

INGENIEURSWISSENSCHAFTEN

2012

Französische Ingenieure haben die Welt verändert. Autos tragen ihren Namen, wie Renault oder Citroën, aber auch die Reifen, die sie schneller und sicherer machen, wie Michelin. Die Karten von Michelin sind zudem berühmt für ihre Genauigkeit und Handlichkeit.

Blériot war der erste Luftfahrtpionier, der in einem selbstgebauten Flugzeug den Ärmelkanal überquerte. Eine Luftfahrt-Koryphäe ist auch Dassault, dessen Flugzeuge für militärische und zivile Luftfahrt in 70 Ländern auf 5 Kontinenten zu finden sind. Und Ziegler, Leiter des Überschallprojekts Concorde, zählt zu den wichtigen Ideengebern des Airbus. Zwar sind die Namen von Eiffel (Eiffelturm, die Freiheitsstatue) oder Lesseps (Suezkanal, der das rote Meer mit dem Mittelmeer verbindet) auf der ganzen Welt bekannt. Dies kann man jedoch weniger von Freyssinet behaupten, obwohl er der Erfinder des Spannbetons war und das Unternehmen, das seinen Namen trägt, die weltweite Nummer 1 für ziviles Bauwesen ist und in mehr als 60 Ländern aktiv ist.

Angénieux sind das Weitwinkel- und Zoomobjektiv zu verdanken. Seine Präzisionsobjektive sind unerlässlich für die Missionen der NASA, aber auch für die Filmindustrie geworden (sodass Angénieux auch Preisträger des Oscar ist). Das Unternehmen Thales Angénieux ist heute auch im Medizinbereich vertreten. Henri Poincaré, Ingenieur und Philosoph, hat diese Leidenschaft für Optik geteilt, und setzte sich zusätzlich noch mit Infinitesimalrechnung, der Chaostheorie und den Relativitätsprinzipien auseinander. Und die von dem Elektro- und Mechanikingenieur Bézier entwickelten Bézierkurven werden heute nach wie vor von Informatikern verwendet. Louis Pouzin, der 2006 das Native Language Internet Consortiums gründete, gilt auch als einer der Vorreiter des Internets.

Unterbereiche:

Luftfahrt, Landwirtschaft, Agronomie, Biotechnologie, Chemie, Elektrizität, Elektronik, Energie, Umwelt, Ziviles Ingenieurwesen, Produktionsleitung, Industrie, Ingenieurwesen, Materialien/Werkstoffe, Mechanik, Offshore-Technik, Vorbeugung und Sicherheit, Qualität, Telekommunikation

Siehe auch die Informationsblätter zu: Informatik, Management, Personalmanagement, Verwaltung und öffentlicher Dienst

Tätigkeitsbereiche:

Forschung und Entwicklung, Ingenieurwesen, technische Beratung und Gutachten, Projekt- oder Programm-Management, Produktion, Ressourcenabbau, Instandhaltung technischer Anlagen, Versuchsreihen, Qualität, Sicherheit, Informationssysteme, Kundenbetreuung (Marketing, Vermarktung, Kundenberatung), Leitung, Management, Personalmanagement, Lehre und Forschung

Komplexe Problemstellungen wie die Globalisierung, die Verwirklichung von nachhaltiger Entwicklung oder der Ressourcen- und Energiemangel erfordern neue Lösungsansätze. Ingenieuren kommt hierbei eine entscheidende Rolle in der Gesellschaft von heute und morgen zu.

Die Ingenieurausbildungen orientieren sich an den Anforderungen technischen und wissenschaftlichen Fortschritts, den sich wandelnden Bedürfnisse von Unternehmen, der Diversifizierung des Arbeitsmarkts und nicht zuletzt an gesellschaftlichen Veränderungen. Der Beruf des Ingenieurs ist dementsprechend immer auch abhängig von dem Rahmen, in dem er ausgeübt wird, und muss sich diesem anpassen.

