

Biotechnologie

Bachelor of Science

FACHBEREICH 03
CHEMIE UND BIOTECHNOLOGIE



FT

V.S.R

M. 10000

5

6

2

4

3

G. 8

Biotechnologie

- 07 Arbeitsgebiete
- 08 Berufsfelder und -aussichten
- 11 Kompetenzen

Vor dem Studium

- 13 Zugangsvoraussetzungen

Der praxisnahe Studiengang

- 16 Industriekontakte
- 18 Profil des Studienganges
- 20 Studienplan
- 22 Pflichtmodule

Allgemeine Informationen

- 30 Organisatorisches
- 31 Adressen

Alle Informationen zum Studiengang Biotechnologie finden Sie auch im Internet.

Fotografieren Sie dazu einfach den QR-Code mit einem passenden Reader auf Ihrem Handy*.



* Bitte beachten Sie: beim Aufrufen der Internetseite können Ihnen Kosten entstehen.

Willkommen im Studiengang

Biotechnologie ist eine der innovativsten und modernsten Disziplinen der Gegenwart mit einem immensen Stellenwert für Wirtschaft, Wissenschaft und insbesondere für Leben und Gesundheit der Menschen.

In der Biotechnologie werden biologische Prinzipien und Mechanismen genutzt und mit den technischen Mitteln des Ingenieurs umgesetzt, um Produkte im weitesten Sinne zu gewinnen.

Biotechnologie ermöglicht die Gewinnung von Antibiotika mit Mikroorganismen oder Impfstoffen mittels Zellkulturen. Moderne biowissenschaftliche Methoden ermöglichen die Aufklärung von Krankheiten und sind heute die wesentliche Basis für die Entwicklung der meisten neuen Medikamente. In der medizinischen Biotechnologie ist mittlerweile sogar die Heilung von Krankheiten z.B. mittels Stammzellen oder Gewebeersatz im Fokus der Forschung. Wir sind im Jahrhundert der Biotechnologie angekommen.

Dieses sind jedoch nur einige Beispiele aus der breiten Palette dessen, was die Biotechnologie zu bieten hat und Sie bei uns lernen können. Unser Studienplan ist so angelegt, dass die Studierenden in allen Bereichen der modernen Biotechnologie eine in Tiefe und zeitlichem Umfang angemessene Ausbildung erhalten. Biochemie, Mikrobiologie, Enzymtechnologie, Gentechnologie, Pflanzen- und Umweltbiotechnologie, Zellkultur- und Bioverfahrenstechnik – um nur die wichtigsten zu nennen – bilden die Kerndisziplinen, mit denen Sie sich nicht nur theoretisch beschäftigen können.

So wie in der Chemie gehört auch in der Biotechnologie das Erlernen praktischer und manueller Fertigkeiten zum Studium. Auf diesen Aspekt wird gerade an Fachhochschulen durch die Betreuung der Studierenden in kleinen Gruppen besonderer Wert gelegt. In unserem im Sommer 2010 bezogenen Neubau des Campus Jülich stehen Ihnen dafür

hervorragend ausgestattete Laboratorien zur Verfügung.

Ein spezielles Merkmal unseres 7-semesterigen Studiengangs ist die Möglichkeit, durch Einbindung des Praxissemesters (6.Semester) z.B. ein Auslandssemester zu absolvieren. Alternativ wird oft durch Kombination mit der Abschlussarbeit im 7.Semester ein inhaltlich und zeitlich anspruchsvolles Forschungsprojekt durchgeführt. Die Durchführung von anwendungsorientierten Projekten in der Industrie ermöglicht Ihnen eventuell, Ihren zukünftigen Arbeitgeber kennenzulernen, und vielleicht noch wichtiger, er lernt Sie kennen! Bei Forschungsarbeiten in Laboratorien der Fachhochschule selbst oder in wissenschaftlichen Einrichtungen wie z.B. dem Forschungszentrum Jülich oder den Aachener biowissenschaftlichen Instituten finden viele von Ihnen Gefallen an wissenschaftlichen Themen. Sie entscheiden sich dann evtl. für die Fortführung im Rahmen des von uns angebotenen Masterstudiums und eventuell einer anschließenden Promotion.

Natürlich erhalten Sie im Rahmen des Bachelor-Studiums das naturwissenschaftlich-technische Rüstzeug, das im Berufsleben die unabdingbare Basis für den Erfolg ist. Es reicht jedoch nicht aus, nur sein eigentliches Fach zu beherrschen. In der Industrie sind weitere Qualifikationen gefragt, um nicht von der Hochschule als „Fachidiot“ in das reale Berufsleben zu

stolpern. In jedem Fachsemester ist der Erwerb von so genannten „Allgemeine Kompetenzen“ vorgesehen. Gemeint sind damit rhetorische Fähigkeiten, Sprachkenntnisse, Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit, der Erwerb von Führungsqualitäten bis hin zu Kenntnissen in Journalismus, aber auch Kunst und Musik. In welchem der Bereiche Sie sich zusätzlich qualifizieren, bestimmen Sie selbst.

Summa summarum sind wir überzeugt, Ihnen eine hochwertige Ausbildung und gute Lernbedingungen mit einer aussichtsreichen beruflichen Perspektive zu bieten. Sie werden begleitet von einem überaus engagierten Team aus Professoren sowie Mitarbeitern, deren Ziel nicht nur darin besteht, Ihnen alle erforderlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen in der Biotechnologie zu vermitteln, sondern denen es auch ein wesentliches Anliegen ist, dass Sie sich bei uns wohl fühlen und Freude am Studium haben.

Wir würden uns freuen, Sie bald bei uns begrüßen zu dürfen und, falls Sie sich schon entschlossen haben: Herzlich willkommen!

Ihr
Prof. Dr. rer. nat. Manfred Biselli
Dekan des Fachbereiches Chemie und Biotechnologie

Biotechnologie



Arbeitsgebiete

Vielfältig.

International.

Arbeitsgebiete | Den einzelnen Arbeitsgebieten der Biotechnologie werden heute üblicherweise Farben zugeordnet, die sie symbolisch charakterisieren:

In der **Roten Biotechnologie** werden neue **Diagnostika** und **Therapeutika** wie z. B. Insulin oder Antikörper mit Hilfe rekombinanter, d. h. gentechnisch veränderter Mikroorganismen oder Zellkulturen hergestellt.

