

Energietechnik

Im Studiengang Energietechnik werden Ingenieure ausgebildet, die als Fach- und Führungskräfte auf dem Gebiet der Energietechnik tätig werden sollen. Das Erlanger Konzept bündelt Fachkompetenzen aus Bereichen des Chemie- und Bioingenieurwesens (CBI), der Werkstoffwissenschaften (WW), der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (EEI) und des Maschinenbaus (MB).

Vor dem Hintergrund einer wachsenden Weltbevölkerung und dem damit ansteigenden absoluten und Pro-Kopf-Energiebedarf bei gleichzeitiger Zunahme des CO₂-Ausstoßes mit den bekannten Auswirkungen auf das Weltklima, sowie den drastisch abnehmenden fossilen Energievorräten kann gegenwärtig die Lösung der „Energiefrage“ als eine der wichtigsten Herausforderungen der Menschheit des 21. Jahrhundert bezeichnet werden. Die Energietechnik-Branche (Energiewandlung, -transport und -nutzung) mit ihren angrenzenden Bereichen ist daher von zentraler energiepolitischer und wirtschaftlicher Bedeutung. Es lässt sich ein stetig steigender Bedarf an qualifizierten Energietechnik-Ingenieuren sicher voraussagen, zur Zeit werden solche Ingenieure händierend deutschlandweit und gerade in Erlangen und in der Energieregion Nürnberg gesucht.

Der Bedarf an qualifizierten Ingenieuren im Bereich der Energietechnik ergibt sich zudem auch unmittelbar aus mehreren Studien unterschiedlicher Fachverbände wie z.B. dem Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE) und dem VGB PowerTech e.V. als internationalem Fachverband für Strom- und Wärmeerzeugung.

Neben erwarteten Wirkungsgradsteigerungen heutiger Gas- und Dampfkraftwerke, wobei der Schwerpunkt bei der Entwicklung moderner Turbinengenerationen in der Materialforschung liegt, wird insbesondere beim Einsatz erneuerbarer Energien eine Steigerung an der Bruttostromerzeugung bis 2010 auf 12,5%, bis 2020 auf über 20% und langfristig (2050) auf 50% erwartet.

Windenergie trägt heute in Deutschland nur zu 6% zur gesicherten installierten Leistung bei. Um diese Situation zu verbessern, werden langfristig auch neuartige Speicherverfahren benötigt, die zum einen die elektrische Energie als Domäne der Elektrotechnik und Werkstoffwissenschaften speichern, zum anderen als Domäne der chemischen Verfahrenstechnik die Herstellung von lager- und transportfähiger Sekundärenergie wie z.B. Wasserstoff ermöglicht.

Der Klimaschutz ist eng mit der Energietechnik verbunden. Zum einen ist er implizit enthalten, wenn Wirkungsgrade gesteigert oder kurzfristig recyclebare Energieträger genutzt werden, zum anderen muss er additiv installiert werden (CO₂-Wäsche und CO₂-Speicherung).

Die oben genannten Fachverbände fordern nachdrücklich eine Intensivierung der Forschung auf dem Energiesektor (Industrie, Universitäten, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen), sowohl auf dem Stromerzeugungs- und Verteilungssektor als auch bei der effizienten Anwendung elektrischer Energie. Der Ausbau der Universitätsinstitute und -lehrstühle auf dem Energiesektor ist daher notwendig.

Weiterhin weist der VGB darauf hin, dass EU-weit für den Bau und Betrieb von Ersatzkraftwerken (200 GW) und neuer Kraftwerke (100 GW) zur Deckung des zukünftigen Energiebedarfs ein enormer Ingenieurbedarf besteht. Der VGB hat beispielhaft ein Curriculum für ein konsekutives Bachelor/Master-Studium erstellt, das den Anforderungen der Arbeitswelt in der Energietechnik besonders gerecht wird und sich im Wesentlichen mit dem Konzept unseres Studiengangs Energietechnik deckt.

