

2.3 Praxisbeispiele Branchen:

Keine Branche ohne Ingenieure der Elektro- und Informationstechnik

Eine Gliederung der weiten Palette von Berufsmöglichkeiten für Ingenieure der Elektro- und Informationstechnik entsprechend der entweder zu allgemein gehaltenen oder der zuweilen sehr schillernden Berufsbezeichnungen ist wenig praktikabel.

Im Folgenden wird daher die konventionelle Gliederung nach Wirtschaftszweigen (Branchen und Sparten) dargestellt, soweit sie für den Arbeitsmarkt der Elektroingenieure relevant sind, obwohl auch dieses Vorgehen seine Probleme hat. Nicht immer lassen sich einzelne Unternehmen eindeutig einem Wirtschaftszweig zuordnen; die Grenzen zwischen den Branchen sind häufig fließend.

2.3.1 Elektrotechnik- und Elektronikindustrie

2.3.1.1 Arbeitsmarktentwicklung

F. Rainer Bechtold, Verbandskommunikation
ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie

Gefragte Ingenieure und attraktive neue Abschlüsse in einem spannenden Arbeitsfeld

Elektroingenieurinnen und -ingenieure sind das Rückgrat der Innovationsfähigkeit unseres Landes und gefragt wie nie zuvor. Auf ihrem Erfindungsreichtum und Unternehmergeist beruht entscheidend der Wohlstand unserer modernen Gesellschaft: Sie liefern das Know How für international wettbewerbsfähige Technik für Produktionsprozesse, moderne Dienstleistungsangebote und leistungsfähige Infrastrukturen. In der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie finden sie ein attraktives und zukunftssicheres Arbeitsfeld.

Mehr als 1.200.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind heute bei Unternehmen der deutschen Elektrotechnik- und Elektronikindustrie beschäftigt – davon mehr als 800.000 in Deutschland – und der Anteil der hochqualifizierten Fachkräfte und Ingenieure steigt angesichts der technologischen und wirtschaftlichen Dynamik kontinuierlich. Umfragen unter den ZVEI-Mitgliedsunter-

nehmen bestätigen immer wieder diese dramatische Prognose: Fast alle wollen noch mehr Ingenieure einstellen, während schon heute bis zu drei Prozent Wachstum der Branche nicht realisiert werden können, weil Fachkräfte fehlen. In der Öffentlichkeit wird die herausragende Bedeutung dieser Industrie als Innovations- und Wachstumsmotor dabei oft unterschätzt, da ein Großteil ihrer Produkte die Endkunden als Bestandteil von anderen Produkten erreicht, beispielsweise elektrische Systeme im Auto. Dennoch ist die Elektrotechnik- und Elektronikindustrie mit einem jährlichen Umsatz von ungefähr 160 Mrd. Euro die zweitgrößte Industriebranche Deutschlands. Ihre Unternehmen bieten mehr als einhunderttausend verschiedene Produkte und Systeme an - vom komfortablen Hausgerät über elektromedizinische Diagnosegeräte bis zu schlüsselfertigen Großanlagen.

Mehr als die Hälfte der Industrieproduktion und über achtzig Prozent der Ausfuhren Deutschlands hängen so direkt oder indirekt vom Einsatz moderner elektrotechnischer und elektronischer Systeme ab. In sehr vielen Produkten und in praktisch allen technischen Prozessen ist die Elektrotechnik ein wesentlicher und unverzichtbarer Bestandteil.

Umweltschutz, Gesundheit und Kommunikation, zukunftssichere Energieversorgung, die umweltschonende Vernetzung von individuellen und öffentlichen Verkehrsmitteln und intelligente schadstoffarme Fahrzeuge sind nur einige der Themen, bei denen neue Aufgaben und neue Chancen für die Elektrotechnik- und Elektronikindustrie entstehen.

So gehört die Elektroindustrie zu den zu den forschungsintensivsten und innovationsstärksten Branchen Deutschlands. In ihren Forschungs- und Entwicklungsabteilungen arbeiten fast 80.000 Menschen - Elektrotechniker aller Fachrichtungen, Physiker, Informatiker, Mathematiker und viele andere. Hinzu kommen immer mehr Kollegen in anderen Ländern. Viele von ihnen arbeiten in gemeinsamen Projekten mit staatlichen Forschungseinrichtungen und Hochschulinstituten zusammen.

Auch die Zukunfts- und Karriereaussichten für Elektroingenieurinnen und -ingenieure sind sehr gut. So erwarten mehr als vier Fünftel der Unternehmen in den nächsten fünf bis zehn Jahren einen deutlichen Ingenieurmangel in Deutschland. Hauptgründe für diese Erwartung sind die zu geringe Anzahl von Studenten ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge bei gleichzeitig steigendem Bedarf. Hinzu kommt die demografische Entwicklung, die sich ebenfalls im fehlenden akademischen Nachwuchs niederschlägt. Künftig werden in der gesamten Wirtschaft schätzungsweise jährlich etwa 13.000 Elektroingenieurinnen und -ingenieure gebraucht. Diesem Bedarf werden – soweit aus den aktuellen Studienanfängerzahlen ablesbar ist – in den kommenden Jahren voraussichtlich nur jeweils 7.000 Hochschulabsolventen gegenüberstehen. Denen stehen

dafür alle Wege auf der Karriereleiter offen: Auch die Vorstände erfolgreicher Unternehmen setzen sich heute nicht mehr nur aus Juristen oder Kaufleuten zusammen.