Die **Grüne Biotechnologie** bietet u. a. Möglichkeiten, **Kulturpflanzen** so zu verändern, dass der Einsatz von Pestiziden aufgrund der so erworbenen Resistenz gegen Schädlinge deutlich eingeschränkt werden kann oder neuartige Produkte gebildet werden, die auf andere Weise nicht oder nur sehr kostspielig herzustellen sind.

Die **Weißer Biotechnologie** nutzt biologische Methoden für die Optimierung industrieller Prozesse. Hierunter fällt etwa der Einsatz von Enzymen in der Produktion komplexer Feinchemikalien oder gentechnisch veränderter Organismen für die Herstellung von chemischen Grundstoffen.

Bei einem Einsatz in der Umwelttechnik wie z. B. der biologischen Abwasserbehandlung wird von **Grauer Biotechnologie** gesprochen. Unter der **blauen Biotechnologie** versteht man die Erforschung und den Einsatz von marinen Organismen wie z.B. Algen.

Weitere Informationen auch bei der Bundesagentur für Arbeit unter
<http://infobub.arbeitsagentur.de/berufe/>
Suchbegriff:
Biotechnologie

Aktuelles und Basiswissen unter
<http://www.biotechnologie.de/>

Berufsfelder und -aussichten

Beste Chancen auf dem Arbeitsmarkt.

Die renommierte „Boston Consulting Group“ erwartet, dass in der Biotechnologie weltweit bis zum Jahr 2010 mehr als eine Million Menschen beschäftigt sein und zu einer Wertschöpfung von 400 Milliarden US-Dollar beitragen werden. Allein im Medizin- und Pharmabereich setzen Biotech-Unternehmen schon heute 50 Milliarden US-Dollar um. Biotechnologie hat sich in vielen Bereichen etabliert, vom für Diabetiker lebenswichtigen Insulin bis zum so genannten „Functional Food“.

Der rasante Fortschritt in der Forschung auf dem Gebiet der Molekular- und Zellbiologie in den letzten 20 Jahren eröffnet immer mehr innovative und hochinteressante industrielle Anwendungsgebiete, in denen neue Arbeitsplätze geschaffen werden.

Berufsfelder | Absolventen des Studienganges Biotechnologie finden Berufsfelder

- > in Unternehmen der Biotechnologie und Mikrobiologie
- > in der chemischen Industrie
- > in der Kosmetikindustrie
- > in der pharmazeutischen Industrie
- > in der Lebensmittelindustrie
- > in der Agrartechnologie
- > in Forschungseinrichtungen, an Universitäten und Fachhochschulen
- > in Behörden der Lebensmittelüberwachung und in Umweltämtern
- > im Bereich Abfallwirtschaft und Recycling

um nur die wichtigsten zu nennen – also allgemein in Unternehmen, die Berührungspunkte mit den Lebenswissenschaften im weitesten Sinne besitzen.

Aufgabenbereiche | Die Aufgabe eines Bachelors der Studienrichtung Biotechnologie ist die Umsetzung von Erkenntnissen aus Wissenschaft und Forschung in folgenden Aufgabenbereichen:

- > Produktion
- > Entwicklung
- > technischer Vertrieb
- > Fertigung
- > Überwachung und Validierung von Produktionsprozessen

Auch Positionen in übergeordneten Funktionen, besonders dem Qualitätsmanagement, in der Arbeitssicherheit sowie im Patentwesen werden mit Absolventen des Studienganges Biotechnologie besetzt.

Eine Erhebung unter den Absolventen unseres bisherigen Diplomstudiengangs „Bioingenieurwesen“ ergab, dass die weit überwiegende Mehrheit zügig einen Arbeitsplatz erhalten hat, der der erreichten Qualifikation eines FH-Ingenieurs entspricht. Wir haben bei der Einführung des Bachelorstudiengangs darauf Wert gelegt, das Niveau des Diplomstudiengangs im Wesentlichen beizubehalten und sind daher zuversichtlich, dass auch die Berufsaussichten für den Bachelorabsolventen sehr gut sind. Dies gilt insbesondere bei dem für Fachhochschulen typischen 7-semestrigen Studiengang mit Praxissemester.

Neben dem direkten Übergang in das Berufsleben besteht für die Absolventen die Möglichkeit, einen Masterstudiengang zu beginnen. Wir bieten, aufbauend auf unserem 7-semestrigen Bachelorstudiengang einen 3-semestrigen Masterstudiengang an. Alternativ kann für ein Masterstudium auch an andere Hochschulen gewechselt werden. Mit dem Masterabschluss wird die Qualifikation zur Aufnahme eines Promotionsstudiums erworben.



Kompetenzen

Die Absolventen des Bachelorstudiums „Biotechnologie“ besitzen ein breites und integriertes Wissen der wissenschaftlichen Grundlagen ihres Lehrgebietes. Sie verfügen über ein kritisches Verständnis der grundlegenden Theorien, Prinzipien und Methoden der Biotechnologie und sind in der Lage, ihre Kenntnisse zu erweitern und zu vertiefen. Ihr Wissen und Sachverstand entsprechen dem aktuellen Stand des Fachgebietes.

Aufgrund des hohen Anteils an Labortätigkeiten im Studium beherrschen die Absolventen die in modernen biotechnologischen Laboratorien üblichen Verhaltensweisen und praktischen Fertigkeiten; sie haben ein angemessenes Gespür für die Belange von Arbeitssicherheit und Umweltschutz.

Ihr im Verlauf des Studiums erworbenes Wissen und ihre Fähigkeiten können die Absolventen auf neue Fragestellungen im Beruf anwenden, Problemlösungen selbstständig erarbeiten und weiterentwickeln, sowohl theoretisch wie auch in der praktischen Realisierung.

Die Absolventen sind in der Lage, relevante Informationen zu sammeln, systematisch mit Fachliteratur zu arbeiten, diese zu bewerten, zu interpretieren und daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten.

Sie können fachbezogene Probleme und deren Lösung formulieren und überzeugend eigene Positionen darstellen und vertreten. Darüber hinaus besitzen sie die Fähigkeit, sowohl mit Fachleuten der Biotechnologie wie auch mit Laien im beruflichen Alltag konstruktiv zu kommunizieren. Teamfähigkeit und soziale Kompetenz sind Eigenschaften, die sie als Basis für eine verantwortungsvolle und erfolgreiche Berufsausübung begreifen.

