

Amtliche Bekanntmachungen

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

Nr. 1022	31.08.2005	Redaktion: Iris Wilkening
S. 8323 - 8340		Telefon: 80-94040

Studienordnung
für den Masterstudiengang Biotechnologie / Molekulare Biotechnologie
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen
vom 12.08.2005

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), geändert durch Gesetz vom 30. November 2004 (GV. NRW, S. 752) 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 Studiumumfang und Leistungspunkte
- § 6 Lehr- und Lernformen
- § 7 Leistungsnachweise
- § 8 Prüfungen
- § 9 Anrechnung von Studienzeiten sowie von Studien- und Prüfungsleistungen
- § 10 Studienberatung und Informationsveranstaltungen

II Masterprüfung

- § 11 Aufbau des Studiums
- § 12 Inhalt des Studiums
- § 13 Leistungsnachweise und Zulassung zur Masterprüfung
- § 14 Masterarbeit

III Schlussbestimmungen

- § 15 Promotion
- § 16 Inkrafttreten und Veröffentlichung

Anhang

Adressenliste

I ALLGEMEINES

§ 1

Geltungsbereich

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage der Prüfungsordnung (PO) für den Masterstudiengang Biotechnologie/Molekulare Biotechnologie der RWTH vom 15. August 2002 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Nr. 721, S. 4506), geändert durch Ordnung vom 21.06.2005 (Amtliche Bekanntmachungen Nr. 989, S. 7984) das Studium im Masterstudiengang Biotechnologie / Molekulare Biotechnologie.

§ 2

Ziele des Studiums

- (1) Das Studium soll den Studierenden vertiefte Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden im Bereich Biotechnologie/Molekulare Biotechnologie vermitteln.
- (2) Das Studium der Biotechnologie/Molekulare Biotechnologie soll den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen in der Berufswelt vertiefte Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermitteln, dass sie eine hohe wissenschaftliche Qualifikation und Selbstständigkeit auf diesem Gebiet erlangen.
- (3) Das Studium findet grundsätzlich in deutscher Sprache statt. Einzelne Lehrveranstaltungen können ganz oder teilweise auch in englischer Sprache angeboten werden. Die Masterarbeit (Master-Thesis) kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

§ 3

Zugangsvoraussetzungen

- (1) Voraussetzungen für den Zugang zum Studium sind:
 1. ein anerkannter erster Hochschulabschluss, der die fachliche Vorbildung für den Masterstudiengang nachweist. Die fachliche Vorbildung ist gegeben, wenn der Hochschulabschluss ein Fächerspektrum und Kenntnisse gemäß Absatz 2 ausweist. Anerkannt sind Hochschulabschlüsse, die durch eine zuständige staatliche Stelle des Landes, in dem die Hochschule ihren Sitz hat, genehmigt oder in einem staatlich anerkannten Verfahren akkreditiert worden sind. Maßgeblich für die Feststellung, dass eine solche Anerkennung vorliegt, ist das Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSWF) bzw. die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK).
 2. ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache, die mit der Deutschen Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH) oder mit der TestDAF (Niveaustufe 4 in „Leseverstehen“ und „Mündlicher Ausdruck“ und Niveaustufe 5 in „Hörverstehen“ und „Schriftlicher Ausdruck“) oder durch einen gleichwertigen Test nachgewiesen wird.
- (2) Als fachliche Vorbildung im Sinne des Absatzes 1 werden durch bestandene Prüfung nachgewiesene Kenntnisse in dem Fächerspektrum verlangt, wie es zur Erlangung des Bachelorgrades in Biotechnologie/Molekulare Biotechnologie der RWTH vorgesehen ist.

§ 4 Studienbeginn

Das Studium ist so organisiert, dass es grundsätzlich nur in einem Wintersemester aufgenommen werden kann.

§ 5 Studienumfang und Leistungspunkte

- (1) Das Studium umfasst eine Regelstudienzeit von vier Semestern. Sie bezeichnet die Studiedauer, in der ein Mastergrad als berufsqualifizierender Studienabschluss erreicht werden kann. Die Regelstudienzeit umfasst sowohl die Studienzeit als auch den Zeitaufwand für das Ablegen der Prüfungen einschließlich sechs Monate für die Anfertigung der Masterarbeit. Der Studienumfang im Pflicht- und Wahlpflichtbereich beträgt insgesamt 60 Semesterwochenstunden (SWS). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der Vorlesungszeit eines Semesters.
- (2) Das Studium ist modularisiert aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die abgegrenzte Vermittlung eines Stoffgebietes oder die Bearbeitung eines bestimmten stofflich zusammengehörenden Themenkreises und eine Beurteilung der Studienergebnisse durch Fachprüfung/en oder eine andere Form der Bewertung. Das Studium enthält insgesamt drei Module.
- (3) Die in den einzelnen Modulen der Masterprüfung 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 sollen zusätzlich eine Maßeinheit für den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen sein. Insgesamt umfasst der Masterstudiengang etwa 120 Credits.
- (4) Pflichtfächer sind solche Veranstaltungen, die von allen Studierenden des Masterstudiengangs 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 Veranstaltungen sind wie folgt zu beschreiben:

- Vorlesung

Zusammenhängende Darstellung des Lehrstoffes einschließlich der Behandlung fachspezifischer Methoden durch einen Vortragenden. Individuelles Nacharbeiten mit Hilfe von Lehrbüchern und/oder sonstigen Materialien 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, insbesondere durch Besuch von Firmen oder Institutionen, die Methoden der Biotechnologie/Molekularen Biotechnologie anwenden, indem sie auf dieser Basis Produkte herstellen oder Dienstleistungen anbieten.

Diese Zusammenstellung schließt andere Veranstaltungsformen nicht aus.

§ 7 Leistungsnachweise

- (1) Ein Leistungsnachweis ist die Bescheinigung über eine nach der PO als Zulassungsvoraussetzung für die Masterprüfung geforderte individuelle Studienleistung. Im Studium der Biotechnologie/Molekularen Biotechnologie werden Leistungsnachweise in Form von Klausurarbeiten, mündlichen Prüfungen, Kolloquien und Referaten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erbracht:
- In Klausurarbeiten sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in angemessener Zeit und unter Verwendung der von der Prüferin bzw. von dem Prüfer zugelassenen Hilfsmittel mit angemessenen Methoden des Faches Probleme erkennen und Wege zu ihrer Lösung finden können. Die Dauer einer Klausurarbeit beträgt mindestens 45 und höchstens 90 Minuten.
 - In mündlichen Prüfungen sollen die Studierenden nachweisen, dass sie hinreichende Fachkenntnisse erworben haben. Sie sollen fähig sein, im Gespräch mit der Prüferin bzw. dem Prüfer Zusammenhänge des Faches zu erkennen und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen. Mündliche Prüfungen dauern mindestens 15 und höchstens 45 Minuten.
 - 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 theoretisch-wissenschaftlichen Bearbeitung eines Thema und dessen Vermittlung unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Faches in der Lage sind.
- (2) In § 13 ist festgelegt, in welcher Form die in der PO vorgesehenen Leistungsnachweise für die einzelnen Fächer erbracht werden.

- (3) Die Anmeldung zu den Leistungsnachweisen erfolgt bei den Prüfenden, 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. durch ärztliches Attest bestätigte Krankheit, einen Leistungsnachweis nicht bzw. nicht fristgerecht 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 bekannt gegebenen Meldefrist. Die Termine der Klausuren werden durch Aushang des Zentralen Prüfungsamtes (ZPA) sowie durch Aushang in den Instituten bekannt gegeben.
- (2) Die Anmeldefrist für die Teilnahme an einer Klausur endet zwei 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 bekannt gegeben.
- (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 der Klausureinsicht sind von der Prüferin bzw. vom Prüfer spätestens mit Aushang der Klausurergebnisse bekannt zu geben. Durch die Teilnahme an der Einsichtnahme darf der bzw. dem Studierenden kein Nachteil entstehen.
- (8) Spezielle Regelungen zur Zulassung, zum Zulassungsverfahren und zu Art und Umfang der Masterprüfung enthalten die §§ 10, 11 und 12 PO.
- (9) Studierende können in allen die Masterprüfung betreffenden Angelegenheiten schriftliche Anträge an den zuständigen Prüfungsausschuss stellen. Der Prüfungsausschuss erteilt darauf innerhalb von sechs 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 demselben 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 allen 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 Dezernat für Internationale Hochschulbeziehungen.
- (3) Die verbindliche Beratung in Fach- und Prüfungsfragen, insbesondere auch für Ausländerinnen und Ausländer, erfolgt durch die Fachstudienberaterin bzw. den Fachstudienberater für Biotechnologie/Molekulare Biotechnologie.

