

Amtliche Bekanntmachungen

Herausgegeben im Auftrage des Rektors von der Abteilung 1.1 des Dezernates 1.0
der RWTH Aachen, Templergraben 55, 52056 Aachen

Nr. 779	10.04.2003	Redaktion: I. Wilkening
S. 5079 – 5094		Telefon: 80-94040

Studienordnung

für den Bachelorstudiengang

Biotechnologie / Molekulare Biotechnologie

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule

Aachen

vom 17.03.2003

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 86 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 14. März 2000 (GV. NRW, S. 190), zuletzt geändert durch Gesetz vom 28. Januar 2003 (GV. NRW, S. 36), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) die folgende Studienordnung als Ordnung der Hochschule erlassen:

INHALTSÜBERSICHT

I Allgemeines

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Studienbeginn
- § 5 Umfang und Leistungspunkte des Studiums
- § 6 Lehr- und Lernformen
- § 7 Leistungsnachweise
- § 8 Prüfungen
- § 9 Anrechnung von Studienzeiten sowie von Studien- und Prüfungsleistungen
- § 10 Studienberatung und Informationsveranstaltungen

II Bachelorprüfung

- § 11 Aufbau des Studiums
- § 12 Inhalte des Studiums
- § 13 Leistungsnachweise und Zulassung zur Bachelorprüfung
- § 14 Bachelorarbeit

III Schlussbestimmungen

- § 15 Inkrafttreten und Veröffentlichung

Anlage:
Studienplan

Anhang

I ALLGEMEINES

§ 1

Geltungsbereich

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage der Prüfungsordnung (PO) für den Bachelorstudiengang Biotechnologie / Molekulare Biotechnologie der RWTH vom 15. August 2002 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Nr. 722, S. 4521) das Studium im Bachelorstudiengang Biotechnologie / Molekulare Biotechnologie.

§ 2

Ziele des Studiums

- (1) Der Bachelorstudiengang Biotechnologie / Molekulare Biotechnologie soll eine breit angelegte Ausbildung in den Grundlagen der Allgemeinen und Molekularen Biotechnologie bieten, die den Anforderungen der Berufswelt gerecht wird.
- (2) Den Studierenden sollen die erforderlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermittelt werden, dass sie zur beruflichen Arbeit auf dem Gebiet der Biotechnologie / Molekularen Biotechnologie, zur kritischen Einordnung der Arbeit und ihrer Ergebnisse und zu verantwortlichem Handeln befähigt werden.
- (3) Der Bachelorstudiengang Biotechnologie / Molekulare Biotechnologie soll insbesondere Grundlagenkenntnisse und Methoden aus den für die Biotechnologie und Molekulare Biotechnologie relevanten Teilgebieten der Biologie, der übrigen Naturwissenschaften sowie der Bioverfahrenstechnik vermitteln.

§ 3

Zugangsvoraussetzungen

- (1) Voraussetzung für das Bachelorstudium ist das Zeugnis der Hochschulreife (allgemeine oder einschlägig fachgebundene Hochschulreife) oder ein durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkanntes Zeugnis oder vergleichbare Schulabschlüsse im Ausland.
- (2) Die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache ist – von ausländischen Studierenden – mit der Deutschen Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH) oder äquivalentem Zertifikat nachzuweisen.
- (3) Da für das Fach Biotechnologie / Molekulare Biotechnologie kapazitätsbedingte Zulassungsbeschränkungen (Orts-NC) bestehen, wird der Zugang zum Studium nach Maßgabe der vorhandenen Studienplätze und nach den an der RWTH für Fächer mit Orts-NC geltenden Kriterien geregelt.
- (4) Zulassungsanträge sind bis zum 15.07. eines jeden Jahres an das Studierendensekretariat der RWTH Aachen¹, zu richten. Antragsformulare für die Zulassung zum Studium sind beim Studierendensekretariat erhältlich oder können von der Homepage der RWTH (www.rwth-aachen.de) heruntergeladen werden.

¹ Alle Adressen der in der Studienordnung genannten Einrichtungen sind im Anhang aufgeführt.

§ 4 Studienbeginn

Das Studium kann wegen der Organisation des Studienangebotes nur in einem Wintersemester erstmals aufgenommen werden.

§ 5 Umfang und Leistungspunkte des Studiums

- (1) Das Studium umfasst eine Regelstudienzeit von sechs Semestern. Sie bezeichnet die Studiendauer, in der ein berufsqualifizierender Studienabschluss erreicht werden kann. Die Regelstudienzeit umfasst daher sowohl die Studienzeit als auch den Zeitaufwand für das Ablegen der Prüfungen einschließlich drei Monate für die Anfertigung der Bachelorarbeit. Der Studienumfang beträgt insgesamt 120 Semesterwochenstunden (SWS). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der Vorlesungszeit eines Semesters.
- (2) Die erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 18 PO bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credits) in die Gesamtnote ein. Credits werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltungen vergeben, sondern sind zusätzlich eine Maßeinheit für den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen. Insgesamt umfasst der Bachelorstudiengang etwa 180 Credits. Davon entfallen 24 Credits auf die Bachelorarbeit.
- (3) Pflichtfächer sind solche Veranstaltungen, die von allen Studierenden des Bachelorstudiengangs Biotechnologie / Molekulare Biotechnologie besucht werden müssen. Bei Wahlpflichtfächern muss die bzw. der Studierende eine bzw. mehrere Veranstaltungen aus einem vorgegebenen Fächerkatalog wählen.