Zusätzlich zu den traditionellen Konzepten ist es wichtig, neue Energieressourcen zu erschließen und zu prüfen. Dies ist zum einen die direkte Nutzung der Sonnenstrahlung, zum anderen deren indirekte Nutzung, z.B. über Pflanzen. Auch diese Aspekte sind integrale Bestandteile des Studiengangs Energietechnik.

In Erlangen sind an den Departments CBI, EEI, WW und MB international bekannte Forscher mit herausragenden Kontakten zu außeruniversitären Forschungseinrichtungen (wie z.B. zu den beiden Fraunhofer Instituten IIS und IISB) sowie lokalen und globalen Unternehmen auf dem Gebiet der Energietechnik angesiedelt. Dadurch ist die gleichermaßen hochqualifizierte und praxisnahe Ausbildung unter Berücksichtigung der Anforderungen der genannten Fachverbände (VDE, VGB) garantiert. Ingenieure mit einem Abschluss aus dem Bereich Energietechnik sind außerordentlich gefragt. Arbeitsangebote gibt es z.B. bei großen und mittelständigen Firmen im Raum Erlangen-Nürnberg. Nicht umsonst wird die Region daher auch „Energie-region“ genannt. In den Bereichen Energie und Umwelt sind in dieser Region mehr als 500 Unternehmen mit über 60.000 Beschäftigten in den technologischen Schwerpunktfeldern „Energietechnik“ und „Umwelttechnik“ und in der Querschnittstechnologie „Leistungselektronik“ engagiert.

1. Studienabschlüsse und Studienablauf

Das Bachelorstudium der Energietechnik kann nur zum Wintersemester begonnen werden. Zulassungsbeschränkungen bestehen derzeit nicht.

Die Organisation von Studium und Prüfungen beruht auf dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS). ECTS-Punkte dienen als System zur Gliederung, Berechnung und Bescheinigung des Studienaufwandes. Sie sind ein quantitatives Maß für die Arbeitsbelastung der Studierenden. Das Studiensemester ist mit 30 ECTS-Punkten veranschlagt. Ein ECTS-Punkt entspricht einer Arbeitszeit von ca. 30 Stunden.

Wie in jedem Studium üblich, werden auch im Studiengang Energietechnik über die Studienleistungen Nachweise verlangt. Diese werden im Rahmen von Klausuren, Kolloquien, Referaten oder Hausarbeiten erworben. Um den Studierenden einen zügigen Verlauf des Studiums zu ermöglichen, werden die Prüfungsleistungen in Form von „studienbegleitenden Prüfungen“ erbracht, d.h. die Prüfungen finden in der Regel in dem auf das jeweilige Fachsemester folgenden Zeitraum in der vorlesungsfreien Zeit statt.

Die Prüfungen werden nach dem Leistungspunktesystem erbracht, das seinerseits auf dem ECTS beruht (siehe oben). Die genauen Regelungen sind in der Fachprüfungsordnung für den

**Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg**



Informations- und Beratungszentrum für
Studiengestaltung und Career Service (IBZ)

Beratungsbüro am Schlossplatz 3 in Erlangen, Zi. 0.021
und Studientelefon 09131/85-23333 oder -24444: Mo-Fr 8.00-18.00 Uhr
E-Mail: ibz@zuv.uni-erlangen.de * Infomaterial: www.uni-erlangen.de/studium/

Bachelor- und Masterstudiengang Energietechnik der Technischen Fakultät an der Universität Erlangen-Nürnberg (FPOEnT-BScMSc) nachzulesen.

Das Studium der Energietechnik mit dem Abschlussziel Bachelor umfasst eine **Grundlagen- und Orientierungsphase** von zwei Semestern sowie eine **Bachelorphase** von vier Semestern.