Der Bachelor der Biotechnologie sieht sich eingebunden in den gesellschaftlichen Rahmen und ist sich der Bedeutung seines Handelns auch im Hinblick auf ethische und moralische Aspekte bewusst.

Vor dem Studium



Zugangsvoraussetzungen

Voraussetzungen | Die Voraussetzung zur Aufnahme des Bachelorstudiums Biotechnologie ist die Fachhochschulreife oder die allgemeine Hochschulreife. Weiterhin muß ein Grundpraktikum von mindestens acht Wochen bei der Einschreibung nachgewiesen werden.

Das Grundpraktikum hat den Sinn, den Studierenden bereits vor Aufnahme des Studiums einen Eindruck ihres späteren Berufsfeldes in der Biotechnologie zu vermitteln. In Frage kommen hierfür Firmen, Institute oder Einrichtungen, die in der Biotechnologie, Biologie, Chemie oder eng verwandten Disziplinen aktiv sind. Hier haben die Studierenden im Vorfeld des Studiums Gelegenheit, sowohl praktische Tätigkeiten, beispielsweise in Laboratorien oder Produktionsanlagen der Industrie, kennen zu lernen als auch in innerbetriebliche Arbeitsabläufe einbezogen zu werden. Dies vermittelt neben einem ersten Eindruck von einer beruflichen Tätigkeit in der Biotechnologie bzw. einem benachbarten Gebiet auch Einblicke in betriebliche Organisations- und Kommunikationsmuster sowie Sozial- und Kompetenzstrukturen.

Bei Vorliegen einer einschlägigen Berufsausbildung im Berufsfeld Biologie, Biotechnologie oder Chemie, einer entsprechenden Berufstätigkeit oder eines Jahrespraktikums kann das geforderte „Grundpraktikum“ entfallen. Die Entscheidung hierüber trifft im Fachbereich Chemie und Biotechnologie der Dekan (s. Adressen auf Seite 31).

**Hinweise zum
Bewerbungsverfahren
finden Sie unter:**
[www.fh-aachen.de/
biot1.html](http://www.fh-aachen.de/biot1.html)

Zulassungsvoraussetzungen | Die geltenden Zulassungsvoraussetzungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt:

Weitere Informationen zu den Zulassungsvoraussetzungen und dem Praktika finden Sie unter www.fh-aachen.de/bewerb_quali_bach.html

Zeugnis der Fachhochschulreife

Fachoberschule Technik, Schwerpunkt Chemie, Biologie keine

Sonstige Zeugnisse der Fachhochschulreife

8 Wochen
Praktikum *

Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife (Abitur)

8 Wochen
Praktikum *

gleichwertig anerkannte ausländische Bildungsnachweise

8 Wochen
Praktikum *

*Nur bei Nachweis einer einschlägig im Berufsfeld Biologie-, Chemie-, Physik-technik abgeleiteten Berufsausbildung, Berufstätigkeit oder eines Jahrespraktikums kann das als weitere Einschreibungsvoraussetzung geforderte Praktikum entfallen. Die Entscheidung hierüber trifft der Fachbereich Chemie und Biotechnologie der FH Aachen..

Zur Einschreibung muss über das abgeleistete Praktikum eine entsprechende Bescheinigung beim Studierendensekretariat vorgelegt werden.



Der praxisnahe
Studiengang
Biotechnologie

Industriekontakte

Praktika, Projekt- und Bachelorarbeiten aus der internationalen Industrie



Der Fachbereich Chemie und Biotechnologie kooperiert seit vielen Jahren mit zahlreichen Unternehmen sowie Institutionen außerhalb der Hochschule. Diese meist durch gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte, aber auch durch persönliche Kontakte entstandenen Verbindungen sind für unsere Studierenden von hohem Nutzen.

So ist es möglich, Plätze für Praxissemester und -Bachelor-Projektarbeiten zu vermitteln, außerdem haben schon zahlreiche unserer Absolventen über diesen Weg ihre erste Arbeitsstelle nach Abschluss des Studiums gefunden.

Einige unserer wichtigen Kontakte sind:

- > **Qiagen GmbH**, Hilden
- > **Direvo Biotech AG**, Köln
- > **Henkel KGaA**, Düsseldorf
- > **Dalli Werke GmbH & Co. KG**, Stolberg
- > **Nestlé Product Technology Centre**, Singen
- > **Bioreact GmbH**, Troisdorf
- > **Elastogran GmbH**, Lemförde
- > **Pfeifer & Langen**, Elsdorf
- > **Miltenyi Biotec GmbH**, Bergisch Gladbach
- > **AGROISOLAB GmbH**, Jülich
- > **Universitätsklinikum Aachen**, Aachen
- > **Klinikum der Universität zu Köln**, Köln
- > **Fraunhoferinstitut**, Aachen
- > **Cognis Deutschland GmbH & Co. KG**, Düsseldorf
- > **A&M Stabtest**, Bergheim
- > **Forschungszentrum Jülich (FZJ)**, Jülich
- > **Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI)**, Bremerhaven
- > **NewLab BioQuality AG**, Köln
- > **Analytis Gesellschaft für Laboruntersuchungen mbH**, Wesseling
- > **Napier University**, Edinburgh, Schottland
- > **University of Lafayette**, USA
- > **Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW**, Essen
- > **Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ)**, Quedlinburg

**Forschungsprojekte
und Institute an
der Hochschule**
[www.fh-aachen.de/
cb_forschung.html](http://www.fh-aachen.de/cb_forschung.html)

Profil des Studiengangs

Die Regelstudienzeit im Bachelorstudien- gang Biotechnologie beträgt einschließlich der Anfertigung der Bachelorarbeit sechs Semester; optional kommt ein Praxis- semester hinzu, das auch im Ausland absolviert werden kann. Das Studium gliedert sich in ein dreisemestriges Grund- und ein drei- respektive viersemestriges Hauptstudium.

Während des Studiums werden die wichtigen, derzeit in Forschung und Industrie gefragten Spezialgebiete der Biotechnologie ausführlich in Theorie und Praxis behandelt.