Die Arbeit eines Ingenieurs sieht sich vielfältigen und unterschiedlichsten Problemen gegenüber, deren Lösung den Forderungen von Effektivität und Relevanz genügen muss. Dies beinhaltet die Entwicklung, Planung und Realisierung von Produkten, technischen Systemen oder Dienstleistungen innerhalb eines Unternehmens, gegebenenfalls auch deren Finanzierung und Vermarktung. Unter diesen Umständen müssen Ingenieure über ein ganzheitliches Wissen im technischen, wirtschaftlichen, sozialen und menschlichen Bereich verfügen, das auf soliden wissenschaftlichen Kenntnissen fußt. Ingenieure befassen sich heute immer mehr auch mit der Organisation, Koordinierung und dem Management von komplexen Projekten.

Ingenieure sind vor allem in der Industrie, im Bauwesen, in der Landwirtschaft und im Dienstleistungssektor beschäftigt, oftmals in internationalen Strukturen. Ein wichtiger Punkt ist die Frage, wie unter den gegebenen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umständen mit den vorhandenen technischen und finanziellen Mitteln umzugehen ist. Im Mittelpunkt stehen idealerweise der Schutz von Mensch, Leben und Umwelt, oder ganz allgemein das kollektive Wohlergehen.

STUDIENGÄNGE

Das Diplôme d'Ingénieur (Ingenieursdiplom) untersteht der Kontrolle der Commission des Titres d'Ingénieur (CTI, Kommission für Ingenieursabschlüsse). 2008 berechnete sie circa 240 Hochschulen zur Ausstellung dieses Abschlusses. Dieser Abschluss ist einem Master innerhalb der neuen LMD-Strukturen (Licence, Master, Doctorat) gleichgestellt, wie sie die Bologna-Reform vorsieht.

Jedes Jahr bilden die Ecoles d'Ingénieur (Ingenieursschulen) 30.000 neue Ingenieure aus. An diesen kann man für die Ingenieurausbildung vier große Teilbereiche unterscheiden:

- die Grundwissenschaften (oder das allgemeine Wissensfundament). Sie garantieren die Qualität der Analysearbeit und langfristige Anpassungsfähigkeit für die sich wandelnden Anforderungen des Berufs.
- die Ingenieurwissenschaften. Sie garantieren die Effektivität und die kurzfristige Anpassungsfähigkeit eines jungen Ingenieurs.
- Unternehmenskultur, Managementfähigkeiten sowie das Verstehen des wirtschaftlichen, sozialen, menschlichen, ethischen und philosophischen Umfelds
- Kommunikation und Kultur auf internationaler Ebene. Dazu gehört nicht nur das Erlernen der englischen Sprache, die weltweit die Ausübung des Berufs und Kommunikation ermöglicht.

Das Diplôme d'Ingénieur entspricht zehn Studiensemestern nach dem Baccalauréat bzw. Abitur und ist ein kompletter Studiengang mit 300 ECTS-Punkten. Die ersten vier Semester können im Rahmen einer classe préparatoire (Vorbereitungsklasse) an einem lycée (Gymnasium) absolviert werden, oder im Rahmen eines cycle préparatoire (Vorbereitungslehrgang) an einer entsprechenden Schule.

Nach der Aufnahme an einer Hochschule wird der Studienablauf des Ingenieursstudenten gänzlich von der Hochschule vorgegeben. Ein Teil der Ausbildung (maximal die Hälfte) kann auch außerhalb der Einrichtung erfolgen, z.B. im Rahmen von Praktika. Die französischen Ingenieursschulen nehmen ausländische Studenten auf, um den interkulturellen Austausch zu fördern, aber auch, um die Internationalität ihrer

eigenen Ausbildung zu fördern und so auch den Anforderungen großer multinationaler Unternehmen gerecht zu werden.

Die Ausbildungen für Ingenieure sind so unterschiedlich wie die Bedürfnisse der Unternehmen. Die Anzahl von Frauen in den Jahrgängen hat sich insbesondere an den öffentlichen Hochschulen erhöht. 2004 waren 25.300 Frauen an den Ingenieursschulen eingeschrieben, was einem Viertel der insgesamt eingeschriebenen entspricht (1990 waren es gerade mal ein Fünftel). Der Frauenanteil variiert allerdings je nach Hochschule nach wie vor stark.