Die Studienabschlüsse der Zukunft heißen Bachelor und Master. Diese international üblichen Studiengänge werden künftig in ganz Europa eingeführt. Studiengänge mit dem Abschlusstitel „Diplom-Ingenieur“ wird es in wenigen Jahren nicht mehr geben.

Was sind die Vorteile für die Studierenden / Absolventen?

- *Ein früher, erster Studienabschluss* – nicht nur an Fachhochschulen, sondern auch an Universitäten, wird bereits nach sechs bis acht Semestern der erste Studienabschluss erreicht.
- *Mehr Flexibilität* – ein guter Bachelor-Abschluss lässt die Wahl:
 - im selben Fach bis zum Master weiter zu studieren
 - ein anderes Master-Studium – in einer benachbarten Fachrichtung oder in einem ganz anderen Bereich – anzuschließen
 - erst einmal Praxiserfahrung im Beruf zu sammeln. Ein früher Start in den Beruf ermöglicht, früher Geld zu verdienen und ist grundsätzlich vorteilhaft für die Karriere im Unternehmen. Ein Masterstudium kann nach einigen Jahren Berufspraxis immer angeschlossen werden.
- *Bessere Studienbedingungen* – Mit der Studienreform werden auch die Studieninhalte modernisiert – hin zu klar strukturierten Studiengängen, die schon im Bachelor-Studium mehr Praxisnähe vermitteln. Von Beginn an werden neben den theoretischen Grundlagen auch Anwendungsbeispiele vermittelt. Und die Unterteilung in Module, die jeweils mit Prüfungen abgeschlossen werden, erleichtert den Studierenden die Orientierung bezüglich ihres aktuellen Leistungsstands.
- *Internationale Bekanntheit* – Die Abschlüsse „Bachelor“ und „Master“ sind international bei Hochschulen und Arbeitgebern bekannt. Sie erleichtern den Wechsel während des Studiums oder den Berufseinstieg im Ausland. Und nach wie vor zählt der gute Ruf der deutschen Ingenieurausbildung.

Weitere Informationen zu den neuen Studiengängen finden sich auf den Seiten des ZVEI unter www.zvei.org/.

Die beschriebene Situation zeigt, dass der Technologiestandort Deutschland nur mit gut ausgebildeten Ingenieurinnen und Ingenieuren attraktiv bleibt. Dies wird auch in der jetzt entstehenden globalen Informations- und Kommunikationsgesellschaft so sein. Und das bedeutet auch: Nichts sichert die berufliche Zukunft so zuverlässig wie eine fundierte technische Ausbildung.

2.3.1.2 Vielseitigkeit ist Trumpf

In konventionellen Publikationen wird die Elektroindustrie nach Produktbereichen untergliedert:

Bauelemente der Elektronik,	Medizinische Technik,
Datentechnik,	Mess- und Prüftechnik,
Elektroinstallation,	Nachrichtentechnik,
Energietechnik,	Physikalische Technik,
Hausgerätektechnik,	Raumfahrt- und Satellitentechnik,
Industrieelektronik,	Unterhaltungselektronik,
Kommunikationstechnik,	Verkehrstechnik, ...

Obwohl diese Aufzählung nicht vollzählig ist - es fehlt z. B. die „Elektrische Automatisierungstechnik“ - so verdeutlicht die Aufzählung doch, dass der Elektroingenieur schon allein in der Elektroindustrie sehr vielfältige Auswahlmöglichkeiten hat. Sie verdeutlicht aber auch, dass sich diese Vielfalt keineswegs 1:1 auf entsprechend zu spezifizierende Studiengänge niederschlagen kann. Das bedeutet für den Studenten, dass er sein Studium auf das ingenieurmäßige Grundlagenwissen ausrichten sollte; die branchenbezogenen Spezifikationen wird er „vor Ort“ erhalten.

Ein zu stark branchenbezogenes Studium bzw. eine zu stark branchenbezogene Stellensuche ist aber auch aus einem weiteren Grund nicht zu empfehlen: Die verschiedenen Produktbereiche selber sind einem ständigen Wandel unterworfen. So haben sich einige dieser traditionellen Produktbereiche zu durchaus eigenständigen Sparten entwickelt, bzw. beeinflussen andere Branchen entscheidend. Insbesondere durch das rasante Wachstum der Informations- und Kommunikationstechnik sind völlig neue Arbeitsplätze entstanden. Und Elektroingenieure, für die die Informationstechnik inzwischen zum unverzichtbaren und bedeutenden Bestandteil des Studiums geworden ist, werden heute nicht mehr nur für die klassischen Industriebranchen wie Elektrotechnik, Maschinenbau und Automobilbau, sondern auch für IT-gestützte Dienstleistungen gesucht.