Zunächst erhalten die Studierenden in den ersten drei Semestern als notwen- dige Basis eine fundierte Ausbildung in allgemeiner/anorganischer Chemie, orga- nischer Chemie, physikalischer Chemie, Biochemie sowie in Physik und Mathema- tik. Weiterhin umfasst das Grundstudium EDV und ingenieurspezifische Fächer wie „Einführung in die Verfahrenstechnik“ und „Mess-, Steuer-, Regeltechnik“. Ebenfalls im Grundstudium sind die Lehrmodule „Allgemeine Biologie und Mikrobiologie“ sowie „Instrumentelle Analytik für Biotechnologen“ angesiedelt.

Die Inhalte des vierten und fünften Semesters, also der Fächer im Hauptstudium, umfassen spezielle

biotechnologische Gebiete und vermitteln den Studierenden moderne Techniken und den aktuellen Stand von Wissenschaft und Forschung.

Hierzu gehören u. a.:

- > Enzymtechnik
- > Gentechnik
- > Zellkulturtechnik
- > Spezielle Mikrobiologie
- > Molekularbiologie
- > Bioverfahrenstechnik
- > Downstreamprocessing
- > Umwelt- und Pflanzenbiotechnologie

Eine vollständige Zusammenstellung sämt- licher Fächer finden Sie im Studienplan ab Seite 20.

Im sechsten Semester kann entweder die Bachelor-Projektarbeit angefertigt oder ein Praxissemester zwischengeschoben werden.

Das Praxissemester empfiehlt sich besonders für Studierende, die noch nicht durch eine frühere Tätigkeit berufliche Praxis erworben haben. Hier kann der Studierende erstmalig seine im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten außerhalb der Hochschule anwenden und



erste Kontakte zu späteren möglichen Arbeitgebern knüpfen.

Im Bachelorprojekt bearbeitet der Studierende eigenständig eine Aufgabenstellung aus einem der Fachgebiete des Studienganges innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens und wendet hierbei seine

im Studium erlernten Kenntnisse, Fähigkeiten und wissenschaftlichen Methoden zur Lösung der Problemstellung an. Die Ergebnisse werden in einer schriftlichen Ausarbeitung dokumentiert und können als Publikation einem breiteren Interessentenkreis zugänglich gemacht werden.

Studienplan

SWS

Nr.	Bezeichnung	P/W	Cr	SWS					Σ
				V	Ü	Pr	SU		
1. Semester									
31100	Ingenieurmathematik	P	9	5	4	0	0	9	
31120	Physik für Biotechnologen	P	9	4	3	2	0	9	
31330	Chemie für Biotechnologen	P	9						
	> Allg. u. anorganische Chemie			3	2	2	0	7	
	> Organische Chemie 1			2	0	0	0	2	
	> Stöchiometrie			0	1	0	0	1	
35800	Allgemeine Kompetenzen	P	3						
Summe			30	14	10	4	0	28	

2. Semester

32300	Angewandte Mathematik u. EDV	P	9					
	> Angew. Mathematik und Statistik			2	2	0	0	4
	> Grundl. der Informationsverarbeitung			2	1	2	0	4
32320	Natur-/Ing.Wiss. Grundlagen I	P	9					
	> Physikalische Chemie			2	1	2	0	5
	> Einführung in die Verfahrenstechnik			2	1	2	0	5
32230	Organische Chemie u. Biochemie	P	9					
	> Organische Chemie 2			1	1	2	0	4
	> Biochemie			2	1	2	0	5
35800	Allgemeine Kompetenzen	P	3					
Summe			30	11	7	10	0	28

3. Semester

33310	Allg. Biologie und Mikrobiologie	P	7					
	> Allgemeine Biologie			2	0	0	0	2
	> Mikrobiologie			2	0	3	0	5
33320	Biochemie 2	P	7	2	1	3	0	6
33330	Instrumentelle Analytik	P	6					
	> Molekülspektroskopie			1	1	1	0	3
	> Chromatographie			1	1	1	0	3
33340	Natur-/Ing.Wiss Grundlagen II	P	7					
	> BWL			2	1	0	0	3
	> Messen, Steuern, Regeln			2	1	1	0	4
35800	Allgemeine Kompetenzen	P	3					
Summe			30	12	5	9	0	26

Cr: Credits
V: Vorlesung

P: Pflicht
Ü: Übung

W: Wahl
Pr: Praktikum

SWS: Semesterwochenstunden
SU: Seminar, seminaristischer Unterricht

Nr.	Bezeichnung	P/W	Cr	SWS					Σ
				V	Ü	Pr	SU		
4. Semester									
34100	Biotechnologie I	P	6						
	> Gentechnik			2	0	0	0		2
	> Zellkulturtechnik			2	0	0	0		2
	> Enzymtechnologie			2	0	0	0		2
34200	Biotechnologie II	P	6						
	> Spezielle Mikrobiologie			2	0	2	0		4
	> Molekularbiologie			2	0	0	0		2
34300	Biotechnologie III	P	7						
	> Bioverfahrenstechnik			2	0	3	0		5
	> Bio-Prozessoptimierung			2	0	0	0		2
34400	Biotechnologie IV	P	8						
	> Umweltbiotechnologie 1 u. 2			4	0	4	0		8
35800	Allgemeine Kompetenzen	P	3						
Summe			30	18	0	9	0	27	

5. Semester

35150	Biotechnologie V	P	6						
	> Enzymtechn. u immob. Biokat.			2	0	4	0		6
35200	Biotechnologie VI	P	6						
	> Gentechnologie			2	0	4	0		6
35300	Biotechnologie VII	P	8						
	> Zellkulturtechnik			2	0	4	0		6
	> Downstream-Processing			2	0	1	0		3
35400	Biotechnologie VIII	P	7						
	> Pflanzenbiotechnologie			2	1	4	0		7
35800	Allgemeine Kompetenzen	P	3						
Summe			30	10	1	17	0	28	

6. Semester (optinal)

Praxissemester 30

7. Semester

65	Praxisprojekt	W	15						
60	Bachelorarbeit	W	12						
70	Kolloquium u. Biotechnologie-Seminar	W	3						
Summe			30						

Cr: Credits
V: Vorlesung

P: Pflicht
Ü: Übung

W: Wahl
Pr: Praktikum

SWS: Semesterwochenstunden
SU: Seminar, seminaristischer Unterricht

Pflichtmodule

31100

9 Credits

Ingenieurmathematik | Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden mathematische Grundlagen vermittelt, die für das Verständnis der weiteren ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung benötigt werden, wie z.B.: Mathematische Grundlagen und Grundstrukturen, Funktionen; Folgen, Reihen, Grenzwerte; Differenzial- und Integralrechnung; Grundlagen der Vektorechnung; Wachstumsprozesse; Einführung in numerische Lösungen.