§ 6 Lehr- und Lernformen

Das Studium sieht als hauptsächliche Form der Lehrveranstaltungen Vorlesungen, Übungen, Praktika, Seminare und Exkursionen vor. Diese Veranstaltungsformen sind wie folgt zu beschreiben:

- Vorlesung
Zusammenhängende Darstellung des Lehrstoffes einschließlich der Behandlung fachspezifischer Methoden durch einen Vortragenden. Individuelles Nacharbeiten mit Hilfe von Lehrbüchern wird erwartet.
- Übung
Festigung und Vertiefung von fachspezifischen Kenntnissen und Fähigkeiten durch Lösung auf das Vorlesungsgebiet bezogener Aufgaben.
- Seminar
Erarbeitung komplexer Fragestellungen und wissenschaftlicher Erkenntnisse. Fachliche Grundkenntnisse werden vorausgesetzt. Im Rahmen eines Seminars werden die Referate durch die Studierenden gehalten.
- Praktikum
Anwendung fachspezifischer Methoden bei der Durchführung von Experimenten und Messungen, schriftliche Ausarbeitung von Versuchs- und Messprotokollen.
- Exkursion
Anschauungsunterricht außerhalb der Hochschule.

Diese Zusammenstellung schließt andere Veranstaltungsformen oder die Kombination von Veranstaltungsformen, z.B. die Integration von Exkursionen in Übungen, nicht aus.

§ 7 Leistungsnachweise

- (1) Ein Leistungsnachweis ist die Bescheinigung über eine nach der PO für die Bachelorprüfung geforderte individuelle Studienleistung. Im Bachelorstudiengang Biotechnologie / Molekulare Biotechnologie werden Leistungsnachweise in Form von Klausurarbeiten, mündlichen Prüfungen, Protokollen, Kolloquien und Referaten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erbracht:
 - In den Klausurarbeiten sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in angemessener Zeit und unter Verwendung der von der Prüferin bzw. von dem Prüfer zugelassenen Hilfsmittel mit den geläufigen Methoden des Faches Probleme erkennen und Wege zu ihrer Lösung finden können. Die Dauer der Klausurarbeit beträgt bis zu zwei Stunden.
 - In mündlichen Prüfungen sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit der Prüferin bzw. dem Prüfer Zusammenhänge des Faches erkennen und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermögen. Mündliche Prüfungen dauern mindestens 15 und höchstens 45 Minuten.
 - Durch die Anfertigung und Abgabe von Protokollen sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, Sachverhalte, Zusammenhänge, Versuchsergebnisse und Interpretationen schriftlich in angemessener Form festzuhalten.
 - Im Kolloquium sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit der Prüferin bzw. dem Prüfer und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums Zusammenhänge des Faches erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang einzuordnen vermögen.
 - Ein Referat ist ein Vortrag von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Aufbereitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Faches in der Lage sind.
- (2) Die Form der Leistungsnachweise wird nach Absprache mit den Lehrenden festgelegt.
- (3) Mit Anmeldung und Zulassung der Studierenden zu Lehrveranstaltungen, in denen Leistungsnachweise zu erbringen sind, ist automatisch auch die Anmeldung zu den betreffenden Leistungsnachweisen gegeben. Die Anmeldung hat bei den Lehrenden zu erfolgen, die über Ort und Zeit der Anmeldung durch Aushang informieren.
- (4) Leistungsnachweise werden mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet. Sie sind bei Nichtbestehen wiederholbar. Die Bewertung der Leistungsnachweise ist nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen. Vor der Wiederholung des Leistungsnachweises kann Gelegenheit zur Nachbesserung gegeben werden, zum Beispiel durch Einreichen eines überarbeiteten Versuchsprotokolls.
- (5) Konnten Studierende aus triftigen Gründen, z. B. Krankheit, einen Leistungsnachweis nicht bzw. nicht innerhalb der gesetzten Frist erbringen, sollen Ersatzaufgaben angeboten bzw. eine Fristverlängerung eingeräumt werden. Über den Anspruch entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der bzw. des Studierenden.

