

2.3.3 Energiewirtschaft: Mehr als nur Elektrizitätstechnik

2.3.3.1 Branchenüberblick

Ohne Strom läuft nichts. Die ungeheure Tragweite dieser simplen Aussage kann man sich am besten verdeutlichen, versucht man, sich ein Szenario für „Stromausfall“ auszumalen. Dann versteht man auch, dass diese Branche eine spezifische Ingenieurbezeichnung kennt: den Energieingenieur.

Neben größeren privatwirtschaftlichen Unternehmen, die über eine eigene Elektrizitätsversorgung und -verteilung verfügen, bieten vor allem die rund 1.000 öffentlichen Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) Beschäftigungsmöglichkeiten für Elektroingenieure. Arbeitsmarktmäßig werden die privatwirtschaftlichen Unternehmen in der Regel anderen Branchen zugeordnet, und die öffentlichen EVU könnten auch über den öffentlichen bzw. quasi-öffentlichen Dienst erfasst werden. Es lohnt sich also auch hier, nicht nur nach Stellenausschreibungen unter dem Schlagwort „Elektrizitätswirtschaft“ zu suchen.

Die Liberalisierung und Deregulierung der weltweiten Energiemärkte üben entsprechenden Druck auf alle Beteiligten aus, sämtliche Prozesse und Entscheidungen unter dem Primat der Wirtschaftlichkeit zu gestalten. Das gilt für die Hersteller von Kraftwerken bzw. von wesentlichen Komponenten wie Gas- oder Dampfturbinen ebenso wie für die eigentlichen Erzeuger von Strom und Wärme, für Netzbetreiber und Stromhändler. Denn: Auch wenn regenerative Energien im Aufwind sind, rund zwei Drittel der weltweit vergebenen Kraftwerksleistung von 150 Gigawatt pro Jahr basieren nach wie vor auf Öl, Gas und Kohle. Und daran wird sich so schnell nichts ändern. Nach einer Prognose der Internationalen Energie-Agentur (IEA), Paris, vom Oktober 2002 werden 90 Prozent der Zuwächse im globalen Energieverbrauch noch mit fossilen Brennstoffen abgedeckt.

Speziell in Deutschland werden große Anstrengungen unternommen, um die bestehenden Kraftwerkstechniken weiterzuentwickeln und durch höhere Wirkungsgrade zu einer besseren Ausnutzung der verwendeten Brennstoffe zu kommen. Durch den geringeren Brennstoffverbrauch reduzieren sich auch die Emissionen von Kohlendioxid, Stick- und Schwefeloxiden sowie von Staub um 30 Prozent.

Stromversorger als Dienstleistungspartner. Die deutschen Stromversorger sorgen nicht nur für die möglichst rationelle Erzeugung von Strom, sondern sie fördern auch die rationelle Energieanwendung bei ihren Kunden. Zahlreiche Unternehmen führen deshalb - die Nachfrage beeinflussende - Demand-Side Management-Maßnahmen durch (DSM). Sie reichen von Zuschüssen für energiesparende Geräte bei Privatkunden über Beratung und Umsetzung von Energiesparmaßnahmen für Gewerbe- und Industriekunden bis zur Planung, Installation und Wartung von energietechnischen Anlagen in öffentlichen Gebäuden.

Immer häufiger werden komplette Dienstleistungspakete zur rationellen Energieanwendung beim Kunden angeboten und mit ihm entsprechende Serviceverträge (Contracting) abgeschlossen. Der Kunde zahlt nicht mehr für die Energie, sondern für die Energiedienstleistung.

VDE/ETG: Innovationen sichern Stromversorgung

Das Thema Energie ist eine Herausforderung, der wir uns heute stellen müssen, um die Zukunft zu sichern, unterstreicht die Energietechnische Gesellschaft im VDE (ETG): Innovationen sichern die Stromversorgung für die Zukunft – aber fehlender Nachwuchs kann dazu führen, dass Deutschland auch auf diesem Gebiet im internationalen Wettbewerb den Anschluss verliert.