Auch wenn der Großteil der Studierenden nach einer classe préparatoire an einer Ingenieursschule zu studieren beginnt (46% der Zulassungen), sind in den letzten Jahren immer mehr Studenten von einem IUT (Institut Universitaire de Technologie) oder STS (Section de Techniciens Supérieur) hinzugekommen. [Quelle: <http://media.education.gouv.fr/file/84/7/1847.pdf>, Ministère de l'Education nationale 2006]

Andere Abschlüsse in Ingenieurwesen: Mastères spécialisés

Der Mastère spécialisé ist ein relativ neuer Abschluss, der erst seit 1986 existiert. Er ist recht kostspielig (zwischen 7.000€ bis 15.000€ Gebühren für zwei Semester) und im Gegensatz zum oben genannten Diplôme d'Ingénieur kein staatlich anerkannter Abschluss. Er erlaubt eine fachliche Spezialisierung, die in bestimmten Bereichen besonders gefragt ist, und richtet sich vor allem an junge Ingenieure, die bereits über einen Abschluss verfügen. Der Erfolg dieser Ausbildungsvariante hat vielerlei Gründe: niedrige Teilnehmerzahl, individuelle Betreuung, Studenten aus verschiedensten Bereichen (Wissenschaftler, Forscher, Führungskräfte von Unternehmen, Manager, Ingenieure), Ausrichtung auf die Erfordernisse des Markts, interdisziplinärer Lehransatz (der ein Grund ist für die Partnerschaften zwischen Ingenieurs- und Handelsschulen, zum Beispiel zwischen Ecole des Mines de Paris, Télécom Paris, SUPAERO und HEC) sowie hohes Niveau der Lehrkräfte. Seit der Entstehung dieses Diploms waren bereits 45.000 Studenten eingeschrieben. Circa 350 Mastères spécialisés werden von 90 Hochschulen angeboten, die Mitglied bei der Conférence des Grandes Ecoles (kurz: CGE, Konferenz der französischen Elitehochschulen) sind.

FRANZÖSISCHES INGENIEURWESEN IN DER WELT

In Frankreich genießt das Studium der Ingenieurwissenschaften hohes Ansehen und führt zum Ingenieursdiplom, bzw. Ingenieurstitel (der gemäß internationalen Abkommen einem Master's Degree mit 300 ECTS-Punkten gleichwertig ist).

Die Besonderheiten einer Ingenieursausbildung in Frankreich sind folgende Punkte:

- Das Fundament dieser Ausbildungen sind vor allem Mathematik und theoretischer Unterricht auf hohem Niveau. Praktische Anwendungen werden in gesonderten Lerneinheiten behandelt, z.B. im Rahmen von Übungen, Workshops und Praktika
- Von den Studenten wird gefordert, ihre Reflexionsfähigkeit unter Beweis zu stellen und ihre Gedanken adäquat zu artikulieren. In einer Übung steht der Weg zur Lösung eines Problems im Mittelpunkt, nicht die Lösung selbst. Die Fähigkeit, seinen Gedanken eine verständliche Form zu geben, ist daher unbedingt notwendig.
- Praktika in Unternehmen machen einen wichtigen Bestandteil der Ausbildung aus und erlauben es den Studenten, ihre Sozial- und Anpassungsfähigkeiten weiterzuentwickeln (soft skills). Sie bereiten so auf das Berufsleben vor. (Quelle: réseau n+i)