II MASTERPRÜFUNG

§ 11

Aufbau des Studiums

Das Studium umfasst drei Module, die der/die Studierende aus den nachfolgend aufgeführten Modulen auswählen kann. Der Umfang der pro Modul vorgeschriebenen Lehrveranstaltungen beträgt 20 SWS (30 ECTS-Punkte), die sich wie folgt aufteilen sollen: 10 SWS für Vorlesungen, 8 SWS für Praktika oder Übungen und 2 SWS für Seminare oder Übungen. Lehrveranstaltungen dürfen jeweils nur für ein Modul gewählt werden. Gegebenenfalls sind alternative, auch im Folgenden nicht genannte, Lehrveranstaltungen wählbar, die aber der Zustimmung des Prüfungsausschusses bedürfen.

Zu den gewählten Vorlesungen, die insgesamt mindestens 10 SWS pro Modul umfassen müssen, erfolgen Fachprüfungen. Zu Praktika, Übungen und Seminaren sind Leistungsnachweise zu erbringen.

Modul Industrielle Biotechnologie

- Zellkulturtechnik und Prozesse zur Herstellung von Biopharmazeutika V 2
- Pharmazeutisch-medizinische Biotechnologie V 2
- Pflanzenbiotechnologie V 2
- Moderne Aspekte der Angewandten Enzymtechnologie V 2
- Biomaterialien I (Einführung in die Glykobiotechnologie) V 2
- Biomaterialien II (Ausgewählte Kapitel der Glykobiotechnologie) V 2
- Simulation von Bioprocessen für Fortgeschrittene V 2
- Forschungspraktikum Industrielle Biotechnologie Ü 8
- Blockpraktikum Allgemeine Biotechnologie (Fermentationen) Ü 8
- Blockpraktikum Glykobiotechnologie Ü 8
- Seminar Industrielle Biotechnologie Ü 2

Modul Bioanalytik und Strukturbiologie

- Bioanalytik II V 2
- Biotechnologie V (Biosensoren) V 1
- Online-Analytik von Fermentationsprozessen V 1
- Metabolic Engineering V 1
- Proteinchemie V 2
- Biomaterialien I (Einführung in die Glykobiotechnologie) V 2
- Biomaterialien II (Ausgewählte Kapitel der Glykobiotechnologie) V 2
- Strukturbiologie und Proteinengineering V 2
- Zellbiologie V 3
- Blockpraktikum Glykobiotechnologie Ü 8
- Seminar zur Bioanalytik und/oder Strukturbiologie Ü 2

Modul Umweltbiotechnologie

• Biotechnologie IV (Umweltbiotechnologie)	V 2
• Biotechnologie V (Biosensoren)	V 1
• Metalle in der Umwelt	V 2
• Umwelt-Mikrobiologie	V 1
• Umweltchemie und Umweltanalytik	V 2
• Ökotoxikologie/Ökochemie	V 2
• Umweltschutz und Umwelthygiene	V 2
• Blockpraktikum Umwelthygiene	Ü 8
• Blockpraktikum Ökotoxikologie/Umweltchemie	Ü 8
• Seminar zur Ökotoxikologie/Ökochemie	Ü 2
• Seminar zur Umweltchemie und Umweltanalytik	Ü 2

Modul Mikrobiologie

• Molekulare Mikrobiologie	V 2
• Lebensmittel-Mikrobiologie	V 1
• Bodenökologie I	V 2
• Umwelt-Mikrobiologie	V 1
• Medizinische Mikrobiologie	V 1
• Mikrobielle Modellsysteme	V 2
• Industrielle Hefen – Physiologie und Genetik	V 1
• Blockpraktikum Physiologie der Mikroorganismen	Ü 8
• Mikrobiologisches Seminar	Ü 2

Modul Genetik

• Allgemeine Genetik	V 4
• Molekulargenetik/Gentechnologie II	V 2
• Molekulargenetik/Gentechnologie III	V 2
• Genetik der niederen Eukaryoten	V 2
• Genetik der höheren Eukaryoten	V 2
• Blockpraktikum Mikrobengenetik	Ü 8
• Blockpraktikum Genetik und Molekularbiologie der Hefen	Ü 8
• Genetisches Seminar	Ü 2

In begründeten Fällen kann die bzw. der Studierende anstelle von einem der vorstehend aufgeführten Module ein noch nicht aufgeführtes für sein Masterstudium beantragen. Dieses aus dem Lehrprogramm der RWTH Aachen neu zusammengestellte Modul muss in Umfang und Schwierigkeitsgrad den typischen Biotechnologiemodulen entsprechen und vom Prüfungsausschuss vor Beginn des entsprechenden Studiums genehmigt werden.

§ 12 Inhalt des Studiums

- (1) Die in § 11 aufgeführten Lehrveranstaltungen umfassen jeweils die im Folgenden skizzierten Studieninhalte.