31120

9 Credits

Physik für Biotechnologen | Physik/Physikalische Chemie 1

Die Lehrveranstaltungen der Physik und physikalischen Chemie vermitteln das Verständnis für physikalische Methoden und Denkmodelle, sowie das Grundlagenwissen in folgenden Teilgebieten: Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre, Atomphysik.

Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten idealer und realer Gase sowie einfacher Mischphasen werden neben der Reaktionskinetik, der kinetischen Gastheorie und physikalisch-chemischer Transportphänomene im Rahmen der physikalischen Chemie 1 vorgestellt.

31330

9 Credits

Chemie für Biotechnologen | Allgemeine und Anorganische Chemie/Organische Chemie 1/Stöchiometrie

Die in diesem Modul zusammengefassten Lehrveranstaltungen beinhalten u.a. die folgenden Themenschwerpunkte:

Allgemeine und Anorganische Chemie |

Einheiten, Reaktionsgleichungen, Lösungen, chemisches Gleichgewicht, Aufbau der Materie: Kernaufbau, Aufbau der Elektronenhülle, Bohrsches und quantenmechanisches Atommodell, Orbitale, Periodensystem der Elemente, chemische Bindung, chemische Reaktionen (Säure-Base, Fällungs-, Redox-Reaktionen), Grundlagen der Komplexchemie. Ausgewählte Kapitel der Stoffchemie mit Bezug auf die Praxis des Bioingenieurs: Hauptgruppenelemente, Nebengruppenelemente, biorelevante Elemente.

Organische Chemie 1 | Hybridisierung, Molekülbau, Stereochemie, Organische Verbindungsklassen mit Nomenklatur, Vorkommen, wichtigste Reaktionen, Alkane, Halogenalkene, Alkine, Aromaten, Heteroaromaten, Alkohole, Ether, Phenole, Amine, Aldehyde, Carbonsäuren

Stöchiometrie | Mengenberechnungen und Ausbeuteberechnungen bei chemischen Synthesen, Auswertungen von Analysenverfahren, Berechnungen zu chemischen Gleichgewichten

32230

9 Credits

Organische Chemie und Biochemie | Organische Chemie 2/Biochemie 1

Aufbauend auf der Vorlesung „Organische Chemie 1“ des ersten Semesters werden die dort vorgestellten Reaktionen und Synthesewege vertiefend behandelt.

Im Rahmen der Lehrveranstaltung „Biochemie 1“ soll der Studierende ein grundlegendes Verständnis für die Strukturen, Funktionen und chemischen Reaktionen

von Biomolekülen erwerben. Für die Biochemie wichtigen Berechnungen werden durchgeführt und Methoden zur Isolierung und Charakterisierung von Biomolekülen werden vorgestellt.

32300

9 Credits

Angewandte Mathematik und EDV | Angewandte Mathematik und Statistik/EDV
Aufbauend auf der Lehrveranstaltung „Ingenieurmathematik“ des ersten Semesters werden im Rahmen dieser Lehrveranstaltung die mathematischen Kenntnisse u.a. um folgende Gebiete erweitert: Einführung in die Differenzialgleichungen und statistische Methoden zur Beschreibung und Auswertung von Daten und Modellierung.

Im Rahmen der Lehrveranstaltung „EDV“ lernen die Studierenden die Anwendung von Standardprogrammen, wie Tabellenkalkulation und Software zur graphischen Programmierung zur Lösung von Aufgaben aus ihrem Studenumfeld.

32320

9 Credits

Naturwissenschaftliche Grundlagen für Bioingenieure I | Physikalische Chemie 2/Verfahrenstechnik für Bioingenieure

Die in diesem Modul zusammengefassten Lehrveranstaltungen beinhalten u.a. folgende Themenschwerpunkte:

Physikalische Chemie 2 | Chemische Kinetik, Chemische Thermodynamik, Mischungen: Ideale und ideal-verdünnte Lösungen, Phasendiagramme binärer Mischungen, Chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie
Verfahrenstechnik für Biotechnologen | Werkstoffe in verfahrenstechnischen Apparaten, Aufgaben der Verfahrenstechnik, Darstellungen in Verfahrenstechnik und Apparatechnik, Grundprinzipien der Verfahrenstechnik (Bilanzgleichungen/Ähnlichkeitstheorie), Mechanische-/thermische Grundoperationen und deren

Apparate, Strömungstechnik, insbesondere Mehrphasensysteme.

33310

7 Credits

Allgemeine Biologie und Mikrobiologie
Allgemeine Biologie | Die Lehrveranstaltung behandelt Themen der Zellbiologie. Der Aufbau der pro- und eucytischen Zelle wird ausführlich besprochen. Schwerpunkte bilden hierbei die Zellorganellen von eucytischen Zellen, ihre Funktionen und die wichtigsten in ihnen ablaufenden Stoffwechselprozesse, sowie Aufbau und Stofftransport durch Biomembranen. Der Ablauf von Mitose und Meiose wird ausführlich dargestellt.

Mikrobiologie | In der Lehrveranstaltung werden ausgehend von der Struktur der eu- und procaryotischen Mikrobenzelle die Hauptgruppen der Procaryoten mit ihren spezifischen Stoffwechselwegen vorgestellt. Die für die Mikrobiologie wichtigsten Organismengruppen der Pilze sowie Aufbau und Vermehrungszyklus der Viren werden besprochen.