In all diesen Branchen nimmt der Wertschöpfungsanteil von Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik stetig zu. Vor allem die Technologietreiber Mikroelektronik und Software setzen auch in allen anderen Produktbereichen der Elektrotechnik Potenziale frei und beschleunigen damit den Wandel hin zu neuen Produkten, Produktionsprozessen und Strukturen. Dies gilt für die Automatisierungstechnik ebenso wie für die Energietechnik oder die Verkehrstelematik. Wachsende Kundennähe und zunehmende Vielfalt der Anwendungen von Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik fordern wiederum von den angehenden Elektroingenieuren eine möglichst breite Ausbildung, die sie befähigt, auch über den Tellerrand der eigenen Spezialisierung hinauszublicken und gemeinsam mit anderen Fachleuten Problemlösungen zu entwickeln.

2.3.1.3 Bauelemente der Elektronik / Mikroelektronik: Branchen-/Produktüberblick

Christoph Stoppok, GF Fachverband Electronic Components and Systems,
ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie, Frankfurt/M.

Zu den Elektronischen Bauelementen zählen neben den Halbleiter-Bauelementen (integrierte Schaltungen und diskrete Bauelemente), die passiven Bauelemente (z. B. Widerstände, Kondensatoren, Filter und Induktivitäten), mikromechanische Sensoren sowie elektromechanische Bauelemente (Steckverbinder und Schalter), Leiterplatten und integrierte Schichtschaltungen. Die treibende Kraft für die Innovation und Neuentwicklung in diesem Segment ist nach wie vor die Optimierung der Cost-Performance. Außerdem spielt für mobile Anwendungen die Energieeffizienz eine wichtige Rolle. Als Resultat der genannten Bestrebungen ist eine zunehmende Systemintegration und Miniaturisierung der Elektronischen Bauelemente zu verzeichnen, mit dem Ziel eine höhere Funktionsdichte zu erreichen. Dabei nimmt die Mikrosystemtechnik – derzeit im Wesentlichen halbleiterbasierte mikromechanische Sensoren – eine dominierende Rolle ein und dokumentiert diesen Trend sehr deutlich.

Hinsichtlich des Umsatzvolumens als auch mit Blick auf die Innovationsgeschwindigkeiten nehmen die Halbleiter innerhalb der Bauelemente eine dominierende Rolle ein.

Verantwortlich für dieses Wachstum ist größtenteils der zunehmende Anteil Elektronischer Bauelemente in den Endprodukten. So beträgt der Herstellkostenanteil der Elektronik bei einem Pkw der gehobenen Mittelklasse derzeit etwa 30 Prozent, mit steigender Tendenz. Dabei spielen neue Applikationen im Sicherheitsbereich ebenso wie in der Telematik und im Motormanagement eine entscheidende Rolle.

Den Standort Deutschland zu sichern und für die Bauelementeindustrie wettbewerbsfähig zu gestalten wird nach wie vor eine Herausforderung sein. Seitens der Abnehmermärkte herrscht ein sehr deutlicher Trend zur Abwanderung. Sollte sich dieser fortsetzen, so besteht die Gefahr, dass wichtige Kompetenzen der Mikroelektronik in Deutschland und Europa ebenfalls verloren gehen.

Bauelemente-Verbrauch in Deutschland (in Mio. Euro)		
	2005	2006
Konsumelektronik	703	702
Datentechnik	4.450	3.848
Kfz-Elektronik	5.938	6.334
Industrieelektronik	2.977	3.268
Telekommunikation	3.560	3.206
gesamt:	17.626	17.359

Bauelemente-Verbrauch weltweit nach Regionen (in %)		
	2005	2006
Amerika	19,0	18,8
Japan	18,5	18,0
EMEA*	18,5	17,5
Südostasien/Pazifik	44,0	45,7
*Europe, Middel-East, Africa		
Weltverbrauch	100,0	100,0

2.3.1.4 NanoFab – neue Wege in der Nanoelektronik

Forschungsförderung schafft Arbeitsplätze. Das zeigen die Eröffnung der AMD-Chipfabrik für moderne Athlon-Prozessoren im Oktober 2005 und die Gründung des FhG-Forschungszentrums für Nanoelektronische Technologien (CNT) im Mai 2005 in Dresden sowie die Produktion von 300mm-Wafern für die Chipherstellung in Freiberg. Dresden ist heute dank staatlicher Fördermittel Europas bedeutendster Standort für Mikro- und Nanoelektronik: Die Förderung dieser Technologien hat allein in der Region Dresden bereits 20.000 neue Arbeitsplätze geschaffen.

Nanofabrikation

Vor 30 Jahren kostete ein Megabit-DRAM-Speicher umgerechnet noch 75.000 Euro, heute nur noch wenige Cent. Nur 50 Jahre nach Erfindung des ersten Transistors werden mehr als 100 Mio. Transistoren auf einem einzigen Computerprozessor untergebracht. Immer noch nimmt diese Entwicklung an Dynamik zu. Die Mikroelektronik entwickelt sich weiter zur Nanoelektronik mit noch höherer Leistung in noch kleineren Bauteilen bei noch geringeren Kosten.

