

Life Science Engineering Bachelor / Master of Science

Life Science Engineering ist eine Ingenieursdisziplin, die sich mit der Veränderung von Stoffen durch chemische, physikalische, biologische, mikrobiologische und biotechnologische Verfahren beschäftigt. Im Mittelpunkt stehen dabei die Entwicklung und Gestaltung von Verfahren, Produkten und Produktionsprozessen, die dem Schutz des Menschen und seiner Gesundheit dienen. Typische Fragenstellungen sind z.B.: Welche Parameter sind bei der großtechnischen Herstellung von Pharmazeutika und Medizinprodukten zu wählen und wie können diese Prozesse ökologisch, ökonomisch und produktbezogen verbessert werden? Wie werden Wirkstoffe in Pflegemittel und Medikamente eingebunden und wie können gesundheitsdienliche Stoffe mit Hilfe von Mikroorganismen hergestellt werden?

Als Bindeglied zwischen der Biotechnologie, Pharmazie, Medizintechnik und des Apparate- und Anlagenbau ist es die Aufgabe von Life Science Engineering, die im Labormaßstab entwickelten Verfahren in den Produktionsmaßstab umzusetzen. Dabei sollen durch ständige Optimierung bestehender oder durch den Einsatz neuer Verfahren die Produkteigenschaften verbessert sowie die Anzahl und Menge unerwünschter Neben- und Abfallprodukte reduziert werden.

Berufsperspektiven

Verfahrenstechnische Prozesse sind Grundlage in vielen Bereichen industrieller Produktion. Dementsprechend vielseitig sind die Arbeitsmöglichkeiten für Absolventen. Mögliche Tätigkeitsfelder liegen in Forschung und Entwicklung, Qualitätssicherung, Produktionsleitung, Anlagenplanung und Vertrieb in der Lebensmittelindustrie, in pharmazeutischen und medizinischen Unternehmen und in den Bereichen Umweltschutz und Energietechnik.

Life Science Engineering (LSE) an der FAU

Der Studiengang LSE [1] ist dem Department Chemie- und Bioingenieurwesen der FAU angegliedert. Neben dem interdisziplinären Lehrangebot der FAU bietet auch die Medizintechnikstadt Erlangen durch Universitätskliniken und medizintechnische Unternehmen, wie z.B. Siemens Healthineers, wichtige Rahmenbedingungen für den Studiengang LSE. Zahlreiche Kontakte zur Industrieunternehmen ermöglichen den Studierenden, durch Praktika, Exkursionen und Projekte studienbegleitende Erfahrungen auch außerhalb der Universität zu sammeln.

Studienabschlüsse und Studienablauf

Life Science wird an der FAU als Bachelor- und Masterstudiengang angeboten.

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.

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. Das Studium gliedert sich in einzelne Module, jedem Modul sind ECTS-Punkte zugeordnet. Pro Studiensemester sind 30 ECTS vorgesehen.

Die Modulprüfungen werden studienbegleitend abgelegt und finden in der Regel in der auf das jeweilige Fachsemester folgenden vorlesungsfreien Zeit statt. Die genauen Regelungen zu Inhalt und Ablauf des Studiums sind in der Fachprüfungsordnung für den Bachelor- und Masterstudiengang LSE festgelegt [2].

Bachelorstudium

Der Bachelorstudiengang LSE ist zulassungsfrei und umfasst eine Regelstudienzeit von sechs Semestern. Ein Studienbeginn ist jeweils im Wintersemester möglich. Alle Infos zur Bewerbung finden Sie unter:

<https://www.fau.de/studium/vor-dem-studium/bewerbung/>

Das Bachelorstudium vermittelt breite ingenieur- und naturwissenschaftliche Grundlagenkenntnisse. Bis zum Ende des dritten Fachsemesters ist eine Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) zu absolvieren. Die GOP ist bestanden, wenn Module im Umfang von 30 ECTS aus den unten genannten Modulen bestanden sind:

- Mathematik für LSE 1
- Experimentalphysik
- Allgemeine und Anorganische Chemie
- Statik und Festigkeitslehre
- Einführung in das Life Science Engineering
- Chemische und Biologische Prozesstechnik mit Einführungsprojekt

Im weiteren Verlauf des Studiums sind neben den Pflichtmodulen sieben Kernfächermodule zu absolvieren, *siehe Anlage 1 der Fachprüfungsordnung* [2]. Zusätzlich muss ein Wahlpflichtmodul aus einem Wahlpflichtfachkatalog gewählt werden, welcher zu Beginn jedes Semesters in aktualisierter Form bekannt gegeben wird.