Veranstaltungen zum Modul Industrielle Biotechnologie

Zellkulturtechnik und Prozesse zur Herstellung von Biopharmazeutika V 2

Mikroben, humane, tierische und pflanzliche Zellkulturen. Grundlagen der Zellkulturtechnik, Medien, Biopharmazeutika, Prozesse und Prozessoptimierung, Upscaling, Zellprocessing, DSP, QA, QC.

Pharmazeutisch-medizinische Biotechnologie V 2

Historie, Produkte, Märkte, Strategische Entwicklungen, Produkt QA und QC, Produktzulassung, cGMP.

Pflanzenbiotechnologie V 2

Genetische Modifikation von Pflanzen, Verbesserung der Nahrungsmittelqualität von Nutzpflanzen, Resistenz gegen Schadinsekten und Herbizide, Virusresistenz, Pflanzen als Bioreaktoren, Molekulares Farming, Getreidebiotechnologie, Phytoremediation, Sicherheit transgener Pflanzen, Molekulare Techniken in der Pflanzenzüchtung, Proteomanalyse.

Moderne Aspekte der Angewandten Enzymtechnologie V 2

Vom gewünschten Produkt zum enzymatischen Reaktionssystem: Screening, Evolution und Expression, Aktivität und Stabilität, Reaktionsmechanismen, Thermodynamik, Enzymkinetik, Produktivität, Medium Engineering, Prozessintegration.

Biomaterialien I (Einführung in die Glykobiotechnologie) V 2

Kohlenhydratchemie; Oligosaccharid-Biosynthese in Glykokonjugaten; Biosynthese von Glykoproteinen; Glykolipid-Biosynthese; Informationsgehalt terminaler Oligosaccharidliganden; zelluläre und molekulare Topologie der Glykosyltransferasen; biotechnologische Aspekte von Glykokonjugaten.

Biomaterialien II (Ausgewählte Kapitel der Glykobiotechnologie) V 2

Modularer Aufbau der Glykane in Glykoproteinen und Glykolipiden; terminale Glykosylierung und Zellkommunikation; Biosynthese und biologische Funktion von Proteoglykanen; Lektine; Analytik von Glykokonjugaten.

Simulation von Bioprozessen für Fortgeschrittene V 2

Serielle Reaktionen; Batch und Fed-Batch mit Temperaturabsenkung; Osmotischer Druck; Quorum Sensing; Lipase-Fermentationen; Produkthemmung und Katabolitrepression in Kontinkaskaden; Stoßbelastung; pH-Modellierung; Berechnungen nach Abgasanalyse; Turbidostat, Accelerostat; Fed-Batch pO₂-statisch; Erstellung eines Simulationsprogramms mit ModelMaker.

Forschungspraktikum Industrielle Biotechnologie Ü 8

Theoretische und experimentelle Mitarbeit in einem laufenden Forschungsprojekt auf dem Gebiet der Industriellen Biotechnologie. Dazu kommen Projekte der Enzymtechnologie, Glykobiotechnologie, Zellkulturtechnik und andere in Betracht.

Blockpraktikum Allgemeine Biotechnologie Ü 8

Ganzzell- und Enzymimmobilisierungen; Adsorption, ionische Bindung, Quervernetzung, Einkapselung; Biosensor; Zellaufschluss, Zweiphasenextraktion eines Enzyms, Proteasefermentation, Klassische Biotechnologie am Beispiel Bier; Zitronensäurefermentation; Fermentation und Aufarbeitung von Penicillin.

Blockpraktikum Glykobiotechnologie Ü 8

Klonierung und Expression eines Fusionsproteins in *E. coli*; Plasmidpräparation; Restriktionsanalyse; Anzucht mit unterschiedlichen Induktorkonzentrationen; Zellaufschlussmethoden; SDS-PAGE; Immunoblot; Proteinbestimmung; Enzymaktivitätstests; Ionenaustauschchromatographie; Gelfiltration, Metallionen-Affinitätschromatographie.

Seminar Industrielle Biotechnologie Ü 2

Referate der Studierenden und Diskussionen zu aktuellen wissenschaftlichen Artikeln auf einem wählbaren Gebiet. Es kommen Themen aus der Enzymtechnologie, der Zellkulturtechnik, der biotechnischen Stoffproduktion, der Glykobiotechnologie und aus anderen Sektoren der Industriellen Biotechnologie in Betracht.

Veranstaltungen zum Modul Bioanalytik und StrukturbiologieBioanalytik II V 2

Online-Analytik, Biophotonik, Chiptechnologien, Interaktionsanalysen, Kalorimetrie, Streulichtmessungen.

