

## 2 **Elektrotechnik und Informationstechnik - Ein attraktives Aufgabenfeld für Ingenieure**

### 2.1 **Überblick: Berufsbilder und Berufsmöglichkeiten**

Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. **Michael Schanz**, Geschäftsstelle  
VDE-Ausschuss „Beruf, Gesellschaft und Technik“, Frankfurt/M.

*Das Berufsbild des Ingenieurs der Elektro- und Informationstechnik (wobei im Folgenden Frauen und Männer gleichermaßen gemeint sind) wird durch eine Reihe von Einflussfaktoren geprägt. Zunächst hat der Berufseinsteiger im Studium die Weichen für das technische Fachgebiet gestellt, worin einerseits Kerngebiete wie Energie- oder Informationstechnik oder ein Querschnittsgebiet, z. B. Mechatronik, zur Wahl stehen. Viele dieser Fachgebiete lassen sich wiederum in den verschiedenen Branchen einsetzen, wie u. a. der Elektroindustrie, Maschinenbau oder der Automobilindustrie. Neben der technischen Ausrichtung und Branche ist das so genannte Tätigkeitsfeld für das Berufsbild mitbestimmend. Unternehmen beschäftigen Ingenieure sowohl in Forschung und Entwicklung oder beispielsweise auch im Vertrieb. Eine weitere wichtige Dimension des Berufsbildes bildet der Grad an Verantwortung bzw. Entscheidungskompetenz. Je größer dieser wird, desto mehr entfernt man sich von den rein technischen Zusammenhängen. Darüber hinaus wird die Ingenieurarbeit stark vom Typ des Unternehmens beeinflusst - schließlich macht es einen Unterschied, ob ein Ingenieur für ein eher regional operierendes Kleinunternehmen oder für ein international agierendes Großunternehmen tätig ist.*

#### **Fachgebiete der Elektro- und Informationstechnik**

Die vielen Fachgebiete der Elektro- und Informationstechnik lassen sich in folgende Kern- und Querschnittsgebiete zusammenfassen:

- Informationstechnik,
- Elektrische Energietechnik,
- Mikroelektronik, Mikrosystemtechnik, Nanotechnik,
- Mess-, Leit- und Automatisierungstechnik;
- Querschnittsgebiete wie Technische Informatik, Mechatronik, Mikrosystemtechnik, Gebäudetechnik, Fahrzeug- und Verkehrstechnik, Medizintechnik, Biotechnik und Medientechnik.

Auf diese Vielfalt der Aufgabenfelder haben die Hochschulen flexibel mit einem entsprechend vielfältigen Angebot an Studienmöglichkeiten reagiert. Sie alle hier einzeln aufzulisten würde einmal den hier vorgegebenen Rahmen sprengen, zum ändern ist auch das Studienangebot selber „im Umbruch“, so dass die diesbezügliche Aktualität vermutlich schon bei Drucklegung dieses Buches nicht mehr gegeben wäre. Daher sei hier auf die Internet-Seiten des VDE verwiesen: [www.vde.com](http://www.vde.com) > “Karriere” (hier besonders die Broschüre „Faszination Elektrotechnik“) Übrigens: Neben fachlichen Informationen bietet der VDE Berufseinsteigern und Young-Professionals spezielle Serviceleistungen wie Studien, Weiterbildung, Mentoringprogramme und interessante Möglichkeiten zum Networking.)

### **Branchen, Tätigkeitsfelder und Anforderungsprofile**

Ingenieure der Elektro- und Informationstechnik sind in Branchen wie Elektrotechnik, IKT-Wirtschaft, Elektrizitätswirtschaft, Maschinenbau, Automobilindustrie, Medizintechnik, Umwelttechnik, Verfahrenstechnik, Chemie, Luft- und Raumfahrt – aber auch bei Unternehmungsberatungen oder in Banken und Versicherungen tätig.

Die meisten Beschäftigungsmöglichkeiten bieten sich in der Elektroindustrie. Es folgt der Bereich der informationstechnischen Dienstleistungen, d. h. Informationstechnik und Computerbranche. Als größter Wachstumsbereich ist insgesamt das Feld aller Dienstleistungen anzusehen.

Die Elektroindustrie ist eine der umsatzstärksten und innovativsten Industriebranchen Deutschlands. Ihr Umfeld und ihre Wertschöpfungsketten unterliegen derzeit tiefgreifenden Veränderungen. Mit der wachsenden Komplexität der Produkte, mit der zunehmenden Individualisierung der Kundenbedürfnisse sowie dem Anteil von Software wächst die Bedeutung produktbezogener Dienstleistungen und kundenspezifischer Lösungen. Die Produktion in Elektrotechnik und Elektronik ist also zunehmend mit Dienstleistungen verzahnt: vom Engineering über Betrieb und Finanzierung bis hin zur Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur. Softwareleistungen werden immer stärker gefragt. In der Software-Entwicklung stehen Elektroingenieure oft im Wettbewerb zu Informatikern oder Mathematikern. Von den Ingenieuren der Elektro- und Informationstechnik werden in erster Linie fundierte Kenntnisse über die Anwendungen, die entsprechenden Programme sowie über die Konzipierung des Gesamtsystems verlangt.