Das Studium schließt mit der Bachelorarbeit ab. Diese dient dazu, die selbständige Bearbeitung von wissenschaftlichen Aufgabenstellungen aus dem Bereich Life Science Engineering zu erlernen. Die Ergebnisse der Bachelorarbeit werden in einem Referat vorgestellt.

Zum erfolgreichen Abschluss sind im Bachelorstudiengang 180 ECTS erforderlich. Als Studienabschluss wird der Titel *Bachelor of Science (B.Sc.)* verliehen.

Mathematik-Vorkurs (Repetitorium)

Vor dem Wintersemester wird in zwei Wochen der für die ersten Semester benötigte Schulstoff wiederholt und eingeübt. Weitere Infos und Anmeldung unter:

<http://tf.fau.de/studium/mathematik-repetitorium.shtml>

Masterstudium

Der Masterstudiengang LSE umfasst eine Regelstudienzeit von vier Semestern. Ziel des Masterstudiengangs ist es, den Studierenden vertiefte ingenieurwissenschaftliche Methoden und Kenntnisse sowie forschungsqualifizierende wissenschaftliche Arbeitsweisen zu vermitteln. Zugangsvoraussetzung ist ein fachspezifischer oder fachverwandter Bachelor- oder gleichwertiger Abschluss. Infos zum Qualifikationsfeststellungsverfahren finden Sie in § 41 der Fachprüfungsordnung [2].

LSE-Bachelorabsolventen können auch in andere FAU-Masterstudiengänge zugelassen werden, *siehe Bachelor-Master-Ampel der Technischen Fakultät* [3].

Bewerbung Master

Ein Studienbeginn ist im Masterstudiengang im Sommer- und Wintersemester möglich. Das Masterstudium kann auch in Teilzeit absolviert werden [4].

Die Bewerbung zum Masterstudium erfolgt über das Bewerbungsportal ‚campo‘ [5]. Infos zur Masterbewerbung, den erforderlichen Unterlagen und den aktuellen Bewerbungsfristen finden Sie unter: www.master.fau.de

Das LSE-Masterstudium umfasst folgende Module:

4 Vertiefungsmodule	mit Praktikum
4 Wahlpflichtmodule	aus Wahlpflichtmodulkatalog
4 Ergänzungsmodule	
Projektierungskurs	
Industriepraktikum [6]	mindestens 12 Wochen
Masterarbeit mit Referat	Umfang ca. 900 Stunden

Vertiefungsmodule Masterstudiengang LSE:

Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik (Pflichtvertiefung)	
Medizinische Biotechnologie (Pflichtvertiefung)	
Auswahl von zwei aus fünf Modulen	Pharmazeutische Technologie
	Bioseparation
	Biothermofluidynamik
	Mechanische Verfahrenstechnik
	Prozessmaschinen und Apparatechnik

Vier Ergänzungsfächer sind zu belegen aus:

Biomechanik/Biophysik	Biotechnik
Biokompatible Werkstoffe	Bioinformatik
Umweltbioverfahrenstechnik	Biopharmazie & Pharmakokinetik
Projektmanagement 1	

Weitere Informationen

- [1] <http://www.lse.studium.fau.de/> (Homepage Studiengang LSE)
 [2] <http://www.zuv.fau.de/universitaet/organisation/recht/studiensatzungen/tech.shtml#Chemieingenieurwesen> (Fachprüfungsordnung)
 [3] <http://www.tf.fau.de/studium/pdf/techfak-bachelor-master-ampel.pdf>
 [4] <https://www.fau.de/studium/vor-dem-studium/studiengaenge/teilzeitstudium/> (Teilzeit-Masterstudium)
 [5] <https://www.fau.de/studium/vor-dem-studium/bewerbung/anmeldung-zum-masterstudium/> (Bewerbungsportal und Infos Master)
 [6] <http://www.lse.studium.uni-erlangen.de/industriepraktikum.shtml> (Industriepraktikum LSE)