§ 8 Prüfungen

- (1) Voraussetzung für die Teilnahme an einer Prüfung ist die Anmeldung innerhalb einer durch Aushang bekanntgegebenen Meldefrist. Die Termine der Klausuren werden durch Aushang in den Instituten bekannt gegeben.
- (2) Die Anmeldefrist für die Teilnahme an einer Klausur endet spätestens vier (§ 5 Abs. 2 PO) Wochen vor dem Prüfungszeitraum. Gemäß § 9 PO kann sich die Kandidatin bzw. der Kandidat spätestens eine Woche vor der Prüfung ohne Angabe von Gründen schriftlich abmelden.
- (3) Ein ärztliches Attest, das die Prüfungsunfähigkeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten bescheinigt und spätestens am Tage vor der Prüfung eingeht oder mit dem entsprechenden Poststempel abgesandt wurde, wird vom Prüfungsausschuss als Rücktritt anerkannt.
- (4) Erkrankt eine Kandidatin bzw. ein Kandidat am Prüfungstage, muss das Attest grundsätzlich noch am selben Tage ausgestellt und abgegeben oder mit dem Poststempel dieses Tages abgesandt werden. Bei Erkrankung während der Prüfung muss die Kandidatin bzw. der Kandidat außerdem gegenüber der bzw. dem Aufsichtführenden schriftlich erklären, dass sie bzw. er die Prüfung krankheitshalber nicht fortsetzen kann und dass die Prüfungsleistung nicht bewertet werden soll.
- (5) Die bei einer Klausurarbeit zugelassenen Hilfsmittel werden spätestens vier Wochen vor dem Klausurtermin von der Prüferin bzw. dem Prüfer durch Aushang bekanntgegeben.
- (6) Die Bewertung einer Klausurarbeit ist nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen. Die Bekanntmachung erfolgt in der Regel durch Aushang im jeweiligen Institut.
- (7) Zeit und Ort für eine Klausureinsicht sind von der Prüferin bzw. vom Prüfer spätestens bei Bekanntgabe der Klausurergebnisse anzugeben. Durch die Teilnahme an der Klausureinsicht darf der bzw. dem Studierenden kein Nachteil entstehen.
- (8) Spezielle Regelungen zur Zulassung, zum Zulassungsverfahren und zu Art und Umfang der Bachelorprüfung enthalten die §§ 10 bis 21 PO.
- (9) Studierende können in allen die Bachelorprüfung betreffenden Angelegenheiten schriftliche Anträge an den Prüfungsausschuss stellen. Der Prüfungsausschuss erteilt darauf innerhalb von vier Wochen einen schriftlichen Bescheid, zumindest jedoch einen Zwischenbescheid. Ablehnende Bescheide werden begründet und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung versehen.

§ 9

Anrechnung von Studienzeiten sowie von Studien- und Prüfungsleistungen

- (1) Kriterium für die Anrechnung von Studienzeiten sowie von Studien- und Prüfungsleistungen an anderen Hochschulen in demselben Studiengang ist die Gleichwertigkeit. Studienzeiten sowie Studien- und Prüfungsleistungen, die an universitären Hochschulen im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes (HRG) in dem selben Studiengang erbracht wurden, sind generell gleichwertig. Dasselbe kann auch für Studienzeiten sowie für Studien- und Prüfungsleistungen gelten, die in anderen Studiengängen oder an anderen als universitären Hochschulen im Geltungsbereich des Grundgesetzes oder an ausländischen wissenschaftlichen Hochschulen erbracht worden sind.

- (2) Die Anrechnung von im Geltungsbereich des HRG erbrachten Studienzeiten und/oder Studien- und Prüfungsleistungen gemäß Absatz 1 Satz 2 und 3 erfolgt von Amts wegen. Die entsprechenden Nachweise müssen von der bzw. dem Studierenden dem Prüfungsausschuss lediglich vorgelegt werden. Dagegen muss die Anrechnung von Studienzeiten und/oder Studien- und Prüfungsleistungen, die an ausländischen Hochschulen erbracht wurden, beantragt werden.
- (3) Die zur Anrechnung notwendigen Feststellungen werden vom Prüfungsausschuss ggf. nach Anhörung der Fachprüferin bzw. des Fachprüfers getroffen.

§ 10

Studienberatung und Informationsveranstaltungen

- (1) Auskünfte und Beratung in allgemeinen und fachübergreifenden Fragen erteilt die Zentrale Studienberatung. Die Zentrale Studienberatung bietet auch eine psychologische Beratung bei Problemen an, die im Zusammenhang mit dem Studium stehen.
- (2) Allgemeine Auskünfte zum Studium von Ausländerinnen und Ausländern an der RWTH und zum Auslandsstudium deutscher Studierender erteilt das Akademische Auslandsamt.
- (3) Die verbindliche Beratung in Fach- und Prüfungsfragen, insbesondere auch für Ausländerinnen und Ausländer, führt die Fachstudienberaterin bzw. der Fachstudienberater für Biotechnologie / Molekulare Biotechnologie durch. Weitere Informationen und Beratungen erteilt die Fachschaft Biologie.