Grund für diese Kostendegression sind die einzigartigen Eigenschaften des Chipmaterials Silizium. Nur Silizium lässt sich großvolumig in höchster Perfektion herstellen und bildet damit die Basis für ein Materialsystem, das die heutige und zukünftige Elektronik dominiert. Perfekte Silizium-Wafer mit 200 und 300 mm Durchmesser, bei deren Herstellung und Verarbeitung zu Speichern und Prozessoren Deutschland eine führende Position einnimmt, bieten deutliche Vorteile bei der Wirtschaftlichkeit der Elektronikproduktion.

Die BMBF-Forschungsförderung der letzten Jahre hat entscheidend dazu beigetragen, Deutschland wieder zu einem konkurrenzfähigen Standort für die Produktion von Mikroelektronik und zu einem Forschungsstandort mit viel versprechenden Ergebnissen in der Nanoelektronik zu machen.

Ziele der BMBF-Forschungsförderung

Mikro- und Nanoelektronik ist für Deutschland, das sich mit innovativen technologischen Produkten führend am Weltmarkt positionieren will, unverzichtbarer und an Bedeutung noch zunehmender Bestandteil der Wertschöpfungskette. Weltweit wird um die Ansiedlung von Forschungs- und Produktionsstätten dieser global agierenden Industrie geworben. Der Forschungsförderung kommt hier eine zentrale Rolle zu. Sie hilft, die Attraktivität des Standortes Deutschland zu sichern. Von der weiteren Förderung im Bereich Nano-Fabrikation - in Form von industriell geführten Verbundprojekten - erwartet das BMBF, dass erneut ein erheblicher Nutzen für den Standort Deutschland entsteht.

Die Forschungsförderung hat unter anderem folgende Schwerpunkte:

- Hochkomplexe Schaltkreisstrukturen und -systeme für neue Anwendungsgebiete in der Silizium-Nanoelektronik und
- Komponenten und Systeminnovationen der Silizium-Leistungselektronik.

Die besonderen Herausforderungen für die Forschung sind:

- Basis- und Schaltungsstrukturen für neue Speichergenerationen bis in den 64 Gigabit-Bereich,
- Si-Höchstfrequenz-Schaltkreise mit Arbeitsfrequenzen über 100 GHz,
- innovative Basis- und Schaltungsstrukturen für Logik-Schaltkreise höchster Integrationsdichte und niedrigster Verlustleistung,
- Realisierung höchstintegrierter nichtflüchtiger Speicher und Logikbauelemente,
- neue Konfigurationen für das Zusammenwachsen von Sensor-Subsystemen.

Chipsysteme und Entwurfmethodik

Beim gegenwärtigen Stand der Produktionstechnik ist der Entwurf eines Chips der eigentliche „Flaschenhals“. Um die sehr gute Ausgangsposition Deutschlands zu halten, neue Gebiete als Erster zu erschließen und in weiteren Bereichen die Spitze zu erobern, ist es notwendig, die Produktivität des Chipentwurfs zu steigern und das Design durch Automatisierung zu erleichtern. Darüber hinaus sollen neue Ansätze in der Gestaltung von Chipsystemen entwickelt werden.

Insgesamt sind die Voraussetzungen zu schaffen, ganze Systeme einschließlich ihrer Sensoren, Aktoren und Anzeigen mit ihren unterschiedlichsten technischen Facetten auf einem Chip integrieren zu können. Mit neuen technologischen Möglichkeiten ergeben sich auch neue Herausforderungen an die Entwicklung von Schaltkreisen:

- mit der Strukturverkleinerung und der Größenzunahme der Chips überschreitet die Transistorzahl pro Chip die Milliardengrenze,
- die Frequenz steigt in Bereiche, die eine Berücksichtigung der Teilausbreitung der Signale als Welle verlangen,
- die Produktionszyklen im Systembereich verkürzen sich und
- die Vielfalt der zu integrierenden Funktionen wächst rapide.

Ziel dieser Ansätze ist

- ein Ausbau der führenden Stellung Deutschlands bei Systems-on-Chip und
- die stabile Kooperation von Industrie und Wissenschaft bei der Umsetzung von Ergebnissen aus der Grundlagenforschung.

Weitere Informationen: www.bmbf.de/de/684.php

2.3.1.5 Energietechnik, Elektroinstallation und Lichttechnik: Branchen-/Produktüberblick

Rüdiger Haake, GF Fachverband Energietechnik,
Dr. **Jürgen Waldorf**, GF der Fachverbände Elektrische Lampen und
Elektroleuchten
ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie, Frankfurt/M.

Energietechnik. Zum Spektrum der Energietechnik zählen Systeme der Elektrizitätsversorgung und deren Komponenten: Im Bereich Stromerzeugung die Kraftwerkstechnik, Kraftwerksleittechnik und Erzeugungstechnologien der Erneuerbaren Energien. In der Stromübertragung und -verteilung sind insbesondere Schaltanlagen, Transformatoren, Kabel- und Freileitungsanlagen mit Schutz- und Netzleittechniksystemen sowie Übertragungssysteme auf Basis von Leistungshalbleitern von Bedeutung, während die elektrische Messtechnik insbesondere am Anschlusspunkt des Verbrauchers oder des dezentralen Erzeugers wirkt. Angesichts sich wandelnder Verbrauchs- und Erzeugungsstrukturen erlangt die Energietechnik zunehmend öffentliche Wahrnehmung. Forderungen nach effizienter, umweltfreundlicher, flexibler und sicherer Stromerzeugung und -übertragung erfüllt die Industrie mit innovativen Systemen, Produkten und Dienstleistungen. Ein hoher Exportanteil der deutschen Unternehmen belegt die internationale Spitzenposition dieser Technologien aus unserem Land.