Die Bereitstellung und Verteilung elektrischer Energie wird in Zukunft noch mehr als heute von der Synergie zwischen klassischer Elektrotechnik und intelligenter Informationstechnik abhängig sein. Die weiteren Entwicklungen werden dabei zunehmend von den Auswirkungen der Privatisierung und der Globalisierung der Energiemärkte beeinflusst. Die Vision eines weltumspannenden Stromnetzes gewinnt an Kontur. Das westeuropäische Verbundnetz UCTE (Union pour la coordination du Transport de l' Electricité) ist heute eines der größten existierenden synchronen Verbundsysteme. Zentrale, konventionelle Kraftwerke spielen noch für viele Jahre eine wichtige Rolle für die Stromerzeugung. Doch werden sie ergänzt von dezentralen Einheiten unter Einschluss regenerativer Energien und insbesondere neuer Technologien wie Brennstoffzellen, die als virtuelle Kraftwerke betrieben werden. Für Transport und Verteilung werden Materialinnovationen völlig neuartige Produkte ermöglichen oder deren Leistungsfähigkeit deutlich erhöhen. Die bedeutendsten Innovationstreiber in der Energietechnik sind aber die Informations- und Kommunikationstechnologien, die das gesamte Feld der Kraftwerks- und Netzfürung, des Energiehandels und des Service dynamisch verändern und die ganzheitliche Integration der technischen und kommerziellen Prozesse ermöglichen.

Anforderungen an Verteilungsnetze steigen. Um dem verstärkten Wettbewerbsdruck zu begegnen, minimieren Stromversorger Investitionen in Instandhaltung der Netze. Gleichzeitig steigen die Anforderungen. Die Kunden erwarten aber weiterhin die bislang hohe Versorgungsqualität. Dies kann nur durch technische Innovationen und verstärkten Einsatz von Informationstechnik erreicht werden. Informationssysteme ermöglichen eine effektivere Netzfürung, intelligentere Instandhaltung oder auch Assetmanagement. Emergency Management unterstützt das Betriebspersonal in den Netzleitstellen bei der Störungsbeseitigung. Neben neuen informationstechnischen Bausteinen kommen auch neue leistungselektronische Systeme in Verteilungsnetzen immer stärker zum Einsatz.

Moderner Hochleistungshalbleiter helfen auch bei der Integration von Windkraftanlagen. Diese erleben seit Inkrafttreten des „Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG)“ einen wahren Boom.

Mit Supraleitung zum globalen Energieverbund. Neue Möglichkeiten können Energiekabel mit Hochtemperatursupraleiter (HTSL) eröffnen. Zu den vielfältigen Vorteilen zählen hohe Übertragungsleistungen, kompakte Abmessungen, geringes Gewicht und Platzbedarf sowie die Umweltfreundlichkeit. Supraleitende Energiekabel sind dann vorteilhaft einzusetzen, wenn möglichst hohe Ströme auf kleinem Raum transportiert oder wenn die Verluste bei der Übertragung über große Entfernungen gering gehalten werden sollen. Die erreichbare drastische Reduktion der Übertragungsverluste lässt die Vision eines globalen Energieverbundes aufkommen. Ein solcher Verbund (Global link) hätte den Vorteil, dass weltweit mit elektrischer Energie gehandelt werden könnte. Die bessere Erschließung regenerativer Potenziale (Sonne, Wind und Wasserkraft) wäre hiermit möglich. Weitere Vorteile würden sich bei einem Stromaustausch über mehrere Zeitzonen durch Kompensation der Lastspitzen ergeben.

Neue Kraftwerke braucht das Land. Auf die Stromwirtschaft kommen gewaltige Aufgaben zu: „Die Struktur der vorhandenen Kraftwerke, die immer mehr in die Jahre kommen, macht im Zeitraum zwischen 2010 und 2020 ein Neubauprogramm von 200.000 MW in Europa, davon 40.000 MW allein in Deutschland notwendig“, erklärt Prof. Wolfgang Schröppel, Vorsitzender der Energietechnischen Gesellschaft ETG/VDE. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt die Studie 309 der DB Research: „Energieperspektiven nach dem Ölzeitalter“ (Kap. 2.3.3.4).

Die Beschäftigungssituation für Ingenieure der Elektro- und Informationstechnik sowie für Energieingenieure ist derzeit durch einen umfassenden Strukturwandel geprägt. Das bedeutet zum einen, dass sich auch das Berufsbild wandelt. Wie in Kapitel 2.3.3.3 dargelegt, werden die Aufgabenfelder spannender und umfassender, anspruchsvoller und vielfältiger. Zum andern bedeutet der Strukturwandel, der letztlich alle Unternehmen dieser Branche betrifft, aber auch, dass sich die Unternehmenslandschaft selber neu organisiert. Durch regionale wie auch spartenmäßige Kooperationen, Aufkäufe, Zusammenschlüsse, Ausgliederungen und Übernahmen sollen Synergieeffekte freigesetzt werden, deren Erfolg sich häufig als erstes in der Freisetzung von Personal äußert. Hiervon sind in erster Linie nicht-akademische Arbeitskräfte und ältere Ingenieure betroffen; Jungingenieure müssen die zur Bewältigung der vielfältigen Zukunftsaufgaben erforderliche Qualifikation mitbringen.