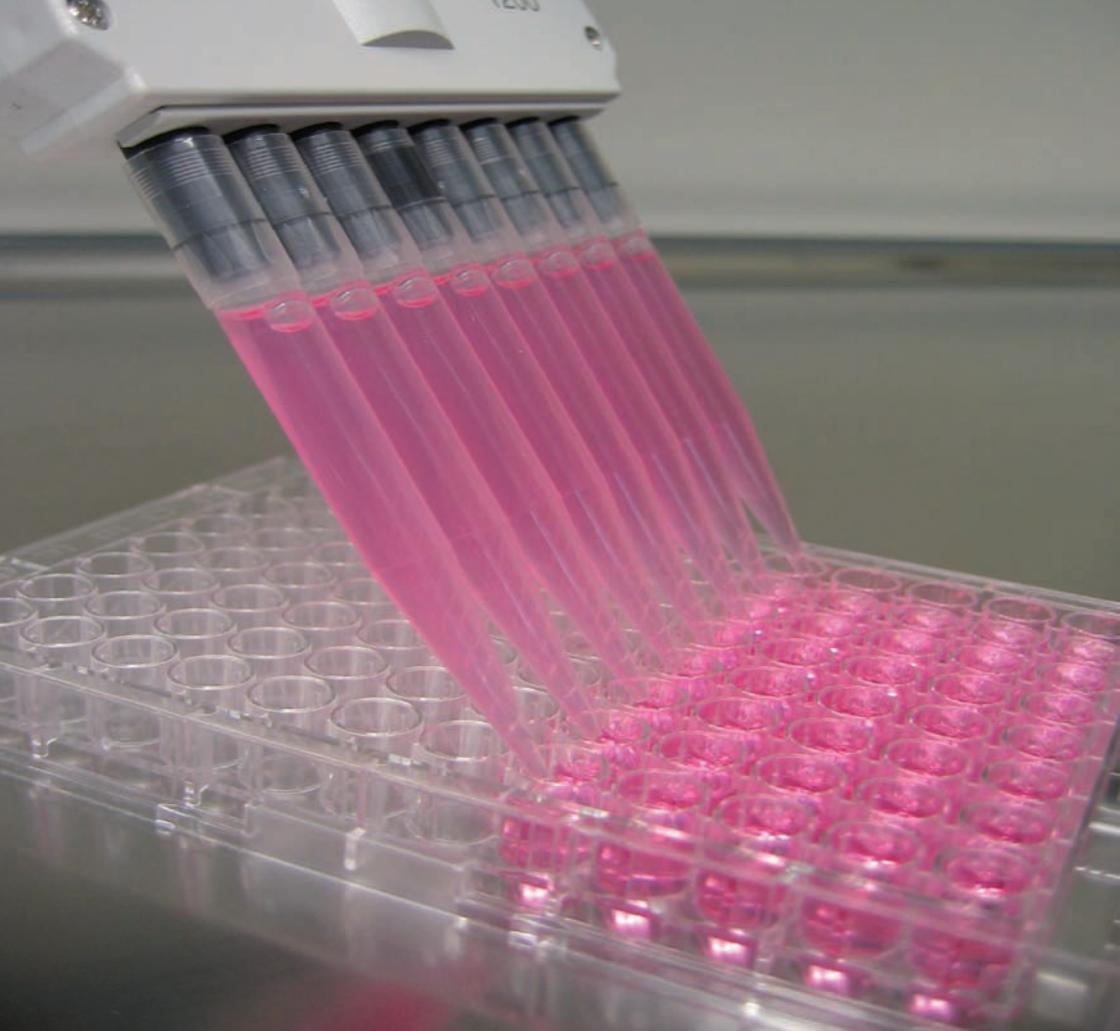
33320

7 Credits

Biochemie 2

Schwerpunkt des zweiten Teils der Biochemievorlesung sind die zentralen Stoffwechselwege. Grundlegende Mechanismen und Zusammenhänge werden dabei herausgestellt. Darüber hinaus werden am Beispiel ausgewählter Hormone und Signalstoffe grundlegende Prinzipien der Signalübertragung behandelt.

Im Einzelnen beinhaltet die Lehrveranstaltung die folgenden Themengebiete: Grundbegriffe zum Stoffwechsel, Protein- und Aminosäurestoffwechsel, Kohlenhydratstoffwechsel, Citratzyklus, Atmungskette, Photosynthese, Lipidstoffwechsel, Endokrines System und Signalvermittlung, Nucleinsäuren und Grundlagen der molekularen Genetik.



33330

6 Credits

Instrumentelle Analytik für Bioingenieure

Die Studierenden lernen die theoretischen und apparativen Grundlagen sowie die analytischen Möglichkeiten und praktischen Anwendungen der behandelten spektroskopischen und chromatographischen Methoden kennen. Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sollen sie zu einer gegebenen analytischen Problemstellung die geeignete Methode auswählen, durchführen und das Ergebnis kritisch bewerten können.

33340

7 Credits

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II Betriebswirtschaftslehre/MSR

Die in diesem Modul zusammengefassten Lehrveranstaltungen beinhalten u. a. die folgenden Themenschwerpunkte:
Betriebswirtschaftslehre | Vermittlung von betriebswissenschaftlichem Grundlagenwissen wie Organisation von Betriebsabläufen, Unternehmensformen, Funktionsbereiche in Unternehmen, Personalführung, Rechnungswesen, Grundlagen des Marketings

unter besonderer Berücksichtigung des Investitionsgütermarketings.

Mess-, Steuer- und Regelungstechnik | Es werden u.a. die folgenden Themen behandelt: Stationäres und dynamisches Verhalten von Regelstrecken bei industriellen Produktionsprozessen wie z. B. Temperatur-, Druck-, Durchfluss-, Füllstand- und Analyseregelstrecken; Wirkungsweisen von Reglern, Reglertypen in einfachen und mehrschleifigen Regelkreisen. Die Studierenden lernen, entsprechende Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen zu beurteilen, auszulegen, einzustellen und technische Anlagen damit zu betreiben.

34100

6 Credits

Biotechnologie I Gentechnik/ Zellkulturtechnik/Enzymtechnologie
Gentechnik | In der Lehrveranstaltung werden u. a. die Grundlagen der Isolierung, gelelektrophoretische Darstellung, enzymatische Modifikation und Sequenzanalyse von Nukleinsäuren dargestellt; Gängige Klonierungsstrategien, PCR, cDNA-Synthese und z. B. „genefishing“; Aufbau und Besonderheiten von Vektoren zur Erzeugung rekombinanter Organismen bei Bakterien sowie Transformation, in vitro-Verpackung und Transfektion; Methoden zur Erfassung und Identifizierung von Transformanten; Überblick über Wirtssysteme werden vorgestellt.
Zellkulturtechnik | In der Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der Anlage, Charakterisierung und Kultivierung von Säugerzellen „in vitro“ dargestellt. Wesentlichen Raum nimmt die Anwendung von Zellkulturen zur Herstellung von glykosylierten Pharmaproteinen, wie z. B. Blutgerinnungsfaktoren, Cytokinen u.a. ein. Die bedeutendste Produktklasse stellen dabei monoklonale Antikörper dar. Deren Herstellung mit Hybridomazellen und deren diagnostische und therapeutische Einsatzmöglichkeiten werden besprochen.