II BACHELORPRÜFUNG

§ 11

Aufbau des Studiums

Das Studium umfasst die nachfolgend genannten Vorlesungen (V) sowie Übungen und Seminare mit Teilnahmenachweis (ÜT) nach Maßgabe des in Anlage 1 beigefügten Studienplans:

Biologie der Zelle	V
Biotechnologie I (Grundlagen)	V + ÜT
Mathematik für Biologen und Biotechnologen	V + ÜT
Allgemeine Chemie	V + ÜT
Anorganisch-chemisches Praktikum	ÜT
Einführung in die Mikrobiologie	V
Einführung in die Verfahrenstechnik	V + ÜT
Quantitative Biologie	V + ÜT
Physik für Biologen und Biotechnologen	V + ÜT
Organische Chemie	V
Organisch-chemisches Praktikum	ÜT
Molekulare Biotechnologie	V
Einführung in die Biochemie	V + ÜT
Einführung in die Bioanalytik	V
Physikal. Chemie f. Biologen u. Biotechnologen	V + ÜT
Physikalisches Praktikum	ÜT
Mikrobiologisches Grundpraktikum	ÜT

Einführung in die Genetik	V
Biotechnologie II (Produktionsprozesse)	V
Physiologie der Mikroorganismen	V
Bioreaktortechnik + Rechenübung	V + ÜT
Grundlagen der Bioinformatik	V + ÜT
Biotechnologisches Grundpraktikum	ÜT
Physikalisch-chemisches Grundpraktikum	ÜT
Biotechnologie III (Biokatalyse)	V
Immunologie I	V
Seminar in ausgewählter Richtung	ÜT
Bioreaktionstechnik + Rechnerübung	V + ÜT
Blockpraktikum Molekulare Biotechnologie	ÜT
Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen	V + ÜT
Interdisziplinäres Blockpraktikum Biotechnologie	ÜT

§ 12 Inhalte des Studiums

Zu den einzelnen Lehrveranstaltungen sind Fachprüfungen (FP) abzulegen oder Leistungsnachweise (LN) zu erbringen. Die Lehrveranstaltungen umfassen folgende Studieninhalte:

1. Semester

Biologie der Zelle (V) FP

Definition einer Zelle; Grundfunktionen des Lebens; Einführung in zellbiologische Arbeitsmethoden; Überblick über die Moleküle in Zellen; Organisation prokaryotischer und eukaryotischer Zellen; Biomembranen, Zellorganellen, Zellwände, extrazelluläre Matrix; Cytoskelett; Zell-Zell-Kontakte; Zellzyklus, Kern- und Zellteilung; Zellkommunikation und intrazelluläre Signalkaskaden.

Biotechnologie I (V + ÜT) FP

Definition und Abgrenzung. Wirtschaftliche Bedeutung. Biologisches Ausgangsmaterial: Viren, Bakterien, Schimmelpilze, Hefen, pflanzliche Zellen, tierische Zellen. Veränderung des biologischen Materials. Wachstum und Ernährung, wichtige Stoffwechselwege und Regulationsmechanismen. Fermentationstechnische Grundoperationen. Aufarbeitungstechnische Grundoperationen.

Mathemethodik für Biologen und Biotechnologen (V + ÜT) LN

Allgemeine Grundlagen (Ungleichungen, absoluter Betrag, vollständige Induktion); Lineare Algebra (Vektoren, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme); Differential- und Integralrechnung (Folgen, Reihen, reelle Funktionen, Differentiation und Integration, lineare Differentialgleichungen).

Allgemeine Chemie (V + ÜT) FP

Das Atom, das Molekül, der feste Körper, die chemische Reaktion, Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen.

Anorganisch-chemisches Praktikum (ÜT) LN

Quantitativer Teil: gravimetrische Analysen, titrimetrische Analysen. Qualitativer Teil: Anionen-Nachweis, Kationen-Nachweis; Identifizierung von Einzelsubstanzen.

2. Semester

Einführung in die Mikrobiologie (V) FP

Charakteristika des Lebens; Biomoleküle; Entstehung des Lebens; Evolution, Systematik und Taxonomie; Funktionelle Anatomie der Zelle: Bacteria und Archaea; Funktionelle Anatomie der eukaryotischen Zelle; Wachstum und Vermehrung; Einfluss von Umweltfaktoren auf das Wachstum; Grundprozesse des mikrobiellen Stoffwechsels; Atmung, Gärung; Kontrollmechanismen des Stoffwechsels; Bakteriengenetik; Gentechnik; Wirt-Parasit-Beziehungen; Gärungsprodukte; Umweltmikrobiologie.

Einführung in die Verfahrenstechnik (V + UT) FP

Die grundlegenden Arbeitsmethoden der Verfahrenstechnik werden erläutert und am Beispiel der Destillation vertieft. Die Vorlesung schließt mit der Darstellung des verfahrenstechnischen Entwicklungsprozesses. Es werden behandelt: Grundoperationen, Fließbilder, Betriebsweisen, Bilanzgleichungen; Auslegung und Bauformen von Destillations- und Extraktionsanlagen.