Die Berufsaussichten für den engagierten Ingenieurwachstum der Energietechnik sind allein aufgrund der derzeit zu geringen Studentenzahlen sehr gut.

Weitere Informationen: VDE-Studie „Energieforschung 2020“, service@vde.com

2.3.3.2 Energie - zentrales Thema der HANNOVER MESSE 2008

Eine gesicherte Energieversorgung gilt als Voraussetzung für Wachstum. Energie ist einerseits lukratives Fördergut und einträgliche Handelsware, andererseits die zunehmend kostspielige Grundlage für industrielle Produktion, Infrastruktur sowie das öffentliche und private Leben. Steigender Energiebedarf bei begrenzten Ressourcen beeinflusst immer stärker die sozialen Strukturen ganzer Regionen - und die weltweite Politik. Gründe genug, um auf der internationalen Leitmesse „Energy“ im Rahmen der HANNOVER MESSE nicht nur die gesamte Palette aktueller und zukünftiger industrieller Energietechnologien vorzustellen, sondern darüber hinaus auch Themen der globalen energiewirtschaftlichen und energiepolitischen Diskussion in den Mittelpunkt zu rücken.

Initiative für Energie-Intelligenz: Potenziale heben

Unter Schirmherrschaft des ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. startete zur Hannover Messe 2008 die Initiative für Energie-Intelligenz (EnQ). Die industrie- und branchenübergreifende Aufklärungskampagne informiert Politik, Verbraucher und Wirtschaft über die Energie-Einsparpotenziale durch den Einsatz effizienter Technologien. Allein in den Bereichen elektrische Antriebe, Beleuchtung sowie Kühl- und Gefriergeräte könnte der Energieverbrauch um rund 60 Milliarden Kilowattstunden pro Jahr gesenkt werden. Das entspricht etwa 40 Prozent des Stromverbrauchs der privaten Haushalte in Deutschland.

Die Initiative für Energie-Intelligenz stellt daher bewusst die Technologie in den Mittelpunkt. Hier liege einer der verfügbaren zentralen Hebel, um die Treibhausgasemissionen bereits heute zu reduzieren.

Energiemix von konventionell bis erneuerbar

In der Industrie entwickelt sich die Integration erneuerbarer Energien in einen derzeit noch größtenteils auf konventionellen Energieträgern basierenden Energiemix zum existenziellen Faktor. Gleiches gilt für die Versorgungssicherheit. Nur durch Einsatz zeitgemäßer, sicherer und dennoch möglichst kostengünstiger Verfahren und Technologien für Energiegewinnung, -transport und -verteilung ist für die Industrie mittelfristig eine ausreichende, störungsfreie und damit kalkulierbare Energieversorgung zu gewährleisten.

Auch hängt schon heute der wirtschaftliche Erfolg von Industrieunternehmen zum Teil ganz erheblich davon ab, inwieweit Energie effizient und sparsam genutzt wird. Aktuelle Lösungen für höchstmögliche Energieeffizienz sind für eine konkurrenzfähige Industrieproduktion deshalb obligatorisch.

Die internationale **Leitmesse Energy** auf der HANNOVER MESSE hat sich in den vergangenen Jahren als zentrales Drehkreuz der internationalen Energietechnologien etabliert. Attraktiv für die Fachbesucher sind neben der eigentlichen Ausstellung Sonderveranstaltungen wie etwa der „**World Energy Dialogue**“, der der Brisanz des Themas Energie sowohl auf technischer als auch auf ökonomischer und politischer Ebene Rechnung trägt. Auf der hochkarätig besetzten internationalen Konferenz wurde in diesem Jahr das Thema „Kraftwerke und Netze der Zukunft“ diskutiert.

Messeumfeld verbindet alle Industriebereiche

Die „Energy“ stellt eine perfekte Plattform für den Know-how-Transfer zwischen Anwendern, Anbietern, Herstellern und Entwicklern von Energietechnologien sowie für Experten aus Energiewirtschaft und -politik dar.