Abschließend wird ausführlich auf Kulturtechniken und Verfahrenstechniken eingegangen und dargelegt, wie durch „upscaling“ von adhärennten und Suspensionszellen, ausgehend von labortypischen Methoden, technische Fermentationsverfahren durchgeführt werden.

Enzymtechnologie | Aufbauend auf den Grundlagen, liegen die thematischen Schwerpunkte auf der angewandten Bioinformatik, Mikrocharakterisierung von Enzymen, Identifizierung von kodierenden Genen und der rekombinanten Produktion von Enzymen für technische Prozesse.

34200

6 Credits

Biotechnologie II | Spezielle Mikrobiologie/Molekularbiologie
Spezielle Mikrobiologie | Einzelne Familien der Gram-positiven und Gram-negativen Bakterien werden im Rahmen der Lehrveranstaltung näher betrachtet. Es wird auf folgende Punkte besonders eingegangen: Einordnung, Vorkommen, Morphologie; allg. Stoffwechsel und Besonderheiten, ggf. Sicherheitsaspekte zum Umgang; biologische, biotechnologische und/oder medizinische Bedeutung inkl. Besprechung der Pathogenitätsfaktoren und des Krankheitsverlaufs.
Molekularbiologie | Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung sollen den Studierenden vertiefte Kenntnisse über die molekularen Zusammenhänge der Genregulation vermittelt werden. Es werden u.a. folgende Teilgebiete erarbeitet: Erstellung und Interpretation von Genkarten; Genaufbau und Genregulation bei Prokaryoten durch z.B. alternative Transkriptionsfaktoren, positive und negative Kontrolle, Repression und Attenuation, DNA-Inversion; Vermehrungsweise und Genregulation ausgewählter Bakteriophagen; Genaufbau und Einführung in die Genregulation bei Eukaryoten.



34300

7 Credits

Biotechnologie III | Bioverfahrenstechnik/Bioprozessoptimierung

Bioverfahrenstechnik | In der Lehrveranstaltung werden behandelt: Zusammensetzung von Kulturmedien für mikrobielle Prozesse; Kinetik des mikrobiellen Wachstums, Inhibierungskinetik; Grundlagen der Sterilisation (chemisch, thermisch, Sterilfiltration); Stofftransport in biologischen Systemen, insbesondere Sauerstoffeintrag

in Fermenter; Klassifizierung und Darstellung grundlegender Bioreaktorsysteme; Prozesskontrolle von Bioreaktoren.

Bioprozessoptimierung | In der Lehrveranstaltung werden behandelt: Wiederholung grundlegender reaktionskinetischer Modelle, Aufstellen von Massenbilanzen und Differenzialgleichungssystemen; Vorstellung und mathematische Modellierung idealer Reaktoren und Reaktorwahl; Beschreibung idealer Bioreaktoren und

Makrokinetik der Bioreaktion; geschlossene Bilanzierung von Bioreaktion und Bioreaktor; numerische Simulation von Bioreaktionen und darauf aufbauende Optimierung.

34400

8 Credits

Biotechnologie IV | Umweltbiotechnologie 1 und 2

Umweltbiotechnologie 1 | Hier erlangt der Studierende Kenntnis über das Abbauleistungspotenzial von Mikroorganismen zur Lösung von Problemen infolge anthropogen verursachter Umweltbelastungen im nachsorgenden Umweltschutz und über die Rolle von Mikroorganismen in biogeochemischen Kreisläufen. Das Leistungsvermögen von Mikroorganismen bei der Suche nach umweltverträglichen Ersatzprodukten wird dargestellt.

Umweltbiotechnologie 2 | Die Lehrveranstaltung befasst sich mit den biologischen Verfahren der Abwasserreinigung, der Bodensanierung und der Abfallbehandlung hinsichtlich Verfahrensprinzip und technischer Umsetzung. Es werden die aeroben und anaeroben Verfahren der Abwasser- und Schlammbehandlung vorgestellt. Hinsichtlich der biologischen Bodensanierung werden die Möglichkeiten der ex-situ (Mietenverfahren) und in-situ Behandlung für die gesättigte und ungesättigte Zone vorgestellt. An Hand von Beispielen wird gezeigt, wie Schadstoff- und Standorteigenschaften auf den Verlauf einer Sanierung Einfluss nehmen und wie dieser optimiert werden kann. Bezüglich der Abfallbehandlung werden die Grundlagen und die Verfahrensvarianten der Kompostierung und Vergärung vorgestellt. In einem weiteren Teil der Lehrveranstaltung werden Umweltchemikalien behandelt, die in den Medien Wasser, Boden und Luft vorkommen können. Neben Eintragspfaden und -mengen werden die Ausbreitungswege von Stoffen sowie Um-

wandlungsreaktionen unter Umweltbedingungen behandelt. Toxikologische Aspekte von Kontaminationen werden anhand von Wirkungsprinzipien auf Pflanzen, Mensch und Tier verdeutlicht. Die umweltanalytischen Methoden zur Ökodiagnose sowie Verfahren des Biomonitorings sind ebenfalls Themen der Lehrveranstaltung.

35150

6 Credits

Biotechnologie V | Enzymtechnologie und Immobilisierte Biokatalysatoren

Aufbauend auf Modul 34100 werden den Studierenden die modernen Methoden zur Identifizierung von Proteinen in Hochdurchsatz-Verfahren (Proteomics) in Kombination mit angewandter Bioinformatik vorgestellt. Die Grundlagen zur Bearbeitung einer selbständigen Projektarbeit werden vermittelt.

Der Behandlung der physikalischen, chemischen sowie physikochemischen Methoden zur Immobilisierung von Enzymen und Mikroorganismen schließt sich die Charakterisierung immobilisierter Biokatalysatoren an. Nach der Behandlung der für immobilisierte Biokatalysatoren geeigneten Bioreaktortypen werden ausgewählte Beispiele der praktischen Anwendung immobilisierter Biokatalysatoren einschließlich Biosensoren vorgestellt.

35200

6 Credits

Biotechnologie VI | Gentechnologie

Aufbauend auf der Vorlesung „Einführung in die Gentechnik“ werden folgende Lehrinhalte ausführlich besprochen: Chemische Synthese von Nukleinsäuren; In vitro-Mutagenese; Spezielle PCR-Technik

niken und deren Anwendung in Forschung, Medizin und Forensik; Sequenzbestimmungsmethoden von Nukleinsäuren: Klonierung und Expression von Genen in unterschiedlichen Wirtssystemen.