Ingenieure der Elektro- und Informationstechnik müssen in verschiedenen Funktionen bzw. Tätigkeitsfeldern flexibel einsetzbar sein. In der Forschung erarbeiten sie z. B. an Hochschulen und Instituten mit wissenschaftlichen Methoden neues Wissen, neue Verfahren oder Anwendungen. In großen Elektro-Unternehmen ist eine Hälfte des Ingenieurbestands mit der „Produktion von Technik“,

d. h. in Forschung und Entwicklung, Konstruktion, Produktion und Qualitätssicherung, tätig. Die andere Hälfte ist im Zeichen stetig komplexer werdender Produkte und Systeme mit dem „Transfer der Technik“ zum Kunden, d. h. Anlagenprojektierung, Softwaretechnik, Vertrieb und Montage/Inbetriebnahme/Service, befasst. Projektingenieure, die aus Komponenten, Geräten und Baugruppen komplette Systeme und Anlagen anwenderspezifisch einschließlich Software zusammenstellen, gewinnen an Bedeutung. Sie bilden eine Brücke zwischen Produktion und Anwendung von Elektrotechnik.

Bei Anwendern elektrotechnischer Anlagen werden Betriebsingenieure eingesetzt. Sie steuern Prozesse oder die Verteilung von Information oder Energie mit Hilfe elektrotechnischer Anlagen oder Systeme. Große Anwenderfirmen haben eigene Planungsabteilungen, in denen Elektroingenieure auch als projektierende Ingenieure eingesetzt werden.

Eine Tendenz zur immer stärkeren Überlappung einzelner Tätigkeitsfelder ist bereits Praxis, dies steht auch in engem Zusammenhang mit der wachsenden Komplexität von Systemen. Daher kann der Einsatz von fachübergreifenden Teams neben dem wachsendem Stellenwert von Software als wesentlicher Trend in der Ingenieurarbeit der letzten Zeit identifiziert werden.

Für Absolventen universitärer Studiengänge liegt der Schwerpunkt in der Forschung und Entwicklung, für Absolventen von Fachhochschulen im Bereich von Produktion, Inbetriebnahme, Vertrieb, Marketing und Service. Ingenieure sind selbstverständlich auch in Management- und Führungspositionen tätig, wenn entsprechende außerfachliche und Führungsqualifikationen erworben werden.

Schon beim Berufseinsteig werden vom Elektroingenieur auch Grundkenntnisse über organisatorische und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge erwartet. Unabhängig vom Tätigkeitsfeld ist das „Denken in Kosten, Zeit und Qualität“ (Projektmanagement) ein entscheidender Faktor. Auch ein Einblick in die juristische Denkweise ist im Beruf von Nutzen.

Fachliche Kompetenz ist unabdingbar und wird als selbstverständlich vorausgesetzt. Fachkompetenz hat daher neben allen anderen Kompetenzen Priorität, gefolgt von Arbeitsmethodiken und sprachlichen Kompetenzen. Darüber hinaus werden Eigenschaften wie Leistungsbereitschaft, Kommunikations- und Teamfähigkeit hoch bewertet. Mit zunehmender Berufspraxis steigen in der Regel die außerfachlichen Aufgaben. Führungsstärke, Problemlösungsfähigkeit, Durchsetzungskraft und Entscheidungsfreude spielen hier eine große Rolle.

Kenntnisse der Elektroingenieure in neuen Technologien und Anwendungen, insbesondere in der Informationstechnik sowie im allgemeinen Umgang mit Rechnern, werden vom Unternehmen erwartet. Der rasante technische Fortschritt und die berufliche Weiterentwicklung mit den hierfür benötigten Kompetenzen erfordert eine ständige Bereitschaft zur Weiterbildung.

## **Berufsaussichten und Verdienstmöglichkeiten**

Elektroingenieure haben auf Grund ihrer Bedeutung für die deutsche Volkswirtschaft und ihres hohen Ausbildungsniveaus generell bessere Aussichten auf dem Arbeitsmarkt als die meisten anderen Berufs- und Qualifikationsgruppen. Für Berufseinsteiger sind die Beschäftigungsaussichten sogar so gut wie seit über 20 Jahren nicht mehr. Durch die demographische und wirtschaftliche Entwicklung hat sich mittlerweile der seit 2000 vom VDE prognostizierte Ingenieurmangel verschärft. Ganz besonders ist dieser in kleinen und mittleren Unternehmen spürbar.