Aufgrund des interdisziplinären Ansatzes ist im Bachelorstudiengang Energietechnik kein Wahlfach vorgesehen. Die Pflichtmodule werden durch ein Seminar, ein Industriepraktikum, das auch vor Studienbeginn erbracht werden kann, und einer achtwöchigen Bachelorarbeit ergänzt.

Nach erfolgreichem Abschluss wird der Titel *Bachelor of Science* verliehen.

Ab dem Wintersemester 2010/2011 soll ein konsekutiver Masterstudiengang angeboten werden. Hier wird es möglich sein, sich im Rahmen der Energietechnik auf die Studienrichtungen Energieverfahrenstechnik, Elektrische Energietechnik sowie Materialwissenschaft und Werkstofftechnik zu spezialisieren.

2. Bachelorstudium

Das Studium der Energietechnik setzt sich aus Lehrveranstaltungen und Studienleistungen im Umfang von 136 Semesterwochenstunden (SWS) und einer ca. acht Wochen dauernden Bachelorarbeit zusammen.

Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester.

Die Zahl der zum erfolgreichen Abschluss erforderlichen ECTS-Punkte beträgt im Bachelorstudiengang 180 ECTS-Punkte.

Die Angabe der SWS, der Leistungspunkte, deren Verteilung auf die einzelnen Semester sowie des Prüfungsmodus und der Prüfungsdauer ist der *Anlage 1* zu diesem Infoblatt zu entnehmen.

2.1 Grundabschnitt

Bis zum Ende des zweiten Semesters ist eine **Grundlagen- und Orientierungsprüfung** aus den Grundlagen des Bachelorstudiengangs zu absolvieren. Die Prüfungen der Grundlagen- und Orientierungsphase umfassen:

- Mathematik für Ingenieure A I (Modul B1)
- Mathematik für Ingenieure A II (Modul B5)
- Grundlagen der Informatik (Modul B3)
- Elektrotechnik (Modul B4)
- Chemische Grundlagen der Energietechnik (Modul B6)
- Werkstoffe und ihre Struktur (Modul B2)
- Werkstoffeigenschaften (Modul B7)

Die Grundlagen und Orientierungsprüfung ist bestanden, wenn die o.g. Prüfungen im Umfang von 47,5 ECTS-Punkten bestanden sind.

2.2 Bachelorphase

Die Bachelorphase besteht aus 19 weiteren Pflichtmodulen (vgl. Spalte 2 der *Anlage 1*), einem Hauptseminar, einem 6wöchigen Industriepraktikum und der studienbegleitend zu erarbeitenden Bachelorarbeit von ca. acht Wochen Dauer sowie einem Referat von max. 30 Minuten über das in der Bachelorarbeit bearbeitete Thema mit anschließender Diskussion.

3. Masterstudium

Der Masterstudiengang wird sich aus Lehrveranstaltungen verteilt auf 3 Semester und einer 6-monatigen Masterarbeit (Masterthesis) zusammensetzen, nach deren Abschluss der Titel *Master of Science* (M.Sc.) verliehen wird (zusammen 4 Semester). Voraussetzung für die Aufnahme in das Masterstudium ist der Abschluss Bachelor of Science oder ein als gleichwertig anerkannter anderer Studienabschluss.

Begabte und interessierte Absolventen mit dem Abschluss Master können ihre wissenschaftliche Ausbildung mit einer Doktorarbeit fortsetzen und zum *Doktor der Ingenieurwissenschaften* (Dr.-Ing.) promovieren.

Die Doktorarbeit dauert im Allgemeinen 3 bis 4 Jahre.