Quantitative Biologie (V + ÜT) FP

Deskriptive Statistik: Auswertung von Stichproben; statistische Kenngrößen (Lagekenngrößen und Streuungsmaße), graphische Darstellung; Datenskalen, Stichprobentheorie, Wahrscheinlichkeit, Kombinatorik, Binomialverteilung und Normalverteilung; Schätzende Statistik: Stichprobenverteilungen, Zentraler Grenzwertsatz, Vertrauensbereiche; Testende Statistik: statistische Prüfverteilungen und Tests für verschiedene Datentypen und Stichprobenanzahlen einschließlich multipler Tests; Rangkorrelation, Maßkorrelation und lineare Regression; begleitende Bearbeitung von Aufgaben.

Physik für Biologen und Biotechnologen (V + ÜT) FP

Physikalische Grundbegriffe, Kinetik, Dynamik, Schwingungen und Wellen, Elektrische und magnetische Felder, Kräfte im elektromagnetischen Feld. Elektromagnetische Wellen, Geometrische Optik, Wellenoptik, Laser, Optische Instrumente, Moderne Instrumente und ihre physikalischen Grundlagen.

Organische Chemie (V) FP

Alkane, Cycloalkane, Alkene, Alkine, Aromatische Kohlenwasserstoffe, Heterocyclische Verbindungen, Alkylhalogenide, Stereochemie, Alkohole, Phenole, Ether, Organoschwefel-Verbindungen, Amine, Weitere Stickstoffverbindungen, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Substituierte Carbonsäuren, Peptide, Kohlenhydrate, Nucleinsäuren, Genetischer Code, Spektroskopie.

Organisch-chemisches Praktikum (ÜT) LN

Arbeitstechniken: Geräte und Reaktionsapparaturen, Trenn- und Reinigungsoperationen, Destillationen, Chromatographie, Kristallisation/Umkristallisation, Bestimmung physikalischer Daten), Organische Synthesen (Oxidation und Dehydrierung, Kondensationsreaktionen, Ethersynthese, Substitutionsreaktionen, Test-Synthese), Identifizierung und Trennung (Identifizierung von Einzelsubstanzen, Vorproben, Hinweisreaktionen auf funktionelle Gruppen, Herstellung von Derivaten).

3. Semester

Molekulare Biotechnologie (V) FP

Produktion bzw. Konstruktion natürlicher wie auch künstlicher, durch DNA-Rekombinationstechnik veränderte, Biomoleküle mit Hilfe von Pflanzen und Pflanzenzellsuspensionkulturen oder Mikroorganismen. Enzyme, Hormone, Rezeptoren, Membran-, Struktur-, Transport- und Speicherproteine. Antigene und Wachstumsfaktoren und insbesondere Antikörper für die Diagnose und Therapie von Erkrankungen in der Medizin.

Einführung in die Biochemie (V + ÜT) FP

Proteine; Enzymatische Katalyse und Regulation; Bioenergetik; Coenzyme und modularer Aufbau des Stoffwechsels; Grundlagen des Stoffwechsels (Glykolyse, Citratzyklus, Endoxidation und Atmungskette, Fettsäuren, Aminosäuren)

Einführung in die Bioanalytik (V) FP

Biomoleküle und ihre Eigenschaften, Anwendbarkeit verschiedener Methoden zu deren Trennung, Isolierung und Strukturaufklärung. Analytische Chemie, Instrumentelle Analytik, On-line Analysentechniken, Proteinkristallisation und Strukturbiologie, NMR, Kalorimetrie, Chiptechnologien, Messverfahren in der Genomik, Proteomik und Cellomic, Imagingverfahren, Fluoreszenzmesstechniken, Plasmonresonanzanalyse.

Grundlagen der Bioinformatik (V + ÜT) FP

Datenbanksysteme, Datenauswertung und Interpretation der strukturellen und funktionellen Genomanalyse. Darstellung und Modellierung komplexer funktioneller Netzwerke der Zelle. Entwicklung von Methoden zur Vorhersage von Eigenschaften biologisch relevanter Makromoleküle und ihrer Interaktionen. Sequenzanalyse, Data-Mining, Protein Design, Modellierung und Simulation.

Physikalische Chemie für Biologen und Biotechnologen (V + ÜT) FP

Thermodynamik: Zustandsgrößen und -gleichungen, Gase, Hauptsätze, Gleichgewichte, Thermochemie, Phasendiagramme, kolligative Eigenschaften; Chemische Kinetik: Zeitgesetze, Temperatureinfluss, Experimentelle Methoden, Theorie der Elementarprozesse, Transportvorgänge; Elektrochemie: Ionen, Solvatation, Aktivität, elektrochemische Potentiale, Elektrodenkinetik, Transportvorgänge; Materieaufbau und Spektroskopie: Grundlagen der Quantenmechanik, Einfache Modelle, Atom- und Molekülspektroskopie, Anwendungen in der Analytik.

Physikalisches Praktikum (ÜT) LN

Experimente aus den Bereichen Mechanik, Akustik, Wärme, Elektrizität, Magnetismus, Optik, Atom- und Kernphysik.