Biotechnologie V (Biosensoren) V 1

Definition und Abgrenzung; Immobilisierung bei Biosensoren; Elektrochemische Sensoren; Thermistoren; Piezokristalle; Optoden; Feldeffekttransistoren; Fließinjektionsanalyse; Nachweis von Einzelsubstanzen; Konkurrenzsensoren; Substratrecycling; Affinitätssensoren; Mikrobielle Sensoren zur Erfassung von Summenparametern.

Online-Analytik von Fermentationsprozessen V 1

Ermittlung von pH, pO_2 , Leitfähigkeit, Viskosität etc.; Abgasanalytik, z.B. über Paramagnetismus, Lambda-Sonde, IR-Analysator u.a.; RAMOS-Technologie; Biomasse über optische Dichte, Kapazität oder Fluoreszenz; NADH-Gehalt; Fließ-Injektionsanalyse; HPLC; Enzymanalytator; Membransonden; Leistungseintrag; Bilanzierung.

Metabolic Engineering V 1

Ziele und Historie; Tools aus Sicht des Ingenieurs; Stoffflussanalyse mit theoretischen Ausbeuten und Anwendungsbeispielen; Metabolic-Control-Analyse mit Anwendungsbeispielen; Weitere Tools, z.B. Datensatzauswertung nach Pulsexperimenten.

Proteinchemie V 2

Aminosäuren, Peptide Proteine; präparative Methoden und analytische Verfahren zur Erfolgskontrolle der Reinigung und zur Charakterisierung der Proteine; Molekulargewichtsbestimmung; funktionelle Gruppen; Strukturermittlung; konformationstabilisierende Kräfte; Peptidsynthese; Proteinmodifizierung.

Biomaterialien I (Einführung in die Glykobiotechnologie) V 2

Siehe Beschreibung im Modul Industrielle Biotechnologie.

Biomaterialien II (Ausgewählte Kapitel der Glykobiotechnologie) V 2

Siehe Beschreibung im Modul Industrielle Biotechnologie.

Strukturbiologie und Proteinengineering V 2

Proteinstruktur, Methoden der Strukturbestimmung, Kristallisation, Diffraktionsanalyse, Datenauswertung, Strukturbestimmung und -analyse, Anwendungsbeispiele strukturbasierter Methoden, Gerichtete Mutagenese, Molekulare Interaktionen Screening, Kombinatorische Techniken, Evolutionäres und Rationales Proteindesign.

Zellbiologie V 3

Biogenese und Funktion der Zellorganellen von Eucyten; Synthese und Zielsteuerung von Proteinen und Membranlipiden; Signaltransduktion zwischen Organellen; Regulation des eukaryotischen Zellzyklus.

Blockpraktikum Glykobiotechnologie Ü 8

Siehe Beschreibung im Modul Industrielle Biotechnologie.

Seminar zur Bioanalytik und/oder Strukturbiologie Ü 2

Referate der Studierenden und Diskussionen zu aktuellen wissenschaftlichen Artikeln. Themen aus der Biosensorik, der Bioinformatik, der Glykobiotechnologie und anderen Sektoren mit Relevanz für die Bioanalytik und/oder die Strukturbiologie.

Veranstaltungen zum Modul UmweltbiotechnologieBiotechnologie IV (Umweltbiotechnologie) V 2

Reststoffverwertung; Biotechnologie statt Petrochemie; Energieträger; Pestizidproblematik; Gewinnung und Beseitigung von Schwermetallen; Biologische Abluftreinigung; Boden-sanierung; Abwasserreinigung und Abfallbehandlung; Biosensoren in der Umweltanalytik.

Biotechnologie V (Biosensoren) V 1

Siehe Beschreibung im Modul Bioanalytik und Strukturbiologie.

Metalle in der Umwelt V 2

Atomaufbau; Periodensystem; Bindungsarten; Metalleigenschaften; Metallgewinnung; Atomabsorptions- und -emissionspektroskopie, Röntgenfluoreszenzanalyse, Massenspektrometrie, Potentiometrie, ionenselektive Elektroden; Vorkommen, Eigenschaften, Produktion, Verwendung und Bedeutung von Metallen; Dekontamination; Radioaktivität.

Umwelt-Mikrobiologie V 1

Relevante Mikroorganismen, Evolution von Abbauwegen, Stoffeigenschaften und Abbau, Interaktionen zwischen Mikroorganismen, Methoden der Aktivitätsbestimmung und molekularen Ökologie.

