein breites theoretisches und methodenorientiertes Fundament besitzen**, das bei der Spezialisierung in einem Teilgebiet geübt und angewendet werden soll, aber auch die schnelle selbständige Einarbeitung in andere Fachgebiete ermöglichen muss. Eine Spezialisierung oder Kombination von Studiengängen, die auf einer Einengung des breiten Grundlagenfundaments beruht, kann die langfristige Berufsfähigkeit der betreffenden Absolventen verschlechtern.
- Der Erhalt der Begriffe „**Elektrotechnik**“ und „**Informationstechnik**“ beschreibt allseitig bekannte und akzeptierte Bereiche der Technik. **Studiengänge mit solchen Bezeichnungen stärken deshalb die Position ihrer Absolventen auf dem Arbeitsmarkt.**
- **Spezialisierte Studiengänge** haben insbesondere dort ihre Berechtigung, wo sie auf ein **früheres Studium** mit dem erforderlich breiten theoretischen und methodenorientierten Fundament **aufbauen**.
- **Kombinierte Studiengänge im Ingenieurwesen müssen möglichst auf dem breiten Fundament aller ihrer Teildisziplinen aufbauen.** Einschränkungen in der theoretischen Breite und der Methodenorientierung der Grundlagen der beteiligten Disziplinen verhindert, dass komplexe interdisziplinäre Systeme beherrscht werden.
- **Die Disziplinarität**, die für eine funktionsfähige Interdisziplinarität notwendig ist, sollte **nicht geschwächt werden** durch eine Abwendung weg von den klassischen Disziplinen wie Elektrotechnik und eine einseitige Zuwendung auf interdisziplinäre Studienangebote.

Frankfurt am Main im November 2007



Prof. Dr.-Ing. habil. G. Gerlach
Vorsitzender des
VDE-Ausschusses Ingenieurausbildung



Prof. Dr.-Ing. H. Klausing
Leiter des VDE-Geschäftsbereichs
„Wissenschaft Bildung und Beruf“