Dies gilt vor allem auch für Kontakte aus und zu anderen Industriebereichen wie der Automatisierung, der Fertigungstechnik oder der industriellen Zulieferung. Diese und etliche weitere Industriebranchen präsentieren sich im direkten Umfeld der „Energy“ mit individuellen Fach- und Leitmesen im Verbund der HANNOVER MESSE. Hierzu zählen zum Beispiel die INTERKAMA, die „Factory Automation“ oder die „Subcontracting“.

Weitere Informationen: www.hannovermesse.de/energy



2.3.3.3 Der Energieingenieur: Tätigkeiten, Aufgaben und Anforderungen

Das Anforderungsprofil

Unter „Energieingenieuren“ versteht man alle Ingenieure, die in Anwendung und Forschung auf den verschiedenen Stufen in der Energieumwandlungskette von den Primärenergien bis zu den Nutzenergien und mit Verfahren, Anlagen und Geräten am optimalen Einsatz der verfügbaren Energie arbeiten.

Der Ausbildung zum Energieingenieur kann ein maschinenbautechnischer oder ein elektrotechnischer Studiengang zugrunde liegen. Für den maschinenbautechnisch ausgerichteten Energieingenieur hat die VDI-Gesellschaft Energietechnik im Verein Deutscher Ingenieure (VDI) eine eigene Broschüre herausgegeben*).

Das Aufgabengebiet der Energieingenieure ist außerordentlich vielfältig und hat sich in den letzten Jahren erheblich erweitert. Die explosionsartig wachsenden naturwissenschaftlich-technischen Erkenntnisse, die ständig verbesserten Hilfsmittel und die sich ändernden Organisations- und Führungsmethoden erfordern eine stetige Anpassung an neue Arbeitsinhalte. Neben den in der Energietechnik zu beherrschenden Massen- und Energieströmen haben die Informationsströme und deren Verarbeitung mit modernen Kommunikationsmitteln große Bedeutung gewonnen. Der Energieingenieur muss dabei zumindest für seine fachlichen Nachbargebiete gesprächsfähig sein.

Die Energieversorgung ist spätestens seit den 80er Jahren zu einer zentralen politischen Aufgabe geworden. Unser Umgang mit Energie beeinflusst maßgeblich unsere wirtschaftliche Situation, unsere soziale Sicherheit und den Zustand unserer Umwelt, und zwar weltweit. Der Nachholbedarf der Energieversorgung insbesondere in der Dritten Welt wird mittelfristig zur bedeutendsten Herausforderung unserer Zeit.

Der Umweltschutz bestimmt heute in besonderem Maße die Diskussion unserer Energieversorgung und ihre zukünftige Ausrichtung. Globale Aspekte wie „Treibhauseffekt“ oder „Schutz der Erdatmosphäre“ müssen in jeder Stufe der Energieumwandlung durch Vermeidung bzw. Reduzierung umweltrelevanter Emissionen Berücksichtigung finden. Energieversorgung und Umweltschutz bilden eine untrennbare Einheit, an der sich der Energieingenieur orientieren muss.

Technologiebewertung und gesellschaftliche Akzeptanz bestimmen seine Arbeit und sein Bewusstsein in gleichem Maße wie die Beherrschung des technisch Machbaren.

* *Berufsziel Energieingenieur. Empfehlungen der VDI-Gesellschaft Energietechnik, Düsseldorf*

Ziel einer jeden Ausbildung muss es sein, auf einer gut fundierten Allgemeinbildung ein solides Grundwissen für die spätere Berufsarbeit aufzubauen und exemplarisch Methoden zu erlernen, die erworbenen Kenntnisse in die Praxis umzusetzen. Das schnell wachsende Fachwissen darf nicht zu einer unzumutbaren Verlängerung der Ausbildungszeiten führen, sondern erfordert eine Konzentration des Studiums auf die Grundlagen, auf denen der Ingenieur lebenslang spezifisches Fachwissen aufbauen kann und die ihn in die Lage versetzen, nach relativ kurzer Einarbeitung auch in Nachbargebieten qualifiziert tätig zu sein.

Die angestrebte Qualifikation als Absolvent sollte vorrangig an der Fähigkeit zur Einarbeitung und Weiterbildung ausgerichtet sein. Seine Startchancen im Beruf kann der Student selbst verbessern, wenn er seinen Ausbildungsweg nach Dauer und Ergebnis optimiert und so bereits im Studium Zielorientierung sowie Lern- und Arbeitsfähigkeit beweist.