Umweltchemie und Umweltanalytik V 2

Umweltkompartimente; Kreisläufe; Transport; Abbau; Boden; Pestizide; Schadstoffanalytik (Probenahme, Aufarbeitung, Chromatographie, Strukturanalyse); Dioxine; PAK; PCB; Atmosphäre: Aufbau, Photochemie, Treibhauseffekt.

Ökotoxikologie/Ökochemie V 2

Lebensbereiche für Organismen; Stoffhaushalte und -kreisläufe; Wachstum von Populationen; Aufnahme und Wirkung von Stoffen; Wirkungsmechanismen; Chemikalien in der Umwelt.

Umweltschutz und Umwelthygiene V 2

Mikrobielle Stoffwechselprozesse; Abwasserreinigung; Trinkwasserhygiene; Boden und Altlasten; Umweltmedizin; Biological Monitoring; Toxikologisch-ökotoxikologische Bewertung von Chemikalien und Umweltproben; Lufthygiene; Lebensmittelhygiene; Strahlenhygiene und Strahlenschutz.

Blockpraktikum Umwelthygiene Ü 8

Umweltanalytik; Instrumentelle chemische Analytik; biologische Testverfahren; Mykologie; Luftkeimuntersuchung; Bakteriologie; Trinkwasseruntersuchung; Fäkalindikatoren; Legionellen; ICP-MS-Analytik; GC-MS-Analytik; HPLC-Analytik; Ionenchromatographie; Genotoxizitätstest; bakterielle Testverfahren; Hemmtests.

Blockpraktikum Ökotoxikologie/Umweltchemie Ü 8

Analyse von Pflanzeninhaltsstoffen; Biologische Toxizitätstest (Biotests); Mobilität von Schwermetallen im Boden; Molekulare Ökologie.

Seminar zur Ökotoxikologie/Ökochemie Ü 2

Vorkommen, Verbreitung und Metabolisierung von Umweltchemikalien; Ökochemie und Ökotoxikologie von Umweltchemikalien, wie polychlorierten Dioxinen, Biphenylen, polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Pflanzenschutzmitteln.

Seminar zur Umweltchemie und Umweltanalytik Ü 2

Referate der Studierenden und Diskussionen zu aktuellen Artikeln aus der wissenschaftlichen Literatur über Themen der Vorlesungen "Umweltchemie und Umweltanalytik" sowie "Metalle in der Umwelt".

Veranstaltungen zum Modul MikrobiologieMolekulare Mikrobiologie V 2

Methoden für Proteine und Nucleinsäuren; DNA-Struktur und -Synthese; Schädigung, Reparatur und Mutation; RNA-Synthese; Genregulation; Proteinsynthese; Plasmide; Klonierungsvektoren; Phage lambda; Mikrobielle Synthesen mit gentechnisch veränderten Prokaryoten.

Lebensmittel-Mikrobiologie V 1

Lebensmittelschädigende Hefen, Schimmelpilze und Bakterien; Toxine und Toxinbildner in Lebensmitteln; Lebensmittelinfektionen; klassische und molekulare Nachweisverfahren für Mikroorganismen in Lebensmitteln; Konservierung; Produktion von Lebensmitteln mit Mikroorganismen.

Bodenökologie I V 2

Mikrobiologie und Ökologie von Bodenbakterien; Kohlenstoffkreislauf; Stickstoffkreislauf; Phosphorkreislauf; Stofftransformationen.

Umwelt-Mikrobiologie V 1

Siehe Beschreibung im Modul Umweltbiotechnologie!

Medizinische Mikrobiologie V 1

Mikrobielle Flora des Menschen, Grundlagen der Infektionslehre, Untersuchungsverfahren, Ausgewählte Erreger mit Krankheitsbild und Therapie; orale Mikrobiologie und Pathologie; antimikrobielle Chemotherapie; Zukunftsperspektiven.

Mikrobielle Modellsysteme V 2

Ribozyme (Biochemie, RNAi, Anti-sense-RNA-Technik, technische Nutzung); Genomics (Datenbanken, Recherchestrategien, Genomprojekte); Proteinexpression und -design; Industrielle Praxis; Biomedizinische Diagnostik; Patentierung.

Industrielle Hefen – Physiologie und Genetik V 1

Cytologie, Genetik (Genomorganisation, Sexualität, Parasexualität, Methoden), Physiologie (Ernährung, Wachstum, Stoffwechsel), Mikrobiologie biotechnologischer Prozesse, genetische Manipulation.