4. Adressen

beteiligte Departments

Department Chemie- und Bioingenieurwesen

<http://www.cbi.uni-erlangen.de/>

Department Elektrotechnik-Elektronik-Informationstechnik

<http://www.eei.uni-erlangen.de/>

Department Maschinenbau

<http://www.mb.uni-erlangen.de/>

Department Werkstoffwissenschaften

<http://www.wv.uni-erlangen.de/>

Dekanat der Technischen Fakultät

Erwin-Rommel-Straße 60, 91058 Erlangen

Tel. 09131/85-27295; E-Mail: dekanat@techfak.uni-erlangen.de

Prüfungsamt der Technischen Fakultät

Halbmondstr. 6, Zi. 1.041, Tel. 09131/85-26707

Postanschrift: Postfach 3520, 91023 Erlangen

5. Studienberatung und Kontakt

Vorsitzender der Studienkommission

Prof. Dr. W. Arlt, Department Chemie- und Bioingenieurwesen, Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik, Egerlandstr.3, 91058 Erlangen
E-Mail: wolfgang.arlt@cbi.uni-erlangen.de

Studienfachberatung

Dr. Stefanos Georgiadis, Lehrstuhl für Umweltverfahrenstechnik u. Recycling, Paul-Gordan-Str.3, 91052 Erlangen, Zi. 02.040, Tel: 09131/85-23175
E-Mail: Studienberatung.ET@uni-erlangen.de

Schriftliches Informationsmaterial

Berufsbezogene Informationen sind online über die Datenbank für Ausbildungs- und Tätigkeitsbeschreibungen *BERUFEnet* der Bundesagentur für Arbeit (<http://berufenet.arbeitsamt.de/>) erhältlich.

Infomaterial (erhältlich beim IBZ, Adresse siehe Vorderseite): „Studienmöglichkeiten“, „Zugang zur Universität“, „Studienortwechsel/Studienplatztausch“, „Merkblatt für ausländische Studienbewerber“, „Sprachkenntnisse“, „Zimmersuche/Studienfinanzierung“, „Adressen Erlangen/Nürnberg“.

Internet-Adressen zur weiteren Information

<http://www.uni-erlangen.de/universitaet/organisation/recht/studiensatzungen/tech.shtml> (FPOEnT-BScMSc)

<http://www.uni-erlangen.de> (Homepage der Universität Erlangen-Nürnberg)

<http://www.wv.uni-erlangen.de> (Department Werkstoffwissenschaften)

<http://www.techfak.uni-erlangen.de> (Homepage der Technischen Fakultät)

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der Universität Erlangen-Nürnberg unter der Rubrik "Studium".

Anlage 1: Module des Bachelorstudiums mit Angabe der Leistungspunkte, der Verteilung auf die Semester sowie des Prüfungsmodus und der Prüfungsdauer

Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3			Spalte 4	Spalte 5						Spalte 6	
Nr.	Modul	GOP	SWS			Modul-ECTS	1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem	5. Sem	6. Sem	Dauer der schriftlichen Prüfung in Minuten bzw. unbenotete und benotete Studienleistungen
			V	Ü	P		ECTS	ECTS	ECTS	ECTS	ECTS	ECTS	
B1	Mathematik für Ingenieure A I	GOP	4	2	0	7,5	7,5					90 + uSL	
B2	Werkstoffe und ihre Struktur	GOP	3	1	0	5,0	5,0					90	
B3	Grundlagen der Informatik	GOP	3	3	0	5,0	5,0					uSL	
B4	Elektrotechnik	GOP				12,5							
	Grundlagen der Elektrotechnik I		4	2	0		7,5					120	
	Grundlagen der Elektrotechnik II		2	2	0			5,0				90	
B5	Mathematik für Ingenieure A II	GOP	5	3	0	10,0		10,0				120 + uSL	
B6	Chemische Grundlagen der Energietechnik	GOP	2	0	0	2,5		2,5				120	
B7	Werkstoffeigenschaften	GOP				5,0							
	Mechanische Eigenschaften der Werkstoffe		2	0	0			2,5				90	
	Praktikum Werkstoffe		0	0	3			2,5				uSL	
B8	Simulationstools		0	0	3	2,5	2,5					uSL	
B9	Statik und Festigkeitslehre		3	3	0	7,5		7,5				90	
B10	Praktikum Elektrotechnik für Energietechniker		0	0	3	2,5			1,25	1,25		uSL	
B11	Mathematik für Ingenieure A III		2	2	0	5,0			5,0			60 + uSL	
B12	Strömungsmechanik		2	1	0	5,0			5,0			120	
B13	Grundlagen der Messtechnik		2	2	0	5,0			5,0			60	
B14	Technisches Zeichnen		0	0	3	2,5			2,5			uSL	
B15	Physik					10,0							
	Experimentalphysik I	3	1	0				5,0				90	
	Experimentalphysik II	3	1	0					5,0			90	
B16	Technische Thermodynamik					10,0							
	Technische Thermodynamik	2	1	0					5,0			120	
	Wärme- und Stoffübertragung	2	2	0						5,0		120	
B17	Energie und Antriebstechnik					7,5							
	Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik	2	1	0					3,75			90	
	Grundlagen der elektrischen Energieversorgung	2	2	0						3,75		90	