Die Wahlpflichtmodule können aus einem Wahlpflichtkatalog gewählt werden. Den aktuellen Wahlpflichtmodulkatalog und weitere Infos zum Aufbau des Masterstudiums und den wählbaren Vertiefungs- und Ergänzungsmodulen finden Sie unter:

www.lse.studium.uni-erlangen.de/studieninteressierte/aufbau-des-masterstudiums.shtml

Zum erfolgreichen Abschluss des Masterstudiums sind 120 ECTS-Punkte erforderlich, als Abschluss wird der Titel *Master of Science (M.Sc.)* verliehen.

Adressen

Studien-Service-Center CBI

Dr. Anna Hilbig
 Immerwahrstr. 2a (ehemals Haberstr. 2), 91058 Erlangen
 E-Mail: anna.hilbig@fau.de
www.cbi.fau.de/studium/studien-service-center

Studienfachberatung

Dipl.-Ing. Laura Fröba / Dipl.-Ing. Frauke Groß
 E-Mail: studienberatung-lse@uni-erlangen.de
www.lse.studium.fau.de/studienberatung.shtml

Ansprechpartner Industriepraktikum [6]

Dr.-Ing. Bernhard Mohr
 E-Mail: cbi@cbi.uni-erlangen.de
www.cbi.fau.de/departement/geschaeftsstelle/praktikumsamt.shtml

Fachschaftsinitiative Department CBI

E-Mail: fsi.cbi@stuve.uni-erlangen.de
<http://cbi.fsi.fau.de/das-sind-wir/>

Prüfungsamt der Technischen Fakultät

Halbmondstr. 6; Zi. 1.042, Tel. 09131/85-24846
www.fau.info/pruefungsamt-techfak

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

Schlossplatz 3, Zimmer 0.021, 91054 Erlangen
 Tel.: 09131/85-23333; -24444
www.fau.de/studium/vor-dem-studium/studienberatung/

Weitere Informationen zu Themen rund um das Studium finden Sie auf der FAU-Webseite unter <http://www.fau.de>

Berufsbezogene Informationen sind online über die Datenbank BERUFEnet der Bundesagentur für Arbeit abrufbar: <http://berufenet.arbeitsagentur.de>

S:\Abt-L\3\Infos_Technische_Fakultät\LSE_12_2016.doc
 Stand: 12/2016 Gr

Anlage 1: Module des Bachelorstudiums LSE mit Angabe der ECTS-Punkte, der Verteilung auf die Semester sowie des Prüfungsmodus und der Prüfungsdauer (Fortsetzung auf der nächsten Seite)

Nr.	Modul	GOP	SWS			ECTS	Semesteraufteilung der ECTS						Prüfungsart		Prüfungsform	
			V	Ü	P		1	2	3	4	5	6	PfP	PL/SL		
B1	Mathematik für LSE 1	GOP	4	2		7.5	7.5							PfP	PL +SL	K, 90 min. + ÜbL
B2	Mathematik für LSE 2		4	2		7.5		7.5						PfP	PL + SL	K, 90 min. + ÜbL
B3	Mathematik für LSE 3		4	2		7.5			7.5					PfP	PL +SL	K, 90 min. + ÜbL
B4	Experimentalphysik	GOP	4	1		7.5	7.5								PL	K, 120 min.
B5	Allgemeine und Anorganische Chemie	GOP	4	1	2	7.5	7.5							PfP	PL +SL	K, 180 min. + PrL
B6	Physikalische Chemie		2	1		5		5							PL	K, 90 min.
B7	Organische Chemie		4	1	3	7.5			7.5					PfP	PL + SL	K, 180 min. + PrL
B8	Mikrobiologie		3		3	7.5			7.5					PfP	PL + SL	K, 90 min. + PrL
B9	Biochemie <i>Biochemie 1</i> <i>Biochemie 2</i>		2 2			5			2.5	2.5					PL	K, 120 min. ¹⁾
B10	Statik und Festigkeitslehre	GOP	3	2		7.5	7.5								PL	K, 90 min.
B11	Konstruktionslehre <i>Konstruktionslehre</i> <i>Technisches Zeichnen</i>		2	1 3		7.5		5 2.5						PfP	PL + SL	K, 120 min. + ÜbL
B12	Einführung in das Life Science Engineering	GOP	2	2		5	2.5	2.5							PL	K, 120 min.
B13	Chemische und biologische Prozesstechnik mit Einführungsprojekt	GOP	2		3	5		5						PfP	PL + SL	K, 120 min. + SeL
B14	Grundlagen der Arzneiformenlehre		2	1		5				5					PL	K, 120 min.
B15	Messtechnik und Instrumentelle Analytik		2	1	2	7.5				7.5				PfP	SL + SL	K, 90 min. + PrL
B16	Computeranwendungen in der Verfahrenstechnik 1		2	2	1	5				5					PL	K, 90 min.