Blockpraktikum Physiologie der Mikroorganismen Ü 8

Gärungen, Nachweise durch HPLC und enzymatisch; Anaerobe Atmung (Sulfatatmung); Phototrophes Wachstum, Ganzzellspektren; Isolierung von Hefeorganellen; Reinigung, Nachweis, Kinetik und Thermodynamik von Enzymen/Reaktionen; Gelelektrophoretische Enzymcharakterisierung; Induzierte Hitzeresistenzen; Schwermetallresistenz.

Mikrobiologisches Seminar Ü 2

Englischsprachige Fachliteratur; aktuelle Arbeiten; Vortrag mit Zusammenfassung in Englisch oder Deutsch; Diskussion des wissenschaftlichen Inhalts; Diskussion der Didaktik der Präsentation.

Veranstaltungen zum Modul GenetikAllgemeine Genetik V 4

Formalgenetik; Rekombination bei Bakteriophagen und Prokaryoten; Grundlagen und Erweiterung der Mendelschen Regeln; Meiotische Rekombination bei Eukaryoten; Rekombinationsmechanismen und Genkonversion; Mitotische Rekombination und Haploidisierung bei Eukaryoten.

Molekulargenetik/Gentechnologie II V2

Zellkern; Genom; Promotor; Enhancer; Transkription; Chromatin; RNA-Polymerasen; Histonmodifikation; Katalytische RNA; RNA-Interferenz; Splicing; Editing; Capping; Polyadenylierung; Transposition.

Molekulargenetik/Gentechnologie III V2

Zellzyklus; (Anti-)Oncogene; G-Proteine; Ras/Raf; Jac/STAT; Phosphoinositol-Weg; Proteinkinasen; sekundäre Messenger; Apoptose.

Genetik der niederen Eukaryoten V 2

Entwicklung der Genetik; Rolle der Hefe; Lebenszyklen; Chromatin und Chromosomen; Meiotische Genkartierung; Allgemeine Rekombination; Parasexuelle Prozesse; Genetik der Mitochondrien; Paarungstyp und Zellzyklus der Hefe; Spleißen und Prozessieren der RNA; Introns; Retrotransposon Ty; Interaktion von Genen; Intrazellulärer Proteintransport.

Genetik der höheren Eukaryoten V 2

Züchtungsgenetik, Heterosis; Autopolyploidie; Allopolyploidie; tierisches und pflanzliches Genom; genetische Grundlagen der Sexualität; Modelle: Maus, Arabidopsis, Drosophila, Mensch; Genetische Geschlechtsbestimmung; Imprinting; Nicht-Mendelsche Genetik; Superdominanz.

Blockpraktikum Mikrobengenetik Ü 8

Cytologie, Genetik (Genomorganisation, Gentransfer), Physiologie (Ernährung, Wachstum, Stoffwechsel), Mikrobiologie biotechnologischer Prozesse, Bakterien und Hefen, Mutagenesen, Mutanten, Konjugation, Transduktion, sexuelle und parasexuelle Prozesse, mitotische Rekombination, Hefe-Testsysteme.

Blockpraktikum Genetik und Molekularbiologie der Hefen Ü 8

Färbetechniken; Fluoreszenzmikroskopie; Isolierung von Zellorganellen; Proteintargeting; Mendelgenetik; Extrakaryotische Gene; Zytoduktion; Mutagenese; DNA- und RNA-Isolierung; DNA-Rekombinationstechnik; PCR; DNA-Sequenzierung; Atmungsaktivität von Mitochondrien; Elektrophorese; Westernblot.

Genetisches Seminar Ü 2

Englischsprachige Fachliteratur, aktuelle Arbeiten, Vortrag mit Zusammenfassung in Englisch oder Deutsch; Diskussion des wissenschaftlichen Inhalts; Diskussion der Didaktik der Präsentation.

- (2) Prüfungsfächer der Masterprüfung sind die in den drei Modulen gewählten Vorlesungen, die einen Umfang von mindestens 10 SWS pro Modul haben müssen.

§ 13**Leistungsnachweise und Zulassung zur Masterprüfung**

- (1) Die für die Masterprüfung erforderlichen Leistungsnachweise gemäß § 11 PO und nach Maßgabe von § 7 werden in der von der bzw. dem Prüfenden festgelegten Weise erbracht.
- (2) Weitere Zulassungsvoraussetzung zur Masterprüfung ist nach § 11 Abs. 1 PO, dass die bzw. der Studierende im Masterstudiengang der RWTH eingeschrieben ist.