Mikrobiologisches Grundpraktikum (ÜT) LN

Steriltechniken, Kultivierung und Anreicherung von Mikroorganismen, Nährböden, Keimzahl- und Wachstumsbestimmungen, Abtötung und Konservierung, Stoffwechseltypen, Schadstoffabbau, Identifizierung und Differenzierung, Sekundärstoffwechsel mit Bildung von Biotensiden und Antibiotika; Bakteriophagen, Mikroskopie.

4. Semester

Einführung in die Genetik (V) FP

Nukleotidstruktur, DNA, RNA; Replikation, Transkription, Translation; Zellkern, Mitose, Meiose; Cytologische Grundlagen; Ploidie; Mendelsche Vererbung. Polygenie, Epistasie; Polymorphismus; pokaryotisches und eukaryotisches Genom; Epigenetik; Gen-Kopplung; Rekombination, Genkonversion, DNA-Reparatur; Parasexuelle Genetik. Konjugation, Transduktion; Mutationen; Zellzyklus; Chromosomen-Aufbau, Cytoplasmatische Vererbung; Phage λ ; Einführung in die Gentechnologie.

Biotechnologie II (Produktionsprozesse) (V) FP

Erläuterung biotechnischer Stoffproduktionen und -umwandlungen an Beispielen. Klassische Produkte: Bier, Einzellerprotein, Backhefe, Ethanol, Zitronensäure. Aminosäuren. Rohstoff- und Energiegewinnung. Pharmawirkstoffe: Penicilline und andere Antibiotika, Mutterkornalkaloide, Steroide. Lebensmittelbiotechnologie mit Starterkulturen. Produkte mit pflanzlichen, tierischen und genetisch veränderten Zellen.

Physiologie der Mikroorganismen (V) FP

Definition der Wachstumsformen; Experimentelle Methoden; Kinetik mikrobiellen Wachstums; Transportvorgänge; Stoffwechselwege; Phototrophie; Fixierung von Kohlenstoff und Stickstoff; Biosynthesewege und ihre Regulation; Antibiotika; Mikrobieller Abbau von Naturstoffen.

Bioreaktortechnik + Rechenübung (V + ÜT) FP

Eigenschaften von Bioreaktoren und deren Abstimmung auf Bedarf und Empfindlichkeit biologischer Systeme. Beim empirischen oder erfahrungsorientierten Einsatz von Bioreaktoren besteht die Gefahr, dass der Gesamtprozess nicht in der Biologie, sondern durch verfahrenstechnische Parameter limitiert ist. Das Arbeiten unter unerkannten apparativen Limitierungen kann zum vollständigen Scheitern biologischer Forschungsarbeiten oder zumindest zu gänzlich ungewollten und nicht bemerkten Fehlentwicklungen führen. Daher werden die Kenndaten und das häufig nicht ideale Verhalten von Bioreaktoren behandelt.

Biotechnologisches Grundpraktikum (ÜT) LN

Allgemeine biochemische Arbeitsmethoden: Puffer, Eichkurven, fotometrische Tests, Proteinbestimmung, Enzymaktivität, Proteinfällung. Enzymaufarbeitung mit chromatographischen Methoden: Adsorptionskinetik, Ionenaustauschchromatographie, Gelfiltration. Proteincharakterisierung durch SDS-PAGE, Isoelektrische Fokussierung, Western-Blot. Enzymcharakterisierung: Kinetik, Stabilität, Optima.

Physikalisch-chemisches Grundpraktikum (ÜT) LN

Versuche aus den Bereichen Thermodynamik, Chemische Kinetik, Elektrochemie, Spektroskopie.

5. Semester

Biotechnologie III (Biokatalyse) (V) FP

Enzymtechnologie: Nomenklatur, Einteilung, Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Herstellung und Charakterisierung. Anwendung von Enzymen in der Großtechnik. Biokatalyse in organischem Milieu. Immobilisierte Biokatalysatoren: Immobilisierungsmethoden, Charakteristika und Anwendung immobilisierter Enzym- und Ganzzellsysteme.

Immunologie I (V) FP

Angeborenes Immunsystem; Einführung in immunologische Grundprozesse; Komplementsystem, Struktur und Funktion von Antikörpern, T-Zellrezeptoren und MHC Komplex; Immungenetik und somatische Rekombination; Antigene (Gewebstantigene); Antikörper und Immunglobulin-Grundstrukturen, monoklonale Antikörper, Antikörperfragmente; Aufbau des Immunsystems und immunologische Reifung; adaptive Immunantwort und Regulation der Immunantwort, Immuntoleranz.

Seminar in ausgewählter Richtung (ÜT) FP

Aus Gebieten der Allgemeinen und Molekularen Biotechnologie kann ein Seminar ausgewählt werden.