Nr.	Modul	GOP	SWS			ECTS	Semesteraufteilung der ECTS						Prüfungsart		Prüfungsform	
			V	Ü	P		1	2	3	4	5	6	PfP	PL/SL		
B17	Bioprozessautomation		2	1	2	7.5			5	2.5				PfP	SL + SL	K, 60 min + PrL
B18	Grundlagen der Verfahrenstechnik 1 - Phasengleichgewichte und Grenzflächen		4	3		7.5				7.5					PL	K, 120 min.
B19	Grundlagen der Verfahrenstechnik 2 - Thermodynamik und Wärmeübertragung		3	1		5					5				PL	K, 120 min.
B20	Biothermofluiddynamik		2	2		5					5				PL	K, 120 min.
B21	Mechanische Verfahrenstechnik		2	2		5					5				PL	K, 120 min.
B22	Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik für LSE		2	2		5						5			PL	K, 120 min. od. m, 30 min. ²⁾
B23	Bioseparation		2	2		5					5				PL	K, 120 min.
B24	Prozessmaschinen und Apparatechnik		2	2		5						5			PL	K, 120 min.
B25	Medizinische Biotechnologie		2	2		5					5				PL	K, 120 min.
B26	Praktikum Life Science Engineering				5	5					5				SL	PrL ³⁾
B27	Wahlpflichtmodul ⁴⁾		2	1		5						5			PL	²⁾
B28	Bachelorarbeit mit Referat					15						12 3			PL + PL	
	Summen SWS		71	40	21											
	Summen ECTS	40				180	32.5	27.5	30	30	30	30				

Erläuterungen: PfP= Portfolioprfung; SL = Studienleistung; PL = Prüfungsleistung; PrL =Praktikumsleistung; SeL= Seminarleistung; ÜbL = Übungsleistung

- 1) Die Prüfungsleistung im Modul B9 kann nach Wahl der Studierenden entweder in der Form einer 120-minütigen Klausur oder in Form von zwei Teilklausuren à je 60 Minuten zu den einzelnen Bereichen (Biochemie 1 und Biochemie 2) erbracht werden; es gilt § 28 Abs. 1 Satz 2, Abs. 2 Satz 1 **ABMPO/TechFak**.
- 2) Die Prüfungsform und -dauer sind abhängig von der im jeweiligen Semester verantwortlichen Lehrperson und dem Modulhandbuch zu entnehmen.
- 3) Zu absolvierende Versuche und Prüfungsform sind dem Modulhandbuch zu entnehmen.
- 4) Das Wahlpflichtmodul B27 wird aus einem Wahlpflichtmodulkatalog gewählt, welcher zu Beginn eines jeden Semesters in aktualisierter Form ortsüblich bekannt gegeben wird.
- 5) Die Prüfungsform und -dauer sind abhängig vom jeweils gewählten Modul und dem Modulhandbuch zu entnehmen.

(Stand: FPO-Version vom 26. Januar 2016)

Anlage 2:

Module des Masterstudiums LSE mit Angabe der Leistungspunkte (ECTS), der Verteilung auf die Semester sowie des Prüfungsmodus.