§ 14**Masterarbeit**

Das Thema der Masterarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn alle Fachprüfungen und alle Leistungsnachweise bis auf jeweils eine/n erfolgreich abgeschlossen bzw. erbracht sind. Die Ausgabe des Themas der Masterarbeit erfolgt über die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Abgabe der Arbeit beträgt sechs Monate. Soll die Masterarbeit in einer anderen Fakultät bzw. außerhalb der RWTH angefertigt werden, so bedarf es hierzu der Zustimmung der bzw. des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Einzelheiten zur Masterarbeit regelt § 15 der PO.

III SCHLUSSBESTIMMUNGEN**§ 15****Promotion**

Nach erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums besteht die Möglichkeit zur Promotion. Einzelheiten sind der Promotionsordnung der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften zu entnehmen.

§ 16
Inkrafttreten und Veröffentlichung

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

Ausfertigung aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrates der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften vom 11.05.2005.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 12.08.2005

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

Anhang

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.: 0241-80-94 500,
Fax: 0241-80-92 124
E-Mail: dekanat@fb1.rwth-aachen.de

Fachstudienberater für Biotechnologie

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

Prüfungsausschuss für Biologie und Biotechnologie

Vorsitzende: Frau Prof. Dr. Margarete Frentzen
Institut für Biologie I,
Worringer Weg 1, 52056 Aachen
Tel.: 0241-80-26 641
Fax: 0241-80-22 637
Sprechstunden: Mi 12. - 13.30 Uhr

Zentrale Studienberatung

Templergraben 83
Tel.: 0241-80-94 050 und 94 051
Fax: 0241-80-22 108
E-mail: zsb@zhv.rwth-aachen.de
Sprechstunden: Mo, Di, Do, Fr 9.30 - 12.30 Uhr
Mo 15 - 16 Uhr, Mi 13 - 16.00 Uhr
Hier auch psychologische Beratung

Fachschaft Biologie/Biotechnologie

Fachschaftsraum im Sammelbau Biologie
Worringer Weg 1, 52074 Aachen
Tel.: 0241-80-26 693
E-Mail: fsbio@rwth-aachen.de
Öffnungszeiten: Mo - Fr 12 - 13 Uhr
in der vorlesungsfreien Zeit nur Mi

Allgemeiner Studierendenausschuss (AStA)

Turmstr. 3, 52062 Aachen
Tel. 0241-80-93 792
E-mail: asta@asta.rwth-aachen.de
Öffnungszeiten: Mo - Fr 11.30 - 14 Uhr
in der vorlesungsfreien Zeit nur Di und Do

Abteilung für studentische Angelegenheiten (Studierendensekretariat)

Wüllnerstrasse 1, 52062 Aachen
Tel: 0241-80-94 008 /94 009/ 94 020/ 94 021/ 94 214/ 94 515
Öffnungszeiten: Mo, Di, Do, Fr 10.00 – 12.30 Uhr und Mi 13 -16 Uhr

Studentenwerk Aachen

Förderungsabteilung (BAföG)
Turmstr. 3, 52062 Aachen
Tel.: 0241-8884-0,
Sprechstunden: Mo – Fr 8.00 – 13.00 Uhr, Mo – Do 14.00 – 16.00 Uhr
Wohnheimverwaltung: Turmstr. 3, 52062 Aachen, Tel.: 0241-8884-401/ 84 402/ 84 404/ 84 405
Sprechstunden: Mo-Fr 9.30 - 12.30 Uhr, Di und Do 14 - 15.30 Uhr

Zentrales Prüfungsamt

Großes Hörsaalgebäude (Audimax) Ecke Schinkelstr./Wüllnerstr.
D-52062 Aachen
Tel.: +49-241-80 94343
Fax: +49-241-80 92376
Anmeldung zur Prüfung: Zimmer 18; Tel.: 0241-80-94 336
zpa@zhv.rwth-aachen.de
Sprechstunden: Mo., Di., Do., Fr. von 10.00 Uhr - 12.30 und
Mi. von 13.00 Uhr - 16.00 Uhr

Dezernat für Internationale Hochschulbeziehungen

Ahornstr. 55, 52074 Aachen
Tel.: 0241-80-24100 bis 80-24108
E-mail: international@aaa.rwth-aachen.de
Sprechstunden: Mo, Di, Do, Fr 10 - 12.30 Uhr

Beratung von schwerbehinderten Studierenden

Herr Kuckartz, Abteilung 1.3
Gebäude Audimax, Raum 14 Ecke Wüllnerstr./Schinkelstr.
Tel.: +49 (0)241 / 80 - 94338
Sprechstunden nach Vereinbarung

Gleichstellungsbeauftragte der RWTH

Kármánstr. 9, 3. Etage, Raum 314
Tel.: 0241-80-93576
Postanschrift: Templergraben 55
52056 Aachen