Die Praxis mit ihren vielschichtigen Problemen verlangt von den Ingenieuren zunehmend gute Kooperation im Team und Mitdenken in anderen Disziplinen. Eine gute Ausbildung muss daher auch die Sensibilität für systemübergreifende, wirtschaftliche, rechtliche und soziale Zusammenhänge schärfen. Die Lehrveranstaltungen müssen die Persönlichkeitsbildung in Richtung Kommunikations- und Teamfähigkeit fördern. Hierbei spielen schnelle Auffassung, Flexibilität, Ausdrucksfähigkeit in Wort, Schrift und Bild sowie eine dem Adressaten angemessene Darstellung eine immer wichtigere Rolle.

Die Kommunikationsfähigkeit in deutscher Sprache muss ergänzt werden durch praktisch anwendbare Kenntnisse des Englischen (und möglichst auch des Französischen oder einer anderen Fremdsprache): Ein großer Teil der einschlägigen Fachliteratur erscheint nur in Englisch und muss unmittelbar verarbeitet werden können. Auch mit der europäischen Integration wächst der Bedarf an Ingenieuren, die die erforderlichen Sprachkenntnisse für eine fruchtbare Zusammenarbeit besitzen.

2.3.3.4 Energieperspektiven nach dem Ölzeitalter

Der folgende Beitrag ist die Zusammenfassung einer Publikation der Deutschen Bank Research, die am 02.12.2004 erschienen ist (www.dbresearch.de; marketing.dbr@db.com). Autor ist Josef Auer, josef.auer@db.com

- Die aktuellen Preisschübe für Erdöl, den Energieträger Nr. 1, und die Stromausfälle in Nordamerika und Europa zeigen, dass eine Renaissance des Sicherheitsziels in der Energiepolitik dringend geboten ist.
- Spätestens wenn das Auffinden neuer Reserven nicht mehr Schritt hält mit der Energienachfrage – bei Erdöl möglicherweise bereits in wenigen Jahren und bei Erdgas etwas später –, wird dies die Energiepreise spürbar in die Höhe treiben. Verschärft wird die Versorgungssituation durch den wachsenden Energiehunger Chinas und Indiens.
- Der absehbare Verknappung ist mit intelligenten Zukunftsstrategien zu begegnen. Auf längere Sicht wird nur ein breiter Fächer von Maßnahmen die Sicherheit der Energieversorgung ermöglichen: Diversifikation der Energieträger und Technologien sowie Mobilisierung aller Einspar-, Reaktivierungs- und Effizienzsteigerungsstrategien.
- Hoffnungsträger für die Modernisierung des Kraftwerkparks sind CO₂-freie Kohle- und sichere Kernkraftwerke der vierten Generation. Sie könnten zu einer Renaissance von Kohle und Kernenergie auch in Deutschland führen. Eine Energiezukunft ohne höhere Anteile erneuerbarer Energien ist nicht vorstellbar; ihre preisliche Wettbewerbsfähigkeit profitiert von der steigenden Knappheit fossiler Energien.
- Massive F&E-Anstrengungen sind erforderlich, um den Weg in eine solare Wasserstoffwirtschaft zu ebnen. Dezentrale Versorgungsstrukturen auf der Basis leistungsfähiger Brennstoffzellen würden die Risiken großflächiger Stromausfälle verringern. Überdies wird Energiesparen und -effizienz vor allem in den privaten Haushalten noch immer zu wenig beachtet.
- Deutschland und Europa sollten den Mut zu einer eigenständigen modernen Geopolitik haben. Der Monopolisierung der Pipelinewege für Erdgas ist entgegenzuwirken, damit in Europa Wettbewerb entstehen kann. Die absehbar steigende Konkurrenz mit den USA um neue Energien und Technologien bringt letztlich Vorteile für die Energieversorgung aller Länder.
- Wegen der allmählich zur Neige gehenden Öl- und Gasvorräte und der Notwendigkeit, Umweltprobleme der Energienutzung zu reduzieren, wird der Energiemix der Zukunft wesentlich geringere fossile Energieanteile enthalten als heute.
- Allein bis 2030 beträgt der Investitionsbedarf zur Modernisierung und Erweiterung der Energieversorgungsinfrastruktur in der Welt USD 16 Bill. Der Investitionsschwerpunkt liegt in der Elektrizitätswirtschaft mit fast USD 10 Bill. Davon entfallen auf China über USD 2 Bill. In Deutschland ist die Hälfte der gesamten Kraftwerksleistung von 120.000 MW zu ersetzen.

Weitere Infos: VDE-Studie Dezentrale Energieversorgung 2020; service@vde.com