Bioreaktionstechnik + Rechnerübung (V + ÜT) FP

Biologische Prozesse sind durch hohe Komplexität charakterisiert. Die große Zahl experimenteller Variablen erlaubt in der Regel keine intuitive Voraussage des Prozessverhaltens. Durch mathematische Modellierung werden verschiedene Aspekte des Bioprozesses abschätzbar und gezielteres Vorgehen wird möglich. Das Verhalten von Mikroorganismen in idealisierten Bioreaktoren wird betrachtet. Verschiedene Verhaltensmuster biologischer Systeme werden vorgestellt und deren mathematische Modellierung wird erläutert. Die unterschiedlichen Verhaltensformen werden als einzelne Mosaik-Bausteine eingeführt und können abhängig vom untersuchten Prozess zu einem vollständigen, den Gesamtprozess beschreibenden Modell zusammengesetzt werden. Zu dieser Vorlesung gibt es eine angeleitete Selbstrechenübung im CIP-Pool.

Blockpraktikum Molekulare Biotechnologie (ÜT) LN

Vom Gen über das Transkript zum Protein und Analyse aller Zwischenprodukte auf molekularbiologischer, proteinchemischer und immunologischer Ebene. Das Praktikum soll einen Einblick in die folgenden Themengebiete geben: Antikörper gegen humane Krebsstomarker und deren Produktion in heterologen Expressionssystemen, Grundlagen der Immunologie sowie die wichtigsten Methoden der Molekularbiologie, Proteinchemie und Immunologie.

6. SemesterKosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen (V) FP

Mit biologischen Systemen kann man eine reichhaltige Palette von Reaktionen durchführen und vollkommen neue Produkte herstellen. Wie man diese Prozesse auch wirtschaftlich gestaltet, ist eine andere Frage. Die Vorlesung soll in die besonderen Aspekte der Wirtschaftlichkeitsabschätzung von Bioprozessen einführen. Durch Ermittlung der die Wirtschaftlichkeit bestimmenden Schritte sollen Direktiven für die Optimierung der Prozesse gewonnen werden, damit man nicht an der falschen Stelle optimiert. In der Vorlesung wird das Software-Paket BioProDesigner verwendet, das einen internationalen Standard für diese Aufgabenstellung erreicht hat.

Interdisziplinäres Blockpraktikum Biotechnologie (ÜT) LN

Komplexe biotechnologisch-verfahrenstechnische Problemstellungen (z.B. die biotechnische Herstellung und Charakterisierung eines Enzyms oder Pharmawirkstoffs) werden in Gruppen gemeinsam bearbeitet. Die Experimente erfordern eine rege Kommunikation und Abstimmung innerhalb der Gruppen. Die Ergebnisse sind schriftlich und mündlich zu präsentieren.

§ 13**Leistungsnachweise und Zulassung zur Bachelorprüfung**

Die für die Bachelorprüfung erforderlichen Leistungsnachweise gemäß § 10 der PO werden nach Maßgabe des § 7 in der von der bzw. dem Prüfenden festgelegten Weise erbracht.

§ 14**Bachelorarbeit**

Das Thema der Bachelorarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn alle Fachprüfungen und alle Leistungsnachweise bis auf jeweils eine erfolgreich abgeschlossen sind (§ 15 Abs. 3 PO). Die Ausgabe des Themas erfolgt über die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Die Zeit von der Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit bis zur Abgabe beträgt drei Monate. Soll die Bachelorarbeit in einer anderen Fakultät bzw. außerhalb der RWTH angefertigt werden, so bedarf es hierzu der Zustimmung der bzw. des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Einzelheiten zur Bachelorarbeit regeln § 15 und 16 der PO.

III SCHLUSSBESTIMMUNGEN

§ 15

Inkrafttreten und Veröffentlichung

Diese Studienordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrates der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften vom 29.01.2003.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 17.03.2003

gez. Rauhut
Univ.-Prof. Dr. rer.nat. Burkhard Rauhut

Anlage 1: Studienplan

Lehrveranstaltungen	Vorl. SWS	Übg. SWS	Summe SWS	ECTS Punkte
1. Semester (WS)				
Biologie der Zelle	3		3	4,5
Biotechnologie I (Grundlagen)	2	1	3	4,5
Mathematik für Biologen und Biotechnologen	2	2	4	6
Allgemeine Chemie	4	1	5	7,5
Anorganisch-chemisches Praktikum (Ferien)		4	4	6
Summen 1. Semester:	11	8	19	28,5
2. Semester (SS)				
Einführung in die Mikrobiologie	2		2	3
Einführung in die Verfahrenstechnik	2	1	3	4,5
Quantitative Biologie	1	1	2	3
Physik für Biologen und Biotechnologen	4	1	5	7,5
Organische Chemie	3		3	4,5
Organisch-chemisches Praktikum (Ferien)		6	6	9
Summen 2. Semester:	12	9	21	31,5
3. Semester (WS)				
Molekulare Biotechnologie	2		2	3
Einführung in die Biochemie	2	1	3	4,5
Einführung in die Bioanalytik	2		2	3
Physikalische Chemie f. Biologen u. Biotechnologen	4	1	5	7,5
Physikalisches Praktikum		4	4	6
Mikrobiologisches Grundpraktikum		1	1	1,5
Summen 3. Semester:	10	7	17	25,5
4. Semester (SS)				
Einführung in die Genetik	3		3	4,5
Biotechnologie II (Produktionsprozesse)	2		2	3
Physiologie der Mikroorganismen	2		2	3
Bioreaktortechnik + Rechenübung	2	1	3	4,5
Grundlagen der Bioinformatik	2	1	3	4,5
Biotechnologisches Grundpraktikum		2	2	3
Physikalisch-chemisches Grundpraktikum		4	4	6
Summen 4. Semester:	11	8	19	28,5
5. Semester (WS)				
Biotechnologie III (Biokatalyse)	2		2	3
Immunologie I	2		2	3
Seminar in ausgewählter Richtung		2	2	3
Bioreaktionstechnik + Rechnerübung	2	2	4	6
Blockpraktikum Molekulare Biotechnologie		8	8	12
Summen 5. Semester:	6	12	18	27
6. Semester (SS)				
Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen	1	1	2	3
Interdisziplinäres Blockpraktikum Biotechnologie		8	8	12
Bachelor-Abschlussarbeit		16	16	24
Summen 6. Semester:	1	25	26	39
Summen bis zum Bachelor	51	69	120	180