Anlage 1 (Fortsetzung): Module des Bachelorstudiums mit Angabe der Leistungspunkte, der Verteilung auf die Semester sowie des Prüfungsmodus und der Prüfungsdauer

Spalte 1 Nr.	Spalte 2 Modul	Spalte 3			Spalte 4	Spalte 5						Spalte 6 Dauer der schriftlichen Prüfung in Minuten bzw. unbenotete und benotete Studienleistungen
		SWS			Modul-ECTS	1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem	5. Sem	6. Sem	
		V	Ü	P	ECTS	ECTS	ECTS	ECTS	ECTS	ECTS	ECTS	
B18	Konstruktionslehre	2	1	0	5,0				5,0			180
B19	Energietechnik				5,0							
	Energietechnik	2	0	0					2,5			90
	Praktikum Energietechnik	0	0	3				2,5			uSL	
B20	Chemische Thermodynamik	2	2	0	5,0				5,0			90
B21	Elektrische Energiesysteme				15,0							
	Regenerative Energiesysteme	2	2	0						5,0		90
	Einführung in die Regelungstechnik	3	1	0						5,0		90
	Leistungselektronik	2	2	0						5,0		90
B22	Mechanische Verfahrenstechnik	2	1	0	5,0				5,0			120
B23	Werkstoffe der Elektro- und Energietechnik				7,5							
	Werkstoffe der Energietechnik	1	1	0						2,5		90
	Elektrische, magnetische, optische Eigenschaften	2	0	0							2,5	45
	Praktikum Werkstoffe der Energietechnik	0	0	3						2,5		uSL
B24	Chemische Reaktionstechnik				7,5							
	Chemische Reaktionstechnik	2	1	0						5,0		120
	Praktikum Chemieingenieurwesen	0	0	3							2,5	uSL
B25	Wärmekraftanlagen	2	1	0	2,5						2,5	90
B26	Weiterverarbeitung vom Werkstoff zum Bauteil	2	0	0	2,5						2,5	45
B27	Hauptseminar	0	2	0	2,5						2,5	bSL
B28	Industriepraktikum	6 Wochen			7,5						7,5	uSL
B29	Bachelorarbeit mit Referat	8 Wochen			10,0						10,0	
Summen		47,5	72	43	21	180	27,5	30	32,5	30	30	30
	GOP-ECTS	V	Ü	P	Modul-ECTS	ECTS	ECTS	ECTS	ECTS	ECTS	ECTS	
		SWS				1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem	5. Sem	6. Sem	

Abkürzungen: **GOP** = Bestandteil der Grundlagen- und Orientierungsprüfung (Module B1 – B7); **Module B8 – B29** = Pflichtmodule der Bachelorphase.
uSL = Unbenotete Studienleistung ist Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung.
bSL = benotete Studienleistung.