Nr.	Modul	SWS			ECTS	Semesteraufteilung der ECTS				Prüfungsart		Prüfungsform
		V	Ü	P		1	2	3	4	PfP	PL/SL	
M1	1. Vertiefungsmodul Praktikum	3	1	3	7.5	5 2.5				PfP	PL +SL	m, 30 oder K, 120 min ¹⁾ + PrL
M2	2. Vertiefungsmodul Praktikum	3	1	3	7.5	5 2.5				PfP	PL + SL	m, 30 oder K, 120 min ¹⁾ + PrL
M3	3. Vertiefungsmodul Praktikum	3	1	3	7.5		5 2.5			PfP	PL +SL	m, 30 oder K, 120 min ¹⁾ + PrL
M4	4. Vertiefungsmodul Praktikum	3	1	3	7.5		5 2.5			PfP	PL + SL	m, 30 oder K, 120 min ¹⁾ + PrL
M5	1. Wahlpflichtmodul	2	1		5	5					PL	m, 30 oder K, 120 min ¹⁾
M6	2. Wahlpflichtmodul	2	1		5		5				PL	m, 30 oder K, 120 min ¹⁾
M7	3. Wahlpflichtmodul Praktikum	2	1	3	7.5			5 2.5		PfP	PL + SL	m, 30 oder K, 120 min ¹⁾ + PrL
M8	4. Wahlpflichtmodul Praktikum	2	1	3	7.5			5 2.5		PfP	PL + SL	m, 30 oder K, 120 min ¹⁾ + PrL
M9	1. Ergänzungsmodul	2	1		5	5					SL	¹⁾
M10	2. Ergänzungsmodul	2	1		5	5					SL	¹⁾
M11	3. Ergänzungsmodul	2	1		5		5				SL	¹⁾
M12	4. Ergänzungsmodul	2	1		5			5			SL	¹⁾
M13	Projektierungskurs			5	5		5				SL	SeL ²⁾
M14	Industriepraktikum	mindestens 12 Wochen			10			10			SL	
M15	Masterarbeit mit Referat	Umfang ca. 900 Stunden			30				27 3		PL + PL	
	Summen SWS	28	12	23								
	Summen ECTS				120	30	30	30	30			

Erläuterungen: PfP= Portfolioprfung; SL = Studienleistung; PL = Prüfungsleistung; PrL =Praktikumsleistung; SeL= Seminarleistung

- 1) Die Prüfungsform und -dauer sind abhängig vom jeweils gewählten Modul und dem Modulhandbuch zu entnehmen. In der Regel findet die Prüfungsleistung in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 30 Minuten statt.
- 2) Die Seminarleistung im Projektierungskurs setzt sich aus einem Bericht und einer Präsentation zusammen, die in Gruppenarbeit erstellt werden.

(Stand: FPO-Version vom 26. Januar 2016)

Anlage 3: Vertiefungsmodule des Masterstudienganges LSE

3 a) Katalog der zu vertiefenden Module

Vertiefung von B22 Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik
Vertiefung von B25 Medizinische Biotechnologie
Vertiefung eines der Module B14, 20, 21, 23 und 24 des Bachelorstudiengangs entsprechend 3b)
Vertiefung eines weiteren der Module B14, 20, 21, 23 und 24 des Bachelorstudiengangs entsprechend 3b)

3 b) Vertiefungsmodule

Modul im Bachelorstudiengang	Vertiefung im Masterstudiengang
Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik	Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik (Vertiefung)
Medizinische Biotechnologie	Medizinische Biotechnologie (Vertiefung)
Mechanische Verfahrenstechnik	Mechanische Verfahrenstechnik (Vertiefung)
Prozessmaschinen und Apparatechnik	Prozessmaschinen und Apparatechnik (Vertiefung)
Grundlagen der Arzneiformenlehre	Pharmazeutische Technologie
Biothermofluiddynamik	Biothermofluiddynamik (Vertiefung)
Bioseparation	Bioseparation (Vertiefung)

(Stand: FPO-Version vom 26. Januar 2016)