Auskunfts- und Beratungsstellen sowie Prüfungsämter

Postanschrift der RWTH

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
52056 Aachen, Tel.: 0241-80-1
www.rwth-aachen.de

Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften

Templergraben 64, 52056 Aachen, Tel.: 0241-80-94500

Fachstudienberater für Biotechnologie

AOR Dr. Martin Zimmermann, Institut für Biologie IV, Worringer Weg 1, 52056 Aachen
Tel.: 0241-80 26 607; Fax: 0241-80 22 180
E-Mail: martin.zimmermann@rwth-aachen.de

Prüfungsausschuss für Biologie und Biotechnologie

Vorsitzender: Prof. Dr. H.J. Grambow, Institut für Biologie III, Worringer Weg 1,
52056 Aachen
Tel.: 0241- 80-26661, Fax: 0241- 80-22181, Sprechstunden: Di u. Fr 13.00 – 14.30 Uhr

Zentrale Studienberatung

Templergraben 83, Tel.: 80-94050/94051, Fax: 80-22108
E-mail: zsb@zhv.rwth-aachen.de
Sprechstunden: Mo, Di, Do, Fr 08.30 –12.30 Uhr, Mo 15.00 – 16.00 Uhr;
Mi 15.00- 17.30 Uhr;
hier auch psychologische Beratung

Fachschaft Biologie/Biotechnologie mit Öffnungszeiten und Anschrift

Fachschaftsraum im Sammelbau Biologie/Chemie, Worringerweg, Tel.: 0241- 80-26693;
Sprechstunden: Mo bis Fr 12.00 – 13.00 Uhr;
in der vorlesungsfreien Zeit: Mi 12.00 – 13.00 Uhr

Allgemeiner Studierendenausschuss (AStA)

52062 Aachen, Turmstr. 3
Tel. 0241-80-93792; E-Mail: asta@asta.rwth-aachen.de
Öffnungszeiten: Mo - Fr 11.30 - 14.00 Uhr, in der vorlesungsfreien Zeit nur Di und Do

Abteilung für studentische Angelegenheiten (Studierendensekretariat)

Wüllnerstraße 1, Tel: 0241 – 80 94008/94009/94020/94021/94214/94515
Öffnungszeiten: Mo, Di, Do, Fr 09.00 - 12.00 Uhr und Mi 13.00-16.00 Uhr

Studentenwerk Aachen

Förderungsabteilung (BAföG): Turmstr. 3, Tel.: 8884-0, Fax: 8884-509
Sprechstunden: Mo-Fr 8.00-13.00 Uhr und Mo-Do 14.00-16.00 Uhr
Wohnheimverwaltung: Turmstr.3, Tel.: Aachen 8884-401/402/404/405
Sprechstunden: Mo-Fr 09.30-12.30 Uhr, Di und Do 14.00-15.30 Uhr

Zentrales Prüfungsamt

Großes Hörsaalgebäude (Audimax) Ecke Schinkelstr./Wüllnerstr.
E-mail: zpa@zhv.rwth-aachen.de
Anmeldung zur Prüfung: Zimmer 18; Tel.: 80-94336
Sprechstunden: Mo-Fr 10.00 –12.00 Uhr und Do 14.00-15.00 Uhr

Akademisches Auslandsamt

Geschäftszimmer: Ahornstr. 55, Tel.: 80-24100 bis 24108
E-Mail: international@aaa.rwth-aachen.de
Sprechstunden: Mo, Di, Do, Fr 10.00-12.30 Uhr

Beratung von schwerbehinderten Studierenden

Herr Hohenstein, Abteilung 1.5
Templergraben 55, Tel.: 80-94018
Sprechstunden nach Vereinbarung

Die Gleichstellungsbeauftragte der RWTH

Kármánstr. 9, 3. Etage, Raum 314, Tel.: 80-93576
Postanschrift: Templergraben 55, 52056 Aachen