35300

8 Credits

Biotechnologie VII | Zellkulturtechnik/ Downstream-Processing

Im Rahmen der Lehrveranstaltung Zellkulturtechnik werden die Kenntnisse zur Zellkultur vertieft, insbesondere werden besprochen: Stoffwechsel kontinuierlicher Zellen; Spezielle Aspekte der Bioverfahrenstechnik von Zellkulturen; Expressionssysteme in der Zellkultur; Grundlagen, Anwendungsbeispiele und Probleme der Gentherapie; Therapie mit Stammzellen; Immuntherapien; Grundlagen und Anwendungsbeispiele des „Tissue Engineering“. Im Rahmen des Praktikums werden anhand der Kultivierung von Hamsterzellen und Hybrdomazellen Grundtechniken des sterilen Arbeitens mit Zellkulturen und der Gewinnung von molekularen Antikörpern durch Zellfermentation erlernt. Das Downstream-Processing – die Aufarbeitung biotechnologisch hergestellter Produkte – vermittelt den Studierenden die Kenntnis über die hierfür erforderlichen Maschinen und Apparate und

versetzt sie in die Lage, sinnvolle Verfahrenskombinationen für die Aufarbeitung von Zellen sowie intra- und extrazellulären Produkten auszuwählen. Die Lehrveranstaltung vermittelt die grundlegenden Prinzipien und die verfahrenstechnischen Aspekte der Herstellung biotechnologisch erzeugter Produkte.

35400

7 Credits

Biotechnologie VIII | Pflanzenbiotechnologie

Sowohl Methoden zur Herstellung transgener Pflanzen als auch effektive Selektionsverfahren, Selektionsmarker und Methoden zur Regeneration transgener Pflanzen sollen kennen gelernt werden. Ziel ist auch die Behandlung der Frage, wie pflanzliche Genome analysiert werden und ob von transgenen Pflanzen Gefahren für Mensch und Umwelt ausgehen können. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt: Herstellung transgener Pflanzen; Selektion transformierter Pflanzenzellen (Selektionsmarkersystem, negative und positive Systeme; Gegenselektion etc.); Regeneration transgener Pflanzen; Analyse pflanzlicher Genome; Freisetzungsexperimente, Risiken pflanzlicher Gentechnologie.



Allgemeine Informationen

Organisatorisches

Studiendauer, -aufbau und -beginn | Die Regelstudienzeit im Bachelorstudiengang Biotechnologie beträgt einschließlich der Anfertigung der Bachelorarbeit sechs bzw. sieben Semester. Das Studium gliedert sich in ein dreisemestriges Grundstudium, ein dreisemestriges Hauptstudium und ein optionales Praxissemester. Eine Aufnahme in das erste Studiensemester ist jeweils zum Wintersemester möglich.

Kosten des Studiums | Alle Studierenden müssen jedes Semester einen Sozialbeitrag für die Leistungen des Studentenwerks und einen Studierendenschaftsbeitrag für die Arbeit des AstA (Allgemeiner Studierendenausschuss) entrichten. Im Studierendenschaftsbeitrag sind die Kosten für das NRW-Ticket enthalten. Die Höhe der Beiträge wird jedes Semester neu festgesetzt. Die Auflistung der einzelnen aktuellen Beiträge finden Sie unter www.fh-aachen.de/sozialbeitrag.html

Eine Erhebung von zusätzlichen Studienbeiträgen ist von der Landesregierung NRW ab dem Wintersemester 2011 nicht mehr vorgesehen.

Bewerbungsverfahren und -fristen | Das Bewerbungsverfahren zum Wintersemester läuft immer im Frühjahr des jeweiligen Jahres. Über das konkrete Bewerbungsverfahren und die -fristen informieren Sie sich bitte rechtzeitig auf folgender Internetseite www.fh-aachen.de/bachelor_biotech.html (klicken Sie dort auf den Link „Bewerbung“)

Modulbeschreibungen und Vorlesungsverzeichnis | sind online verfügbar unter www.campus.fh-aachen.de

Adressen

Fachbereich Chemie und Biotechnologie

Heinrich-Mußmann-Straße 1
52428 Jülich
T +49.241.6009 50
F +49.241.6009.53199
www.fh-aachen.de/chembio.html

Dekan

Prof. Dr. rer. nat. Manfred Biselli
T +49.241.6009 53749
biselli@fh-aachen.de

Fachstudienberater

Prof. Dr. rer. nat. Gereon Elbers
T +49.241.6009 53160
elbers@fh-aachen.de

ECTS-Koordinator

Prof. Dr. rer. nat. Franz Prielmeier
T +49.241.6009 53192
prielmeier@fh-aachen.de

Allgemeine Studienberatung

Hohenstaufenallee 10
52064 Aachen
T +49.241.6009 51800/51801
www.fh-aachen.de/studienberatung.html

Studierendensekretariat Campus Jülich

Heinrich-Mußmann-Straße 1
52428 Jülich
T +49.241.6009 53117
www.fh-aachen.de/studentensekretariat.html

Akademisches Auslandsamt Campus Jülich

Heinrich-Mußmann-Straße 1
52428 Jülich
T +49.241.6009 53290/53270
www.fh-aachen.de/aaa.html

Impressum

Herausgeber | Der Rektor der FH Aachen
Kalverbenden 6, 52066 Aachen
www.fh-aachen.de
Auskunft | studienberatung@fh-aachen.de

Redaktion | Der Fachbereich Chemie und Biotechnologie
Gestaltungskonzeption, Bildauswahl | Ina Weiß,

Jennifer Loettgen, Bert Peters, Ole Gehling |
**Seminar Prof. Ralf Weißmantel, Fachbereich Gestaltung
Satz** | Dipl.-Ing. Philipp Hackl, M.A., Susanne Hellebrand,
Stabsstelle Presse-, Öffentlichkeitsarbeit und Marketing
Bildredaktion | Dipl.-Ing. Philipp Hackl, M.A.,
Dipl.-Ing. Thilo Vogel, Simon Olk, M.A.
Bildnachweis Titelbild | FH Aachen, Thomas Schnitzler

Stand: Dezember 2010



HAWtech
HochschulAllianz für
Angewandte Wissenschaften