Die elektrische Installationstechnik umfaßt Installationsanlagen und -geräte, Klimaanlageanlagen und -geräte, Starkstromkabel und -leitungen, Schaltgeräte und Zähler, Schutz- und Sicherungssysteme sowie die Lichttechnik. Der Elektronik in Haus- und Installationsgeräten ist ein eigenes Kapitel gewidmet (Kap. 2.3.1.6).

Überblick Lichtbranche

Die Lichttechnik umfaßt die Lampen- und Leuchtentechnik. Die moderne Lichttechnik dient in vielfältiger Weise der Verbesserung von Sicherheit und Lebensqualität. Lichttechnische Systeme beleuchten Betriebshallen und Freizeitanlagen, steuern den Verkehr, fördern das Wohlbefinden im privaten Bereich, verhelfen zu dekorativem Glanz. Standen bislang die Funktionalität und Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtungsanlage im Vordergrund, so gewinnen gestalterische, architektonische Komponenten und die Flexibilität der Beleuchtungsanlage immer mehr an Bedeutung

Im Leuchtengeschäft besteht eine anhaltend lebhaft Nachfrage aus dem Ausland. Die Belebung des Inlandsmarkts resultiert vor allem aus dem Umrüsten und Anpassen des Leuchtenbestandes an energieeffiziente Techniken und aktuel-

le Designentwicklungen. Der Trend zu energiesparenden und qualitativ hochwertigen Lichtlösungen in Verbindung mit intelligenter Lichtsteuerung hält an.

Nach Angaben der Fördergemeinschaft Gutes Licht (licht.de) und der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft (LiTG) ist die Branche neben einigen Großfirmen mittelständisch strukturiert. Aufgabenfelder der Lichttechniker in der Industrie liegen in den Gebieten Entwicklung, Konstruktion, Fertigung, Planung, Beratung und Vertrieb lichttechnischer Produkte und Anlagen; interdisziplinäre Anforderungen wirken in jede lichttechnische Arbeit hinein.

NanoLux - mehr Licht mit weniger Energie

Allein die Beleuchtung macht heute ca. 8 % am gesamten Energieverbrauch in Deutschland aus. Der Bedarf nach künstlichen Lichtquellen nimmt noch zu. Das macht die Entwicklung energiesparender Beleuchtungen besonders wichtig.

Viele alltägliche Dinge in der Wohnung, im Auto oder das Handy benötigen neuartige Lichtquellen, um uns eine kundenfreundliche und sichere Benutzung zu ermöglichen. LEDs (light emitting diodes) haben dabei enorme Zuwächse zu verzeichnen, sind aber für Anwendungen in der Allgemeinbeleuchtung oder im Frontscheinwerfer von Autos noch nicht leistungsstark genug.

Herkömmliche Glühlampen haben einen Wirkungsgrad von nur 5 %. Ihr Licht ähnelt aber dem der Sonne, was wir als angenehm empfinden. Ihr Marktanteil ist daher immer noch sehr hoch. Moderne Energiesparlampen haben zwar einen guten Wirkungsgrad, aber ein für den Menschen unangenehmes Licht und eine großvolumige Bauform.

Mit der Nutzung der Nanotechnologie kann jetzt die Lichtausbeute aus Halbleitern drastisch erhöht werden. Moderne Nanotechnologie ermöglicht damit eine Lichtquelle, die die Vorteile konventioneller Lichtquellen erhält. Aus Halbleitermaterial - ähnlich den Chips im Computer - soll Licht effizient und gleichzeitig in einer angenehmen Farbe erzeugt werden können.

Deutsche Unternehmen sind in einer hervorragenden Ausgangssituation, ihre Weltmarktposition für Leuchtmittel durch die Nutzung der Nanotechnologie weiter zu stärken. Für die Hersteller von Leuchtmitteln und die vielen mittelständischen Leuchtenhersteller in Deutschland wird im Erfolgsfall die Marktposition auf dem Weltmarkt verbessert, der allein für Allgemeinbeleuchtung 12 Mrd. € jährlich beträgt und Umsatzsteigerungen von 10 - 15 % verzeichnet. Die gute Position der Unternehmen und den sehr guten Zugang zu den Weltmärkten gilt es zu halten und auszubauen.