Nützliche Links

- Bourses d'excellence Eiffel (Stipendienprogramm der französischen Regierung)
<http://www.egide.asso.fr/jahia/Jahia/appels/eiffel>
- CTI Commission des Titres d'Ingénieur
<http://www.cti-commission.fr/>
- CDEFI Conférence des Directeurs des Ecoles Françaises d'Ingénieurs (Konferenz der Rektoren der französischen Ingenieursschulen, die das staatlich anerkannte Diplôme d'Ingénieur ausstellen)
<http://www.cdefi.fr>
- CNISF Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France
<http://www.cnisf.org/>
- CEFI Comité d'Etudes sur les Formations d'Ingénieur (Allgemeine Informationen zum Ingenieursstudium in Frankreich)
<http://www.cefi.org>
- Liste des französischen Bildungsministeriums mit den französischen Ingenieursschulen und -studiengängen
<http://media.education.gouv.fr/file/44/0/4440.pdf>
- Liste des französischen Bildungsministeriums mit den französischen Ingenieursschulen
<http://www.recherche.gouv.fr/cid20256/liste-des-ecoles-d-ingenieurs.html>

- ParisTech Institut des Sciences et Technologies (ParisTech ist eine Universität von Weltrang, an der man alle Wissenschaften und Technologien findet. Jede der angeschlossenen Hochschulen gilt in ihrer Disziplin als die beste in Frankreich. Man findet an diesen praktisch jede Disziplin für Ingenieurwissenschaften. Die Lehrkräfte und das Lehrangebot, das alle naturwissenschaftlichen Fachbereiche abdeckt, machen aus ParisTech eine Hochschule, die sich mit den großen naturwissenschaftlichen und technischen Universitäten der Welt messen kann. Die Organisation internationaler Projekte ist einer der wichtigsten Tätigkeitsfelder der an ParisTech angeschlossenen Hochschulen.)
<http://www.paristech.org>

- PolyTech, Réseau National d'Ecoles d'Ingénieurs Polytechniques des Universités (Die polytechnischen Hochschulen, die an die Universitäten angeschlossen sind, haben sich zu dem Netzwerk Polytech zusammengeschlossen. Diese 11 Hochschulen unterstehen dem Bildungsministerium (Immatrikulationsgebühren wie an öffentlichen Hochschulen) und ihre Abschlüsse werden staatlich anerkannt durch die CTI Commission de Titres d'Ingénieurs. Die polytechnischen Hochschulen sind aus der Fusion mehrerer Ingenieursschulen hervorgegangen und an eine Universität angegliedert. Das Ziel dieses Netzwerks ist es, die Effizienz, Bekanntheit und Attraktivität von Ingenieursausbildungen auf nationalem und internationalem Niveau zu erhöhen.)
<http://www.polytech-reseau.org/>

- Réseau « n+i » (Netzwerk für ausländische Studenten, die an den Grandes Ecoles Ingenieurwesen studieren möchten. „n + 1“ kümmert sich um die Zulassung an den Hochschulen, die sprachliche und methodologische Vorbereitung, die Ankunft der Studenten sowie Finanzierungsmöglichkeiten durch Unternehmen, Regionen etc. Zudem stellt es Hilfen für die Abdeckung von Hochschulkosten und andere Dienstleistungen/Betreuungsservices zur Verfügung.)
<http://www.nplusi.com>

- CGE Conférence des Grandes Ecoles
<http://www.cge.asso.fr>

- Linkliste der Conférence des Grandes Ecoles mit Gesellschaften, Portalen und Informationen zum Ingenieurwesen
http://www.cge.asso.fr/cadre_liens.html

Stichwörter zur Suche auf der französischsprachigen Webseite

aéronautique – aérospatiale – air – aménagement – architecture – armement – assurance – astrophysique – automobile – aviation – bio-imagerie – biologie-client – climat – conception – commercial – communication – conseils techniques- consultant – développement – direction – droit – économie – électricité – électronique – énergétique – énergie renouvelable – engineering-entreprise – environnement – essais – études – exploitation – fluides – formation – génie civil – gestion – imagerie – industrie – informatique – ingénierie – ingénieur-Internet – logistique – maintenance – management – marketing – nucléaire – matériaux – mathématiques – mécanique – modélisation – mondialisation – nanotechnologies – navale – navigation – nucléaire – offshore – optique – organisation – pétrole – physique – pilote – planètes – politique – prévention – production – propulsion – qualité – recherche – relations clients – réseaux – ressources humaines – robotique – sciences – sécurité – systèmes d'information – technologie – télécommunication – terre – transports