Die Elektroindustrie, die IKT-Wirtschaft sowie der Maschinenbau gehören zu den Hauptarbeitgebern von Elektroingenieuren. Umfragen der betreffenden Wirtschaftsverbände zeigen, dass in diesen Branchen eine ansteigende Nachfrage nach Elektroingenieuren besteht. In diesem Jahr werden voraussichtlich ca. 9.500 Elektroingenieure die Hochschulen verlassen. Nach Hochrechnungen des VDE stehen dem deutlich über 11.000 Stellenangebote von Unternehmen gegenüber. Schätzungen anderer Institutionen gehen sogar weit über diesen Wert hinaus. Die Lücke zwischen Nachfrage des Arbeitsmarktes und dem Angebot an Ingenieuren steigt. Dadurch hat sich auch die aktuelle Arbeitsmarktsituation für erfahrene Ingenieure deutlich verbessert.

Die persönliche fachliche und außerfachliche Qualifikation, Tätigkeitsfeld und hierarchische Stellung, Branche sowie Arbeitsort sind wesentliche Faktoren für die Gehälter der Ingenieure. Hinsichtlich der hierarchischen Stellung muss betont werden, dass der berufliche Weg zunehmend durch eine Vergrößerung des Verantwortungsbereiches in Projekten bei gleichzeitig höherer Entscheidungskompetenz geprägt wird. Da sich die Tätigkeitsfelder und Einsatzgebiete oft ändern, verändert sich auch die hierarchische Stellung im jeweiligen Aufgabengebiet. Andererseits werden in der Wirtschaft die Hierarchieebenen zunehmend abgebaut. Der Trend geht hin zur höheren Mobilität, zur lebenslangen Weiterbildung und zur Eigeninitiative der Ingenieure.

Bei Absolventen spielen bei der Gehaltsfestsetzung auch Faktoren wie Studienrichtung, Studiendauer und Zusatzqualifikationen während des Studiums (z. B. Auslandsaufenthalt) oder Examensnoten eine Rolle. Die Bandbreite der Anfangsgehälter beträgt einige Tausend Euro; der Schwerpunkt liegt wenig verändert zum Vorjahr um 40.000 Euro p.a. Die Anfangsgehälter für Diplom-Ingenieure mit universitärem Abschluss liegen durchschnittlich etwas höher als für Diplom-Ingenieure mit FH-Abschluss; nach wenigen Jahren Berufspraxis können die Unterschiede bei gleicher Leistung verwischen.

In der Automobilindustrie und Energiewirtschaft liegen die Jahresgehälter etwas höher als beispielsweise in der Elektroindustrie. Berufserfahrung als Facharbeiter

oder besondere Zusatzqualifikationen werden insbesondere dann honoriert, wenn ihr entsprechender Einsatz durch den Bewerber möglich ist.

Die Einstufung erfolgt in der Regel in eine Tarifgruppe im jeweiligen Tätigkeitsfeld. Genauere und aktuelle Angaben können unter [www.berufsstart.de](http://www.berufsstart.de) sortiert nach Branchen und Regionen entnommen werden.

### **Zusammenfassung**

Den Ingenieuren der Elektro- und Informationstechnik wird ein breites, interessantes und zukunftsorientiertes Aufgabenfeld angeboten. Das benötigte anspruchsvolle Qualifikationsprofil ist daher angemessen. Hiermit ausgestattet sind die Berufschancen sehr gut und damit auch die Einkommensverhältnisse gesichert. Die Elektro- und Informationstechnik ist und bleibt eine Schlüsseltechnologie für den technischen Fortschritt, vor allem in den Anwendungsfeldern Mikro- und Nanotechnik oder Medizintechnik, in der Automatisierungstechnik – aber auch in der „klassischen“ Energietechnik.

Die Durchdringung des täglichen Lebens mit elektrotechnischen Anwendungen fordert den Elektroingenieur zunehmend in seiner gesellschaftspolitischen Verantwortung. Bei der „Produktion von Technik“ ist die Auswirkung der Technik auf Mensch und Umwelt zu bedenken. Der Ingenieur muss sich stärker der öffentlichen Diskussion und den damit verbundenen Fragen stellen. Im Vordergrund dürfen jedoch nicht die Risiken, sondern die Chancen bei der Nutzung der neuen Techniken stehen. Der Austausch von Daten, Sprache, Texten und Bildern über lokale und überregionale Netze ist beispielsweise ein entscheidender Faktor für viele technische Veränderungen in der Arbeitswelt. Nunmehr ist es möglich, Informationen über schnelle Netzwerke und neue Hard- und Software-Technologien an jeden Arbeitsplatz zu holen. Ohne die Möglichkeiten der Telekommunikation, die heute schon über ein globales Netzwerk verfügt, ist eine funktionierende, hochkomplexe Industriegesellschaft nicht vorstellbar. Die damit verbundenen Wettbewerbsvorteile sind zu nutzen. Die Ingenieure spielen hierbei mit ihren Innovationen eine entscheidende Rolle. Sie tragen dazu bei, die Lebensbedingungen der Menschen erheblich zu verbessern – durch Fortschritte in der Medizintechnik, durch Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit in der Verkehrstechnik oder durch Verringerung von Umweltbelastungen bei der Energieanwendung.