Ziele und Maßnahmen

Das Potential in Deutschland soll durch die Förderung von interdisziplinären Verbundprojekten unter industrieller Federführung erschlossen werden. Diese

Verbundprojekte sollen Unternehmen und Institute entlang der ganzen Wertschöpfungskette - vom Diodenhersteller über den Leuchtmittelhersteller bis hin zum Anwender - einbeziehen. Die Vernetzung der Verbände im Sinne einer Gesamtstrategie ist vorgesehen. Konkrete Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte sind die Steigerung der Effizienz der Leuchtdioden durch Verbesserungen in der Epitaxie - also im Aufwachsen der Halbleiterschichten bei der Chipproduktion -, einer Nanostrukturierung der Chips und die Erforschung von effizienten Leuchtstoffen für die Generierung von Weißlicht.

Potenzielle Mitwirkende an Verbundprojekten sind LED-Leuchtmittelhersteller, Automobilhersteller bzw. -zulieferer, Anwender und Forschungsinstitute.

Weitere Informationen: www.bmbf.de/de/338.php

2.3.1.6 Elektronik in Haus- und Installationsgeräten

Michael Jung, Fachverband Installationsgeräte und -systeme,
Werner Scholz, Hausgeräte Fachverbände,
ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie, Frankfurt/M.

Schon Ende der 60er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts begann man, elektronische Bauelemente in Hausgeräten einzusetzen. Das erste mit einem Mikrocomputer ausgestattete Hausgerät der Welt war 1976 ein AEG-Herd mit gespeicherten Programmen.

Eine Fülle moderner Elektronik befindet sich auch in der Elektroinstallation von Gebäuden. Beispiele sind Dimmer, Anwesenheitssensor und Zeitschalter, oder die Steuerung für Lichtszenen, für Türen, Fenster und Rollläden, für Heizungssysteme, Gefahrenmeldeanlage, Audio- und Videoanlage.

Heute ist daher der Einsatz von elektronischen Bauelementen und Mikroprozessoren auch im Haus Stand der Technik und führt dort laufend zu weiteren Verbesserungen. Dabei steht das „intelligente Wohnen“ (andere Begriffe sind „smart home“, „intelligentes Haus“ o. ä.) im Mittelpunkt. Bei diesem werden die Geräte und Systeme miteinander vernetzt, so dass sie nicht nur von der Ferne bedient, sondern auch leichter gewartet werden können. Dazu wird die Bedienung erleichtert, die Sicherheit erhöht und gleichzeitig Energie eingespart. Der europäische Bus-Standard dafür nennt sich KNX. Dies ist der weltweit einzige offene Standard für die Haus- und Gebäudesystemtechnik. Mit ihrer Entscheidung, die europäische KNX-Norm EN 50090 auch als internationalen Standard nach ISO/IEC 14543-3 zu etablieren, hat die International Electrotechnical Commission (IEC) eine erhebliche Stärkung der KNX-Technologie gesorgt, die nun eine global führende Position einnimmt.

Deutschland ist mit rund 39 Millionen Haushalten und rund einem Fünftel des europäischen Absatzvolumens der wertmäßig größte Markt für Elektro-Hausgeräte in Europa. Insbesondere bei Großgeräten wie z. B. Waschmaschinen, Kühlschränke und Herde ist dieser Markt durch hohe Sättigungsraten gekennzeichnet. Der Umsatz der Branche im Jahr 2006 lag nach den bisher vorliegenden Informationen in der Größenordnung von rund 6,81 Mrd. € zu Herstellerabgabepreisen und damit acht Prozent über dem Niveau des Vorjahres.

Die Bedeutung des Außenhandels hat sich weiter vergrößert. Der Export hat sich im Jahr 2006 positiv entwickelt. Die Exportstatistik wies einen Anstieg um etwa 5 Prozent auf einen Wert von ca. 7,1 Mrd. € aus. In der deutschen Hausgeräteindustrie sind derzeit etwa 45.000 Menschen beschäftigt.

2.3.1.8 Qualität und Sicherheit - VDE geprüft

Von einem Elektroprodukt wird nicht nur gute Qualität erwartet, sondern auch ein hohes Maß an Sicherheit. Die Bestimmungen des Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes (GPSG) besagen, dass der Gerätehersteller nur Produkte in den Handel bringen darf, von denen bei vorgesehener Verwendung keinerlei Gefahren für den Benutzer ausgehen können. Der Nachweis, dass das Produkt den Vorschriften des Gesetzgebers entspricht, ist z. B. erbracht, wenn es das VDE-Prüfzeichen trägt.

Über 200.000 elektrotechnische Produkttypen und die Vielzahl ihrer Modellvarianten tragen weltweit das VDE-Zeichen - vom Haushaltsgerät über die Unterhaltungselektronik bis hin zu Geräten und Systemen der Medizintechnik, Telekommunikation und Datenverarbeitung. Dass dies auch für den Verbraucher wichtig ist, zeigt eine Studie der Marktforscher von INRA. Für mehr als zwei Drittel der Bundesbürger sind Sicherheitszeichen ein wichtiges Kriterium für die Kaufentscheidung.

Das Prüfinstitut des VDE macht sich um die Sicherheit elektrotechnischer Hausgeräte bereits seit 1920 überaus verdient und ist heute eine einflussreiche Institution, die auch international anerkannt ist und hohes Ansehen genießt.

Die Prüfbestimmungen für elektrotechnische Hausgeräte betreffen sowohl die elektrische als auch die mechanische Sicherheit bei normalem und unsachgemäßem Betrieb. Feuchteinflüsse, Korrosionsverhalten und Isolationsfähigkeit werden neben weiteren Prüfkriterien für die Erlangung des VDE-Prüfzeichens ebenso getestet wie scharfe Kanten an Gehäusen und der die Sicherheit betreffende Inhalt von Gebrauchsanweisungen.

Auch im Haushalt kommt heute kaum ein Gerät noch ohne Mikroelektronik aus, natürlich mit System und vernetzt. Über Bussysteme können Heizung, Licht,

Lüftung oder Haushaltsgeräte zusammengeführt werden und münden in einer zentralen Steuereinheit. Alle Anwendungen sollen natürlich auch unter Sicherheitsaspekten miteinander verknüpft werden. - Diese intelligenten Komponenten, Systeme und Geräte auf „Herz und Nieren“ zu prüfen, ist ebenfalls Aufgabe des VDE Prüfinstituts in Offenbach.

Neben Haushaltsgeräten umfassen die Prüfleistungen des „VDE Prüf- und Zertifizierungsinstituts“ in Offenbach nahezu die gesamte Bandbreite von Elektrotechnik und Elektronik bis hin zu hochmodernen Systemen der Medizintechnik und der Datenverarbeitung. Grundlagen der Prüfungen sind die anerkannten Regeln der Technik, wie sie im Normenwerk des VDE niedergelegt sind; dabei finden alle Gefahrenpotenziale Berücksichtigung: elektrische, mechanische, thermische, chemische, radiologische und elektromagnetische Risiken.

Jüngster Service des VDE-Instituts ist der Test von Elektrogeräten auf Alltagstauglichkeit. Geprüft werden neben der Sicherheit und elektromagnetischen Verträglichkeit zum Beispiel die Gebrauchseigenschaften Handhabung, Ergonomie und Energieeffizienz. Zum Nachweis, dass sie den Anforderungen genügen, erhalten die Geräte die Qualitätsmarke „VDE Quality Tested“.

VDE mit weltweit modernstem Testzentrum

Der VDE auf Expansionskurs: Über fünf Millionen Euro investierte das VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut in den Bau eines neuen Kompetenz-Centers für EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)- und Akustikmessungen in Offenbach. Das neue 1.700 m² große Testzentrum ist aufgrund seiner speziellen Messtechnik eines der modernsten weltweit und ermöglicht die Durchführung von Prüfungen für einen breiten Anwendungsbereich. „Das hohe Innovations-tempo, die zunehmende technische Komplexität und die Globalisierung stellen gerade im Verbraucherschutz neue Herausforderungen an Unternehmen und an den VDE. Zum einen müssen hohe Sicherheitsstandards weltweit durchgesetzt und gesichert werden. Zum anderen müssen wir unser Prüfspektrum und unseren Service stetig erweitern“, so VDE-Vorstandsvorsitzender Dr.-Ing. Hans Heinz Zimmer. Für die Stadt Offenbach ist das VDE-Institut einer der größten und wichtigsten Arbeitgeber in Offenbach. So sei die Standortentscheidung für das neue Kompetenz-Center ein wichtiges Zeichen für den Ausbau hochqualifizierter Arbeitsplätze und Dienstleistungen. Der VDE beschäftigt im Bereich Prüfung und Zertifizierung weltweit rund 600 Mitarbeiter, davon 450 in Offenbach.

VDE-Institut und ISE prüfen gemeinsam Mikrobrennstoffzellen und -systeme und Photovoltaiksysteme

Neu im Portfolio ist die Prüfung und Zertifizierung von Brennstoffzellen und Brennstoffzellensystemen für portable Anwendungen. Hier kooperieren seit diesem Jahr das VDE-Institut und das Fraunhofer-Institut für Solare Energie-

systeme ISE. Im Rahmen der Kooperation übernimmt das VDE-Institut die Sicherheitsprüfung und Zertifizierung nach den gängigen Normen und Standards, während die relevanten Performance-Prüfungen gemeinsam durchgeführt werden. Fachleute gehen davon aus, dass die Brennstoffzellen kurz vor dem Durchbruch stehen und schon bald als Versorgungseinheiten für Laptops, Mobiltelefone und Camcorder, sowie industrielle, netzferne Geräte auf dem Markt angeboten werden. Darüber hinaus wurde mit dem Kompetenzpartner ISE das Prüfspektrum für die Photovoltaik wesentlich erweitert. Photovoltaik-Module, -Systeme und -Anlagen werden im Rahmen der Produktprüfung auf Sicherheit, Performance und Funktion geprüft. Im Zeitraffer werden in den Prüflabors Hitze, Kälte und Feuchtigkeit simuliert.

VDE baut Prüf- und Zertifizierungsservice in Asien aus

Vor allem ausländische Hersteller, insbesondere aus Asien, lassen vom VDE-Institut ihre Produkte verstärkt auf Übereinstimmung mit den hohen deutschen Sicherheitsnormen testen. Das Asiengeschäft hat sich in den letzten vier Jahren verdoppelt. China ist nach Deutschland zweitgrößter Kunde des Prüfinstituts. Um der großen Nachfrage aus Asien nachzukommen, kaufte der VDE 2008 erstmals eine Firma und fügte als eine weitere Tochter die ASIG Quality Services GmbH in die VDE-GmbH-Gruppe ein. Mit der ASIG GmbH verstärkt der Technologieverband mit Sitz in Frankfurt am Main seine internationalen Aktivitäten in der Produktprüfung und Qualitätssicherung. Die ASIG GmbH, die mit rund 85 Mitarbeitern Standorte in Taiwan, Shenzhen und Suzhou (China) unterhält, leistet insbesondere entwicklungsbegleitende Unterstützung bei der Fehlerbehebung, führt Process-Audits in Produktionswerken durch und ist in den Bereichen Qualitätsüberwachung und -sicherung tätig. Insbesondere Produkte wie Monitore, PCs, Notebooks, Computergehäuse, Audio/Video-Geräte und Komponenten werden auf Funktion, Lebensdauer, Performance, Umwelteigenschaften, Kompatibilität sowie Einhaltung von Standards geprüft. Mit der VDE Global Services GmbH ist der VDE mit Niederlassungen in China, Hongkong, Taiwan, Japan und Südkorea vertreten. In Europa ist der VDE in Italien, Schweiz, Frankreich, Türkei und Spanien vertreten. In Osteuropa stellen Polen und Russland die wichtigsten Kunden.

Weltweiter Verbraucherschutz

Seit 1920 steht das VDE-Zeichen für Sicherheit und Qualität in der Elektro- und Informationstechnik. Weltweit tragen 200.000 Produkttypen mit einer Million Modellvarianten das VDE-Zeichen. Der Verbraucher weiß: Sicherheit ist Verbraucher- und Umweltschutz. Daneben ist es Ziel des VDE, die Position Deutschlands als einen der führenden Innovationsstandorte weltweit zu festigen und weiter auszubauen. „Tested in Germany“ ist dazu ein kräftiger Hebel.

2.3.1.9 Wer die Norm setzt, macht den Markt

Seit der Verabschiedung der ersten elektrotechnischen Norm VDE 0100 am 23. November 1895 auf der Wartburg zu Eisenach sind VDE-Normen untrennbar mit der Entwicklung der Schlüsseltechnologien Elektro- und Informationstechnik und dem Verbraucherschutz verbunden.

Normen sind eine wichtige Voraussetzung für Innovationen und für die Sicherheit von Mensch und Umwelt. Sie sind aber auch ein bedeutender wirtschaftlicher Faktor. Die Normung trägt nach einer Studie des DIN aus dem Jahre 2002 mit rund 16 Milliarden Euro zum Bruttoinlandsprodukt bei, baut Handelshemmnisse ab und ist für den Unternehmenserfolg von ähnlicher Bedeutung wie Patente und Lizenzen.

Die vom VDE getragene DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE ist die nationale Organisation für die Erarbeitung von Normen und Sicherheitsbestimmungen in der Elektro- und Informationstechnik. Sie vertritt die deutschen Interessen in den internationalen bzw. europäischen Normungsorganisationen IEC und CENELEC. Das VDE Prüfinstitut prüft Elektroprodukte und vergibt das weltweit bekannte VDE-Zeichen. Das Know-how aus diesen Prüfungen fließt wiederum in die Normungsarbeit ein. Die VDE-Verlag GmbH veröffentlicht und vertreibt das VDE-Vorschriftenwerk und weiterführende Fachbücher zu Normen.

Industrie, Hochschulen und Forschungsinstitute sind sich einig: Die Mitarbeit in internationalen Normungsgremien ist für die deutschen technologiepolitischen Interessen essenziell. Das zeigt der aktuelle VDE-Innovationsmonitor, eine Umfrage unter den 1.250 VDE-Mitgliedsunternehmen sowie Hochschulen und Forschungsinstituten. 99 Prozent der Befragten stimmten dieser Aussage zu.

Bevorzugten Normungsbedarf sehen die Experten in der Informationstechnik (55 Prozent), gefolgt von Regenerativen Energien (46 Prozent; in 2006 nur 29 Prozent). Auch der Bereich „Smart Home“ behauptet sich mit 35 Prozent gegenüber 2006 etwas stärker. Weitere Bereiche mit starkem Normungsbedarf sind die Automobilelektronik (22 Prozent) und die Nanotechnologie (16 Prozent). In der Nanotechnologie-Normung geben die VDE/DKE-Normungsexperten international entscheidende Impulse.

Bei der Frage „Sind Normen eine wichtige Voraussetzung für Innovationen?“ sind die Experten nach wie vor gespalten. Ebenso wie vor zwei Jahren stimmten mit 55 Prozent etwas über die Hälfte der Befragten dieser Aussage zu. Dabei liegt die Zustimmung bei Einrichtungen der Forschung und Lehre etwas höher als in der Industrie. Unverändert einhellig sind die VDE-Experten aber der Meinung, dass international harmonisierte Normen entscheidend für den Welthandel sind. Diese Ansicht vertreten 97 Prozent der Befragten.